

Beslissingsdiagram mestverwerking

De regeling Kleine Praktijknetwerken is opgezet met 2 doelstellingen:

1. Oefening met het opzetten en uitvoeren van praktijkonderzoek op wetenschappelijke basis,
2. Het delen van de verworven kennis in de gemeenschap van de vee telende, mest producerende veehouders.

Het onderzoek richt zich op het probleemstelling van de, voor het boerenbedrijf te lage opbrengsten aan methaangas bij de “vergisting” en de noodzaak hierbij “co-vergisting” toe te passen met (onoverkomelijk) grote financiële en organisatorische consequenties.



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

Verwarring door de ongelukkige keuze van namen voor processen:

Bij echte “vergisting” van koolhydraten in biologisch materiaal wordt uitgegaan van zetmeel dat na verdere afbraak door enzymen (denk aan bier en wijn) tot suikers, door echte gisten omgezet wordt in (in wisselende verhoudingen) CO₂ en ethanol, er komt hier geen methaan bij vrij.

Het is echter zo dat in mest geen of maar zeer weinig laat staan veel, zetmeel en suikers beschikbaar zijn omdat die allang afgebroken en verteerd – opgenomen zijn door de koe.

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 in de mest, en dat is meestal zo, te weinig eiwit zit om financieel uit te komen met de geproduceerde methaan, moet er “vergistbaar” materiaal bij: “co-vergisting”.



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 dier als een “scheikundig proces” met “input” en “output”:

Alle grotere dieren, van varken tot koe en paard krijgen als “voer menu” koolhydraten en eiwitten met (gras en snijmais), zeer veel eigenlijk onverteerbaar plantaardig vezelmateriaal dat fijngemaakt door (her-) kauwen grotendeels weer uitgescheiden wordt.

Hieraan wordt bij alle commercieel gehouden dieren extra eiwit toegevoegd als “krachtvoer” pellets met variërende hoeveelheden rauw eiwit, aminozuren, vet, zout en pellet bindmiddelen.

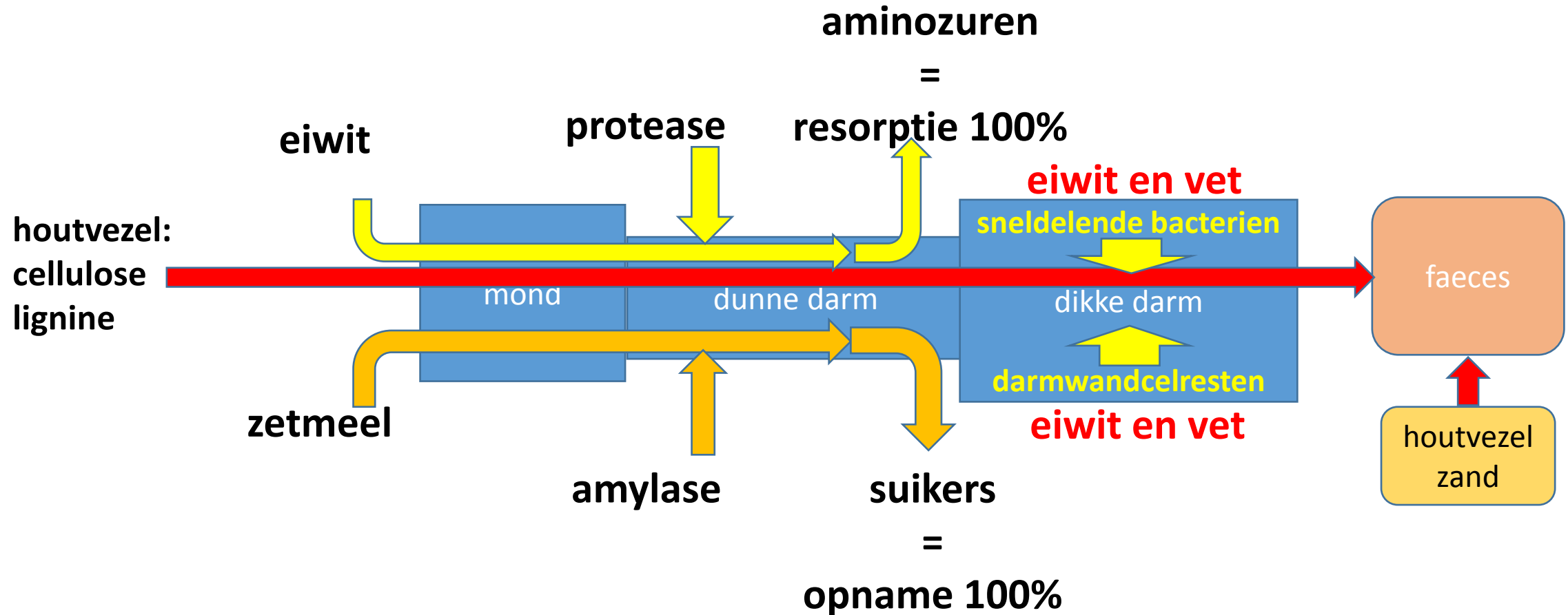
Vooraf bij het melkvee wordt de totale eiwittoegift strikt gebonden aan de melkproductie, het melk eiwitgehalte en de noodzaak om het lichaamsgewicht van de melkkoe op peil te houden. Het urinegehalte aan ureum en urinezuur vormt het sluitstuk op de stikstof balans en wordt daarom ook gecontroleerd.



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 eiwit is volgens iedereen gebonden aan de deeltjes fractie in de mest. Of dit echt zo is, is van belang als men de mest wil fractioneren en ergens in de gemaakte fracties het eiwit, of althans een groot deel hiervan wil “concentreren”.

De bedoeling is dan om deze eiwit-rijkere 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 financieel maar ook van organisatorisch belang voor de boer / eigenaar.

De gehele installatie kan veel kleiner worden uitgevoerd, met veel lagere investering en kan eenvoudiger bediend en gebruikt worden, met veel lagere kosten.

We hebben daarom in ons onderzoek 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.

Beslissingsdiagram mestverwerking

Resultaat zeef fractionering dunne keldermest melkvee:

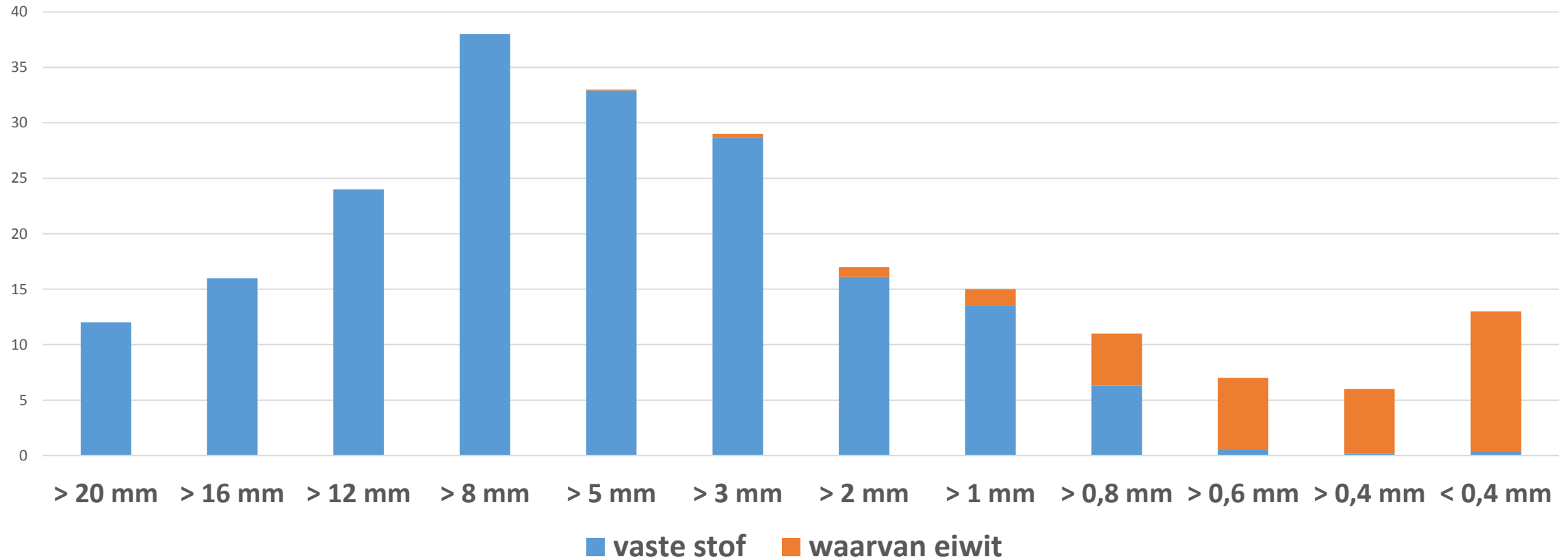
fractie	vaste stof gram / l	waarbij eiwit
> 20 mm	12	0
> 16 mm	16	0
> 12 mm	24	0
> 8 mm	38	0
> 5 mm	32,9	0,1
> 3 mm	28,7	0,3
> 2 mm	16,1	0,9
> 1 mm	13,5	1,5
> 0,8 mm	6,3	4,7
> 0,6 mm	0,6	6,4
> 0,4 mm	0,2	5,8
< 0,4 mm	0,3	12,7
tot	188,6	32,4



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:

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 < 1mm.

Verder is het opvallend dat bijna 40% van al het eiwit waarschijnlijk vrij in de waterfractie zweeft, misschien nog gebonden aan zeer fijn organisch plantenmateriaal – stof of in kleinere eiwitaggregaten zoals geklonterde massa's van dode bacteriën en eiwit-slijm vlokken.

Het is niet waarschijnlijk dat het dierlijk eiwit en het bacteriële eiwit zich verschillend verdelen over het organische plantaardig rest materiaal.

Hieraan 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 door “persen” (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” niet gaat “rotten” of een “rottings” of “faecale” geur verspreidt en en ook in de praktijk veilig als beddingmateriaal gebruikt kan worden.

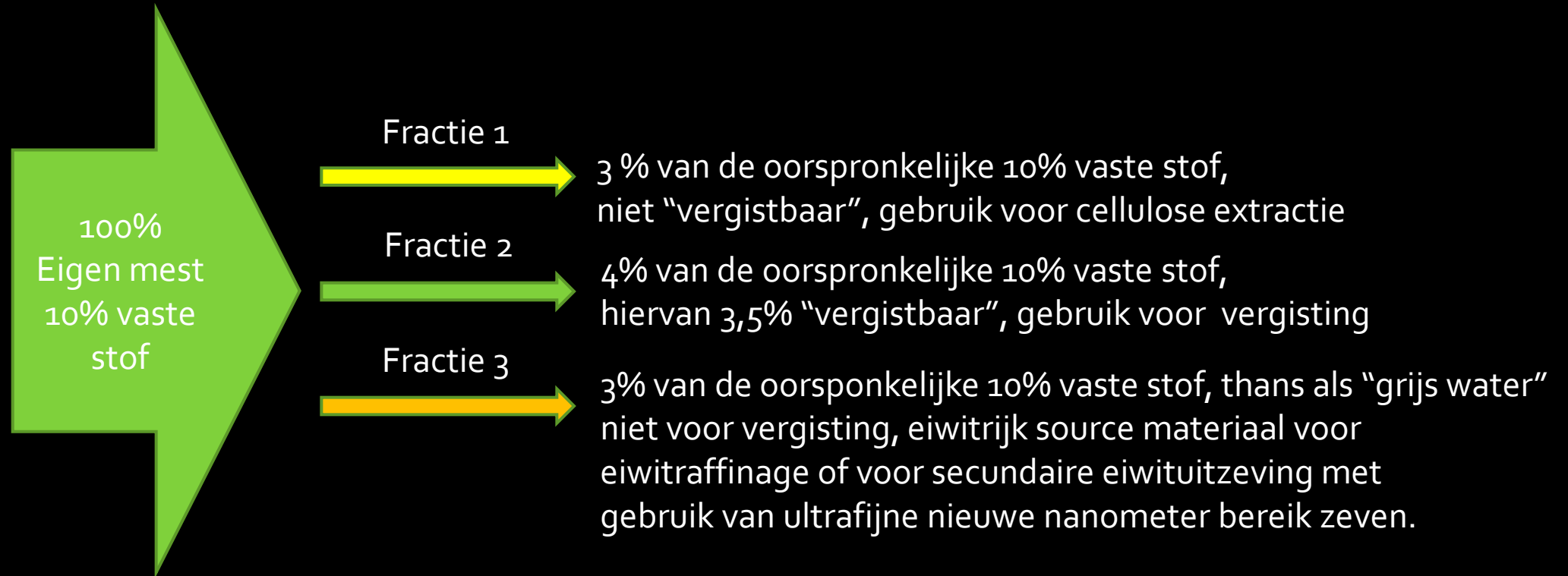
Er wordt bij deze benadering, zeker in de huidige mestscheiding, dus geen relevante “verrijking” van het eiwitgehalte van een van de 2 fracties bereikt. Het grote volume aan “grijs” water bevat nog steeds een te groot deel (40%) van al het eiwit.



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.

Samenvatting effect persen en fractionering op instroom vergisting:



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

Beslissingsdiagram mestverwerking

Wat nu:

Mest scheiding door persen vraagt veel energie. Als je nog fijnere deeltjes uit de mest wil afscheiden door persen zal het energieverbruik exponentieel oplopen. Er is dus een verschuiving van persen naar zeven en een innovatie van het zeefproces nodig.

Bij toepassen van meerdere horizontale zeefplaten met afnemende diameter van de openingen 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 allerkleinste 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 zeefstelsel 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 vezelmasse na pasteuriseren als beddingmateriaal ook nog een 3 tal andere opties in aanmerking.

Dit zijn:

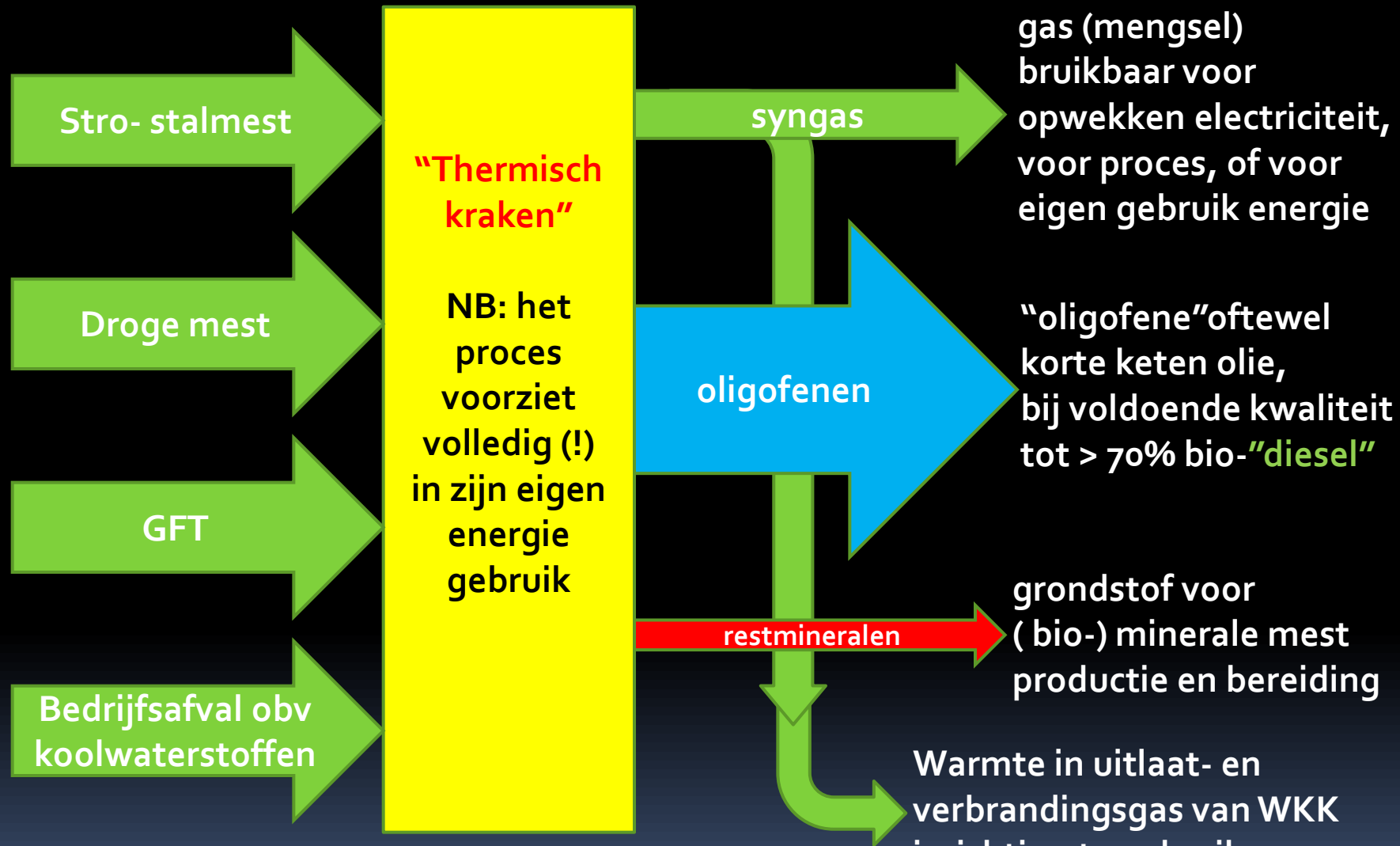
1. Gebruik na reiniging van de vezelmasse als papiergrondstof. Mede gezien de lage kostprijs is dit aantrekkelijk maar de papiermarkt vergt centralisatie en reiniging.
2. Gebruik als vezelmateriaal in bijvoorbeeld cement – vezel of (bio-) plastic – vezel “composiet” materialen (bouwblokken) met als voordeel de opslag van CO₂. Gunstig 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.

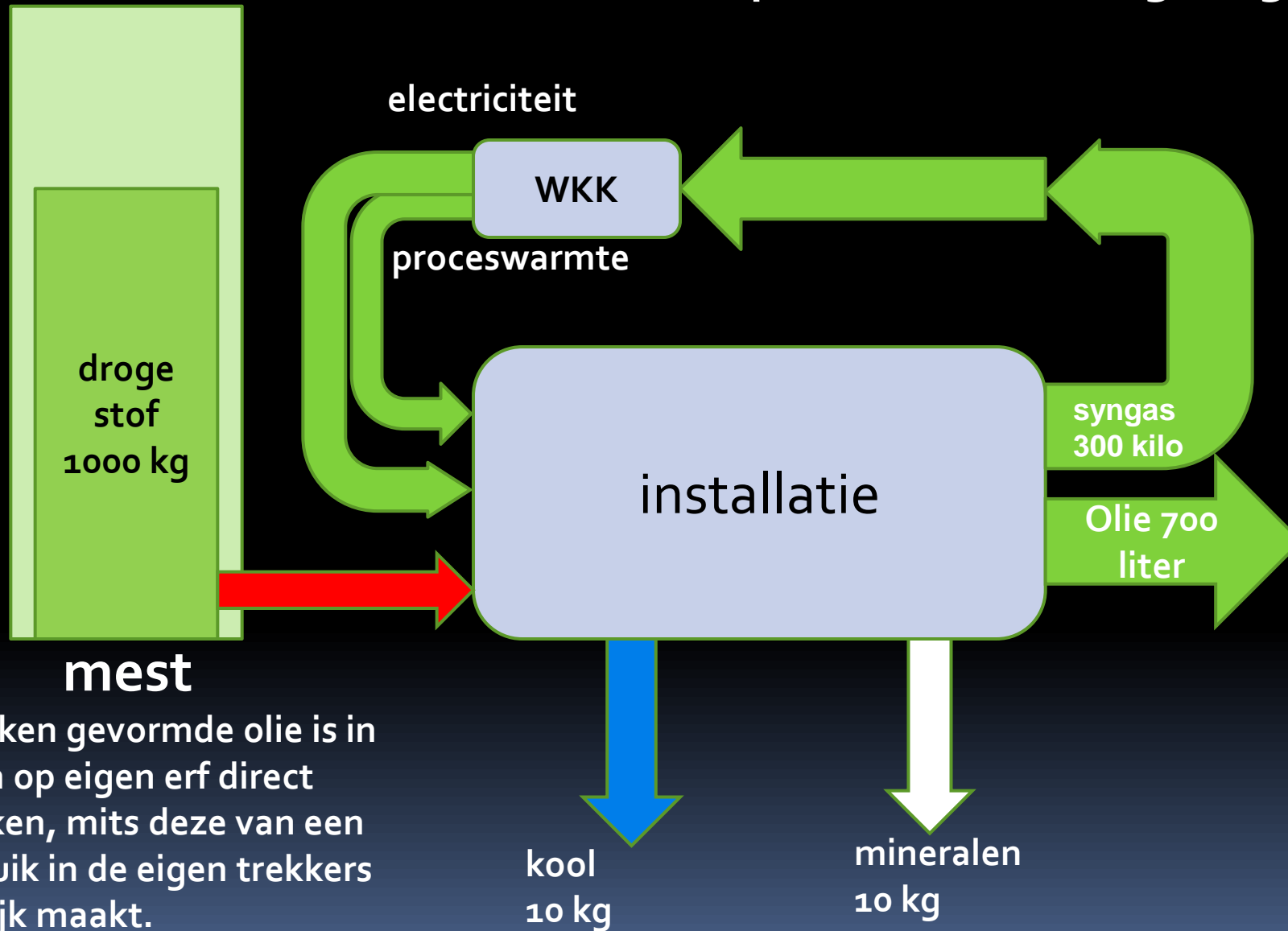
“Thermisch kraken” een technologie voor al het primair organisch afval:



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

Warmte in uitlaat- en verbrandingsgas van WKK inrichting te gebruiken voor drogen van GFT en andere stoffen voor invoer

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. Zo niet 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 keldermest 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 het van belang om door eigen analyse van de eigen mest daarover een voorspelling te kunnen doen.

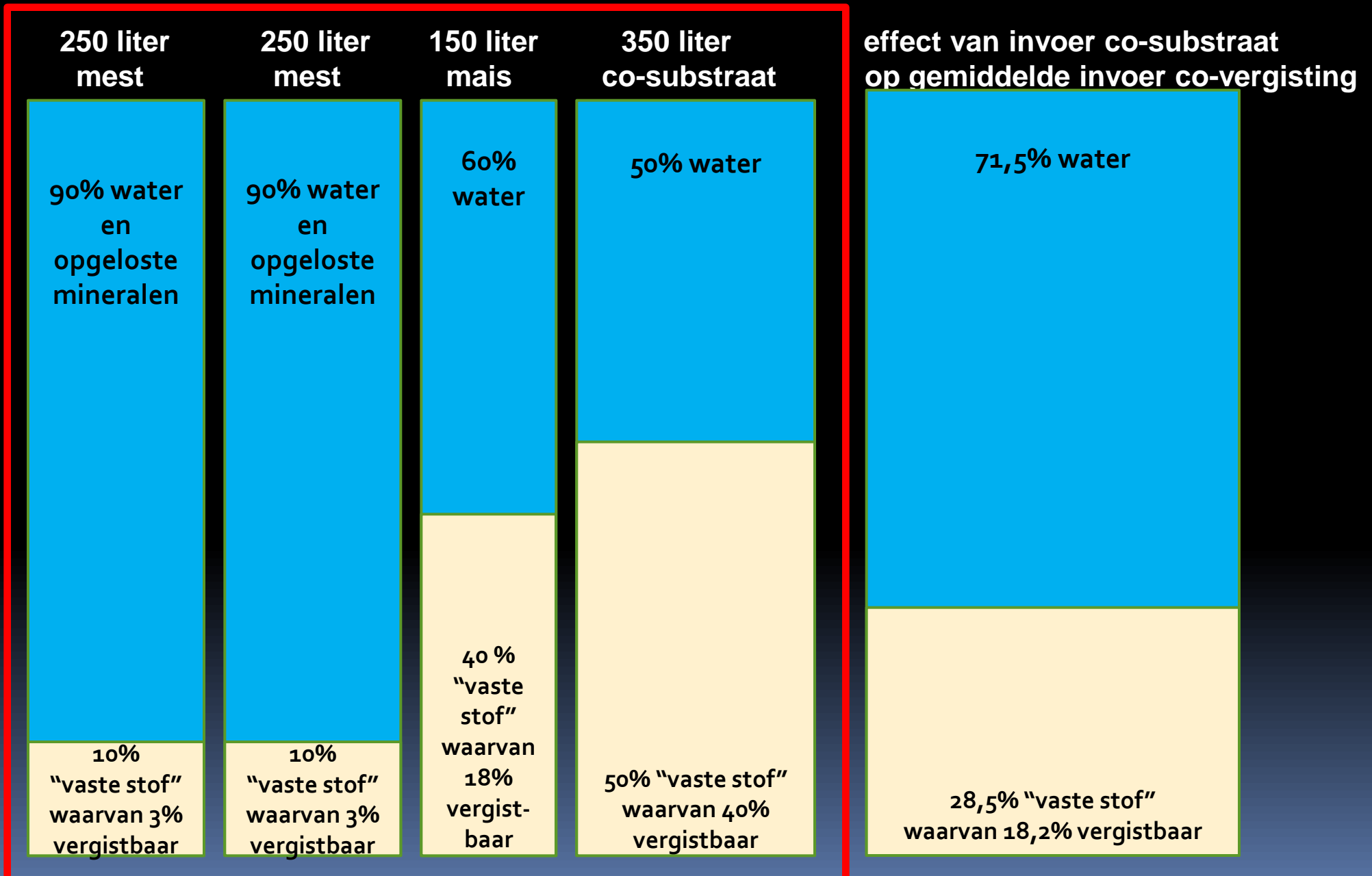
Het is waarschijnlijk – zeker niet uit te sluiten dat zelfs bij seizoensinvloeden marginale beslissingen zouden kunnen wisselen. Metingen door het jaar heen zijn dus van belang



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



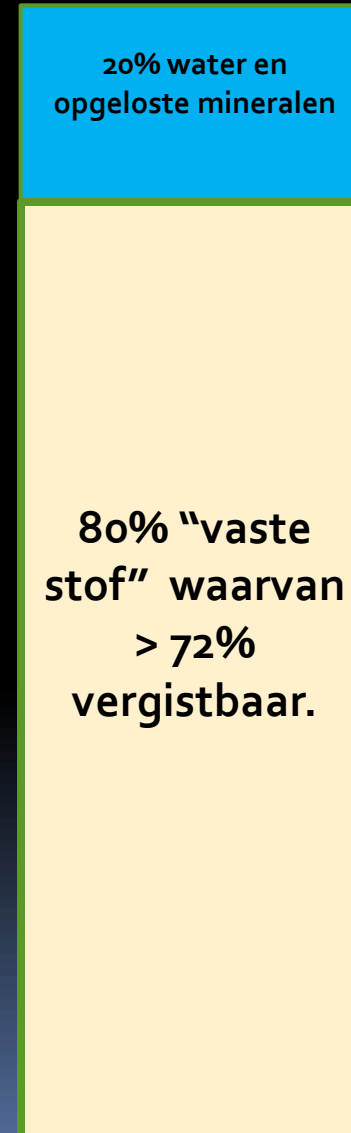
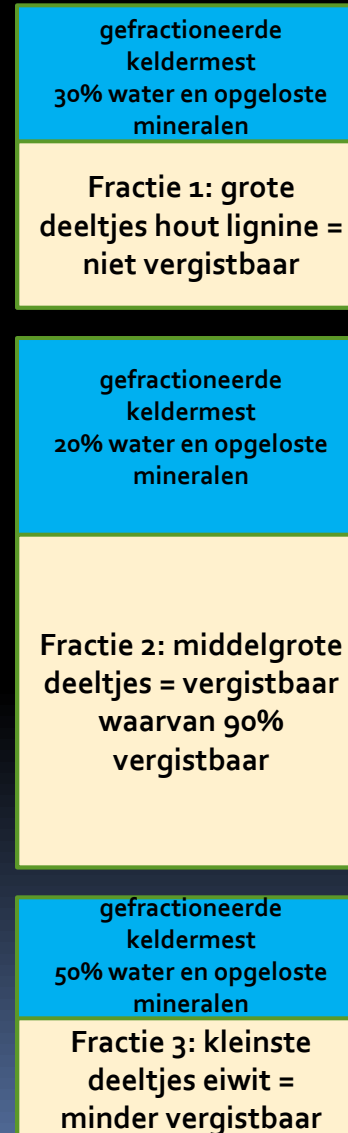
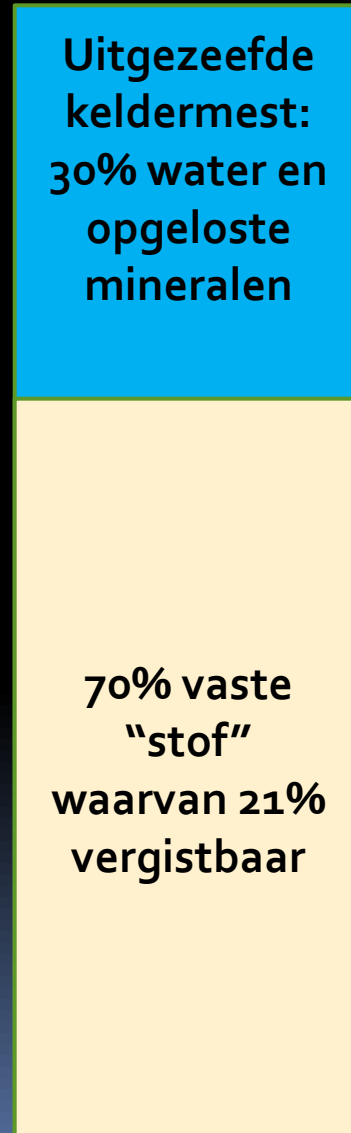
Effect van opwerking door zeven / fractioneren van keldermest op het gehalte aan vergistbare stof van ingangs substraat: 24 x verbeterd

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 eiwitloze 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 keuzes die gemaakt moeten worden bij de inrichting van de eigen bedrijfsprocessen bij de veehouder die te maken hebben met de verwerking van mest, vereisen 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 bemonstering (de “kit”) 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. Hierbij dient wel eventueel een hoge zuurgraad van de oplossing gecorrigeerd te kunnen worden.

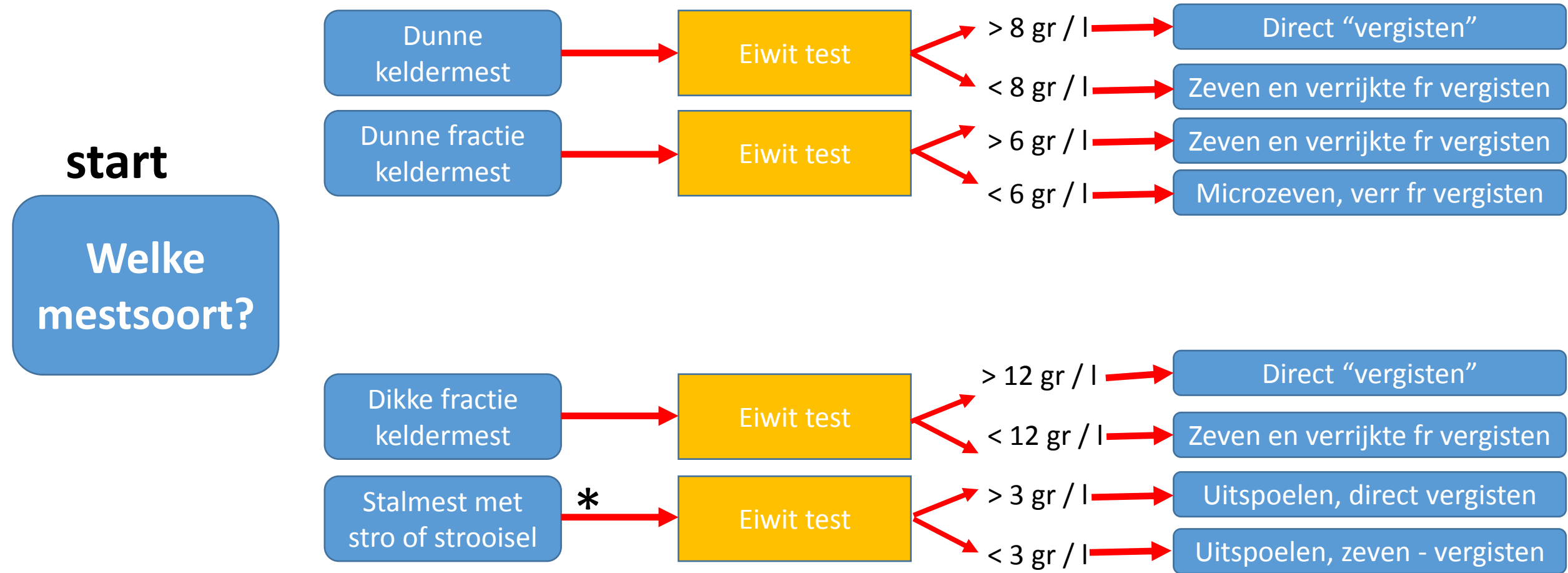
Een eenvoudige beslisboom is daarbij voldoende om de uit het beperkte aantal opties per bedrijf de meest renderende benadering te kiezen of althans te herkennen.



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.

Beslissingsdiagram mestverwerking



* Bij verwerking van stalmest kan de eiwithoudende massa met water uit het stro gewassen worden, hiermee wordt een oplossing met hoge concentratie eiwit verkregen (> 20-25%) die direct vergist kan worden. Het stro zelf kan dan verwerkt worden door middel van thermisch kraken of na verfijning en pasteurisering als beddingmateriaal. Mooier is echter de verwerking als vezelmateriaal (die hier langer zijn dan in dunne mest) voor papier of biocomposites.