

# VERWERKING EN TOEPASSING

VAN EENDENKROOS



**DE BLAUWE**  
KETEN



# VERWERKING EN TOEPASSING

VAN EENDENKROOS

08

# INLEIDING

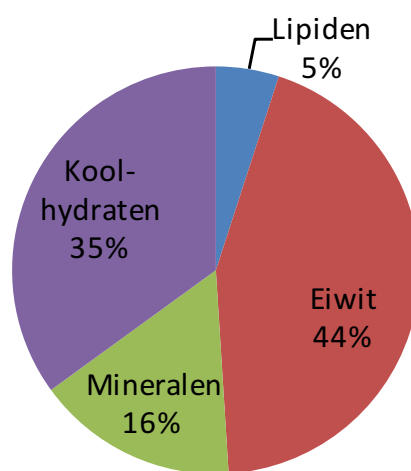
Bij de kweek van algen, maar ook bij veeteelt en de productie van voedingsmiddelen, ontstaan meestal waterige reststromen. Deze waterige reststromen bevatten vaak nog waardevolle (voedings)stoffen. Deze voedingsstoffen kunnen worden verwijderd in een waterzuiveringsinstallatie, maar het is ook mogelijk om de voedingsstoffen op een nuttige manier in te zetten. Een van deze manieren is het kweken van eendenkroos op waterige reststromen. De gekweekte eendenkroos kan op verschillende manieren worden toegepast, bijvoorbeeld als veevoer, eiwit- of zetmeelbron. Door het Centre of Expertise Biobased Economy van Avans Hogeschool, Universiteit van Gent, Inagro en ABC Kroos is gekeken naar de kweek van eendenkroos op waterige reststromen, de samenstelling van eendenkroos en de verwerking en toepassing van (inhoudsstoffen uit) eendenkroos. Deze brochure focust op de samenstelling, verwerking en toepassing van eendenkroos.

## EENDENKROOS

Eendenkroos (*Lemna*) is een vrij op het water drijvende waterplant die algemeen voorkomt in Nederland en Vlaanderen in stilstaande of traag stromende wateren. Er zijn verschillende soorten eendenkroos waarvan *Lemna minor* de meest voorkomende soort is. Eendenkroos groeit zeer snel en kan daarom soms tot een plaag leiden in Nederlandse en Vlaamse oppervlaktewateren. De snelle groei van eendenkroos is natuurlijk een groot voordeel bij de kweek van eendenkroos.

## WAAR BESTAAT EENDENKROOS UIT

Eendenkroos bestaat voor 95% uit water. Gedroogd eendenkroos bestaat uit eiwitten, koolhydraten, lipiden (vetten) en lignine. Het eiwitgehalte varieert van 0,18 tot 0,40 gram per gram drooggewicht, afhankelijk van de soort en het groeimedium. Het gehalte aan koolhydraten bedraagt 0,15 tot 0,52 gram per gram drooggewicht en betreft vooral zetmeel en glucose.



Figuur 1: samenstelling van eiwitrijk eendenkroos

# VERWERKING EN TOEPASSING van eendenkroos

## WAARVOOR KUN JE EENDENKROOS GEBRUIKEN

### Hoogwaardige toepassingen

Voor hoogwaardige toepassingen van eendenkroos is gekeken naar de inhoudsstoffen van eendenkroos. Eendenkroos kan geraffineerd worden waarbij eiwitten (bestaande uit aminozuren) en koolhydraten (voornamelijk zetmeel) en lipiden vrij komen. Om de afzonderlijke inhoudsstoffen uit eendenkroos te halen zijn verschillende technieken nodig. Bij Avans is op laboratoriumschaal onderzocht welke technieken hiervoor het meest geschikt zijn. Aandachtspunt hierbij was dat de techniek voor raffinage van de ene inhoudsstof geen negatief effect mocht hebben op de raffinage van de andere inhoudsstof. Op basis hiervan is een roadmap voor de raffinage van eendenkroos ontwikkeld waarbij eerst zetmeel en vervolgens eiwitten en lipiden worden geraffineerd. Deze roadmap moet nog op grotere schaal worden getest. Bij ABC Kroos is de raffinage van alleen eiwit succesvol getest. Dit is gebeurd in een verwerkingsinstallatie met een capaciteit van meer dan 200 kg per uur volgens het door ABC Kroos ontwikkelde en gepatenteerde verwerkingsproces.



Figuur 2: Verwerkingsinstallatie ABC Kroos

De toepassing van de producten uit eendenkroos is oneindig. Zetmeel kan worden toegepast als bindmiddel in de voedingsmiddelenindustrie. De eiwitten uit eendenkroos kunnen worden ingezet in onder andere de lijm- en coatingindustrie, vleesvervangers, sauzen, sportvoeding, 'healthy-ageing' voeding en bakkerij producten. De eiwitten kunnen ook verder worden opgesplitst in aminozuren. Voor aminozuren zijn vele toepassingen mogelijk. Afhankelijk van het type aminozuur kunnen deze worden ingezet in cosmetische producten, rubbers, kleurstoffen, of producten in de chemische-, farmaceutische- of voedings-

middelenindustrie. Of de inhoudsstoffen uit eendenkroos ook daadwerkelijk toegepast kunnen worden binnen deze sectoren hangt mede af van de wet- en regelgeving.

### Eendenkroos als veevoer

De toepassing van eendenkroos als veevoer (feed) is onderzocht door middel van een literatuurstudie. Er is gekeken of vee bereid is om eendenkroos te eten en welke effecten dit heeft op de ontwikkeling van het vee. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen legpluimvee, vleespluimvee, varkens en rundvee. Uit de studie bleek dat voor varkens en rundvee de toepassing van eendenkroos in veevoer geen negatieve verschillen geeft ten opzichte van het gebruikelijke veevoer, zowel t.a.v. bereidheid om eendenkroos te eten als de effecten op de ontwikkeling van het vee. Voor legpluimvee en vleespluimvee geldt dat de resultaten niet eenduidig zijn. In ongeveer de helft van de studies worden geen verschillen gevonden terwijl bij de andere helft van de studies een of meerdere negatieve resultaten worden gevonden zoals een verminderde gewichtstoename bij vleespluimvee en een verminderde eierproductie bij legpluimvee. Een mogelijke oplossing hiervoor is inmenging van eendenkroos in regulier veevoer of de toevoeging van vitamines zoals beta caroteen.

### Eendenkroos voor productie van biogas

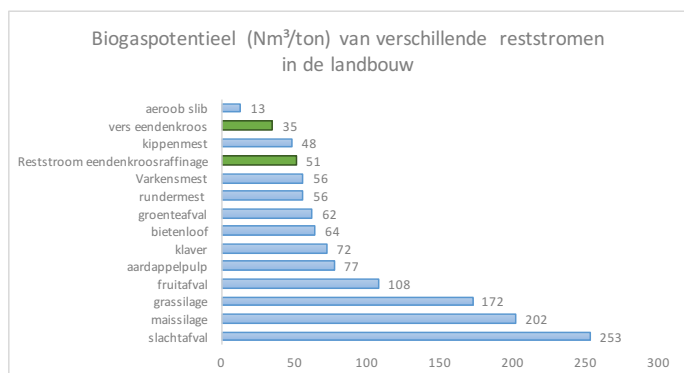
De Europese Unie zet steeds meer in op hernieuwbare energie. In 2020 wordt verwacht dat de doelstelling van 20.7% energie uit hernieuwbare bronnen wordt gehaald, maar in 2030 zal dit cijfer 32% moeten bedragen. België en Nederland moeten daarvoor respectievelijk 13% en 14% van hun energie uit hernieuwbare bronnen halen in 2020.

Kweken en anaeroob vergisten van eendenkroos kan bijdragen aan het behalen van deze doelstellingen. Anaerobe vergisting is een proces waarbij bacteriën in een reactor in afwezigheid van zuurstof complexe componenten in de eendenkroos afbreken tot eenvoudigere moleculen. Hierbij produceren ze biogas en digestaat. Het digestaat bestaat uit vergiste biomassa en nutriënten en kan worden gebruikt als meststof. Het biogas wordt afzonderlijk opgevangen en vervolgens richting een warmtekrachtkoppeling (WKK) gestuurd. De voornaamste componenten van het biogas zijn: methaan ( $\text{CH}_4$ ) en  $\text{CO}_2$ . Het methaan in het biogas wordt verbrand in de motor van de WKK. Deze drijft een generator aan die vervolgens elektriciteit produceert. De warmte uit de motor wordt gebruikt om de reactor op temperatuur te houden, de warmte die overblijft kan verder nuttig op het bedrijf aangewend worden.

Analyses van vers eendenkroos tonen een biogaspotentieel van  $35 \pm 2 \text{ Nm}^3/\text{ton}$ . Er werd ook gekeken wat het biogaspotentieel is van de restfractie van het eiwitraffinageproces (Tabel 1). Het biogaspotentieel is hoger, maar het potentieel van de restfractie daalt snel wanneer dit enkele dagen in een warme omgeving wordt bewaard, dit gaat over een reductie van 20 % in 5 dagen.

Tabel 1: Karakterisatie van het biogaspotentieel van eendenkroos

	Reststroom Raffinage		Vers eendenkroos	
	<2 dagen	1 week		
DS	12	15	7.7	%
Organische DS	87	88	80	% DS
Ruw vet	<0.1	2.3	2.3	kg/ton VG
Ruw eiwit	18	26	23	kg/ton VG
Koolhydraten	52	28	23.3	kg/ton VG
Biogaspotentieel	$51 \pm 3$	$41 \pm 2$	$35 \pm 2$	$\text{m}^3/\text{ton VG}$
Methaangehalte	55	60	60	%
Methaanpotentieel	$28 \pm 1$	$25 \pm 1$	$21 \pm 1$	$\text{m}^3/\text{ton VG}$



Figuur 3: Het biogaspotentieel van eendenkroos en het raffinageproduct, geadapteerd van Biogas-E

In vergelijking met veel andere bronnen is het biogaspotentieel beperkt (Figuur 3). Dit kan verklaard worden door de beperkte aanwezigheid van vetten in eendenkroos. Eendenkroos heeft wel zijn productiviteit als voordeel. In dit project werd er tussen de 7,3 en 9,2 ton/ha droge stof geproduceerd in een groeiseizoen van 180 dagen. Wat overeenkomt met  $3336 \text{ Nm}^3/\text{ha}$  en  $4204 \text{ Nm}^3/\text{ha}$ . Ruw geschat komt dit overeen met een jaarlijkse productie van 6,7 – 8,4 MWh elektriciteit/ha en 10 – 13 MWh warmte/ha indien er een WKK aanwezig is. In dit geval kan ook restwater van de vergisting ingezet worden om het eendenkroos te kweken.

## WET- EN REGELGEVING VOOR TOEPASSING VAN EENDENKROOS

Toepassing en verhandelen van eendenkroos in feed, food en non-food industrie is gebonden aan wet- en regelgeving. Eendenkroos (of zijn inhoudsstoffen) mogen worden ingezet en verhandeld in de feed industrie indien het is aangemeld in het Feed Materials Register, er wordt voldaan aan de registratie- en traceringsplicht en het voldoet aan de HACCP beginselen (Hazard Analysis and Critical Control Points). HACCP is een internationaal voedselveiligheidssysteem. Een diervoederbedrijf met een GMP+ certificering (Good manufacturing Practice) voldoet aan de HACCP-beginselen.

Eendenkroos is (nog) niet toegelaten als voedingsmiddel binnen de Europese Unie en kan daarom nog niet ingezet worden in de food industrie. Om eendenkroos wel in te kunnen zetten in de food industrie moet bij de Europese Commissie een aanvraag tot toelating van eendenkroos als voedingsmiddel gedaan worden.

Toepassing van eendenkroos in de non-food industrie kent geen wettelijke beperkingen met uitzondering van een eventuele toepassing als verpakkingsmateriaal voor voedingsmiddelen.

Meer informatie over Wet- en regelgeving voor toepassing van eendenkroos is te vinden in de rapportage 'Rapport Blauwe keten: Eendenkroos richting veevoer' (Avans Hogeschool, 2017) welke is te downloaden op [www.coebbe.nl](http://www.coebbe.nl).

*Wist je dat je met eendenkroos ook heel lekkere recepten kunt klaarmaken? Eendenkroos is lekker in een salade, als soep of in een loempia. Recepten zijn te vinden op <http://abc-kroos.nl/publicaties/waterlinzen-kookboek/>*

*Wist je dat eendenkroos een van de snelst groeiende planten is? Eendenkroos verdubbelt zichzelf in het groeiseizoen iedere 2 tot 3 dagen*





**DE BLAUWE**  
KETEN





Deze publicatie is gedrukt op  
FSC-gecertificeerd papier

## CONTACT

### Avans Hogeschool

Jappe de Best  
Centre of Expertise Biobased Economy  
Lovensdijkstraat 63, Breda  
✉ Jh.debest@avans.nl  
🌐 www.coebbe.nl

### Inagro vzw

Carl Coudron  
Ieperseweg 87, 8800 Roeselare-Beitem  
✉ carl.coudron@inagro.be  
🌐 <http://leden.inagro.be/>

### UGent

Erik Meers  
Coupure Links 653, B-9000 Gent  
✉ erik.meers@ugent.be  
🌐 <https://www.biorefine.eu/>  
<https://www.ugent.be/bw/gct/en/research/ecochem>

## Partners



## Project Partners light (PPL)



## Cofinanciering



**Interreg**   
Vlaanderen-Nederland  
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

Meer informatie over dit project vindt u op de website van de partners