

Beslissingsdiagram mestverwerking

De regeling Kleine Praktijknetwerken is opgezet met een 2-ledige doelstelling:

1. Het bevorderen van het vermogen tot het uitvoeren van praktijkonderzoek op wetenschappelijke basis,
2. Het delen van de verworven kennis, in de academische gemeenschap (ook ter toetsing),
in de gemeenschap van de vee telende, mest producerende veehouders.

Het onderzoek richt zich op het probleemstelling van de, vanuit bedrijfseconomisch perspectief, te lage opbrengsten aan energie dragend methaangas bij de “vergisting”, nauwkeuriger gesteld anaerobe, bacteriële, fermentatie van organisch materiaal uitgaande van mest van diverse oorsprong.



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.
In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

Beslissingsdiagram mestverwerking

Bij “vergisting” van koolhydraten in biologisch materiaal wordt eigenlijk uitgegaan van zetmeel dat na enzymatisch afbraak tot suikers, door gisten omgezet wordt in (in wisselende verhoudingen) CO₂ en ethanol, geen methaan.

Het is onaannemelijk dat er in mest nog enig, laat staan veel, zetmeel en suikers beschikbaar zijn. Wat wordt er dan wel “vergist”?

De enige materiaal bron in de mest van waaruit door anaerobe, bacteriële fermentatie methaan in enige bruikbare hoeveelheden kan ontstaan is eiwit.

Als er daar te weinig van is, en de methaan opbrengst is te laag vanuit bedrijfseconomisch perspectief, kan men wel fermenteerbare materialen toevoegen ter “co-vergisting” zoals GFT en nat huishoudafval bestaand uit een mengsel van eiwitten, vet, zetmeel en suikers.

Cellulose en lignine zijn in principe niet op deze wijze direct om te zetten in enig nuttig product.



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

Beslissingsdiagram mestverwerking

Alle grotere dieren, van varken tot koe en paard krijgen als “voer menu” een mengsel van koolhydraten en eiwitten met, vooral bij voeren van gras en snijmais, een forse hoeveelheid plantaardig vezelmateriaal dat vrijwel onverteerbaar is en fijngemaakt door het (her-) kauwen grotendeels weer uitgescheiden wordt.

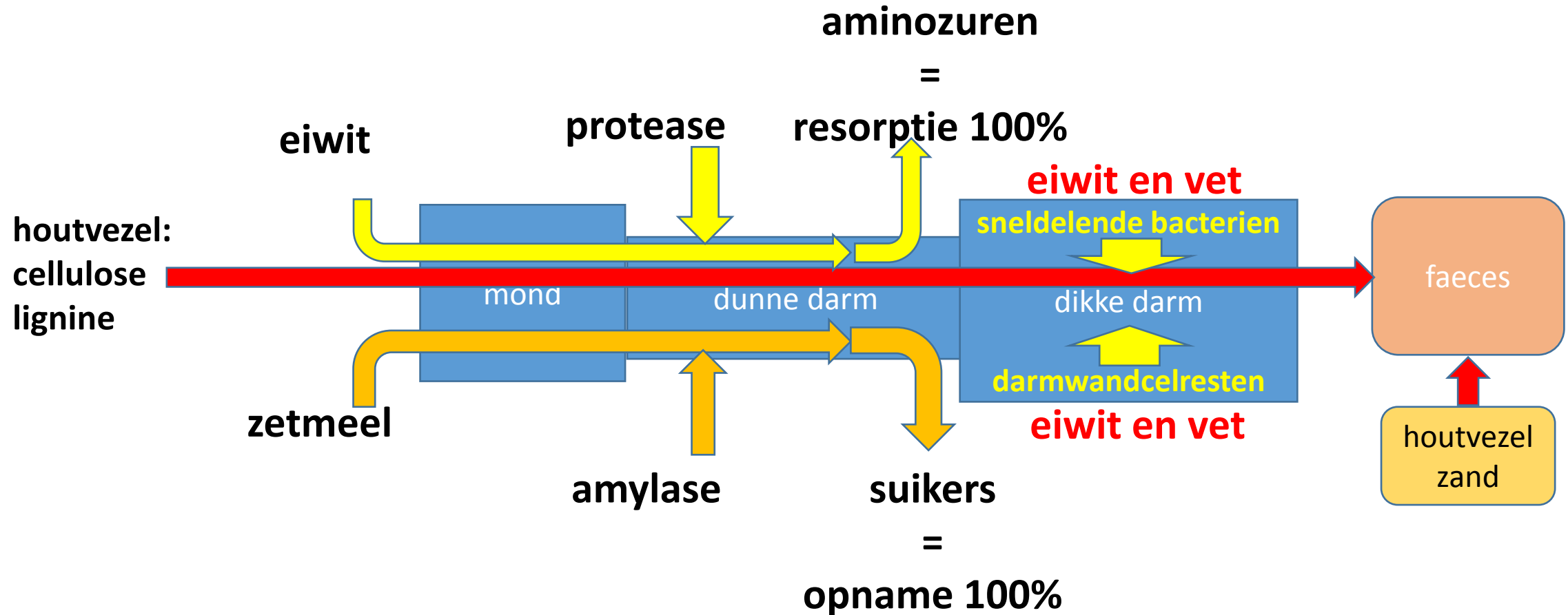
Hieraan wordt bij alle commercieel te houden dieren extra eiwit toegevoegd in de vorm van pellets als “krachtvoer” van verschillende oorsprong en licht variërende samenstellingen met betrekking tot aminozuren, vet, zout en pellet bindmiddelen.

Vooraf bij het melkvee wordt de totale eiwittoegift strikt gebonden aan de melkproductie, het melk eiwitgehalte en de noodzaak om het lichaamsgewicht van de melkkoe op peil te houden. Het urinegehalte aan ureum en urinezuur vormt het sluitstuk op de balans en wordt daarom ook gecontroleerd.



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.
In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

Theoretisch flow-dynamische weergave van eiwit – zetmeel intake – verwerking – uitscheiding bij commercieel gehouden dieren



Het is duidelijk dat door het dier uiterst efficiënt het aangeboden voedsel afgebroken en geresorbeerd wordt. Dit mede doordat de totale voedsel massa aan zetmeel en eiwitten nauwkeurig gebalanceerd wordt berekend op de vereiste groei in lichaamsgewicht / vleesmassa van het vleesdier of als alternatief bij volwassen melkvee de vereiste / gewenste melkproductie en de eiwit-vet gehalten daarvan. Eiwit in de mest is dus afkomstig van afscheidingsproducten van het dier zelf en van de levende darmflora.

Beslissingsdiagram mestverwerking

Waar zit het “eiwit” dus nu in de mest? Het bestaande beeld is dat dit gebonden is aan de deeltjes fractie in de mest. Deze informatie is van belang als men de mest wil fractioneren en in 1 der fracties het eiwit, of althans een groot deel hiervan wil “concentreren”.

De bedoeling is dan om deze eiwit-rijke fractie als “verrijkte” invoer voor een “vergister” te gebruiken. Indien de fractie rijk genoeg is aan eiwit, bij een sterk verlaagd volume, kan rendabel methaan gewonnen worden zonder de noodzaak “co-vergisting” massa toe te voegen. Dit is van groot organisatorisch belang voor de boer / eigenaar.

De gehele installatie kan dan veel kleiner worden uitgevoerd, vereist een veel lagere investering en kan met beperkte middelen bediend en gebruikt worden, met sterk stijgend rendement.

We hebben daarom niet ingedikte kelder mest door zeer fijne zeven, gefractioneerd.



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

Beslissingsdiagram mestverwerking

Resultaat zeef fractionering dunne keldermest melkvee:

fractie	vaste stof	waarvan eiwit
> 20 mm	12	0
> 16 mm	16	0
> 12 mm	24	0
> 8 mm	38	0
> 5 mm	32,9	0,1
> 3 mm	28,7	0,3
> 2 mm	16,1	0,9
> 1 mm	13,5	1,5
> 0,8 mm	6,3	4,7
> 0,6 mm	0,6	6,4
> 0,4 mm	0,2	5,8
< 0,4 mm	0,3	12,7
tot	188,6	32,4

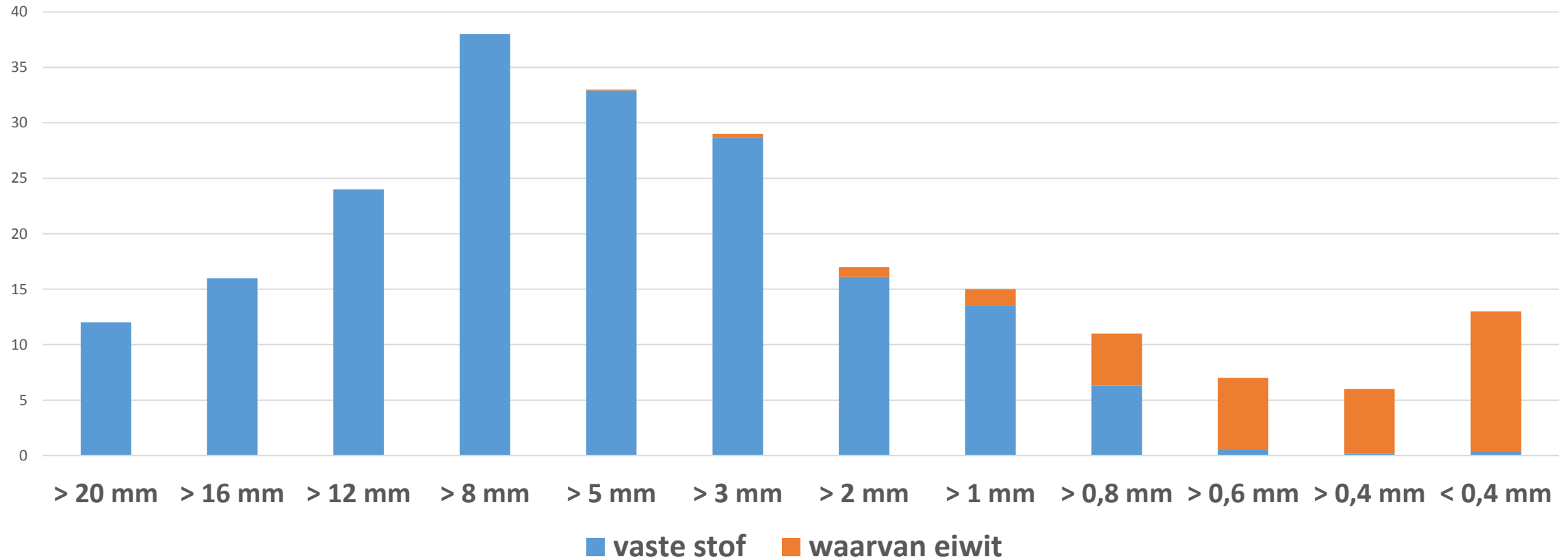


Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

Beslissingsdiagram mestverwerking

Verdeling eiwit over vaste stof naar deeltjesgrootte in fracties



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

Beslissingsdiagram mestverwerking

Het is door deze zeefproeven duidelijk dat:

Eigenlijk al het eiwit min of meer (zwak) gebonden is aan vaste deeltjes (plantaardige resten) in de mest van $< 3 - 5$ mm.

Het overgrote deel ($> 95\%$) is zelfs gebonden aan deeltjes < 1 mm.

Verder is het opvallend dat bijna 40% van al het eiwit waarschijnlijk vrij in de waterfractie zweeft, gebonden aan zeer fijn organisch plantenmateriaal – stof of in kleinere eiwitaggregaten.

Het is daarbij onwaarschijnlijk dat het dierlijk eiwit en het bacteriële eiwit zich verschillend verdelen over het organische (cellulose – lignine) planten resten materiaalieraan dient eigenlijk nog verder onderzoek uitgevoerd te worden.



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

Beslissingsdiagram mestverwerking

Het is door deze zeefproeven ook duidelijk dat:

Bij toepassen van mestscheiding op mechanische basis (bij een onderste deeltjesgrens na onderzoek in dit project van 2-3 mm), een groot deel van het eiwit niet in de vezelfractie terecht komt en afgevoerd wordt met de “grijze” water fractie.

Dit verklaart waarschijnlijk waarom de grovere vezel fractie uit bestaande mest scheidingsprocessen na enig “pasteuriseren” genoeg van het toch al weinige resterende eiwit kwijtgeraakt is om niet te gaan “rotten” of nog langer of weer een “rottings” of “faecale” geur te verspreiden en ook in de praktijk veilig als beddingmateriaal gebruikt te kunnen worden.

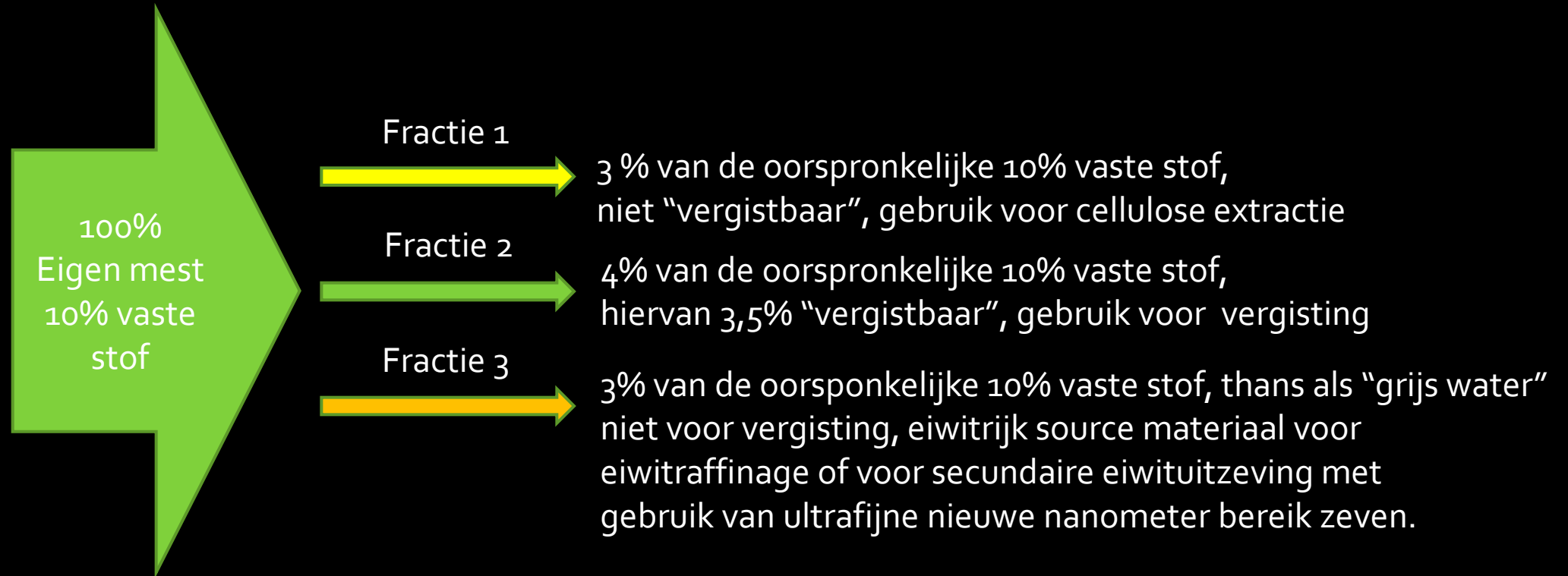
Er wordt bij deze benadering, zeker in de huidige mestscheiding, dus geen relevante “verrijking” van het eiwitgehalte van een van de 2 fracties bereikt. Het grote volume aan “grijs” water bevat nog steeds een te groot deel (40%) van al het eiwit.



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

Effect zeven en fractionering op instroom substraat:



**Gemiddelde samenstelling instroom, "vergisting" nu alleen bestaand uit fractie 2:
80% vaste stof, waarin 60% van het "vergistbare" eiwit**

Beslissingsdiagram mestverwerking

De huidige mest scheiding is een veel energie vragend proces. Als je nog fijnere fracties deeltjes uit de mest wil afscheiden door persen zal het energieverbruik exponentieel oplopen.

Er is dus een verschuiving van persen naar even en een innovatie van het zeefproces nodig.

Bij toepassen van horizontale zeefplaten met afnemende diameter van de openingen zal, met weinig verstopping een zeer kleine deeltjes massa afgescheiden worden. Hierdoor wordt het mogelijk om de eiwit vrije fractie van de eiwithoudende fracties te scheiden.

Door gebruik van moderne metalen zeven met openingen in het nanometerbereik moet het mogelijk worden, desnoods in separate 2e zeefgangen ook de kleinste deeltjes (bacterien en resten daarvan) uit te vangen die nog eiwit bevatten.

Het resterend grijze water bevat dan alleen nog het ureum en opgeloste nitraten. Hier is een apart concentratie en terugwinningsproces voor nodig maar ook te ontwikkelen.



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

Beslissingsdiagram mestverwerking

Het is door ontwikkeling en toepassing van een dergelijk zeefstelsysteem mogelijk nu de beste route voor de restverwerking te kiezen afhankelijk van de toe te passen technologie.

Hiervoor komt na “vergisting” van de organische (eiwit) massa, vooral bij scheiding in een niet-eiwithoudende en een eiwithoudende fractie, naast “vergisting” en het gebruik van de vezelmassa na pasteuriseren als beddingmateriaal ook nog een 3 tal andere opties in aanmerking.

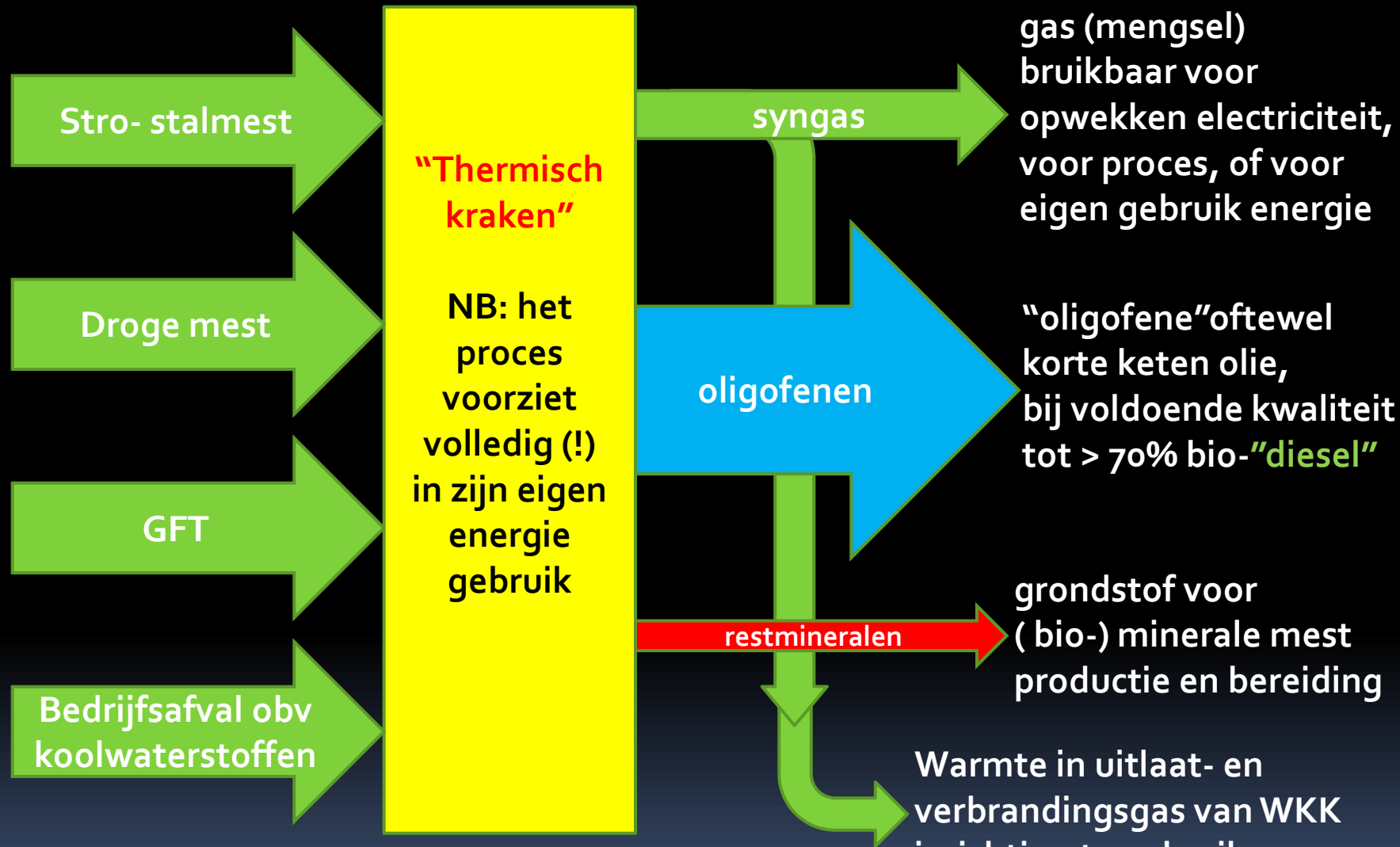
Dit zijn:

1. Gebruik na reiniging van de vezelmassa als papiergrondstof. Mede gezien de lage kostprijs is dit aantrekkelijk maar de papiermarkt vergt centralisatie en reiniging.
2. Gebruik als vezelmateriaal in bijvoorbeeld cement – vezel of (bio-) plastic – vezel composiet materialen (bouwblokken) met als voordeel de opslag van CO₂. Voordeel is dat hiervoor verdere reiniging niet of veel minder nodig is.
3. Toepassing van “thermisch kraken”



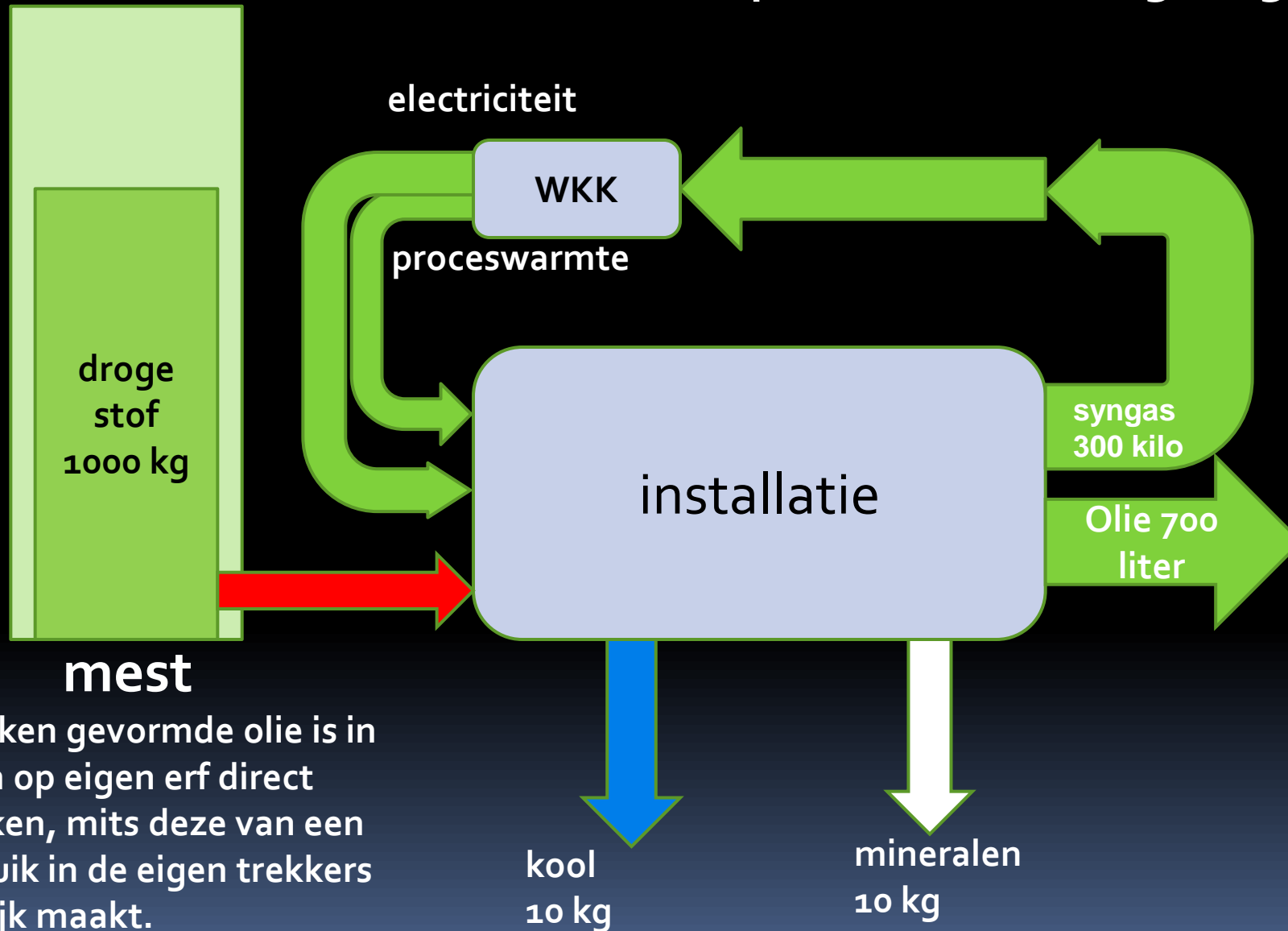
Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.
In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

“Thermisch kraken” een technologie voor al het primair organisch afval:



Thermisch kraken heeft als voordeel dat ook ander organisch bedrijfsafval in de stroom meegenomen kan worden

Schema verwerking input – output diverse mestsoorten op basis van 1000 kg droge stof



De bij thermisch kraken gevormde olie is in het boerenbedrijf en op eigen erf direct accijnsvrij te gebruiken, mits deze van een kwaliteit is die gebruik in de eigen trekkers en combines mogelijk maakt. Zoniet is nog altijd gebruik bij verwarming als brandolie een optie.

Beslissingsdiagram mestverwerking

In het veehouders bedrijf is het nu dus mogelijk om de mest, van welke oorsprong en type dan ook te beoordelen op bruikbaarheid in een aantal alternatieve toepassingen, afhankelijk van de samenstelling en gehalte aan respectievelijk vezelmateriaal (stalmest versus drijfmest) en eiwitgehalte (dunne kelder mest van koeien versus varkensmest of kippenmest).

Hiervoor is van bedrijf tot bedrijf een eigen beslissing nodig op grond van de voor het bedrijf eigen samenstelling van de mest.

Daarbij komt dat bij grotere herstructurering van stallen en bedrijfsprocessen de meest optimale keuze zal (kunnen) gaan schuiven. Bij de beoordeling van de effecten van dergelijke processen en beslissingen is voorkennis over de effecten daarvan op grond van analyse van het eigen bedrijfsproduct “mest” van belang.

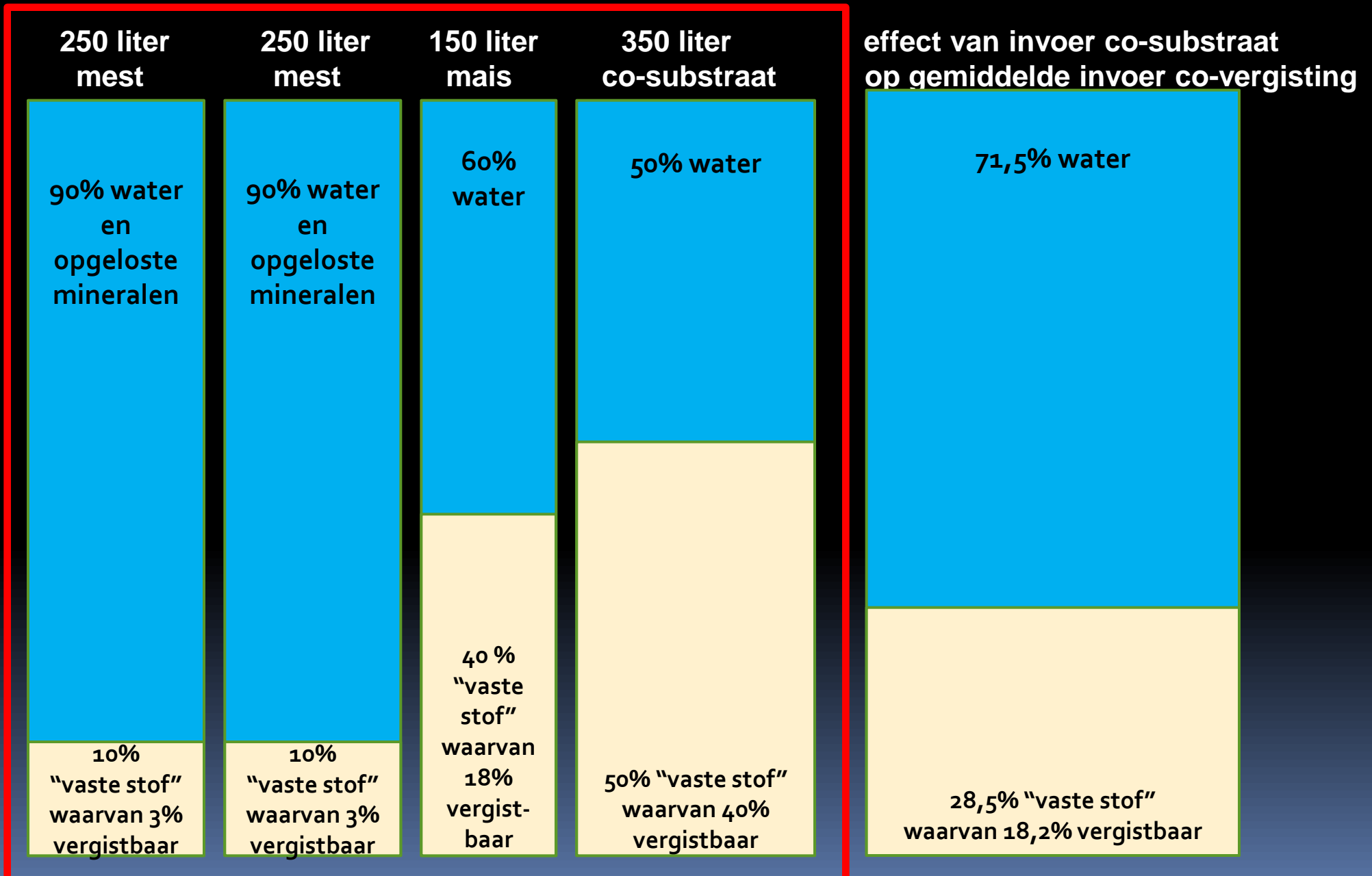
Het is zelfs waarschijnlijk – niet uit te sluiten dat bij seizoensinvloeden marginale beslissingen zouden kunnen wisselen.



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

Effect van toevoegen energierijke co-substraten aan kelder mest voor Co-vergisting op het gehalte aan vergistbare stof: 6 x verbeterd



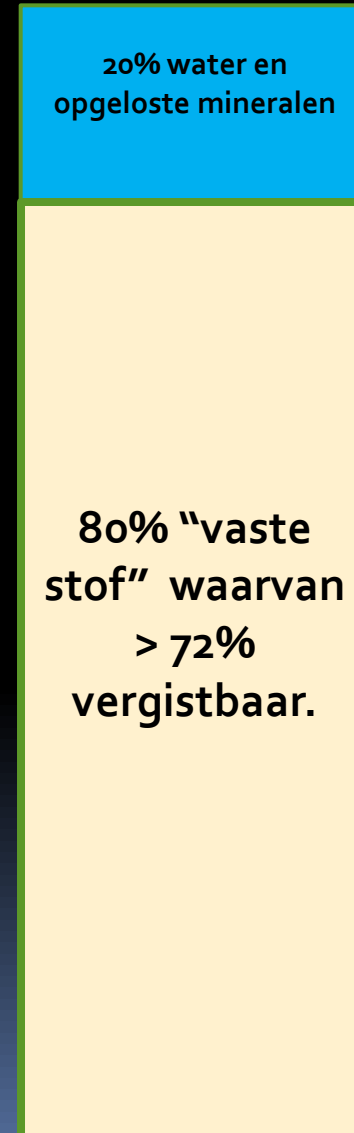
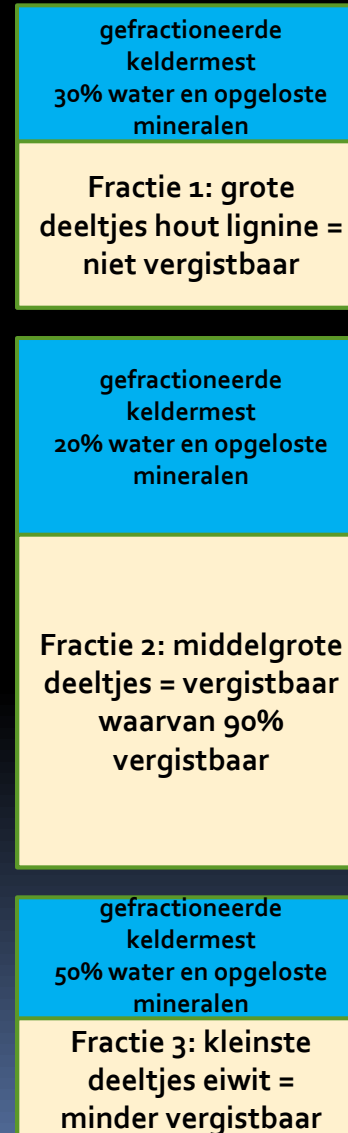
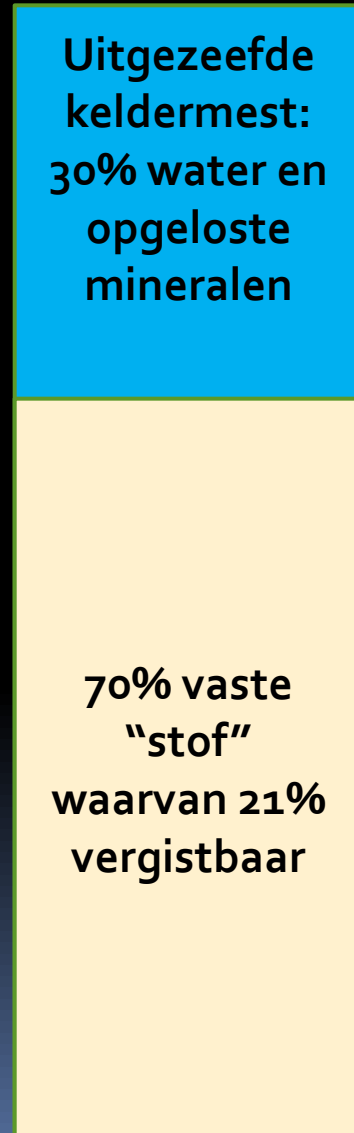
Effect van opwerking door zeven / fractioneren van keldermest op het gehalte aan vergistbare stof van ingangs substraat: 24 x verbeterd

1000 liter 1 ton mest

143 liter - kg

fractionering

Fractie 2:
45 liter concentraat



Beslissingsdiagram mestverwerking

CONCLUSIES 1:

De bestaande scheidingsprocessen in de mest verwerking leiden niet efficiënt tot voldoende verrijkte fracties voor “vergisting” van de rest eiwitten naar methaan.

Innovatieve lage energie verbruikende zeefmethoden moeten hier de oplossing brengen.

De verrijkte eiwithoudende fracties maken dan kleinere vergistingsinstallaties mogelijk en maken de zeer belastende “co-vergisting” van ingekochte fracties overbodig.

De verkregen eiwitarme of zelfs eiwit loze organische vezel fracties kunnen, behalve voor de klassiek gekozen valorisatie als bedding materiaal, nu ook gebruikt worden voor hogere valorisatie routes zoals: papier en karton, bio-composites (bouwmaterialen) en zelfs, op termijn, voor “thermisch kraken” in eigen beheer.



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.

Beslissingsdiagram mestverwerking

CONCLUSIES 2:

De beoogde inrichting van de eigen bedrijfsprocessen bij de veehouder, met name ten aanzien van de verwerking van mest, vereist de mogelijkheid om bij herhaling of continue en liefst op locatie, te analyseren wat het bereikte eiwitgehalte is van geproduceerde fracties van de mest bij gebruik van bestaande scheidingsprocessen en toekomstige mest verwerking oplossingen.

De in het project gebruikte sampling methode en het bijbehorend laboratoriumonderzoek laten zich waarschijnlijk, mede gezien de uitkomsten van oriënterend onderzoek omzetten in een lokaal toe te passen, semi-quantitatieve analyse op basis van een “dip-stick” bepaling van het totale eiwitgehalte bij correctie van de pH van de mestoplossing indien nodig.

Een eenvoudige beslisboom is daarbij voldoende om de uit het beperkte aantal opties per bedrijf de meest renderende benadering te kiezen of althans te herkennen.



Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.
In deze publicatie wordt slechts de mening van de auteur weergegeven. De Europese Unie is niet aansprakelijk voor het gebruik dat eventueel wordt gemaakt van de informatie in deze publicatie.