



kaamera

grondstoffen uit water



Waste2Kaamera, eerste demonstratie voor de winning van de nieuwe grondstof Kaamera uit waterafvalstromen in de wereld (LIFE16/ENV/NL/000217)

De Kaamera installaties in Zutphen en Epe zijn de eerste installaties op praktijkschaal in de wereld. De installaties leveren naast gezuiverd schoon water een geheel nieuwe grondstof: Kaamera. Door Kaamera uit het gezuiverde slib te halen, hoeft circa 30% minder slib afgevoerd en vernietigd te worden. Dit heeft een gunstig effect op het energieverbruik, op de CO₂ uitstoot en op de kosten van waterzuivering. Kaamera is een biopolymeer die vanwege de bijzondere eigenschappen veel kansrijke toepassingen heeft. Het kan water vasthouden en afstoten, het is brandvertragend en een uitstekend bindmiddel voor o.a. composietmaterialen. Sinds de introductie zijn producten in ontwikkeling in de land- bos- en tuinbouw, de bouwindustrie en de wereld van nieuwe materialen en composieten.

In 2019 en 2020 zijn de Kaamera installaties in bedrijf genomen. Sindsdien is er doorlopend onderzoek verricht aan de installaties. Er is veel inspanning gepleegd om geschikte afzet voor Kaamera te vinden en de diverse stappen te zetten om o.a. de "einde afval status" te verkrijgen. Het project is uitgevoerd door Waterschap Rijn en IJssel, Waterschap Vallei en Veluwe, biotechnologiebedrijf ChainCraft en het kennisinstituut STOWA. De technische Universiteit Delft en Royal HaskoningDHV spelen ook een belangrijke rol in deze samenwerking. De Europese Gemeenschap ondersteunde het project via een LIFE subsidie.

Door Kaamera uit rest- en afvalwater te halen, verlagen we energieverbruik en CO₂ uitstoot, maar we voegen ook waarde toe aan de waterketen door een product te maken dat vermarkt kan worden. Daardoor wordt het zuiveren van water rendabeler.





kaamera



Project LIFE16/ENV/NL/000217 Waste2Kaamera

Demonstratie voor de winning van nieuwe grondstof Kaamera uit waterafvalstromen

Coördinator	Waterschap Rijn en IJssel
Partners	Waterschap Vallei en Veluwe, Chaincraft, STOWA
Assistentie	Technische Universiteit Delft, Royal HaskoningDHV
Totaal budget	€ 5,4 miljoen
EU-bijdrage	€ 2,9 miljoen
Looptijd	1 augustus 2017 t/m 30 juni 2023



stowa

Waterschap  Rijn en IJssel

WATERBEHEER: VEILIG EN OP MAAT





INLEIDING

De Nederlandse waterschappen zien het bijdragen aan een circulaire economie als een belangrijke maatschappelijke opgave. Zij hebben de ambitie uitgesproken om in 2050 volledig circulair te zijn. Waterschappen beschikken namelijk over middelen en mogelijkheden om een substantieel verschil te maken. Zij beschouwen rest- en rioolwater niet langer als afval, maar als waardevolle bron van grondstoffen en energie.

Een belangrijke kerntaak van waterschappen is het verwerken en zuiveren van rest- en rioolwater. Er liggen grote kansen om grondstoffen terug te winnen tijdens het verwerkingsproces van rest- en rioolwater. Terugwinning en verwaarding van energie en grondstoffen krijgen daarom al geruime tijd aandacht binnen de waterschapwereld. Na eerste pilots en onderzoeken zet men nu concrete vervolgstappen: nieuwe grondstoffen, verdiepend onderzoek en innovatie en vermarkten.

Eén van de kansrijke nieuwe grondstoffen is Kaamera.

Project LIFE16/ENV/NL/000217

Het Kaamera project is baanbrekend en draagt bij aan de strategische prioriteit van de EU: transitie naar een circulaire en biobased economie. Het hoofddoel is een succesvolle demonstratie van een innovatieve en aantrekkelijke biobased waardeketen, die de nieuwe grondstof Kaamera wint uit korrelslib dat ontstaat bij afvalwaterzuivering. Vanwege het belang hiervan ontving het project een bijdrage uit het Europese subsidieprogramma LIFE.

De belangrijkste doelen van het project zijn:

- Succesvolle oprichting van een waardeketen voor Kaamera (van bron tot eindgebruiker!).
- 30% minder slibproductie, transport en behandeling, wat resulteert in een aanzienlijke verbetering van de ecologische/economische voetafdruk van afvalwaterzuivering.
- Aanzienlijk lager energieverbruik door verminderde slibproductie en vervanging van op olie gebaseerde grondstoffen.
- Overdraagbare projectgegevens, zodat dit op veel breder kan worden toegepast.

LIFE is een Europees subsidieprogramma dat bijdraagt aan het realiseren van het Europese milieu-, energie- en klimaatbeleid. Kijk voor meer informatie over LIFE.

https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_nl



kaamera

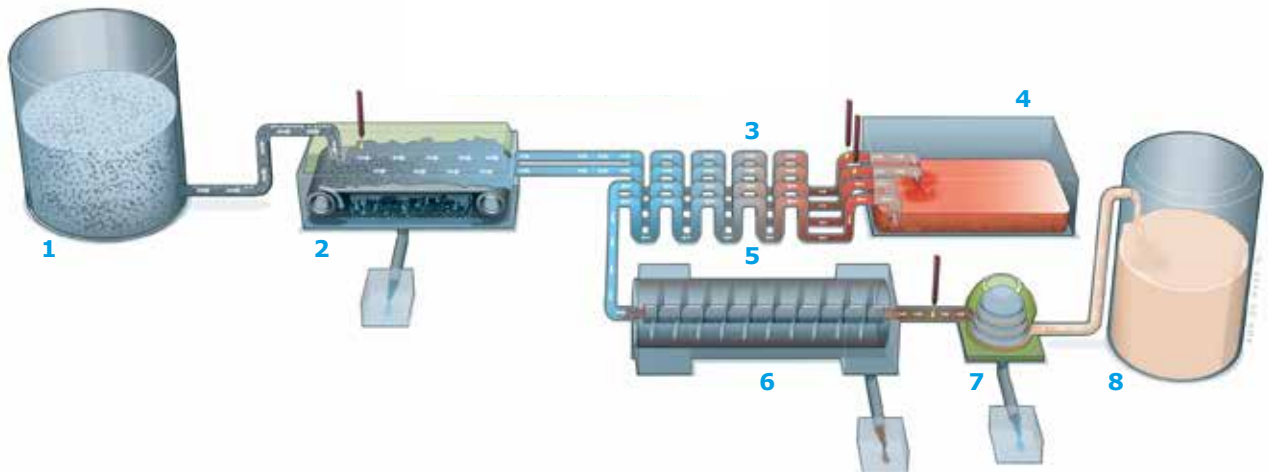
KAUMERA



Kaamera is een nieuwe biobased grondstof die wordt gewonnen uit slibkorrels die zich vormen bij het Nereda® zuiveringsproces. Het kan in veel gevallen ingezet worden als vervanger van petrochemische stoffen.

Kaamera is een biopolymeer die een hydrogel structuur kan vormen; een puddingachtige gel. Het wordt aangemaakt door bacteriën tijdens het Nereda zuiveringsproces. Kaamera bevindt zich rondom de celwanden van de bacteriën in het slib en is zo als het ware de lijm die de Nereda slibkorrel bijeenhoudt.

De waterschappen Rijn en IJssel en Vallei en Veluwe hebben in Zutphen en Epe installaties gebouwd om Kaamera terug te winnen. Samen met biotechnologiebedrijf ChainCraft en kennisinstituut STOWA hebben zij het LIFE-project uitgevoerd. De technische Universiteit Delft heeft de methode ontwikkeld om Kaamera uit slib te extraheren. Het extractieproces vindt plaats in acht stappen die hieronder in de illustratie weergegeven zijn.



- 1 Buffer met Nereda® korrelslib
- 2 Bandindikker reduceert hoeveelheid water
- 3 Warmtewisselaars verwarmen het slib
- 4 Extractiereactor weekt Kaamera los van het slib
- 5 Warmtewisselaars koelen het slib af
- 6 Decanteercentrifuge scheidt water en opgeloste Kaamera
- 7 Schotelcentrifuge; de Kaamera vlokt uit als een soort gel
- 8 Kaamera opslagsilo





kaamera



Waarde toevoegen

Door het terugwinnen van Kaamera, voegen we waarde toe aan de waterketen. Kaamera kan voor meerdere toepassingen een vervanging zijn voor petrochemische stoffen. Dat maakt het een waardevolle grondstof die we kunnen vermarkten. Daardoor kan water zuiveren over de hele wereld rendabeler worden en leveren we een belangrijke bijdrage aan de wereldwijde noodzaak van circulariteit.

De naam

Kaamera. Het is een veelzijdige naam voor een veelzijdig product. Kaamera betekent 'kameleon' in het Maori, de taal van de oorspronkelijke bewoners van Nieuw-Zeeland. De kameleon staat bekend om zijn kleurrijke transformatie en aanpassingsvermogen.

RESULTATEN

Kaameraproductie

Vanaf eind 2019 is de Kaamera extractie-installatie in Zutphen, als eerste installatie in de wereld, opgestart. Dat ging soms soepel en soms waren er onverwachte situaties die opgelost moesten worden. Vanaf eind 2021 kon er volcontinu 24 uur per dag geproduceerd worden. In totaal is 400 m³ Kaamera geproduceerd.

Sinds het najaar van 2020 is ook de tweede installatie op de locatie Epe opgestart. Deze installatie kon al snel prima functioneren. Vanwege minimale automatisering is deze installatie niet geschikt voor continu productie.

Kaamera is een versterker en verbinder van eigenschappen. Kaamera kan water vasthouden en afstoten, het is brandvertragend en is een uitstekend bindmiddel voor o.a. composietmaterialen. Door Kaamera te combineren met een andere grondstof, verandert het karakter van de stof. Dit zorgt ervoor dat er veel toepassingsmogelijkheden zijn.

Sinds de introductie zijn er veel kansrijke producten in ontwikkeling in de bouwindustrie, in de wereld van nieuwe materialen en composieten en in de land- bos- en tuinbouw. Denk hierbij aan coating van meststoffen, waardoor de gewassen de meststoffen beter opnemen. Zo belanden er minder meststoffen onnodig in het water of de bodem. Als coating van zaden zorgt Kaamera ervoor dat de plantjes weerbaarder zijn en beter groeien. Kaamera kan ook gebruikt worden als biostimulant, isolatiemateriaal, brandvertragend en lijm- en bindtoepassingen. De gedachte is dat op termijn rest- en rioolwaterzuivering kostenneutraal plaats kan vinden op mondiale schaal.



kaamera



Enkele voorbeelden van toepassingen en onderzoek

- In het bos bij de Loenense watervallen hebben we 60 bomen geplant. In een deel van de plantvakken is Kaamera gemengd om het vocht in de grond langer vast te houden. In het eerste jaar hebben we een significant verschil gezien. De grond bleef langer op een goed vochtigheidsgehalte en er waren duidelijk minder bewateringsmomenten nodig.
- Designstudio Omlab heeft een 3D printpasta ontwikkeld waar Kaamera en cellulose in verwerkt is. Hiermee maken ze bouwblokken en diverse andere materialen. Samen met andere partijen worden deze toepassingen getest voor gebruik in de praktijk. Te zien tijdens een expositie in museum de Fundatie in Zwolle (2021): een model van een badkamer, geprint met de printpasta waar ook Kaamera voor gebruikt is. Later heeft deze badkamer op ware grootte op de Floriade in Almere gestaan (2022).
- Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Studies heeft Re-plex ontwikkeld, een composietmateriaal waar Kaamera in verwerkt is. Er vinden testen plaats in watergangen in Nederland. Door de honingraatstructuur krijgen jonge waterplanten de houvast die ze nodig hebben om goed te wortelen. In de loop van de tijd is de steun niet meer nodig en zal het biobased materiaal afbreken.



DE UITDAGINGEN

De ontwikkeling van Kaamera ondervindt de nodige uitdagingen:

- Problemen met wet- en regelgeving. Het verkrijgen van een Einde Afvalstatus/End of Waste status is een lastig proces dat bovendien niet eenduidig is.
- De publieke taak water zuiveren botst met de private taak van productleverancier.
- Er hebben oriënterende gesprekken met meer dan 80 potentiële afnemers plaatsgevonden. Daaruit blijkt dat om markten van het product Kaamera te overtuigen voldoende zekerheid van productlevering en productkwaliteit essentieel is.

MILIEUEFFECTEN

De milieueffecten van Kaamera zijn sterk afhankelijk van de toepassing (welke fossiel gebaseerde grondstof wordt vervangen door Kaamera). Er is een levenscyclusanalyse uitgevoerd, waarin een vergelijking is gemaakt tussen Kaamera en een beperkt aantal andere grondstoffen, die in huidige producten worden toegepast. In de functie als bindmiddel in mest heeft het toepassen van Kaamera een duidelijk voordeel op klimaatimpact als vervanger van de gebruikelijk toegepaste stoffen (omgerekend naar CO₂ 45 keer minder uitstoot). Ook als Kaamera alginaat uit zeewier vervangt, heeft Kaamera een duidelijk milieuvoordeel (omgerekend naar CO₂ 12,5 keer minder uitstoot).

Daarnaast hoeft er door de productie van Kaamera minder slib afgevoerd te worden. Dit heeft financiële voordelen voor de waterschappen, maar vermindert ook de transportbewegingen.





kaamera

KOSTENASPECTEN

Bij de extractie van Kaamera zijn de kapitaalkosten relatief hoog en zijn de operationele kosten relatief laag. Het afzetvolume heeft dus erg veel impact op de kostprijs.

Er is tot nu toe één meerjarig leveringscontract gesloten. Een levensvatbare business case voor verschillende waardeketens lijkt mogelijk, maar er moet eerst meer toegewijde en gespecialiseerde marktontwikkeling plaatsvinden. De combinatie minder kosten, meer opbrengsten moet er in principe toe leiden dat water zuiveren rendabeler wordt. Dat is wel een kwestie van de lange adem. Het Kaamera project heeft laten zien dat er erg veel potentieel is om op termijn een goede afzet te realiseren en daarmee de verwerking van rest- en rioolwater efficiënter en meer circulair te laten plaatsvinden.

OVERDRAAGBAARHEID VAN PROJECTRESULTATEN



Het project heeft aangetoond dat de extractie van Kaamera technisch/technologisch geschikt is voor grootschalige toepassing bij de behandeling van zowel huishoudelijk als industrieel afvalwater in Nereda® zuiveringsinstallaties. Verder is aangetoond dat ook op andere Nereda® installaties in Europa (Schotland, Portugal) Kaamera-extractie mogelijk is.

Dit betekent dat het terugwinnen van Kaamera geschikt is voor veel meer installaties in Europa en de rest van de wereld.

Met een mobiele Kaamera installatie is in Utrecht en Faro Portugal de extractie getest in lokale omstandigheden

De kennis en ervaring die is opgedaan kan nuttig gebruikt worden bij het ontwerp van nieuwe Kaamera extractie-installaties. Het uitgebreide onderzoeksprogramma heeft diverse optimalisatiemogelijkheden opgeleverd, die bij toekomstige ontwerpen kunnen worden benut.

De introductie van een nieuw product in bestaande markten (vervanging van fossiele alternatieven) en de ontwikkeling van nieuwe waardeketens vereisen een sterke inzet en nadruk op markt- en productontwikkeling. Het blijkt dat het overtuigen van de markt van het product en de kwaliteit ervan van primair belang is. Duidelijke positionering in de markt is noodzakelijk. Eindgebruikers zullen Kaamera alleen willen afnemen als de duurzaamheid op lange termijn kan worden gegarandeerd en de kosten lager zijn dan bestaande alternatieven.

Voor een succesvolle uitvoering is samenwerking binnen de sector, maar ook met partijen van buiten de sector essentieel gebleken. Meerdere partijen (zoals wetenschap, kennisinstututen, industrie, marktpartijen, waterschappen en andere overheden) hebben belangen en hebben een belangrijke bijdrage geleverd. De grondstof Kaamera bevindt zich nog in de introductiefase; al doende moet er meer zicht ontstaan op de samenstelling, de toepassingsmogelijkheden en de afzetkansen. Voor een deel is dat ook nog een zoekproces. Om hier verder mee te komen en om tot resultaat te komen, is gedegen samenwerking nodig. De samenwerking vereist veel aandacht en slagkracht en heeft de kennis, ervaring, financiële middelen en het netwerk nodig om afzet te genereren. Daarbij is de aandacht gericht op het ontwikkelen van producten met de functionaliteiten waar de markt behoefte aan heeft.





kaamera

SAMENVATTING

Waste2Kaamera heeft met succes een nieuwe en innovatieve waardeketen gedemonstreerd voor korrelslib geproduceerd in de afvalwaterzuivering. Door Kaamera terug te winnen uit het slib en een waardeketen van biobased producten te valoriseren, slaagde het project erin om waarde toe te voegen aan industriële nevenstromen en afvalwater die momenteel niet worden geëxploiteerd en zelfs verwijderd.

Concreet wint het project Kaamera uit korrelslib bij twee Kaamera Extraction Installations (KEI) op de locaties Zutphen en Epe.

De gewonnen Kaamera wordt gevaloriseerd tot verhandelbare producten voor verschillende sectoren. De technologie is geïmplementeerd op een semi-industriële schaal die Kaamera produceert wanneer er een marktvraag is. Tot nu toe is er één meerjarig leveringscontract gesloten. Een levensvatbare business case voor verschillende waardeketens lijkt mogelijk, maar er moet meer toegewijde en gespecialiseerde markt- en productontwikkeling plaatsvinden. Productievolume en productkwaliteit zijn daarbij essentiële randvoorwaarden. Bovendien moeten ondervonden problemen op gebied van wet- en regelgeving en publiek/private taken op een goede manier worden opgelost.

VOORUITZICHT

Met de urgentie en ambitie op het gebied van duurzaamheid en circulariteit in het achterhoofd is onlangs een verkenning uitgevoerd naar de mogelijkheden om Kaamera na het LIFE-project op te schalen. Dit is een essentiële volgende fase. Om meer productie en dus omzet te realiseren, is meer productontwikkeling nodig. Daarnaast leidt uitbreiding van de samenwerking met meerdere waterschappen tot schaaloptimalisatie, ondersteuning en het aantrekken van meer potentiële marktpartijen.

Daarom ligt er nu een voorstel om een coöperatie van 6 waterschappen te vormen waarin de productie van Kaamera wordt ondergebracht. Daarnaast is er het voornemen voor de oprichting van een start-up BV voor markt- en bedrijfsontwikkeling. Daarin zijn de genoemde coöperatie en een betrokken onderneming gelijke partners. De definitieve besluitvorming hierover wordt eind 2023, begin 2024 verwacht.

INFORMATIE

Kijk voor meer informatie op www.kaamera.com
of neem contact op via telefoonnummer 0314 369369
of info@kaamera.com.



kaamera

