



Eindrapportage

Moonshot Verwaarden PHA

Publieksrapport, april 2025



PHA2USE partners



Colofon

Een 'Moonshot' initiatief van Versnellingshuis Nederland Circulair

Auteurs

Aalke Lida de Jong	Aquaminerals
Emma van Dobben	Aquaminerals
Monique de Leeuw	VanWaarde
Karlijn Pels	VanWaarde

Moonshot partners:

Paques Biomaterials, Helian Polymers, Energie en Grondstoffenfabriek (EFGF), AquaMinerals, VanWaarde, PHA2USE Partners (Waterschappen Brabantse Delta, De Dommel, Hollandse Delta, Scheldestromen en Wetterskip Fryslân, STOWA, Paques Biomaterials en HVC)

10 April 2025

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Naar een Tool Zelfbeoordeling einde-afval	4
2	De Moonshot.....	5
2.1	Organisatie	5
2.2	Aanpak.....	5
2.3	Resultaten.....	5
3	Uniforme aanpak Zelfbeoordeling	6
3.1	Verkenning speelveld.....	6
3.2	Index uniforme aanpak Zelfbeoordeling.....	7
3.3	Stappenplan.....	8
3.4	Routebepaler	9
3.5	Procesflows voor de risicoanalyse	9
4	Casus PHA.....	11
4.1	Proces en organisatie	11
4.2	Keuze voor zelfbeoordeling	11
4.3	Stap 1. Heeft u een grondstofstatus nodig?	11
4.4	Stap 2. Voorbereiding zelfbeoordeling	12
4.5	Stap 3-7. Risicobeoordeling	13
4.6	Stap 8-9. Dossier opstellen en borging in kwaliteitssysteem	15
5	Geleerde lessen.....	16
5.1	Transitieopgave	16
5.2	Risicobeoordeling voor Einde-afval status	16
5.3	Proces en samenwerking met ketenpartners.....	17
6	Vervolgstappen.....	18
6.1	Vervolgstappen richting extractiefabriek PHA.....	18
6.2	Vervolgstappen ontwikkeling Uniforme aanpak Zelfbeoordeling einde-afvalstatus.....	18
Bijlage I	Index Uniforme aanpak Zelfbeoordeling	19
Bijlage II	Geleerde lessen uit eerdere einde-afvaltrajecten	23

1 Inleiding

Een Moonshotproject is een project waarin partijen samen werken aan de realisatie van een circulaire business case. Jaarlijks worden een aantal Moonshots ondersteund door het Versnellingshuis Nederland Circulair.

In de Moonshot Verwaarden PHA is aan de hand van de casus PHA een nieuwe denk- en werkwijze ontwikkeld voor verkrijgen van einde-afvalstatus. Voor PHA is een eerste versie gemaakt van het einde-afval dossier t.b.v. investering en in de keten en is een plan gemaakt voor het vervolg.

De Moonshot is uitgevoerd 1 juli 2023 tot 1 juli 2024 plus een periode van voorbereiding. De uitwerking van de aanpak voor eind-afval heeft een vervolg gekregen binnen een bredere coalitie. In deze publieksrapportage vindt u de belangrijkste resultaten en geleerde lessen.

Na de inleiding in dit hoofdstuk gaat **hoofdstuk 2** kort in op de aanpak van de Moonshot. **Hoofdstuk 3** gaat over de ontwikkeling van een nieuwe aanpak en het concept wat daaruit is gekomen. **Hoofdstuk 4** gaat in op de casus PHA en de aanpak en resultaten van de einde-afvalbeoordeling. **Hoofdstuk 5** zijn de geleerde lessen. In **Hoofdstuk 6** worden de vervolgstappen geschetst voor PHA en de ontwikkeling van de Tool zelfbeoordeling.

1.1 Aanleiding

De waterschappen zijn zeer actief op het gebied van circulaire economie. Afvalwater bevat waardevolle grondstoffen, energie en zoet water die gebruikt kunnen worden om kringlopen te sluiten. De waterschappen hebben zich ten doel gesteld om in 2030 het grondstofgebruik met 50% te verminderen en in 2050 volledig circulair te opereren.

Een einde-afval status is een belangrijke randvoorwaarde om herwonnen grondstoffen in te kunnen zetten. De situatie rondom einde-afval status is complex. De ervaring met o.a. struviet, cellulose en kaumera gewonnen uit afvalwater is, dat het verkrijgen van einde-afval een uiterst lastig en tijdrovend proces is. De waterschappen zijn daarom op zoek naar een manier om dit effectiever en efficiënter te laten verlopen. Uit een verkenning bleek dat optimalisatie van de bestaande aanpak onvoldoende oplossing bood en dat een nieuwe systeemdoorbrekende aanpak nodig is. In gesprek met het Versnellingshuis bood zich de mogelijkheid aan om dit in een Moonshot project uit te testen aan de hand van een concrete casus, het uit rioolwater gewonnen biopolymeer PHA.

Vijf Nederlandse waterschappen, STOWA, Paques Biomaterials en HVC (PHA2USE consortium) hebben de technologie ontwikkeld om PHA te maken uit zuiveringsslib en andere organische reststromen en afvalwater. PHA is een biobased, volledig bioafbreekbaar polymeer dat o.a. gebruikt kan worden voor het maken van plastics. Biobased kunststoffen zijn een cruciale schakel in de transitie naar een circulaire kunststofketen. De PHA2USE consortiumpartners willen in 2027-2029 een commerciële extractiefabriek in Nederland realiseren en het PHA (genaamd Caleyda) op de markt brengen.

Om PHA op de markt te brengen is een einde-afvalstatus nodig. In verband met de investeringsbeslissing in de extractiefabriek (kosten tientallen miljoenen) maar ook de investeringen in de aanloop ernaar toe is zekerheid nodig dat deze einde-afvalstatus gerealiseerd kan worden. Voor het PHA2USE consortium bood de Moonshot de mogelijkheid hier met de keten stappen in te zetten. Tijdens de Moonshot is een eerste versie gemaakt van het einde-afval dossier waarvan de uitkomsten zijn opgenomen in het afsluitend rapport van PHA2USE¹. Op basis hiervan hebben de waterschappen besloten over het investeren in de volgende fase van de ontwikkeling van PHA, leidend tot de extractiefabriek.

In deze Moonshot is zo tegelijk gewerkt aan een vernieuwende en breder toepasbaar aanpak voor einde-afval als een bijdrage geleverd aan een robuuste business- en valuecase voor PHA.

¹ Stowa rapport 2024-42, PHA2USE: Naar de commerciële productie van een plasticvervanger uit communale zuiveringsslib https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202024/STOWA_2024-42_%20PHA.pdf

1.2 Naar een Tool Zelfbeoordeling einde-afval

Tijdens de uitvoering van het Moonshot is een samenwerking ontstaan rond eind-afval tussen Unie van Waterschappen, Netwerk Groene Chemie en Nieuwe Economie (GCNE), Invest-NL en VNO-NOCW.

GCNE en Invest-NL hebben een drietal rapporten op laten stellen naar de ervaringen, knelpunten en mogelijke oplossingen voor het realiseren van een einde-afvalstatus². Deze zijn in een kennisbijeenkomst op 17 april 2024 gepresenteerd aan het Ministerie van IenW. Bedrijven ervaren het verkrijgen van een einde-afvalstatus als complex en tijdrovend. Er is behoefte aan een snellere en consistentere route bij ondernemers die erkend wordt door de hele keten en ook internationaal. Uit het onderzoek komt Zelfbeoordeling voor einde-afval als belangrijke oplossingsrichting, eventueel gecombineerd met certificering voor vertrouwen in de keten en bij bevoegde gezagen.

Dit is de route die ook in de Moonshot PHA naar voren was gekomen. Omdat de ambities van de Unie van Waterschappen, GCNE en Invest-NL samenliepen is een alliantie gevormd om deze oplossingsrichting verder te brengen. Later is ook VNO-NCW aangesloten.

Het conceptueel ontwerp voor een Tool Zelfbeoordeling dat is gemaakt in de Moonshot PHA is tijdens een GCNE workshop op 23 april 2024 getoetst en verrijkt met een groep ervaringsdeskundigen uit het bedrijfsleven. Het concept werd hier positief ontvangen. In december is in een tweede bijeenkomst georganiseerd met vertegenwoordigers van het bedrijfsleven en overheden om de stap te maken naar de daadwerkelijke ontwikkeling van de tool.

Naar aanleiding hiervan is door het Versnellingshuis voorgesteld om een aanvraag te doen voor een bijdrage vanuit de Subsidieregeling ketendoorbraakprojecten. Als deze gehonoreerd wordt zal het Versnellingshuis een Europese aanbesteding uitschrijven om de tool te ontwikkelen aan de hand van een bredere casuïstiek en in afstemming met bestaande werkwijzen.

² <https://www.invest-nl.nl/business-development/publicaties/end-of-waste>

2 De Moonshot

2.1 Organisatie

De uitvoering van de Moonshot lag in handen van Paques Biomaterials (producent PHA/afnemer grondstof), een vertegenwoordiging vanuit de waterschappen (producent grondstof), Helian Polymers (compounder en beoogd afnemer) en AquaMinerals (ervaringsdeskundige einde-afval en vertegenwoordiger Unie van Waterschappen en EFGF). De procesbegeleiding vond plaats door VanWaarde.

Met de Moonshot partners is ongeveer eens per twee maanden over de voortgang overlegd. Daarnaast is regelmatig afgestemd met de Stuurgroep EFGF als initiatiefnemer van het Moonshot en later ook met de Alliantiepartners GCNE, Invest-NL en VNO-NCW.

2.2 Aanpak

De Moonshot liep formeel van 1 juli 2023 tot 1 juli 2024, maar kende een lange aanloop. Na afloop zijn de activiteiten gerelateerd aan de ontwikkeling van de werkwijze voor Zelfbeoordeling én aan het einde-afvaldossier van PHA voortgezet.

Het eerste cluster van activiteiten in de Moonshot bestond uit het verkennen van het speelveld waarbinnen we op innovatieve wijze een einde-afval status zouden kunnen verkrijgen voor PHA uit rioolwater. Voor de mogelijke toepassingen met dit PHA is een stakeholderanalyse gedaan en relevante kennis verzameld.

In een tweede workshop hebben de Moonshot partners creatief nagedacht over hoe het einde-afvalstatus experiment (EAS-experiment) eruit moet zien en hoe een einde-afvalstatus effectiever en efficiënter gerealiseerd zou kunnen worden dan gebruikelijk. Een zelfbeoordeling voor het verkrijgen van een einde-afvalstatus kwam al snel bovendrijven als geschikte werkwijze.

Voor een verdere verkenning van het eigen oordeel als basis voor het EAS-experiment zijn meer dan 10 interviews gedaan met partijen die ook de uitdaging hebben of hadden om tot een einde-afvalstatus te komen. Hieruit bleek dat de route logisch leek, maar er nog maar weinig partijen zijn die gebruik maken van deze optie. Met name omdat de complexiteit groot is. Waardoor de partijen die ervaring hebben met zelfbeoordeling grote partijen zijn, die de ervaring en competenties hebben dit te doen.

Vervolgens is parallel en in onderlinge interactie gewerkt aan een breder toepasbare werkwijze voor de zelfbeoordeling en het einde-afvaldossier voor PHA. Ook is in dezelfde periode een verkenning uitgevoerd in opdracht van IenW naar de ervaringen met zelfbeoordeling einde-afval.

Het concept van de werkwijze voor de zelfbeoordeling is getoetst in een workshop met ervaringsdeskundigen en belanghebbenden in een workshop tijdens een GCNE event op 23 april 2024. In de voorbereiding en uitwerking is ook Ecomatters betrokken die in opdracht van Invest-NL en CGNE de Whitepaper over einde-afval heeft geschreven³.

Naast de twee hoofddoelen van de Moonshot is ook verkend of in het kader van de Moonshot stappen gezet kunnen worden op een aantal andere uitdagingen voor de ontwikkeling van PHA. Namelijk het prijsverschil met virgin polymeren, het zekerstellen van grondstoffen aangezien het financieel aantrekkelijker is deze te gebruiken voor energieopwekking, de Single Use Plastic Regulation (SUP) en European Food Safety Approval (EFSA) voor voedselcontact toepassingen. Voor de laatste drie dossiers is geconstateerd dat dit buiten de invloedssfeer ligt van de Moonshot partners. Het eerste punt wordt door de Unie opgepakt en al door meer belangenorganisaties geadresseerd.

2.3 Resultaten

Zie voor de resultaten hoofdstuk 3, 4 en 5.

³ <https://www.invest-nl.nl/business-development/publicaties/end-of-waste>

3 Uniforme aanpak Zelfbeoordeling

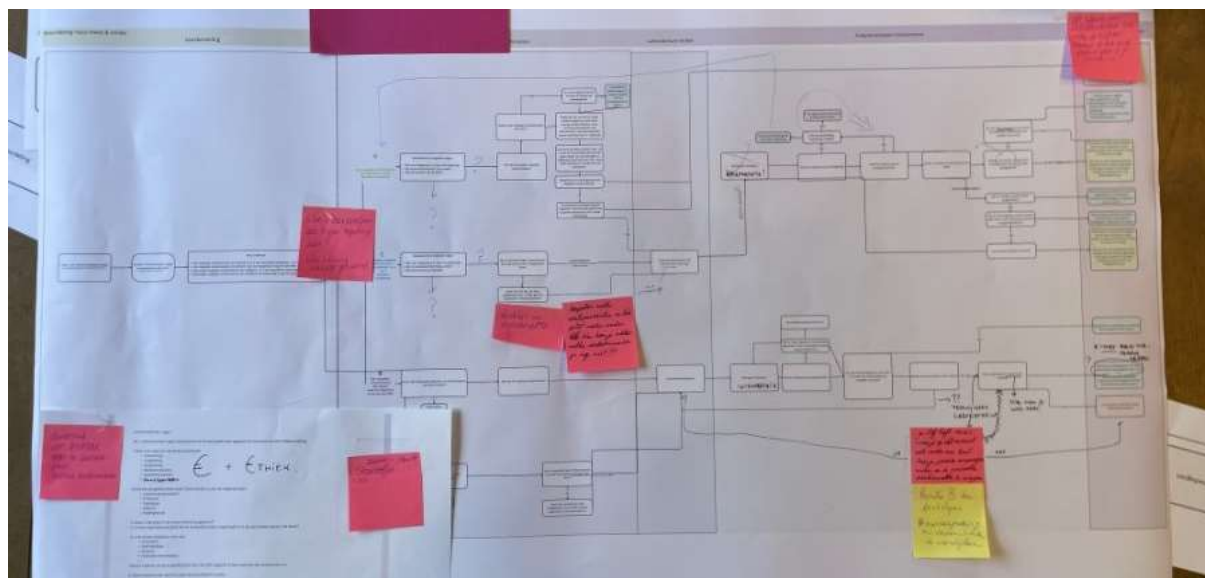
Voor de ontwikkeling van een nieuwe aanpak voor einde-afval is gestart met een verkenning van het speelveld (§ 3.1). Op basis daarvan zijn vier elementen ontwikkeld voor een uniforme aanpak Zelfbeoordeling: een **index van de guidance uniforme aanpak Zelfbeoordeling**, een **stappenplan op hoofdlijnen** voor het maken van een zelfbeoordeling, een **routebepaler voor de risicobeoordeling** en aansluitend hierop een viertal **procesflows voor de risicobeoordeling**.

Met uniforme aanpak wordt hier bedoeld een aanpak die uit standaard elementen bestaat maar breed toepasbaar is. Elke dossier is anders. De aanpak moet dan ook voor een groot scala aan situaties toepasbaar zijn.

De index (§ 3.2) bevat alle onderwerpen die onderdeel uitmaken van de uniforme aanpak Zelfbeoordeling en nog verder uitgewerkt moeten worden. Bijlage I bevat ideeën voor de specifieke inhoud van deze onderwerpen. De routebepaler (§ 3.4) en procesflows (§ 3.5) zijn een hulpmiddel om de benodigde risicobeoordeling te doorlopen afhankelijk van wat bekend is over de stof en de toepassingen. De risicobeoordeling vormt de belangrijkste uitdaging in het verkrijgen van een einde-afvalstatus en vormt daarmee een cruciaal onderdeel van de index en dus de nieuwe denk- en werkwijze. De procesflows zijn opgenomen in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**

De index, routebepaler en de bijbehorende procesflows zijn positief en met herkenning ontvangen in de workshop van 23 april 2024 met de ervaringsdeskundigen uit het bedrijfsleven.

Figuur 1 Werk in uitvoering bijeenkomst met ervaringsdeskundigen



3.1 Verkenning speelveld

Voor een verkenning van het speelveld is gesproken met een aantal bedrijven die ervaring hebben opgedaan met einde-afval en stakeholders. Daarnaast is geput uit de bij Waterschappen en AquaMinerals aanwezige ervaring met einde-afvaltrajecten o.a. voor struviet en cellulose en de voor IenW uitgevoerde verkenning naar de ervaringen met zelfbeoordeling einde-afval. Zie Bijlage II voor de geleerde lessen uit deze eerdere trajecten. Tijdens de ontwikkeling van de aanpak ontstond een samenwerking met GCNE, Invest-NL en later ook VNO-NCW (zie hoofdstuk **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) en is ook gebruik gemaakt van de einde-afvalrapporten die GCNE en Invest-NL hebben laten opstellen⁴.

⁴ <https://www.invest-nl.nl/business-development/publicaties/end-of-waste>

Uit de verkenning zijn de volgende ideeën gedestilleerd:

- Een zelfbeoordeling heeft de meeste potentie voor een kortere doorlooptijd en kan het bevoegd gezag ontlasten;
- Een zelfbeoordeling zonder uitspraak van het bevoegd gezag is nog weinig bekend. Nog weinig bedrijven hebben ervaring opgedaan met een zelfbeoordeling. Bedrijven zijn ook terughoudend vanwege de behoefte aan rechtszekerheid aangezien dit nog geen gangbare en breed gedragen route is;
- Het ontbreken van duidelijke protocollen en rechtszekerheid voor einde-afval leidt tot verlamming bij de industrie. Bedrijven hebben behoefte aan een meer (praktische) handreiking met uitgewerkte voorbeelden en aan ontsluiting van bestaande kennis.
- Het lijkt er ook op dat een einde-afvaltoetsing via een zelfbeoordeling of rechtsoordeel wordt onderschat qua werkzaamheden en complexiteit. Kennis en kunde ontbreekt bij veel bedrijven. Er wordt soms beperkt tijd in gestoken;
- Einde-afval is geen hoepeltje maar zou onderdeel moeten worden van de business development en quality & control processen.
- Een zelfbeoordeling kan op verschillende momenten uitgevoerd worden: t.b.v. eerste verkenning business idee, investeringsbeslissing of marktintroductie (met toenemende dossieropbouw);
- Samenwerking met partijen in de keten is nodig om de informatie voor een einde-afvaldossier op tafel te krijgen.
- De risicobeoordeling en onderbouwing van de vierde einde-afval voorwaarde (geen schade mens en milieu) is het een onvermijdelijk en tevens lastig deel, hiervoor bestaat nog weinig praktische guidance.
- De aanpak van de risicobeoordeling is afhankelijk van de complexiteit van de casus. Een risicobeoordeling is eenvoudiger bij bekende inputstroom, mechanische recycling en niet-kritische toepassingen. Een risicoanalyse is lastig en vraagt veel expertise voor stoffen uit een ongekende complexe bron (zoals rioolwater) en/of wanneer geen standaardanalyses beschikbaar zijn voor het type stof.
- Een einde-afvalbeoordeling moet ketenspecifiek zijn, maar het is niet op voorhand te voorspellen welke ketens en toepassingen zich ontwikkelen. We hebben een oplossing nodig om de einde-afvalbeoordeling generiek(er) te maken zodat niet elke keten onderzocht hoeft te worden.

Op basis hiervan is het concept ontwikkeld voor een tool voor de zelfbeoordeling einde-afval. Deze bestaat uit een stappenplan op hoofdlijnen, een routebepaler risicobeoordeling mens & milieu, vier gedetailleerde procesflows voor risicobeoordeling mens & milieu en de index voor een nog verder uit te werken Guidance met uitleg en verwijzing naar nuttige bronnen. Deze onderdelen worden hierna toegelicht.

3.2 Index uniforme aanpak Zelfbeoordeling

Voor de guidance is de volgende index gemaakt. In Bijlage I is per hoofdstuk de beoogde inhoud aangegeven.

Inleiding, scoop, begripsvorming

1. Inleiding, context, einde-afvalcriteria etc.
2. Heb ik een einde-afvalstatus nodig?
3. Toelichting op zelfbeoordeling als middel om einde-afvalstatus vorm te geven.

Vorbereidende vragen/oriëntatie/informatie verzamelen

4. Voor welk doel/welke fase is een zelfbeoordeling nodig?
5. Hoe ziet de keten eruit en waar in de keten einde-afval realiseren en met wie?
6. Wat is bekend over de stof? Is er al eerder onderzoek gedaan naar specifieke grondstof en de afvalstroom waaruit deze is gewonnen (i.v.m. contaminanten)?

Einde-afval criteria: informatie en achtergrond voor de onderbouwing

7. Einde-afval voorwaarde 1 en 2: praktische tips (de handreiking afvalstof of product bevat veel guidance)
8. Einde-afval voorwaarde 3: welke generieke wetgeving is van toepassing (overzicht). In kaart brengen welke specifieke wetgeving van toepassing is voor de afvalstroom (input) en/of de toepassing (output)
9. Einde-afval voorwaarde 4: Hoe risicobeoordeling uitvoeren voor het "restrisico". Handvatten voor invulling 'veilig voor mens en milieu'. Welk perspectief je hierbij kunt kiezen.

10. Procesflows Risicobeoordeling
11. Keuze procesflow voor de risicobeoordeling [einde-afval voorwaarde 3 en 4]
12. De procesflows (1 per categorie) om te komen tot een Einde-afvaldossier (basisflow uitgewerkt naar 4 categorieën).

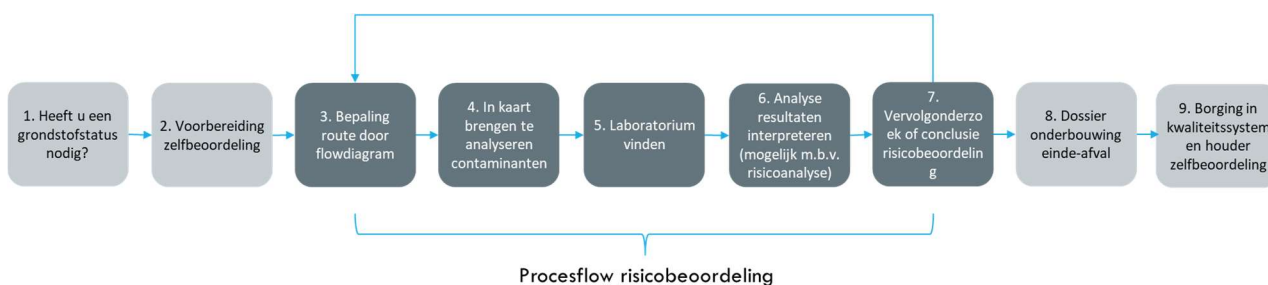
Overige o.a. tip, tricks en informatiebronnen

13. Tips en tricks t.a.v. analyses, monsternamen, risicoanalyse (dat wat je niet kunt vinden in SSML), Verwijzing naar info/hulpmiddelen voor uitvoering risicoanalyse.
14. Monitoring en kwaliteitsbewaking.
15. Een overzicht van de gewenste taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden in het proces van het opstellen van een Einde-afvaldossier (houder, afnemer, Omgevingsdienst, RIVM, laboratoria etc.)
16. Een overzicht van partijen die certificeren, met daarbij welke partij voor welke grondstoffen/ toepassingen geschikt is, welke dienst ze leveren, wat ze kosten, etc.
17. Een overzicht van partijen die de labonderzoeken kunnen doen, met daarbij welke partij voor welke grondstoffen/toepassingen geschikt is, welke dienst ze leveren, wat ze kosten, hoe de doorlooptijd is etc.
18. Positionering ten aanzien van andere handreikingen (I&W, toets RWS etc.)

3.3 Stappenplan

Het stappenplan of hoofdlijnen zijn de stappen om een zelfbeoordeling te maken. Zie Figuur 2.

Figuur 2 Stappenplan zelfbeoordeling



Stap 1. Heeft u een grondstofstatus nodig? (Hoofdstuk 2-3 van de index).

Is er sprake van een afvalstof. En zo ja, is dat een probleem, niet voor alle beoogde ketens is een grondstoffenstatus nodig.

Stap 2. Voorbereiding zelfbeoordeling (Hoofdstuk 4-6 van de index).

Hierbij gaat het om vragen als 'Hoe ziet de keten eruit?; Waar in de keten wil je einde-afval realiseren en met wie?; 'Wil je einde-afval op de ruwe grondstof, op een opgewerkt tussenproduct of op een eind product waarin de herwonnen grondstof is verwerkt?; 'Wat zijn de beoogde toepassingen?; 'Wat is bekend over de stof? Is er al eerder onderzoek gedaan naar specifieke grondstof en de afvalstroom waaruit deze is gewonnen (i.v.m. contaminanten)?; 'Zijn er al bestaande rechtsoordelen of ken je partijen die een vergelijkbare zelfbeoordeling hebben uitgevoerd; 'Voor welk doel/welke fase is een zelfbeoordeling nodig?' 'Is het voor een eerste verkenning van een business idee, een investeringsbeslissing, voor potentiële afnemers of voor een vergunningaanvraag?

Stap 3-7. Risicobeoordeling (Hoofdstuk 7-13 van de index plus de procesflows risicobeoordeling)

Hiervoor zijn de routebepaler en procesflows gemaakt.

Stap 8. Dossier opstellen

Deze stap is het maken van een dossier over de toetsing aan de afvalcriteria en hoe dit geborgd wordt.

Stap 9. Borging in kwaliteitssysteem (Hoofdstuk 14 van de index)

De laatste stap is borgen dat blijvend voldaan wordt aan de einde-afvalcriteria. Dat kan door analyses te doen, door een massaboekhouding te voeren, door ISO certificeringen, door bij nieuwe toepassingen en ketens te

toetsen of deze ook voldoen en door in verkoopcontracten vast te leggen dat de afnemer het alleen voor bepaalde toepassingen mag gebruiken.

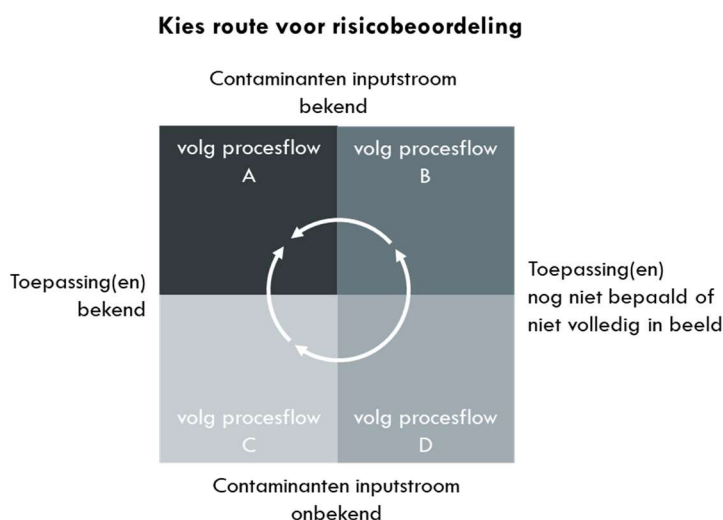
3.4 Routebepaler

Op basis van de verzamelde praktijkervaringen zijn twee factoren gevonden die het meest bepalend zijn voor het type risicoanalyse. Het eerste is in hoeverre de contaminanten in de inputstroom bekend zijn. De tweede factor is of de toepassing of toepassingen al bekend zijn. Zie onderstaande indeling.

Als er nog weinig zicht is op de contaminanten zal de initiatiefnemer op zoek moeten naar informatie in de literatuur bijvoorbeeld een brede screening uitvoeren naar de contaminanten. Als daarentegen wel duidelijk is welke contaminanten aanwezig (kunnen) zijn, kunnen deze gericht gemeten worden met een doelstofanalyse.

Wanneer de toepassing bekend is en duidelijk is hoeveel er gebruikt wordt en wat er in het milieu terecht komt of door mensen wordt ingenomen dan kan een risicoberekening gemaakt worden. Wanneer nog niet duidelijk is hoe het toegepast gaat worden is dit een stuk lastiger. In dat geval is het bijvoorbeeld een optie om de meest kritische keten of ketens te kiezen om uit te werken.

Figuur 3 Indeling vertrekpunt procesflow risicobeoordeling



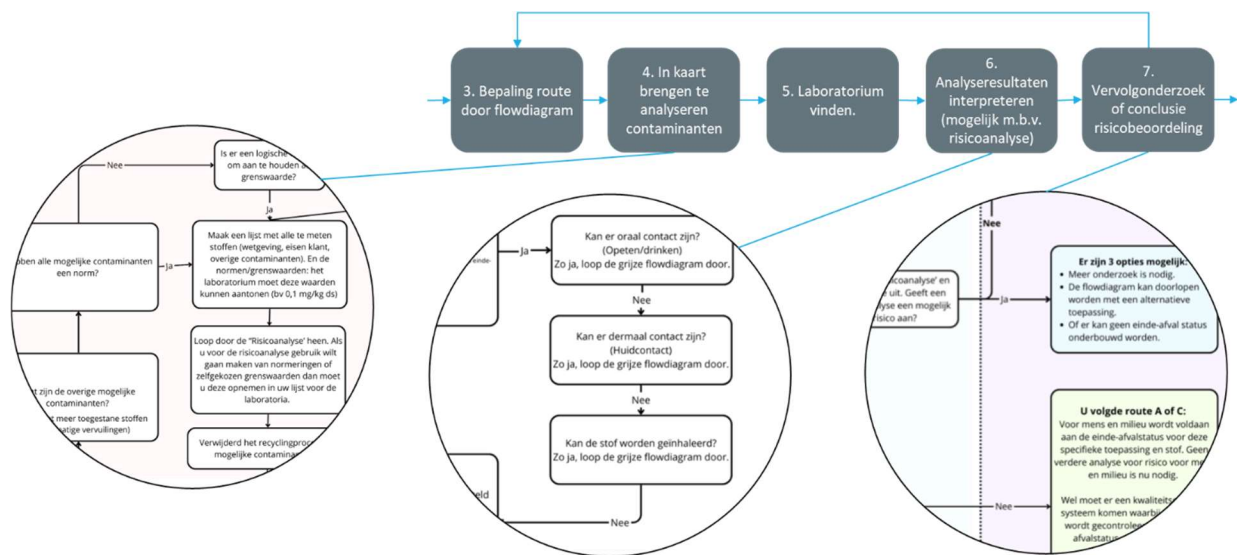
Aansluitend bij deze vier kwadranten zijn vier procesflows in concept gemaakt voor de risicobeoordeling. Het kan zijn dat een keten bij de eerste einde-afvalscreening voor een nieuw te ontwikkelen keten in kwadrant D zit. De inputstroom en de toepassingen zijn nog niet uitgekristalliseerd. Naarmate de ontwikkeling van een keten vordert en er meer onderzoek is gedaan kan worden opgeschoven vanuit kwadrant D via B of C richting kwadrant A. Bij een zelfbeoordeling in de verkenningsfase zal bijvoorbeeld de procesflow D gevolgd worden, daarbij wordt informatie verzameld die beter inzicht geeft in contaminanten. In een latere zelfbeoordeling, bijvoorbeeld ten behoeve van de marktintroductie wanneer ook de toepassingen bekend zijn, kan dan procesflow A gevolgd worden.

3.5 Procesflows voor de risicoanalyse

De nadruk van de procesflows ligt op de vierde einde-afval voorwaarde: 'Het gebruik van de stof of het voorwerp heeft over het geheel genomen geen ongunstige effecten voor het milieu of de menselijke gezondheid.' Dit wordt vaak als de lastigste voorwaarde beschouwd, waarbij bedrijven aangeven dat hulp hierbij welkom is.

Via de hoofdprocesflows worden verschillende vragen doorlopen die samen helpen te bepalen of aan de vierde voorwaarde wordt voldaan. Hierbij wordt verwezen naar aanvullende procesflows voor de risicoanalyse en tips voor het uitzoeken van een laboratorium en analyses. Per stap in de procesflow kunnen meer context en tips worden gegeven en zal verwezen worden naar bestaande guidance en informatiebronnen; dit is een vervolgstap voor verdere uitwerking.

Figuur 4 Procesflows risicobeoordeling



4 Casus PHA

In dit hoofdstuk wordt geschetst hoe het einde-afvaldossier voor PHA is vorm gegeven; als casuïstiek voor de ontwikkeling van de uniforme aanpak. Eerst wordt ingegaan op proces en organisatie (§ 4.1) en de keuze voor een zelfbeoordeling (§ 4.2). Vervolgens wordt aan de hand van het stappenplan voor een zelfbeoordeling de PHA casus langsgelopen. De geleerde lessen komen in hoofdstuk **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** aan bod.

De voorwaarden voor een einde-afvalstatus zijn dat het gebruik zeker is (er is een markt en een toepassing), dat voldaan wordt aan de wettelijke en technische eisen voor de toepassing en dat het gebruik van de stof over het geheel genomen geen schade veroorzaakt voor mens en milieu. Bij het onderbouwen van de einde-afvalstatus ligt voor PHA uit rioolwater de belangrijkste uitdaging bij de vierde einde-afval voorwaarde. Hierop lag dan ook de focus in het traject.

Voor meer informatie over PHA/Calyeda wordt verwezen naar het Stowa rapport 2024-42, PHA2USE: Naar de commerciële productie van een plasticvanger uit communaal zuiveringsslib⁵. Hierin zijn ook de resultaten van de einde-afvalbeoordeling opgenomen zoals hieronder gepresenteerd.

4.1 Proces en organisatie

De werkzaamheden voor de zelfbeoordeling zijn uitgevoerd door AquaMinerals (ervaringsdeskundige einde-afval) en Paques Biomaterials (producent PHA/afnemer grondstof) met meedenken van de overige Moonshot partners (vertegenwoordiging waterschappen vanuit het PHA2USE consortium en beoogd afnemer compounder Helian Polymers). Met deze partijen was een brede expertise aanwezig over alle aspecten van PHA van productie tot toepassing en de nodige ervaring met het maken van een einde-afvalbeoordeling.

Paques Biomaterials en AquaMinerals hebben regelmatig overleg gehad over de te nemen processtappen en beslissingen met betrekking tot de zelfbeoordeling. De samenwerking tussen grondstoffenleverancier en producent is cruciaal gebleken voor een efficiënt en effectief proces. Dit is niet altijd evident gebleken, gezien de prioriteit die aan het samenstellen van dit einde-afvaldossier gegeven werd, onder druk van de vele en complexe uitdagingen waar jonge ondernemingen in de rol van afnemer grondstof/producent mee te maken hebben. AquaMinerals heeft daarom het grootste deel van de taken op zich genomen.

4.2 Keuze voor zelfbeoordeling

De omgevingsdiensten zijn bevoegd gezag om vast te stellen of een stof einde-afval is. Een houder/producent van een stof kan ook een zelfbeoordeling doen, deze biedt echter geen juridische zekerheid, zeker in relatie tot te nemen investeringsbeslissingen. Op basis van de zelfbeoordeling kan als gewenst ook een omgevingsdienst om een rechtsoordeel gevraagd worden. Gezien de status van het project in 2024 was een zelfbeoordeling een logische keuze om in te schatten of er obstakels zijn voor het verkrijgen van de einde-afvalstatus. Een uitspraak van een omgevingsdienst ten behoeve van een investeringsbeslissing (nog geen vergunningaanvraag) lag om een aantal redenen minder voor de hand. Het is nog niet zeker is waar de fabriek komt te staan en dus welke omgevingsdienst hiervoor te benaderen. Voor een beoordeling door een omgevingsdienst moet het dossier volledig zijn uitgewerkt. In het korte tijdsbestek tot aan de investeringsbeslissing was dit niet mogelijk en voor de investeringsbeslissing ook nog niet nodig. Het beoordelen van een einde-afvalstatus via een zelfbeoordeling is daarom het meest haalbaar gezien de planning om in de zomer van 2024 een investeringsbeslissing te nemen.

4.3 Stap 1. Heeft u een grondstofstatus nodig?

De grondstof voor PHA wordt gewonnen uit rioolwater, rioolwater is een afvalstof. Ergens in de keten van zuiveringsslib tot het geëxtraheerde PHA is een einde-afvalstatus nodig om het product op de markt te kunnen brengen. De boogde afnemers zijn geen afvalverwerkers.

⁵ https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202024/STOWA_2024-42_%20PHA.pdf

4.4 Stap 2. Voorbereiding zelfbeoordeling

Vanuit de ontwikkeling van PHA en het lopend business development is de er veel kennis over PHA en mogelijke toepassingen. Het PHA2USE rapport bevat de meeste informatie die van belang is voor de voorbereiding. Specifiek voor de einde-afvalbeoordeling zijn de volgende vragen beantwoord en keuzes gemaakt:

4.4.1 Voor welk doel/welke fase is een zelfbeoordeling nodig?

Een einde-afval zelfbeoordeling kan nodig zijn voor verschillende fasen in de ontwikkeling van een keten met secundaire grondstoffen. In de verkenningsfase, als toets of het überhaupt haalbaar is; voor een investeringsbeslissing, om voldoende zekerheid te hebben over de haalbaarheid; ten behoeve van de omgevingsvergunning, waarbij het bevoegd gezag een uitspraak doet over afval of niet; en voorafgaand aan de marktintroductie, om afnemers zekerheid te bieden en voorbereid te zijn op vragen van handhavers.

In de Moonshot PHA is de einde-afval zelfbeoordeling gedaan ten behoeve de investeringsbeslissing van de waterschappen voor verdere ontwikkeling van de PHA keten die moet leiden tot een full-scale extractiefabriek. Dat betekent dat nog niet alle informatie aanwezig hoeft te zijn, maar voldoende voor een go-nog go.

4.4.2 Waar in de keten einde-afval?

Besloten is de einde-afvalstatus te onderbouwen op het PHA uit de extractiefabriek. Einde-afval op zuiveringsslib en de geaccumuleerde massa werd niet opportuun geacht vanwege mogelijke verontreinigingen en ook niet nodig omdat hiervoor een keten met afvalstoffenvergunningen kan worden opgezet.

4.4.3 Voor welke toepassingen?

PHA kent een groot aantal mogelijke toepassingen. Er zijn allerlei toepassingen mogelijk met PHA en er zijn afspraken met diverse potentiële afnemers. Besloten is om de einde-afval beoordeling te focussen op toepassing in de landbouw zoals landbouwfolies en plantpotjes. Dit is op dit moment de meest kritische toepassing in de landbouw wat betreft de mogelijke risico's voor het milieu vanwege de hoeveelheid PHA die in de bodem terecht komt. Gebruik als landbouwfolie is hiervoor de maatgevende toepassing. Hoogwaardiger toepassingen, zoals voedselverpakkingen, worden nog niet overwogen omdat het risico voor de mens bij deze toepassingen groter is dan bij gebruik in de landbouw. Eerst wordt onderzocht of de risico's bij landbouwtoepassingen geen belemmering vormen.

4.4.4 Wat is er al bekend over de stof en mogelijk contaminanten?

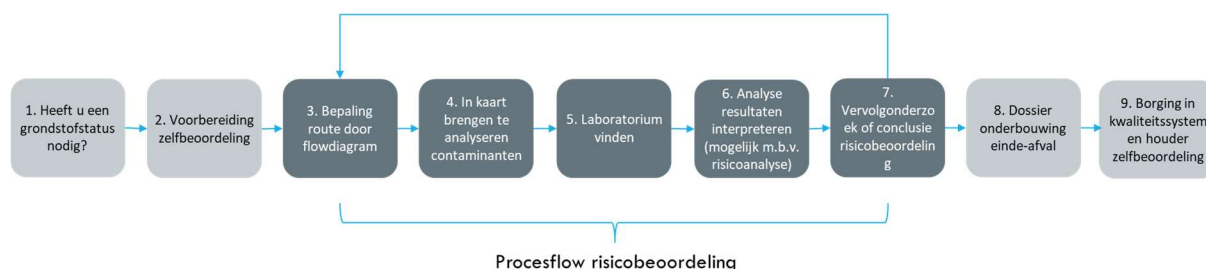
De bron van het PHA is secundair rioolwaterslib. In de rioolwaterzuiveringsinstallaties bezinken de vaste deeltjes uit het rioolwater en vormen een slib. Het slib bestaat uit bacteriën. Voor de productie van PHA worden hieruit de afgescheiden die het PHA polymeer aanmaken. Deze polymeren worden uit de bacteriën geëxtraheerd en opgewerkt tot 99% zuiver PHA. Verontreinigingen uit het rioolwater kunnen via het slib in het PHA terecht komen. De chemische stoffen die in het rioolwater terecht kunnen komen zijn zeer divers. Zowel huishoudens als industrie lozen op het riool en regenwater van daken en bestratingen kan stoffen meevoeren. Niet alle stoffen komen in het slib terecht, een deel wordt afgebroken of blijft hoofdzakelijk in de waterfase en wordt met het effluent geloosd. Vanuit het einde-afval traject voor cellulose is er een beeld van mogelijke contaminanten met affiniteit met de slibfase.

Minder bekend is er over hoeveel en welke stoffen in het extractieproces vanuit het slib in het PHA terecht kunnen komen. Om een beter beeld te krijgen is opdracht gegeven voor een literatuurstudie.

4.5 Stap 3-7. Risicobeoordeling

4.5.1 Bepalen procesflow risico beoordeling

Bij PHA uit rioolwater is sprake van een inputstroom met onbekende contaminanten. Er zijn allerlei mogelijke toepassingen die nog niet zijn uitgekristalliseerd. PHA zit daarmee in het kwadrant D van de routebepaler voor de risicobeoordeling (zie §3.4). In deze fase wordt voor een beoordeling van de toepassing landbouwfolie gekozen, ook al zijn meer toepassingen mogelijk. Daarmee wordt de te volgen route kwadrant C van de routebepaler.



4.5.2 In kaart brengen te analyseren contaminanten

PHA wordt gewonnen uit secundair rioolwaterslib. In rioolwater kunnen allerlei verontreinigingen aanwezig zijn die mogelijk meekomen in het PHA. De verontreinigingen in het PHA zijn dus nog (deels) onbekend.

Er is veel onderzoek naar verontreinigingen in rioolwater. Er zijn bepaalde stoffen die waarschijnlijk in rioolwater voorkomen en daarmee ook in PHA kunnen worden aangetroffen, zoals PFAS. Het aantal verontreinigende stoffen dat aanwezig zou kunnen zijn is veel te groot om deze allemaal te meten met een nauwkeurige doelstofanalyse. In eerdere einde-afvaltrajecten voor teruggewonnen stoffen uit rioolwater zijn doelstofanalyses gedaan op een selectie van stoffen die dienen als indicator voor wat er aanwezig zou kunnen zijn. Het maken van een selectie van te meten stoffen is geen eenvoudige opgave bleek in het einde-afvaltraject voor cellulose en struviet.

Vanwege de ervaring dat de selectie van de indicatorstoffen zeer veel tijd kost en er veel haken en ogen aanzitten is in dit traject mede daarom gekozen voor een andere aanpak. Om meer inzicht te krijgen in de grote groep onbekende verontreinigingen is gekozen voor een screening. Deze screening dekt medicijnresten, ZZS en pesticiden. Daarnaast zijn de zware metalen geanalyseerd en zijn bioassays ingezet om het effect van alle verontreinigingen samen op cellen te onderzoeken.

4.5.3 Laboratoria vinden

Er is met diverse laboratoria gesproken en het bleek als bij eerdere ervaringen lastig om een lab te vinden dat in staat is de analyses uit te voeren. Er is gekozen voor Fraunhofer voor de screening en BD-Systems voor de bioassays. Er is veel tijd besteed aan het goed doorspreken met de labs van de wensen en de mogelijkheden en beperkingen van de analysetechnieken.

4.5.4 Aanpak risicobeoordeling

De risicobeoordeling is uitgevoerd voor de meest kritische toepassing landbouwfolie. Er zijn verschillende benaderingen mogelijk om de risico's te beoordelen: een optie is voor alle gedetecteerde stoffen een ecotoxiciteitsberekening uitvoeren of alleen voor een selectie. In het laatste geval kan gekozen worden voor stoffen die boven een bepaalde triggerwaarde uitkomen. Daarvoor dienen zich o.a. aan de 0,1% triggerwaarde uit de Handreiking ZZS in Afvalstoffen en de Reach verordening (zoals gehanteerd in het 'Protocol Recycling en Einde-afvalstatus'⁶ van de plastic recyclers, opgesteld door NRK) of de triggerwaarden die door RIVM zijn

6

https://assets.nrk.nl/p/196608/none/NRK%20Recycling/3050b_NRK_Recycling_Protocol_R3_status_en_einde_afvalstatus_versie_2-6-2022_def.pdf

ontwikkeld in het kader van einde-afval voor cellulose uit rioolwater⁷ deze zijn, afhankelijk of er effect is op bodem, water of mens, 55 duizend tot 25 mln. keer strenger dan de 0,1% triggerwaarde voor ZZS. Voor de toetsing is de eerste benadering (ecotoxiciteitsberekening) gevolgd. De 0,1% limiet wordt niet gedragen door het RIVM en de triggerwaarden zijn specifiek voor cellulose. Het zou veel tijd kosten deze om te zetten naar PHA.

Voor gebruik als landbouwfolie is een realistisch scenario gemaakt voor de hoeveelheid en wijze waarop de folie en de mogelijke verontreinigingen daarin in de bodem terecht komt. Met dit scenario en de analyseresultaten is berekend wat de concentratie van de gemeten stoffen in de bodem wordt. Met hulp van een toxicoloog zijn de meest relevante stoffen geselecteerd en is getoetst of de PNEC_{soil} of PNEC_{aq}-waarden worden overschreden. De PNEC_{soil} is de concentratie waarboven het bodemleven negatief effect ondervindt. De PNEC_{aq} de concentratie waarboven waterorganismen te maken krijgen met effecten.

4.5.5 Analyseresultaten interpreteren

Het PHA-monster dat naar de laboratoria werd gestuurd, was een mengsel van verschillende PHA-accumulaties uit de installatie in Dordrecht. Er zijn verschillende verontreinigingen aangetroffen in het PHA. De toxicoloog selecteerde hieruit als relevant twee zeer zorgwekkende stoffen, een groep persistente stoffen die zich kunnen ophopen in mens of bodem, en een groep stoffen die zeer schadelijk zijn voor waterorganismen als ze uitspoelen naar grond- of oppervlaktewater.

Zowel de resultaten van de bioassays als van de screening waren moeilijk te interpreteren, ook voor de toxicoloog. De methode voor het extraheren van stoffen uit het PHA laat te wensen over. Daarnaast ontbraken de recovery rates bij de screening waardoor niet duidelijk is welk deel van de aanwezige verontreinigingen gemeten kon worden.

4.5.6 Risicobeoordeling

Enkele stoffen overschrijden in het scenario voor gebruik als landbouwfolie de PNEC-waarde in de bodem en/of water. Dit geldt vooral als de PNEC_{aq}-waarde (impact op waterorganismen) leidend wordt. Wanneer enkel de PNEC_{soil} (impact op bodemorganismen) wordt aangehouden worden vooralsnog geen obstakels gezien. Aanpassingen in de risicoanalyse zouden dit beeld kunnen doen veranderen. Voor minder kritische toepassingen waarin kleinere hoeveelheden PHA worden toegepast zouden de in het PHA gemeten concentraties wel acceptabel zijn met de PNEC_{aq} als criterium.

Gezien de herkomst kan het mengmonster als relatief schoon worden beschouwd in vergelijking met een toekomstige productie waarbij ook de vetzuren uit primair slib worden gemaakt. Niettemin is te verwachten dat de meeste verontreinigingen via de biomassa (secundair slib) geïntroduceerd worden omdat de meeste verontreinigingen slecht oplosbaar zijn.

4.5.7 Literatuurstudie

Een onafhankelijke onderzoeker Alan Werker van Promiko heeft in opdracht voor de PHA Moonshot een literatuuronderzoek gedaan. Uit eerdere onderzoeken lijkt er een verband te bestaan tussen de zuiverheid van PHA en de hoeveelheid verontreinigingen: hoe zuiverder de PHA, hoe minder de verontreinigingen. Het lijkt erop dat de verontreinigingen vooral affiniteit hebben met het gebruikte oplosmiddel en niet met de PHA zelf. Dit zou betekenen dat als de hoeveelheid oplosmiddel aanzienlijk verminderd kan worden, het resterende PHA minder verontreinigingen bevat. Dit verband moet verder worden onderzocht. Als dit standhoudt, is de bron van het PHA minder relevant.

4.5.8 Conclusies risicobeoordeling en vervolgonderzoek

Er is nog onvoldoende duidelijkheid verkregen over de risico's voor mens en milieu. Er zijn geen definitieve obstakels gevonden voor de meest kritische toepassing (landbouwfolie), maar er is tegelijkertijd ook nog weinig zekerheid. In een volgende fase zullen, voortbordurende op de huidige resultaten, meer analyses gedaan moeten worden met verbeterde analysemethoden om een definitieve risicoanalyse te kunnen maken die nodig is voor

⁷ <https://www.rivm.nl/publicaties/beoordeling-van-chemische-stoffen-bij-gebruik-van-teruggewonnen-cellulose-eerste-aanzet>

een gedegen einde-afvaldossier en investeringsbeslissing. Op basis van deze eerste risicobeoordeling is duidelijk geworden wat er aan vervolgstappen nodig is.

4.6 Stap 8-9. Dossier opstellen en borging in kwaliteitssysteem

Met de webtoets “Afvalstof of niet” is een eerste aanzet gemaakt voor het dossier. Verdere uitwerking komt in een volgende fase. Het borgen in de kwaliteitssystemen is nog niet aan de orde.

5 Geleerde lessen

Dit hoofdstuk gaat in op de geleerde lessen tijdens het Moonshot Verwaarding PHA. In Bijlage II zijn de geleerde lessen uit eerdere einde-afvaltrajecten van teruggewonnen stoffen uit water opgenomen.

5.1 Transitieopgave

- De opgave om tot een werkwijze (uniforme aanpak) te komen voor het efficiënter en effectiever verkrijgen van Einde-afvalstatus is een transitieopgave.
- Enerzijds omdat de werkwijze, als je deze breed gedragen en toegepast wil krijgen, systeem doorbrekend is. Hoewel het wettelijk kader en de formele rolverdeling ten aanzien van Einde-afvalstatus niet ter discussie staan, is het namelijk nodig dat betrokken partijen flexibel en innovatief omgaan met bestaande rollen en verantwoordelijkheden. Dit blijkt niet altijd evident, maar lijkt toch gelukt. Het (initiële) draagvlak bij de industrie om (meer) eigen verantwoordelijkheid te nemen voor het verkrijgen van Einde-afvalstatus, lijkt aanwezig.
- Anderzijds is het een opgave die slechts succesvol kan zijn door een brede betrokkenheid van de ketenpartijen, die niet vanzelfsprekend samenwerken of verantwoordelijkheid nemen voor een opgave als deze. Toch is het gelukt om een alliantie te vormen die voorging in het ontwikkelen van een uniforme aanpak voor Zelfbeoordeling.
- Het feit dat het een transitieopgave is, leidt ertoe dat de voorspelbaarheid van het voorgestelde proces klein was. Dit heeft ertoe geleid dat het proces anders is verlopen dan voorgesteld in het originele plan van aanpak. De kans die zich voordeed om de scope van de opgave te verbreden, hebben we met beide handen aangegrepen. Omdat dit de beoogde impact van de resultaten aanzienlijk zou vergroten. En hoewel dit tot de besteding tot extra uren zou leiden, hebben we toch voor deze afwijking van de aanpak gekozen. En hebben we in overleg met het Versnellingshuis een aanvraag gedaan voor financiering voor de verbreding van de opgave. Deze financiering is gelukt en stelt ons in staat de scope van de resultaten te verbreden en daarmee de impact te vergroten.

5.2 Risicobeoordeling voor Einde-afval status

- In de PHA casus is wederom gebleken dat de risicobeoordeling tijdrovend en complex is en het kritieke pad voor een einde-afval beoordeling. In de Moonshot is getracht de risicobeoordeling te versimpelen en de doorlooptijd te verminderen. Dat is ten dele gelukt, binnen de looptijd van de Moonshot is nog geen complete beoordeling gemaakt en is alleen een eerste beeld gekregen t.a.v. mogelijke risico's. In de volgende fase moet nog een slag gemaakt worden. Voor complexe inputstromen en toepassingen is een risicobeoordeling een (leer)proces met verschillende fasen. Het is daarom zaak om hier vroegtijdig mee te starten parallel aan de business development.
- Ook kwam in deze casus weer het probleem naar voren dat in de toepassingen van PHA nog niet of onvolledig in beeld zijn. Voor de risicobeoordeling is daarom gekozen voor een worst-case toepassing vanuit de toepassingen die nu in beeld zijn. In de verdere marktontwikkeling moet blijken welke ketens in eerste instantie beleverd zullen worden en moeten deze geëvalueerd worden. Einde-afval is niet statisch maar een dynamisch proces.
- Met de inzet van bioassays en screening in plaats van doelstofanalyse is veel tijd bespaard omdat er geen stoffen geselecteerd hoefde te worden. De resultaten van de bioassays bleken erg lastig te interpreteren. Voor een vervolg zal met het lab van tevoren duidelijker worden afgesproken wat voor informatie er exact gegeven kan worden in het analyserapport.
- Een uitdaging hierbij is echter de representativiteit van monsters. Omdat de technologie in ontwikkeling is, is het hebben van voldoende volume en consistente kwaliteit van monsters lastig. Dit kan ertoe leiden dat er een onvoldoende betrouwbare beoordeling gedaan kan worden.

- De meeste tijd is gaan zitten in de selectie van laboratoria, begrijpen van de mogelijke analysemethoden en het maken van keuzes daarin. Ook in eerdere trajecten is gebleken dat het vinden van een geschikt laboratorium of toxicoloog lastig is en veel tijd kost.
- Laboratoria kunnen moeite hebben verontreinigingen uit de stof te trekken om deze te kunnen meten. Dit kan de resultaten beïnvloeden en het proces vertragen. PHA blijkt een lastige stof voor de laboratoria om mee te werken. Een matrix voor deze stof bestaat nog niet en het oplossen van (de verontreinigingen in) het PHA laat te wensen over. Dit knelpunt geldt in algemene zin voor complexere stoffen waar geen standaarden voor bestaan en gevalideerde analysemethoden. Hiervoor is geen quick fix.
- Gebleken is in de PHA casus dat laboratoria niet/zeer beperkt in staat zijn om te helpen met het interpreteren van de resultaten. Voor PHA is daarom een toxicoloog ingeschakeld. De toxicoloog heeft de selectie van de meest risicovolle stoffen op basis van de aangetroffen stoffen geselecteerd en niet de risicoanalyse gedaan. Dit werd wel verwacht. Meer in detail de verwachting over het op te leveren uitspreken zou hierbij helpen. Sommige taken die tijd kosten, zoals PNEC-waarden opzoeken, zijn taken die een toxicoloog uit handen kan worden genomen mocht het budget beperkt zijn.
- Het vaststellen van welke risicovolle stoffen er in een lastige matrix zoals PHA zitten vereist specifieke kennis van laboratoria en de inzet van dure apparatuur. De analyses zijn kostbaar omdat geen standaard methoden beschikbaar zijn en de uitkomsten gevalideerd moeten worden.,
- Er zijn geen protocollen/voorschriften hoe de risico's beoordeeld moeten worden. Opties zijn o.a. de triggerwaarde van 0,1% vanuit Handreiking Risicoanalyse ZZS in afvalstoffen (en de Reach verordening), de triggerwaarden die RIVM heeft ontwikkeld in het kader van einde-afval cellulose (factor miljoen strenger). Het zou wenselijk zijn als de overheid duidelijkheid schept of de triggerwaarde van 0,1% in zelfbeoordelingen gebruikt kan worden of daar anders een werkbaar alternatief dat een gelijk speelveld biedt ten opzichte van primaire grondstoffen. Voor PHA is nu op basis van advies van een toxicoloog voor de belangrijkste aangetroffen contaminanten een risicobeoordeling gemaakt voor het scenario gebruik als landbouwfolie. Waarbij gekeken wordt of de concentratie contaminanten bij de toepassing als folie boven de PNEC-waarden van die contaminanten uitkomt.
- De opgedane kennis over risicobeoordelingen voor einde-afval uit eerdere trajecten heeft geholpen bij het uitzetten van het traject maar maakt het ook lastig om het simpel aan te vliegen vanwege alle complexiteit en nuances.

5.3 Proces en samenwerking met ketenpartners

- De samenwerking tussen marktpartij(en) en grondstofleverancier kan anders gaan dan gepland. Duidelijke afspraken over te maken uren, verwachtingen en in te brengen kennis is wenselijk.
- De samenwerking met een afnemer (compounder in dit geval) was nuttig met name vanwege de aanwezige technische kennis. Andere potentiële afnemers waren niet aangehaakt als Moonshot partner. Het was wellicht wel nuttig geweest ze wel te betrekken in een andere vorm. Meer partijen betrekken kost echter ook tijd om ze mee te nemen in een wereld die ze niet kennen. Hierin moet de juiste balans gevonden worden.
- Gedurende de aanloop en looptijd van de Moonshot kregen we te maken met schuivende panelen. Eerst was de einde-afval beoordeling t.b.v. de investeringsbeslissing over de full scale extractiefabriek. Deze is iets naar achteren geschoven en deze eerste beoordeling is gebruikt voor de besluitvorming over de volgende fase van PHA2USE en deelname van de Waterschappen, een tussenstap. De toepassing in landbouwplastic was één van de meeste kansrijke routes. Anderhalf jaar verder wordt verwacht dat andere toepassingen waarschijnlijker zijn bij de marktintroductie. Dit is typisch voor de ontwikkeling van een nieuwe keten met een teruggewonnen stof. Einde-afval is daardoor geen eenmalige exercitie maar een proces met meerdere rondes.

6 Vervolgstappen

6.1 Vervolgstappen richting extractiefabriek PHA

- Op dit moment draait een demo-installatie van de PHA2USE partners voor de productie van PHA op het terrein van HVC in Dordrecht, naast de rioolwaterzuiveringsinstallatie van waterschap Hollandse Delta. In de installatie zetten bacteriën de aanwezige vetzuren in afvalwater om in een bacteriemassa waarin de PHA is opgehoopt. De fabriek levert test materiaal voor potentiële afnemers.
- Bij Paques Biomaterials in Emmen is sinds oktober 2023 een tweede proefinstallatie in aanbouw. Deze is bedoeld voor het extractieproces van PHA uit de biomassa.
- De PHA2USE samenwerking liep in 2024 af. De waterschappen gaan een “tussenjaar” in met voorbereidende stappen voor de productie van PHA rijke biomassa bij Waterschap Brabantse Delta en De Dommel.
- Eind 2025 wordt door de waterschappen met Paques Biomaterials afgestemd hoe de markt zich ontwikkelt. Afhankelijk daarvan wordt afgewogen om direct met PHA de markt op te gaan of eerst met het halffabricaat vóór extractie. In het tweede geval wordt de bouw van een full-scale extractiefabriek uitgesteld.
- In het PHA2USE eindrapport zijn de resultaten van de einde-afval beoordeling in het kader van de Moonshot opgenomen en aanbevelingen gedaan voor het vervolg. In de volgende fase wordt het dossier verder uitgewerkt door de PHA partners. De huidige einde-afval onderbouwing gaat uit van het PHA eindproduct (Caleyda), in geval dat het halffabricaat de markt op wordt gebracht zal hiervoor de einde-afvalstatus onderbouwd moeten worden.

6.2 Vervolgstappen ontwikkeling Uniforme aanpak Zelfbeoordeling einde-afvalstatus

- De ontwikkeling van een uniforme aanpak voor zelfbeoordeling is nog niet afgerond. Er ligt een concept uniforme aanpak klaar in de vorm van een procesflow voor de risicoanalyse en een index van de aanvullende informatie die nodig is om effectief en efficiënt een einde-afvaldossier samen te stellen voor zelfbeoordeling. Dit resultaat voldoet aan de initiële wens van de waterschappen om een instrument te ontwikkelen wat hen kon helpen sneller en beter tot einde-afvalstatus te komen. Maar dit concept voldoet nog niet aan de wens van de Alliantiepartners aan de wens om een instrument te ontwikkelen dat breder inzetbaar is. De Alliantiepartners zullen zich daarom ook na afronding van het Moonshot verder inspannen om dit instrument verder te ontwikkelen en op te schalen.
- In december 2024 is een bijeenkomst georganiseerd met vertegenwoordigers van het bedrijfsleven en overheden om de stap te maken naar de daadwerkelijke ontwikkeling van de tool. Door het Versnellingshuis is voorgesteld om een aanvraag te doen voor een bijdrage vanuit de Subsidieregeling ketendoorbraakprojecten. Als deze gehonoreerd wordt zal het Versnellingshuis een Europese aanbesteding uitschrijven om de tool te ontwikkelen aan de hand van een bredere casuïstiek en in afstemming met bestaande werkwijzen.

Bijlage I Index Uniforme aanpak Zelfbeoordeling

Inleiding, scope, begripsvorming

1. *Inleiding, context, einde-afvalcriteria etc.*

- Voorwoord Minister of andere hoogwaardigheidsbekleder;
- Aanleiding en context: uitwerking eind-afval strategie uit de rapporten van GCNE/Invest NL;
- Doel document: hulpmiddel zelfbeoordeling;
- Doelgroep(en): recycler, bedrijf dat een reststof zelf wil verwaarden etc., afvalverwerker;
- Waarvoor is deze handleiding niet;
- Introductie einde-afvalcriteria;
- Wat is een eigen oordeel in relatie tot bevoegd gezag;
- Let op: noodzaak voor circulaire economie én veiligheid mens en milieu blijft voorop staan;
- Welke rechtszekerheid biedt een zelfbeoordeling?
- Door wie is dit format gemaakt;
- Afbakening t.o.v. wat er al is zoals de "Handreiking afvalstof of niet afvalstof" en de webtoets.

2. *Heb ik een einde-afvalstatus nodig?*

- Toelichting einde-afval criteria, herkomst criteria (keiharde basis: Europese regelgeving);
- Verwijzen naar publicatie van het Ministerie van IenW "Handreiking afvalstof of niet-afvalstof": richtsnoeren voor de uitleg en toepassing van de begrippen 'afvalstof', 'bijproduct' en 'einde-afvalstatus';
- Een einde-afvalstatus is niet in alle afzetketens nodig is, bijv. niet als de toepassen een afvalstoffenvergunning heeft;
- Info over de beperkingen bij leveren naar buitenland.

3. *Toelichting op zelfbeoordeling als middel om einde-afvalstatus vorm te geven.*

- Toelichting op rol en betekenis van Zelfbeoordeling om tot Einde-afvalstatus te komen. Zie o.a. rapporten Ecomatters/Rebel groep;
- Zelfbeoordeling is een verantwoording op de vier einde-afvalcriteria: 1) afvalverwerking voltooid; 2) afzet zeker/markt aanwezig; 3) voldoet aan alle bestaande regelgeving en technische normen; 4) gebruik veroorzaakt over het geheel genomen geen schade voor mens en milieu;
- Belangrijk onderdeel is de risicobeoordeling, dit is een tweetrapsraket: 1) toets regelgeving (3e voorwaarde) en 2) onderzoek rest risico (4e voorwaarde).

Vorbereidende vragen/oriëntatie/informatie verzamelen

4. *Voor welk doel/welke fase is een zelfbeoordeling nodig?*

- 1e verkenning, investeringsbeslissing, marktintroductie, vergunningaanvraag, kwaliteitscontrole, meer opties?
- Wat betekent dit voor proces en uitvoering risicobeoordeling in algemene zin? -> nog bezien wat we hierover kunnen zeggen, evt. nader invullen na workshop;
- De invulling van de zelfbeoordeling is afhankelijk van fase, in volgende hoofdstukken worden verschillende tracks beschreven.
- Zelfbeoordeling niet geïsoleerd oppakken, het is geen hoepeltje om door te springen. De onderdelen van de zelfbeoordeling komen ook naar voren bij het opstellen van de business case en inrichting van het quality health & safety systeem.

5. *Hoe ziet de keten eruit en waar in de keten einde-afval realiseren en met wie?*

- Breng in beeld hoe de keten eruitziet en beslis waar in de keten einde-afval gerealiseerd moet worden. Denk hierbij aan de volgende ketenonderdelen: leverancier grondstof, productie, distributie, gebruik, einde levensfase;
- Wordt einde-afval gerealiseerd voor een grondstof, een halffabricaat, een product of een chemical-intermediate?
- Is de toepassing(en) bekend? Het is geen probleem mocht u nog meerdere toepassingen verkennen en nog geen specifieke. Dan kunt u alsnog het flowdiagram doorlopen. Het kan zijn dat voor het interpreteren van laboratoriumresultaten in de risicoanalyse wel voor een toepassing moet worden gekozen. Zie 'Risicoanalyse'. U kunt mogelijk ook één toepassing uitkiezen om het flowdiagram mee te doorlopen i.p.v. de toepassing open te laten.
- Bepaal met welke partijen de zelfbeoordeling wordt opgepakt (bijv. afnemers, leveranciers, financiers). Hiervoor aanreiken: afwegingen wanneer het aan te bevelen is einde-afval individueel op te pakken of juist met meerdere bedrijven of een complete;
- Einde-afval in principe altijd uitvoeren co-creatie met afnemer(s).

6. *Wat is bekend over de stof? Is er al eerder onderzoek gedaan naar specifieke grondstof en de afvalstroom waaruit deze is gewonnen (i.v.m. contaminanten)?*

- Breng in beeld wat de herkomst is van de feed stock en wat er al over bekend is. Is het post-industrial, pre-consumer, post-consumer?
- Wat is bekend over de bron waar de stof uitkomt? Is deze homogeen of heterogeen, van stabiele of wisselende kwaliteit, uit een gecontroleerde bron/omgeving of (deels) ongecontroleerd?
- Wat is er bekend over de stof? Bv. de chemische samenstelling. Het is geen probleem mochten bepaalde of alle mogelijke contaminanten nog niet bekend zijn. Dan kunt u alsnog het flowdiagram doorlopen.
- Is er representatief materiaal om analyses op te doen? Dit materiaal is dan gelijk aan de stof die op de markt wordt gebracht of voldoende representatief voor de fase waar u in ziet (bv investering).
- Het zou wenselijk zijn om te komen tot een bibliotheek van grondstoffen/onderzoek naar toepassingen/bestaande casuïstiek. Waar zou dit vastgelegd kunnen worden? Afstemmen met Kennisplatform "Afval of niet" omgevingsdiensten/RWS (gesprek met ODNL) en nog verder vorm te geven en organiseren.

Einde-afval criteria: informatie en achtergrond voor de onderbouwing

7. *Einde-afval voorwaarde 1 en 2: praktische tips (handreiking afvalstof of product bevat veel guidance)*

- Begin vroegtijdig met onderbouwen van de markt/afzet zekerheid, aantonen van de markt is vaak een knelpunt gebleken;
- Bij de ontwikkeling keten/business case al in een vroeg stadium kijken wat de beoogde feed stock betekent voor de einde-afval assessment, het is wenselijk heterogene moeilijke stromen te voorkomen;
- Nog te bepalen of er vanuit de casuïstiek nog praktische toevoegingen zijn voor onderbouwing van het eerste en tweede voorwaarde. Ten opzichte van de Handreiking afvalstof of product, deze bevat al veel guidance;
- Belangrijk criterium: is de beoogde toepassing/keten hoogwaardiger/duurzamer dan gebruik als afvalstof;
- Hoe stabiel is de markt? Belangrijk om zekerheid van de afzet te onderbouwen.

8. *Einde-afval voorwaarde 3: welke generieke wetgeving is van toepassing (overzicht). In kaart brengen welke specifieke wetgeving van toepassing is voor de afvalstroom (input) en/of de toepassing (output)*

- Einde-afvalcriteria - onder welke voorwaarden afvalstoffen die een behandeling van recycling of andere nuttige toepassing hebben ondergaan, niet langer als afvalstoffen worden beschouwd;
- LAP3: minimum standaard, wanneer er sprake is van recycling (R3 handling), risicobeoordeling ZZS;
- Beleidslijn voor nuttige toepassing van afvalstoffen met Zeer Zorgwekkende Stoffen;
- Reach (generieke productregelgeving) incl. uitzondering art 2(7)d;

- Toepassing specifieke en materiaal specifieke regelgeving: niet uitwerken als onderdeel van de Uniforme aanpak, maar aangegeven dat je het uit met zoeken en waar/hoe je dat doet/wie je kan helpen;
 - Daarnaast is er ook regelgeving gericht op specifieke contaminanten (PFAS, ZZS): aanduiden
 - Let op: Er is in de EU en NL regelgeving van kracht afhankelijk van de markt waarin de teruggewonnen stof wordt gebracht (bijvoorbeeld Nederlandse Meststoffenwet voor meststoffen die uitsluitend in Nederland worden verkocht of de Fertilising Product Regulation voor meststoffen die in de hele EU op de markt gebracht worden).
9. *Einde-afval voorwaarde 4: Hoe risicobeoordeling uitvoeren voor het “restrisico”. Handvatten voor invulling ‘veilig voor mens en milieu’. Welk perspectief je hierbij kunt kiezen.*
- Meest kritische ketens beoordelen of alle mogelijke toepassingen? Argumenten/afweging voor beide opties.
 - Wat is de scope van de beoordeling? Ofwel, over welke specifieke toepassing en welke stofstroom spreken we precies?
 - Op welk materiaal doe je de analyse (afhankelijk van waar in de keten einde-afval);
 - Wat is “veilig voor mens en milieu”. Welk perspectieven kun je hierbij kiezen (uitwerken)? absolute veiligheid of vergelijken met een bestaande situatie (primaire product inzetten en afvalverwerking teruggewonnen stof) of referentieproduct. Alleen vergelijken gebruiksfase of ook productie/winning;
 - Perspectief is van absolute veiligheid is de geaccepteerde aanpak,
 - Hoe appels en peren vergelijken? (bijv. medicijnresten in struivet vs. cadmium en uranium in fosfaaterts).

Procesflows

10. *Keuze procesflow voor de risicobeoordeling [einde-afval voorwaarde 3 en 4]*
11. *De procesflows (1 per categorie) om te komen tot een Einde-afvaldossier (basisflow uitgewerkt naar 4 categorieën).*
- Flow dient voorzien te zijn van:
 - De informatie die nodig is om tot de juiste keuzes van onderzoek en analyse (methodiek risicobeoordeling) te komen
 - De consequenties van de voorliggende keuzes in termen van risico's, kosten, doorlooptijd etc.
 - De wijze waarop deze consequenties tot het (vervolg)proces leiden
 - De eerste versie van de procesflow zoals besproken en verrijkt tijdens de workshop op 23 april is opgenomen in Bijlage I Procesflows Uniforme aanpak Zelfbeoordeling.

Overige o.a. tip, tricks en informatiebronnen

12. *Tips en tricks t.a.v. analyses, monsternamen, risicoanalyse (dat wat je niet kunt vinden in SSML), Verwijzing naar info/hulpmiddelen voor uitvoering risicoanalyse*
- Selectie laboratoria. Zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden., Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.;**
 - Selectie juiste type analyse. Zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden., Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.;**
 - Representativiteit samples;
 - Aandachtspunten bij de analyses (detectiegrenzen, validatiematrix e.d.);
 - Aandachtspunten t.a.v. representativiteit monsters en monsternamen;
 - Bij doelstoffenanalyse (Nb. niet eerste keuze): hoe kom je tot een geschikt pakket van indicatorstoffen;
 - Analyse pop/CLP stoffen (je hoeft niet alles te meten).
13. *Monitoring en kwaliteitsbewaking.*
- Kwaliteitssysteem, bijvoorbeeld verankeren in ISO 9001 certificering. Minimale onderdelen o.a.
 - Inname eisen;
 - Procesbewaking;

- Registratie feed stock, productie en afvalstoffen (borgen dat uitsluitend de beoordeelde materialen als feed stock worden gebruikt en dat er geen afvalstoffen ontstaan in strijd met de minimum standaard uit het LAP3);
14. Een overzicht van de gewenste taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden in het proces van het opstellen van een Einde-afvaldossier (houder, afnemer, Omgevingsdienst, RIVM, laboratoria etc.)
15. Een overzicht van partijen die certificeren, met daarbij welke partij voor welke grondstoffen/ toepassingen geschikt is, welke dienst ze leveren, wat ze kosten, etc.
- Nog te bepalen of dit een toegevoegde waarde heeft. Eerst behoefte toetsen aan certificering;
 - Dan bepalen met sector en certificerende instanties hoe het eruit moet zien;
 - Check bevoegd gezagen of ze ermee uit de voeten kunnen;
 - In later stadium als van certificering vorm krijgt: lijst certificerende instanties.
16. Een overzicht van partijen die de labonderzoeken kunnen doen, met daarbij welke partij voor welke grondstoffen/toepassingen geschikt is, welke dienst ze leveren, wat ze kosten, hoe de doorlooptijd is etc.
- Aanzet geven;
 - Aan laten vullen vanuit anderen: vanuit ervaringen verschillende casussen, vraag aan experts, uitvraag bij laboratoria.
17. Positionering ten aanzien van andere handreikingen (I&W, toets RWS etc.)
- Bijvoorbeeld:

Format zelfbeoordeling

Leidraad afvalstof of product: schema bijproduct, einde-afvalstof of afvalstof? https://lap3.nl/publish/pages/138148/leidraad_afvalstof_en_product_toetsingskader_januari_2021.pdf

Naar verwijzen in stap 1

Handreiking afvalstof of niet-afvalstof - richtlijnen voor bedrijven en overheden voor het eenduidig toepassen van de begrippen 'afvalstof', 'bijproduct' en 'einde-afvalstatus'. Uitleg van belangrijke begrippen. https://www.afvalcirculair.nl/publish/pages/223176/handreiking_1-3_afvalstof_of_niet-afvalstof_dec_2023.pdf

Naar verwijzen in stappen X, Y, Z

Webtoets 'Afval of Grondstof' – hulpmiddel RWS voor een zelfbeoordeling waarmee een einde-afval of bijproduct dossier wordt opgebouwd <https://www.afvalcirculair.nl/afvalstof-of-niet-afvalstof/toetsing-afval/webtoets-afval>

Format complementair of aanvullend. Webtoets geeft niet aan hoe je veiligheid mens en milieu onderbouwd, hoe het proces vormgeeft, waar info vandaan halen etc

SSML (Safe en Sustainable Material Loops)– methodiek ontwikkeld door RIVM voor de risicobeoordeling van teruggewonnen/gerecyclede grondstoffen <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2018-0173.pdf>

PM: wat bieden tov of in plaats van SSML? Praktische tips? Ontbrekende elementen? Een vereenvoudigde aanpak?

Handreiking risicoanalyse ZZS in afvalstoffen https://lap3.nl/publish/pages/138144/rws_handreiking_risicoanalyse_zzs_in_afvalstoffen_versie_1_0_1.pdf

Naar verwijzen.

•

Bijlage II Geleerde lessen uit eerdere einde-afvaltrajecten

De waterschappen en drinkwaterbedrijven hebben ervaring op gedaan met einde-afval in de trajecten voor de rechtsoordelen voor struviet, cellulose en Kaumera, de ministeriële regelingen voor struviet en cellulose en zelfbeoordelingen voor een aantal andere stoffen. Daaruit zijn een aantal lessen en aandachtspunten te trekken die zijn meegenomen in het ontwerp van een uniforme aanpak en het PHA dossier.

Langdurige en tijdrovende trajecten

- De trajecten voor de rechtsoordelen en ministeriele regelingen voor struviet, cellulose en Kaumera (nog niet afgerond) hebben tot nu toe minimaal 3 tot 7 jaar gekost. Dat komt vooral omdat de risicobeoordeling erg moeilijk en tijdsintensief is zowel voor initiatiefnemer als bevoegd gezag. In teruggewonnen stoffen uit rioolwater kan van alles zitten zoals medicijnresten, pathogenen, antibiotica-resistentie en zeer zorgwekkende stoffen (ZZS). Daarvoor zijn nog nauwelijks normen dus hoe toets je dat? Het ontbreekt aan guidance, welke analyses moet je doen, welke stoffen meten en welk lab kan dat überhaupt? Ook de afstemming met RIVM is een vertragende factor gebleken in deze trajecten vanwege personele beschikbaarheid en budget.
- Het is voor een overheid moeilijk om de uitspraak te doen dat een teruggewonnen stof veilig is voor mens en milieu. Niemand wil een rubbergranulaataffaire of misstanden zoals te zien waren in de afleveringen van de Vuilnisman. Dat betekent dat er zeer hoge eisen worden gesteld aan de risicobeoordeling en zorgt voor vertraging;
- De ervaring is dat het altijd veel meer tijd kost dan vooraf ingeschat. Vooral de risicoanalyse kost veel tijd en is lastig, dat lijkt tot op zekere hoogte onvermijdelijk.

Einde-afval zelfbeoordeling is geen eenmalige exercitie

- Een einde-afval zelfbeoordeling kan nodig zijn voor verschillende fasen in de ontwikkeling van een keten met secundaire grondstoffen: in de verkenningsfase als toets of het überhaupt haalbaar is, voor een investeringsbeslissing om voldoende zekerheid te hebben over de haalbaarheid, ten behoeve van de omgevingsvergunning (waarbij het bevoegd gezag een uitspraak doet over afval of niet) of voorafgaand aan de markt introductie (in het geval dat geen vergunning nodig is) om afnemers zekerheid te bieden en gesteld te staan voor vragen van handhavers.
- Einde-afval is niet eenmalig, bij nieuwe ontwikkeling of periodieke checks moet worden bepaald of de beoordeling nog geldig is. Dit geldt bijvoorbeeld bij de ontwikkeling van nieuwe ketens. Een markt voor een secundaire grondstof ontwikkelt zich geleidelijk. Het is zelden zo dat het bij de eerste afnemer blijft voor de komende 10 jaar. Er worden nieuwe, hoogwaardiger, beter betalende toepassingen ontwikkeld en afnemers gevonden. Bij struviet werden vanaf de aanvraag van een rechtsoordeel tot aan de verlening daarvan zes nieuwe toepassingsketens ontwikkeld.

Betrokkenheid ketenpartners

- Het potentiële risico van het aanvragen van/adviseren over/toekennen van een EAS voor de meeste ketenpartners momenteel groter is dan het profijt van de opbrengst. Ketenpartners anders dan de aanvragende partij, steken daarom hun nek niet substantieel uit om tot een echt vernieuwende werkwijze te komen. Het risico ligt daarmee voornamelijk bij de aanvragende partij in de huidige situatie.
- Ketenpartners zijn nodig voor het uitwerken van de zelfbeoordeling vanwege de benodigde informatie over toepassingen, gebruik, eisen uit de markt en van toepassing zijnde regelgeving.

Scope en reikwijdte zelfbeoordeling

- Een einde-afvalbeoordeling moet keten specifiek zijn, het is niet op voorhand te voorspellen welke ketens en toepassingen zich ontwikkelen. We hebben een oplossing nodig om de einde-afvalbeoordeling generiek(er) te maken zodat niet elke keten onderzocht hoeft te worden, randvoorwaarde daarbij is borgen dat er geen nieuw risicovoller gebruik plaatsvindt.
- Een mogelijke benadering voor de risicobeoordeling is uitgaan van een worst-case afzetketen. Wat inhoudt, de meest kritische ketens paden kiezen en die uitwerken. De vraag is of dit wordt geaccepteerd door bevoegd gezag?

- Om te borgen dat geen materiaal terechtkomt in toepassingen met een niet-beoordeeld risico kan gedacht worden aan contractueel vastleggen voor welke toepassingen het materiaal mag worden ingezet. En er zou aangesloten kunnen worden bij de benadering uit de chemicaliënverordening Reach: als een downstream user een toepassing wil die niet in de veiligheidsbeoordeling is meegenomen moet deze de producent vragen om deze te beoordelen en toe te voegen.
- De einde-afvalstatus is enkel geldig voor Nederland. Ieder land maakt een eigen afweging, een Nederlands einde-afvaloordeel is niet geldig over de grens. Dit geldt al helemaal voor een zelfbeoordeling, in de meeste EU landen zijn zelfbeoordelingen niet toegelaten.

Niet het wiel uitvinden

- Het is wenselijk om bestaande kennis/dossiers/beoordelingsmethodiek en informatie te ontsluiten. Welke informatie is bijv., beschikbaar over contaminanten in secundaire grondstoffen? Welke rapporten, databases etc. zijn daarvoor bruikbaar.

Monsternamen en analyses

- Met name een doelstoffenanalyse is tijdrovend en moeilijk. Bioassays en screenings zijn mogelijk een interessant alternatief voor een doelstoffenanalyse, hier is meer inzicht in nodig.
- Voor het doen van analyses is representatief monstermateriaal nodig. Zorg ervoor dat dit tijdig beschikbaar is en zorg voor een meetplan met planning (hoe vaak bemonsteren, hoe bemonsteren, hoe monster bewaren etc.)
- Voor gangbare analyses zijn gestandaardiseerde, gevalideerde methoden beschikbaar. Bij een secundaire grondstof die niet door de methode wordt afgedekt (nieuwe "matrix") of bij onderzoek van stoffen/contaminanten die niet eerder zijn uitgetest moet het lab de metingen valideren. Productielabs zijn daar veelal niet bereid of in staat toe. Een geschikt lab vinden kan daardoor veel tijd kosten en is al snel duur.

Risicobeoordeling

- Bedenk voordat de analyses worden ingezet hoe de risico's beoordeeld zullen worden om iteraties te voorkomen.
- Bedenk tijdig of je experts moet inschakelen voor de risicoanalyse.
- Overheden vinden het ontzettend lastig om te zeggen dat iets veilig genoeg is en neigen naar een nul risico benadering. Kunnen we meer ruimte pakken in een zelfbeoordeling? Er zijn verschillende perspectieven mogelijk op veilig voor mens en milieu. Over het geheel genomen geen schade voor mens en milieu biedt ruimte voor overweging. Kunnen we daarin kiezen, wat accepteert bevoegd gezag, hoe vergelijken we appels en peren (bijv. medicijnresten in struviet vs. cadmium en uranium in fosfaaterts)? Het risico kan absoluut beoordeeld worden of afgezet worden tegen de bestaande situatie (primaire product inzetten en afvalverwerking teruggewonnen stof) of een referentieproduct. Er kan alleen gekeken worden naar de gebruiksfase of ook naar winning, productie en einde levensfase.
- Ten derde wordt er wat betreft de risico's streng geoordeeld, strenger dan over bestaande producten. Voor struviet adviseert RIVM dat er geen E.coli in mag zitten terwijl bijvoorbeeld dierlijke mest ook E.coli bevat. De overheid stelt zich heel risicomijdend op. Ook wel begrijpelijk niemand wil een rubbergranulaataffaire of misstanden zoals te zien waren in de afleveringen van de Vuilnisman.
- Misschien moet je risicoanalyse (objectief) en risicobeoordeling (perspectief kiezen) uit elkaar trekken.
- In de rechtsoordelen zijn ZZS veel strenger beoordeeld dan de triggerwaarde van 0,1% vanuit Handreiking Risicoanalyse ZZS in afvalstoffen en de Reach verordening. Het verschil is een factor miljoen. De vraag is wat in een zelfbeoordeling aangehouden dient te worden. In bijvoorbeeld het protocol 'Recycling en Einde-afvalstatus' van de plastic recyclers dat is afgestemd met ILT wordt de 0,1% aangehouden.
- Uitzoekpunt: gelden de normen voor afvalstoffen ook voor einde-afvalstoffen als de productnormen minder streng zijn dan de afvalnormen?
- De bestaande guidance voor de risicoanalyse laat nog veel praktische vragen open en is onderling niet consistent (SSML, handreiking ZZS, Reach, leidraad is het afval)

Omgaan met onzekerheden in de risicobeoordeling

- In de discussies met RIVM/RWS/lenW in de cellulose en struviet trajecten is onzekerheid een belangrijke issue. Het is niet mogelijk om alle stoffen onderzoeken, monsters zijn mogelijk niet representatief). Hoe verminder je de onzekerheid en hoe ga je ermee om in de beoordeling?

Belang kwaliteitssysteem

- Voor de einde-afval beoordeling is het kwaliteitsbeheersingssysteem van belang. Aan een ruwe grondstof worden in feite dezelfde eisen gesteld ten aanzien van controle van de contaminanten als aan een eindproduct. Procesbeheersing/kwaliteitssysteem van belang kan risicobeoordeling vereenvoudigen.
- Wanneer de productie van de secundaire grondstoffen geen corebusiness is dreigt gebrek aan tijd en aandacht om een kwalitatief goed en betrouwbaar product te leveren en tijd te steken in een kwaliteitssysteem.

Duidelijkheid rolverdeling en verantwoordelijkheden;

- Als er veel (externe) partijen bij de zelfbeoordeling betrokken zijn kan het handig zijn verantwoordelijkheden en verwachte betrokkenheid te benoemen. Ook wie benodigde kennis heeft/ nodig heeft.

Certificering als teruggewonnen stoffen

- Voor teruggewonnen stoffen is het voor de toekomst (bijmengverplichtingen e.d.) belangrijk om te certificeren dat het gaat om een teruggewonnen stof – kunnen we dit meenemen in de uniforme aanpak?