

Eindverslag: Toekomstverkenning mogelijkheden recycling reststromen uit voedselverwerkende industrie

Inhoud

Inleiding	3
A. Voedings- en Genotsmiddelen industrie (VGI) in de provincie Noord-Holland .	4
A.1 Inleiding.....	4
A.2 Groente en fruit verwerkers	5
A.3 Cacao cacaoboter en vetten	5
A.4 Soja.....	6
A.5 Genotsmiddelen	6
A.6 Zuivelindustrie	7
A.7 Meelfabrieken	7
A.8 Vleesverwerking	7
A.9 Bakkerijen	7
A.10 Toelevering supermarkten.....	8
A.11 Bloembollen	8
B. Restromen uit de VGI	9
B.1 Inleiding.....	9
B.2 Voorkeursvolgorden voor de verwerking van organische reststromen	10
B.3 Wetgeving op het verwerken van vleesresten	11
B.4 Groente en fruit resten.....	11
B.5 Cacaodoppen	12
B.6 Vetten en vetzuren	12
B.7 Bleekaaarde	12
B.8 Sojaschroot	12
B.9 Zetmeel.....	12
B.10 Suikers	13
B.11 Koffievliezen	13
B.12 Wei	13
B.13 Maisglutenvoer en zetmeelresten	13
B.14 Vleesresten (cat.1).....	13
B.15 Reststroom bloembollen.....	13

C. Informatie over reststromen	14
C.1 Inleiding.....	14
C.2 Reacties van bedrijven	14
C.3. Schatting op basis van literatuurstudie	15
C.4 Schatting van de totale hoeveelheid reststromen van kleinere bedrijven.....	16
C.5 Overzicht van de reststromen.....	17
D. Verwerking van reststromen in Noord-Holland.....	18
D.1 Inleiding	18
D.2. Verwerking van reststromen als afval.....	18
E. Overzicht nieuwe en toekomstige technieken voor de reststromen in de VGI	20
E.1 Inleiding.....	20
E.2 Groente en fruitresten.....	21
E.3 Cacaodoppen	24
E.4 Bleekarde.....	25
E.5 Vlees en visresten.....	25
E.6 Afval bloembollenteelt	26
Literatuur	27

Inleiding

In een conservatieve schatting blijkt dat in de provincie Noord-Holland minstens 850.000 ton aan afval uit de voedings- en genotmiddelen vrij komt. Ervan uitgaande dat minimaal 80 % van deze stroom momenteel ingezet wordt voor laagwaardig hergebruik, is minimaal 680.000 ton afval te onderzoeken op de mogelijkheid voor een hoogwaardiger inzet. Een hoogwaardiger inzet betekent in het algemeen ook een hogere economische waarde. Met het oog op de toekomst zou vooral een inzet als bouwstof in de biobased chemie economisch interessant kunnen zijn.

In dit onderzoek "Toekomstverkenning mogelijkheden recycling reststromen uit voedselverwerkende industrie" wordt ingegaan op deze reststromen en hun bijdrage aan een biobased chemie. Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de toekomstige mogelijkheden van recycling van reststromen uit de voedselverwerkende industrie in Noord-Holland.

Het onderzoek bestaat uit de volgende onderdelen:

1. een scan van de belangrijkste reststromen met het oog op inzet in de biobased chemie
2. een onderzoek naar de mogelijkheden voor hoogwaardiger inzet van reststromen
3. het identificeren van toekomstige afzetmogelijkheden bij bedrijven in Noord-Holland

In dit voortgangsverslag van mei 2014 worden de volgende projectpunten behandeld:

- A. Informatie over de Voedings- en Genotmiddelen industrie (VGI) in de provincie Noord-Holland verzamelen.
- B. Informatie over reststromen uit de Voedings- en Genotmiddelen industrie (VGI) in de provincie Noord-Holland uit bestaande informatie selecteren.
- C. Informatie over reststromen, bijproducten en off-spec producten van VGI-bedrijven

Hierbij zijn de hoofdstukken A. en B. onveranderd gebleven, omdat de informatie hierin niet afhankelijk is de hoeveelheid extra gevonden reststromen in de maanden maart, april en mei. In hoofdstuk C. wordt ingegaan op de gevonden hoeveelheden reststromen.

A. Voedings- en Genotsmiddelen industrie (VGI) in de provincie Noord-Holland

A.1 Inleiding

De provincie Noord-Holland heeft een overzicht verstrekt van de VGI-bedrijven in deze provincie. Met dit overzicht zijn bedrijven ingedeeld in de hoeveelheid personeel in dienst (fte). De hoeveelheid personeel in dienst is bekend, in tegenstelling tot omzet en massa stromen. Deze hoeveelheid is gebruikt als een indicatie van de grootte van een bedrijf. De reststromen zijn gezocht bij de grotere bedrijven in de VGI omdat deze bedrijven georganiseerde stromen hebben én nieuwe verwerkingstechnieken kunnen veroorloven. De kleinere bedrijven van minder dan 30 fte hebben vaak kleinere stromen in de orde grootte van maximaal 10 ton.

De bedrijven met meer dan 30 fte in dienst zijn in te delen in de volgende groepen:

- Groente en fruit verwerkers, o.a. voor kant-en-klaar pakketten en salades. Er zijn twee grote bedrijven actief: Hessing en Vezet.
- Cacao, cacaoboter en vetten. De drie grote bedrijven in de regio zijn Jan Schoemaker, Loders Croklaan en Cargill.
- Soja. Er zijn twee groot bedrijven: ADM en Cargill
- Genotsmiddelen als koffie, frisdrank, koekjes, chips. Grote bedrijven zijn Pepsico, United Biscuits Netherlands (Verkade), Enkhuizer Koekfabriek, Perfetti Van Melle en Duyvis. De twee grote koffiebedrijven zijn Starbucks en Ahold Coffee Company.
- Zuivelindustrie: Cono Kaasmakers en Campina Friesland
- Meelfabrieken: Meneba en Tate&Lyle
- Vleesverwerking: Plukon
- Bakkerijen: Grotere bedrijven zijn Bakkerij Pater, Bakkersland Zwanenburg en Smilde Bakery
- Toelevering supermarkten: Ahold
- Bloembollenteelt

De meeste bedrijven in de genotsmiddelenindustrie (koekjes, koffie, frisdrank) bevinden zich in Amsterdam en de Zaanstreek. De drie grote bedrijven in cacao en vetten, het sojabedrijf en de twee meelbedrijven bevinden zich in de Zaanstreek (Zaandam, Koog aan de Zaan, Zandijk en Wormerveer).

De twee groente en fruit verwerkers en de twee grote zuivelbedrijven bevinden zich niet in de industriële regio's gevestigd als Amsterdam en de Zaanstreek, maar in de regio Noord-Holland-Noord. Vleesverwerking en industriële bakkerijen liggen verspreid in de provincie.

Bedrijven met minder dan 30 fte, hebben meestal minder dan 10 ton per jaar aan organisch afval. De bedrijven tussen 2 en 30 fte zijn voornamelijk bakkerijen, patisserieën en slagerijen.

A.2 Groente en fruit verwerkers

De groente en fruit bewerkers versnijden de groente en fruit tot verschillende producten als fruitsalades, roerbakmixen, rauwkostpakketten, toppings voor pizza's en soepgroenten. Deze industrie verwerkt en verpakt een verscheidenheid aan verschillende groenten en fruit. De industrie kenmerkt zich door mechanische bewerkingen (snijden, verpakken) en logistieke activiteiten. Deze bedrijven hebben het meeste aantal fte's in de provincie. Deze twee groente en fruit verwerkers hebben voornamelijk snijresten als afval.

Een andere groenteverwerker in de provincie verwerkt zuurkool. Het heeft zuurkoolblad als afval.

A.3 Cacao cacaoboter en vetten

De vier grote bedrijven in de regio zijn Jan Schoemaker (cacao), Loders Croklaan (vetten) en Cargill (cacao).

Cacao

De cacao-verwerkende industrie krijgt droge cacaobonen vanuit het buitenland binnen. In het buitenland zijn deze bonen gegist en gedroogd. In het cacaobedrijf worden de bonen gebrand, om ongedierte te vernietigen, verder te drogen en om de typische cacao'smaak te krijgen. Na het branden worden de bonen gezeefd om kiemdeeltjes en de schil (de cacao dop) te verwijderen, om het vervolgens te vermalen. De vermalen bonen ondergaan een alkanisatieproces waarbij om de smaak te verbeteren. Hierdoor verandert de cacaomassa in een sponsachtige structuur. Met een druk van 400 tot 500 bar en bij een temperatuur van 100 °C wordt het vet, de cacaoboter, uit de massa geperst. De geperste cacaomassa wordt gebruikt voor boterhambeleg en bakkerijproducten, de cacaoboter wordt o.a. voor chocolademelk gebruikt.

Bij Cargill wordt ook sheaboter geraffineerd. De sheaboter wordt gehaald uit noten van de sheaboom, en op een zelfde manier als cacao uit die noten gewonnen. Het wordt met cacaoboter op de markt gebracht.

De grootste stroom aan restmateriaal zijn de cacaodoppen. Er is nog een kleinere stroom aan cacao vetzuren. Dit is echter in vergelijking met de cacaodoppen enkele procenten.

Vetten

Bij Loders Croklaan worden vetten geraffineerd en opgewerkt voor de levensmiddelen-industrie. Bepaalde vetten kunnen als vervanging van cacao-olie in chocolade-achtige producten worden gebruikt. Bij dit bedrijf worden verschillende plantaardige oliën geraffineerd.

Bij de raffinage van vetten worden stoffen slijmstoffen en kleurstoffen, die het vet een donkere kleur geven, uit het rauwe vet gehaald. Hierdoor krijgt het vet een heldere kleur. De stoffen worden verwijderd door het rauwe vet over bleekarde te leiden. Bleekarde is een fossiele kaolienklei (montmorilloniet of betoniet) met een zeer poreuze structuur, die de slijmstoffen en kleurstoffen uit de rauwe olie door de bleekarde absorbeert. De bleekarde is na een bepaald gebruik verzadigd en wordt dan afgevoerd.

A.4 Soja

ADM In Koog aan de Zaan maakt sojalecithine, een emulgator voor voedingsmiddelen en aminozuren voor veevoeder. Ze maken dat uit bewerkte sojabonen uit de Europoort. De reststromen van dit bedrijf zijn nog niet bekend. Het bedrijf geeft hierover zelf geen informatie.

Cargill verwerkt sojabonen in Amsterdam. Hier worden de bonen “gecrushed”, waarbij 20% olie sojaolie wordt gewonnen en 80% sojaschroot. Het sojaschroot wordt als restmateriaal afgezet als veevoeder.

A.5 Genotsmiddelen

In de provincie Noord-Holland zijn verschillende bedrijven die genotsmiddelen maken als koffie, frisdrank, snoep en chips.

De bedrijven die koekjes, chips en snoep maken, kenmerken zich doordat ze uit een monostroom (zetmeel, deeg of aardappelen) een grote variatie aan producten maken; bijvoorbeeld veel soorten koekjes. Reststromen zijn dan ook vaak een grote variatie aan afgekeurd product. Bedrijven als Pepsico en Duyvis maken chips en nootjes. Het afval wat deze bedrijven hebben is voornamelijk afgekeurd product, afgekeurde aardappelen, snijzetmeel en vet. United Biscuits Netherlands (Verkade) en de Enkhuizer Koekfabriek maken allerlei verschillende producten (koekjes). Ook hier is zijn de reststromen voornamelijk afgekeurd of uitgevallen product, onderverdeeld in deeg en koek. Perfetti Van Melle (CCI) heeft een waterige stroom met opgeloste suikers en afgekeurd product.

De koffiebedrijven daarentegen hebben echter een soort product en daarbij ook enkele monostromen aan uitval; koffievliesjes en afgekeurde partijen koffie. De koffiebonen worden bij de oogst gedroogd en vervolgens verscheept naar de koffiebrander. Hier wordt de koffie gebrand en ontdaan van vliesjes. De twee grote koffiebedrijven in de provincie zijn Starbucks en Ahold Coffee Company.

A.6 Zuivelindustrie

De twee grotere bedrijven in de zuivelindustrie zijn Cono en FrieslandCapmina. Beide bedrijven maken in Noord-Holland kaas.

De productie van kaas begint met het toevoegen van stremsel en zuursel (bevat melkzuurbacterie) aan de melk. Hierdoor gaan de eiwitten coaguleren (samenklonteren) en wordt de wrongel gevormd. De wrongel is een sponsachtige massa. De wrongel wordt geperst in een vorm; het perswater wordt "wei" genoemd. De geperste wrongel (onrijpe kaas) wordt in een pekelbad. Na het pekelbad wordt de kaas gerijpt. Hierbij wordt de kaas steviger en krijgt het meer smaak.

Het restproduct van het maken van kaas is dus voornamelijk het wei. Deze wei bevat ongeveer 4 tot 5% eiwit en vet. Wei wordt in veel gevallen afgezet als veevoer.

A.7 Meelfabrieken

De twee grote meelfabrieken in de provincie zijn Meneba en Tate & Lyle.

Meneba maalt graan tot meel voor bakkerijen. Bij Meneba te Wormerveer wordt nog maar een fractie (10 kt/a) verwerkt, in vergelijking in Rotterdam (500 kt/a).

Tate & Lyle verwerkt mais tot zetmeel uit mais voor de voedsel- en papierindustrie. De reststromen die dit bedrijf heeft, is het maisgluten, dat als veevoeder wordt afgezet.

A.8 Vleesverwerking

Het grootste vleesverwerkingsbedrijf in de provincie is Plukon, dat pluimvee verwerkt.

Pluimvee wordt bij binnenkomst geslacht, waarbij het bloed (3 tot 5% van het gewicht) wordt uitgelekt. Vervolgens worden de veren verwijderd (5 tot 7% van het gewicht) door het in een heet bad te dopen. Daarna worden de organen verwijderd (ca. 22 tot 26% van het gewicht). Wat er dan over blijft is het karkas. Als er een vleespasta wordt gemaakt voor bijvoorbeeld snacks, dan worden de karkassen onder hoge druk tegen een zeef gedrukt. Het vlees gaat door de zeef en de botten blijven achter (8 tot 10% van het gewicht). De grootste reststroom van het pluimvee slacht is een slibstroom dat onder categorie 1 van eindverwerking valt.

A.9 Bakkerijen

De grotere bedrijven in de provincie zijn Bakkerij Pater, Bakkersland Zwanenburg en Smilde Bakery. Deze industriële bakkerijen hebben over het algemeen uitval als restmateriaal over. In sommige gevallen wordt ook onverkocht en verouderd brood terug gebracht naar de bakker. In de meeste gevallen wordt het brood als veevoer afgezet.

A.10 Toelevering supermarkten.

Deze tak in de VGI verwerkt geen producten, maar verzorgt de logistieke dienst van supermarktproducten vanuit de logistieke centra. Deze toeleveranciers halen producten terug die over datum zijn. Deze producten worden uitgepakt en direct afgevoerd naar de eindverwerking; vergisting. Dit materiaal valt onder categorie 3.

A.11 Bloembollen

De bollenteelt is een agrarische activiteit en uitgevoerd door verschillende bedrijven. Bij de bollenteelt wordt alleen de bol gekweekt en niet de bloem. Hierbij worden na een kwaliteit keuring de bloemen van de bol verwijderd; het zogenaamde koppen. Bij de bollen wordt stro als dekmateriaal gebruikt tegen onkruid en om (op zandgrond) stuiven) tegen te gaan.

B. Restromen uit de VGI

B.1 Inleiding

In hoofdstuk A is een overzicht gegeven van de grotere bedrijven uit de voedings en genotsmiddelen industrie (VGI) in de provincie Noord-Holland. Hierbij zijn ook kort de verschillende reststromen aangegeven. De jaarlijkse hoeveelheden aan deze reststromen liggen in de orde grootte van honderden tot tienduizenden tonnen per jaar. In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op deze reststromen. Veel reststromen van deze grotere bedrijven kunnen worden gegroepeerd. Dit geeft een indeling in verschillende soorten reststromen. Deze soorten reststromen worden in dit hoofdstuk per soort behandeld. In onderstaande tabel worden de verschillende reststromen per industrie gegeven, en per paragraaf uit het vorige hoofdstuk.

Paragraaf	Industrie/product	Bedrijven	Soort reststroom
A.2	Groente en fruit verwerkers	Hessing en Vezet	Schoon groente en fruit snijdsel
A.3	Cacao, cacaoboter	Jan Schoemaker en Cargill	Cacaodoppen
A.3	Vetten	Loders Croklaan	Vetzuren
A.3	Vetten	Loders Croklaan	Bleekarde
A.4	Soja	Cargill	Sojaschroot
A.5	Genotsmiddelen: koekjes, chips	Pepsico, United Biscuits, Enkhuizer Koekfabriek,	Zetmeel (deeg, koek etc.)
A.5	Genotsmiddelen	Perfetti Van Melle	Suikers
A.5	Genotsmiddelen	Starbucks, Ahold Coffee Company	Koffievliezen en -resten
A.6	Zuivelindustrie	Cono Kaasmakers, Campina Friesland	Wei
A.7	Meelfabrieken	Meneba en Tate&Lyle	Maisglutenvoer en zetmeelresten
A.8	Vleesverwerking	Plukon	Slib vleesresten (cat.1)
A.9	Bakkerijen	Bakkerij Pater, Bakkersland Zwanenburg, Smilde Bakery	Broodresten (zetmeel)
A.10	Toelevering supermarkten	Ahold	Groente, fruit en vlees (cat. 3)
A.11	Bloembollen	meerdere	Bollen, bloem, loof en stro

De reststromen worden per paragraaf behandeld. Hierbij worden sommige reststromen gezamenlijk behandeld, zoals het zetmeel uit de genotsmiddelen (koekjes, chips), bakkerijen en meelfabrieken. Dit vanwege de grote overeenkomsten van de stromen in het kader van mogelijke verwerking tot chemicaliën en andere stoffen.

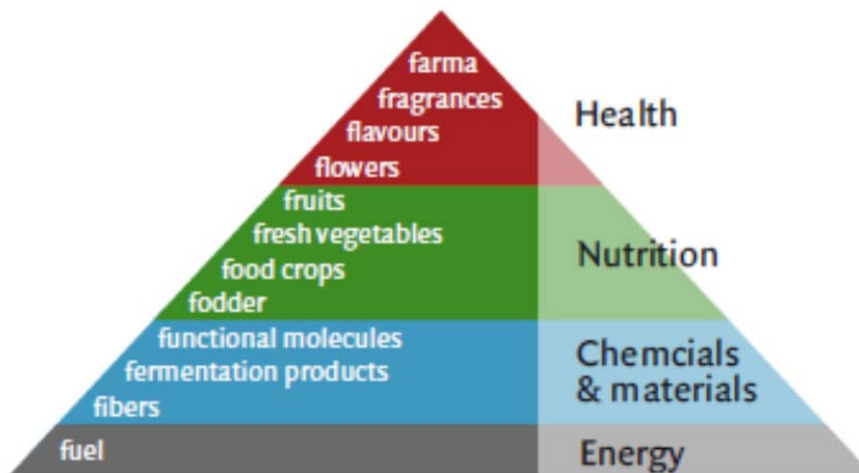
Voordat deze reststromen per paragraaf worden behandeld, wordt eerst ingegaan op de voorkeurs-volgorde voor het bewerken van organische reststromen (paragraaf B.2) en op de wetgeving van het verwerken van vleesresten (paragraaf B.3).

B.2 Voorkeursvolgorden voor de verwerking van organische reststromen

Het ministerie van LNV heeft in 2009 een voorkeursvolgorde opgezet voor het voorkomen van voedselverspilling en de optimalisatie van reststroomverwerking. Deze voorkeursvolgorde wordt de Ladder van Moerman genoemd, naar de Ladder van Lansink; de voorkeursvolgorde van afvalverwerking. Deze voorkeursvolgorde is van hoge voorkeur naar lage voorkeur:

1. Preventie (voorkomen van voedselverliezen)
2. Toepassing voor humane voeding (bijv. voedselbanken)
3. Converteerbaar voor humane voeding (be-, ver- en herbewerking van voedsel)
4. Toepassing in diervoeder
5. Grondstoffen voor de industrie (biobased economy)
6. Verwerken tot meststof door vergisting (met energieopwekking)
7. Verwerken tot meststof door composteren
8. Toepassing voor duurzame energie (doel is energieopwekking)
9. Verbranden als afval (doel is vernietiging, waarbij tevens energie kan worden opgewekt)
10. Storten van GFT (storten van voedselresten is verboden)

De Wetenschappelijke en Technologische Commissie van de Programmadirectie Biobased Economy heeft in een bijgestelde kennis-en innovatieagenda (december 2013) de “waarde piramide” geformuleerd, voor het inzetten van biomassa in de biobased economie (zie onderstaand figuur). Ook hier staat toepassing in de biobased industrie (“functional molecules”) onder die van diervoeder (“fodder”), maar “farma, fragrances en flavours” staan daar weer boven. Ook die stoffen kunnen in een biobased industrie uit reststromen worden gehaald.



De waardepiramide van groene grondstoffen.

Sommige van de gevonden reststromen in dit onderzoek wordt momenteel afgezet als veevoer. Dit staat één trede hoger dan het doel van dit onderzoek; grondstoffen voor een biobased industrie. In veel bedrijven is de waardering van de reststroom als diervoeder niet hoog, mogelijk vanwege de voedingswaarde van de reststromen. In dit onderzoek is het aan het bedrijf of de reststroom wordt ingezet voor diervoeding of de productie van stoffen in de biobased chemie.

B.3 Wetgeving op het verwerken van vleesresten

In de “Verordening dierlijke bijproducten” wordt een driedeling in dierlijke bijproducten gehanteerd op basis van gezondheids- en veterinaire risico’s. In deze driedeling worden de dierlijke bijproducten in 3 categorieën opgedeeld, op een afnemend risico voor mens en dier:

- Categorie 1 materiaal (het grootste risico). Binnen deze categorie valt risicomateriaal waarvan wordt vermoed dat die met een op mens of dier overdraagbare ziekte zijn besmet. Dit materiaal moet worden verbrand en mag als brandstof dienen.
- Categorie 2 materiaal bevat materialen die minder gevaarlijk worden geacht, maar zeker niet in de voedselketen terecht moeten komen. Dit materiaal mag als brandstof worden ingezet, of na sterilisatie onder druk worden vergist.
- Categorie 3 materiaal mag, al dan niet na bewerking, gebruikt worden voor de productie van technische producten, energie en diervoeders.

B.4 Groente en fruit resten

Groente en fruit resten komen vrij bij de groente- en fruitsnijders als Vezet en Helsing. Deze stromen altijd gemengd met verschillende soorten groente en fruit omdat dit van de productie afhangt. Dit schone materiaal gaat momenteel naar de diervoeder en compostering.

Groente en fruitresten komen ook vrij bij terug gebrachte producten uit de supermarkten, bijvoorbeeld van Ahold. Echter is dit materiaal ook vermengd met vleesresten. Dit materiaal valt onder categorie 3 en wordt momenteel vergist, voor de winning van biogas.

B.5 Cacaodoppen

Cacaodoppen komen vrij bij de productie van cacao poeder en chocolade. Dit materiaal is van een vrij constante samenstelling.

B.6 Vetten en vetzuren

Bij de productie van vetten en vetzuren, komen ook uitval producten vrij. Deze producten zijn in de oleochemie weer te gebruiken voor de productie van verschillende stoffen als grondstoffen voor cosmetica, zeep, verven, kaarsen en smeermiddelen.

B.7 Bleekarde

Het verzadigde bleekarde komt vrij uit het bleken van rauw vet bij de vet-raffinage. Deze bleekarde heeft een verbrandingswaarde (10 MJ/kg), wat ongeveer gelijk is aan vers hout. Momenteel wordt bleekarde ingezet als brandstof of worden de oliën geëxtraheerd uit de bleekarde. De "ontvette" fossiele kaolienklei kan als bouw materiaal (zand) worden ingezet.

B.8 Sojaschroot

Het sojaschroot komt vrij bij het persen van sojaolie uit sojabonen. Er wordt bij het persen ("crushen") ongeveer 20% sojaolie gewonnen. De andere 80% bestaat uit sojaschroot en sojahullen. Het sojaschroot en -hullen wordt afgezet als veevoer.

B.9 Zetmeel

De zetmeel die als reststroom in de provincie Noord-Holland vrij komt heeft een zeer gevarieerde samenstelling. Het komt vrij bij de productie van genotsmiddelen als chips en koekjes in de vorm van afgekeurd product, uitval en deeg. Bij de bakkerijen komt het vrij als broodresten en bij de meelfabrieken als zetmeelresten die niet geschikt zijn voor voeding. De hoeveelheden opgeteld lopen in de duizenden tonnen per jaar. Het meeste zetmeel gaat naar diervoeding of vergisting.

B10 Suikers

Suikerhoudende stoffen komen vrij bij de productie van snoepgoed. Het betreft een stroom afgekeurd product en een waterige stroom. Deze suikerhoudende stroom is qua samenstelling zeer gevarieerd. De suikerhoudende reststromen worden afgevoerd naar de vergisting.

B.11 Koffievliezen

Koffievliezen komen vrij bij het branden van koffie. Deze vliezen hebben een constante samenstelling. Het bestaat voornamelijk (voor 2/3^e) uit een houtachtige structuur (cellulose, lignine en hemicellulose), voor ca. 1/5^e uit eiwit en voor 7% uit as en 7% uit vocht. Koffievliezen bevatten ook kleine hoeveelheid cafeïne (1%). De koffievliezen worden afgezet in de compostering of als biobrandstof.

B12 Wei

Wie komt vrij bij de productie van kaas. Het is een waterige oplossing (4 tot 5% droge stof) dat vitamines wei-eiwit, melksuiker en mineralen bevat. De eiwitfractie in wei is rijk aan eiwitten die voor medische toepassingen en voor gezonde voeding worden gebruikt. Wei bevat erg weinig vet. De samenstelling van de wei hangt af van de herkomst van de melk. De wei wordt momenteel afgezet in de diervoeding.

B.13 Maisglutenvoer en zetmeelresten

Met name de resten die bij het verwerken van mais tot maïsmeel vrij komen, zijn forse hoeveelheden. Deze resten, de maisgluten worden als veevoer afgezet. De zetmeelresten van de graanverwerking zijn, vanwege de capaciteit van de fabriek in Wormerveer niet erg groot.

B.14 Vleesresten (cat.1)

De vleesresten die vrijkomen uit de slachterijen vallen onder categorie 1 in de wetgeving van de verwerking van vleesresten. Dit materiaal mag alleen worden verband.

B.15 Reststroom bloembollen

Bij de bloembollenindustrie komen de volgende reststromen vrij:

- Bloembollen (afgekeurd)
- Stengel, bloem en verwerkingsafval
- Koppen (verwijderde bloemen, boven de stengel)
- Strodek

C. Informatie over reststromen

C.1 Inleiding

Om informatie over de reststromen te verkrijgen zijn bedrijven direct benaderd (zie paragraaf C.2). Daarbij bleek dat er geen informatie over de grotere hoeveelheden reststromen werd verstrekt. Het betrof bijvoorbeeld hoeveelheden sojaschroot en maisglutenvoer. Deze hoeveelheden zijn geschat op basis van literatuurstudie (C.3). Daarbij is ook nagegaan hoeveel andere reststromen er mogelijk in Noord-Holland kunnen zijn. Hierbij kwam de hoeveelheid reststromen van de bollenteelt naar voren.

C.2 Reacties van bedrijven

Om informatie over de reststromen van de VGI te verkrijgen uit de provincie Noord-Holland, is gewerkt met een lijst die door de provincie is versterkt. Het doel van het onderzoek is om die bedrijven te zoeken die in mogelijk in een installatie willen en kunnen investeren om producten als chemicaliën uit de reststromen te halen. Daarom zijn alleen de grotere bedrijven benaderd. De grootte van de bedrijven was uit de lijst af te leiden met behulp van de hoeveelheid fte's. Bedrijven met meer dan 30 fte's zijn benaderd. Dit zijn er 63 bedrijven. Bedrijven met ca. 30 tot 40 fte hebben vaak 10 ton restmateriaal per jaar, in sommige gevallen enkele tientallen tonnen per jaar. Dit is al erg weinig om een installatie voor te bouwen.

In augustus 2014 hebben er van die 66 bedrijven 54 gereageerd. Hierbij gaven 39 bedrijven informatie over hun reststromen. Van de 12 die dat niet deden waren de meeste bedrijven Amerikaans (hoofdkantoor in Amerika), slachterijen en bakkerijen. Van twee bedrijven zijn de hoeveelheden geschat. Het vermoeden bestaat dat slachterijen en bakkerijen over het algemeen liever geen informatie verschaften, door de laatste voedselschandalen in de media. De vleesbranche is in opspraak geraakt door verkoop van paardenvlees als rundvlees en besmetting van vlees met ongeboren mest. De bakkerij-branchen is negatief in het nieuws geweest door het probleem van asbeststukken van de broodoven die mogelijk in het brood terecht konden komen.

Op basis van de lijst verstrekt door de provincie Noord-Holland zijn bedrijven direct benaderd, om ze te vragen naar hun reststromen. Vertrouwelijke benadering van de informatie werd in alle gevallen als zeer belangrijk beschouwd. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de soorten reststromen, ondergebracht in categorieën. Door het optellen van de reststromen van verschillende bedrijven in categorieën, zijn de hoeveelheden per bedrijf niet meer te herkennen en is de vertrouwelijkheid gewaarborgd.

Soort reststroom	Ton per jaar
Groente en fruit resten	47.000
Cacaodoppen	36.000
Vetten en vetzuren	2.000
Bleekaarde	3.000
Eiwit bezinksel (1 bedrijf)	2.000
Zetmeel houdende stromen	6.000
Suikers	200
Koffiemembranen	200
Wei (natte stroom)	10.000
Vleesresten (cat. 1 en 3), visresten (schoon)	13.000
Divers: Sheagom, rijstvlies, zuurkoolblad, etc.	9.500
Totaal	128.900

Van deze bedrijven hebben vier bedrijven meer dan 10.000 ton per jaar aan reststromen. Tien bedrijven hebben tussen de 1.000 en de 10.000 ton per jaar aan reststromen, 26 bedrijven hebben minder dan 1.000 ton per jaar aan reststromen.

C.3. Schatting op basis van literatuurstudie

Van de grote bedrijven als Cargill en Tate & Lyle zijn geen gegevens verstrekt over de hoeveelheden sojaschroot en maisglutenvoer.

Van Cargill is bekend dat de capaciteit van hun installatie 3.300 ton per dag is (informatie uit 2005, Van Gelder en Dros). Uitgaande van een continue proces, ligt de jaarlijkse capaciteit op maximaal 1,2 miljoen ton per jaar. Bij het persen van soja wordt 20% van de sojaboon omgezet in olie, de overige 80%, sojaschroot en –hullen) wordt afgevoerd als veevoeder. Dit zou dan ongeveer 950.000 ton per jaar zijn, bij maximale doorzet in 2005. Uit het Statistisch Jaarboek 2012 van het productschap Margarine, Vetten en Oliën is de hoeveelheid geperste sojabonen van 3.2 miljoen ton in 2005 afgenomen tot 2,1 miljoen ton in 2012. Als de hoeveelheid sojaschroot en hullen met deze afname (35%) wordt gecorrigeerd, dan is de schatting 600.000 ton sojaschroot en –hullen per jaar.

Van Tate & Lyle is bekend dat de doorzet uitgebreid is van 1300 ton per dag naar 1500 ton mais per dag (Provincie Noord-Holland, 2012). Dit komt neer op een maximale capaciteit van zo'n 550.000 ton per jaar. Uitgaande van 6,25 ton maisgluten per hectare (Danckaert, Deuninck, en Van Gijseghem, 2013). Uitgaande van een opbrengst van 45 ton droge stof) mais per hectare in Nederland (Van der Knaap, 2010), zijn de maisgluten 42% van de input van de fabriek. Dit komt neer op maximaal 75.000 ton maisgluten per jaar bij Tate & Lyle.

De bloembollenteelt en bollenbroei produceerde in de provincie Noord-Holland in 2013 de volgende reststromen (Roelofs en Gude, 2013)

- Bloembollen 8.400 ton d.s./jaar
- Stengel, bloem en verwerkingsafval 25.200 ton d.s./jaar
- Koppen 4.800 ton d.s./jaar
- Stro 50.000 ton d.s./jaar

Bij elkaar zo'n 88.000 ton per jaar.

C.4 Schatting van de totale hoeveelheid reststromen van kleinere bedrijven

De lijst van bedrijven in de voedings- en genotsmiddelen industrie geeft 1740 ondernemingen in de provincie Noord-Holland. De lijst geeft de grootte van bedrijven aan door de hoeveelheid fte's. Relevante ondernemingen op deze lijst groter dan 30 fte zijn gevraagd naar hun reststromen. Tot nu toe (augustus 2014) zijn van de 63 bedrijven er 39 binnen. De totale hoeveelheid reststromen is geschat van bedrijven die 30 fte of kleiner zijn, en van die bedrijven waar (nog) geen reactie van is gekomen. Deze schatting is gemaakt op basis van de totale hoeveelheid afval per fte, berekend van die bedrijven die wel reageerden.

Bij deze schatting zijn de hoeveelheden van Cargill en Tate & Lyle buiten beschouwing gehouden. Bij de schatting gaat het voornamelijk om reststromen die men als afval ziet. De reststromen van Cargill en Tate & Lyle zijn producten die als neven- of een tweede product vrij komen en men in de Nederlandse veestapel kan afzetten. Daarom is ook gekozen voor Nederland als vestiging. Omdat het hier gaat over restproducten met een andere intentie, en de hoeveelheden in vergelijking met de hoeveelheden aan product veel groter zijn (zorg voor een vertekent beeld), is het in deze schatting buiten beschouwing gelaten. De hoeveelheden in de bollenteelt is ook buiten beschouwing gelaten omdat het hier een agrarische activiteit betreft en de hoeveelheid werknemers niet bekend zijn. Zowel de reststromen van Cargill, Tate & Lyle en de bloembollenteelt worden als reststromen gezien.

De totale hoeveelheid afval per fte is 15,7 ton afval per jaar per fte. Het totaal aantal werknemers van die bedrijven die niet bevestigd zijn of die niet hebben gereageerd is 11.535 fte. Door de hoeveelheid afval per jaar per fte te vermenigvuldigen met deze 11.535 fte, is een hoeveelheid van 180.000 ton te schatten. De afwijking van deze voorlopige schatting is moeilijk te maken.

C.5 Overzicht van de reststromen

Een overzicht van alle reststromen, dus bovenstaande schatting (paragraaf C.4), de hoeveelheid genoemd in paragraaf C.2 en de grote reststromen van Cargill, Tate & Lyle en uit de bloembollenteelt (C.3) wordt gegeven door onderstaande tabel.

Soort reststroom/nevenstroom	Ton per jaar
Groente en fruit resten	47.000
Cacaodoppen	36.000
Vetten en vetzuren	2.000
Bleekarde	3.000
Eiwit bezinksel (1 bedrijf)	2.000
Zetmeel houdende stromen	6.000
Suikers	200
Koffiemembranen	200
Wei (natte stroom)	10.000
Vleesresten (cat. 1 en 3), visresten (schoon)	13.000
Divers: Sheagom, rijstvlies, zuurkoolblad, etc.	9.500
Schatting bedrijven < 30 fte of geen reactie gegeven	180.000
Sojaschroot en –hullen Cargill (schatting)	600.000
Maisglutenvoeder Tate & Lyle (schatting)	75.000
Afval bloembollenteelt	88.000
Totaal	1.071.900

De diverse stromen bestaan naast sheagom, rijstvlies, zuurkoolblad ook uit eiwit bezinksel, plantaardige was, een emulsie aan zonnebloem fosfolipiden, seperator gums en putvetten. De putvetten komen van één bedrijf. Een bedrijf heeft aangegeven dat het beschikte over ca. 10.000 ton bleekarde. Het gaf niet aan waar het lag. Met hoge waarschijnlijkheid komt die hoeveelheid vrij in een productielocatie in de regio Rotterdam en is daarom niet in deze lijst opgeteld.

Op basis van de lijst van de provincie Noord-Holland is de hoeveelheid restmateriaal uit de voedings- en genotsmiddelenindustrie tot nu toe (februari 2015) en schattingen van andere bedrijven, is de totale hoeveelheid reststromen geschat op 1.071.900 ton per jaar.

D. Verwerking van reststromen in Noord-Holland

D.1 Inleiding

In de communicatie met de begeleiding vanuit de provincie Noord-Holland is ook besloten om te kijken naar de verwerking van reststromen uit de voedings- en genotsmiddelen industrie.

Momenteel (februari 2015) is de hoeveelheid reststromen in de voedings- en genotsmiddelen industrie geschat op 1.071.900 ton. Een 180.000 ton komt vrij in kleine hoeveelheden bij de kleinere bedrijven (kleiner dan 30 fte). Die hoeveelheden zijn dermate klein dat een economische opwerking van die reststromen bij het bedrijf praktisch onhaalbaar blijkt. Deze reststromen worden verzameld door veevoederbedrijven of door afvalinzamelaars. Bij afvalverwerkers worden de meeste reststromen vergist of gecomposteerd. De afvalverwerkers in Noord-Holland kunnen deze verzamelde reststromen ook inzetten in een biobased proces. Vandaar dat de afvalverwerkers ook bij dit onderzoek worden betrokken.

De verwerking van reststromen uit de voedings- en genotsmiddelen industrie die in de provincie van Noord-Holland plaats vindt, hoeven niet allemaal uit deze provincie te komen. Deze reststromen kunnen ook uit andere provincies komen.

D.2. Verwerking van reststromen als afval.

De verwerking van reststromen in Noord-Holland bestaat voor het grootste gedeelte uit verwerking tot diervoeding, door vergisting en door compostering.

De 180.000 ton van de bedrijven < 30fte en bedrijven die niet reageerden (paragraaf C.3) is niet precies bekend waar het afval wordt verwerkt. Er wordt van uit gegaan dat het wordt vergist, gecomposteerd of verbrand. Van de overige 891.900 ton die in paragraaf C.3 is geïdentificeerd, gaat naar

- Diervoeding 719.000 ton
- Vergisting 30.000 ton
- Compostering/compostbereiding 128.000 ton
- Biodiesel bereiding/oleochemie 3.000 ton
- Categorie 1 afval (verbranding) 7.000 ton
- Onbekend 4.900 ton

Het materiaal uit de Noord-Hollandse voedings- en genotsmiddelen industrie dat tot diervoeding wordt verwerkt, wordt door bedrijven buiten Noord-Holland verhandeld. De hoeveelheid materiaal dat momenteel in Noord-Holland door verschillende bedrijven wordt vergist, is ongeveer 135.000 ton per jaar. Dit zijn dus niet alleen reststromen uit Noord-Holland. De hoeveelheid materiaal dat in Noord-Holland wordt gecomposteerd,

of in de bereiding van compost wordt gebruikt is onbekend. Het is aannemelijk dat alle 127.000 ton lokaal (dus in Noord-Holland) wordt gecomposteerd of tot compost wordt verwerkt, omdat compost een bulkmateriaal is met lage waarde, waarbij de transportkosten zwaar wegen.

E. Overzicht nieuwe en toekomstige technieken voor de reststromen in de VGI

E.1 Inleiding

Op basis van het gevonden overzicht van reststromen in Noord-Holland zijn verschillende nieuwe en toekomstige technieken gevonden. Met nieuwe technieken wordt bedoeld, technieken die momenteel de pilotfase zijn ontgroeid, en waarbij de eerste commerciële installatie(s) in werking zijn. Met toekomstige technieken wordt bedoeld technieken die in de laboratoriumfase zijn ontgroeid en zich nu in de demo of pilot fase bevinden. Met toekomstige technieken worden technieken bedoeld die naar alle redelijkheid binnen 5 jaar commercieel verkrijgbaar zijn.

Van de gevonden reststromen bestaat het grootste gedeelte uit sojaschroot en –hullen van Cargill (schatting 600.000 ton per jaar). Dit materiaal wordt afgezet in de veevoeder industrie. Verder wordt 75.000 ton per jaar (schatting) maisglutenvoeder van Tate & Lyle, 19.400 ton per jaar van de groente versnijdende industrie, en 6.000 ton per jaar zetmeel houdende stromen als veevoeder afgezet. Volgens de voorkeursvolgorde van de Ladder van Moerman (paragraaf B.2) staat de productie van grondstoffen voor de industrie (biobased economie) een trede lager dan de toepassing in diervoeder. Alleen preventie van reststromen en toepassing in humane voeding staan hoger. Daarom worden deze stromen buiten beschouwing gelaten. Deze stromen kunnen technisch gezien door de technieken verwerkt die beschreven worden in paragraaf E.2.

De 19.400 ton reststromen van de groente versnijdende industrie die momenteel als veevoeder wordt ingezet, worden door een Nederlands bedrijf onderzocht om sappen en vezels te winnen voor humane consumptie. Het Nederlandse bedrijf is voornemens om hier in het komende jaar investeringen te plegen, bij positieve resultaten in het onderzoek.

Verder worden stromen met een te kleine hoeveelheid voor economische haalbaarheid niet beschouwd. Het gaat om koffiemembranen (ca. 200 ton per jaar), wei (10.000 ton per jaar nat, 450 ton per jaar droog), eiwitbezinksel sheagom en rijstvlies, eiwit bezinksel, plantaardige was, een emulsie aan zonnebloem fosfolipiden, seperator gums en putvetten (samen ca. 9.500 ton per jaar). Wel zijn bij het bestuderen van deze stoffen contacten gemaakt met bedrijven die deze stoffen nog niet kenden en mogelijk willen inkopen.

De stromen waarvoor de technieken van toepassing zijn, zijn

E.2 Groente en fruitresten (niet voor veevoeder geschikt)	25.000 ton/jaar (min.)
E.3 Cacaodoppen	36.000 ton/jaar
E.4 Bleekarde	3.000 ton/jaar
E.5 Vlees en visresten	13.000 ton/jaar
E.6 Afval bloembollenteelt	88.000 ton/jaar

Per paragraaf worden de technieken voor een stroom behandeld.

E.2 Groente en fruitresten

De overzicht voor de technieken voor de verwerking van groente en fruitresten zijn gegeven in appendix C van het bijbehorende rapport “Investigation of feasible options and conceptual process design for valorisation of food industry wastes in the province of Noord-Holland” door Muhammad Zubair. Het overzicht dat Zubair heeft gegeven is hieronder onderverdeeld in de producten die de technieken geven:

- Methanol: chemische basisstof (2 technieken)
- Ethanol: chemische basisstof en duurzame brandstof (8 technieken)
- ABE: Aceton, butanol, ethaan; deze basis chemicaliën komen gezamenlijk bij de zelfde soort processen vrij (6 technieken)
- Organische zuren: bepaalde processen maken (meestal) via fermentatie verschillende soorten zuren die als chemische basisstof of eindproduct worden afgezet (9 technieken)
- Diverse stoffen: verschillende diverse chemicaliën die niet onder bovenstaande categorieën onder zijn te verdelen (5 technieken)
- Diverse producten: van bepaalde processen worden niet de geproduceerde chemicaliën geven maar de producten die direct door het proces worden gemaakt (3 technieken)

In totaal gaat het om 33 technieken.

Methanol

Bedrijf	Product portfolio	Adres	Contact informatie
BioMCN	-Bio-methanol (Feed stock for bio-based chemicals)	Oosterhorn 10 9936 HD Delfzijl (Farmsum)	+31 (88) 6647700 info@biomcn.eu
Chemrec	-dimethyl ether -methanol	Drottning Kristinas väg 61, SE-114 28 Stockholm, Sweden	+46-8-440 4060 mail@chemrec.se

Ethanol

Bedrijf	Product portfolio	Adres	Contact informatie
Braskem Netherlands BV	-Ethanol -Ethylene -Poly-propylene	Beursplein,37 3011 AA Kamer 859 PO Box 30128, 3001 DC Rotterdam, Netherlands	+31 10 205-2943
Songyuan Ji'an biochemical	-Ethanol -Ethylene	South Wuyi Road, Dainan Town, Xinghua City, Jiangsu Province.,China 225721	+86-13815906888
Lanzatech	-Ethanol -Gas fermentation products	725-C E. Irving Park Road Roselle, Illinois 60172 USA	+1 630 439 3050 www.lanzatech.com
Renmatix	-Pentose sugars	660 Allendale Rd, King of Prussia, PA 19406, USA	+1 484-751-4000 www.renmatix.com
Enerkem	-Alcohols -Acrylates	1130 Sherbrooke Street West Suite 1500, Montréal QC H3A 2M8, CANADA	+1 514 875-0284 http://www.enerkem.com
INEOS Bio	-Bio ethanol	Avenue des Uttins 3 1180 Rolle, Switzerland	bioinfo@ineos.com www.ineos.com

Midori renewables	-C5 & C6 sugar hydrolysates -Bio ethanol -Animal feed, bio fuels	47 Moulton Street Cambridge, MA 02138 USA	+1-857-259-6285 http://www.midorirenewables.com/
ADM (Archer Daniels Midland Company)	-Bio ethanol -Animal feed -Propylene glycol -Solvents -Speciality starches	4666 Faries Parkway Decatur, IL 62526 USA. (Also operates in the Netherlands)	+1 800-637-5843 http://www.adm.com

ABE

Bedrijf	Product portfolio	Adres	Contact informatie
Genomatica	-BDO -iso propanol -Propylene -Butadiene -Ethylene glycol -Capro lactum -Basic & interm. chemicals	4757 Nexus Center Drive San Diego, CA 92121, USA	+1 858 824 1771 info@genomatica.com www.genomatica.com
Gevo	-Isobutanol	345 Inverness Drive South Building C Suite 310 Englewood, CO 80112	+1 303-858-8358 info@gevo.com www.gevo.com
Reverdia	-Bio succinic acid	Urmonderbaan 20H 6167 RD Geleen the Netherlands	+31 464763085 http://www.reverdia.com
Celtic Renewables	-Bio butanol -Acetone -Animal feed -Bio ethanol	Sighthill Campus, Edinburgh Napier University Edinburgh, EH11 4BN Scotland, UK	+44 (0)131 455 3313 http://www.celtic-renewables.com
CATHY INDUSTRIAL BIOTECH	-Diamines -Polyamides -Bio butanol -Bio acetone -Dibasic acids	Address: 3F, Building #5, 1690 Cailun Road, Zhangjiang Hi-tech Park, Shanghai, China. 201203	+86 21 50801916 info@cathaybiotech.com www.cathaybiotech.com
Butalco Bio-based innovations	-C5 sugars -Bio-butanol -Biofuels	Mettlenstrasse 14 CH-6363 Fuerigen Switzerland	+41 41 780 1643 gunter.festel@butalco.com http://www.butalco.com

Organische zuren

Bedrijf	Product portfolio	Adres	Contact informatie
Zeachem Inc, USA	-Acetic Acid -Ethyl Acetate -Ethylene Glycol -Lactic acid -Propionic acid -Butanol -Hexanol	Financial Plaza I 215 Union Boulevard Suite 500, Lakewood, CO 80228-1870, USA	(303) 279-7045 info@zeachem.com http://www.zeachem.com
METabolic EXplorer S.A.	-Glycolic acid -Butanol -L- methionine - 1.2 Propene diol -PHA	Biopole Clermont-Limagne 63360 Saint-Beauzire FRANCE	33 - 473 334300 contact@metabolic-explorer.com www.metabolic-explorer.com
Myriant	-Bio-succinic Acid -Phthalic anhydride -Maleic Anhydride	3 Battery march Park, 3rd floor Quincy, MA 02169, USA	+1 617-657-5200 info@myriant.com

	-Coalescing Solvent - Acrylic acid -Lactic acid		http://www.myriant.com
BioAmber	-Succinic acid -1,4 Butanediol -Disodium succinate	3850 Annapolis Lane North, Suite 180 Plymouth, Minnesota, USA 55447	+1 (763) 253-4480 http://www.bio-amber.com
Verdezyne	-Dodecane-dioic acid -Sebacic acid -Adipic acid	Verdezyne, Inc., 2715 Loker Avenue West Carlsbad, CA 92010 USA	+1 760-707-5200 info@verdezyne.com http://verdezyne.com/
Segetis	-Levulinic acid -Bio polymer plasticizers -Polyamide intermediates	680 Mendelssohn Ave N Golden Valley MN 55427, USA	+1-763-795-7200 info@segetis.com http://www.segetis.com
Reverdia	-Bio succinic acid	Urmonderbaan 20H 6167 RD Geleen the Netherlands	+31 464763085 http://www.reverdia.com
Vertec-BioSolvents	-Ethyl lactate -Citrus terpenes -Bio d-limonine	1441 Branding Lane, Suite 100, Downers Grove, IL 60515 USA	+1 (630) 960-0600 inq4@vertecbiosolvents.com www.vertecbiosolvents.com
RENNOVIA	-Adipic acid - hexa-methylene- diamine	1080 Hamilton Avenue Menlo Park, CA 94025, USA	+1 (650) 804-7400 info@rennovia.com www.rennovia.com

Diverse stoffen

Bedrijf	Product portfolio	Adres	Contact informatie
VIRENT Inc	-Alcohols -Ketones -Furans -Paraffns -oxygenated hydrocarbons	Virent 3571 Anderson Street Madison, WI 53704, USA	+1 608-663-0228 http://www.virent.com
REG life sciences, LLC	-fatty alcohols -Esters -Hydroxy acids -Ketones -Aldehydes -Alkanes -Amines	600 Gateway Blvd South San Francisco, CA 94080, USA	+1 650-243-5400 Lifesciences@REGI.com www.reglifesciences.com
ROQUETTE	-Sorbitol -Maltitol -Mannitol -Xylitol -Isosorbide -Protein derivatives -Plant based resins	ROQUETTE FRERES 62080 LESTREM - France	+ 33 3 21 63 36 00 http://www.roquette.com
REG life sciences, LLC	-fatty alcohols -Esters -Hydroxy acids -Ketones -Aldehydes -Alkanes -Amines	600 Gateway Blvd South San Francisco, CA 94080, USA	+1 650-243-5400 Lifesciences@REGI.com www.reglifesciences.com
GlycosBio Renewable Bioproducts	-Isoprene -Butadiene	711 Leverkuhn Street Houston, TX 77007, USA	+1 (713) 869-9377 www.glycosbio.com

Diverse Producten

Bedrijf	Product portfolio	Adres	Contact informatie
Solazyme	-Oleic oils -Esters -Lubricants etc	Solazyme, Inc. 225 Gateway Blvd. South San Francisco, California 94080	+1 650 780 4777 http://solazyme.com
Elevance Renewable sciences	-Performance waxes -Anti-microbial -Detergents & cleaners -Solvent	2501 Davey Road Woodridge, IL 60517 USA	+1 866-625-7103 http://www.elevance.com
AMYRIS	Cosmetics Flavors & Fragrances Polymers & Plastic Additives Home & Personal Care Lubricants Fuels	Amyris, Inc. 5885 Hollis Street, Ste. 100 Emeryville, CA 94608 USA	+1 (510) 450-0761 info@amyris.com http://www.amyris.com

E.3 Cacaodoppen

Er zijn technieken die cacaodoppen verwerken tot de volgende producten:

- Hardboard
- Cacaothee
- Cacao vervanger
- Inzet vulmiddel in papier

Norit te Amersfoort heeft cacaodoppen getest als grondstof om actief kool te maken. Ze wijzen cacaodoppen af omdat het te veel kalium bevat en daardoor te snel ontbrand. Men had hiermee in het laboratorium al problemen gehad.

Productie van hardboard

Zubair heeft aangegeven dat de WUR board kan maken zonder de inzet van bindmiddelen. Bij nader verkregen informatie heeft de WUR zeer waarschijnlijk geen proeven gedaan met cacaodoppen. Uit communicatie met Goodhout (S. ten Houten) heeft de WUR niet de verbinding met de board industrie, om de volgende stap in de ontwikkeling te zetten. Het blijft dus daar in laboratoriumfase.

Het bedrijf Adaptavate gaat proeven doen met het maken van board uit cacaodoppen. Het bedrijf heeft/gaat daarvoor monsters cacaodoppen van verschillende bedrijven ontvangen. Als ze er board van kunnen maken willen ze verdere stappen ondernemen in Noord-Holland.

Cacaothee

Cacaodoppen worden door verschillende bedrijfjes in Noord- en Zuid-Amerika gebrand. Bij de verwerking van cacao bonen wordt de cacaodoppen eerst verwijderd om vervolgens te worden geroost. De doppen worden door de bedrijfjes zelf geroost en als theeblaadjes verkocht. De bedrijven zijn

- ChocoMuseo: een klein bedrijf dat dit doet op kleine schaal in het kader van workshops. Het Zuid-Amerikaanse bedrijf heeft meerdere vestigingen.
- Tisano: Dit bedrijf uit de Verenigde Staten maakt cacaothee op een grotere schaal. Het importeert cacaodoppen uit Noord- en Zuid-Amerika en roost het. Het kleine bedrijf kan de cacaodoppen importeren of de techniek franchisen in Nederland.

Cacao vervanger

Het internationale bedrijf Barry Callebaut heeft in 2013 een gepatenteerd proces ontwikkeld waarbij cacaodoppen worden gewassen, gedroogd en gealkaliseerd (standaard proces). Na malen van de cacaodoppen kan het worden ingezet als cacao vervanger of ingrediënt in andere voedingsmiddelen.

Vulmiddel in papier

Het Britse papierbedrijf James Cropper Speciality Papers Limited heeft cacaodoppen gemalen en als vulmiddel voor papier gebruikt. Kalk wordt veel gebruikt als vulmiddel in papier. Gemalen cacaodoppen kleurt het papier bruin. Het bruine papier wordt gebruikt voor de verpakking van chocoladeproducten.

E.4 Bleekarde

Bleekarde is bentoniet dat wordt ingezet om vetten met een bruinige kleur te ontkleuren. Afgewerkt bleekarde is een mengsel van bentoniet en het afgevangen bruin kleurende vetten. Voor dit project is een proces ontwikkeld op schematisch niveau om het bentoniet te regenereren (zie par. 3.3 en 3.4, bijbehorende rapport "Investigation of feasible options and conceptual process design for valorisation of food industry wastes in the province of Noord-Holland" door Muhammad Zubair).

Dit proces is aan verschillende bedrijven gepresenteerd. Daarbij zijn de bedrijven gevraagd of ze het proces verder willen ontwikkelen om bentoniet te regenereren. Momenteel bestuderen deze bedrijven de mogelijkheden.

E.5 Vlees en visresten

Vlees en visresten kunnen enzymatisch worden bewerkt om daaruit allerlei proteïnen te winnen. De proteïnen kunnen dan als hoogwaardig diervoeder of voor humane voeding worden ingezet. Daarbij is het qua wetgeving belangrijk dat de het materiaal niet onder categorie 1 valt. Derhalve zijn alleen de visresten beschouwd.

Voor de visresten is een uitgewerkt conceptueel ontwerp gemaakt van een proces waarin de visresten worden omgezet in proteïne en aminozuren (zie par. 3.4.1 en hoofdstukken 4, 5 en 6 van bijbehorende rapport "Investigation of feasible options and conceptual process design for valorisation of food industry wastes in the province of Noord-Holland" door Muhammad Zubair). De proteïne en aminozuren kunnen als

hoogwaardig veevoer (starter food voor kalveren) worden afgezet. Het conceptueel ontwerp bevat een stuklijst van de verschillende apparaten en een financiële analyse. Uit de financiële analyse blijkt dat een investering van 1,5 miljoen euro met een internal rate of return (IRR) van 2 jaar.

Het bedrijf Platvis heeft een aanzienlijke hoeveelheid visresten. Het bedrijf heeft het conceptueel ontwerp ontvangen en overweegt momenteel om hier in te gaan investeren.

E.6 Afval bloembollenteelt

Het afval van de bloembollenteelt (88.000 ton/jaar) bestaat uit de volgende componenten:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| • Bloembollen | 8.400 ton d.s./jaar |
| • Stengel, bloem en verwerkingsafval | 25.200 ton d.s./jaar |
| • Koppen | 4.800 ton d.s./jaar |
| • Stro | 50.000 ton d.s./jaar |

Met uitzondering van de bloembollen kan dit afval ook verwerkt worden door de technieken genoemd in paragraaf E.2.

Daarnaast kunnen de koppen (de bloemknoppen) en de stengels verwerkt worden tot papier voor de verpakkingindustrie. Het bedrijf Huthamaki in Franeker heeft eierdozen gemaakt waarin een gedeelte aan gras zit uit gebieden van Staatsbosbeheer. Huthamaki produceert meer verpakkingen, maar de grondstof, oud papier, wordt steeds minder door de toenemende digitalisering. Vandaar de interesse in grasvezel. In een gesprek met Huthamaki zijn ook de koppen en stengels van voornamelijk tulpen besproken. Men produceert ook verpakkingsmateriaal (trays) voor tulpenbollen. Huthamaki heeft aangegeven om proeven te doen op de koppen en stengels van tulpen en andere bloemen.

Literatuur

Danckaert, S., Deuninck, J., Van Gijseghem, D., “ Footprint. Welke oppervlakte is nodig om de Vlaming te voorzien van lokaal voedsel? Een theoretische denkoefening.”, Vlaamse overheid, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, 27 november 2013

Van der Knaap, “De prijs van mais”, Veeteelt, februari 2010, pp. 30-31

Van Gelder en Dros, “Van oerwoud tot Kippebout, Effecten van sojateelt voor veevoer op mens en natuur in het Amazonegebied – een ketenstudie”, Profundo, 4 november 2005

Productschap Margarine, Vetten en Oliën, “Statistisch Jaarboek 2012”,

Provincie Noord-Holland, “WABO 20-07-2012 Tate & Lyle Netherlands BV”, 19 juli 2012

Roelofs, P.F.M.M., Gude, H., “Kwantitatieve informatie reststromen bloembollen Tulp, lelie, hyacint, narcis en overige bloembollen en bolbloemen”, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit, PPO project nummer 32 361596 00, Januari 2013