

IDEA & INNOVATION MANAGEMENT
2024-2025

Innovatiecase uit persoonlijk engagement

COACH: CHRISTINA AARTS

BY LORENZ HMITTOU & WOUT VAN
DE CAUTER

Voorwoord

Tijdens ons uitwisselingsproject aan de universiteit van Koper in Slovenië kregen we de kans om een keuzevak te volgen waarbij een uitstap naar een lokale olijfboerderij mogelijk was. Dit bezoek bracht ons naar de productiefabriek van Lisjak, een vooruitstrevende olijfolieproducent. Tijdens de rondleiding nam Lisjak ons mee door zijn productieproces en deelde hij zijn inzichten en uitdagingen als ondernemer in de olijfolie-industrie.

Na de rondleiding kregen we de gelegenheid om hem vragen te stellen. Het viel meteen op dat hij een innovatieve denker is, altijd op zoek naar manieren om zijn processen te optimaliseren en zijn producten te verfijnen. Tijdens ons gesprek bracht hij een specifiek probleem naar voren dat hem momenteel bezighoudt: hoe hij op een duurzame en efficiënte manier zijn restproducten, zoals olijfpomace en olijfbladeren, zou kunnen hergebruiken.

Dit gesprek zette ons aan het denken. We realiseerden ons dat dit vraagstuk niet alleen Lisjak raakt, maar waarschijnlijk een veelvoorkomend probleem is in de olijfolieproductie, ongeacht de locatie. Met dit inzicht besloten we om van deze uitdaging een onderzoeksproject te maken, een zogenaamde IC-case. Het idee ontstond om niet te werken voor een specifieke opdrachtgever, maar uit eigen initiatief een case op te zetten, met als doel een duurzame oplossing te vinden die mogelijk omgezet kan worden in een duurzaam businessmodel.

Om onze hypothese te versterken deden we aanvullende deskresearch en spraken we met diverse experts. Hieruit bleek al snel dat het probleem van de verwerking van restproducten zoals pomace en bladeren wijdverspreid is in de olijfolie-industrie, niet alleen in Slovenië maar ook in andere olijf producerende regio's. Dit bevestigde voor ons het belang van dit onderzoek.

Omdat onze IC-case uit eigen initiatief voortkwam, hadden we een externe coach nodig om ons te begeleiden. Hiervoor benaderden we Wim Renneboog, een olijfoliesommelier uit Erpe-Mere met uitgebreide kennis van de olijfolie-industrie. Wim had eerder zijn expertise gedeeld in een gesprek dat ons veel waardevolle inzichten opleverde, en hij stemde in om ons te begeleiden tijdens dit project.

Zo kwamen we tot het onderwerp van onze IC-case, met de ambitie om niet alleen Lisjak te helpen met zijn vraagstuk, maar ook om bij te dragen aan een bredere verduurzaming binnen de olijfolie-industrie.

Abstract

Hoewel de productie van olijfolie wereldwijd van groot economisch en voedingskundig belang is, brengt de verwerking ervan aanzienlijke hoeveelheden organisch afval met zich mee, met name olijpomace en olijlbladeren. Deze restproducten vormen een groeiende milieuproblematiek binnen de sector, zeker nu traditionele verwerkingsmethoden zoals verbranding of verspreiding op landbouwgrond steeds minder zijn toegestaan door strengere milieuwetgeving.

Dit rapport presenteert een circulair en duurzaam verwerkingsconcept waarin olijpomace wordt omgezet in hoogwaardige compost, specifiek afgestemd op de noden van de (olijf)teelt. Door een combinatie van bodem- en bladsapanalyses creëren we op maat gemaakte compostmixen die niet alleen de bodemvruchtbaarheid verbeteren, maar ook de weerstand van olijfbomen tegen ziekten en droogte versterken.

Naast het benutten van olijfstrestromen tijdens het oogstseizoen, richt ons bedrijfsmodel zich ook op het verwerken van andere organische reststromen buiten het seizoen, in samenwerking met lokale bedrijven en overheden. Op die manier zorgen we voor productie het hele jaar door en dragen we bij aan de circulaire economie in de regio.

De resultaten van deze studie tonen aan dat olijpomace een waardevolle organische bodemverbeteraar kan zijn, mits op de juiste wijze verwerkt en verrijkt met aanvullende nutriënten. Dit biedt zowel ecologische als economische voordelen voor de olijfoeren, de perserijen en de bredere landbouwsector.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Abstract.....	3
Inhoudsopgave.....	4
Inleiding.....	9
Methodologie	10
Deskresearch	12
Welke productieprocessen lijken op die van de olijfolieproductie?	12
Welke productieprocessen kunnen inspiratie bieden aan de olijfolie-industrie?	14
Welke strategieën en technieken gebruiken de eerder besproken productieprocessen om hun restproducten te verwerken?	16
Wat is het gedetailleerde proces van olijfolieproductie?	18
Welke middelen en grondstoffen worden gebruikt tijdens het productieproces van olijfolie?	21
Wat is de chemische en fysische samenstelling van olijfpatina en olijfbladeren? En waar kunnen we deze voor gebruiken?	25
Fysische eigenschappen.....	25
Chemische samenstelling	25
Beïnvloedende factoren	26
Toepassingen.....	27
Conclusie	27
Design Sprint 1	28
Fase 1: Onderzoek en inzicht	28
Waarom hydroxytyrosol voor ons relevant was	28
Fase 2: Ideation	29
Fase 3: Beslissen en bijschaven	30
Fase 4: Reflectie	32
Designsprint 2	33
Fase 1: Onderzoek en inzicht	33
Fase 2: Ideation:	35

Fase 3: Beslissen en bijschaven	38
Fase 4: Reflectie	38
Design Sprint 3	39
Fase 1: Onderzoek en inzicht	41
Fase 2: Ideation	42
Fase 3: Beslissen en bijschaven	44
Fase 4 Reflectie	46
Experten Brainstorm	46
Voornaamste Bevindingen:	49
Reflectie:	51
Verder onderzoek na vragen uit de brainstorm	53
Kostprijsvergelijking: Hoe verhoudt het gebruik van olijfpomace zich tot bestaande meststoffen en compostopties?	53
Wetenschappelijke studies: Welke onderzoeken zijn er al beschikbaar over het toepassen van pomace in de landbouw?	59
Aerobe vergisting (compostering)	61
Anaerobe vergisting (digestaat).....	62
Crude waste management (olijfpomace-sulphur-bentonite pellets)	62
Waarom dit belangrijk is voor ons	62
Opslag en logistiek: Hoe en waar kan de pomace het best worden opgeslagen om de voedingswaarde te behouden?.....	70
Marktanalyse: Hoe stabiel is de prijs van nutriënten en welke factoren spelen hierin een rol?	76
Praktische haalbaarheid: Is het mogelijk om in de praktijk van natuurlijke stoffen een accurate compost mix te maken?.....	79
Risicoanalyse en Beheersmaatregelen	81
1. Seizoensafhankelijkheid van olijfpomace.....	81
2. Variatie in de kwaliteit van grondstoffen	81
3. Afhankelijkheid van samenwerkingspartners.....	81
4. Wijzigingen in wet- en regelgeving.....	81
5. Logistieke uitdagingen en transportkosten	82

6. Technische storingsen aan de composteerinstallatie	82
7. Acceptatie door boeren en klanten	82
8. Financiële haalbaarheid en cashflowbeheer	82
Praktische logistiek:	84
Customer journey	86
Scaling	87
Van concept naar finale Aanpak: Een Fundamentele Herziening	89
Finaal concept logistiek	94
Finaal Customer journey	96
Finaal Scaling	97
Business model canvas.....	99
Conclusie	100
Kritische Reflectie.....	101
1. Personeelskosten.....	102
2. Investeringsbudget.....	104
Immateriële vaste Active	104
Octrooien:	104
Licenties.....	104
Materiële vaste activa	105
Gebouwen	106
Machines.....	107
Meubilair	107
Gereedschap	108
Hardware.....	110
Software.....	111
Website	111
3. Financieringsbudget.....	112
Eigen inbreng	113
Risicokapitaal externe aandeelhouders	113
Schulden op lange termijn.....	113

Subsidies	113
Fiscale voordelen	115
1. Rente uitgaven.....	115
2. Resultatenrekening – Vaste kosten	116
Locatiekosten	116
Uitbatingskosten	117
Transportkosten	117
Marketingkosten.....	118
Kantoorkosten.....	119
Verzekeringen.....	120
Bronnenlijst	116
Bronnenlijst	124
Verkoopsbudget	129
Pomace basiscompost (€13/ton)	120
Gepersonaliseerde compostmix van pomace (€140/ton)	121
Basiscompost van groenteafval (€10/ton)	121
Gepersonaliseerde compostmix van groenteafval (€140/ton)	121
Variabele Kosten	121
Jaarlijkse omzet en groei	122
Conclusie financieel plan.....	122
Financiële ratio's	122
Bijlage	136
Financieel plan concept 1	137
Personeelsbudget:.....	137
Investeringsbudget:	138
Benodigde middelen.....	143
Financieringsbudget	143
Rente uitgaven	144
Resultatenrekening.....	145

Inleiding

Inleiding De olijfolie-industrie staat wereldwijd bekend als een van de oudste en meest waardevolle landbouwsectoren. Toch gaat deze productie gepaard met een aanzienlijke hoeveelheid reststromen, zoals olijfpomace en olijfbladeren. Wat ooit als afval werd beschouwd, vormt vandaag de dag een groeiende uitdaging door strengere milieuregels en maatschappelijke druk op duurzaamheid. De traditionele methoden om deze restproducten te verwerken – zoals verbranding of verspreiding op landbouwgrond – zijn niet langer toereikend of wettelijk toegestaan.

Dit project ontstond vanuit een concreet vraagstuk dat werd aangereikt door de innovatieve olijfolieproducent Lisjak tijdens een bezoek in Slovenië. Zijn uitdaging om olijfreeststromen op een duurzame manier waardevol te maken, vormde het startpunt van een breder onderzoek en de ontwikkeling van een circulair businessmodel. Wat begon als een lokale casus, groeide uit tot een diepgaande analyse van de hele sector en de mogelijkheden om met reststromen toegevoegde waarde te creëren voor zowel olijfboeren als perserijen.

Onze oplossing richt zich op de verwerking van olijfpomace tot een hoogwaardige, gepersonaliseerde compost. Dit doen we door bodem- en bladsapanalyses te combineren met een op maat gemaakte samenstelling van nutriënten, volledig afgestemd op de behoeften van de olijfgaarden. Zo bieden we niet alleen een duurzaam alternatief voor afvalverwerking, maar verbeteren we tegelijkertijd de bodemgezondheid en versterken we de weerbaarheid van de olijfbboom tegen ziektes en klimaatstress.

Daarnaast creëren we een verdienmodel dat ook buiten het olijfoogstseizoen relevant blijft. In periodes zonder pomace-aanvoer richten we ons op de verwerking van andere organische reststromen, zoals groenteafval, in samenwerking met lokale bedrijven en overheden. Dit maakt het concept niet alleen circulair, maar ook economisch robuust en schaalbaar.

In dit rapport worden de resultaten van ons onderzoek en ons financieel plan gepresenteerd, met als doel een praktische, duurzame en winstgevende oplossing te bieden voor de olijfolie-industrie. We willen aantonen dat circulaire landbouw en rendabele bedrijfsvoering perfect hand in hand kunnen gaan.

Methodologie

In de explorerende fase van ons IC-project gebruiken we de designsprint als onderzoeksmethode. Deze methode omvat zowel genererend als evaluerend onderzoek. Tijdens de designsprint vallen de eerste twee stappen onder genererend onderzoek, waarbij we gebruikmaken van enkele genererende onderzoeksmethoden. De derde en vierde stappen zijn gericht op evaluerend onderzoek, waarbij we gebruikmaken van evaluerende onderzoeksmethoden.

De verwerking van restproducten zoals olijfpomace en bladeren is een complex vraagstuk met veel mogelijke invalshoeken. Daarom kozen we ervoor in ons onderzoek gebruik te maken van de designsprintmethode om efficiënt en doelgericht verschillende oplossingen te verkennen. Deze methode stelt ons in staat om in korte tijd meerdere pistes te onderzoeken zonder vast te blijven hangen aan één enkel idee. De methode aangepast aan ons onderzoek bestaat uit telkens cycli van maximaal twee weken, waarin we ons volledig richten op een specifiek idee.

Elke designsprint begint met inzichten die we hebben verzameld via deskresearch en fieldresearch. Doorheen de cyclus van twee weken halen we inzichten uit de verworven informatie en proberen we aan de hand van deze inzichten tot een idee te komen. Dit idee werken we dan verder uit tot we kunnen testen op de geschiktheid van het idee. Hoewel we niet altijd fysieke prototypes ontwikkelen, is het doel om een idee concreet genoeg te maken om af te toetsen bij relevante experts. We bespreken de mogelijkheden van een idee met mensen uit de praktijk en kijken daarbij wie betrokken zou zijn bij de implementatie. Door de meningen en inzichten van deze partijen te verzamelen, krijgen we een beter beeld van de haalbaarheid en het potentieel van de oplossing.

Concreet bestaat de designsprint uit vier stappen:

Stap 1: Op basis van eerdere desk- en fieldresearch, aangevuld met nieuw onderzoek, definiëren we een specifiek probleem en brainstormen we over creatieve oplossingen

Stap 2: We selecteren één (soms meerdere) ideeën en in plaats van een fysiek prototype ontwikkelen we een schematisch of conceptueel model dat de kern van het idee duidelijk maakt.

Stap 3: We zoeken naar experts en stakeholders van het idee. We toetsen het schematische of conceptueel model bij hen af. Hun feedback wordt verzameld en geanalyseerd.

Stap 4: We beoordelen de feedback en beslissen of de piste verder uitgewerkt wordt of dat we ons richten op nieuwe mogelijkheden. In beide gevallen worden de voornaamste

inzichten uit het gehele proces gehaald. Deze inzichten kunnen vaak nog van pas komen in latere cycli.

Door deze methode te gebruiken wordt er vermeden te veel tijd te investeren in één enkele piste en kan er telkens opnieuw verdiept worden in andere mogelijkheden. Tegelijkertijd zorgt de constante toetsing bij experts en stakeholders ervoor dat de ideeën aansluiten bij de reële behoeften van de olijfolie-industrie.

Het uiteindelijke doel is om aan de hand van deze methode tot een duurzame oplossing te komen en een goed begrip te ontwikkelen van de praktische haalbaarheid en impact van die oplossing.

Dit helpt om een basis te leggen voor de ontwikkeling van een nieuw duurzaam businessmodel dat waarde creëert voor alle betrokken partijen.

Deskresearch

Structuur van de Desk Research

Om de deskresearch te structureren, hebben we onderzoeksvragen opgesteld om deze aan de hand van deskresearch zo uitgebreid mogelijk te kunnen beantwoorden.

Vervolgens ontstonden hieruit specifiekere deelvragen waar we dan mee verder gingen in designsprints. Dit was een iteratief proces dat we telkens opnieuw doorliepen alvorens er aan een nieuwe designsprint werd begonnen.

Welke productieprocessen lijken op die van de olijfolieproductie?

Om deze vraag te beantwoorden, hebben we gebruikgemaakt van AI-programma's zoals ChatGPT en Perplexity. De verkregen data hebben we steeds geverifieerd aan de hand van verschillende onafhankelijke bronnen.

De productie van olijfolie vertoont sterke gelijkenissen met andere extractieprocessen van plantaardige oliën en natuurlijke extracten uit vruchten en zaden.

Enkele voorbeelden zijn:

1. Avocado-Olieproductie

Het extractieproces lijkt op dat van olijfolie: de avocado's worden gewassen, gemalen en gecentrifugeerd om de olie van de vaste stoffen te scheiden. (Ltd, 2022)

- Restproducten: **schillen, zaden en pulp.**
- Toepassingen voor restproducten:
 - **Compostering:** De avocadoschillen en -zaden kunnen worden gecomposteerd om organische meststoffen te produceren en zo de bodemvruchtbaarheid te verbeteren.
 - **Voedselingrediënten:** De schillen en zaden worden verwerkt tot poeders of extracten die gebruikt worden in voedingsmiddelen en supplementen.
 - **Extractie van bioactieve stoffen:** De zaden bevatten antioxidanten en polyfenolen die gebruikt worden in cosmetica en farmaceutische producten.
 - **Brandstofproductie:** Het drogen en persen van de pulp kan biomassa opleveren voor duurzame brandstof, zoals pellets en briketten.

2. Kokosolieproductie

Kokosolie wordt gewonnen uit vers of gedroogd kokosvlees. (Zwaan, 2021)

- Restproducten: **kokosnootschalen, kokosvezels en kokosmeel.**
- Toepassingen voor restproducten:
 - **Biomassa-brandstof:** Kokosnootschalen worden verbrand als duurzame energiebron in biomassacentrales.
 - **Diervoeder:** Kokosmeel, het residu na olie-extractie, wordt gebruikt als eiwitrijke aanvulling in diervoeding.
 - **Voedingsingrediënten:** Gedroogd kokosmeel wordt ingezet in de voedingsindustrie voor bakproducten en smoothies.
 - **Compostering en bodemverrijking:** Kokosvezels worden verwerkt als mulch of bodemverbeteraar.

3. Palmolieproductie

Palmolie wordt gewonnen door het persen van palmvruchten, waarna verdere extractie plaatsvindt via centrifugatie. (*Productie van Avocado-olie in de Lift*, z.d.)

- Restproducten: **palmvezels, lege vruchtentrossen (EFBs) en palmolie-afvalwater (POME).**
- Toepassingen voor restproducten:
 - **Biogasproductie:** POME wordt anaeroob vergist tot biogas, dat gebruikt wordt voor energieopwekking.
 - **Compostering:** EFBs worden gecomposteerd en ingezet als organische bemesting.
 - **Duurzame energie:** Palmvezels worden gebruikt als biomassa-brandstof in energiecentrales.
 - **Diervoeder:** Palm kernel cake, het restproduct na de extractie van palmpitolie, wordt veel gebruikt als voedsaam diervoeder.

4. Druivenpitolieproductie

Olie wordt gewonnen uit druivenpitten die overblijven na de wijnproductie. (WoMagazine, 2023)

- Restproducten: **druivenpitten, druivenpulp (pomace) en druivenhuiden.**
- Toepassingen voor restproducten:
 - **Voedingssupplementen:** Druivenpitten bevatten antioxidanten en worden verwerkt tot supplementen.
 - **Diervoeder:** Het overgebleven zaad- en pulpafval wordt ingezet als veevoeder.

- **Compostering en bodemverbetering:** Pomace en druivenhuiden worden gecomposteerd om de bodemstructuur en vruchtbaarheid te verbeteren.
- **Extractie van polyfenolen:** Druivenpitten bevatten waardevolle polyfenolen die worden ingezet in cosmetische en farmaceutische toepassingen.

Conclusie: De restproducten van deze productieprocessen worden steeds hergebruikt, hetzij als diervoeder, compost, brandstof of als ingrediënten in cosmetica en supplementen. Dit patroon zien we terug in veel plantaardige olie-extractieprocessen.

Om nog wat ruimere te zoeken en processen te zoeken die inspirerend kunnen zijn voor de olijfolie-industrie draaiden we de onderzoeksvraag om: “Als een olijfboer op zoek is naar innovatieve technieken, welke andere industrieën kunnen dan als voorbeeld dienen?”

Welke productieprocessen kunnen inspiratie bieden aan de olijfolie-industrie?

Wijnproductie

- **Fermentatiecontrole:** Precisie in temperatuur- en vochtigheidsregeling kan helpen bij betere rijping of voorbehandeling van olijven. (Digo, 2023)

Koffiebranden

- **Batch-roosteren en sorteren:** Gebruik van sorteringsmachines om consistentere olijven te selecteren. (*Veerkracht Opbouwen in de Olijfolie-industrie*, z.d.)

Kaasproductie

- **Ambachtelijke technieken:** Kleine, hoogwaardige productiebatches promoten. (*Schapenkaas | Schapenkaas | Fattoria La Vialla*, z.d.)

Bierbrouwen

- **Transparantie in het proces:** Het open delen van productietechnieken kan consumentenbinding versterken.
- **Duurzaamheid:** Brouwerijen recyclen restproducten zoals graanafval; iets vergelijkbaars kan met olijfpomace. (*Olijfolie Innovaties: Zo Doen We Dat Samen met Onze Partners*, z.d.)

Honingproductie

- **Zachte filtratie:** Niet-invasieve methoden behouden voedingsstoffen en smaak van olijfolie.
- **Labeling voor puurheid:** Focus op biologische en authentieke certificeringen.
(*Veerkracht Opbouwen in de Olijfolie-industrie, z.d.*)

Auto-industrie

- **Mechanisatie & automatisering:** Precisietechnieken kunnen efficiëntie in olijfverwerking verbeteren.
- **Lean productie:** Minimaliseren van verspilling in elke schakel van het proces.
(*Veerkracht Opbouwen in de Olijfolie-industrie, z.d.*)

Waterzuivering

- **Filtratie-innovatie:** Nieuwe filtertechnieken kunnen olijfolie-extractie verbeteren.
- **Herbruik van hulpbronnen:** Waterrecyclingsystemen kunnen olijfolieproductie verduurzamen.
(*Veerkracht Opbouwen in de Olijfolie-industrie, z.d.*)

Conclusie: De precisie en fermentatiecontrole uit de wijnproductie kunnen bijdragen aan een betere verwerking van olijven, terwijl sorteringstechnieken uit de koffie-industrie de productconsistentie kunnen verbeteren. Ambachtelijke benaderingen uit de kaasindustrie kunnen de focus op kwaliteit en premiumproducten versterken.

Daarnaast biedt de bierindustrie inspiratie op het gebied van transparantie en duurzaamheid, bijvoorbeeld door restproducten zoals olijfpomace te hergebruiken. Zachte filtratiemethoden en biologische certificering uit de honingproductie kunnen bijdragen aan een zuiverder en authentieker product.

Buiten de voedingssector kan de olijfolie-industrie profiteren van mechanisatie en lean-productiemethoden uit de auto-industrie om verspilling te minimaliseren en efficiëntie te verhogen. Innovaties uit de waterzuivering, zoals geavanceerde filtratietechnieken en waterrecycling, bijdragen aan een duurzamere en milieuvriendelijkere olijfolieproductie.

Welke strategieën en technieken gebruiken de eerder besproken productieprocessen om hun restproducten te verwerken?

Avocado-Olieproductie

De productie van avocado-olie genereert verschillende restproducten, waaronder schillen, zaden en pulp. Om verspilling te minimaliseren en de waarde van deze bijproducten te maximaliseren, worden diverse strategieën en technieken toegepast.

Een veelgebruikte methode is **compostering**, waarbij de schillen en zaden, die rijk zijn aan organische stoffen, worden omgezet in een bodemverbeteraar. Daarnaast kunnen deze restproducten worden **hergebruikt als voedingsingrediënten** in supplementen of cosmetica. In dit geval worden de schillen en zaden gedroogd en verwerkt tot poeders of extracten. (Hannemarie, 2024)

De zaden en pitten van avocado's bevatten hoge concentraties **antioxidanten en polyfenolen** (vergelijkbaar met olijfpulp). Deze bioactieve verbindingen zijn waardevol voor farmaceutische en cosmetische producten en worden daarom vaak geëxtraheerd uit de zaden en schillen. Bovendien worden de zaden verwerkt tot supplementen, bijvoorbeeld in de vorm van **smoothiepoeders of bakproducten**. (Segovia et al., 2018)

Net als veel ander plantaardig olieafval kan ook het groene afval van de avocado-olieproductie worden ingezet voor **biomassa-brandstof**. Gedroogde avocado-restproducten kunnen worden geperst tot **biomassa-pellets of briketten**, die gebruikt worden voor verwarming en energieopwekking. (Domínguez et al., 2014)

Een andere innovatieve techniek is **enzymatische extractie**. Door enzymen toe te voegen tijdens de olie-extractie, wordt de resterende pulp verrijkt met vezels en andere voedingsstoffen, waardoor het geschikt wordt voor **diervoeding**. (Sandeval et al., z.d.)

Kokosolieproductie

Bij de productie van kokosolie blijven verschillende restproducten over, zoals kokosnootschalen, kokosvezels en defatted kokosmeel. Deze worden op diverse manieren hergebruikt om verspilling te minimaliseren en de waarde ervan te maximaliseren.

De kokosnootschalen worden voornamelijk ingezet als **biomassa-brandstof**. Ze worden verbrand in biomassacentrales of verwerkt tot houtsnippers en mulch voor gebruik in de tuinbouw. Het defatted kokosmeel, dat overblijft na de olie-extractie, wordt benut als **diervoeder**, omdat het rijk is aan eiwitten en vezels. Daarnaast wordt kokosmeel ook toegevoegd aan bakproducten en gezonde voeding. (Ahmad et al., 2021)

Een andere manier om restproducten te benutten is door fermentatie van kokosmelkresiduen. Dit proces helpt bij de extra olie-extractie en creëert bijproducten die worden verwerkt in **cosmetica en massageoliën**. (Razak et al., 2016)

Palmolieproductie

Bij de productie van palmolie komen aanzienlijke hoeveelheden reststromen vrij, waaronder palmvezels, lege vruchtentrossen (EFBs), palmolie-afvalwater (POME) en palm kernel cake (PKC). Deze restproducten worden op verschillende manieren ingezet om de duurzaamheid van het productieproces te verhogen.

Palmolie-afvalwater (POME) wordt vaak **vergist tot biogas**, dat wordt gebruikt voor energieopwekking. Daarnaast worden palmvezels verbrand als biomassa voor elektriciteitsproductie. Lege vruchtentrossen (EFBs) en POME worden gecomposteerd om te dienen als **organische meststof**, terwijl asresten van verbrande palmvezels de bodem verrijken als fosfor- en kaliumbron. (Chin et al., 2013)

Palm kernel cake (PKC), een restproduct van de palmpitolie-extractie, is een hoogwaardige eiwitbron en wordt vaak ingezet als **veevoeder**. Innovatieve toepassingen maken gebruik van cellulose uit EFBs voor de productie van **biologisch afbreekbare plastics**, terwijl pyrolyse van EFBs biochar produceert, wat kan helpen bij CO₂-opslag in de bodem. (Alimon & Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia, z.d.)

Druivenpitolieproductie

De productie van druivenpitolie genereert restproducten zoals druivenpitten, druivenpulp (pomace) en druivenhuiden. Deze reststromen worden optimaal benut door ze om te zetten in functionele voedingsmiddelen, diervoeder en innovatieve toepassingen.

Druivenpitten bevatten veel antioxidanten en worden daarom verwerkt tot **voedingssupplementen**. Ook druivenpulp wordt benut, onder andere als vezelrijk meel in glutenvrije bakproducten. Naast menselijke voeding worden overgebleven pulp en schillen ook verwerkt in **veevoer**, terwijl pomace gecomposteerd wordt om te dienen als **bodemverbeteraar** in wijngaarden. (D'Eusanio et al., 2023)

Daarnaast zijn er innovatieve toepassingen waarbij druivenpitten worden geëxtraheerd voor polyfenolen, die vervolgens worden verwerkt in **cosmetische producten**. Tot slot wordt pomace soms gefermenteerd om biogas en **bio-ethanol** te produceren, wat bijdraagt aan duurzame energieoplossingen. (Bolonio et al., 2018)

Conclusie

Door methoden zoals fermentatie, enzymatische extractie en biochar-productie worden bijproducten omgezet in grondstoffen voor diervoeder, cosmetica, biomassa-energie en bodemverrijking. Daarnaast laten circulaire strategieën in deze sectoren zien hoe reststromen efficiënt kunnen worden geïntegreerd in andere industrieën, waardoor de milieudruk van olieproductie aanzienlijk vermindert. Dit benadrukt de noodzaak om verder te investeren in technologieën die duurzame verwerking optimaliseren en nieuwe toepassingen mogelijk maken.

Wat is het gedetailleerde proces van olijfolieproductie?

We willen deze deelvraag beantwoorden om het olijfolieproductieproces in kaart te brengen en zo meer inzicht te krijgen in de efficiëntie en duurzaamheid van het proces. Dit helpt ons bij het identificeren van knelpunten en mogelijke verbeteringen om het proces te optimaliseren.

Binnen de olijfolieproductie wordt een duidelijk onderscheid gemaakt op basis van de extractiemethode. Dit verdeelt de sector in twee productietypes: de twee-fasenproductie en de drie-fasenproductie.

Twee-fasen versus drie-fasen productie

Bij olijfolieproductie wordt onderscheid gemaakt tussen **twee-fasen** en **drie-fasen productie**:

Drie-fasen productie:

Hierbij worden olijven gewassen, vernalen en gemengd met water voordat ze gecentrifugeerd worden. Dit levert drie elementen op. De olijfolie, het afvalwater (*olijfmelk*) en droge vaste stoffen (*olijfpulp*). Het proces verbruikt veel water en produceert afvalwater, maar levert beter hanteerbare reststoffen op.

Twee-fasen productie:

Dit proces gebruikt geen extra water en scheidt de pasta in slechts twee elementen. De olijfolie en natte vaste stof (olijfpulp), een dikke mix van pulp, water en pitten. Het proces is milieuvriendelijker, maar de natte reststof is moeilijker te verwerken dan het uitgedroogde equivalent.

Stap-voor-stap proces van olijfolieproductie

1. Oogst

De oogst van olijven vindt plaats tussen september/oktober en januari. Afhankelijk van de gewenste oliekwiteit en schaal van productie, worden olijven handmatig geplukt, met harkjes van de bomen gehaald of machinaal geoogst met schudmachines. Handmatige oogst levert doorgaans olijven van hogere kwaliteit op, terwijl mechanische oogstmethoden efficiënter zijn en grotere volumes mogelijk maken (Wikipedia-bijdragers, 2024) (*Olive Oil Production Step By Step*, z.d.).

2. Transport en Opslag

Na de oogst worden de olijven zo snel mogelijk getransporteerd naar de olijfperserij. Dit minimaliseert het risico op fermentatie en oxidatie, wat de kwaliteit van de olie nadelig zou beïnvloeden. Tijdens het transport en de opslag worden ademende zakken of containers gebruikt om het product te beschermen en ventilatie te garanderen (*Olive Oil Production Step By Step*, z.d.).

3. Schoonmaken

Eenmaal aangekomen bij de perserij worden de olijven grondig gereinigd. Onzuiverheden zoals bladeren, takjes en stof worden verwijderd met behulp van zeefmachines en olijfwasininstallaties. Dit proces garandeert een zuivere basis voor de verdere verwerking en voorkomt ongewenste bijsmaken in de olie (*Olive Oil Production Step By Step*, z.d.) (*Hoe Wordt Olijfolie Gemaakt? En Tafelolijven - Productieprocess*, 2019).

4. Malen

De gereinigde olijven, inclusief de pitten, worden vervolgens gemalen tot een homogeen mengsel of pasta. Dit gebeurt zonder verhitting, zodat de kwaliteit en de smaak van de olie behouden blijven. Dit koude proces is essentieel voor de productie van extra virgin olijfolie (*Hoe Wordt Olijfolie Gemaakt? En Tafelolijven - Productieprocess*, 2019).

5. Kneden (*Malaxation*)

Na het malen wordt de olijfpasta gedurende 40 tot 45 minuten langzaam gemengd. Dit proces, malaxatie genoemd, vindt plaats bij een gecontroleerde temperatuur van maximaal 27°C. Het doel is om de kleine oliedruppeltjes te laten samenklonteren, zodat ze gemakkelijker kunnen worden gescheiden in de volgende stap (*Hoe Wordt Olijfolie Gemaakt? En Tafelolijven - Productieprocess*, 2019).

6. Extractie

In de extractiefase wordt de olie gescheiden van water en vaste stoffen (de pulp en pitten). Dit gebeurt via twee mogelijke methoden (*Hoe Wordt Olijfolie Gemaakt? En Tafelolijven - Productieprocess*, 2019):

- **Persen:** De traditionele methode waarbij de pasta onder hoge druk wordt geperst.
- **Centrifugeren:** De moderne, efficiëntere methode waarbij de pasta in een centrifuge wordt gescheiden in olie, water en vaste stoffen.

7. Bezinken en Scheiden

Na de extractie wordt de ruwe olie enkele dagen met rust gelaten, zodat fijne onzuiverheden kunnen bezinken. Vervolgens wordt de olie meestal nog eens gecentrifugeerd in een verticale centrifuge, waarbij de zuiverste fractie, de extra virgin olijfolie, wordt gescheiden van de overige bestanddelen (*Hoe Wordt Olijfolie Gemaakt? En Tafelolijven - Productieprocess*, 2019).

8. Bottelen en Opslag

De gefilterde olie wordt opgeslagen in roestvrijstalen tanks of ondergrondse opslagruimtes om blootstelling aan licht en zuurstof te vermijden. Na een rijpingsperiode van een paar maanden wordt de olie gebotteld in donkere glazen flessen of blikken, die oxidatie helpen voorkomen en de kwaliteit van de olie behouden (*Hoe Wordt Olijfolie Gemaakt? En Tafelolijven - Productieprocess*, 2019).

9. Kwaliteitscontrole

Voor de classificatie als extra vergine olijfolie mag het gehalte aan vrije vetzuren niet hoger zijn dan 0,8%. Virgin olijfolie mag maximaal 2% vrije vetzuren bevatten. Deze kwaliteitscriteria bepalen mede de marktwaarde van de olie (*Hoe Wordt Olijfolie Gemaakt? En Tafelolijven - Productieprocess*, 2019).

Reststoffen

Naast de olie zelf, blijven na het extractieproces verschillende reststromen over. Deze worden vaak verwerkt of gerecycleerd en vormen de basis van ons composteerconcept:

- **Patina (Olijfpomace):** Dit is de pulp die overblijft na de extractie van de olie. Het bestaat uit schillen, pulp en pitten en vormt de belangrijkste grondstof voor ons compostproces.
- **Olijfbladeren en takjes:** Deze worden vaak verwijderd tijdens de reinigingsfase en kunnen dienen als composteerbaar materiaal of diervoeder.
- **Olijfmelk (enkel bij drie-fase systemen):** Dit is de waterige vloeistof die vrijkomt bij de scheiding van olie en vaste stoffen. Dit bijproduct wordt meestal als afval beschouwd vanwege het hoge gehalte aan organische stoffen.

Welke middelen en grondstoffen worden gebruikt tijdens het productieproces van olijfolie?

We hebben deze vraag beantwoord met behulp van ChatGPT en Perplexity. Vervolgens hebben we de resultaten gevalideerd door ze te bespreken met olijfboeren en olijsommelier Wim Renneboog, waarbij werd bevestigd dat de lijst volledig was.

Net als bij de vorige deelvraag willen we ook deze vraag beantwoorden om een beter inzicht te krijgen in het olijfolieproductieproces, inclusief de restproducten, gebruikte grondstoffen en middelen. We analyseren het volledige proces, van het planten van het olijfboomzaadje tot het bottelen van de olie en het verwerken van de restproducten en het afval. Door dit in kaart te brengen, krijgen we een duidelijker beeld van de efficiëntie en duurzaamheid van de productie. Dit helpt ons knelpunten te identificeren en mogelijke verbeteringen door te voeren om het proces verder te optimaliseren.

Transport en Verpakking

- **Jutten zakken** en **containers met verluchtingsgaten** voor het transporteren van olijven.
- **Glazen flessen** en **metalen blikken** voor het verpakken en verkopen van olijfolie.

1. Olijfkweek

- **Grondstoffen:**
 - **Water:** Voor irrigatie.
 - **Meststoffen:** Zowel organische als chemische middelen ter verbetering van de bodemvruchtbaarheid.

- **Bodemverbeteraars:** Kalk, compost en biochar om de pH en bodemstructuur te optimaliseren.
 - **Pesticiden en herbiciden:** Ter bescherming tegen ziekten en plagen zoals de olijfvlieg.
 - **Zaden of zaailingen** (*olijfpit*) voor nieuwe aanplant.
(Sidn, 2020)
- **Voorwerpen:**
 - **Grondbewerkingsapparatuur:** Harken, ploegen, cultivators en tractoren.
 - **Irrigatiesystemen:** Druppelirrigatie, sprinklers en pompen.
 - **Snoeigereedschap:** Handzagen, snoeischaren en elektrische snoeimachines.
 - **Bodemtestkits:** Voor het meten van pH en voedingsstoffen.
 - **Plantstokken en steunen:** Voor ondersteuning van jonge bomen.

2. Olijvenoogst

- **Grondstoffen:** Geen directe grondstoffen, mogelijk water of gewasbeschermingsmiddelen vlak voor de oogst.
- **Voorwerpen:**
 - **Handgereedschap:** Harken, schudstokken en oogstvorken.
 - **Netten of doeken:** Voor het opvangen van gevallen olijven.
 - **Schudmachines:** Mechanische apparaten om olijven efficiënt los te maken.
 - **Kratten en manden:** Voor transport naar de perserij.
 - **Transportmiddelen:** Tractoren, vrachtwagens en karren.

3. Olijfolieproductie

- **Grondstoffen:**
 - **Olijven:** Vers geoogste olijven.
 - **Water:** Voor het wassen en reinigen tijdens het productieproces.
- **Voorwerpen:**

- **Reiniging en sortering:**
 - **Wasmachines:** Voor het verwijderen van vuil en bladeren.
 - **Sorteerbanden:** Mechanisch of handmatig sorteren van slechte olijven.
- **Verwerking:**
 - **Maalstenen of hamermolens:** Voor het malen van olijven tot pasta.
 - **Kneedmachines (malaxers):** Voor homogenisatie, het zodanig vermengen van de brij dat er zoveel mogelijk gelijke verdeling is van pitschilfers, vrucht-vlees en vocht) en optimalisatie van oliewinning.
 - **Centrifuges:** Voor de scheiding van olie, water en vaste resten.
 - **Hydraulische persen:** Voor traditionele koude persing.
- **Opslag en verpakking:**
 - **Roestvrijstalen tanks:** Voor gecontroleerde opslag van olijfolie.
 - **Glazen of metalen flessen:** Voor verkoop en distributie.
 - **Kurk of schroefdoppen:** Voor het afsluiten van flessen.
- **Overig:**
 - **Thermometers:** Voor temperatuurcontrole tijdens productie.
 - **Filtersystemen:** Voor het verwijderen van onzuiverheden.
 - **Labelmachines:** Voor branding en verpakking.

4. Afvalverwerking en Bijproducten

- **Grondstoffen:**
 - **Olijfpulp (pomace):** Vaste reststof na persing.
 - **Afvalwater:** Restwater uit het productieproces.
- **Voorwerpen:**
 - **Composteringssystemen:** Voor het verwerken van organisch afval.
 - **Biogasinstallaties:** Voor het omzetten van olijfafval in energie.
 - **Pomace-drogers:** Voor verdere verwerking van pulp in diervoeding of brandstof.
 -

Overkoepelende Grondstoffen en Voorwerpen

- **Grondstoffen:**
 - **Energie:** Elektriciteit of brandstof voor machines.
 - **Smeermiddelen:** Voor onderhoud van machines.
 - **Verpakkingsmateriaal:** Dozen, etiketten en beschermende verpakkingen.
- **Voorwerpen:**
 - **Beschermende kleding:** Handschoenen, laarzen en helmen voor arbeiders.
 - **Schoonmaakmiddelen:** Voor het reinigen van apparatuur en installaties.
 - **Weegschalen:** Voor het wegen van olijven en olijfolie.

Wat is de chemische en fysische samenstelling van olijfpatina en olijfbladeren? En waar kunnen we deze voor gebruiken?

Olijfpatina (ook wel olijfpomace genoemd) is het vaste restproduct dat overblijft na de productie van olijfolie. Het bestaat voornamelijk uit de schillen, pulp en pitten van olijven. De samenstelling van deze olijfpatina varieert sterk, afhankelijk van factoren zoals het soort olijf, de rijpheid bij oogst, de klimaatomstandigheden, de geografische regio en vooral het type extractiemethode dat wordt gebruikt in de olijfolieproductie (Alaoui et al., 2023).

Fysische eigenschappen

De vochtigheidsgraad van olijfpatina is sterk afhankelijk van het gebruikte extractiesysteem:

- Twee-fasensystemen produceren een vochtiger pomace, met een watergehalte van 50% tot 70%.
- Drie-fasensystemen leveren pomace op met een vochtgehalte tussen 35% en 40%.
- Traditionele persen zorgen voor een veel droger eindproduct, met een vochtgehalte van 20% tot 25% (Waste and Biomass Valorization, 2024).

Chemische samenstelling

Table 3 Physicochemical Proprieties of Olive Pomace applicate in different soil types (all values on dry weight)

Références/Propriétés	pH	EC	OM	Moisture	CO	Phenols	N	P	K	Zn	Mn	Cu
Cucci et al., [5] (Italie, 2ph)	5.15	ND	–	55.80	51.77	12.37	1.18	0.15	1.03	20.00	10.00	1000
Mekersi et al.[33]. (Algérie, 3ph)	4.7	14.8	90.27	57.69	60.80	40	0.5	0,0253	111.67	ND	ND	ND
Alburquerque et al. [34] (Espagne, 2ph)	5.32	3.42	ND	64.0	519.8	14.2	11.4	1.2	19.8	21	16	17
Abu-Rumman [35], (Jordan, 3ph)	5.40	4.35	ND	70	590	ND	12.4	0.90	0.90	ND	ND	ND
de la Fuente et al. [36], (Espagne, 2ph)	5.8	5.3	93.4	ND	562	ND	15.3	1.5	ND	2	41	15
Ghorbanzadeh et al.[37]. (Iran, 2ph)	7.7	1.34	74	86	ND	ND	0.8	1.55	ND	1.1	4.3	0.01
Nasini et al. [38], (Italie,3ph)	6.6	0.5	ND	ND	532	4.5	10.4	1.2	8.9	24	28	50
Muscolo et al.[39]. (Italie, 2ph)	5.0	12.0	59.52	86.7	ND	1.84	1.86	2.06	39.22	ND	ND	ND
Khdair et al.[40]. (Jordan, 3ph)	5.25	ND	620	60.90	ND	ND	2.4	0.65	1.05	ND	ND	ND
Ilay et al.[41]. (Turquie, 2ph)	5.7	8.22	ND	ND	ND	706.4	1.12	0.04	0.57	17.34	32.75	ND

pH (pH in H₂O), EC electrical conductivity (ds.m⁻¹); OM Organic matter (%); Moisture (g 100 g⁻¹); OC Organic Carbone (g 100 g⁻¹); Phenols (mg g⁻¹); N Total Nitrogen (Kjeldahl meth.) (g 100 g⁻¹); P Total phosphorus (Olsen meth.) (g 100 g⁻¹); K Total Potassium (barium clor. meth.) (g 100 g⁻¹); Zn (mg kg⁻¹); Mn (mg kg⁻¹); Cu (mg kg⁻¹)

*ND: not determined

 Springer

Tabel 3, The Olive Mill Pomace: A Sustainable Biofertilizer to Improve Soil Proprieties and Plant Nutrient Uptake

De tabel hierboven (Table 3, Alaoui et al., 2023) geeft een overzicht van de belangrijkste chemische parameters van olijfpomace, gebaseerd op onderzoeken uit verschillende landen. Enkele opvallende kenmerken zijn:

- **pH-waarde:** De pH van olijfpomace varieert doorgaans tussen 4,7 en 7,7. Pomace uit een twee-fasensysteem is vaak zuurder (pH 4,7 - 5,8), terwijl drie-fasensystemen of pomace uit Iran een meer basisch karakter kunnen hebben (tot pH 7,7) (Table 3).
- **Elektrische geleidbaarheid (EC):** De geleidbaarheid is een maat voor het zoutgehalte en varieert sterk. In Algerije werd een zeer hoge EC van 14,8 ds/m vastgesteld, wat wijst op een hoge concentratie aan opgeloste zouten, met name kaliumzouten (Table 3; Mekersi et al., 2024).
- **Organische stof (OM):** De hoeveelheid organische stof is hoog, en kan oplopen tot 93,4%, wat het materiaal zeer geschikt maakt als bodemverbeteraar (Table 3; de la Fuente et al., 2024).
- **Organische koolstof (OC):** De hoeveelheid organisch koolstof varieert van 51,77 tot 706,4 g/kg. Dit draagt bij aan de opbouw van humus en verbetert de bodemstructuur en vochtretentie (Illy et al., 2024).
- **Fenolen:** Deze variëren van lage concentraties (1,84 mg/g) tot extreem hoge niveaus van 706,4 mg/kg, afhankelijk van de verwerking en oorsprong. Hoewel fenolen antimicrobieel werken en bijdragen aan de remming van bepaalde plantenziekten, kunnen hoge concentraties toxisch zijn voor bodemleven en planten als de compostering niet goed wordt uitgevoerd (Table 3; Illy et al., 2024).
- **Macronutriënten:** Olijfpomace bevat aanzienlijke hoeveelheden stikstof (0,5 – 15,3 g/100 g), fosfor (tot 2,06 g/100 g) en kalium (tot 111,67 g/100 g). Deze nutriënten zijn essentieel voor plantengroei en maken van olijfpomace een waardevolle organische meststof (Table 3).
- **Sporenelementen:** Zink (Zn), mangaan (Mn) en koper (Cu) zijn in variabele hoeveelheden aanwezig. Kopergehalten kunnen in sommige gevallen oplopen tot 1000 mg/kg, wat een aandachtspunt vormt voor langdurig gebruik (Cucci et al., 2024).

Beïnvloedende factoren

De eigenschappen van olijfpomace worden sterk beïnvloed door:

- De gebruikte olijfolieproductietechniek: Twee-fasensystemen produceren pomace met lagere pH en hogere EC dan drie-fasensystemen (Waste and Biomass Valorization, 2024).
- Het land van herkomst: Zo toont de Italiaanse twee-fase pomace een hoge geleidbaarheid (12 ds/m) ondanks een zure pH, terwijl pomace uit Iran een basisch karakter heeft met een lage geleidbaarheid (Table 3).

- De manier van verzamelen en opslaan van de olijven vóór verwerking, wat effect heeft op fermentatieprocessen en uiteindelijk op de chemische samenstelling (Alaoui et al., 2023).

Toepassingen

Olijfpatina heeft volgens dit rapport meerdere mogelijkheden aan toepassingen binnen de circulaire landbouw en bodemverbetering:

1. **Compostering:** Door gecontroleerde compostering worden fenolen afgebroken en ontstaat een stabiele, humusrijke compost. Dit verbetert de bodemstructuur, verhoogt de organische stof in de bodem en stimuleert het bodemleven (Alaoui et al., 2023).
2. **Bodemverbeteraar:** Directe toepassing van goed gecomposteerde olijfpomace verhoogt het koolstofgehalte en verbetert de vochtretentie, vooral in arme en gedegradeerde bodems (Alaoui et al., 2023).
3. **Bemesting:** Dankzij het hoge kalium- en stikstofgehalte is olijfpomace geschikt als bron van voedingsstoffen voor diverse teelten. Wel moet worden opgelet voor overmatige zutophoping (hoge EC) en fenolgehaltes (Alaoui et al., 2023).
4. **Erosiebestrijding:** Het gebruik van olijfbladeren en olijfpomace als mulch of bodembedekking helpt erosie te voorkomen, met name op hellingen en in gebieden met beperkte vegetatie (Waste and Biomass Valorization, 2024).
5. **Diervoeding en energieproductie:** Hoewel minder gangbaar, kunnen olijfbladeren worden ingezet als toevoeging aan diervoeder, mits goed verwerkt. Daarnaast kunnen reststromen gebruikt worden als biobrandstof of voor biogasproductie (Waste and Biomass Valorization, 2024).

Conclusie

De fysische en chemische eigenschappen van olijfpomace maken het een veelzijdige en waardevolle grondstof binnen de circulaire landbouw. Bij correct gebruik en verwerking kan het bijdragen aan duurzamere teeltpraktijken, bodembehoud en afvalvermindering in de olijfindustrie.

Design Sprint 1

Voor deze designsprint richtten we ons verder op het probleem van restproducten van olijfolie, met name de olijfpulp. Pulp is wat overblijft na het extractieproces van olijfolie, en hoewel het vaak wordt weggegooid, bevat het waardevolle bestanddelen zoals antioxidanten, vooral hydroxytyrosol. De uitdaging is dat het bitter is en dus lastig om effectief te hergebruiken. We onderzochten hoe de pulp herbruikt zou kunnen worden en voerde een verdiepend onderzoek uit naar de structuur, de bestanddelen en de mogelijke toepassingen van de olijfpulp.

Fase 1: Onderzoek en inzicht

We begonnen ons eerste design sprint met het helder definiëren van het kernprobleem: **hoe kunnen we olijfpulp, een overvloedig restproduct van de olijfolie-industrie, omzetten in iets waardevols?** Daarbij lag de focus op het begrijpen van de samenstelling van deze pulp, wat er momenteel al mee gebeurt, en waarom dit restmateriaal nog niet grootschalig wordt benut. We verdiepten ons in bestaande literatuur, wetenschappelijke onderzoeken, boeken en casestudy's. Al snel kwamen we in aanraking met complexe chemische en technische vaktermen, vooral rond de extractie van bioactieve stoffen zoals antioxidanten, wat ons tijdelijk deed vastlopen in de technische diepgang.

Om meer grip te krijgen op deze materie, namen we contact op met experts. We spraken met wetenschappers, industriële specialisten en lokale olijfolieproducenten die ons hielpen om onder meer het extractieproces van antioxidanten beter te begrijpen. Vooral **hydroxytyrosol**, een krachtige antioxidant aanwezig in olijfpulp, bleek een interessante invalshoek.

Waarom hydroxytyrosol voor ons relevant was

Hydroxytyrosol is één van de krachtigste antioxidanten die in olijfpulp voorkomt. Het staat bekend om zijn sterke ontstekingsremmende en anti-verouderingseigenschappen en wordt wetenschappelijk erkend voor zijn positieve invloed op de huid, wondgenezing en bescherming tegen UV-schade. Deze eigenschappen maken hydroxytyrosol uitermate geschikt voor toepassingen in de cosmetica-industrie, voeding en zelfs de farmaceutische sector. Dit paste perfect binnen onze zoektocht naar manieren om de olijfpulp circulair en duurzaam te valoriseren. Door deze bioactieve stof te extraheren, zagen wij mogelijkheden om de pulp te transformeren van afval naar een hoogwaardige grondstof.

Tijdens deze fase kwamen we in contact met GAIA, een bedrijf gespecialiseerd in het extraheren van Phenolives, een productlijn gebaseerd op extracten van olijfpulp, waaronder hydroxytyrosol. In een gesprek met een medewerker van GAIA kregen we inzicht in hun upcyclingproces: ze halen hydroxytyrosol uit olijfvegetatiewater en olijfpulp en zetten dit in als functioneel ingrediënt in tal van toepassingen. Hun product is 100% natuurlijk, geüpccycled en biologisch afbreekbaar, en is onder andere Cosmos en Natrue gecertificeerd. Het wordt gebruikt in cosmetische producten zoals anti-aging crèmes, moisturizers en zonnebescherming, maar ook in voeding en voedingssupplementen, waar het bijdraagt aan een betere houdbaarheid en gezondheidsvoordelen.

Volgens GAIA wordt hun hydroxytyrosol-extract duurzaam gewonnen in San Marino en gezuiverd in Zwitserland via een propriëtaire groene extractietechnologie van ETH Zürich. Dit proces is een voorbeeld van hoe circulaire oplossingen waarde kunnen toevoegen aan een restproduct, door niet alleen hoogwaardige extracten te produceren, maar ook het gehele productieproces volledig traceerbaar en duurzaam te maken.

Wat ons vooral inspireerde aan dit voorbeeld, was de multifunctionaliteit van hydroxytyrosol: het is niet alleen een krachtig antioxidant, maar werkt ook als antimicrobieel middel en kan de houdbaarheid van producten verlengen, zowel in cosmetica als voeding. Deze inzichten hebben ons geholpen om breder te denken over de potentiële toepassingen van olijfpulp, niet enkel als bodemverbeteraar, maar ook als grondstof voor bioactieve ingrediënten.

Fase 2: Ideation

Na enkele brainstormsessie waarna we vragen opgeschreven en ideeën in kaart brachten. Creëerde we een solide basis om verder te gaan.

Met al deze informatie begonnen we ideeën te genereren over hoe afval gebruikt kon worden. Om creatief te worden, gebruikten we technieken zoals brain-writing, silent purge-methodes of random stimulation die we op school leerden en die ons hielpen om originele ideeën te bedenken. Daarna vergeleken en bespraken we onze ideeën om erachter te komen welke echt haalbaar waren.

Dit zijn enkele van de ideeën:

- De antioxidanten in de pulp gebruiken om de houdbaarheid van Istrische extra virgin olijfolie van eerste persing te verlengen zonder synthetische conserveringsmiddelen.
- Het toevoegen van extracten van afval aan geïnfuseerde oliën (zoals rozemarijn of truffel) om oxidatie te verminderen.

- Een gezondheidsdrink of shot maken met hydroxytyrosol.
- Een ambachtelijk bier ontwikkelen dat rijk is aan antioxidanten, geïnspireerd door de groeiende ambachtelijke bierscene van Istrië.
- Hydroxytyrosol verwerken in gezonde snacks of energierepen voor gezondheidsbewuste consumenten.

Fase 3: Beslissen en bijschaven

Na een intensieve brainstormsessie besloten we verder te bouwen op de inzichten die we hadden opgedaan tijdens ons gesprek met de expert van GAIA.

Hun benadering om antioxidanten zoals hydroxytyrosol uit olijfpulp te extraheren, inspireerde ons om na te denken over een mogelijke toepassing van deze extracten als natuurlijk conserveermiddel. Het leek ons interessant om de **houdbaarheid van olijfolie, en zelfs andere voedingsproducten, te verlengen** door gebruik te maken van deze krachtige bioactieve stoffen.

Dit concept sloot aan bij zowel de **duurzaamheidstrend** als de **groeierende marktvraag naar natuurlijke alternatieven voor conservering**.

Om te toetsen of dit idee haalbaar was, namen we opnieuw contact op met GAIA en legden we ons voorstel aan hen voor. Tijdens dit vervolgesprek bracht hun expert echter enkele belangrijke bezwaren naar voren. Een van de grootste uitdagingen bleek de **bittere smaak** van het extract te zijn. Deze bitterheid zou de smaakprofielen van olijfolie of andere voedingsproducten te sterk veranderen. Hierdoor zouden we niet alleen het oorspronkelijke product drastisch moeten aanpassen, maar ook moeten onderzoeken of er **überhaupt een markt is voor zulke gewijzigde producten**.

Daarnaast kwam in het gesprek met GAIA – en later bevestigd door een andere externe expert op het gebied van voedingwetgeving – een tweede, minstens zo belangrijke uitdaging naar voren: **de strenge regelgeving en lange goedkeuringsprocedures** binnen de voedings- en farmaceutische industrie.

Om een nieuw additief of extract goedgekeurd te krijgen als voedingsingrediënt, moeten uitgebreide veiligheidstesten, klinische studies en certificeringstrajecten worden doorlopen. Dit proces neemt vaak jaren in beslag en vereist aanzienlijke investeringen, wat het concept in zijn huidige vorm moeilijk haalbaar maakte voor een startend project zoals het onze.

Hoewel deze bevindingen een tegenvaller waren, betekende het geen einde aan onze zoektocht. Integendeel, deze inzichten dwongen ons om kritisch na te denken over de praktische uitvoerbaarheid van onze ideeën.

We leerden dat goede theorie alleen niet voldoende is; de realiteit van smaak, regelgeving

en marktvraag spelen een minstens zo grote rol. Deze fase hielp ons om de uitdagingen van het valoriseren van olijfpulp in de voedings- en farmasector beter te begrijpen en gaf ons richting voor de volgende stappen in onze ontwikkeling.

Fase 4: Reflectie

Samenwerking en volgende stappen

Hoewel we geen volledig prototype van ons idee hebben kunnen maken, hebben we toch een aantal goede connecties gemaakt. Sommige laboratoria en bedrijven die gespecialiseerd zijn in het onttrekken van antioxidanten uit olijfpulp waren enthousiast over ons werk en boden zelfs aan om ons monsters te sturen om mee te experimenteren. Ze toonden ook interesse om ons te helpen bij het verfijnen van onze ideeën als we besloten om er verder mee te gaan, en zelfs een mogelijke samenwerking in de toekomst waarbij ze de labotesten en statistieken wouden voorzien. Deze samenwerkingen voorstellen voelde als een goede richting om uit te gaan, ook al hadden we nog geen eindproduct.

Leren door de uitdagingen

Dit hele proces was lang niet gemakkelijk. We worstelden om de juiste contactpersonen te vinden, onze voet in de deur te krijgen, de wetenschap achter antioxidanten te leren begrijpen en uit te zoeken hoe we door de complexe wereld van de olijfolieproductie moesten navigeren. Maar elke uitdaging leerde ons iets nieuws. We hebben onze aanpak aangepast nadat ons oorspronkelijke idee niet haalbaar bleek. Dit stelde ons in staat om verder te verdiepen in de olijfolieproductie en waardevolle contacten te leggen. Hiermee hebben we een basis gelegd voor mogelijke toekomstige innovaties.

Designsprint 2

Fase 1: Onderzoek en inzicht

De tweede design sprint begon nadat we een olijfboer hadden gevonden die zijn olijfgaard profileerde als een kleinschalige ecologische olijfboerderij. De eigenaar, Andy, nodigde ons uit om zijn olijfgaard te bezoeken. Het doel van deze design sprint was om circulaire technieken die op zijn boerderij werden toegepast te analyseren en te onderzoeken of deze op grotere schaal kunnen worden geïmplementeerd of als inspiratie kunnen dienen voor verdere innovatie.

Interview met Andy (Gramona Eco Farm)

Andy gaf tijdens de rondleiding op zijn boerderij een uitgebreid beeld van hoe hij, ondanks beperkte grondoppervlakte, zijn boerderij en familie weet te onderhouden. Dit doet hij door deel te nemen aan innovatief onderzoek, nieuwe theorieën te testen en zijn landbouwmethoden continu aan te passen om ze zo duurzaam mogelijk te maken.



Foto: Andy's Productieproces en afvalverwerking, tijdens een van onze bezoeken

- **Olijfpersing:** Net als de meeste olijfboeren laat Andy zijn olijven persen door een externe partner. Hij vertrouwt op de kwaliteit en werkwijze van deze partner, die de pomace (de overblijfselen van het persen) hergebruikt als meststof. In de winter wordt de pomace verspreid tussen de wijngaarden, waar het langzaam wordt afgebroken en voedingsstoffen aan de bodem toevoegt.

- **Composteren:** Andy verwijdt 90% van de bladeren met een blazer, een veelgebruikte machine onder kleine boeren. Hij verzamelt de bladeren en mengt ze met gehakseld hout van de olijfbomen snoei, die eens in de vijf jaar plaatsvindt. Deze mix laat hij composteren in een bioractor, een methode geïnspireerd door Dr. Johnson (Regeneration International, 2023). Na enkele maanden wordt de compost gebruikt om een vloeibare compostcocktail te maken, waarmee de bomen worden besproeid.
- **Bodemverbetering:** Klein snoeiafval wordt tussen de rijen bomen verspreid om de bodemstructuur te verbeteren. Dit trekt wormen aan, die tunnels maken waardoor water beter in de bodem doordringt.

Duurzaamheid en Diversificatie

- **Gewasdiversiteit:** Naast olijven verbouwt Andy ook kaki's en amandelen, volgens zijn overtuiging: *"diversity helps if all else fails"*. Dit bleek waardevol toen drie rijen kaki's zijn boerderij redden tijdens een slechte olijf oogst twee jaar geleden.
- **Medicinale toepassingen:** Tot voor kort leverde Andy een groot deel van zijn olijfolie aan een apotheker in de buurt. Deze gebruikte glycerol om een medicijn te maken tegen hoge bloeddruk. Hoewel deze samenwerking inmiddels is gestopt, benadrukt het de veelzijdigheid van zijn producten.
- **Bemesting door dieren:** Voor extra bemesting koopt Andy gepelleteerde mest van kippen en koeien. Om het gras tussen de bomen kort te houden en de bodem te verrijken, laat hij dieren zoals kippen, schapen en konijnen grazen. De kippen eten ook de afvalproducten van de olijfolieproductie, zoals de filtervellen, die grotendeels uit papier bestaan.
- **Gezinsbijdrage:** Andy's 16-jarige dochter hergebruikt olijfolie van mindere kwaliteit om cosmetica te maken, die zij verkoopt.
- **Toerisme:** Sinds enkele jaren organiseert Andy in de zomer boerderijbezoeken met proeverijen. Dit is een belangrijke inkomstenbron tijdens de rustigere zomermaanden.

Gezondheid van de bomen

- **Ziektepreventie:** Andy vermijdt het gebruik van pesticiden en koperhoudende stoffen. In plaats daarvan houdt hij zijn bomen gezond en resistent door bladsap te laten analyseren door een Nederlands laboratorium (NovaCropControl). Deze jaarlijkse analyses geven inzicht in de voedingsbehoeften van de bomen. Het laboratorium helpt een standaard te ontwikkelen voor optimale gezondheid, gemeten aan de hand van het suikergehalte in de boom, dat kwaliteit van de fotosynthese weerspiegelt. Volgens deze theorie kan een boom met optimale fotosynthese zichzelf gezond houden door suikers via de wortels te delen met nuttige micro-organismen. Die op hun beurt groeien en waarna de boom de nuttige nutriënten uit deze micro-organisme kan halen.

Andy heeft zijn boerderij getransformeerd tot een model voor ecologische landbouw door innovatie, diversificatie en duurzaamheid te combineren. Dit maakt zijn bedrijf resistent tegen externe bedreigingen zoals klimaatverandering, gewasziekten en economische schommelingen. Door zo veel mogelijk zelfvoorzienend te worden, vergroot hij ook de stabiliteit van zijn landbouwmodel.

Fase 2: Ideation:

Het werd al snel duidelijk dat Andy erin was geslaagd om zijn kleinschalige boerderij vrijwel volledig circulair te maken. Toch bleef er een deel van de reststoffen achter bij de perserij, zoals de olijfpulp en het afvalwater van de persing.

Op Andy's boerderij viel echter één bijzonder aspect op. Wanneer hij zijn olijfolie van de perserij ontving, onderwierp hij deze eerst nog aan een extra filtratie voordat hij de olie in grote reservoirs opsloeg om gedurende een jaar te laten rijpen. Hoewel het rijpingsproces in de vaten er ook voor zorgt dat het sediment bezinkt, is dit volgens Andy voor veel boeren onvolgende als filteringsmethode. Daarom kiest hij ervoor om zijn olijfolie door een persfilter te laten lopen vooraleer de olie in de vatten wordt opgeslagen.

Deze persfilter maakt gebruik van doekachtige bladen die de olie zuiveren. Een nadeel van deze methode is dat de filterbladen slechts een beperkte hoeveelheid olijfolie kunnen verwerken voordat ze vervangen moeten worden. Hierdoor bleef Andy's boerderij met een aanzienlijke hoeveelheid gebruikte filterbladen zitten, die niet op een circulaire manier konden worden hergebruikt.

Zodat ook het filtreringsproces van de boerderij beter in een circulair model past willen we onderzoeken of er duurzamere filtermethoden bestaan. Een mogelijke piste is: “**Het hergebruiken van restproducten uit de olijfolieproductie in het filteringsproces**”, zodat ook dit aspect van de boerderij beter in een circulair model past.

Deskresearch over filtreringsprocessen:

Zlef-filtering

Dit is een proces waarbij olijfolie op natuurlijke wijze wordt gezuiverd na de extractie. Na het pletten en centrifugeren van de olijven, waarbij de olie wordt gescheiden van de pasta, wordt de olie opgeslagen in tonnen. Hier zinken de laatste olijfvezels langzaam naar de bodem gedurende drie maanden. Dit natuurlijke filtratieproces zorgt ervoor dat de olijfolie haar zuivere kwaliteit behoudt (De Oogst Zit Erop. . . What's Next? Zelf-filtering!, z.d.).

Filter Presses

Deze techniek omvat verticale bladsystemen en horizontale filterpersen, die organische of anorganische filterhulpmiddelen gebruiken om zwevende deeltjes en vocht van de olie te scheiden. Ze worden veel gebruikt vanwege hun efficiëntie in het produceren van heldere olie (Frangipane et al., 2023).

Katoenen en papieren filters

Katoenen filters worden vaak gebruikt voor het verwijderen van vocht en staan bekend om hun effectiviteit in vergelijking met papieren filters, terwijl filters met natriumsulfaat (Na_2SO_4) de ontvochtiging kunnen verbeteren (Ngai et al., 2015).

Diatomaceous Earth Filtration

Bij deze methode wordt olijfolie gemengd met kiezelgoer, een inert filterhulpmiddel, voordat het door een drukbladfilter wordt geleid. Deze methode zuivert de olie effectief door achtergebleven vaste stoffen vast te houden in een laag die wordt gevormd door het filterhulpmiddel (Spielman, 2021).

Dieptefiltratie

Hierbij worden poreuze materialen (zoals cellulose of diatomeeënaarde) gebruikt om deeltjes op te vangen terwijl de wijn door het filter stroomt. Deze methode wordt vaak gebruikt als voorfilter om grotere vaste stoffen te verwijderen voordat een fijnere filtratie plaatsvindt (Filterpers, 2023).

Continue filtratie

Deze techniek maakt gebruik van een filtermedium met grote poriën, die geleidelijk verkleind kunnen worden door filtratiehulpmiddelen zoals cellulose of silicaat toe te voegen. Dit zorgt voor een voortdurende klaring tijdens de productie (BW-producten, 2022).

Fase 3: Beslissen en bijschaven

Uit onze deskresearch concludeerden we dat de meest duurzame en ecologische filtertechnieken gebaseerd zijn op zwaartekracht, waarbij een vloeistof door een membraan of een filterend medium, zoals fijne zandkorrels, stroomt. Dit membraan of filtermateriaal zuivert vervolgens de vloeistof. Een vergelijkbare methode wordt ook in de wijnindustrie toegepast om grotere sedimentdeeltjes uit wijn te verwijderen.

Daarnaast onderzochten we de mogelijkheid om olijfpulp als filtermateriaal te gebruiken. Voordat we deze piste verder verkenden, wilden we echter eerst een expert met praktijkervaring raadplegen over de haalbaarheid van dit idee.

Daarom namen we contact op met Nika Glavina, manager van wijngaard en olijfperserij San Tomas. Zij wist ons te vertellen dat het traditionele "depth filtration"-systeem, zoals het in de wijnbouw werd toegepast, in de praktijk nauwelijks nog wordt gebruikt vanwege verschillende nadelen. Een belangrijk obstakel is de kostprijs van de ruwe kiezels en filtermaterialen, die vaak synthetisch zijn om steriel te blijven en veilig te kunnen worden gebruikt in contact met voeding. Naast de hoge kosten is dit filtratieproces ook weinig efficiënt, omdat het vaak verstopt raakt en volledig ontmanteld moet worden.

Tot slot gaf Nika aan dat het gebruik van olijfpulp als filtermateriaal waarschijnlijk niet de meest ecologische oplossing zou zijn. De reststof zou namelijk intensief moeten worden behandeld om schoon genoeg te zijn voor contact met voedingsmiddelen, wat het proces minder duurzaam maakt dan oorspronkelijk gedacht.

Fase 4: Relectie

Ons onderzoek naar duurzame filtratiemethoden op Andy's boerderij bracht zowel kansen als beperkingen aan het licht. Hoewel Andy zijn bedrijf grotendeels circulair heeft ingericht, blijft de filtratie van olijfolie een uitdaging vanwege het afval dat hierbij vrijkomt. Ons initiële idee om restproducten, zoals olijfpulp, als filtermateriaal te gebruiken, leek veelbelovend, maar praktijkgericht onderzoek toonde aan dat dit proces niet efficiënt of ecologisch verantwoord is.

De inzichten van Nika Glavina bevestigden dat traditionele filtratiemethoden, zoals **depth filtration**, in de praktijk nauwelijks nog worden toegepast vanwege hoge kosten en beperkte effectiviteit. Bovendien zou het gebruik van olijfpulp als filtermateriaal een intensieve behandeling vereisen om veilig te zijn voor voedingsmiddelen, wat de duurzaamheid van deze methode in twijfel trekt.

Wel nemen we uit deze design sprint mee dat olijfboeren in een circulair model kunnen omgaan met de restproducten die zij produceren, maar dat dit vooral haalbaar is wanneer de boer zijn olijfolie niet zelf perst. In dat geval worden de pulp en het afvalwater niet door de boer zelf herverwerkt, waardoor de circulaire aanpak makkelijker toepasbaar is. Dit benadrukt hoe sterk de mate van circulariteit afhankelijk is van de structuur en schaal van de productie.

Daarnaast nemen we ook de innovatieve methoden mee die Andy toepast om zijn kleinschalige boerderij weerbaar te maken tegen ecologische en economische bedreigingen. Zijn strategie van diversificatie, duurzame landbouwpraktijken en slimme samenwerkingen vormt een inspirerend model voor andere kleine boeren die hun bedrijf toekomstbestendig willen maken.

Design Sprint 3

Andy's boerderij, besproken in de vorige Design Sprint, is een inspirerend voorbeeld van hoe restproducten op kleinschalige wijze effectief kunnen worden hergebruikt. Hij toonde aan dat een slimme diversificatie van gewassen, gecombineerd met de focus op het kweken van uiterst gezonde bomen die van een hogere natuurlijke resistentie hebben tegen ziekten, leidt tot een duurzaam en rendabel landbouwmodel, ondanks het beperkte oppervlak van de boerderij.

Tijdens een vervolggесprek waarin we Andy opnieuw benaderden om meer te leren over zijn compostbioreactoren, deelde hij met ons dat hij zelf compost maakt van olijfbladeren en groenafval en dat hij dit ook zou kunnen met de olijfpulp.

Dit bracht ons bij het centrale thema van deze Design Sprint:

"Kan olijfpulp worden omgezet in compost? En hoe kunnen we de kwaliteit van deze compost optimaal benutten?"

Foto: Een zelfgemaakte compost van Andy



Fase 1: Onderzoek en inzicht

Meerdere onderzoeken tonen aan dat olijfpulp effectief kan worden gecomposteerd tot een hoogwaardige meststof.

Uit een onderzoek van de Estonian University of Life Sciences blijkt dat, ondanks het hoge vochtgehalte en de aanwezigheid van toxische stoffen in olijfpomace, de compostering binnen 130 dagen voltooid was. De compost had optimale pH-waarden, een C/N-verhouding van 13-17 en een lage fytotoxiciteit, wat voldoet aan de kwaliteitsnormen voor compost. Daarnaast bleek de uiteindelijke compost een hoogwaardige meststof te zijn. Compostering van olijfpomace is daarmee de beste manier om de bemestingswaarde te benutten en boeren een stabiele, hygiënische en betaalbare meststof te bieden (Ameziane et al., 2020).

Een studie van de University of Ioannina in Griekenland toont aan dat compost, gemaakt van olijfpomace en olijlbladeren in een 1:2-verhouding en gecomposteerd in een windrowsysteem, binnen 120 dagen rijpt. Dit is aanzienlijk korter dan de gemiddelde rijpingstijd van 200 dagen die in andere studies wordt gerapporteerd. De resulterende compost heeft een hoge voedingswaarde, met een C/N-verhouding van 27.1 en voedingsstofconcentraties van 1.79% stikstof, 0.17% fosfor en 4.97% kalium (Michailides et al., 2011).

Daarnaast heeft deze compost een uitzonderlijk hoge kiemindex (198%), terwijl eerdere studies waarden onder 80% rapporteerden. Dit suggereert dat olijfpomacecompost niet alleen een duurzaam alternatief is, maar ook een effectieve bodemverbeteraar die plantengroei stimuleert. Uit experimenten blijkt dat het toepassen van 31.5 ton compost per hectare de opbrengst van sla met 145% kan verhogen (Michailides et al., 2011).

Deze resultaten bevestigen dat olijfpomacecompost een waardevol alternatief is voor traditionele compostsoorten en een circulaire oplossing biedt voor de restproducten van olijfolieproductie.

Om beter te begrijpen hoe olijfpulp tot compost wordt verwerkt en hoe de voordelen ervan optimaal kunnen worden benut, planden we een bezoek aan olijfperserij en wijngaard San Thomas. We hadden eerder al contact met hen tijdens onze tweede Design Sprint. Van andere boeren hoorden we dat San Thomas de olijfpulp tussen de wijngaarden verspreidt, wat ons nieuwsgierig maakte. Daarom leek Nika Glavina de juiste persoon om antwoorden te vinden op onze vragen.

Tijdens het bezoek en het gesprek met Nika werd al snel duidelijk hoe groot de hoeveelheid olijpulp is en hoe zwaar de verantwoordelijkheid voor de perserij weegt om deze correct te verwerken. Ze ervaren steeds meer problemen bij het vinden van afnemers voor de pulp, mede door de steeds strengere regelgeving van de Sloveense overheid.

Waar perserijen vroeger een groot deel van hun olijpulp konden afvoeren naar stortplaatsen, op het land verspreiden of zelfs verbranden, worden de regels nu steeds strenger. De overheid bestraft het verbranden van olijpulp zwaarder en heeft het begraven ervan illegaal gemaakt. Dit komt doordat ongecomposteerde olijpulp te zuur en te zout is, waardoor het de bodem kan verzuren.

Toen we Nika vroegen naar het strooien van olijpulp tussen de wijngaarden, gaf ze toe dat dit eigenlijk uit noodzaak gebeurde, om boetes te vermijden. Ze wisten niet of het de wijngaarden zou beschadigen, aangezien dit het eerste jaar was dat ze deze methode moesten toepassen. Het was geen bewuste keuze om de bodem te verbeteren, maar eerder een noodoplossing in afwachting van een betere aanpak.

Het probleem van olijpulpoverschot is niet alleen bij San Thomas voelbaar, maar ook bij andere perserijen, zoals Lisjak (de perserij die ons initieel aanzette tot dit onderzoek). Hoewel er mooie circulaire initiatieven bestaan waarmee perserijen laten zien dat ze duurzaam werken, blijft het feit dat meer dan driekwart van de olijf overblijft na persing, wat leidt tot enorme hoeveelheden olijpulp.

Door de strengere regelgeving worden olijfperserijen gedwongen om zelf alternatieve oplossingen te zoeken. Maar simpelweg olijpulp op een veld of tussen wijngaarden strooien is geen duurzame oplossing. De pulp kan de bodem verzuren, de natuurlijke balans van micro-organismen verstoren en uiteindelijk meer schade dan voordelen opleveren.

Fase 2: Ideation

Om de ideatiefase te starten, organiseerden we een brainstormsessie met enkele vrienden en medestudenten uit Slovenië waarvan enkele een achtergrond hadden in de wijnbouw en andere in biologie. Deze sessie vond plaats zonder de input van experts, zodat we een frisse, onbevangen blik op het probleem konden krijgen. Het doel was om te onderzoeken hoe iemand zonder technische en praktische voorkennis de uitdaging zou benaderen en welke oplossingen daaruit zouden voortkomen.

Aan het einde van de sessie werkten we verder met de meest veelbelovende ideeën. Zo bedachten we een concept om compost te maken van olijpulp. Dit zouden we realiseren door

in de oljfolieperserij niet alleen de olie per boer afzonderlijk op te slaan, maar ook de oljfpulp. Tijdens ons bezoek aan de perserijen herinnerden we ons dat na elke boer het hele systeem wordt uitgespoeld. Het apart bewaren van de oljfpulp zou daardoor eenvoudig kunnen worden geregeld door grote containers te vervangen door kleinere, die na elke boer gewisseld kunnen worden.

Fase 3: Beslissen en bijschaven

We willen de olijpulp zo veel mogelijk laten bijdragen aan de olijfolie-industrie zelf. Daarom bedachten we om de olijpulp samen met de bladeren te composteren. Deze compostmix zou uiteindelijk worden aangepast om de gezondheid van de olijboom te bevorderen en de resistentie tegen ziekten te versterken.

Om dit te realiseren, zouden we ons baseren op de bladsapanalyse van de bomen waarvoor de compostmix bestemd is. De bladsapanalyse toont de tekorten van elementen zoals kalium, magnesium, enzovoort. Met behulp van natuurlijke producten zouden we de compostmix zodanig aanpassen dat de juiste concentraties van elk element worden behaald, om zo de tekorten in de olijboom aan te vullen.

Het bedrijf NovaCropControl, het oorspronkelijke bedrijf waarvan we bij boer Andy voor het eerst een bladsapanalyse van olijfbomen zagen, leek de beste plek om meer te leren over bladsapanalyses en bodemverbeteringstechnieken. We hoopten bijvoorbeeld te achterhalen:

Of ook bodemanalyses nodig zou zijn om effectief de bodem te kunnen verbeteren?, Hoe vaak een bladsapanalyse gedaan moet worden? Hoe variabel de resultaten van een bladsapanalyse kunnen zijn? Dit is belangrijk omdat we inmiddels al weten dat het zelfs met een compostbioreactor tot 180 dagen kan duren om bruikbare compost te maken van olijpulp.

We kregen de kans om in gesprek te gaan met Rob Derikx. Voordat hij zijn carrière bij NovaCropControl begon, was hij 30 jaar lang boer in de komkommerteelt. Hij vertelde ons dat de bladsapanalyse direct een representatie is van wat er in de bodem aanwezig is, wat logisch is, aangezien de plant de stoffen uit de bodem opneemt. Verder vertelde hij ons dat bij olijfbomen de bladsapanalyse slechts vier keer per jaar wordt uitgevoerd, wat overeenkomt met de frequentie die Andy, de Sloveense boer, hanteerde. De bladsapanalyses gaan ook nooit drastisch met elkaar verschillen omdat de bodemgrond min of meer dezelfde blijft zonder gevoed te worden. Ook is de opname en verwerking van element in de bodem waarin olijfbomen voorkomen vaak zeer traag.

Volgens Rob leek het een haalbaar idee om deze aanpak te volgen, omdat je binnen dezelfde productiecyclus blijft, wat betekent dat je niet te veel problemen zult hebben met regelgeving. Ook is het relatief eenvoudig om de transportkosten tot een minimum te beperken. Rob sloot het gesprek af door te zeggen dat NovaCropControl tot op de dag van vandaag uitsluitend bemestingsadvies in de vorm van analyses aanbiedt. Praktische bemestingsadviezen of op maat gemaakte bemestingsmixen bieden ze niet aan. Ze verwijzen klanten hoogstens door naar een bemestingsconsulent die zij geschikt achten voor de klant. Rob nodigde ons uit opnieuw contact op te zoeken voor mogelijke samenwerkingen als ons concept op poten staat.

Fase 4 Reflectie

Deze Design Sprint heeft waardevolle inzichten opgeleverd in de compostering van olijfpulp en de mogelijkheden om dit proces te optimaliseren. De gesprekken met experts en boeren bevestigen dat compost van olijfpulp een duurzaam alternatief kan zijn voor traditionele meststoffen en een oplossing biedt voor het groeiende overschot aan olijfpulp. Daarnaast zou de compost aan de hand van een wetenschappelijke benadering, zoals bladsapanalyses een gerichtere toepassing worden voor bodemverbetering en boomimunititeit. Dit is een cruciale stap om compost niet alleen als duurzame oplossing te benutten, maar ook als een geoptimaliseerde voedingsbron voor olijfboomgaarden.

Experten Brainstorm

Uit ons onderzoek tot nu toe wordt steeds duidelijker dat het hergebruiken van restproducten zoals olijfpulp en bladeren als compost de meest effectieve en duurzame oplossing biedt voor de uitdagingen waarmee zowel boeren als perserijen worden geconfronteerd.

We zijn allebei van mening dat het concept dat we in de derde Design Sprint hebben ontwikkeld een goed begin is. Toch willen we nog breder kijken en verdere mogelijkheden verkennen. Daarom plannen we een brainstormsessie met verschillende experts, waarin we hen uitdagen om mee te denken over de toepassing en optimalisatie van pomace compost (compost van olijfpulp).

Het doel van deze sessie is om aanvullende ideeën te genereren voor het gebruik van pomace-compost en om van experts te horen hoe zij het proces zouden aanpakken. Daarnaast willen we inzicht krijgen in de mogelijke problemen die zij voorzien en hoe zij deze uitdagingen zouden overwinnen.

We nodigden de volgende experts uit om deel te nemen aan de brainstormsessie:

- **Marc Goldstein** – Ondernemer tijdens de .com-bubble, oprichter van meerdere startups en voormalig docent economie aan een hogeschool.
- **Stefan Van de Cauter** – Aankoper/Verkoper Colruyt Group & vroeger zelfstandige met specialisatie in het gebruik van duurzame (rest)producten om biogassen te maken.
- **Wim Renneboog** – Olijfolie sommelier en onze coach over dit project.
- **Amanuel Van Dorpe** – Jonge ondernemer met ervaring in het opstarten van bedrijven in het buitenland en in de groensector.
- **Simon Hernandez Lucas** – Bioloog en marinebioloog, werkzaam bij Natuurpunt.

Simon Hernandez en Wim Renneboog lieten op het laatste moment weten dat ze niet konden deelnemen. Hierdoor waren we slechts met drie experts. Om de discussie toch voldoende breed te houden, besloten we dat Wout zou deelnemen aan de brainstorm.

Om de brainstormsessie productief te laten verlopen, begonnen we met een korte presentatie. Hierin gaven we een overzicht van onze onderzoeksbevindingen tot nu toe en schetsen we in grote lijnen hoe de olijfindustrie werkt. Daarnaast lichtten we de belangrijkste problemen toe die verschillende belanghebbenden binnen de sector ervaren.

Elke deelnemer ontving een document met deze informatie, zodat ze er tijdens de brainstormsessie op konden terugvallen.

	Problemen	Oplossingen
Boeren	• Ziektes bedreigen olijfbomen • Klimaat bedreigt rendement	• Pesticides • Netten • Bladsapanalyses (optimale resistentie bomen)
Olijf perserijen	• Overdaad aan restproducten • Strengere verwerkingsvoorwaarden	• Pellets om de perserij te verwarmen • Skincare • Pomace oil
Olijfolieindustrie	• Ecologische voorwaarden • Circulaire voorwaarden	• Dierenvoeder • Brandstof (Syrië) • Biogas • Compost • Vervangleer

Omdat het voor ons essentieel was dat de gegenereerde ideeën praktisch uitvoerbaar en relevant waren, wilden we voorkomen dat er voorstellen kwamen die eerder onderzocht waren of die niet toepasbaar zijn op pomace-compost. Daarom besloten we te werken met een SWOT-analyse als leidraad voor de sessie.

Voorafgaand aan de brainstorm ontvingen de deelnemers een door ons vooraf ingevulde SWOT-analyse van pomace-compost. Om de experten hun expertise zoveel mogelijk te laten bijdragen bij de brainstorm vroegen we hen om de SWOT-analyse, aan de hand van een gezamenlijk gesprek, aan te vullen met hun eigen inzichten. Elk deelnemer kreeg een exemplaar om tijdens de sessie als referentie te gebruiken.

Pomace Compost

S (STERKE PUNTEN)	W (ZWAKKE PUNTEN)	O (KANSEN)	T (BEDREIGINGEN)
• Circulair • Alternatief voor synthetische meststof • Antioxidanten • Gratis/goedkoop • In overvloed	• Hoge zuurtegraad • Hoog zoutgehalte • Seizoensgebonden beschikbaar • Moeilijk transport als nat • Kan niet direct worden gebruikt	• EU wil Russisch meststof import tegengaan. • Compost samenstelling kan gebaseerd worden op plantensapanalyse	• Kosten van verwerking • Onzekere marktacceptatie • Variabele samenstelling van de pomace

De kernvraag die we wilden beantwoorden was:

“Hoe kunnen we pomacecompost aantrekkelijker maken?”

Om deze vraag grondig te verkennen, gebruikten we ook enkele gerichte deelvragen op basis van de SWOT-analyse:

- “Hoe kunnen we de sterke punten van pomacecompost optimaal benutten?”
- “Hoe kunnen we de zwakke punten omzetten in kansen en bedreigingen omvormen tot nieuwe mogelijkheden?”

Met deze aanpak wilden we ervoor zorgen dat de ideeën die voortkwamen uit de brainstorm niet alleen creatief, maar ook praktisch uitvoerbaar zouden zijn.

Voornaamste Bevindingen:

Om de ideeën te gaan ordenen en de voornaamste eruit te halen gebruikten enkele convergerende technieken zoals **de COCD- box- techniek** en **de sticker -techniek**.

COCD-box-techniek

De COCD-box techniek verdeelde de ideeën op een matrix van twee assen minder tot meer origineel en gemakkelijk tot moeilijk realiseerbaar.

d

- NOW-ideeën: deze zijn minder origineel en makkelijk realiseerbaar
- HOW-ideeën: deze zijn originele ideeën maar moeilijker realiseerbaar
- WOW-ideeën: deze zijn originele ideeën die ook makkelijk realiseerbaar zijn.

Voornaamste NOW-ideeën:

- › Door de olijven die van de olijfgaard komen te persen en de restproducten te hergebruiken op diezelfde olijfgaard is het ultieme circulaire concept. Inzetten op het benadrukken hiervan.
- › Douane tarieven/ import tarieven zorgen ervoor dat de importtarieven van synthetische compost vanuit Amerika duurder wordt. Hierdoor kunnen wij ook een goedkoper alternatief bieden.
- › AOC (streek label) , net zoals champagne een streek label heeft zouden we dit ook voor de pomace compost kunnen maken => een ultra circulair label.
- › Lokaal blijven, lokaal verkopen en lokaal leveren
- › De pomace compost voor meerdere dingen toepassen buiten de olijfgaarden. Bijvoorbeeld in andere industrieën.

Voornaamste HOW- ideeën:

- › Lobbyen voor strengere regulering op andere minder circulaire meststoffen.
- › BBQ- Briketten maken van de olijfpomace. => deze wordt in Syrië al gebruikt als brandstof om tenten en huizen te verwarmen in rurale gebieden.
- › Belastingvoordeel voor de circulaire pomace compost
- › De chemische samenstelling van de olijfpulp (pomace) proberen te voorspellen

Voornaamste WOW-ideeën

- › De pomace compost gebruiken om natuurgebieden te herstellen.
- › Studies die de efficiëntie/effect van de gepersonaliseerde pomace compost aantonen.
- › Database van alle bladsapanlyses van verschillende boeren, pomace compost van één boer kan hoge waarden hebben in elementen waar een andere boer tekorten heeft. Zo vullen ze elkaar aan.

Sticker-techniek:

We kozen ervoor de sticker techniek we ter opvolging van de COCD-box gebruiken.

Nadat de COCD-box vervolledigd is krijgen alle deelnemers van de brainstorm een 5-tal stickers ze mogen deze plakken op hun favoriete ideeën. Zo kwamen we tot de favorieten ideeën. Dit waren ze:

NOW-ideeën:

- › Door de olijven die van de olijfgaard komen te persen en de restproducten te hergebruiken op diezelfde olijfgaard is het ultieme circulaire concept. Inzetten op het benadrukken hiervan. (5 stickers)
- › Douane tarieven/ import tarieven zorgen ervoor dat de importtarieven van synthetische compost vanuit Amerika duurder wordt. Hierdoor kunnen wij ook een goedkoper alternatief bieden. (3 stickers)

HOW-ideeën:

- › Lobbyen voor strengere regulering op andere minder circulaire meststoffen. (1 sticker)
- › BBQ- Briketten maken van de olijfpomace. => deze wordt in Syrië al gebruikt als brandstof om tenten en huizen te verwarmen in rurale gebieden. (4 sticker)

WOW-ideeën:

- › De pomace compost gebruiken om natuurgebieden te herstellen. (1 sticker)
- › Studies die de efficiëntie/effect van de gepersonaliseerde pomace compost aantonen. (2 stickers)
- › Database van alle bladsapanlyses van verschillende boeren, pomace compost van één boer kan hoge waarden hebben in elementen waar een andere boer tekorten heeft. Zo vullen ze elkaar aan. (4 stickers)

Reflectie:

Tijdens onze brainstorm hebben we verschillende belangrijke inzichten opgedaan die ons verder kunnen helpen bij het ontwikkelen van een duurzame en circulaire oplossing voor olijfstreepproducten. Om onze oplossing beter te onderbouwen, zullen we onderstaande vragen moeten beantwoorden.

Ontwikkelingscyclus: Hoe past de productie van olijfpomace tijdsgewijs binnen de landbouwcyclus? Is het tijdig beschikbaar is voor hergebruik?

Volatiliteit van de Daarnaast willen we onderzoeken hoe volatiel de markt voor nutriënten is en of prijsschommelingen een positieve of negatieve invloed kunnen hebben op ons project.

Kostprijsvergelijking: Hoe verhoudt het gebruik van olijfpomace zich tot bestaande meststoffen en compostopties?

Wetenschappelijke studies: Welke onderzoeken zijn er al beschikbaar over het toepassen van pomace in de landbouw?

Opslag en logistiek: Hoe en waar kan de pomace het best worden opgeslagen om de voedingswaarde te behouden?

Marktanalyse: Hoe stabiel is de prijs van nutriënten en welke factoren spelen hierin een rol?

Praktische haalbaarheid: Is het mogelijk om in de praktijk van natuurlijke stoffen een accurate compost mix te maken?

Daarnaast ontvingen we waardevolle feedback van de experts. Uit het gesprek dat we met hen voerden na de brainstorm, kregen we nieuwe inzichten en perspectieven.

Zo zien we opportuniteiten op economisch vlak. We onderzoeken of we subsidies kunnen aanvragen om ons product financieel aantrekkelijker te maken. Een ander belangrijk voordeel van ons concept is het "**én-én**"-principe: we bieden boeren niet alleen een nuttig product aan (pomace als meststof), maar helpen hen tegelijk besparen door een circulaire oplossing voor hun afvalstromen aan te bieden.

Wat de positionering van ons product betreft, overwegen we een **toegankelijk biolabel**. In plaats van een premium product met een hoge prijs, willen we boeren de mogelijkheid bieden om op een betaalbare manier een biolabel te verkrijgen, wat hen economisch en ecologisch voordeel oplevert.

Een ander aspect dat we verder willen uitwerken, is het aanbieden van **maatwerk voor compost**. Dit betekent dat we de samenstelling van de pomace kunnen afstemmen op de specifieke noden van boeren, zodat het optimaal aansluit bij hun bodem en gewassen. Daarnaast onderzoeken we hoe we **Internet of Things (IoT)** kunnen integreren in ons systeem om processen efficiënter te maken en data-gestuurd te werken.

Tot slot benadrukken we het belang van **lokaal werken**. Door regionaal te blijven, kunnen we transportkosten en ecologische impact beperken, terwijl we tegelijkertijd een sterke samenwerking met landbouwers stimuleren en de circulaire economie bevorderen.

Conclusie

Het doel van het concept is onder andere ook de drempel voor boeren verlagen door ons product zo gebruiksvriendelijk mogelijk te maken – minstens even makkelijk, of zelfs eenvoudiger dan synthetische meststoffen. Daarnaast is het belangrijk om de effectiviteit van olijpomace met data en praktijkstudies te bewijzen, zodat boeren kunnen vertrouwen dat het een volwaardig alternatief is.

Tot slot willen we de afhankelijkheid van externe grondstoffen verminderen door lokaal te werken en restproducten slim te hergebruiken.



Verder onderzoek na vragen uit de brainstorm

Kostprijsvergelijking: Hoe verhoudt het gebruik van olijfpomace zich tot bestaande meststoffen en compostopties?

Om een prijsvergelijking te maken, is het belangrijk om de verschillende methoden van bodemverbetering en bemesting in kaart te brengen.

Organische bemesting

Een veelgebruikte methode is het gebruik van compost als basis, die vervolgens wordt ge-optimaliseerd met supplementen in de vorm van Magnesium, Kalium, fosfaat, etc. Dit wordt organische bemesting genoemd.

Deze aanpak heeft verschillende voordelen. Op lange termijn verbetert het de bodemstructuur en verhoogt het het organische stofgehalte, wat leidt tot een betere waterretentie en een verhoogde microbiële activiteit in de bodem. Hierdoor komen voedingsstoffen trager vrij, wat zorgt voor een meer gedoseerde opname door de plant en een verminderde kans op uitspoeling van nutriënten. Dit draagt bij aan een duurzamer gebruik van meststoffen en kan op termijn leiden tot kostenbesparingen, aangezien de afhankelijkheid van externe meststoffen afneemt (*Vruchtbaar Boeren met Minder Of Zonder Kunstmest: Het Kán*, z.d.).

Toch kent het werken met een compostbasis ook nadelen. Compost neemt veel ruimte in beslag—gemiddeld zo'n 5 ton per hectare—en brengt daardoor hogere opslag- en transportkosten met zich mee. Bovendien kan de exacte samenstelling van compost variëren, waardoor het lastiger is om een precieze nutriëntenbalans te garanderen. Dit kan ertoe leiden dat extra supplementen nodig zijn om tekorten aan specifieke elementen aan te vullen (Corinnenak, 2025) (Grand et al., z.d.).

Een ander aandachtspunt is dat compost doorgaans een lagere NPK-waarde heeft in vergelijking met synthetische meststoffen. Dit betekent dat, ondanks de lange termijn voordelen voor de bodemgezondheid, er meer supplementen nodig kunnen zijn om een vergelijkbare directe voedingswaarde te bereiken als bij het gebruik van synthetische meststoffen (*Kalium & Magnesium Meststoffen in Één Oogopslag*, z.d.).

Beide methoden kunnen worden toegepast met diverse bemestingstechnieken, zoals bladbemesting, fertigatie of bodemgerichte bemesting. De keuze voor een specifieke techniek hangt af van factoren zoals gewastype, bodemgesteldheid en klimaat (Dropsolid, 2022).

Synthetische bemesting

Een alternatieve manier van bemesten is om in plaats van compost als basis een NPK-meststof te gebruiken en deze waar nodig te personaliseren met supplementen. Dit staat ook bekend als synthetische bemesting. NPK staat voor stikstof (N), fosfor (P) en kalium (K), de drie belangrijkste macronutriënten voor plantengroei (*NPK-, NP- Of PK-meststoffen*, z.d.).

Het grote voordeel van deze methode is dat de NPK-verhoudingen zeer nauwkeurig kunnen worden aangepast aan de specifieke behoeften van de plant. Dit maakt het mogelijk om de bemesting efficiënter en doelgerichter te maken, wat leidt tot een betere gewasopbrengst. Daarnaast zijn synthetische meststoffen veel geconcentreerder dan compost, waardoor er minder product per hectare nodig is. Hierdoor dalen de transport- en opslagkosten aanzienlijk (*NPK-, NP- Of PK-meststoffen*, z.d.).

Een ander voordeel van synthetische meststoffen is dat ze direct door de plant kunnen worden opgenomen, wat resulteert in een snellere zichtbare groei en effectiviteit. Dit kan vooral gunstig zijn in kritieke fasen van de gewasontwikkeling, zoals bloei en vruchtvorming (Krostrade, 2021).

Toch zijn er ook nadelen verbonden aan deze methode. Een van de grootste nadelen is dat synthetische meststoffen waterbronnen kunnen vervuilen, vooral door uitspoeling van stikstof en fosfor naar grondwater en oppervlaktewater. Dit kan leiden tot milieuproblemen zoals eutrofiëring, waarbij waterlichamen overmatig worden verrijkt met voedingsstoffen en zuurstoftekorten ontstaan (*Vruchtbaar Boeren met Minder Of Zonder Kunstmest: Het Kán*, z.d.).

Bovendien kan langdurig gebruik van uitsluitend synthetische meststoffen zonder organische aanvulling leiden tot bodemverdichting en een afname van microbiële activiteit. Dit verarmt de bodemstructuur en verlaagt de natuurlijke vruchtbaarheid van het land, waardoor op termijn hogere doses meststoffen nodig zijn om dezelfde opbrengsten te behalen (Grand et al., z.d.-b).

Hoewel synthetische meststoffen op korte termijn goedkoper lijken, omdat ze een snelle werking hebben en minder volume vereisen per hectare, kunnen compostsystemen op lange termijn voordeliger zijn. Dit komt doordat compost niet alleen de bodemgezondheid op lange termijn verbetert, maar ook vaak tegen lage kosten verkrijgbaar is, waardoor de behoefte aan externe meststoffen afneemt (Dropsolid, 2022b).

Om deze reden gaan we de prijsvergelijking ook enkel maken voor organische bemesting,

aangezien synthetische bemesting hoe dan ook in prijs duurder is en we de voordelen en nadelen hierboven net besproken hebben.

Hoeveel kost het om een perceel organisch te bemesten?

In de Sloveense regio Istrië zijn de bodems voornamelijk kalkrijke (Calcaric Cambisols). (Vrščaj et al., 2022). Daarnaast is *terra rossa* een wijdverspreid bodemtype in Istrië. Deze bodem ontstaat door de verwerking van kalksteen en dolomiet en wordt gekenmerkt door zijn rode kleur en vruchtbaarheid (Durn, et al, 2003). Daarom baseren we de prijschatting voor de bemesting op een olijfgaard met een kalkrijke *terra rossa* bodem type.

Volgens Sloveense landbouwkundige aanbevelingen is voor *terra rossa* bodems, die vaak kalkrijk zijn, een compostgift van ongeveer 20-30 ton per hectare aan te raden. Deze hoeveelheid wordt meestal toegepast over een periode van 3-5 jaar, wat neerkomt op ongeveer **5-10 ton compost per hectare per jaar** Verzekeringen (2024b)

Dit cijfer is toepasbaar voor bijna elke techniek om mest toe te dienen: compostcocktail bemesting, meststof injectie, etc. DOO (z.d.)

Voor de aanvulling van de supplementen baseren we ons steeds op dezelfde bladsapanalyse, die u in de bijlage kunt terugvinden.

Op basis van deze analyse hebben we de benodigde hoeveelheden supplementen per hectare berekend. In deze hypothese gaan we ervan uit dat geen van de essentiële elementen aanwezig is in de basiscompost, waardoor alle tekorten volledig moeten worden aangevuld met supplementen. Dit vormt een worstcasescenario, maar we hanteren deze aanname consequent in alle scenario's (WORST-MID-BEST). In elk scenario gaan we er dus van uit dat de elementen die in de bladsapanalyse als tekort worden geïdentificeerd, niet van nature aanwezig zijn in de basiscompost.

Hieronder volgen de berekeningen om de tekorten uit de bladsapanalyse per hectare aan te vullen.

Element	Tekort (ppm)	Berekening (kg/ha)	Noodzakelijke toevoeging
Magnesium (Mg)	100	$\frac{100 \times 30 \times 1,3}{10} = 390 \text{ kg}$	Dolomietkalk (50% MgO): 780 kg/ha
Zink (Zn)	1,5	$\frac{1,5 \times 30 \times 1,3}{10} = 5,85 \text{ kg}$	Zinksulfaat (~35% Zn): 17 kg/ha
Silicium (Si)	2,0	$\frac{2,0 \times 30 \times 1,3}{10} = 7,8 \text{ kg}$	Basaltmeel: 50-100 kg/ha
Koper (Cu)	0,5	$\frac{0,5 \times 30 \times 1,3}{10} = 1,95 \text{ kg}$	Kopersulfaat (~25% Cu): 8 kg/ha

Concreet is er per ha/jaar nodig:

WORST CASE

10TON Compost

8KG Kopersulfaat, 100KG Basaltmeel, 17KG Zinksulfaat, 780KG Dolomietkalk

MID CASE

7,5 TON Compost

8KG Kopersulfaat, 75KG Basaltmeel, 17KG Zinksulfaat, 780KG Dolomietkalk

BEST-CASE

10 TON Compost

8KG Kopersulfaat, 50KG Basaltmeel, 17KG Zinksulfaat, 780KG Dolomietkalk

Gemiddelde prijzen per eenheid

- **Compost:** €35 per ton

(Groencompost Bodemverbeteraar Voor Gazonaanleg. Online Bestellen/ Kopen - Grindkopen.be, z.d.)

- **Kopersulfaat:** €5,12per kg

(Boerenwebwinkel, z.d.)

- **Basaltmeel:** €1,50 per kg

(Organifer, 2024)

- **Zinksulfaat:** €2 per kg

(Groothandel Zinksulfaat Monohydraat Wit Poeder Korrelige 33% 35% Fabrikant en Leverancier, z.d.)

- **Dolomietkalk:** €1,0 per kg

(Tuinmestwinkel.com, z.d.)

De genoemde prijzen zijn schattingen en kunnen variëren afhankelijk van de leverancier, locatie en marktfluctuaties. We namen het gemiddelde van alle prijzen die we haalden uit de bronnen.

Op basis van de gemiddelde prijzen zijn dit de kosten voor bemesting per jaar per ha voor iedere case:

Totale kosten **WORST CASE: €1.354,96**

Totale kosten **MID CASE: €1.229,96**

Totale kosten **BEST CASE: €1.279,96**

Om te verifiëren hoe realistisch deze schattingen en berekeningen zijn deelde ik deze met Andy, de olijfboer van Gramona Eco Farm. Dit is wat hij antwoorde:

“Looking at your estimate for fertilizer / additives I think they are reasonably accurate for a conventional organic farm.

As for us we really don't spend anywhere near that on our olives.

To give you an example we just applied an organic certified pelleted animal manure high in phosphorus to 3.5ha at a rate of 300kg per/ha cost 178€ + 60€ of boron per ha. Throughout the year we probably apply another 200-300€ of folia feed application per/ha. So I think we use far less than the average farm.

However saying that are production is less than conventional farms and other farmers in the area but this does vary from year to year.

Your estimate is not that far off as in the past we applied 1400€ of fertilizer per/ha that was the maximum we could use in organic agriculture. We did this once to kickstart the system and after this slowly reduced the quantity of fertilizer used and moved more to adding good microbes via compost and teas and more recently we started an additional program of folia spraying of micro and macro elements/ algae/ fish hydrolate

I hope this helps with the project and gives you an ideas of what we use.”

De schatting blijkt dus accuraat te zijn na verificatie bij Andy.

Wetenschappelijke studies: Welke onderzoeken zijn er al beschikbaar over het toepassen van pomace in de landbouw?

Een van de andere vragen die naar voren kwam, is in hoeverre hier al onderzoek naar is gedaan. Om hier een beter beeld van te krijgen, gaan we op zoek naar wetenschappelijke studies die het gebruik van olijfpomace in de landbouw onderzoeken. We willen achterhalen welke inzichten er al beschikbaar zijn over de impact van olijfpomace op bodemkwaliteit, de effectiviteit ervan als meststof en hoe het zich verhoudt tot synthetische alternatieven.

Samenvatting onderzoek

Olijfpomace-compost heeft een bewezen potentieel als onderdeel van een circulaire en duurzame landbouwstrategie, met als voordelen:

- Verbetering van bodemstructuur en vruchtbaarheid;
- Stimulatie van bodemleven en enzymactiviteit;
- Langdurige opslag van organische koolstof in de bodem.

Ondanks de potentie van olijfpomace-compost, heeft grootschalige adoptie tot nu toe beperkt plaatsgevonden. Dit komt voornamelijk door variabele samenstellingen van pomace, en een gebrek aan gestandaardiseerde verrijkingmethoden om nutriëntentekorten aan te vullen. Tegelijkertijd moeten de beperkingen, zoals de noodzaak van aanvullende bemesting en de variatie in effectiviteit afhankelijk van bodemtype en gewas, zorgvuldig worden meegenomen bij de implementatie van pomace compost.

Dit vormt precies de uitdaging waar ons concept op inspeelt: het ontwikkelen van een **op maat gemaakte, verrijkte compostmix** die optimaal inzetbaar is in verschillende landbouwtoepassingen.

Deze inzichten ondersteunen de verdere ontwikkeling van olijfpomace-compost als een volwaardige en duurzame oplossing voor de reststromen van de olijfolie-industrie binnen de circulaire economie, en bieden een solide basis voor het uitwerken en implementeren van ons voorstel.

Relevante gevonden studies:

1. *The use of olive mill pomace compost increases the population of certain ground/soil organisms in olive groves*

Deze studie onderzoekt hoe compostering van olijvenpulp de bodemkwaliteit en de groei van olijfbomen beïnvloedt. De resultaten tonen aan dat het gebruik van gecomposteerde olijvenpulp leidt tot verbeterde bodemstructuur en verhoogde nutriëntenbeschikbaarheid, wat de groei en gezondheid van olijfbomen bevordert. Dit suggereert dat compostering een effectieve methode is voor het hergebruiken van olijvenpulp in duurzame landbouwpraktijken (González-Zamora et al., 2024).

2. *Understanding the compositional changes of organic matter in torrefied olive mill pomace compost using infrared spectroscopy and chemometrics.*

Recent onderzoek naar de toepassing van torrefactie op olijfpomace-compost toont aan dat thermische behandeling kan leiden tot een stabielere en humusrijk eindproduct (Rueda et al., 2023).

Torrefactie is een thermochemisch proces waarbij biomassa wordt verhit tot een temperatuur van 200-400°C in een zuurstofvrije omgeving (Wikipedia contributors, 2025).

Torrefactie verkort niet alleen de rijpingstijd van compost aanzienlijk, maar zorgt ook voor de afbraak van ongewenste stoffen zoals cellulose en olie-resten. Dit levert een kwalitatief hoogwaardige organische bodemverbeteraar op, met potentieel positieve effecten op bodemstructuur en nutriëntenretentie. Deze techniek biedt perspectief voor de opschaling van duurzame oplossingen binnen de olijfolie-industrie, door reststromen efficiënt te verwerken en terug te geven aan de landbouwgrond (Rueda et al., 2023).

Bij verhitting (175 - 275 °C) verandert de samenstelling van de compost. Er vindt een **vermindering plaats van de H/C- en O/C-verhoudingen**, wat wijst op een proces dat lijkt op **verkooling** (coalificatie). Dit maakt de compost **stabielere en rijker aan humusachtige stoffen** (Rueda et al., 2023).

Bij hoge temperaturen (boven 225 °C) worden de verschillen tussen compost in verschillende rijpingsstadia kleiner. Dit suggereert dat **torrefactie mogelijk de rijpingstijd van olijfpomace compost drastisch kan verkorten**. Voor producenten van olijfpomace-compost betekent dit **tijd- en kostenbesparing**, wat de **praktische haalbaarheid van olijfpomace compost als bodemverbeteraar verhoogt** (Rueda et al., 2023).

3. *Effects of olive pomace amendment on soil enzyme activities*

Het gebruik van olijfpomace als organische bodemverbeteraar kan een duurzame oplossing bieden voor bodems met een laag organisch stofgehalte, een probleem dat de vruchtbaarheid en opbrengst van gewassen beïnvloedt. Dankzij de hoge concentratie organische stof en uitwisselbare kationen (*positief geladen ionen die zwak gebonden zijn*) verbetert olijfpomace de bodemstructuur en bevordert het de microbiële activiteit. Een langdurige studie (8 jaar) bevestigt dat de toepassing van olijfpomace de enzymactiviteit en algemene bodemkwaliteit verhoogt zonder negatieve effecten, ondanks de aanwezigheid van zouten en fenolen. Dit wijst erop dat olijfpomace niet alleen helpt bij het verrijken van de bodem, maar ook een stabiele en veilige manier is om reststromen uit de olijfindustrie circulair te hergebruiken.” (Innangi et al., 2017)

Dit betekent dat olijfpomace een positief effect heeft op de bodem, ongeacht het hoge zoutgehalte of de bittere samenstelling.

4. *Three different methods for turning olive pomace in resource: Benefits of the end products for agricultural purpose.*

Het onderzoek van Muscolo et al. (2019) bevestigt dat olijfpomace geen waardeloos restproduct is, maar juist een waardevolle grondstof kan zijn voor bodemverbetering en duurzame landbouwtoepassingen. In hun studie worden drie verschillende methoden onderzocht om olijfpomace om te zetten in bruikbare producten die de bodemkwaliteit verbeteren. Dit sluit aan bij onze hypothese dat olijfpomace een sleutelrol kan spelen in het verduurzamen van de landbouw en het verminderen van afvalstromen in de olijfolie-industrie.

De onderzoekers hebben drie technieken getest:

- 1. Aerobe vergisting (compostering)**
- 2. Anaerobe vergisting (digestaatproductie)**
- 3. Crude agricultural waste management system (olijfpomace-sulphur-bentonite pellets)**

Aerobe vergisting (compostering)

Bij aerobe vergisting werd 90% olijfpomace gemengd met stro en gedurende vier maanden gecomposteerd. Dit proces leverde een stabiele en kwalitatief hoogwaardige compost op. De compost had het grootste positieve effect op de bodem: het verhoogde het organisch stofgehalte, verbeterde de microbiële activiteit en stimuleerde de humificatie. Bovendien

was de compost vrij van fytotoxines, wat betekent dat het veilig is voor gebruik in de landbouw. Voor ons project is deze methode bijzonder relevant omdat het aansluit bij ons idee om olijfpomace te verwerken tot bodemverbeteraar. Hoewel de productie van compost meer tijd kost (vier maanden), biedt het de meeste voordelen voor een duurzame en circulaire aanpak (Muscolo et al., 2019).

Anaerobe vergisting (digestaat)

Anaerobe vergisting leverde digestaat op in een korter tijdsbestek van één maand. Dit proces verwerkte echter slechts 12% van de olijfpomace en resulteerde in een product met minder organisch materiaal en een lagere humificatiegraad dan compost. Toch verhoogt digestaat het stikstofgehalte in de bodem en kan het bijdragen aan de vermindering van broeikasgasemissies vergeleken met traditionele meststoffen. Voor ons project zou deze methode interessant kunnen zijn als we streven naar snellere omzetting, maar het beperkte bodemverbeterende effect maakt het minder aantrekkelijk als hoofdstrategi (Muscolo et al., 2019).

Crude waste management (olijfpomace-sulphur-bentonite pellets)

De derde methode betrof het mengen van 5% olijfpomace met zwavel en bentoniet, om daaruit in één dag pellets te produceren. Deze pellets zijn met name effectief in alkalische bodems, waar ze lokaal een zone creëren met goed beschikbare nutriënten. Ze minimaliseren ook de uitspoeling van nutriënten naar het milieu. Voor ons project zijn deze pellets minder interessant als primaire oplossing, omdat ze slechts een klein deel van de beschikbare olijfpomace verwerken. Wel zouden ze aanvullend ingezet kunnen worden in specifieke bodemtypes (Muscolo et al., 2019).

Waarom dit belangrijk is voor ons

De resultaten van deze studie geven ons belangrijke inzichten bij de keuze voor onze verwerkingstechniek. Aerobe compostering blijkt de meest effectieve methode te zijn voor het verbeteren van de bodemvruchtbaarheid en het stimuleren van bodemleven. Dit ondersteunt onze keuze om ons te focussen op compostering als centrale activiteit in ons project. Daarnaast bevestigt het onderzoek dat het mogelijk is om olijfpomace te verwerken tot een marktwaardig product dat voldoet aan wettelijke normen. Dit verhoogt de haalbaarheid van ons businessmodel, zowel economisch als ecologisch.

Daarnaast leert het onderzoek ons dat verschillende verwerkingstechnieken elk hun eigen voor- en nadelen hebben, afhankelijk van de beoogde toepassing, de beschikbare verwerkingstijd en de schaal van het project. Voor ons composteerbedrijf betekent dit dat we bewust kunnen kiezen voor een methode die aansluit bij onze duurzaamheidsdoelen én marktbehoefte.

5. Long-term effects of olive mill pomace co-compost on wettability and soil quality in olive groves

Deze studie bevestigt dat compost op basis van olijfpomace (OMP) niet alleen een positieve invloed heeft op de nutriëntenbalans in de bodem, maar ook bijdraagt aan de verbetering van de fysische eigenschappen van de bodemstructuur (Aranda et al., 2016). Dit is van groot belang voor de praktische toepasbaarheid van OMP-compost als duurzame bodemverbeteraar in de landbouw.

Uit het onderzoek blijkt dat **de werking van deze compost zich voornamelijk concentreert in de bovenste bodemlagen** (Aranda et al., 2016). Dit betekent dat herhaalde toepassingen of aanvullende technieken nodig kunnen zijn om ook diepere bodemlagen te bereiken en zo een meer uniforme bodemverbetering te realiseren.

Daarnaast speelt het type bodem een belangrijke rol in de effectiviteit van OMP-compost. In kalkrijke bodems helpt de compost om hydrophobiciteit (waterafstotendheid) te voorkomen, wat de wateropname verbetert. Bij silicaathoudende bodems daarentegen wordt de bodem sneller waterafstotend. Dit vraagt om een bewuste keuze van bodemtypes waarin de compost het best tot zijn recht komt.

Opvallend is dat een lichte toename in hydrophobiciteit (*waterafstotend*) niet per definitie nadelig hoeft te zijn. Het kan juist bijdragen aan een betere bodemstructuur en helpt erosie te verminderen, wat de duurzaamheid van olijfgaarden op lange termijn ten goede komt (Aranda et al., 2016).

6. Effects of mineral and organic fertilization with the use of wet olive pomace on durum wheat performance

Deze resultaten bevestigen dat olijfpomace een waardevolle organische bodemverbeteraar kan zijn, mits het wordt aangevuld met de juiste nutriënten. Hoewel olijfpomace rijk is aan organisch materiaal en voedingsstoffen, bevat het niet alle essentiële elementen die nodig zijn voor een optimale plantengroei.

Met name **de hoeveelheid beschikbare stikstof blijkt vaak onvoldoende** om de behoeften van veel gewassen volledig te dekken. Uit onderzoek blijkt dat de combinatie van olijfpomace met aanvullende stikstofbemesting deze tekorten kan compenseren, wat leidt tot een aanzienlijke verbetering van de gewasopbrengst (Lacolla et al., 2019).

Voor ons onderzoek betekent dit dat olijfpomace op zichzelf niet volstaat als volledige bemestingsoplossing, maar wel **een belangrijke basis kan vormen binnen een geïntegreerde bemestingsstrategie**. Door olijfpomace te combineren met gerichte stikstofgiften kunnen we de landbouwproductiviteit verhogen en tegelijk inspelen op de behoefte aan circulaire en duurzame oplossingen. Daarnaast toont dit aan dat toekomstige toepassingen van olijfpomace als meststof verder geoptimaliseerd kunnen worden door voorafgaand bodemanalyses uit te voeren en zo de ontbrekende nutriënten specifiek en doelgericht toe te voegen.

Een ander onderzoek, uitgevoerd door Morra et al. (2013), bevestigt eveneens dat olijfpomace een waardevolle compost vormt, maar benadrukt dat de **werking vooral geschikt is voor tragere gewassen**. Voor snelgroeiende gewassen is extra aanvulling van voedingsstoffen noodzakelijk om dezelfde positieve resultaten te behalen. Dit inzicht onderstreept het belang van een doordachte en aangepaste toepassing van olijfpomace, afgestemd op het soort teelt en de specifieke bodemcondities.

Olijfbomen behoren tot tragere gewassen.

7. The Olive Mill Pomace: A sustainable Biofertilizer To Improve Soil properties and Plant Nutrient Uptake

De studie onderzoekt de potentie van olijfpomace (OP), een restproduct van de olijfolieproductie, als duurzame bodemverbeteraar. Olijfpomace blijkt rijk te zijn aan organische stof en bevat waardevolle nutriënten zoals stikstof (N), fosfor (P), kalium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), ijzer (Fe), mangaan (Mn), koper (Cu) en zink (Zn). Deze samenstelling maakt Olijfpomace bijzonder geschikt om de bodemvruchtbaarheid te verbeteren en als alternatief voor synthetische meststoffen (Alaoui et al., 2023b).

Table 3 Physicochemical Proprieties of Olive Pomace applicate in different soil types (all values on dry weight)

Références/Propriétés	pH	EC	OM	Moisture	CO	Phenols	N	P	K	Zn	Mn	Cu
Cucci et al., [5] (Italie, 2ph)	5.15	ND	–	55.80	51.77	12.37	1.18	0.15	1.03	20.00	10.00	1000
Mekersi et al.[33]. (Algérie, 3ph)	4. 7	14.8	90.27	57.69	60.80	40	0.5	0,0253	111.67	ND	ND	ND
Albuquerque et al. [34] (Espagne, 2ph)	5.32	3.42	ND	64.0	519.8	14.2	11.4	1.2	19.8	21	16	17
Abu-Rumman [35], (Jordan, 3ph)	5.40	4.35	ND	70	590	ND	12.4	0.90	0.90	ND	ND	ND
de la Fuente et al. [36], (Espagne, 2ph)	5.8	5.3	93.4	ND	562	ND	15.3	1.5	ND	2	41	15
Ghorbanzadeh et al.[37].) (Iran, 2ph)	7.7	1.34	74	86	ND	ND	0.8	1.55	ND	1.1	4.3	0.01
Nasini et al. [38], (Italie,3ph)	6.6	0.5	ND	ND	532	4.5	10.4	1.2	8.9	24	28	50
Muscolo et al.[39]. (Italie, 2ph)	5.0	12.0	59.52	86.7	ND	1.84	1.86	2.06	39.22	ND	ND	ND
Khdair et al.[40]. (Jordan, 3ph)	5.25	ND	620	60.90	ND	ND	2.4	0.65	1.05	ND	ND	ND
Ilay et al.[41]. (Turquie, 2ph)	5.7	8.22	ND	ND	ND	706.4	1.12	0.04	0.57	17.34	32.75	ND

pH (pH in H₂O), EC electrical conductivity (ds.m⁻¹); OM Organic matter (%); Moisture (g 100 g⁻¹); OC Organic Carbone (g 100 g⁻¹); Phenols (mg g⁻¹); N Total Nitrogen (Kjeldahl meth.) (g 100 g⁻¹); P Total phosphorus (Olsen meth.) (g 100 g⁻¹); K Total Potassium (barium chlor. meth.) (g 100 g⁻¹); Zn (mg kg⁻¹); Mn (mg kg⁻¹); Cu (mg kg⁻¹)

*ND: not determined

Tabel 3, The Olive Mill Pomace: A Sustainable Biofertilizer to Improve Soil Proprieties and Plant Nutrient Up-take

Een belangrijk gegeven is dat de olijfolieproductie zich voornamelijk concentreert in mediterrane landen, waaronder Spanje, Italië, Marokko, Syrië en Griekenland. Deze regio's genereren jaarlijks grote hoeveelheden OP, wat een uitdaging vormt voor afvalbeheer, maar ook kansen biedt voor circulaire landbouwoplossingen.

De studie vergelijkt verschillende van deze landen op basis van pH- en EC-waarden (elektrische geleidbaarheid) van hun olijfpomace. De pH-waarde van OP varieert tussen 4,8 en 6,1, afhankelijk van het land van herkomst. Dit betekent dat OP in sommige gevallen eerder zuur is, wat invloed kan hebben op de zuurgraad van de bodem waarin het wordt toegepast. De elektrische geleidbaarheid (EC) verschilt ook aanzienlijk, met hogere waarden in landen als Marokko en Syrië. Dit wijst op een hoger zoutgehalte, wat aandacht vraagt bij gebruik in bo-

dems die gevoelig zijn voor verzilting (*proces waarbij het zoutgehalte in de bodem toeneemt*).

Fig. 5 Impact of countries' location and the extraction olive oil system phase on the pH (pH in H₂O), EC electrical conductivity (dS. m⁻¹). Figure adapted from "Table 3: Physicochemical Proprieties of olive Mill Pomace applicate in deferent soil type (all values on dry weight)".
*2PH: 2 phase system, 3PH: 3 phase system

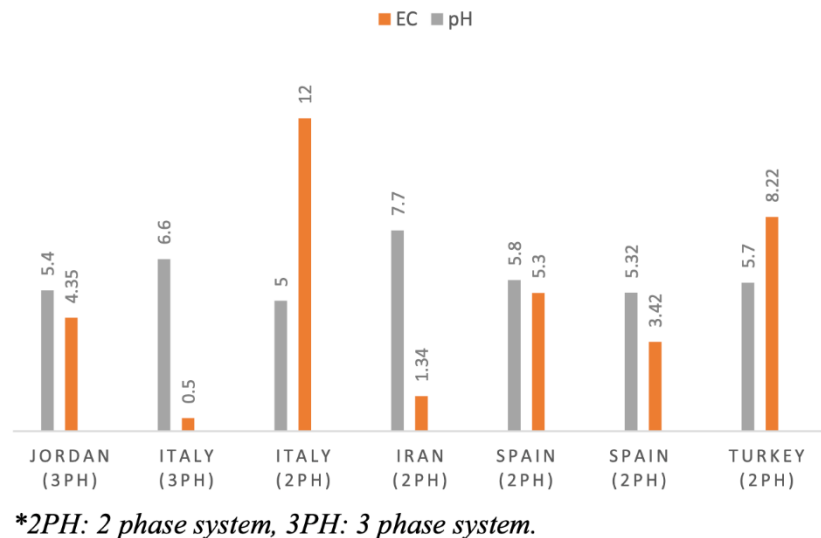
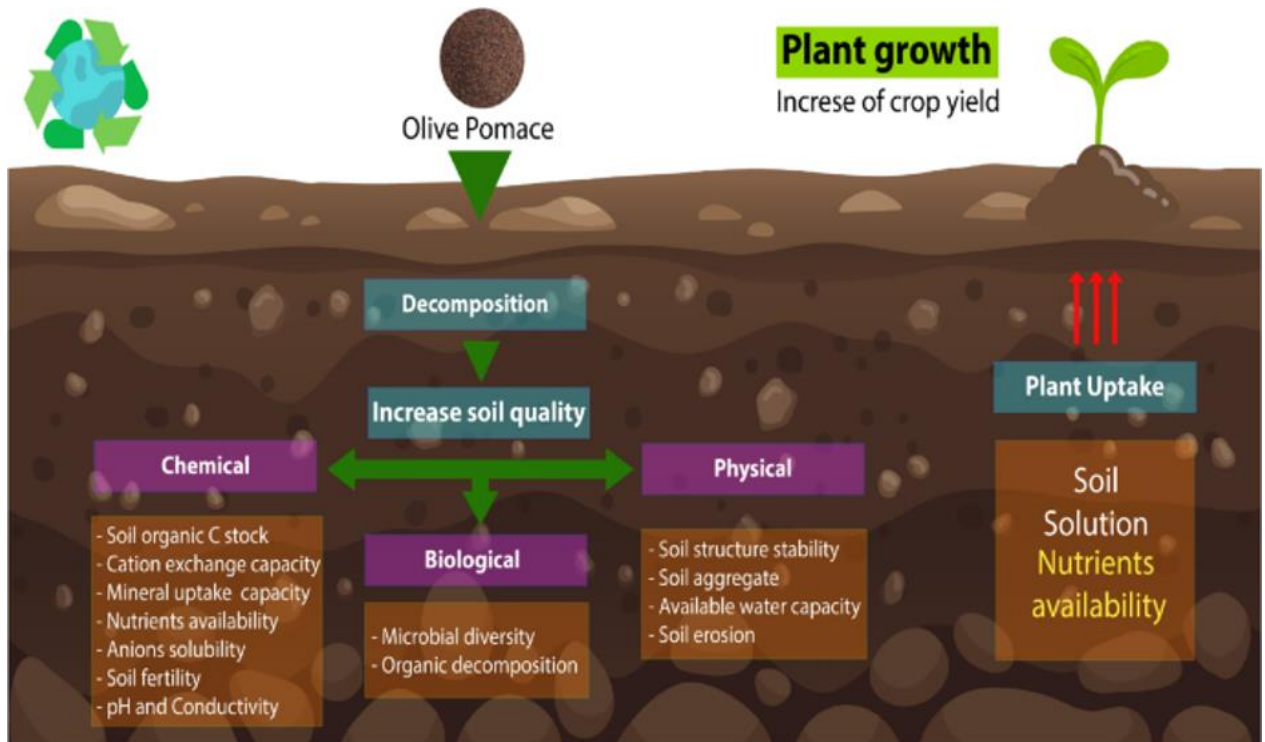


Fig. 5, The Olive Mill Pomace: A Sustainable Biofertilizer to Improve Soil Proprieties and Plant Nutrient Uptake

Wat betreft het effect op plant en bodem laat de studie zien dat de toepassing van OP leidt tot een toename van organische stof in de bodem, een verbetering van de bodemstructuur en een verhoging van de kationenuitwisselingscapaciteit (CEC). Hierdoor wordt de bodem beter in staat gesteld om voedingsstoffen vast te houden en beschikbaar te stellen aan planten. Bovendien stimuleert OP de microbiële activiteit, wat leidt tot een **verhoogde mineralisatie van organisch materiaal en een betere beschikbaarheid van nutriënten voor de plantenwortels** (Alaoui et al., 2023b).

Experimenten uit de studie tonen aan dat gewassen die geteeld worden op bodems behandeld met OP, zoals tarwe en tomaten, een verbeterde groei en een hogere opname van nutriënten vertonen in vergelijking met controlegroepen. De planten **waren vitaler, met betere wortelontwikkeling en hogere opbrengsten**. Wel wordt benadrukt dat de positieve effecten afhangen van een juiste dosering en toepassing, om negatieve effecten zoals bodemverzuring of verzilting te vermijden (Alaoui et al., 2023b).

Samengevat bevestigt deze studie dat olijfpomace een waardevolle en duurzame biofertilizer kan zijn. De toepassing ervan kan bijdragen aan het verbeteren van bodemkwaliteit en plantengroei, mits rekening wordt gehouden met de variaties in chemische samenstelling tussen verschillende regio's en een goede balans wordt gevonden in de bemestingsstrategie.



Graphical abstract, The Olive Mill Pomace: A Sustainable Biofertilizer to Improve Soil Properties and Plant Nutrient Uptake

Conclusie van het onderzoek

De verzamelde studies tonen overtuigend aan dat olijfpomace, een waardevolle en duurzame grondstof kan zijn voor bodemverbetering en landbouwproductiviteit. Zowel in olijfgaarden als in andere landbouwsystemen kan het gebruik van gecomposteerde olijfpomace bijdragen aan een verhoogde bodemvruchtbaarheid, verbeterde bodemstructuur en een verhoogde microbiële activiteit. Deze positieve effecten zijn voornamelijk te danken aan het hoge gehalte aan organische stof en uitwisselbare kationen in olijfpomace.

Uit verschillende onderzoeken blijkt echter dat de effectiviteit van olijfpomace-compost afhankelijk is van meerdere factoren:

- **Bodemtype:** De werking van olijfpomace-compost is sterker in kalkrijke bodems, waar het risico op hydrophobiciteit lager is. In silicaathoudende, zandige bodems

kan de waterafstotendheid toenemen, waardoor specifieke toepassingstechnieken of bodembewerkingen nodig zijn.

- **Toepassingsdiepte:** De positieve effecten zijn voornamelijk zichtbaar in de bovenste bodemlagen, wat betekent dat herhaalde toepassingen of aanvullende maatregelen nodig kunnen zijn om ook diepere bodemlagen te beïnvloeden.
- **Combinatie met bemesting:** Olijfpomace-compost bevat niet altijd voldoende stikstof en andere essentiële nutriënten voor een optimale plantengroei, vooral bij snelgroeiende gewassen. Studies tonen aan dat een combinatie met gerichte stikstofbemesting noodzakelijk is om de competitie voor stikstof tussen bodemorganismen en plantwortels te beperken en om hoge opbrengsten te realiseren.
- **Geschiktheid voor gewastype:** Olijfpomace-compost is bijzonder geschikt voor gewassen met een langzame groei of gewassen die profiteren van een geleidelijke vrijgave van nutriënten. Voor snelgroeiende gewassen is aanvullende bemesting cruciaal.

Daarnaast toont onderzoek naar **torrefactie** van olijfpomace-compost aan dat thermische behandeling de composteerdur kan verkorten en de kwaliteit van het eindproduct verhoogt. Door deze behandeling wordt de compost stabiel en rijker aan humusachtige stoffen, wat de water- en nutriëntenretentie in de bodem kan verbeteren. Dit biedt interessante perspectieven voor de schaalbaarheid en kostenefficiëntie van olijfpomace-compost in de landbouw.

Relevantie voor ons concept

Wat deze bevindingen bijzonder interessant maakt voor ons project, is dat de studies bevestigen dat **mits de juiste toevoegingen en optimalisaties**, olijfpomace kan worden omgezet in een hoogwaardige compost of bodemverbeteraar. Dit sluit aan bij ons concept waarbij wij olijfpomace niet als eindproduct zien, maar als **de basis van een circulair en op maat gemaakt bodemverbeteringsproduct**. Door aanvullende nutriënten (zoals stikstof), mineralen en een gerichte aanpak gebaseerd op bladsapanalyses toe te voegen, kunnen we de tekortkomingen van olijfpomace-compost opvangen en de effectiviteit ervan verhogen.

Zo kunnen we inspelen op de specifieke behoeften van verschillende bodems en gewassen, met als doel een **duurzaam, lokaal en efficiënt compostproduct te creëren** dat de bodemkwaliteit verbetert en tegelijkertijd bijdraagt aan het sluiten van kringlopen binnen de olijfolie-industrie.

Citaties uit wetenschappelijk onderzoek

1. Alaoui, I., Ghadraoui, O. E., Tanji, K., Harrach, A., & Farah, A. (2023b). *The Olive Mill Pomace: A Sustainable Biofertilizer to Improve Soil Proprieties and Plant Nutrient Uptake*. *Waste And Biomass Valorization*, 15(5), 2575–2590. <https://doi.org/10.1007/s12649-023-02324-z>
2. Aranda, V., Calero, J., Plaza, I., & Ontiveros-Ortega, A. (2016). Long-term effects of olive mill pomace co-compost on wettability and soil quality in olive groves. *Geoderma*, 267, 185–195. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.12.027>
3. González-Zamora, J. E., Gamero-Monge, J. M., & La Luz, R. P. (2024). *The use of olive mill pomace compost increases the population of certain ground/soil organisms in olive groves*. *European Journal Of Soil Biology*, 122, 103668. <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2024.103668>
4. Innangi, M., Niro, E., D'Ascoli, R., Danise, T., Proietti, P., Nasini, L., Regni, L., Castaldi, S., & Fioretto, A. (2017). *Effects of olive pomace amendment on soil enzyme activities*. *Applied Soil Ecology*, 119, 242–249. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.06.015>
5. Lacolla, G., Fortunato, S., Nigro, D., De Pinto, M. C., Mastro, M. A., Caranfa, D., Gadaleta, A., & Cucci, G. (2019). *Effects of mineral and organic fertilization with the use of wet olive pomace on durum wheat performance*. *International Journal Of Recycling Of Organic Waste in Agriculture*, 8(S1), 245–254. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-00295-7>
6. Morra, L., Pizzolongo, G., Baiano, S., & Pentangelo, A. (2013). *Comparison of olive pomace and biowaste composts in a vegetable cropping system*. *Italian Journal Of Agronomy*, 8(4), 25. <https://doi.org/10.4081/ija.2013.e25>
7. Muscolo, A., Papalia, T., Settineri, G., Romeo, F., & Mallamaci, C. (2019). *Three different methods for turning olive pomace in resource: Benefits of the end products for agricultural purpose*. *The Science Of The Total Environment*, 662, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.210>
8. Rueda, M. P., Comino, F., Aranda, V., Ayora-Cañada, M. J., & Domínguez-Vidal, A. (2023). *Understanding the compositional changes of organic matter in torrefied olive mill pomace compost using infrared spectroscopy and chemometrics*. *Spectrochimica Acta Part A Molecular And Biomolecular Spectroscopy*, 293, 122450. <https://doi.org/10.1016/j.saa.2023.122450>
9. Wikipedia contributors. (2025, 17 januari). *Torrefaction*. Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Torrefaction>

Opslag en logistiek: Hoe en waar kan de pomace het best worden opgeslagen om de voedingswaarde te behouden?

Opslag en Logistiek van Olijfpomace

Een derde belangrijke vraag die tijdens ons onderzoek naar boven kwam, is hoe we de olijfpomace het best kunnen opslaan. Waar gebeurt die opslag? En hoe ziet de logistiek eruit? Behoud de pomace zijn voedingswaarde? Dit zijn allemaal terechte en praktische vragen die cruciaal zijn voor het slagen van ons concept. In dit onderdeel gaan we dieper in op de mogelijkheden en uitdagingen rond de opslag en het transport van olijfpomace, met als doel de voedingswaarde en kwaliteit optimaal te behouden voor verdere verwerking als bodemverbeteraar.

Onderzoek naar de opslag van olijfpomace

1. *The Impact of Drying and Storage on the Characteristics of Two-Phase Olive Pomace* (<https://www.mdpi.com/2071-1050/16/3/1116>)

Een belangrijk aandachtspunt bij de opslag van olijfpomace is de impact op de kwaliteit en de omgeving. Uit onderzoek blijkt dat wanneer olijfpomace langere tijd wordt opgeslagen of gedroogd zonder de juiste voorwaarden, er oxidatie optreedt van de resterende olie in de pomace. Dit leidt tot een verhoging van de zuurgraad en de vorming van vluchtige stoffen, zoals methyl- en ethylesters. Deze verbindingen veroorzaken sterke, onaangename geuren die niet alleen de kwaliteit van de pomace verminderen, maar ook tot geurhinder kunnen leiden voor de directe omgeving van opslagplaatsen. Dit benadrukt het belang van gecontroleerde opslagmethodes en een snelle verwerking om kwaliteitsverlies en milieuproblemen te vermijden (Christofi et al., 2024).

2. *Exploitation of virgin olive oil by-products (*Olea europaea* L.): phenolic and volatile compounds transformations phenomena in fresh two-phase olive pomace ('alperujo') under different storage conditions* (<https://scijournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jsfa.11593>)

Uit recent onderzoek blijkt dat verse olijfpomace snel aan kwaliteit verliest wanneer deze onder ongunstige omstandigheden wordt opgeslagen. Fenolen, die een belangrijke rol spelen in de voedingswaarde en antioxidatieve eigenschappen van pomace, nemen sterk af, zelfs wanneer de pomace bij lage temperaturen wordt bewaard. Daarnaast ontwikkelen zich, zoals we al zagen, snel ongewenste geurstoffen (off-flavors), vooral bij opslag op kamertemperatuur of in open containers. Om deze afbraakprocessen te vertragen en de kwa-

liteit van de pomace te behouden, wordt aanbevolen om de opslag te beperken tot maximaal 7 à 10 dagen en te kiezen voor gekoelde ruimtes met temperaturen rond de 4 °C (Cecchi et al., 2021). Dit bevestigt het belang van een gecontroleerd opslag- en logistiek proces binnen ons concept, zodat de pomace haar waardevolle eigenschappen behoudt voor verdere verwerking tot bodemverbeteraar.

3. Olive Pomace Phenolic Compounds Stability and Safety Evaluation: From Raw Material to Future Ophthalmic Applications

(https://www.researchgate.net/publication/355258778_Olive_Pomace_Phenolic_Compounds_Stability_and_Safety_Evaluation_From_Raw_Material_to_Future_Ophthalmic_Applications)

Onderzoek naar de stabiliteit van fenolen in olijfpomace toont aan dat opslagcondities een cruciale rol spelen in het behoud van de voedingswaarde en bioactieve stoffen. Met name fenolen zoals hydroxytyrosol en oleuropein degraderen snel bij hoge temperaturen en vochtige omstandigheden. Uit de resultaten blijkt dat opslag bij lage temperaturen, rond de 5 °C, de beste optie is om deze stoffen te behouden. Bij kamertemperatuur (ongeveer 20-25 °C) blijft de kwaliteit slechts beperkt behouden en is opslag alleen geschikt voor de korte termijn (enkele dagen) (Katsinas et al., 2021).

Table 5. Hydroxytyrosol (HT) and Oleuropein (OL) pure aqueous solutions first-order degradation rate constants (k_{obs}), half-time period ($t_{1/2}$), and lag time (t_{lag}) during accelerated stability studies at four different temperature (T)/relative humidity (RH) conditions.

Sample	Storage Conditions	k_{obs} (Days ⁻¹)	t_{lag} (Days)	$t_{1/2}$ (Days)	R ² (-)
HT	T = 5 °C/no humidity	0.0069	1.0	101.5	0.9796
	T = 25 °C/60% RH	0.0337	1.0	21.6	0.9846
	T = 30 °C/65% RH	0.1068	0	6.5	0.9691
	T = 40 °C/75% RH	0.1234	0	5.6	0.9800
OL	T = 5 °C/no humidity	0.0099	11.3	81.3	0.9833
	T = 25 °C/60% RH	0.0065	9.9	116.5	0.9732
	T = 30 °C/65% RH	0.4022	0	1.7	0.8992
	T = 40 °C/75% RH	0.3658	0	1.9	0.9694

Tabel 5, Olive Pomace Phenolic Compounds Stability and Safety Evaluation

Voor ons concept betekent dit dat het essentieel is om olijfpomace zo koel mogelijk te bewaren na de productie, of in ieder geval op kamertemperatuur en slechts voor korte periodes. Op deze manier kunnen we de voedingswaarde van de pomace behouden tot het moment van verdere verwerking, zoals composteren of verrijking met aanvullende nutriënten. Dit minimaliseert kwaliteitsverlies en zorgt ervoor dat onze bodemverbeteraar effectief blijft.

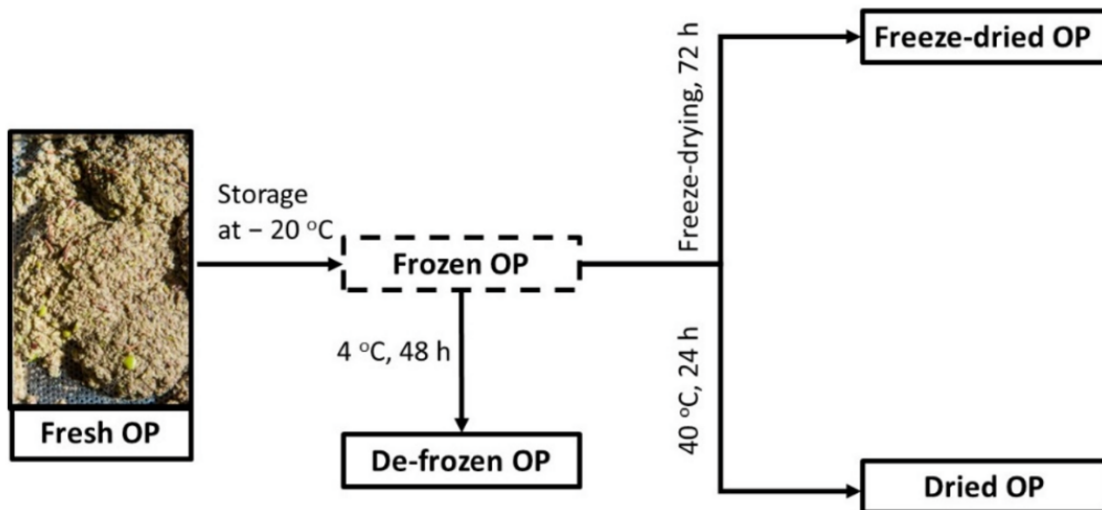


Figure 4. Four different **storage** conditions of the olive pomace (OP).

Fig. 4: Olive Pomace Phenolic Compounds Stability and Safety Evaluation: From Raw Material to Future Ophthalmic Applications

Deskresearch conclusie:

Om de kwaliteit van olijfpomace te behouden en de ontwikkeling van ongewenste geuren te voorkomen, is het essentieel om het product onder gecontroleerde omstandigheden op te slaan. Idealiter dient de opslag plaats te vinden bij lage temperaturen, tussen 4 en 5 °C, in gesloten, luchtdichte containers om oxidatie en contaminatie te minimaliseren. Voor korte opslagperiodes van enkele dagen kan kamertemperatuur (20-25 °C) volstaan, mits de pomace wordt beschermd tegen overmatige blootstelling aan zuurstof en licht. Daarnaast is het handhaven van een lage relatieve luchtvochtigheid cruciaal om microbiële groei en klontering te voorkomen. Door deze maatregelen te implementeren, kunnen we de voedingswaarde en functionaliteit van olijfpomace behouden, wat essentieel is voor de effectiviteit van onze bodemverbeteraar.

Opslag factor	Optimale conditie
Temperatuur	- Lage temperaturen (4-5 °C): Vertraagt de afbraak van fenolen en de ontwikkeling van ongewenste geuren. - Kamertemperatuur (20-25 °C): Alleen geschikt voor korte opslagperiodes (enkele dagen) om kwaliteitsverlies te beperken.
Luchtvochtigheid	Lage relatieve vochtigheid: Vermindert microbiële groei en voorkomt klontering van de pomace.

Opslagcontainers	- Gesloten, luchtdichte containers: Beschermst tegen oxidatie en contaminatie. - Gebruik van inert gas (bijv. stikstof): Kan oxidatie verder verminderen.
Bescherming tegen licht	Donkere of ondoorzichtige containers: Voorkomt licht-induced oxidatie van gevoelige verbindingen in de pomace.
Opslagduur	- Korte termijn opslag (7-10 dagen): Aanbevolen bij lage temperaturen om de kwaliteit te behouden. - Lange termijn opslag: Vereist aanvullende behandelingen zoals drogen of stabilisatie.
Ventilatie	Beperkte luchtcirculatie: Vermijdt overmatige blootstelling aan zuurstof, wat oxidatie kan veroorzaken.
Hygiëne	Schone opslagruimtes en containers: Voorkomt microbiële contaminatie en bederf.

Logistiek

Nu we inzicht hebben gekregen in de optimale transport- en opslagcondities voor olijfpomace, hebben we gekeken naar vergelijkbare sectoren zoals de zuivelindustrie. Deze sector heeft uitgebreide ervaring met het vervoeren van temperatuurgevoelige producten, wat waardevolle inzichten biedt voor onze eigen logistieke processen. Bovendien hebben we een bedrijf binnen de olijfolie-industrie gevonden dat hun pomace zelf vervoert, wat ons een praktisch voorbeeld geeft van hoe een dergelijke supply chain eruit kan zien. Hieronder schetsen we een mogelijke logistieke keten voor het transport en de opslag van olijfpomace.

Voorbeeld:

1. Oogst en verwerking van olijven:

Oogst: Olijven worden geoogst en naar de olijfoliemolen getransporteerd.

Olijfolie-extractie: Tijdens het persen van olijven ontstaat olijfpomace als bijproduct.

2. Initiële behandeling van olijfpomace:

Verzameling: Direct na extractie wordt de olijfpomace verzameld en tijdelijk opgeslagen in geconditioneerde (luchtdicht en ondoorzichtig) containers om oxidatie en bederf te minimaliseren.

Voorbehandeling: Afhankelijk van de eindbestemming kan de pomace worden gedroogd of gekoeld om de houdbaarheid te verlengen.

Dit willen we liefst vermijden, dit betekent dus dat we telkens een 7-tal dagen hebben tussen de persing van de olijven en het moment waarop we de pomace laten beginnen aan het composteringsproces

3. Transport naar verwerkingsfaciliteiten:

Geconditioneerd transport: Gebruik van voertuigen met temperatuurregeling om de kwaliteit tijdens het transport te behouden.

Logistieke planning: Optimalisatie van routes en timing om snelle levering te garanderen en stilstand te minimaliseren.

4. Opslag bij verwerkingsfaciliteiten:

Gekoelde opslag: Opslag in koelruimtes om de versheid en kwaliteit te behouden totdat verdere verwerking plaatsvindt.

Voorraadbeheer: Implementatie van een efficiënt voorraadbeheersysteem om bederf te voorkomen en de doorstroming te optimaliseren.

5. Verdere verwerking:

Kwaliteitscontrole: Regelmatige monitoring en testen om te voldoen aan de kwaliteitsnormen en -specificaties.

6. Distributie van eindproducten:

Verpakking: Geschikte verpakking om de kwaliteit en veiligheid van de producten te waarborgen tijdens transport en opslag, maar tegelijk ook duurzaam opdat het net zoals ons concept duurzaam is. (bijvoorbeeld: juten zakken)

Levering aan klanten: Gebruik van betrouwbare distributienetwerken om tijdige levering aan klanten te garanderen.

Praktijkvoorbeeld:

Een studie naar de implementatie van circulaire economie binnen de olijfolieketen beschrijft een bedrijf in Apulië, Italië, dat een geïntegreerd systeem heeft ontwikkeld voor de verwerking van olijfpomace. Door de pomace te gebruiken voor energieproductie en andere toepassingen, heeft het bedrijf haar efficiëntie verhoogd en milieu-impact verminderd (Stempfle et al., 2022).

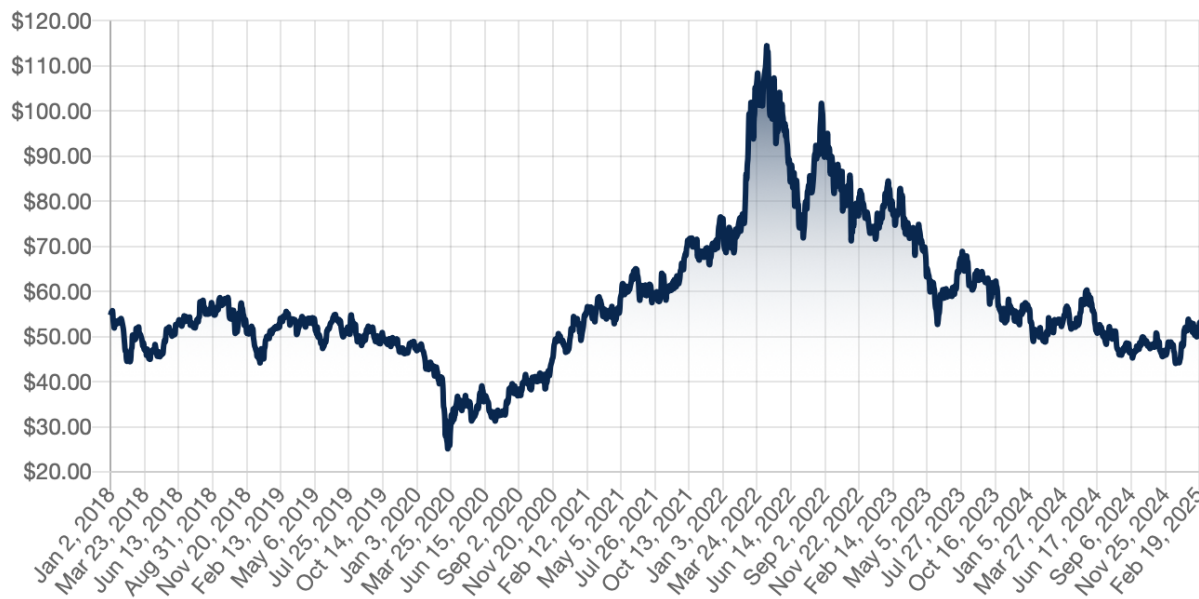
Conclusie:

Een goed ontworpen supply chain voor olijfpomace omvat zorgvuldige planning van oogst tot distributie, met speciale aandacht voor temperatuur- en vochtigheidscontrole tijdens opslag en transport. Samenwerking met logistieke partners die ervaring hebben met bederfelijke goederen kan bijdragen aan het behoud van de productkwaliteit en de efficiëntie van de keten.

Marktanalyse: Hoe stabiel is de prijs van nutriënten en welke factoren spelen hierin een rol?

Een andere interessante vraag die tijdens onze brainstorm naar voren kwam, gaat over de markt van nutriënten. Hoe volatiel zijn de prijzen van meststoffen en bodemverbetersaars eigenlijk? Wat zijn de factoren die deze prijsschommelingen beïnvloeden, en hoe stabiel is de beschikbaarheid op lange termijn? Dit zijn belangrijke vragen die we in dit onderdeel van ons onderzoek willen beantwoorden. Door de dynamiek van de nutriëntenmarkt beter te begrijpen, kunnen we inschatten hoe ons concept past in het plaatje en of er externe bedreigingen zijn of opportuniteiten die het concept kunnen beïnvloeden.

Voordat we begonnen aan onze research, is het belangrijk om eerst kort toe te lichten welke nutriënten centraal staan in de landbouw. De drie belangrijkste zijn stikstof (N), fosfaat (P) en kalium (K). Daarnaast focussen we ons ook op de micronutriënten die relevant zijn voor ons concept, omdat we willen werken met een oplossing die volledig op maat is afgestemd op de behoeften van de bodem en het gewas.



Grondstofprijzen.com. (2025, February 3). *Kunstmest prijzen*. Grondstof Prijs. <https://www.grondstofprijzen.com/kunstmest-prijzen/>

Wanneer we kijken naar de kunstmestprijzen van de afgelopen jaren, valt op hoe volatiel deze markt is geweest. Tussen 2018 en begin 2021 schommelden de prijzen relatief stabiel tussen de \$40 en \$60 per eenheid. Deze periode werd gekenmerkt door een normale marktdynamiek, met vraag en aanbod die redelijk in balans waren.

Vanaf midden 2021 zien we echter een sterke en snelle prijsstijging, met een piek die ruim boven de \$100 uitkomt in 2022. Dit is vooral te verklaren door geopolitieke gebeurtenissen, en in het bijzonder door de oorlog in Oekraïne die in februari 2022 uitbrak. Rusland en Oekraïne zijn wereldwijd belangrijke producenten en exporteurs van grondstoffen die essentieel zijn voor de productie van kunstmest, zoals aardgas, ammoniak en fosfaat. Tegelijkertijd stegen de energieprijzen wereldwijd sterk, met name die van aardgas, wat een directe impact heeft op de kostprijs van stikstofkunstmest, aangezien ammoniakproductie zeer energie-intensief is. Daarnaast werden er exportrestricties opgelegd door landen als China en Rusland, wat de wereldwijde beschikbaarheid van kunstmest verder onder druk zette. Al deze factoren leidden tot een explosieve stijging van de kunstmestprijzen in deze periode.

Vanaf 2023 zien we een dalende trend. De markt lijkt zich geleidelijk te herstellen dankzij dalende energieprijzen en de zoektocht naar alternatieve aanvoerketens. Tegelijkertijd is de wereldwijde vraag naar kunstmest afgenomen doordat veel boeren hun gebruik hebben moeten terugschroeven of zijn overgestapt op alternatieve meststoffen, waaronder organische en circulaire oplossingen.

Ook eerder, tijdens de coronapandemie in 2020, zien we een prijsdaling. Tussen maart en september 2020 daalde de prijs tot onder de \$30 per eenheid. Dit was het gevolg van wereldwijde economische vertragingen en onzekerheden, waardoor de vraag naar landbouwinput, waaronder kunstmest, tijdelijk afnam.

Deze prijsontwikkelingen tonen aan dat de markt voor kunstmest sterk afhankelijk is van geopolitieke situaties, energieprijzen en internationale handel. Dit maakt de prijzen onvoorspelbaar en gevoelig voor externe schokken. Voor ons project benadrukt dit de relevantie van lokale, circulaire alternatieven. Een lokale oplossing kan bijdragen aan meer prijsstabiliteit, onafhankelijkheid van externe factoren en een duurzamer landbouwsysteem.

Bron: Agentschap Landbouw en Zeevisserij op basis van LMN en Verzamelaanvraag

Marktgroei en toekomstige marktgroei:

De wereldwijde markt voor organische meststoffen groeit sterk en wordt aangedreven door een toenemende vraag naar duurzame landbouwoplossingen. Strengere regelgeving rond het gebruik van kunstmeststoffen en de impact ervan op milieu en waterkwaliteit stimuleren boeren om te kiezen voor organische alternatieven. De verwachting is dat deze markt de komende jaren blijft groeien, ondersteund door innovaties in composteringstechnologieën en de opkomst van biologische landbouw. Dit bevestigt dat een circulaire oplossing zoals compost op basis van olijfpomace goed aansluit bij toekomstige marktvraag. (*Organic Fertilizer Market Size & Growth Analysis by 2034*, n.d.)

Een andere studie meldt dat de wereldwijde markt voor organische meststoffen tegen 2030 naar verwachting zal groeien tot een waarde van 15,7 miljard dollar. Deze stijging wordt vooral gedreven door de toenemende vraag naar duurzame landbouwpraktijken en de noodzaak om de afhankelijkheid van synthetische meststoffen te verminderen. Daarnaast speelt de groeiende bewustwording over bodemgezondheid en de voordelen van organische producten voor het milieu een belangrijke rol. Dit onderstreept de marktkansen voor innovatieve oplossingen zoals compost op basis van olijfpomace. (*Organic Fertilizer Market Size & Growth Analysis By 2034*, z.d.)

Een belangrijk aspect om te begrijpen is het verschil tussen kunstmeststof en compost. Er zijn fundamentele verschillen waardoor je aan de hand van synthetische meststoffen niet evenveel voordelen voor je grond bereikt op lange termijn. (zie illustratie hieronder)

Feature	Organic fertilizers	Synthetic fertilizers
Nutrient concentration	Lower concentrations, thus greater amounts must be used	Higher concentrations, thus smaller amounts can be used
Consistency	The amount of nutrients varies	Defined amount of nutrients
Convenience for large farmers	Small packets and “raw” forms of organic products typical on the market are not practical for large-scale farmers	Numerous package sizes and forms of chemical products to suit the needs of large farmers
Nutrient release rate	The rate of nutrient release is optimal for plant uptake	Nutrients are rapidly released in quantities that may be excessive for plant uptake
Safety for plants	Relatively risk-free; root burns are extremely seldom	Because of the high salt content, there's a high risk of burning plant roots or leaves
Effects on soil	Help keep the soil healthy by adding organic matter	Deleterious effects on soil microbiology and chemical structure over time
Safety for the environment	Minimal risk of environmental pollution	High risk of leaching and greenhouse gas emissions

Praktische haalbaarheid: Is het mogelijk om in de praktijk van natuurlijke stoffen een accurate compost mix te maken?

De laatste vraag die naar voren kwam, was of het überhaupt mogelijk is om in de praktijk van natuurlijke stoffen een accurate en werkzame compostmix te maken. Dit is een te-rechte vraag, aangezien we streven naar een compost die niet alleen organisch en circulair is, maar ook specifiek afgestemd op de noden van de bodem en het gewas.

Op basis van ons onderzoek en de inzichten uit de designsprints kunnen we stellen dat dit technisch en praktisch haalbaar is. Het proces start met een nauwkeurige analyse van de bladeren en/of de bodem. Deze bladsapanalyse geeft een helder beeld van de aanwezige voedingsstoffen en de eventuele tekorten in de plant. Door deze data als uitgangspunt te nemen, kan een gerichte samenstelling van de compost worden gemaakt. In het geval van olijfpomace combineren we dit basisproduct met andere organische stoffen, zoals olijfbladeren of dierlijke mest, om zo de gewenste N-P-K-verhouding te bereiken en extra micronutriënten toe te voegen indien nodig.

Tijdens het composteringsproces is controle essentieel. Het nauwlettend opvolgen van factoren zoals temperatuur, vochtigheid en pH zorgt ervoor dat het composteringsproces stabiel verloopt en het eindproduct voldoet aan de gewenste kwaliteit. Dit is geen nieuw principe, maar een methode die al jarenlang wordt toegepast binnen professionele composteerinstallaties en op boerenbedrijven die werken met eigen organische meststoffen.

Bovendien hebben gesprekken met experts, zoals NovaCropControl, bevestigd dat het combineren van bladanalyse en bemesting in een circulaire aanpak zowel wetenschappelijk als praktisch bewezen is. Met andere woorden: de techniek bestaat, de kennis is aanwezig en de toepassing binnen de praktijk is haalbaar. Ons concept speelt hierop in en vertaalt deze bestaande technieken naar een specifiek product, afgestemd op de olijfteelt en mogelijk ook breder inzetbaar.

We kunnen dus besluiten dat het in de praktijk mogelijk is om op basis van natuurlijke reststromen, zoals olijfpomace, een accurate compostmix te maken die duurzaam is en aangepast aan de specifieke behoeften van de bodem en het gewas.

Dit werd ook nog eens bevestigd uit een later gesprek met Mark Van Iersel, een van de eigenaars van Van Iersel Compost, een bedrijf met jarenlange ervaring in de verwerking van organische reststromen tot hoogwaardige compost. Tijdens ons overleg met hem werd het al snel duidelijk dat ons concept technisch haalbaar is, mits enkele praktische aanpassingen worden doorgevoerd.

Mark benadrukte dat de basis van het proces – het analyseren van de bodem en gewassen en daarop inspelen met een op maat gemaakte compostmix, volledig aansluit bij bestaande praktijken in de professionele compostering (waaronder ook de praktijken bij Van Iersel).

Volgens Mark is het mogelijk om te werken met specifieke reststromen zoals olijpomace, mits men aandacht heeft voor de juiste balans tussen koolstof en stikstof (de C/N-verhouding) en zorgt voor voldoende structuurmateriaal om het composteringsproces te optimaliseren. Hij gaf aan dat het belangrijk is om de vochtigheid goed te beheren en dat een goede verluchting cruciaal is, zeker bij de verwerking van natte biomassa zoals olijpomace.

Daarnaast adviseerde hij ons over de schaalbaarheid van het project en de keuze voor geschikte machines en technieken die passen bij de volumes die wij voor ogen hebben. Zijn feedback heeft ons geholpen om enkele knelpunten in ons initiële ontwerp te identificeren, zoals de noodzaak van voldoende opslagruimte en de logistieke aanpak van zowel de aanvoer van pomace als de afzet van de eindcompost. Deze punten hebben we verder uitgewerkt in de logistieke en technische onderdelen van dit rapport (zie verder).

De inzichten van Van Iersel bevestigen ons geloof dat de praktische uitvoering van dit concept mogelijk is. Bovendien benadrukt zijn ervaring dat het combineren van lokale reststromen met geavanceerde analysetechnieken niet alleen haalbaar is, maar ook toekomstgericht en duurzaam.

Risicoanalyse en Beheersmaatregelen

Bij de implementatie van ons circulair verwerkingsconcept voor olijfpomace en andere organische reststromen, zijn er enkele belangrijke risico's die we zorgvuldig in kaart hebben gebracht.

1. Seizoensafhankelijkheid van olijfpomace

Ons concept is sterk verbonden aan de olijven oogst, waardoor de aanvoer van olijfpomace zich concentreert in een beperkte periode. Buiten deze seizoenen dreigt onderbenutting van onze verwerkingscapaciteit. Om dit risico te beperken, verwerken we buiten het seizoen ook andere organische reststromen zoals groente- en snoeiafval van lokale bedrijven, scholen en gemeenten. Hierdoor blijft de installatie jaarrond operationeel en behouden we een constante inkomstenstroom.

2. Variatie in de kwaliteit van grondstoffen

De kwaliteit van olijfpomace en andere aangeleverde reststromen kan fluctueren afhankelijk van de herkomst en opslagcondities. Dit kan de kwaliteit van onze compost beïnvloeden. We voeren daarom bij ontvangst kwaliteitscontroles uit, waarbij we onder andere vochtgehalte en pH-waarde meten. Alleen grondstoffen die voldoen aan onze normen worden geaccepteerd. Hierdoor waarborgen we de kwaliteit van het eindproduct.

3. Afhankelijkheid van samenwerkingspartners

Voor de analyse van bladsappen en bodemonsters werken we samen met NovaCropControl. Bij wegvallen van deze samenwerking ontstaat risico op vertragingen in de personalisatie van compostmixen. Daarom onderzoeken we aanvullende partners en overwegen we op termijn een eigen analysecapaciteit op te zetten. Hiermee beperken we afhankelijkheden en waarborgen we continuïteit.

4. Wijzigingen in wet- en regelgeving

Wetgeving rondom afvalverwerking en compostproductie kan wijzigen, wat gevolgen kan hebben voor onze bedrijfsvoering. We blijven actief in overleg met lokale overheden en adviesbureaus om tijdig op de hoogte te zijn van veranderingen. Indien nodig passen we onze processen en vergunningen aan, zodat we steeds conform regelgeving blijven werken.

5. Logistieke uitdagingen en transportkosten

Transport van pomace en compost brengt logistieke kosten met zich mee, zeker over langere afstanden. Om deze kosten te beheersen, investeren we in eigen transportmiddelen, waaronder een tweedehands vrachtwagen met oplegger. Daarnaast hanteren we een zone-prijmodel waarbij klanten verder weg een hogere transportvergoeding betalen. Dit houdt ons model financieel gezond.

6. Technische storingen aan de composteerinstallatie

Een storing aan de installatie kan de productie stilleggen, met financiële verliezen als gevolg. Om dit risico te verkleinen, sluiten we een onderhoudscontract af bij de leverancier en trainen we personeel in het uitvoeren van basisonderhoud. Daarnaast houden we een buffervoorraad van basiscompost aan, zodat leveringen niet stilvallen bij tijdelijke uitval.

7. Acceptatie door boeren en klanten

Boeren zijn vaak terughoudend om nieuwe systemen en producten te omarmen. We verlagen deze drempel door proefprojecten aan te bieden en persoonlijke begeleiding te geven bij de toepassing van onze compost. Succesverhalen en tastbare resultaten zullen bijdragen aan de overtuigingskracht van onze oplossing.

8. Financiële haalbaarheid en cashflowbeheer

De opstartfase vergt aanzienlijke investeringen, terwijl de inkomsten gefaseerd binnenkomen. We beperken dit risico door een solide financieringsplan met eigen inbreng, bankleningen en win-winleningen. Bovendien benutten we Europese en nationale subsidies. Op die manier waarborgen we voldoende werkkapitaal in de eerste jaren.

Aan het begin van het onderzoeksproject werkten we een concept uit. Dit concept is niet het finale concept en noemen we dus concept 1. Het uitwerken van dit concept heeft veel van onze beslissingen van het finale concept gestaafd. Daarom verwerken we het toch in het onderzoeksrapport. We geloven dat dit de beste manier is om de lezer mee te nemen in het onderzoeksproces.

Concept 1

Het verwerken van olijfpomace, het grootste bijproduct van de olijfolieproductie, vormt een groeiende uitdaging binnen de olijfindustrie. Door strengere milieuregels en beperkte verwerkingsmogelijkheden worden traditionele methoden zoals verbranding en verspreiding over landbouwgrond steeds minder haalbaar. Dit dwingt zowel olijfboeren als perserijen om op zoek te gaan naar duurzamere en economisch rendabele oplossingen.

Ons concept richt zich op het circulair verwerken van olijfpulp en olijfbladeren tot een hoogwaardige compost, die specifiek wordt afgestemd op de voedingsbehoeften van de boer zijn olijfbomen. Door gebruik te maken van bladsapanalyse, een methode waarbij het sap uit olijfbladeren wordt geëxtraheerd en geanalyseerd, kunnen we nauwkeurig vaststellen welke voedingsstoffen de bomen nodig hebben. Deze data stelt ons in staat om de pomacecompost gericht te verrijken, zodat de tekorten worden aangevuld en de bomen in optimale conditie blijven.

Bomen die in topvorm verkeren, zijn niet alleen beter bestand tegen ziekten en klimaat-schommelingen, maar leveren ook een hogere en kwalitatief betere oogst op. Dit verhoogt de efficiëntie en winstgevendheid van olijfboeren, terwijl het tegelijkertijd bijdraagt aan de vermindering van afvalstromen binnen de sector. Bovendien lost dit concept een groot probleem op voor perserijen, die niet langer verantwoordelijk zijn voor de verwerking van olijfpulp. Dit bespaart hen zowel tijd als mankracht en verlicht de logistieke druk.

Daarnaast biedt dit systeem een aanzienlijke kostenbesparing voor boeren. De verwerking van olijfpulp wordt vaak doorgerekend in de persprijs van olijfolie, waardoor het huidige systeem extra financiële lasten met zich meebrengt. Door deze reststroom direct op de boerderij om te zetten in een waardevolle meststof, kunnen boeren niet alleen besparen op de kosten van olijfpersing, maar ook op de aankoop van synthetische meststoffen.

Met deze aanpak combineren we ecologische duurzaamheid met economische voordelen, waardoor zowel de boer als de perserij profiteert van een efficiëntere en circulaire werkwijze binnen de olijfindustrie. Dit concept biedt een duurzame en schaalbare oplossing voor een steeds urgenter probleem in de sector.

Tot slot benadrukken we het belang van lokaal werken. Door regionaal te blijven, kunnen we transportkosten en ecologische impact beperken, terwijl we tegelijkertijd een sterke samenwerking met landbouwers stimuleren en de circulaire economie bevorderen.

Praktische logistiek:

Om een composteerproces te creëren dat zo natuurlijk mogelijk verloopt, terwijl het de kwaliteit van de gecomposteerde pomace optimaliseert en tijdsefficiënt blijft, passen we een combinatie van verschillende technieken toe.

Voor het transport van de pomace van de olijfperserij naar de verwerkingslocatie gebruiken we ondoorzichtige, luchtdichte container. Deze worden vervoerd met gekoeld transport om oxidatie en kwaliteitsverlies te minimaliseren.

Dankzij deze transportmethode blijft de pomace in optimale conditie, en hebben we maximaal 7 tot 10 dagen na het persen van de olijven om het de pomace op de bestemming van verwerking aan te laten komen en klaar te maken voor de eerste stap van de verdere verwerking.

Bij aankomst is de olijfpomace nog vers en nat. De eerste stap in het verwerkingsproces is het drogen van de pomace. Dit gebeurt in windrijen, een techniek waarbij de pomace op natuurlijke wijze uitdroogt. Dit kan buiten plaatsvinden, mits de windrijen worden overdekt met een ademend doek of een afdak om weersinvloeden te minimaliseren. De droogperiode duurt 3 tot 5 weken, totdat het vochtgehalte is gedaald tot 15% of lager. Zodra dit vochtgehalte is bereikt, kan de pomace worden verwerkt in de torrefactiemachine.

De gedroogde pomace doorloopt vervolgens het torrefactieproces, waarna het wordt toegevoegd aan compostbioreactors. Dit zijn speciaal ontworpen containers waarin geperforeerde PVC-buizen en verluchtingsgaten zorgen voor een gecontroleerde en versnelde compostering. Dit systeem maakt het mogelijk om de afbraakprocessen beter te sturen en te optimaliseren (zie research).

Wanneer de pomace in de bioreactoren wordt geplaatst, worden er stalen genomen en opgestuurd naar NovaCropControl voor analyse. In Europa verwachten we de resultaten binnen 7 dagen terug te krijgen (6 dagen transport + 1 dag laboratoriumanalyse). Op basis van de pomace-analyse en de bladsapanalyse van de boer wordt bepaald welke en hoeveel supplementen (in ppm) moeten worden toegevoegd. Deze supplementen worden vervolgens gemengd met de pomace in de compostbioreactor.

De boer kan de bioreactoren ophalen en de compostmix verder laten composteren totdat het composteringsproces is voltooid. In onze research is geen exacte duur gevonden voor de composteringstijd van pomace na torrefactie, maar het proces wordt naar schatting met 50-80% versneld.

Uitgaande van een gemiddelde composteringstijd van 120-200 dagen voor onbehandelde pomace en met een ruime inschatting van de versnellingsfactor, kunnen we stellen dat het composteren na torrefactie ongeveer 100 dagen duurt.

Wanneer we hier de droogtijd van 5 weken (35 dagen) en de 10 dagen transport bij optellen, komen we op een totale doorlooptijd van 152 dagen vanaf het persen van de olijven tot aan de uiteindelijke, gebruiksklare compost.

Uitstoot torreficatieproces

Aangezien ons concept streeft naar circulariteit en duurzaamheid, is het belangrijk om te benadrukken dat het torrefactieproces geen CO₂ uitstoot in de vorm van rook of gassen. Ferronificatie is een chemisch proces waarbij olijfpomace wordt verhit. Dit gebeurt bij lagere temperaturen dan verbranding, waardoor er geen zichtbare rook vrijkomt.

De uitstoot van de machine wordt bepaald door het elektriciteitsverbruik, uitgedrukt in kWh, en is afhankelijk van het specifieke type machine.

Customer journey

De customer journey begint wanneer de olijfboer in contact komt met ons bedrijf via marketingkanalen of een informatief gesprek. Tijdens dit gesprek leggen we uit hoe ons compost-verwerkingsproces werkt en welke voordelen het biedt voor zijn olijfgaard.

Om een op maat gemaakte compostmix te kunnen leveren, laat de boer vier keer per jaar zijn olijfbladeren analyseren bij NovaCropControl. Deze analyses geven inzicht in de nutriëntenstatus van de bodem en helpen bij het bepalen van de benodigde supplementen voor de compost.

Tijdens de oogstperiode brengt de boer zijn olijven naar de perserij, waar hij kiest voor de goedkopere. De optie waarbij de boer ervoor kiest om zijn pomace zelf te verwerken. Tijdens de persing van de olijven wordt de pomace in een ondoorzichtige en luchtdichte container verzameld en vervolgens door ons verwerkingsbedrijf opgehaald.

Na verwerking ontvangt de boer ongeveer 52 dagen later een bericht dat zijn bioreactor met zijn gepersonaliseerde compostmix klaar is. Hij kan deze ophalen of laten opsturen.

Eenmaal op zijn boerderij laat de boer de bioreactor nog 100 dagen met rust, zodat de compost verder kan rijpen. Na deze periode is de compost klaar voor gebruik en kan hij deze toepassen op zijn land om de bodemvruchtbaarheid te verbeteren.

Zodra de compost volledig gebruikt is, brengt de boer de lege bioreactor terug. Hoe sneller hij dit doet, hoe voordeliger, aangezien er vanaf 100 dagen na levering/ophaling van de volle compostbioreactor een maandelijks huurkosten geldt voor deze compostbioreactoren.

Hoewel dit proces veel logistieke bewegingen met containers en bioreactoren met zich meebrengt, beschouwen we deze methode als efficiënter en duurzamer dan het alternatief, waarbij compost in eenmalige verpakkingen geleverd zou worden. Door te werken met herbruikbare bioreactoren en grootschalige transportbewegingen, minimaliseren we verspilling en zorgen we voor een duurzamer en meer circulair en duurzaam systeem.

Scaling

Wanneer we onze capaciteit opschalen, ontstaan er verschillende knelpunten die een efficiënte werking kunnen belemmeren. De belangrijkste uitdaging is het beheersen van de logistiek en de opslag van grote hoeveelheden olijfpomace, vooral tijdens de piekperiodes van de olijvenoogst.

Een eerste belangrijke investering bij opschaling zou het ontwikkelen van luchtdichte containers zijn die eenvoudig omgevormd kunnen worden tot compostbioreactors. Dit zou ons proces aanzienlijk efficiënter maken, aangezien boeren hun bioreactoren direct kunnen meenemen naar de perserij. Daar kunnen deze meteen worden gevuld met verse pomace en dienen als luchtdichte containers voor transport. Dit vermindert de noodzaak voor extra handelingen en bespaart tijd en middelen in het logistieke proces.

Daarnaast zouden we willen investeren in de capaciteit om compostanalyses zelf uit te voeren, in plaats van deze steeds naar Nederland te sturen. Dit zou niet alleen de doorlooptijd verkorten, maar ook de afhankelijkheid van externe laboratoria verminderen, waardoor we sneller en flexibeler kunnen inspelen op de behoeften van de boeren.

Een cruciale uitdaging bij opschaling is de ruimte die nodig is voor het drogen van pomace in windrijen. Op basis van eerdere berekeningen hebben we voor 10 ton pomace een droogoppervlakte van 0,4 tot 0,5 hectare nodig. Dit komt neer op windrows met de volgende kenmerken:

- *Breedte: 2,5 meter*
- *Hoogte: 0,5 meter*
- *Lengte per windrow: 12-16 meter per 10 ton pomace*
- *Afstand tussen rijen: 0,5 tot 1 meter voor ventilatie en machine-toegang*

Hoewel we in cyclussen kunnen werken (omdat het droogproces slechts 3 tot 5 weken duurt), vormt ruimte toch een knelpunt, vooral omdat de olijvenoogst in een regio vaak geconcentreerd is in een korte periode. Dit kan leiden tot een plotse toestroom van grote hoeveelheden pomace, waardoor we tijdelijk veel extra droogruimte nodig hebben.

Om deze piekbelasting op te vangen, kunnen we investeren in twee mogelijke oplossingen:

- Meer oppervlakte voor windrow-compostering: Dit zou betekenen dat we extra land in gebruik nemen, specifiek voor de piekperioden waarin grote hoeveelheden pomace gedroogd moeten worden.
- Investeren in inertgasinstallaties: Dit zou ons in staat stellen om pomace tijdelijk onder vacuüm in de luchtdichte containers te bewaren, waardoor de opslagduur wordt verlengd zonder kwaliteitsverlies.

Als we de opslagduur nog verder willen verlengen, kunnen we investeren in koelinstallaties om de pomace te bevriezen en gekoeld op te slaan. Deze methode voorkomt kwaliteitsverlies en maakt het mogelijk om pomace over een langere periode te verwerken, waardoor we beter kunnen inspelen op de fluctuaties in aanvoer tijdens de oogstperiode.



intermezzo

Van concept naar finale Aanpak: Een Fundamentele Herziening

Bij de start van ons project ontwikkelden we een concept waarin we olijfpomace via torrefactie wilden verwerken tot een hoogwaardige compostmix. Dit idee werd vervolgens gedetailleerd uitgewerkt in een financieel plan om de haalbaarheid te testen. Tijdens deze uitwerking werd echter al snel duidelijk dat het oorspronkelijke concept in de praktijk moeilijk rendabel te maken was. Er waren enkele fundamentele knelpunten die ons dwongen om de aanpak kritisch te herzien.

Een van de grootste uitdagingen was de beperkte capaciteit van het droogproces. We berekenden dat we, onder optimale omstandigheden, slechts 10 ton pomace per maand konden verwerken op een droogterrein van een halve hectare. Dit beperkte de schaalbaarheid en maakte het financieel onaantrekkelijk. Daarnaast bracht torrefactie aanzienlijke regelgevingsuitdagingen met zich mee. We ontdekten dat de wetgeving rond torrefactie zo streng is dat het in de praktijk vrijwel onmogelijk zou zijn om deze techniek toe te passen zonder hoge investeringen in milieuvoorzieningen en vergunningen.

Om een betere oplossing te vinden, gingen we in gesprek met Mark Van Iersel, een expert in compostering en bodemverbetering. Zijn bedrijf, Van Iersel Compost, specialiseert zich in gepersonaliseerde compost op basis van bodemanalyses. Mark had meteen inzicht in de fundamentele zwaktes van ons concept en hielp ons bij het herdenken van onze aanpak. Daarnaast introduceerde hij ons bij collega's en specialisten die meedachten over de praktische en financiële haalbaarheid van ons concept. Mark en zijn collega's boden ook oplossingen waardoor we het finale concept konden uitwerken.

Door deze gesprekken en verder onderzoek kwamen we tot de conclusie dat torrefactie geen geschikte methode was voor ons project. De regelgeving, de beperkte schaalbaarheid en de hoge kosten zorgden ervoor dat het concept niet levensvatbaar was. In plaats daarvan beslisten we om over te schakelen naar industriële composteerinstallaties. Dit veranderde niet alleen ons verwerkingsproces, maar ook de hele logistiek en rendabiliteit van het project.

Hoewel het oorspronkelijke concept niet uitvoerbaar bleek, nemen we het toch mee in dit rapport. Veel van de inzichten en beslissingen die we tijdens de ontwikkeling ervan maakten, vormden namelijk de basis voor ons finale concept. Daarnaast biedt de vergelijking met het eerste concept een beter begrip van de keuzes die we uiteindelijk maakten.

Om de valkuilen van Concept 1 gedetailleerd in beeld te brengen, hebben we het financiële plan van het eerste concept als bijlage toegevoegd. Dit laat zien waar de financiële en praktische struikelblokken lagen, en onderbouwt ook waarom we kozen voor een industriële composteeroplossing als het meest haalbare en duurzame alternatief.

Finaal concept

De verwerking van olijfpomace, het grootste bijproduct van de olijfolieproductie, vormt een steeds grotere uitdaging binnen de olijfindustrie. Door strengere milieuregels en beperkte verwerkingsmogelijkheden worden traditionele methoden zoals verbranding, dumpen in rivieren of in de grond steken steeds minder haalbaar. Dit dwingt olijdboeren en perserijen om op zoek te gaan naar duurzamere en economisch rendabele oplossingen.

Ons concept richt zich op het circulair verwerken van olijfpomace en olijlbladeren tot een hoogwaardige compost, die specifiek wordt afgestemd op de voedingsbehoeften van de olijfgaarden. In plaats van een eenzijdige focus op standaardcompost, passen we een op maat gemaakte bemesting toe, waarbij we rekening houden met bodemanalyses en blad-sapanalyses. Door deze data te combineren, kunnen we een nauwkeurige compostmix ontwikkelen die de olijfbomen voedt en versterkt tegen ziekten, bodemuitputting en klimaatveranderingen.

De toegevoegde waarde van deze aanpak is dat we het probleem van overmatige pomace-productie niet alleen oplossen voor boeren, maar ook voor de perserijen. Doordat de boeren kiezen voor een goedkoper persingsproces, waarbij ze de pomace laten verwerken door ons, wordt de logistieke last van pomacebeheer weggehaald bij de perserijen. Dit verlaagt hun operationele kosten en verhoogt de efficiëntie van de perserijen. Daarnaast biedt dit concept voor de boeren ook een aanzienlijke kostenbesparing. Traditioneel wordt de verwerking van olijfpomace doorgerekend in de persprijs van olijfolie; deze marge zullen ze niet meer hoeven te betalen.

Het belangrijkste aspect van ons concept is dat het de boer in staat stelt om bepaalde elementen aan te vullen met een nauwkeurigheid die vergelijkbaar is met die van kunstmestbemesting, maar zonder de nadelen van kunstmest en mét alle voordelen van duurzame compostbemesting. Een belangrijk verschil met kunstmest is dat onze compost niet slechts een tijdelijke boost geeft, maar de bodem op lange termijn gezonder en vruchtbaarder maakt. Dit versterkt de wortelstructuur en helpt de bodem beter bestand te zijn tegen droogte en ziekten. Hierdoor investeren boeren in de toekomstige productiviteit van hun grond en besparen ze op de aankoop van synthetische meststoffen.

De compostprijs wordt bepaald op basis van de samenstelling van de compost, afstand tot de boerderij en de grootte van het perceel. Dit geeft boeren de flexibiliteit om zelf te bepalen hoeveel ton compost ze nodig hebben en op welke manier ze hun grond willen verbeteren. Ze kunnen kiezen voor een standaardprijs voor basiscompost of een specifieke gepersonali-

seerde mix laten samenstellen. Dankzij strategische partnerschappen blijven de extra kosten voor een gepersonaliseerde mix beperkt, waardoor deze optie toegankelijk en voordelig blijft.

Voor de blad- en bodemanalyses werken we samen met gespecialiseerde partners (NovaCropControl), wat de kostprijs verlaagt. Hierdoor bedraagt een bladsapanalyse slechts €25 en een bodemanalyse €137. Daarnaast zorgt de bulkinkoop en het voorraadbeheer van supplementen binnen ons bedrijf ervoor dat de kosten voor aanvullende nutriënten minimaal blijven.

Door deze werkwijze kan de boer de volledige productie van zijn op maat gemaakte bemesting en bodemverbetering uitbesteden voor een zeer mooie prijs. Dit bespaart hem tijd en elimineert de noodzaak om te investeren in dure laboratoriumonderzoeken en menginstallaties. Bovendien verzekert hij zich van een duurzame oplossing voor zowel zijn restproducten als de gezondheid van zijn landbouwgrond.

Buiten de oogstperiode van olijven, wanneer de aanvoer van pomace tijdelijk stopt, blijven we actief door samen te werken met lokale bedrijven en partners om groenafval, snoeimateriaal en andere organische reststromen te verwerken. Voor deze dienst ontvangen we een verwerkingsvergoeding, waardoor we niet alleen een nieuwe inkomstenstroom creëren, maar ook bijdragen aan het verminderen van organisch afval in de regio. Deze reststromen worden door ons verwerkt tot dezelfde hoogwaardige basiscompost, die vervolgens opnieuw wordt verrijkt op basis van de noden van onze klanten. Op die manier zorgen we voor een continue productie en benutten we optimaal onze capaciteit, terwijl we ook buiten het olijfoogstseizoen een positieve impact hebben op de lokale circulaire economie. Dit laat ons tevens toe om compost te leveren buiten de olijfindustrie. De Istrië-regio in Slovenië heeft immers ook andere landbouwindustrieën, bijvoorbeeld de wijnindustrie.

Het concept om van groenafval, snoeimateriaal en andere organische reststromen van lokale partners een basiscompost te maken, is een aanpak die bewezen heeft te werken. Op praktisch niveau werd dit ons in detail uitgelegd door Mark Van Iersel en zijn team. Het businessconcept bij Van Iersel is net datgene wat wij ook zouden toepassen in de maanden dat we geen pomace geleverd krijgen. Dezelfde industriële composteerinstallatie en andere logistieke processen kunnen gebruikt worden voor zowel de pomacecomposteringsmaanden als de maanden waarin we groenafval en dergelijke composteren.

Om deze processen efficiënt te beheren en grote volumes te verwerken, maken we gebruik van een geavanceerd waste management systeem met een capaciteit van minimaal 30 ton per 24 uur. Dit stelt ons in staat om tijdens de drukke oogstmaanden moeiteloos de grote hoeveelheden olijfpomace te verwerken. Daarnaast kunnen we hiermee ook het hele jaar

door de groente- en afvalstromen van restaurants, scholen, gemeenten, voedselproducenten en andere lokale partners opvangen en omzetten in hoogwaardige compost. Deze schaal en flexibiliteit maken het mogelijk om zowel continuïteit te garanderen als op te schalen wanneer de marktvraag toeneemt.

Tot slot benadrukken we het belang van lokaal werken. Door bewust regionaal te blijven en de prijs minder voordelig te maken naarmate de afstand tot onze locatie toeneemt, beperken we transportkosten en ecologische impact. Tegelijkertijd stimuleren we de samenwerking met lokale landbouwers en dragen we bij aan de circulaire economie in de regio.

Finaal concept logistiek

Om een efficiënt en kwalitatief composteerproces te garanderen, combineren we verschillende technieken die zowel de natuurlijke afbraak van organisch materiaal bevorderen als de voedingswaarde van de compost optimaliseren.

Voor het transport van olijfpomace van de olijfperserij naar onze verwerkingslocatie maken we gebruik van luchtdichte, lichtdichte containers. Dit voorkomt oxidatie en kwaliteitsverlies, waardoor de pomace in optimale conditie blijft. Op voorwaarde dat binnen een periode van 7 tot 10 dagen na het persen de pomace bij ons verwerkingsbedrijf moet aankomen en klaar zijn voor verdere verwerking.

Bij aankomst op ons terrein wordt de pomace gestockeerd. Vervolgens ondergaat het een mechanisch composteerproces met behulp van een industriële composteerinstallatie. Deze methode, ook wel mechanische compostering genoemd, versnelt het afbraakproces door gecontroleerde beluchting, vochtregeling en temperatuurbeheer. Hierdoor ontstaat een stabiele en hoogwaardige compost die sneller rijpt en rijk is aan micro-organismen. Dit proces zorgt ervoor dat schadelijke bacteriën en schimmels worden onderdrukt en dat de nutriënten optimaal behouden blijven. Bovendien verkort het de traditionele composteringstijd aanzienlijk en garandeert het een consistente kwaliteit.

Als de boer een standaardcompost bestelt, kan deze na het 24-uurs verwerkingsproces in de compostmachine meteen worden opgehaald of geleverd. Wanneer de boer echter een gepersonaliseerde compostmix aanvraagt, volgt daarna nog een extra verwerkingsstap waarbij we specifieke nutriënten toevoegen op basis van bodem- en bladsapanalyses.

Op basis van eerder uitgevoerde bladsapanalyses en bodemanalyse van de olijfgaard wordt een standaardprofiel opgesteld voor de benodigde voedingsstoffen. Daarnaast wordt er een staal genomen van de verwerkte pomace om de precieze voedingswaarden te analyseren. Door deze gegevens te combineren, stellen we een exacte formule op voor de supplementen die nodig zijn om de compost te verrijken tot de gewenste standaardwaarden.

Na de analyse wordt de compost overgebracht naar het mengterrein, waar gespecialiseerde mengmachines (zoals mengtractoren) de voorgeschreven supplementenmix nauwkeurig vermengen met de compost. Zodra dit proces is voltooid, is de gepersonaliseerde compostmix klaar voor levering of ophaling door de boer.

MACHINE DETAILS



Unloading System



Conveying & Shredding System



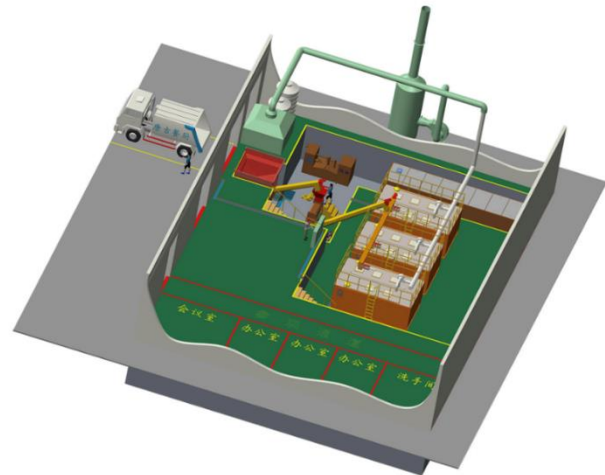
Dehydration System



Fermentation System

(TG-CC-30T Composting System - TOGO Composter, 2022)

TG-CC-30T Composting System



Finaal Customer journey

De customer journey begint wanneer de olijfboer in contact komt met ons bedrijf via marketingkanalen, mond tot mondreclame of een informatief gesprek. Tijdens dit gesprek leggen we uit hoe ons compostverwerkingsproces werkt en welke voordelen het biedt voor zijn olijfgaard, zowel op ecologisch als economisch vlak.

Om een op maat gemaakte compostmix te kunnen leveren, laat de boer vier keer per jaar zijn olijfbladeren en eventueel bodemstalen analyseren. Dit gebeurt via een samenwerking met NovaCropControl, waardoor inzicht wordt verkregen in de nutriëntenstatus van de bodem en het gewas. Op basis van deze analyses wordt bepaald welke supplementen nodig zijn om de compost te verrijken.

Tijdens de oogstperiode brengt de boer zijn olijven naar de perserij, waar hij ervoor kiest om zijn pomace door ons te laten verwerken. De pomace wordt ter plaatse verzameld in ondoorzichtige, luchtdichte containers en vervolgens opgehaald door ons verwerkingsbedrijf.

Bij aankomst op ons terrein wordt de pomace per boer afzonderlijk gestockeerd en verwerkt via een mechanisch composteerproces in onze industriële composteerinstallatie. Als de boer een standaardcompost besteld heeft, ontvangt hij zijn compost na **minimum 1 dag plus de dag(en) transport plus 1 extra dag per 30 ton pomace** die verwerkt moet worden. Aangezien de installatie **30 ton per dag verwerkt**, wordt de verwerkingstijd bepaald door de totale hoeveelheid pomace die de boer aanlevert.

Indien de boer kiest voor een gepersonaliseerde compostmix, moet hij hier nog **eens 8 dagen extra bij tellen. Dit komt voor de 7 dagen voor de analyse van de verwerkte pomace en 1 extra dag voor het mengen van de supplementen op basis van de resultaten.**

Na verwerking ontvangt de boer een bericht dat zijn compostmix klaarstaat. Hij kan deze ophalen of laten bezorgen. Eenmaal op zijn boerderij kan de boer de compost onmiddellijk gebruiken of opslaan voor later gebruik. Dankzij de stabiele en hoogwaardige samenstelling blijft de compost minstens een jaar goed, waardoor hij flexibel ingezet kan worden binnen de teeltcyclus.

Finaal Scaling

Naarmate we onze capaciteit vergroten, ontstaan er verschillende uitdagingen die een efficiënte werking kunnen beïnvloeden. De belangrijkste aandachtspunten bij opschaling zijn de logistieke organisatie, opslag van olijfpomace en het borgen van een gestroomlijnd composteerproces, vooral tijdens de piekperiodes van de olijven oogst.

Logistiek en transport

Een eerste cruciale investering bij opschaling is het optimaliseren van het transport en de opslag van de verse olijfpomace. Momenteel maken we gebruik van luchtdichte, lichtdichte containers die voorkomen dat de pomace oxideert of fermenteert tijdens het transport van de perserij naar onze verwerkingslocatie. Naarmate de volumes toenemen en we olijfpomace van verder weg willen ophalen – bijvoorbeeld vanuit grotere teeltgebieden zoals Spanje – wordt het noodzakelijk om over te schakelen naar koeltrucks. Gekoeld transport verlengt de houdbaarheid van de pomace aanzienlijk, waardoor we de kwaliteit kunnen garanderen, zelfs als de aanvoerlijnen langer zijn. Tegelijkertijd maken de koeltrucks het mogelijk om ook de verwerkte compost over grotere afstanden te vervoeren, zodat we nieuwe markten kunnen bedienen en grotere klanten kunnen beleveren.

Verwerkingscapaciteit en industriële composteerinstallatie

Bij aankomst op ons terrein wordt de pomace per herkomstboer afzonderlijk opgeslagen, waarna het direct wordt ingevoerd in onze industriële composteerinstallatie. Dit geautomatiseerde, mechanische composteerproces stelt ons momenteel in staat om binnen 24 uur een stabiele basiscompost te produceren. Om grotere klanten en regio's met een hoge productiecapaciteit te kunnen bedienen, willen we investeren in compostmachines met een grotere verwerkingscapaciteit. We richten ons op systemen die minimaal 5 ton olijfpomace per dag kunnen verwerken, deze machines kunnen oplopen tot wel meer dan of gelijk aan 30T per 24u. Hiermee spelen we in op de behoefte van grootschalige landbouwbedrijven en olijfgaarden, zonder in te boeten op snelheid of kwaliteit.

Personaliseerbare compostmixen: analyse en mengprocessen

Wanneer boeren kiezen voor een gepersonaliseerde compostmix, volgt na de basiscompostering een extra verwerkingsfase. Hiervoor willen we investeren in:

Een eigen laboratorium op onze locatie, zodat we zelfstandig en sneller bladsapanalyses en bodemanalyses kunnen uitvoeren. Dit verkort de doorlooptijd aanzienlijk en vergroot onze flexibiliteit.

Industriële compostering machines met meer capaciteit en geavanceerdere mengmachines om de op maat gemaakte nutriëntenmixen sneller en nauwkeurig integreren in de basiscompost. Hiermee kunnen we bij opschaling grotere hoeveelheden gepersonaliseerde compost verwerken en toch maatwerk blijven garanderen.

Opslag en ruimtegebruik

Hoewel we niet langer werken met windrows en dus geen extra ruimte meer nodig hebben voor droogprocessen, blijft voldoende opslagcapaciteit cruciaal. Bij verdere opschaling voorzien we de noodzaak van een extra ruimte voor de tijdelijke opslag van verse pomace en verwerkte compost, zowel in containers als in opslagloodsen.

- Voldoende magazijnruimte om een breed assortiment aan nutriënten en supplementen op voorraad te houden. Dit is essentieel om snel en accuraat gepersonaliseerde compostmengsels te kunnen produceren op basis van de specifieke behoeften van iedere klant.
- Mogelijk extra units voor gekoelde opslag, zowel voor verse pomace als voor compostproducten met specifieke samenstellingen die langer houdbaar moeten blijven.

Flexibiliteit in piekperiodes

Om piekbelastingen tijdens de oogstseizoenen op te vangen, zetten we in op:

- Extra verwerkingscapaciteit door meerdere compostmachines met hoge output te installeren.
- Tijdelijke en modulaire opslagcontainers voor zowel de inkomende pomace als de afgewerkte compostproducten.
- Samenwerkingen met externe logistieke partijen voor transport en distributie, zodat we flexibel kunnen schakelen bij hoge vraag of plotselinge stijgingen in productie.

Conclusie: schaalbaarheid met behoud van kwaliteit

Door te investeren in koeltransport, geavanceerde composteerinstallaties en uitgebreide opslagfaciliteiten kunnen we de verwerking van olijpomace niet alleen efficiënt, maar ook grootschalig aanpakken. Dit stelt ons in staat om nieuwe markten te bedienen, grote klanten aan te trekken en de kwaliteit en snelheid van onze dienstverlening te blijven garanderen.

Business Model Canvas Circular Farming

Key Partners	Key Activities	Value Proposition	Customer Relationships	Customer Segments
• NovaCropControl Van landel bodemanalys en bladspanalys • Olijfboeren en olijfoliepersaarijen (grondtoetrentiervanciers en klanten) • Lokale overheden (voor subsidies en regellewing) • Duurzaamheids- en landbouwcoöperaties (verspreiding, distribute en adoptie) • Wetenschappelijke instellingen en universiteiten (voor verder onderzoek) • Transporteurs en koeltransportbedrijven • Gemeentes, restaurants, scholen voor groentetiaal verwerking	• IJzarmelen en verwerken van OP- en bladen van bladspanen & bodemanalys om samenstelling van compost te optimaliseren • Productie van compost via industriële machines • Verkoop en levering van compost • Mengten en klaarzetten van gepersonaliseerde compoststriken • Educatie van boeren over circulaire landbouwpraktijken • Adviseren en begeleiden van boeren rond toepassing en bodemherstel • Verwerken van groentetiaal	• Duurzame en circulaire oplossing • Olijfpomace wordt verwerkt tot hogewaardige op maat gemaakte compost. • Voorbereiding van bodemgezondheid en bodemverhaalbaarheid • Door bladspanalyse + bodemanalyse gestuurde nutriëntenmixen verhogen de opbrengst en resistentie van olijfbomen. • Kostenbesparing en minder tot geen afhankelijkheid van synthetische meststoffen • Bespaart boeren geld op de lange termijn en verlaagt externe afhankelijkheid. • Regellewing-proof en ecologisch verantwoord • Voldoet aan steeds strengere milieunormen (bv. verbod op dumpen of verbranden van OP) • Versterking van imago als duurzame producent • Mogelijkheid om eco-labels en premium branding te gebruiken. • Stieple mechanische compostering • Levering hogewaardige en stabiele compost • Koeltransport + kwaliteitsgarantie • Langdurige houdbaarheid v compost • CO2-reductie impact	• Persoonlijke begeleiding en consultatie (loches bladspanalyse, bodemanalyse + compostaanpassing) • Regelmatische bladspan- en bodemanalys • Klantondersteuning bij implementatie op de boerderij • Co-creatie met boeren (feedback loops en aanpassing van compostformules) • Langtermijnrelaties en seizoenscontracten • Directe communicatie bij levering en gebruik van compost	• Olijfboeren (kleinhandel, middelgroot en grootchalig) • Boeren die op zoek zijn naar duurzame en lokale oplossingen voor bemesting en hun afvalstromen willen sluiten. • Olijfoliepersaarijen • Perserijen die kampen met regellewing rond afvalverwerking en duurzaamheid willen aantonen. • Landbouwers in andere sectoren • Potentiele gebruikers van OP-compost, bijvoorbeeld wijngaarden en amandelboeren. • Overheden en milieugeutschappen Als partners of subsidieverstrekkers die circulaire landbouwinitiatieven willen ondersteunen. • Consumenten via coöperatieven of directe verkoop (toerisme, community-supported agriculture) • (Lokaal) betrokken consumenten bij ecologische landbouw. • Landbouwcoöperaties voor ecologische projecten rond bodemherstel • Gemeentes en universiteiten voor afname van hen groentetiaal
Key Resources			Channels	
• Toegang tot olijfpomace, olijfbladen en groentetiaal (reststromen van perserijen en boeren) • Samenwerking met NovaCropControl voor bladspanalyse en andere labo's voor bodemanalys • Team en Netwerk van experts in landbouw en duurzaamheid en bodemexperts • Knowhow over composteren, bemesting en circulaire landbouw • Transport en logistiek voor compostleveringen • Industriële composteerinstallaties • Koeltrucks en lichtdichte containers			• Directe verkoop aan olijfboeren en perserijen • Netwerken en coöperaties in de olijfolie-industrie • Burezen en landbouwbeurzen (bv. Biofach) • Online platform of webshop voor bestellingen en kennisdeling • Partnerschappen met consultants en bodemexperts (NovaCropControl, Van Iersel,...) • Mond-tot-mond reclame onder boeren	
Cost Structure			Revenue Streams	
• Investeren in composteerinstallaties en onderhoud • Kosten van bladspanalys en bodemonderzoek • Transportkosten (koeltransport en containers) • Opslagcapaciteit en magazijnbeheer inclusief voorraadbeheer van nutriënten en supplementen. • Personeelskosten voor productie, logistiek en analys • Marketing- en acquisitie • R&D voor verbetering van compostkwaliteit en optimalisatie van processen			• Verkoop van op maat gemaakte compost en de basiscompost per ton/hectare • Abonnementformules voor continue bladspanalyse + bemestingsadvies • Bladspanalyse en bodemonderzoek (Abonnementformule of losse analys) • Logistieke diensten (Ophalen pomace, levering compost (gekoeld of standaard transport) • Advies- en consultancy-opdrachten (Bodembeheer en bemestingsplannen) • Subsidies en overheidfinanciering (Voor circulaire landbouw- en ecoprojecten) • Mogelijke certificeringsopbrengsten (eco-labels, circulaire certificaten) • Totalspakketten met op maat gemaakte oplossingen	

Conclusie

Voor onze Innovatiecase hebben we onderzocht hoe we olijfpomace, een restproduct uit de olijfolieproductie, kunnen omzetten in een waardevolle en duurzame bodemverbeteraar. De centrale uitdaging die we wilden aanpakken, was het groeiende afvalprobleem binnen de olijfindustrie, gecombineerd met de noodzaak aan duurzame landbouwoplossingen die niet alleen de bodemkwaliteit verbeteren, maar ook bijdragen aan een circulaire economie.

Tijdens het traject hebben we een grondige analyse gemaakt van de chemische en fysische eigenschappen van olijfpomace en olijlbladeren, en zijn we dieper ingegaan op de bestaande verwerkingstechnieken. We onderzochten verschillende methodes, van klassieke compostering tot geavanceerde waste managementsystemen, en hebben gekeken naar hun effecten op bodemkwaliteit en gewasopbrengsten. Daarnaast voerden we gesprekken met experts, waaronder NovaCropControl en Van Iersel Compost, om te toetsen of ons concept praktisch haalbaar was. Dit gaf ons waardevolle inzichten in zowel de technologische mogelijkheden als de logistieke en economische haalbaarheid.

Ons finaal concept richt zich op de verwerking van olijfpomace en andere organische reststromen tot een hoogwaardige, op maat gemaakte compost. Door te werken met een waste managementsysteem met een verwerkingscapaciteit van 30 ton per dag, kunnen we zowel tijdens de olijfoogst als daarbuiten grote volumes verwerken. Hierdoor creëren we een duurzame oplossing die niet alleen waarde toevoegt voor olijfbeoerders en perserijen, maar ook een bredere impact heeft op de lokale landbouw en economie.

We concluderen dat ons concept zowel ecologisch als economisch potentieel biedt, mits het op de juiste schaal en met voldoende aandacht voor kwaliteit en procescontrole wordt geïmplementeerd. Toch moet er nog verder onderzoek gedaan worden naar de precieze invloed van grootschalige waste managementsystemen op de verwerking van olijfpomace, met specifieke aandacht voor de compostkwaliteit en lange termijn effecten op verschillende bodemtypes.

Kortom, onze Innovatiecase toont aan dat olijfpomace niet langer een afvalprobleem hoeft te zijn, maar juist een kans biedt om duurzame landbouwpraktijken te versterken en de olijfindustrie te verduurzamen.

Kritische Reflectie

We ontwikkelden een compostconcept gebaseerd op gepersonaliseerde nutriëntenmixen, geïnspireerd door innovatieve voorbeelden zoals NovaCropControl en Van Iersel. De positieve ervaringen van deze innovaties bij olijfboeren en bij boeren in de groente- en sierteeltsector waren voor ons belangrijke bronnen voor bevestiging voor de haalbaarheid van ons idee.

Toch heeft dit onderzoek enkele beperkingen. Zo was er onvoldoende tijd om diepgaande feedback van eindgebruikers te verzamelen. In plaats van uitgebreide veldtests of surveys met diverse olijfboeren en compostgebruikers, baseerden we ons voornamelijk op de interviews met enkele boeren en perserijen doorheen het onderzoek. De feedback die we ontvingen van gebruikers van NovaCropControl en Van Iersel namen we over naar ons concept, wat waardevol was maar geen directe gebruikersevaluatie betekende.

Een andere belangrijke zwakte is dat binnen ons team onvoldoende diepgaande expertise aanwezig is op het gebied van landbouwkundige processen en composteringstechniek. Hoewel we veel hebben bijgeleerd door deskresearch, interviews en brainstormsessies met experts, beseffen we dat verdere ontwikkeling van dit concept een nauwe samenwerking vereist met een ervaren partner met praktijkkennis. Een profiel bijvoorbeeld zoals dat van Mark Van Iersel, die reeds bewezen expertise heeft in gepersonaliseerde composttoepassingen, zou hierbij een cruciale meerwaarde betekenen.

Financieel plan

Voor het financieel plan hanteren we geen APA-bronvermelding, maar een meer praktijkgerichte stijl die ook aan bod kwam in de lessen financiële planning. Deze vorm van bronvermelding is afgestemd op wat gangbaar is in communicatie met investeerders of banken. Aangezien het doel van dit financieel plan is om het effectief te kunnen voorleggen aan potentiële financiers, hebben we ervoor gekozen om deze bronvermeldingsstijl te gebruiken.

1. Personeelskosten

Met de uitbreiding naar meerdere organische stromen wordt het team en takenpakket aangepast. We voorzien een klein, efficiënt team met duidelijke rolverdeling:

- **Bedrijfsleider/Composteermeester:** Verantwoordelijk voor de algemene bedrijfsvoering, planning van inzameling (afspraken met olijfoliemolens en andere leveranciers), procesbewaking van de compostering en kwaliteitscontrole. Deze persoon coördineert de marketing en verkoop van compost en rapporteert over subsidies/projecten. *Verwacht bruto maandsalaris: €2500Bruto.*
- **Vrachtwagenchauffeur/Logistiek medewerker:** Stuur de vrachtwagen met trailer voor het ophalen van olijfpomace tijdens het oogstseizoen en andere reststromen door het jaar. Helpt bij het lossen op de site en kan buiten transporttijden assisteren op het terrein. *Verwacht bruto maandsalaris: €2000Bruto.*
- **Productiemedewerker (Composteerinstallatie):** Bedient de industriële compost-machine, mengt de olijfpomace met overige reststromen en toevoegmaterialen, monitort temperatuur/vocht, voert kleine onderhoudstaken uit en laadt/ lost materialen met de heftruck. *Verwacht bruto maandsalaris: €2000Bruto.*
- **Kwaliteits- en administratief medewerker (deeltijds):** Voert periodieke controles uit (monsters nemen voor lab-analyse van compost) en beheert de administratieve software (voorraden, facturatie, subsidieaanvragen). Deze functie kan deels door de bedrijfsleider of op freelancebasis worden ingevuld. *Geschat budget: €800Bruto/maand.*

De salarissen zijn afgestemd op Sloveense normen. Het gemiddelde maandinkomen in Slovenië is circa €1.335 bruto.

Onze voorgestelde lonen liggen rond of boven dit gemiddelde, passend bij de vereiste vaardigheden (techniek, rijden met C/CE-rijbewijs, kwaliteitscontrole). Dit team kan in de opstartfase meerdere rollen combineren; bij groei kan het nodig zijn extra capaciteit in te huren (bijv. seizoenshulp tijdens de olijvenoogst).

De zaakvoerders krijgen de eerste twee jaar geen bezoldiging uitgekeerd. Dit is omdat we liever zoveel mogelijk herinvesteren in het bedrijf en winsten willen uit het bedrijf halen wanneer het bedrijf gezond genoeg is.

Bewijs: <https://www.youngcapital.nl/carriere/salaris/gemiddeld-salaris/gemiddeld-salaris-per-land>

2. Investeringsbudget

Oprichtingskosten

Gebaseerd op deze bronnen

Ligt de kost van registratie voor je vennootschap in Slovenië op **€100** hierin zit ook de kost inbegrepen voor publicatie in het staatsblad. Vervolgens is de kost voor de notaris volgens deze bronnen tussen de 300 en 500 EURO. We nemen daarom het gemiddelde van **€400** als kost.

Bewijs: <https://www.damalio.com/2022/10/06/registreer-uw-bedrijf-in-slovenie/?lang=nl>
<https://aparthotel.com/nl/overleg/kunnen-buitenlanders-onroerend-goed-kopen-in-Sloveni%C3%AB/>

Immateriële vaste Active

Octrooien:

Aangezien het proces om compost te maken van olijfpomace al lang gekend is. Is het niet nodig om het proces te gaan beschermen door patenten. De competitive andvantage die wij creëren met het verwerkingsbedrijf is eerder door de personalisering van de compost-mix.

Deze personalisering is gebaseerd op de bladanalyse en de bodemanalyse van NovaCrop-Control. Daarom willen we aan de hand van een exclusiviteits clause in het partnerschap met NovaCropControl ervoor zorgen dat ze niet samenwerken met andere olijfpomace verwerkingsbedrijven.

Aangezien ze tot de dag van vandaag nog met geen enkel verwerkingsbedrijf samenwerken lijkt ons dit geen onredelijke voorwaarde. NovaCropControl is een pionier in zijn industrie waardoor een exclusiviteits partnerschap tussen hun labo's en ons verwerkingsbedrijf ervoor kan zorgen dat het verwerkingsproces beschermd is tegen copycats. Op deze manier kunnen we ervoor zorgen dat ons proces niet kan worden gekopieerd zonder dat we moeten investeren in Octrooien. (Octrooien kost= 0)

Licenties

Gebaseerd op de bron stellen we de kost voor licenties tussen 1000 en 5000 EURO plus een jaarlijkse inspectie kost tussen 100 en 500 EURO. We nemen de som van beide gemiddelde voor ons financieel plan, **3300EURO**.

Deze schatting voor licentiekosten is zeer ruw aangezien licenties afhangen van de exacte

locatie de grote, regels op gemeentelijk niveau en tal andere factoren.

We baseerden ons in de informatie van deze bron op de algemene kosten voor afvalbeheerlicenties, waaronder ook compost valt. De bron geeft ook enkele schattingen voor licenties en inspecties omtrent geluidsoverlast, reukoverlast, etc.

Materiële vaste activiteiten

Vanaf jaar 1 rekenen we telkens een kost voor een jaarlijkse inspectie om onze licentie te behouden deze komt bij in de resultatenrekening onder uitbatingskosten. Voor deze kost nemen we hetzelfde gemiddelde over als bij jaar 0, **300EURO**.

Bewijs: <https://spot.gov.si/en/procedures/>

Materiële vaste activa

Om het bedrijf op te zetten zijn diverse investeringen in materiële activa nodig. Hieronder vallen transportmiddelen voor inzameling, een geschikte composteerinstallatie, opslagfaciliteiten en ondersteunende machines/gereedschap.

Terreinen

Om zowel de inkomende stromen pomace of groen-afval, als de geproduceerde compost efficiënt te beheren moeten we voldoende investeren in opslag op het terrein:

Silo (750 ton) voor basiscompost: We voorzien 3 verticale opslagsilo's (250 ton capaciteit) voor de opslag van uitgecomposteerde basiscompost voordat deze verder wordt gemengd/gerijpt of uitgevoerd. Deze silo zorgt voor bescherming tegen regen, behoud van kwaliteit en een opslag die weinig oppervlakte inneemt. De kostprijs van verticale silo's in deze capaciteit ligt rond €12.000–€20.000. , afhankelijk van materiaal en montage. We nemen voor 3 silo's **€48.000** aan als richtprijs inclusief plaatsing.

Bewijs: <https://www.bestsuppliers.com/products/jkuzfhwzwdps/250-ton-small-grain-steel-silo#:~:text=250%20ton%20small%20grain%20steel,Quick%20Details>
<https://www.poggi-spa.com/en/silos/vertical/monolithic/>

Containers voor supplementen: Voor het composteerproces zullen we supplementen in bulk moeten gebruiken en deze in bulk kunnen opslaan. (bijv. houtsnippers, stro, kalk, etc). We schaffen enkele industriële opslagcontainers aan met een inhoud van 15 m³ per stuk om deze materialen droog en gescheiden te stockeren. We voorzien vijftien 2^{de} hands containers aan €1.000 per stuk. Een totaal kost van **€15.000**

Bewijs: https://www.google.com/search?q=containers+2de+hands&oq=containers+2de+hands&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIB-CDY5MjVqMGo3qAIAAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Gebouwen

We zullen ook een overdekte terreinvoorzieningen nodig hebben (een eenvoudige loods of overkapping) om ruimte te bieden voor de composteerinstallatie en voor bufferopslag van inkomend materiaal. We schatten dat een loods of magazijn met een binnen oppervlak van ongeveer 40 x 40 meter, samen met een buitenruimte van minstens 1 hectare, die verhard en mogelijk deels overdekt is, voldoende zal zijn om het verwerkingsbedrijf operationeel te maken in de beginfase.

We voorzien een investeringen in verharding en drainage (betonnen vloeren, bijkomend afdak) we rekenen een kost van **€15.000**.

Huren

Op basis van de bron [OTTO Real Estate](#) hebben we een inschatting gemaakt van de kosten voor het huren van een geschikt terrein. De huurprijs voor onbebouwd industrieterrein ligt gemiddeld rond €2 per m² per maand, terwijl de huur voor een overdekt magazijn wordt geschat op €8,50 per m² per maand. Dit resulteert in een maandelijkse huurkost van €33600, wat neerkomt op een jaarlijkse kost van €403.800.

Bewijs: <https://www.otto.at/en/real-estate/slovenia-logistics-park-adria-koper-sezana-40801/>

Kopen

Volgens de bron [Properstar](#) hebben we industriële terreinen gevonden die voldoen aan onze criteria, met enkele noodzakelijke investeringen of renovaties. De gemiddelde aankoopprijs in Koper ligt rond €50 per m², waardoor een geschikt terrein beschikbaar is voor ongeveer **€580.000**.

Bewijs: <https://www.properstar.com/slovenia/koper/buy/land-plot>

Gezien de hoge jaarlijkse huurkosten in vergelijking met de aankoopprijs, is het economisch gezien veel relevanter om het terrein te kopen in plaats van te huren. De investering in een eigen terrein wordt daarom opgenomen in het financieel plan, aangezien dit op lange termijn aanzienlijk voordeliger is.

Totale investering in opslagfaciliteiten komt daarmee op **€595.000**. Deze faciliteiten zijn essentieel om het proces logistiek vlot te laten verlopen en kwaliteitsverlies of milieuvervuiling door lekkage van rottende supplementen of groenafval te voorkomen. Afschrijving wordt op 15 jaar gesteld.

Machines

Composteerinstallatie

Het hart van het bedrijf is een industriële composteerinstallatie met een verwerkingscapaciteit van ca. 30 ton organisch materiaal per dag. We kozen voor een vessel composter dat een gecontroleerd composteerproces garandeert. De temperatuur, beluchting en het omroeren zijn mechanisch geregeld).

De Capaciteit van zo een machine is: 30ton/dag komt neer op 1.200–1.500 ton input per jaar op continue basis. Dit is afgestemd op de beschikbare olijfpomace tijdens oogst (enkele honderden tonnen in enkele maanden) plus doorlopende aanvoer van andere organische reststromen door het jaar.

We gaan uit van een meer basisopstelling zonder luxe infrastructuur. We ramen de aanschaf (incl. transport, installatie en training) op ongeveer **€750.000**.

We verkennen hierbij ook leveranciers buiten de EU en tweedehands opties om de kostprijs te drukken. Eventuele subsidies op circulaire technologie kunnen deze netto-investering verlagen. We schrijven de composteerinstallatie lineair af over 15 jaar

Bewijs: <https://www.fertilizerbusinessplan.com/in-vessel-composter/>

Specificaties: De machine zal modulair zijn (mogelijkheid tot opschaling) en geschikt voor zowel hoog-vochtige stromen (pomace ~60% vocht) als drogere input (blad, snoeiafval). Beluchting en draaiing gebeuren automatisch. De installatie bevat sensoren voor temperatuur en O₂, en een biofilter om eventuele geuren te neutraliseren. Een meer gedetailleerde versie van de specificaties vindt u in de offerte in de bijlage.

Meubilair

Het nodige meubilair bestaat uit maximaal drie tafels, vijf stoelen, enkele lampen en een kast. Gebaseerd de bronnen zijn tweedehands bureaus verkrijgbaar vanaf €100 per stuk, terwijl bureaustoelen gemiddeld €50 per stuk kosten. Eenvoudige verlichting kan volgens rond de €20 per lamp kosten. Voor opslag is een tweedehands archiefkast of beschikbaar

vanaf €75 op Op basis van de volgende bronnen schatten we de totale kosten voor tweedehands kantoormeubilair op ongeveer **€710**

Bewijs: https://www.albeka.nl/gebruikt/?utm_source=chatgpt.com
https://www.lamers-kantoormeubelen.nl/?utm_source=chatgpt.com Bewijs:
https://www.albeka.nl/gebruikt/?utm_source=chatgpt.com
https://www.lamers-kantoormeubelen.nl/?utm_source=chatgpt.com
https://www.officetopper.com/sale/tweedehands-kantoormeubilair?utm_source=chatgpt.com
https://www.timmerkantoormeubelen.nl/producten/gebruikt-meubilair/?utm_source=chatgpt.com.

Gereedschap

Naast de grote installaties investeren we in ondersteunende machines en meetapparatuur om het proces efficiënt en gecontroleerd te laten verlopen:

- **Heftruck met weegsysteem:** Een vorkheftruck (3-tons capaciteit, diesel of elektrisch) wordt ingezet voor het verplaatsen van materialen (bigbags compost, bakken pomace) en beladen van de composteerder. We voorzien een ingebouwd weegsysteem om inkomende stromen en uitgaande producten nauwkeurig te kunnen meten. Op de tweedehandsmarkt zijn degelijke heftrucks met weegset beschikbaar voor **€25.000**.

Bewijs: <https://www.europe-forklift.com/used-forklift/4-25/forklift-ads.html#:~:text=7%20Linde%20electric%20forklift%20E18PH,De%20Montser-rat%20Contact%20More%20details>

- **Mengsystemen:** Om een homogeen composteerbaar mengsel te krijgen, kan het dat sommige inputstromen van groen-afval versnipperd of gemengd moeten worden (bijv. takken bijmengen als structuur). We schaffen **een shredder/mengmachine** aan (2000/uur) voor **€5.000**.

Daarnaast is er ook een **zeefinstallatie** (trommelzeef of schudzeef) om de rijpe compost te zeven deze vonden we voor de benodigde capaciteit voor **€16000**.

Tot slot is er nog een windrowturner nodig, deze machine zal ons toelaten om in grote hoeveelheden de supplementen met de basiscompost te vermengen en de homogeniteit van het eind product te verzekeren (dit kregen we mee van “Van Iersel” als een zeer belangrijke fase in het proces). We vonden een windrow-menger voor **€5000**.

Het totaal bedrag voor mengsystemen komt neer op **€26.000**.

Bewijs: <https://dir.indiamart.com/impcat/wood-shredders.html>
https://www.indiamart.com/proddetail/rotary-screen-trommel-27017656255.html?srsId=AfmBOop_b3vcKywhp6PXVf6lvXPCSxhYXRL-JhA7_u3wW5fDQSBY7Vnru
<https://dir.indiamart.com/impcat/windrow-turner.html>

- **Meet- en testapparatuur:** Voor dagelijkse controles voorzien we draagbare meetapparatuur: vochtigheidsmeter, pH-meter, thermometerlansen voor composthoppen, en eventueel een kleine laboratoriumweegschaal. Budget **€1.500**.

Bewijs: https://www.industrybuying.com/digital-moisture-meter-real-instruments-TES.DIG.56280623?utm_source=Google&utm_medium=PLA&utm_campaign=PLA_Top_GSTPref&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw-e6-BhDmARIsAOxxlxVLFn9k_xi8fuY69EcC5OOb_-YP-pidwdENFqZnJBxcim-kWX9MVigUaAjErEALw_wcB

- Een complete gereedschap set met essentiële tools zoals schroevendraaiers, tangen en sleutels heeft volgens Mastertools een geschatte kostprijs van **€60** voor een 120-delige set.

Bewijs: https://mastertools.nl/collections/handgereedschapset?utm_source=chatgpt.com

- Voor meetinstrumenten zoals vochtmeters en pH-meters geven marktgegevens aan dat een kwalitatieve vochtmeter gemiddeld **€50 kost**, terwijl de prijs voor een pH-meter rond de **€30** ligt.

Bewijs: <https://robu.in/product/three-way-soil-meter-for-moisture-light-intensity-and-ph-testing-meter/>

- De kosten voor persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) worden voor een team van minder dan 10 werknemers door Safetyfreaks geschat op **€300**. Dit omvat een basisuitrusting met handschoenen, veiligheidsbrillen, stofmaskers en gehoorbescherming.

Bewijs: https://www.safetyfreaks.nl/blog/post/welke-pbms-bestaan-er?utm_source=chatgpt.com

- De kosten voor onderhouds- en reparatiemateriaal, zoals smeermiddelen en gereedschapswagens, worden geschat op €200 per gereedschapswagen (3 wagens). Totaal **€600**

Bewijs: https://www.vancranenbroek.com/nl/bouwmarkt/werkplaatsinrichting/opbergen/gereedchapswagens?utm_source=chatgpt.com

De **totale investering in gereedschap** komt daarmee op **€53.540**. Gemiddeld heeft dit gereedschap een levensduur van 10jaar minimum. Daarom schrijven we het af op 10 jaar.

Hardware

Voor de basisuitrusting van ons verwerkingsbedrijf is 2 computers en één printer nodig. Gebaseerd op de beschikbare bronnen zijn tweedehands desktopcomputers verkrijgbaar vanaf €400 per stuk , terwijl refurbished printers gemiddeld €50 per stuk kosten . Op basis van deze bronnen schatten we de totale kosten voor tweedehands hardware op ongeveer **€850**.

Bewijs: https://www.flipkart.com/canon-pixma-mg2470-all-in-one-inkjet-printer/p/itm-dqatqsyzyzffn?pid=PRNDQAR9KZEKSKRF&lid=LSTPRNDQAR9KZEKSKRFYDQIJE&marketplace=FLIPKART&cmpid=content_printer_8965229628_gmc

Software

Voor de basissoftwarebehoeften van ons verwerkingsbedrijf overwegen we een abonnement op Microsoft 365 Business Standard. Dit pakket biedt desktop-, web- en mobiele versies van applicaties zoals Word, Excel, PowerPoint en Outlook, evenals zakelijke e-mail en 1 TB cloudopslag per gebruiker. De kosten bedragen €11,70 per gebruiker per maand bij een jaarabonnement.

Aangezien we het pakket nodig hebben voor vijf gebruikers, schatten we de jaarlijkse softwarekosten per gebruiker op €140,40, wat neerkomt op een totaalbedrag van **€702** per jaar voor het hele team. Deze kosten worden in het eerste jaar meegerekend onder investeringsbudget, software. Maar aangezien het gehuurd is rekenen we het vanaf jaar 2 onder kantoorkosten, abonnement kosten. We schrijven het daarom ook af op 1 jaar.

Bewijs: https://www.microsoft.com/en-in/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products-b?ef_id=_k_Cj0KCQjw7dm-BhCoARIsALFk4v_2DgIXiUNMop-WUluJaBeiFKzNimMRoqPistyTIYG3qCkDVrLzrGhMaAmiiE-ALw_wcB_k_&OCID=AIDcmmg9qnxz0z_SEM__k_Cj0KCQjw7dm-BhCoARIsALFk4v_2DgIXiUNMopWUluJaBeiFKzNimMRoqPistyTIYG3qCkDVrLzrGhMaAmiiE-ALw_wcB_k_&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw7dm-BhCoARIsALFk4v_2DgIXiUNMop-WUluJaBeiFKzNimMRoqPistyTIYG3qCkDVrLzrGhMaAmiiEALw_wcB

Website

Voor de ontwikkeling en het onderhoud van onze website en logo hebben we een samenwerking opgezet met enkele computer science studenten uit Koper. Dankzij deze connectie hebben we een voordelige overeenkomst kunnen afsluiten, waarbij de ontwerpkosten voor de website €500 bedragen. Daarnaast hebben we een jaarlijks onderhoudscontract afgesloten voor €200, waarmee de website up-to-date blijft en eventuele technische ondersteuning wordt gegarandeerd. De totaal kost voor jaar 0 bedraagt 700EURO (Ontwikkeling + onderhoud), vanaf jaar 1 bedraagt de kost 200EURO (enkel onderhoud). Deze kosten worden opgenomen in het financieel plan als volgt. De investeringskost van **€500** wordt onder website investering geplaatst, terwijl de **€200** bij kantoorkosten, websiteonderhoud.

Transport

Voor transport van de pomace, het groen- afval en grote hoeveelheden supplementen. Wordt geïnvesteerd in een tweedehands vrachtwagen met bijhorende koeloplegger. Deze combinatie is geschikt om olijfpomace en ook andere organische reststromen veilig te transporteren zonder verlies van kwaliteit (voorkomt bederf).

Aanschafkosten: Op de markt zijn gebruikte Volvo trekkers beschikbaar vanaf €18.000.

De koelaanhanger van de benodigde capaciteit vonden we voor €10.350.

We zullen 2 vrachtwagens nodig hebben voor de capaciteiten die we verwerken.

Bewijs <https://autoline.info/-/sale/truck-tractors/Volvo/FH-500--25032018511196718900>
<https://autoline.info/-/sale/refrigerated-semi-trailers/Krone/SD-BPW-Disc-Carrier-Vector-1850--25032020160036033900>

Samengevat vergt het eigen transportmiddel een significante initiële investering maar geeft controle over de logistieke keten. Het stelt ons in staat olijfpomace tijdens het piekseizoen direct bij producenten op te halen en ook andere reststromen (bijv. groente- en fruitafval van markten) flexibel te vervoeren. Daarom lijkt is het volgens ons de totale investering voor transport van **€56.700** volledig waard. Transport schrijven we af op 10 jaar

3. Financieringsbudget

Om de opstart en uitbouw van het verwerkingsbedrijf financieel mogelijk te maken, wordt een totaalbedrag van **€1.600.000** gefinancierd in **Jaar 0**, met een aanvullende financiering van **€400.000 in Jaar 1**. Dit bedrag dekt de initiële investeringen, operationele kosten en voorziet een marge voor onvoorziene uitgaven.

Een belangrijk onderdeel van onze financieringsstrategie is de samenwerking met Antler, een internationaal investeringsfonds dat gespecialiseerd is in het ondersteunen van start-ups. We kwamen bij hen terecht via een recente LinkedIn-post. In ruil voor een percentage van de aandelen helpt Antler ons bij het verkrijgen van investeringen, leningen en subsidies en biedt het waardevolle expertise en netwerk mogelijkheden om de onderneming sneller op te schalen.

Bewijs: <https://www.linkedin.com/jobs/view/4185454564/>

Eigen inbreng

De eigen inbreng bedraagt **€50.000**, wat een sterke basis vormt en de betrokkenheid van de oprichters aantoont. Verdeeld over twee oprichters komt dit neer op **€25.000 per persoon**.

Risicokapitaal externe aandeelhouders

Antler-investeerdere: €400.000: Via Antler worden investeerders aangetrokken die bijdragen aan het kapitaal in ruil voor een minderheidsaandeel. Antler ondersteunt daarnaast bij verdere fondsenwerving.

Schulden op lange termijn

Om het resterende kapitaal te voorzien, maken we gebruik van lange termijnschulden en externe financiering:

- **Subsidies van €100.000:** afkomstig van Europese en nationale programma's ter ondersteuning van circulaire landbouw en milieuprojecten.
- **Banklening van €1.200.000 (€1.000.000 in Jaar 0 en €400.000 in Jaar 1):** bedoeld voor investeringen in industriële compostmachines, infrastructuur en werkmiddelen.
- **Win-win lening van €50.000:** verkregen via familie of particuliere investeerders. Deze lening biedt extra flexibiliteit en gunstige voorwaarden.

Subsidies

EU-subsidies voor circulaire economie en landbouw:

- **Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling (ELFPO):** Dit fonds ondersteunt duurzame ontwikkelingen in de Europese landbouw, met nadruk op het verwaarden van agrarische reststromen. Ons project sluit aan bij de prioriteiten van het ELFPO, waardoor we in aanmerking kunnen komen voor financiering.
- **Horizon Europe en LIFE-programma's:** Deze EU-programma's richten zich respectievelijk op innovatie in de circulaire economie en milieu-investeringen. We analyseren de mogelijkheden om een aanvraag in te dienen voor subsidies binnen deze programma's ter ondersteuning van onze composteerinstallatie en emissiereductie-initiatieven.

Nationale en regionale subsidies in Slovenië:

- **Eco Fund (Sloveens Milieufonds):** Dit fonds biedt gunstige leningen en investeringssubsidies voor milieuprojecten. We onderzoeken de mogelijkheid om een zachte lening met lage rente en lange looptijd aan te vragen ter financiering van onze composteerinstallatie.
- **Ministry of Cohesion and Regional Development:** Dit ministerie biedt subsidies voor projecten op het gebied van circulaire economie en afvalverwerking binnen de agrarische sector. We bekijken de mogelijkheden voor co-financiering of deelname aan oproepen voor innovatieve afvalverwerkingsprojecten.

Bewijs: <https://europadecentraal.nl/eu-fondsenwijzer/zoekenaarfondsen/europees-landbouwfonds-voor-plattelandontwikkeling-elfpo>
https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en#:~:text=The%20LIFE%20Programme%20is%20the,the%20environment%20and%20climate%20action.&text=Watch%20our%20video%20to%20see,difference%20at%20the%20local%20level.
<https://www.clustercollaboration.eu/content/slovenian-environmental-public-fund>
<https://www.milieu.be/wp-content/uploads/2024/10/Funding-Guide-Final.pdf>
<https://www.gov.si/en/state-authorities/ministries/ministry-of-cohesion-and-regional-development/>

Fiscale voordelen

- **Fiscale voordelen voor Groene Duurzame investeringen:** We onderzoeken of onze investeringen in composteerinstallaties en duurzame landbouw in Slovenië in aanmerking komen voor fiscale voordelen, zoals versnelde afschrijving of belastingkredieten voor groene investeringen. Deze voordelen kunnen de totale kosten verlagen en het bereiken van het break-evenpunt versnellen. De exacte criteria voor deze fiscale voordelen zijn zeer complex, waardoor het nog niet volledig duidelijk is welke voordelen specifiek op ons project van toepassing zijn. Dankzij onze samenwerking met Antler kunnen we gebruikmaken van hun expertise en netwerk om deze mogelijkheden grondig te analyseren en optimaal te benutten.

1. Rente uitgaven

Op basis van de huidige financieringsstructuur hanteren we een rentepercentage van 6,5% voor de bankleningen. Zowel de lening van €1.000.000 in jaar 0 als die van €400.000 in jaar 1 vallen hieronder. Dit percentage is gebaseerd op gemiddelde rentetarieven voor zakelijke leningen, die variëren tussen 4% en 8,85%. We nemen daarom het gemiddelde van 6,5%. De jaarlijkse aflossing per lening is terug te vinden in de Excel.

Daarnaast maken we gebruik van een win-win lening van €50.000, verstrekt door familie, kennissen of andere particuliere investeerders. Voor deze leningen hanteren we een rentepercentage van 4%, wat resulteert in een jaarlijkse rente van €2.200.

De banklening wordt afgelost over een periode van 10 jaar, terwijl de win-win leningen binnen 5 jaar volledig worden terugbetaald.

Bewijs: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/52/rentelast-overheid-neemt-toe-maar-is-relatief-laag>

2. Resultatenrekening – Vaste kosten

Locatiekosten

- Huur: €0,00 (We hebben ervoor gekozen om de grond te kopen i.p.v. te huren.)
- Elektriciteit: **€15.000,00** (Gebaseerd op het elektriciteitsverbruik van de industriële compostmachines en andere faciliteiten.)
- Verwarming: €0,00 (Geen extra verwarming nodig gezien de aard van de activiteiten.)
- Water: **€2400,00** (Waterverbruik voor onderhoud van machines en composteerproces.) Deze schatting ruim genomen en grotendeels gebaseerd op het gemiddelde verbruik van een “waterspray tower” een onderdeel in een vessel compost machine dat water spuit.
- Onderhoud: We maken een intuïtieve schatting van **€8.000,00** (Onderhoudskosten voor de industriële compostmachine, luchtdichte containers en overige apparatuur.)
- Onroerend goed belasting: **€1963** (Berekening op basis van de Belgische onroerend-goedbelasting van 0,29820% als referentie, toegepast op de aankoopprijs van het terrein en infrastructuur.)
- Overige: **€3.000,00** (Onvoorziene kosten zoals vergunningen, administratie en kleine herstellingen.)

Bewijs: <https://www.tijd.be/ondernemen/milieu-energie/industrie-betaalt-in-belgie-tot-21-procent-meer-voor-stroom-dan-in-buurlanden/10536206.html>
<https://www.fertilizerbusinessplan.com/in-vessel-composter/>
<https://www.fertilizerbusinessplan.com/in-vessel-composter/>
<https://www.waalre.nl/nieuws/2025/02/18/onroerendezaakbelasting-2025-hoe-wordt-het-berekend-en-waar-gaat-het-geld-naartoe>

Uitbatingskosten

- Inspecties: De kost hiervoor is al besproken in het hoofdstuk investeringsbudget. De kost van de jaarlijkse inspecties om onze licenties te behouden wordt geschat op **€300**.
- Klein materiaal/gereedschap: dit omvat schroevendraaiers schoppen etc., gebaseerd op de vorige kostenschatting van de aankoop van de volledige set klein materiaal/gereedschap. Schatten we een kost van **€150** om gebroken of verloren delen te vervangen.
- Onderhoud: Dit omvat de onderhoudskosten van de heftruck en de vrachtwagen. Deze worden geschat op **€5000/jaar**. (Gebaseerd op een mondelinge bron van een magazijnier bij “Inex Aalst”)
- We huren geen machines dus deze kost is gelijk aan 0.
- Overige kosten: Dit bedrag schatten we op **€1.500** per jaar en omvatten administratieve uitgaven, extra transportkosten en onvoorziene uitgaven die niet onder andere categorieën vallen. Dit omvat onder meer extra keuringskosten, milieuheffingen. Daarnaast houden we rekening met kleine onverwachte aankopen of incidentele kosten die tijdens de bedrijfsvoering kunnen ontstaan.

Transportkosten

- Brandstof: Om de jaarlijkse brandstofkosten voor zowel het ophalen en leveren van compost als het interne logistieke transport op het terrein te berekenen, maken we gebruik van de volgende gemiddelden => het gemiddelde van het verbruik in liter voor de vrachtwagen en de heftruck, de gemiddelde dieselprijs in Slovenië, de geschatte afstand in km afgelegd door de vrachtwagen en de geschatten gebruiksuren van de heftruck. De uitgebreide berekening kan teruggevonden worden in bijlage. Deze berekening brengt ons op een totale schatting van **€30.000**. De berekening is gebaseerd op volgende bronnen:
- Verkeersbelasting: De belasting voor de vrachtwagen met koelaanhangwagen in Slovenië is afhankelijk van factoren zoals het totale gewicht, het aantal assen en het type ophanging. Aangezien we geen specifieke Sloveense tarieven konden vinden, baseerde we ons op basis van Vlaamse tarieven. Zo komen we op de geschatte kost van **€800x2= €1600**.

Bewijs: <https://www.scania.com/nl/nl/home/info/verbruik-vrachtwagen.html>
<https://vab.be/mobiliteitsdiensten/tankkaarten/brandstofprijzen> <https://www.vhs-bladel.nl/nl/manitou-transparant-over-diesilverbruik> <https://www.touring.be/nl/artikels/benzineprijzen-europa>
<https://www.vlaanderen.be/belastingen-en-begroting/vlaamse-belastingen/verkeersbelastingen/jaarlijkse-verkeersbelasting/tarieven-jaarlijkse-verkeersbelasting/verkeersbelastingen-voor-vrachtwagens>

Marketingkosten

- **Advertenties: €1.500 per jaar** Dit budget is gereserveerd voor onlineadvertenties, zoals campagnes op sociale media en Google Ads, evenals offline advertenties in lokale publicaties. Aangezien de kosten voor online adverteren sterk variëren afhankelijk van de sector en het bereik, is een budget van €1.500 per jaar een realistische schatting voor een kleinschalig bedrijf in de landbouwsector.
- **Drukwerk (mailing, folders): €800 per jaar**
Deze kosten omvatten het ontwerpen en drukken van informatieve brochures, flyers en ander promotiemateriaal. Gezien het lokale karakter en het doel om zoveel mogelijk “paperless” te gaan, ook in onze marketing. Lijkt €800 per jaar volgens ons een passende schatting.
- **Beurzen: €2.000 per jaar.** Deelname aan beurzen en netwerkevenementen binnen de landbouw- en milieusector is essentieel voor het promoten van het bedrijf en het aantrekken van nieuwe klanten en partners. De kosten voor standhuur variëren doorgaans tussen de €175 en €350 per vierkante meter. Voor een bescheiden stand van 6 m² bedragen de kosten voor standhuur en bijkomende uitgaven ongeveer €2.000 per jaar.
- **Hostingkosten website: €200 per jaar.** Dit omvat de kosten voor het onderhouden en hosten van de bedrijfswebsite, inclusief domeinnaamregistratie en basisbeveiliging. Voor een eenvoudige bedrijfswebsite zijn de jaarlijkse kosten doorgaans ongeveer €200.
- **Overige marketingkosten: €500 per jaar**
Dit budget is gereserveerd voor onvoorziene marketinggerelateerde uitgaven, zoals sponsoringsmogelijkheden, PR-acties of extra promotiecampagnes. Het biedt flexibiliteit om in te spelen op onverwachte marketingkansen die zich gedurende het jaar kunnen voordoen.
- Bewijs: <https://www.visia.media/wat-kost-kosten-online-adverteren/>
- <https://www.webfx.com/email-marketing/pricing/>
<https://beursstand.nl/blog/Wat-kost-een-beursdeelname/>
https://www.hostinger.in/web-hosting?utm_campaign=Generic-Hosting|NT:Se|LO:IN&utm_medium=ppc&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwnPS-BhBxEi-wAZjMF0kjvkUJOR5vl6qA52W_BanYQwvUB-mVcbxd7M9RQiZzGBPibtVfhi-hoCQeYQAvD_BwE

Kantoorkosten

- **Boekhouding: €600 per jaar**
Deze kosten omvatten basisaccountingsoftware en eventuele administratieve vergoedingen voor het bijhouden van de bedrijfsboekhouding.
- **Telefonie: €240 per jaar**
Een zakelijk mobiel telefoonabonnement voor communicatie met klanten, leveranciers en partners.
- **Internet: €360 per jaar**
Een standaard zakelijk internetabonnement voor het kantoor en digitale communicatie.
- **Abonnementen: €702 per jaar**
Dit omvat softwarelicenties zoals Microsoft 365 en andere tools die nodig zijn voor de dagelijkse bedrijfsvoering. Ook al eerder besproken in Investeringsbudget.
- **Externe boekhouder: €1.500 per jaar**
Voor complexe fiscale aangiften en jaarrekeningen wordt een externe boekhouder ingeschakeld.
- **Bureelbenodigdheden: €200 per jaar**
Voor papier, pennen, notitieblokken en andere kantoorartikelen.
- **Website onderhoud: €200 per jaar**
Dit omvat kosten voor technische updates, beveiliging en domeinverlenging. Deze zullen gedaan worden voor deze voordelige prijs door de studenten/alumni (vrienden) van de Koper Universiteit, Computer Science.

Bewijs: <https://www.exact.com/nl/producten/boekhouden>

<https://www.t-2.net/>

<https://www.boekhoudkantoren.be/boekhouder/van-der-heyde-accountancy-comm-v/>

<https://www.123inkt.nl/Kantoorartikelen-p56966.html>

Verzekeringen

- De beroepsaansprakelijkheidsverzekering wordt geschat op **€800 per jaar**, wat standaard is voor bedrijven in de agrarische sector.
- De brandverzekering wordt geschat op **€1.200 per jaar**, gebaseerd op industriële opslaglocaties en verwerkingsbedrijven.
- Overige verzekeringskosten, zoals een mogelijke bedrijfsschadeverzekering of aanvullende dekking, worden op **€500 per jaar** geschat.
- Bewijs: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2022/49/gezondheidsuitgaven-per-inwoner-op-een-na-hoogste-van-eu>
<https://www.klaverblad.nl/agrarische-verzekeringen.htm>
. <https://www.klaverblad.nl/agrarische-verzekeringen.htm>

Verkoopsbudget

We verdelen onze diensten in 4 categorieën: Basis pomace compost, pomace compost persoonlijke mix, groen-afval basiscompost, groen-afval persoonlijke compostmix.

De cijfers zijn geschat op basis van de gemiddelde aantal ton een perserij per seizoen produceert, (4000ton) en het gemiddelde aantal ton compost nodig is per Ha (10ton).

De cijfers in de financiële planning worden als volgt geïnterpreteerd => 1 dienst = 1 ton

Pomace basiscompost (€13/ton)

Jaar 1: 1.049 ton

Deze compost is de eenvoudigste en goedkoopste variant. We hanteren een marktconforme prijs van **€13/ton**, wat past bij bulkcompostprijzen voor niet-verrijkte reststromen (zoals ook in vergelijkbare projecten in Spanje). De verkoopaantallen zijn het hoogst in Maand 2 t.e.m. 4 (oktober t.e.m. december zijn de oogstmaanden voor olijfgaarden), wat logisch is gezien de beschikbaarheid van verse pomace

Jaar 2: 150 ton

In jaar 2 dalen de verkopen fors. Dit komt omdat klanten (boeren) sneller de meerwaarde zien van gepersonaliseerde compostmixen, waardoor ze minder voor standaardcompost kiezen.

Gepersonaliseerde compostmix van pomace (€140/ton)

Jaar 1: 3.374 ton

Dit is het kernproduct. Door de sterke meerwaarde (bladsapanalyse + supplementen) is de verkoopprijs veel hoger, wat gerechtvaardigd is. De maandelijkse verkoop volgt een duidelijke seizoensgolf, piekend na de oogst (november–februari).

Jaar 2: 3.450 ton

We voorzien een lichte groei van ongeveer 2,3%, wat realistisch is voor een nicheproduct met een vaste doelgroep. Boeren die in Jaar 1 overtuigd zijn, keren vermoedelijk terug.

Basiscompost van groenteafval (€10/ton)

Jaar 1: 674 ton

Dit wordt voornamelijk verkocht in de maanden waar er minder olijfpomace beschikbaar is. De prijs van €10/ton is gebaseerd op bulkverkoop van eenvoudige compost zonder personalisatie. Deze afvalstroom vult dus seizoensmatig de leegte op in de pomaceverwerking.

Jaar 2: 300 ton

De daling komt doordat de productiecapaciteit in Jaar 2 eerder wordt ingezet voor gepersonaliseerde compost. Daarnaast wordt groenteafval eerder als bufferstroom gezien, geen hoofdproduct.

Gepersonaliseerde compostmix van groenteafval (€140/ton)

Jaar 1: 5.324 ton

Deze compost wordt voornamelijk buiten het olijfseizoen geproduceerd en geleverd. De aantallen lopen op in Maand 6 t.e.m. Maand 12, wat klopt met de seizoen gebondenheid van de andere stromen.

Jaar 2: 6.900 ton

Sterke groei (+29,6%) door optimalisatie van productie en omdat dit type compost geschikt is voor een bredere groep boeren, los van de olijfssector.

Variabele Kosten

De variabele kosten per dienst zijn bij de basiscompost diensten gelijk aan 0. Voor de gepersonaliseerde compostmixen wordt er voor de variabele kost van supplementen een kost van 40 per ton (per dienst) gerekend. Deze schatting is gebaseerd op de eerder berekening die werd bevestigd door Andy en door Van Iersel.

Jaarlijkse omzet en groei

Totale omzet Jaar 1: €1.238.097

Deze omzet komt voornamelijk door de verkoop van gepersonaliseerde compost (zowel potmace als groenteafval).

Totale omzet Jaar 2: €1.453.950

Een groei van ongeveer **17%**. Dit is logisch en haalbaar gezien de schaalvoordelen, merkbekendheid en het optimaliseren van processen vanaf Jaar 1.

Conclusie financieel plan

Het financiële plan bevestigt de haalbaarheid en winstgevendheid van ons finale composteerconcept, mits het op voldoende schaal wordt uitgerold. Uit eerdere berekeningen en scenario's met kleinschaligere machines bleek dat deze onvoldoende capaciteit boden (capaciteit van max. 120 ton/maand) om het concept rendabel te maken. Daarom werd gekozen voor een grootschalige industriële composteerinstallatie met een capaciteit van 30 ton per dag. Dit brengt uiteraard een aanzienlijke investering met zich mee, maar is noodzakelijk om voldoende volumes te verwerken en winstgevendheid te garanderen.

De cijfers tonen een sterk financieel resultaat:

- **Netto winst jaar 1:** €301.114
- **Netto winst jaar 2:** €399.645
- De winst stijgt met 32%, wat aantoont dat het bedrijf na het eerste jaar snel schaalvoordelen realiseert.
- De belastingdruk is realistisch opgenomen (25%), wat resulteert in €100.371 belastingen in jaar 1 en €133.215 in jaar 2.

Financiële ratio's

De financiële ratio's bevestigen de gezonde financiële structuur van het bedrijf:

- Current ratio: 3.16 in jaar 1 en 4.03 in jaar 2
- Cash ratio: 2.72 in jaar 1 en 3.65 in jaar 2

Dit toont aan dat het bedrijf over meer dan voldoende middelen beschikt om aan korte termijn kosten op te vangen.

Solvabiliteit:

- Algemene financiële onafhankelijkheid (AFO): stijgt van 32,30% naar 44,13%
- Schuldgraad daalt van 67,70% naar 55,87%
- Gearing ratio verbetert van 2.10 naar 1.27

De solvabiliteit is degelijk. De AFO is vrij laag maar toont een sterke stijging in jaar 2. Ook de gearing ratio verbeterd aanzienlijk in jaar 2. Dit wijst op een duidelijke afbouw van schuldenlast naarmate het bedrijf winst genereert en versterkt zijn balans.

Rendabiliteit:

- **Return on equity (REV):** 50,14% → 42,03%
Een zeer hoog rendement op eigen vermogen, vooral door sterke winstmarges in combinatie met beperkt eigen kapitaal.
- **Return on investment (ROI):** 15,34% → 16,20%
- **Verkoopmarge:** stijgt van 37,84% naar 42,57%, wat aantoont dat de kostenstructuur zeer efficiënt is en marges verbeteren bij groei.

De rendabiliteitsratio's zijn bijzonder gunstig. Dit is voor het concept zeer belangrijke aangezien we ook samenwerken met Antler om extern risicokapitaal aan te trekken in ruil voor een minderheidsaandeel.

Het financieel plan toont aan dat het concept winstgevend en financieel gezond is. De hoge startinvestering is nodig om op voldoende schaal te kunnen werken. Dankzij een sterke cashflow, goede solvabiliteit en rendabele werking is het project aantrekkelijk voor investeerders. De samenwerking met Antler en toegang tot subsidies versterken dit nog. Door schaalvoordelen, slimme processen en sterke partners groeit het bedrijf vanaf het eerste jaar, met een omzetstijging van 17% en een winstgroei van 32% in jaar twee.

Het financiële plan is ook volledig uitgewerkt in een excelsheet, deze is terug te vinden in de bijgevoegde excel file.

Bronnenlijst

1. Ahmad, R. K., Sulaiman, S. A., Yusup, S., Dol, S. S., Inayat, M., & Umar, H. A. (2021). Exploring the potential of coconut shell biomass for charcoal production. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(1), 101499. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.05.013>
2. Alimon, A. R. & Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia. (z.d.). The Nutritive Value of Palm Kernel Cake for Animal Feed. *Department Of Animal Science, Faculty Of Agriculture, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia*.
3. Bolonio, D., García-Martínez, M., Ortega, M. F., Lapuerta, M., Rodríguez-Fernández, J., & Canoira, L. (2018). Fatty acid ethyl esters (FAEEs) obtained from grapeseed oil: A fully renewable biofuel. *Renewable Energy*, 132, 278–283. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.010>
4. Chin, M. J., Poh, P. E., Tey, B. T., Chan, E. S., & Chin, K. L. (2013). Biogas from palm oil mill effluent (POME): Opportunities and challenges from Malaysia's perspective. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 26, 717–726. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.06.008>
5. D'Eusanio, V., Malferrari, D., Marchetti, A., Roncaglia, F., & Tassi, L. (2023). Waste By-Product of Grape Seed Oil Production: Chemical Characterization for Use as a Food and Feed Supplement. *Life*, 13(2), 326. <https://doi.org/10.3390/life13020326>
6. Digo, J. (2023, 13 juli). *Alles wat u moet weten over de alcoholische gisting van wijn*. Château de Berne. <https://chateauberne-vin.com/nl/blogs/news/fermentation-alcoolique-vin>
7. Domínguez, M. P., Araus, K., Bonert, P., Sánchez, F., Miguel, G. S., & Toledo, M. (2014). The Avocado and Its Waste: An Approach of Fuel Potential/Application. In *The handbook of environmental chemistry* (pp. 199–223). https://doi.org/10.1007/698_2014_291
8. Hannemarie. (2024, 17 december). *Avocadopitten: Van Afval naar Gezondheidsboost*. De Duurzamekaart. <https://www.deduurzamekaart.nl/avocadopit-gebruiken-van-afval-naar-gezondheidsboost/>
9. Ltd, R. E. M. C. (2022, 21 februari). Avocado-olie extractieproces - Kennis - Ruian Every Machinery Co., Ltd. *Oil-pressers.com*. <https://nl.oil-pressers.com/info/avocado-oil-extraction-process-67320347.html>

10. *Olijfolie innovaties: zo doen we dat samen met onze partners*. (z.d.). <https://gkzas.com/nl/magazine/olijfolie-innovaties>
11. *Productie van avocado-olie in de lift*. (z.d.). <https://www.agf.nl/article/9516416/productie-van-avocado-olie-in-de-lift/>
12. Razak, D. L. A., Jamaluddin, A., Rashid, N. Y. A., Sharifudin, S. A., & Long, K. (2016). COMPARATIVE STUDY OF ANTIOXIDANT ACTIVITIES, COSMECEUTICAL PROPERTIES AND PHENOLIC ACIDS COMPOSITION OF FERMENTED RICE BRAN AND COCONUT TESTA. *Jurnal Teknologi*, 78(11–2). <https://doi.org/10.11113/jt.v78.9940>
13. Sandeval, T. S., Chavez, F., & Poonia, A. (z.d.). Avocado Waste Biorefinery: Towards Sustainable Development. *MDPI*. <https://www.mdpi.com/2313-4321/8/5/81>
14. *Schapenkaas | Schapenkaas | Fattoria La Vialla*. (z.d.). <https://www.lavialla.com/nl-NL/bestelkaart/schapenkaas/schapenkaas/>
15. Segovia, F. J., Hidalgo, G. I., Villasante, J., Ramis, X., & Almajano, M. P. (2018). Avocado Seed: A Comparative Study of Antioxidant Content and Capacity in Protecting Oil Models from Oxidation. *Molecules*, 23(10), 2421. <https://doi.org/10.3390/molecules23102421>
16. *Veerkracht opbouwen in de olijfolie-industrie*. (z.d.). <https://www.gea.com/nl/stories/building-resilience-into-the-olive-oil-industry/>
17. WoMagazine. (2023, 13 september). *Het productieproces van druivenpitolie: Van wijngaard tot fles*. WoMagazine. <https://womagazine.nl/het-productieproces-van-druivenpitolie-van-wijngaard-tot-fles/>
18. Zwaan, J. (2021, 9 januari). *Geraffineerde versus ongeraffineerde kokosolie: wat is het verschil?* aHealthylife.nl. <https://www.ahealthylife.nl/geraffineerde-versus-ongeraffineerde-kokosolie-wat-is-het-verschil/>
19. Ahmad, R. K., Sulaiman, S. A., Yusup, S., Dol, S. S., Inayat, M., & Umar, H. A. (2021). Exploring the potential of coconut shell biomass for charcoal production. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(1), 101499. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.05.013>

20. Alaoui, I., Ghadraoui, O. E., Tanji, K., Harrach, A., & Farah, A. (2023a). The Olive Mill Pomace: A Sustainable Biofertilizer to Improve Soil Proprieties and Plant Nutrient Uptake. *Waste And Biomass Valorization*, 15(5), 2575–2590. <https://doi.org/10.1007/s12649-023-02324-z>
21. Alaoui, I., Ghadraoui, O. E., Tanji, K., Harrach, A., & Farah, A. (2023b). The Olive Mill Pomace: A Sustainable Biofertilizer to Improve Soil Proprieties and Plant Nutrient Uptake. *Waste And Biomass Valorization*, 15(5), 2575–2590. <https://doi.org/10.1007/s12649-023-02324-z>
22. Alimon, A. R. & Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia. (z.d.). The Nutritive Value of Palm Kernel Cake for Animal Feed. *Department Of Animal Science, Faculty Of Agriculture, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia*.
23. Ameziane, H., Nounah, A., Khamar, M., & Zouahri, A. (2020). Composting olive pomace: evolution of organic matter and compost quality. *Agronomy*. <https://doi.org/10.15159/ar.20.004>
24. Aranda, V., Calero, J., Plaza, I., & Ontiveros-Ortega, A. (2016). Long-term effects of olive mill pomace co-compost on wettability and soil quality in olive groves. *Geoderma*, 267, 185–195. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.12.027>
25. Boerenwebwinkel. (z.d.). *Kopersulfaat AC 25% 25 kg*. https://www.boerenwebwinkel.nl/klauwverzorging-koeien/8805-kopersulfaat-ac-25-25-kg-s111519-klauwverzorging-kopersulfaat-ac-25-25-kg-voor-toepassing-in-voetbaden-van-koeien-kopersulfaat-w-8717154826791.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA8q--BhDiA-RIIsAP9tKI1X2Cp5XE6_QZS61QebJlxGkBbSCUufx-OPsdaBLp5VQR3q_nyR7Gr4aAnJdEALw_wcB

26. Bolonio, D., García-Martínez, M., Ortega, M. F., Lapuerta, M., Rodríguez-Fernández, J., & Canoira, L. (2018). Fatty acid ethyl esters (FAEEs) obtained from grapeseed oil: A fully renewable biofuel. *Renewable Energy*, 132, 278–283.
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.010>
27. BW-producten. (2022, 29 april). *Continue zandfiltratie - Brightwork BV*. Brightwork BV.
<https://brightwork.nl/nl/technologies/continuous-sand-filtration/#>
28. Cecchi, L., Migliorini, M., Giambanelli, E., Canuti, V., Bellumori, M., Mulinacci, N., & Zanoni, B. (2021). Exploitation of virgin olive oil by-products (*Olea europaea* L.): phenolic and volatile compounds transformations phenomena in fresh two-phase olive pomace ('alperujo') under different storage conditions. *Journal Of The Science Of Food And Agriculture*, 102(6), 2515–2525. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11593>
29. Chin, M. J., Poh, P. E., Tey, B. T., Chan, E. S., & Chin, K. L. (2013). Biogas from palm oil mill effluent (POME): Opportunities and challenges from Malaysia's perspective. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 26, 717–726.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.06.008>
30. Christofi, A., Fella, P., Agapiou, A., Barampouti, E. M., Mai, S., Moustakas, K., & Loizidou, M. (2024). The Impact of Drying and Storage on the Characteristics of Two-Phase Olive Pomace. *Sustainability*, 16(3), 1116. <https://doi.org/10.3390/su16031116>
31. *De oogst zit erop. . . What's next? Zelf-filtering!* (z.d.). <https://gkazaras.com/nl/magazine/olijfolie-zelf-filtering>
32. D'Eusanio, V., Malferrari, D., Marchetti, A., Roncaglia, F., & Tassi, L. (2023). Waste By-Product of Grape Seed Oil Production: Chemical Characterization for Use as a Food and Feed Supplement. *Life*, 13(2), 326. <https://doi.org/10.3390/life13020326>

33. Digo, J. (2023, 13 juli). *Alles wat u moet weten over de alcoholische gisting van wijn*. Château de Berne. <https://chateauberne-vin.com/nl/blogs/news/fermentation-alcoolique-vin>
34. Domínguez, M. P., Araus, K., Bonert, P., Sánchez, F., Miguel, G. S., & Toledo, M. (2014). The Avocado and Its Waste: An Approach of Fuel Potential/Application. In *The handbook of environmental chemistry* (pp. 199–223). https://doi.org/10.1007/698_2014_291
35. Filterpers, J. (2023, 29 juni). *Dieptefiltratie: wat is deze techniek?* Jingjin Filter Press. <https://nl.jingjinequipment.com/depth-filtration%E2%82%99Awhat-is-this-technique/>
36. Frangipane, M. T., Cecchini, M., Monarca, D., & Massantini, R. (2023). Effects of Filtration Processes on the Quality of Extra-Virgin Olive Oil—Literature Update. *Foods*, 12(15), 2918. <https://doi.org/10.3390/foods12152918>
37. González-Zamora, J. E., Gamero-Monge, J. M., & La Luz, R. P. (2024). The use of olive mill pomace compost increases the population of certain ground/soil organisms in olive groves. *European Journal Of Soil Biology*, 122, 103668. <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2024.103668>
38. *Groencompost Bodemverbeteraar voor gazonaanleg*. Online Bestellen / Kopen - Grindkopen.be. (z.d.). Grindkopen.be - Grind & Bodembedekkers. https://www.grindkopen.be/nl/producten/grondverbeteraar/groencompost/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA8q--BhDiARI-sAP9tKI0E8pAF8POIxM8dpValx5zRCxg2SmDdNnN6CV6dBvKBQVSEYnqsj-CkaAj8eEALw_wcB
39. *Groothandel zinksulfaat monohydraat wit poeder korrelige 33% 35% fabrikant en leverancier*. (z.d.). Changsha KingProlly Import And Export Co., LTD. <https://www.king-boron.com/nl/zinc-sulphate-monohydrate1500/>

40. Hannemarie. (2024, 17 december). *Avocadopitten: Van Afval naar Gezondheidsboost*. De Duurzamekaart. <https://www.deduurzamekaart.nl/avocadopit-gebruiken-van-afval-naar-gezondheidsboost/>
41. Innangi, M., Niro, E., D'Ascoli, R., Danise, T., Proietti, P., Nasini, L., Regni, L., Castaldi, S., & Fioretto, A. (2017). Effects of olive pomace amendment on soil enzyme activities. *Applied Soil Ecology*, 119, 242–249. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.06.015>
42. Katsinas, N., Enríquez-De-Salamanca, A., Da Silva, A. B., Bronze, M. R., & Rodríguez-Rojo, S. (2021). Olive Pomace Phenolic Compounds Stability and Safety Evaluation: From Raw Material to Future Ophthalmic Applications. *Molecules*, 26(19), 6002. <https://doi.org/10.3390/molecules26196002>
43. Lacolla, G., Fortunato, S., Nigro, D., De Pinto, M. C., Mastro, M. A., Caranfa, D., Gadaleta, A., & Cucci, G. (2019). Effects of mineral and organic fertilization with the use of wet olive pomace on durum wheat performance. *International Journal Of Recycling Of Organic Waste in Agriculture*, 8(S1), 245–254. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-00295-7>
44. Ltd, R. E. M. C. (2022, 21 februari). Avocado-olie extractieproces - Kennis - Ruian Every Machinery Co., Ltd. *Oil-pressers.com*. <https://nl.oil-pressers.com/info/avocado-oil-extraction-process-67320347.html>
45. Michailides, M., Christou, G., Akratos, C. S., Tekerlekopoulou, A. G., & Vayenas, D. V. (2011). Composting of olive leaves and pomace from a three-phase olive mill plant. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 65(3), 560–564. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2011.02.007>

46. Morra, L., Pizzolongo, G., Baiano, S., & Pentangelo, A. (2013). Comparison of olive pomace and biowaste composts in a vegetable cropping system. *Italian Journal Of Agronomy*, 8(4), 25. <https://doi.org/10.4081/ija.2013.e25>
47. Muscolo, A., Papalia, T., Settineri, G., Romeo, F., & Mallamaci, C. (2019). Three different methods for turning olive pomace in resource: Benefits of the end products for agricultural purpose. *The Science Of The Total Environment*, 662, 1–7.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.210>
48. Ngai, C., Wang, S., & UC Davis Olive Center. (2015). *Filter or Not? A Review of the Influence of Filtration on Extra Virgin Olive Oil* [Report]. UC Regents, Davis campus.
<https://ucfoodquality.ucdavis.edu/sites/g/files/dgvnsk11366/files/media/documents/olive%20oil%20filtration.pdf>
49. *Olijfolie innovaties: zo doen we dat samen met onze partners*. (z.d.). <https://gkzas.com/nl/magazine/olijfolie-innovaties>
50. *Organic Fertilizer market Size & Growth Analysis by 2034*. (z.d.).
<https://www.factmr.com/report/organic-fertilizer-market>
51. Organifer. (2024, 19 september). *Basaltmeel Bodemverbeteraar voor kleigrond (20 kg voor 200 m2)*. Organifer | Organische Meststoffen & Plantversterkers. https://organifer.com/nl/p/basaltmeel-bodemverbeteraar-voor-kleigrond-20kg-voor-200m2/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA8q--BhDiARIsAP9tKI1NoqeHnJB0rIwSh-KOlAV0I4m7GzEQq1y1njDEgAUubPX_wz-aM0JkaAjhtEALw_wcB
52. *Productie van avocado-olie in de lift*. (z.d.). <https://www.agf.nl/article/9516416/productie-van-avocado-olie-in-de-lift/>
53. Razak, D. L. A., Jamaluddin, A., Rashid, N. Y. A., Sharifudin, S. A., & Long, K. (2016). COMPARATIVE STUDY OF ANTIOXIDANT ACTIVITIES, COSMECEUTICAL

PROPERTIES AND PHENOLIC ACIDS COMPOSITION OF FERMENTED RICE
BRAN AND COCONUT TESTA. *Jurnal Teknologi*, 78(11–2).

<https://doi.org/10.11113/jt.v78.9940>

54. Regeneration International. (2023, 24 juli). *Bioreactor - Regeneration International*.
<https://regenerationinternational.org/bioreactor/>
55. Rueda, M. P., Comino, F., Aranda, V., Ayora-Cañada, M. J., & Domínguez-Vidal, A.
(2023). Understanding the compositional changes of organic matter in torrefied olive mill
pomace compost using infrared spectroscopy and chemometrics. *Spectrochimica Acta
Part A Molecular And Biomolecular Spectroscopy*, 293, 122450.
<https://doi.org/10.1016/j.saa.2023.122450>
56. Sandeval, T. S., Chavez, F., & Poonia, A. (z.d.). Avocado Waste Biorefinery: Towards
Sustainable Development. *MDPI*. <https://www.mdpi.com/2313-4321/8/5/81>
57. Schapenkaas | Schapenkaas | Fattoria La Vialla. (z.d.). [https://www.lavialla.com/nl-
NL/bestelkaart/schapenkaas/schapenkaas/](https://www.lavialla.com/nl-NL/bestelkaart/schapenkaas/schapenkaas/)
58. Segovia, F. J., Hidalgo, G. I., Villasante, J., Ramis, X., & Almajano, M. P. (2018). Avo-
cado Seed: A Comparative Study of Antioxidant Content and Capacity in Protecting Oil
Models from Oxidation. *Molecules*, 23(10), 2421. [https://doi.org/10.3390/mole-
cules23102421](https://doi.org/10.3390/molecules23102421)
59. Spielman, S. (2021, 14 december). Filtration for extra virgin olive oil ensures its purity.
Foodengineeringmag. [https://www.foodengineeringmag.com/articles/99894-filtration-for-
extra-virgin-olive-oil-ensures-its-purity](https://www.foodengineeringmag.com/articles/99894-filtration-for-extra-virgin-olive-oil-ensures-its-purity)
60. Stempfle, S., Roselli, L., Carlucci, D., Leone, A., De Gennaro, B. C., & Giannoccaro, G.
(2022). Toward the circular economy into the olive oil supply chain: A case study analysis

- of a vertically integrated firm. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6.
<https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.1005604>
61. *Stikstofwerkingscoëfficiënten van organische meststoffen* | Vlaamse Landmaatschappij.
 (z.d.). https://www.vlm.be/nl/themas/waterkwaliteit/Mestbank/Achtergrond/cijfers-en-studies/afgeronde_studies/Stikstofwerkingsco%C3%ABffici%C3%ABnten-organische-meststoffen/Paginas/default.aspx
62. Tuinmestwinkel.com. (z.d.). *Solabiol Dolomiet Kalk 10 kg*. https://www.tuinmestwinkel.com/dolomiet-kalk-10-kg.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA8q--BhDiA-RIsAP9tKI0ghafwR1tYj2ZV_lAdHSr3poKnUYbYJPH87MGTZl-aNUirgg_wgxQaAo_XEALw_wcB
63. *Veerkracht opbouwen in de olijfolie-industrie*. (z.d.). <https://www.gea.com/nl/stories/building-resilience-into-the-olive-oil-industry/>
64. Wikipedia contributors. (2025, 17 januari). *Torrefaction*. Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Torrefaction>
65. WoMagazine. (2023, 13 september). *Het productieproces van druivenpitolie: Van wijngaard tot fles*. WoMagazine. <https://womagazine.nl/het-productieproces-van-druivenpitolie-van-wijngaard-tot-fles/>
66. Zwaan, J. (2021, 9 januari). *Geraffineerde versus ongeraffineerde kokosolie: wat is het verschil?* aHealthyLife.nl. <https://www.ahealthylife.nl/geraffineerde-versus-ongeraffineerde-kokosolie-wat-is-het-verschil/>
67. Cecchi, L., Migliorini, M., Giambanelli, E., Canuti, V., Bellumori, M., Mulinacci, N., & Zanoni, B. (2021). Exploitation of virgin olive oil by-products (*Olea europaea*L.): phe-

- nolic and volatile compounds transformations phenomena in fresh two-phase olive pomace ('alperujo') under different storage conditions. *Journal Of The Science Of Food And Agriculture*, 102(6), 2515–2525. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11593>
68. Corinnenak. (2025, 25 februari). *Met thee op het land heb je bodemleven in de hand*. akkerbouwbedrijf.nl. https://www.akkerbouwbedrijf.nl/duurzaamheid/bodembeheer/met-thee-op-het-land-heb-je-bodemleven-in-de-hand/?utm_source=chatgpt.com
69. Dropsolid. (2022a, december 13). *Wist u dat de voedselproductie verantwoordelijk is voor ruim 20% van de wereldwijde CO2-uitstoot? - Ecomethod*. Ecomethod. https://ecomethod.eu/blog/wist-u-dat-de-voedselproductie-verantwoordelijk-is-voor-ruim-20-van-de-wereldwijde-co2-uitstoot/?utm_source=chatgpt.com
70. Dropsolid. (2022b, december 13). *Wist u dat de voedselproductie verantwoordelijk is voor ruim 20% van de wereldwijde CO2-uitstoot? - Ecomethod*. Ecomethod. https://ecomethod.eu/blog/wist-u-dat-de-voedselproductie-verantwoordelijk-is-voor-ruim-20-van-de-wereldwijde-co2-uitstoot/?utm_source=chatgpt.com
71. Grand, A., Michel, V., & Best4Soil. (z.d.-a). COMPOST: VOOR- EN NADELEN. *Best4Soil*. <https://best4soil.eu/videos/7/nl>
72. Grand, A., Michel, V., & Best4Soil. (z.d.-b). COMPOST: VOOR- EN NADELEN. *Best4Soil*. <https://best4soil.eu/videos/7/nl>
73. *Hoe wordt olijfolie gemaakt? En Tafelolijven - Productieproces*. (2019, 10 december). Olyv. <https://www.olyv.nl/olijfpedia/productieproces/>
74. *Kalium & Magnesium meststoffen in één oogopslag*. (z.d.). Triferto. https://www.triferto.eu/nl/nieuws/51/kalium-en-magnesium-meststoffen-in-een-oogopslag?utm_source=chatgpt.com

75. Katsinas, N., Enríquez-De-Salamanca, A., Da Silva, A. B., Bronze, M. R., & Rodríguez-Rojo, S. (2021). Olive Pomace Phenolic Compounds Stability and Safety Evaluation: From Raw Material to Future Ophthalmic Applications. *Molecules*, 26(19), 6002.
<https://doi.org/10.3390/molecules26196002>
76. Krostrade. (2021, 4 april). Hoe te bemesten via een druppelbevloeingsysteem - Krostrade. *Krostrade*. https://krostrade.nl/planten/hoe-te-bemesten-via-een-druppelbevloeingsysteem/?utm_source=chatgpt.com
77. NPK-, NP- of PK-meststoffen. (z.d.). Triferto. https://www.triferto.eu/nl/meststoffen/npk--np--of-pk-meststoffen?utm_source=chatgpt.com
78. Olive oil production Step by Step. (z.d.). Olive Oil Production Step By Step. <https://zak-rospoliteia.gr/en/process>
79. Organic Fertilizer market Size & Growth Analysis by 2034. (z.d.).
<https://www.factmr.com/report/organic-fertilizer-market>
80. Sidn, A. (2020, 13 mei). Een eigen olijfbom planten – dit is hoe het moet! BERTOLLI Olijfolie. <https://bertolliolijfolie.nl/een-eigen-olijfbom-planten-dit-is-hoe-het-moet/>
81. Stempfle, S., Roselli, L., Carlucci, D., Leone, A., De Gennaro, B. C., & Giannoccaro, G. (2022). Toward the circular economy into the olive oil supply chain: A case study analysis of a vertically integrated firm. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6.
<https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.1005604>
82. Stikstofwerkingscoëfficiënten van organische meststoffen | Vlaamse Landmaatschappij. (z.d.). https://www.vlm.be/nl/themas/waterkwaliteit/Mestbank/Achtergrond/cijfers-en-studies/afgeronde_studies/Stikstofwerkingsco%C3%ABffici%C3%ABnten-organische-meststoffen/Paginas/default.aspx

83. *TG-CC-30T Composting System - TOGO Composter*. (2022, 8 oktober). TOGO Composter. <https://togocomposter.com/products/composting-system/>
84. Vrščaj, B., Bergant, J., Kastelic, P., & Šinkovec, M. (2022). *E R O S I O N* in Slovenia: Brief description and evaluation of significant soil degradation. In Dr Borut Vrščaj (Red.), *E R O S I O N* in Slovenia: Brief description and evaluation of significant soil degradation. GEAart. <https://www.kis.si>
85. *Vruchtbaar boeren met minder of zonder kunstmest: het kán*. (z.d.). Louis Bolk Instituut. https://louisbolk.nl/actueel/vruchtbaar-boeren-met-minder-zonder-kunstmest-het-kan?utm_source=chatgpt.com
86. Wikipedia-bijdragers. (2024, 3 december). *Olijfolie*. Wikipedia. <https://nl.wikipedia.org/wiki/Olijfolie>

Bijlage

Bladsapanalyse (by NovaCropControl)



Plant sap-Sample ¹ 202412031075 Sample date: 25-11-2024
² 202412031076
 Name: Kmetija Gramona Location/plot: Pergola Field
 Address: 179a Seca Cultivation: Olives Leccino 1997
 6320 Portoroz Crop: Olive
 Slovenia Plantpart: ¹ Leaf (young) ² Leaf (old)
 Remarks

Parameter		Current level	Optimum	
Sugars	%	9,6	6,3 - 8,8 ¹	
	%	9,2	²	
pH		5,7	5,3 - 5,6 ¹	
		5,7	²	
EC	mS/cm	8,6	8,0 - 10,4 ¹	
	mS/cm	9,1	²	
K - Potassium	ppm	6196	4900 - 6700 ¹	
	ppm	6439	²	
Ca - Calcium	ppm	1233	850 - 1500 ¹	
	ppm	1256	²	
K / Ca		5,02	¹	
		5,13	²	
Mg - Magnesium	ppm	309	300 - 700 ¹	
	ppm	293	²	
Na - Sodium	ppm	8	13 - 70 ¹	
	ppm	7	²	
NH4 - Ammonium	ppm	4	4 - 9 ¹	
	ppm	3	²	
NO3 - Nitrate	ppm	67	<20 - 55 ¹	
	ppm	92	²	
N in Nitrate	ppm	15	¹	
	ppm	21	²	
N - Total Nitrogen	ppm	278	250 - 400 ¹	
	ppm	270	²	
Cl - Chloride	ppm	498	380 - 1000 ¹	
	ppm	469	²	
S - Sulfur	ppm	556	250 - 530 ¹	
	ppm	581	²	
P - Phosphorus	ppm	897	560 - 880 ¹	
	ppm	1121	²	
Si - Silicon	ppm	3,5	4,7 - 11,0 ¹	
	ppm	3,7	²	
Fe - Iron	ppm	1,27	1,20 - 3,00 ¹	
	ppm	1,16	²	
Mn - Manganese	ppm	6,00	5,00 - 11,00 ¹	
	ppm	5,56	²	
Zn - Zinc	ppm	1,13	2,20 - 5,10 ¹	
	ppm	1,20	²	
B - Boron	ppm	4,24	2,40 - 5,40 ¹	
	ppm	3,76	²	
Cu - Copper	ppm	0,87	1,10 - 8,70 ¹	
	ppm	0,87	²	
Mo - Molybdenum	ppm	0,10	0,05 - 0,15 ¹	
	ppm	0,14	²	
Al - Aluminium	ppm	<0,50	1,00 - 4,00 ¹	
	ppm	0,54	²	

Consult your advisor for appropriate fertilizer recommendations.

5-01-20241024

Because NovaCropControl has no influence and/or no control over the sampling, NovaCropControl accepts no liability for adverse effects as a result of its results or advice provided.

Financieel plan concept 1

Het verwerkingsbedrijf zal worden gevestigd in de regio Istrië, Slovenië. Daarom is het financiële plan opgesteld op basis van economische en loongegevens uit Slovenië.

Personeelsbudget:

Het bedrijf zal worden opgericht als een besloten vennootschap, waarbij beide oprichters als gelijkwaardige businesspartners deelnemen en elk een gelijke financiële investering doen. De verantwoordelijkheden binnen het bedrijf worden verdeeld over drie hoofdtaken: administratie en financiën, commerciële activiteiten en productie.

In de eerste fase, jaar 0 en 1, zal één persoon verantwoordelijk zijn voor administratie en financiën. Dit omvat het plaatsen van bestellingen voor supplementen, materialen en diensten die nodig zijn voor de productie, evenals het beheer van facturatie en betalingen van leveranciers en klanten. Daarnaast zorgt deze persoon voor de opvolging van de financiële administratie en het cashflowbeheer.

Op commercieel vlak zal één persoon instaan voor de communicatie met boeren en olijperserijen. Deze medewerker zal informatie verstrekken over het verwerkingsproces, onderhandelen over de marges op de persingsprijs en actief nieuwe klanten werven via boerencoöperaties. Daarnaast zal hij of zij potentiële partnerschappen zoeken om de afzetmarkt te vergroten.

De productie en logistiek worden in de eerste fase toevertrouwd aan één medewerker. Hij of zij zal zich bezighouden met het opzetten en beheren van de windrow-compostering, het toevoegen van pomace aan de torrefactiemachine en het correct afmeten en mengen van supplementen met de gecomposteerde pomace. Verder is deze persoon verantwoordelijk voor de logistiek rond de verwerking en opslag van het eindproduct.

In de praktijk zullen de twee zaakvoerders de taken op het gebied van administratie, financiën en commerciële activiteiten onderling verdelen, terwijl ze samen het productieproces opstarten en beheren. Om de operationele taken efficiënt uit te voeren, zal één extra medewerker worden aangenomen om te helpen bij de fysieke verwerking en logistiek van de compostproductie. Deze aanpak zorgt voor een kostenefficiënte opstart en biedt de flexibiliteit om later extra personeel aan te nemen en gemakkelijk op te leiden naarmate het bedrijf groeit.

Beide zaakvoerders en de werknemer krijgen een maandelijks brutoloon uitbetaald van **2000EURO**. De zaakvoerders krijgen de eerste twee jaar geen bezoldiging uitgekeerd. Dit is omdat we liever zoveel mogelijk herinvesteren in het bedrijf en winsten willen uit het bedrijf halen wanneer het bedrijf gezond genoeg is.

Investeringsbudget:

Oprichtingskosten

Gebaseerd op deze bronnen <https://www.damalio.com/2022/10/06/registreer-uw-bedrijf-in-slovenie/?lang=nl>
<https://aparthotel.com/nl/overleg/kunnen-buitenlanders-onroerend-goed-kopen-in-Sloveni%C3%AB/>

Ligt de kost van registratie voor je vennootschap in Slovenië op 100EURO hierin zit ook de kost inbegrepen voor publicatie in het staatsblad. Vervolgens is de kost voor de notaris volgens deze bronnen tussen de 300 en 500 EURO. We nemen daarom het gemiddelde van **400euro** als kost.

Immateriële vaste Active

Octrooien:

Aangezien het proces om compost te maken van olijfpomace al lang gekend is. Is het niet nodig om het proces te gaan beschermen door patenten. De competitive advantage die wij creëren met het verwerkingsbedrijf is eerder door de personalisering van de compostmix.

Deze personalisering is gebaseerd op de bladanalyse van NovaCropControl. Daarom willen we aan de hand van een exclusiviteits clause in het partnerschap met NovaCropControl ervoor zorgen dat ze niet samenwerken met andere olijfpomace verwerkingsbedrijven. Aangezien ze tot de dag van vandaag nog met geen enkel verwerkingsbedrijf samenwerken lijkt ons dit geen onredelijke voorwaarde. NovaCropControl is een pionier in zijn industrie waardoor een exclusiviteits partnerschap tussen hun labo's en ons verwerkingsbedrijf ervoor kan zorgen dat het verwerkingsproces beschermd is tegen copycats. Op deze manier kunnen we ervoor zorgen dat ons proces niet kan worden gekopieerd zonder dat we moeten investeren in Octrooien. **(Octrooien kost= 0)**

Licenties:

Gebaseerd op deze bron <https://spot.gov.si/en/procedures/> stellen we de kost voor licenties tussen 1000 en 5000 EURO plus een jaarlijkse inspectie kost tussen 100 en 500 EURO. We nemen de som van beide gemiddelde voor ons financieel plan, **3300EURO**.

Deze schatting voor licentiekosten is zeer ruw aangezien licenties afhangen van de exacte locatie de grote, regels op gemeentelijk niveau en tal andere factoren.

We baseerden ons in de informatie van deze bron op de algemene kosten voor afvalbeheerlicenties, waaronder ook compost valt. De bron geeft ook enkele schattingen voor lincenties en inspecties omtrent geluidsoverlast, reukoverlast, etc.

Materiële vaste activiteiten

Vanaf jaar 1 rekenen we telkens een kost voor een jaarlijkse inspectie om onze licentie te behouden. Voor deze kost nemen we hetzelfde gemiddelde over als bij jaar 0, 300EURO.

Terrein

Voor de verwerking van olijfpomace is een terrein van minimaal 0,5 hectare nodig, zoals berekend in het hoofdstuk Praktische Logistiek. Dit terrein wordt gebruikt voor het drogen van de pomace in windrijen. Daarnaast is extra ruimte vereist voor de installatie van de torrefactiemachine en de opslag van volle en lege containers of compostbioreactors.

We schatten dat een loods of magazijn met een binnenoppervlak van ongeveer 20 x 20 meter, samen met een buitenruimte van minstens 0,5 hectare, die verhard en mogelijk deels overdekt is, voldoende zal zijn om het verwerkingsbedrijf operationeel te maken in de beginfase, zoals verder besproken in het hoofdstuk Upscaling.

Huren

Op basis van de bron [OTTO Real Estate](#) hebben we een inschatting gemaakt van de kosten voor het huren van een geschikt terrein. De huurprijs voor onbebouwd industrieterrein ligt gemiddeld rond €2 per m² per maand, terwijl de huur voor een overdekt magazijn wordt geschat op €8,50 per m² per maand. Dit resulteert in een maandelijkse huurkost van €18.400, wat neerkomt op een jaarlijkse kost van €220.800.

Kopen

Volgens de bron [Properstar](#) hebben we industriële terreinen gevonden die voldoen aan onze criteria, met enkele noodzakelijke investeringen of renovaties. De gemiddelde aankoopprijs in Koper ligt rond €50 per m², waardoor een geschikt terrein beschikbaar is voor ongeveer **€270.000**.

Gezien de hoge jaarlijkse huurkosten in vergelijking met de aankoopprijs, is het economisch gezien veel relevanter om het terrein te kopen in plaats van te huren. De investering in een eigen terrein wordt daarom opgenomen in het financieel plan, aangezien dit op lange termijn aanzienlijk voordeliger is.

Machines

Voor het verplaatsen van containers en het maken van windrijen voor de olijfpomace hebben we een verreiker met verwisselbare vork en bak nodig. Deze machine moet hoog genoeg kunnen reiken om containers te stapelen en flexibel inzetbaar zijn voor logistieke werkzaamheden op het terrein. We hebben een geschikte tweedehands verreiker gevonden voor €14.500 via deze bron: 2dehands.be.

Daarnaast is een torrefactiemachine nodig voor het torrefactieproces van de pomace. We vonden een geschikte machine met een capaciteit van 1 ton per dag, wat voldoende is voor onze verwerkingscapaciteit. De kostprijs voor deze machine bedraagt €12.000, zoals vermeld in deze bron: [IndiaMart](https://indiamart.com).

Voor het mengen van supplementen in de pomace op grote schaal hebben we een geschikte machine nodig. We kiezen voor een IBC Air Agitator, een krachtige industriële mixer die op containers tot 1 ton geplaatst kan worden. Deze machine zorgt ervoor dat de supplementen gelijkmatig worden verdeeld. Een nieuwe IBC Air Agitator met een capaciteit van 1 ton kost €843, volgens deze bron: [Amazon UK](https://amazon.co.uk).

Het totaalbedrag voor de investering in machines komt neer op **€27.343**.

Meubilair

Het nodige meubilair bestaat uit maximaal drie tafels, vijf stoelen, enkele lampen en een kast. Gebaseerd op https://www.albeka.nl/gebruikt/?utm_source=chatgpt.com en https://www.lamers-kantoormeubelen.nl/?utm_source=chatgpt.com zijn tweedehands bureaus verkrijgbaar vanaf €100 per stuk, terwijl bureaustoelen gemiddeld €50 per stuk kosten. Eenvoudige verlichting kan volgens https://www.officetopper.com/sale/tweedehands-kantoormeubilair/?utm_source=chatgpt.com rond de €20 per lamp kosten. Voor opslag is een tweedehands archiefkast of beschikbaar vanaf €75 op https://www.timmerkantoor-meubelen.nl/producten/gebruikt-meubilair/?utm_source=chatgpt.com. Op basis van de volgende bronnen schatten we de totale kosten voor tweedehands kantoormeubilair op ongeveer **€710**.

Gereedschap

Voor de dagelijkse werking van ons verwerkingsbedrijf hebben we een basis set gereedschap nodig voor onderhoud, kleine reparaties en operationele taken binnen de productie. Dit omvat onder andere handgereedschap, meetapparatuur en persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM).

Een complete gereedschap set met essentiële tools zoals schroevendraaiers, tangen en sleutels heeft volgens Mastertools een geschatte kostprijs van €60,94 voor een 120-delige set. https://mastertools.nl/collections/handgereedschapset?utm_source=chatgpt.com

Voor meetinstrumenten zoals vochtmeters en pH-meters geven marktgegevens aan dat een kwalitatieve vochtmeter gemiddeld €50 kost, terwijl de prijs voor een pH-meter rond de €30 ligt. <https://robu.in/product/three-way-soil-meter-for-moisture-light-intensity-and-ph-testing-meter/>

De kosten voor persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) worden voor een team van minder dan 10 werknemers door Safetyfreaks geschat op €300. Dit omvat een basisuitrusting met handschoenen, veiligheidsbrillen, stofmaskers en gehoorbescherming. https://www.safetyfreaks.nl/blog/post/welke-pbms-bestaan-er?utm_source=chatgpt.com

De kosten voor onderhouds- en reparatiemateriaal, zoals smeermiddelen en gereedschapswagens, worden geschat op €200 per gereedschapswagen (één wagen). https://www.vancranenbroek.com/nl/bouwmarkt/werkplaatsinrichting/opbergen/gereedschapswagens?utm_source=chatgpt.com

Op basis van deze schattingen wordt de totale investering in gereedschap opgenomen in het financieel plan en komt deze neer op **€7.000**.

Hardware

Voor de basisuitrusting van ons verwerkingsbedrijf is één computer en één printer nodig. Gebaseerd op de beschikbare bronnen zijn tweedehands desktopcomputers verkrijgbaar vanaf €150 per stuk, terwijl refurbished printers gemiddeld €50 per stuk kosten. Op basis van deze bronnen schatten we de totale kosten voor tweedehands hardware op ongeveer **€200**. https://www.flipkart.com/canon-pixma-mg2470-all-in-one-inkjet-printer/p/itmdqatqsyzyzfn?pid=PRNDQAR9KZEKSKRF&lid=LSTPRNDQAR9KZEKSKRFYDQIJE&marketplace=FLIPKART&cmpid=content_printer_8965229628_gmc

Software

Voor de basissoftwarebehoeften van ons verwerkingsbedrijf overwegen we een abonnement op Microsoft 365 Business Standard. Dit pakket biedt desktop-, web- en mobiele versies van applicaties zoals Word, Excel, PowerPoint en Outlook, evenals zakelijke e-mail en 1 TB cloudopslag per gebruiker. De kosten bedragen €11,70 per gebruiker per maand bij een jaarabonnement.

Op basis van deze informatie schatten we de jaarlijkse softwarekosten per gebruiker op €140,40. In de eerste jaren is het softwarepakket enkel nodig voor de twee zaakvoerders, waardoor het totaal jaarlijkse bedrag neerkomt op **€280,80**.

https://www.microsoft.com/en-in/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products-b?ef_id=_k_Cj0KCQjw7dm-BhCoARIsALFk4v_2DglXiUNMopWUluJaBeiFKzNimMRoqPistyTIYG3qCkDVrLzrGhMaAmiiEALw_wcB_k_&OCID=AIDcmmg9qnxz0z_SEM__k_Cj0KCQjw7dm-BhCoARIsALFk4v_2DglXiUNMopWUluJaBeiFKzNimMRoqPistyTIYG3qCkDVrLzrGhMaAmiiEALw_wcB_k_&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw7dm-BhCoARIsALFk4v_2DglXiUNMopWUluJaBeiFKzNimMRoqPistyTIYG3qCkDVrLzrGhMaAmiiEALw_wcB

Website

Voor de ontwikkeling en het onderhoud van onze website en logo hebben we een samenwerking opgezet met enkele computer science studenten uit Koper. Dankzij deze connectie hebben we een voordelige overeenkomst kunnen afsluiten, waarbij de ontwerpkosten voor de website €500 bedragen. Daarnaast hebben we een jaarlijks onderhoudscontract afgesloten voor €200, waarmee de website up-to-date blijft en eventuele technische ondersteuning wordt gegarandeerd. De totaal kost voor jaar 0 bedraagt **700EURO** (Ontwikkeling + onderhoud), vanaf jaar 1 bedraagt de kost **200EURO** (enkel onderhoud). Deze kosten worden opgenomen in het financieel plan.

Transport

Voor het transport van de natte pomace van de perserij naar ons bedrijventerrein maken we gebruik van een gehuurde koelvrachtwagen, aangezien deze enkel nodig is tijdens de oogstperiode. De huurperiode bedraagt ongeveer twee maanden. Omdat er geen betrouwbare Sloveense bronnen beschikbaar waren voor de huurprijzen van koelvrachtwagens, baseren we onze schatting op Nederlandse en Belgische tarieven van internationale verhuurbedrijven die ook actief zijn in Italië en Slovenië.

De gemiddelde huurprijs per dag voor een koelvrachtwagen van de benodigde grootte bedraagt €140. Voor een periode van 61 dagen komt de totale huurkost op €8.540.

Daarnaast ramen we de brandstofkosten op €900, wat overeenkomt met ongeveer 600 liter diesel in Slovenië. Uitgaande van een gemiddeld verbruik van 30 liter per 100 km, is dit voldoende voor een afstand van 2.000 km.

De totale jaarlijkse kostprijs voor het huren en gebruiken van de koelvrachtwagen bedraagt dus **€9.440**. Deze kost is jaarlijks en geldt dus voor jaar 0 als voor jaar 1.

<https://www.bertjonk-autoverhuur.nl/koelwagen-huren/koelwagen-38-m3-nachtkoeling?id=6823&branch=1567>
<https://www.petitforestier.com/nl-be/individual>

Benodigde middelen

Om de eerste maanden van de bedrijfsvoering te dekken, is een totaalbedrag van **€337.841,40** aan benodigde middelen voorzien. Dit omvat investeringen in materiële en immateriële activa, oprichtingskosten en de eerste vaste kostenposten.

Voor de oprichting zijn initiële kosten voorzien, waaronder €500 voor algemene oprichtingskosten, €100 voor registratie bij het ondernemingsloket en BTW-activering, en €400 voor notariskosten en publicatie. Licenties zijn begroot op €3.300.

De grootste investering gaat naar materiële vaste activa, met €270.000 voor de aankoop van industrieterrein, €27.343 voor machines en €7.000 voor gereedschap. Meubilair en hardware zijn beperkt tot respectievelijk €710 en €200, terwijl software en websiteontwikkeling samen €980 bedragen.

Voor transport is een jaarlijks budget van €9.440 voorzien voor de huur en brandstofkosten van een koelvrachtwagen, die essentieel is voor het transport van natte pomace naar het verwerkingsbedrijf.

Daarnaast zijn de eerste twee maanden van de bedrijfsvoering gedekt met een totaal van €18.368,40, dat voornamelijk wordt toegewezen aan bezoldigingen. Andere kosten zoals marketing, verzekeringen en overige transportkosten worden momenteel niet meegenomen in deze initiële schatting.

Dit financieel plan zorgt ervoor dat alle essentiële middelen aanwezig zijn om het bedrijf operationeel te maken en een stabiele start te garanderen.

Fincancieringsbudget

Om de opstart van het verwerkingsbedrijf financieel mogelijk te maken, wordt een totaalbedrag van **€345.000** gefinancierd in Jaar 0, met een aanvullende **€15.000** in Jaar 1. Dit bedrag

dekt de initiële investeringen en de eerste operationele kosten, met een marge voor onvoorziene uitgaven.

De eigen inbreng bedraagt **€30.000**, wat een solide basis biedt voor de opstartfase en aan-toont dat we als oprichters zelf in het project investeren. We willen hiermee ook de geloofwaardigheid van het concept aantonen tegenover externe financiers.

Om het resterende kapitaal te voorzien, wordt voornamelijk gebruik gemaakt van lange termijnschulden. Een banklening van **€300.000** vormt het grootste deel van de financiering in Jaar 0. Het grootste deel hiervan gaat naar de aankoop van het terrein.

Daarnaast wordt voor de eerste 2 jaar een win-win lening van **€15.000 per jaar** aangegaan bij familie, kennissen of andere investeerders, waardoor een deel van de financiering op een flexibele manier wordt verkregen.

De totale benodigde middelen bedragen **€337.841,40** in Jaar 0 en **€9.940** in Jaar 1. Dit omvat de aankoop van industrieel terrein, machines, gereedschap, transportkosten en andere operationele kosten. De financiering overschrijdt de benodigde middelen bewust, waardoor er een buffer van **€7.158,60** in Jaar 0 en **€5.060** in Jaar 1 overblijft. Dit voorziene overschot dient als reserve om eventuele onverwachte kosten op te vangen.

We geloven dat deze financieringsstructuur zorgt voor een stabiele start en stelt het bedrijf in staat om zijn eerste bedrijfsjaar met voldoende financiële middelen te doorlopen.

?

Rente uitgaven

Op basis van de huidige marktomstandigheden hanteren we een rentepercentage van **5%** voor de banklening van €300.000. Dit is gebaseerd op gemiddelde rentetarieven voor zakelijke leningen, die variëren tussen 4% en 8,85%. De jaarlijkse rentelast bedraagt daarmee **€15.000**. De win-win leningen van €15.000 wordt verstrekt door familie, kennissen of andere investeerders. Hoewel de rente op dergelijke leningen kan variëren, gaan we uit van een marktconform tarief van **4%**, wat resulteert in een jaarlijkse rente van **€600**. De lening bij de bank zal terugbetaald worden over een tijdsspanne van 10 jaar. De win-win leningen worden allebei op 5 jaar afbetaald.

[CBS+4geld.com+4kompar.nl+4CBSFortus](#)

<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/52/rentelast-overheid-neemt-toe-maar-is-relatief-laag>

Resultatenrekening

Locatie kosten:

Huurkosten: Aangezien we eigenaar zijn van het terrein, zijn er geen huurkosten.²

Energiekosten: De torrefactiemachine verbruikt gemiddeld 80-210 kWh per ton biomassa, afhankelijk van het type en de efficiëntie. Bij een verwerking van 1 ton per dag, komt dit neer op 2.400-6.300 kWh per maand. Met een gemiddelde elektriciteitsprijs van €0,10 per kWh in Slovenië, bedragen de maandelijkse energiekosten tussen €240 en €630. We nemen hiervan het gemiddelde en nemen dit op het financieel plan. De jaarlijkse elektriciteit kosten bedragen (435x12) 5160 EURO. Bijkomend rekenen we nog een 500EURO per jaar aan elektriciteit kosten aan lampen, apparatuur en het alarm. De jaarlijkse totaalprijs voor elektriciteit schatten we op **5660EURO**

https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2015/11/IEA_Bioenergy_T32_Torrefaction_update_2015b.pdf

Waterkosten: Het waterverbruik is minimaal, voornamelijk voor koeling en schoonmaak. We schatten de kosten op €50 per maand. Dit komt neer op een jaarlijkse kost van **600EURO**.

<https://auctiometrix.com/wp-content/uploads/2024/08/concurrentiepositie-mkb-concurreren-een-nieuw-euro.pdf>

Onderhoudskosten: Voor het onderhoud van de torrefactiemachine, luchtdichte containers en compostbioreactors reserveren we een jaarlijkse post van **5.000EURO**, wat neerkomt op ongeveer €416,67 per maand.

Onroerendezaakbelasting: We vonden geen accurate bronnen voor de belasting op onroerend goed voor een bedrijf. Daarom hebben we ons voor deze schatting gebaseerd op het Belgische gemiddelde belastingpercentage voor onroerendezaakbelasting. Op basis van een onroerend goed belastingpercentage van 12%, zoals gebruikelijk in België, bedraagt de jaarlijkse belasting **32.400EURO** <https://www.smovin.app/nl-be/investeren-in-vastgoed/belasting-en-fiscaliteit/#:~:text=Deze%20kosten%20zijn%20een%20percentage,12%25%20in%20Vlaanderen>

Overige kosten: Voor onvoorziene uitgaven, zoals kleine reparaties en kantoorbenodigdheden, reserveren we €200 per maand, wat neerkomt op **2400EURO** op jaarbasis.

Investerings ultimo jaar 0	Jaren	1	2	3	4	5	6
Waarde jaar ultimo	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag
Oprichtingskosten	500.00	375.00	250.00	125.00	0.00	0.00	0.00
Ondernemingsloket+BTW-activering+inschrijven KBO	100.00	75.00	50.00	25.00	0.00	0.00	0.00
Notariskosten+publicatie Belgisch staatsblad	400.00	300.00	200.00	100.00	0.00	0.00	0.00
Immateriële vaste activa	3300.00	2640.00	1980.00	1320.00	660.00	0.00	0.00
Octrooien	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Licenties	3300.00	2640.00	1980.00	1320.00	660.00	0.00	0.00
Materiële vaste activa	315673.00	295807.87	275942.73	256077.60	236212.47	218884.83	201557.20
Terreinen	270000.00	256500.00	243000.00	229500.00	216000.00	202500.00	189000.00
Gebouwen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Machines	27343.00	24608.70	21874.40	19140.10	16405.80	13671.50	10937.20
Meubilair	710.00	532.50	355.00	177.50	0.00	0.00	0.00
Gereedschap	7000.00	6300.00	5600.00	4900.00	4200.00	3500.00	2800.00
Hardware (pc, laptop, tablet, printer)	200.00	133.33	66.67	0.00	-66.67	-133.33	-200.00
Software	280.00	186.67	93.33	0.00	-93.33	-186.67	-280.00
Website (inclusief Logo)	700.00	466.67	233.33	0.00	-233.33	-466.67	-700.00
Vervoermiddelen	9440.00	7080.00	4720.00	2360.00	0.00	0.00	0.00

Afschrijvingen	Jaren	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag
Economische levensjaren = afschrijvingsjaren							
Oprichtingskosten		125.00	125.00	125.00	125.00	0.00	0.00
Ondernemingsloket+BTW-activering+inschrijven KBO	4	25.00	25.00	25.00	25.00	0.00	0.00
Notariskosten+publicatie Belgisch staatsblad	4	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00
Immateriële vaste activa		660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	0.00
Octrooien	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Licenties	5	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	0.00
Materiële vaste activa		19865.13	19865.13	19865.13	19865.13	17327.63	17327.63
Terreinen	20	13500.00	13500.00	13500.00	13500.00	13500.00	13500.00
Gebouwen	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Machines	10	2734.30	2734.30	2734.30	2734.30	2734.30	2734.30
Meubilair	4	177.50	177.50	177.50	177.50	0.00	0.00
Gereedschap	10	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00
Hardware (pc, laptop, tablet, printer)	3	66.67	66.67	66.67	66.67	66.67	66.67
Software	3	93.33	93.33	93.33	93.33	93.33	93.33
Website (inclusief Logo)	3	233.33	233.33	233.33	233.33	233.33	233.33
Vervoermiddelen	4	2360.00	2360.00	2360.00	2360.00	0.00	0.00

Nieuwe investeringen ultimo jaar 1
Waarde jaar ultimo
Oprichtingskosten
Ondernemingsloket+BTW-activering+inschrijven KBO
Notariskosten+publicatie Belgisch staatsblad
Immateriële vaste activa
Octrooien
Licenties
Materiële vaste activa
Terreinen
Gebouwen
Machines
Meubilair
Gereedschap
Hardware (pc, laptop, tablet, printer)
Software
Website (inclusief Logo)
Vervoermiddelen

Jaren	2	3	4	5	6
Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300.00	240.00	180.00	120.00	60.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300.00	240.00	180.00	120.00	60.00	0.00
9640.00	7213.33	4786.67	2360.00	-66.67	-133.33
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200.00	133.33	66.67	0.00	-66.67	-133.33
9440.00	7080.00	4720.00	2360.00	0.00	0.00

Afschrijvingen
Economische levensjaren = afschrijvingsjaren
Oprichtingskosten
Ondernemingsloket+BTW-activering+inschrijven KBO
Notariskosten+publicatie Belgisch staatsblad
Immateriële vaste activa

Jaren	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00

Octrooien	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Licenties	5	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Materiële vaste activa		2426.67	2426.67	2426.67	2426.67	66.67
Terreinen	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gebouwen	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Machines	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Meubilair	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gereedschap	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hardware (pc, laptop, tablet, printer)	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Software	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Website (inclusief Logo)	3	66.67	66.67	66.67	66.67	66.67
Vervoermiddelen	4	2360.00	2360.00	2360.00	2360.00	0.00

Investerings totaal	Jaren	1	2	3	4	5	6
Waarde jaar ultimo	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag
Oprichtingskosten	500.00	375.00	250.00	125.00	0.00	0.00	0.00
Ondernemingsloket+BTW-activering+inschrijven KBO	100.00	75.00	50.00	25.00	0.00	0.00	0.00
Notariskosten+publicatie Belgisch staatsblad	400.00	300.00	200.00	100.00	0.00	0.00	0.00
Immateriële vaste activa	3300.00	2940.00	2220.00	1500.00	780.00	60.00	0.00
Octrooien	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Licenties	3300.00	2940.00	2220.00	1500.00	780.00	60.00	0.00
Materiële vaste activa	315673.00	305447.87	283156.07	260864.27	238572.47	218818.17	201423.87
Terreinen	270000.00	256500.00	243000.00	229500.00	216000.00	202500.00	189000.00
Gebouwen	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Machines	27343.00	24608.70	21874.40	19140.10	16405.80	13671.50	10937.20
Meubilair	710.00	532.50	355.00	177.50	0.00	0.00	0.00
Gereedschap	7000.00	6300.00	5600.00	4900.00	4200.00	3500.00	2800.00
Hardware (pc, laptop, tablet, printer)	200.00	133.33	66.67	0.00	-66.67	-133.33	-200.00
Software	280.00	186.67	93.33	0.00	-93.33	-186.67	-280.00
Website (inclusief Logo)	700.00	666.67	366.67	66.67	-233.33	-533.33	-833.33
Vervoermiddelen	9440.00	16520.00	11800.00	7080.00	2360.00	0.00	0.00

Afschrijvingen	Jaren	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag	Bedrag
Economische levensjaren = afschrijvingsjaren							
Oprichtingskosten		125.00	125.00	125.00	125.00	0.00	0.00
Ondernemingsloket+BTW-activering+inschrijven KBO		25.00	25.00	25.00	25.00	0.00	0.00
Notariskosten+publicatie Belgisch staatsblad		100.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00
Immateriële vaste activa		660.00	720.00	720.00	720.00	720.00	60.00
Octrooien		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Licenties		660.00	720.00	720.00	720.00	720.00	60.00
Materiële vaste activa		19865.13	22291.80	22291.80	22291.80	19754.30	17394.30
Terreinen		13500.00	13500.00	13500.00	13500.00	13500.00	13500.00
Gebouwen		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Machines		2734.30	2734.30	2734.30	2734.30	2734.30	2734.30
Meubilair		177.50	177.50	177.50	177.50	0.00	0.00
Gereedschap		700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00
Hardware (pc, laptop, tablet, printer)		66.67	66.67	66.67	66.67	66.67	66.67
Software		93.33	93.33	93.33	93.33	93.33	93.33
Website (inclusief Logo)		233.33	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Vervoermiddelen		2360.00	4720.00	4720.00	4720.00	2360.00	0.00

Investeringen	
Benodigde middelen om de eerste maanden zaken te doen	
Omschrijving	Bedrag
Investeringen ultimo jaar 0	319473.00
Oprichtingskosten	500.00
Ondernemingsloket+BTW-activering+inschrijven KBO	100.00
Notariskosten+publicatie Belgisch staatsblad	400.00
Immateriële vaste activa	3300.00
Octrooiën of patenten	0.00
Licenties	3300.00
Materiële vaste activa	315673.00
Terreinen	270000.00
Gebouwen	0.00
Machines	27343.00
Meubilair	710.00
Gereedschap	7000.00
Hardware (pc, laptop, tablet, printer)	200.00
Software	280.00
Website (inclusief logo)	700.00
Vervoermiddelen	9440.00
Omvangrijke vaste kosten (eerste 2 maanden)	26045.07
Bezoldigingen (eerste 2 maanden)	18368.40
Overig (eerste 2 maanden)	7676.67
Lokatiekosten	7676.67
Marketingkosten	0.00
Verzekeringen	0.00
Transportkosten	0.00
Totaal aan benodigde middelen	345518.07

Resultatenrekening (excl. BTW)		
Omschrijving	Jaar 1 Bedrag	Jaar 2 Bedrag
Omzet = Verkoop product/dienst/handelsgoederen (70)	103095.00	143550.00
Product/Dienst 1	395.00	550.00
Product/Dienst 2	102700.00	143000.00
Product/Dienst 3	0.00	0.00
Product/Dienst 4	0.00	0.00
Handelsgoederen	0.00	0.00
Voorraadverandering gereed product (71)	0.00	0.00
Productiekosten grondstoffen/handelsgoederen (60)	0.00	0.00
Product/Dienst 1	0.00	0.00
Product/Dienst 2	0.00	0.00
Product/Dienst 3	0.00	0.00
Product/Dienst 4	0.00	0.00
Handelsgoederen	0.00	0.00
Voorraadverandering grondstoffen/handelsgoederen	0.00	0.00
Variabele verkoopkosten (61)	0.00	0.00
Bruto Bedrijfsresultaat	103095.00	143550.00
Vaste kosten		
1. Lokatiekosten (61)	46060.00	46060.00
Huur	0.00	0.00
Electriciteit	5660.00	5660.00
Verwarming	0.00	0.00
Water	600.00	600.00
Onderhoud	5000.00	5000.00
Onroerend goed belasting	32400.00	32400.00
Overige	2400.00	2400.00
2. Uitbatingkosten (61)	0.00	0.00
Sabam	0.00	0.00
Klein materiaal (gereedschap)	0.00	0.00
Onderhoud en herstellingen machines	0.00	0.00
Huur machines	0.00	0.00
Overige	0.00	0.00

6. Bezoldigingen en opleidingen (62)	110210.40	110210.40
Zaakvoerder(s)	0.00	0.00
Werknemers	109454.40	109454.40
Sociaal Secretariaat	756.00	756.00
Opleidingen	0.00	0.00
7 Verzekeringen (61)	0.00	0.00
Beroepsaansprakelijkheid	0.00	0.00
Brand	0.00	0.00
Wagen(s)	0.00	0.00
Overige	0.00	0.00
8. Afschrijvingen (63)	20650.13	23136.80
Totale vaste kosten	176920.53	179407.20
Netto bedrijfsresultaat = EBIT	-73825.53	-35857.20
Netto bedrijfsresultaat voor afschrijvingen = EBITDA	-53175.40	-12720.40
Financiële opbrengsten (75)	0.00	0.00
Financiële kosten (65)	15600.00	14730.00
Resultaat voor belastingen	-89425.53	-50587.20
Grondslag voor belastingen	-89425.53	-140012.73
Belastingen (64)	0.00	0.00
Netto resultaat = winst (verlies)	-89425.53	-50587.20

De offerte voor onze industriële composteermachiene

Deze offerte toont de specificaties aan die onze machiene moet aan voldoen voor de manier waarop wij de machiene zullen gebruiken.

Votre devis technique: ANALYSE DES BESOINS

 [Voir la soumission \(https://projets.bromecompost.com/en/project/NJH003\)](https://projets.bromecompost.com/en/project/NJH003)

 Imprimer

DATE

MARCH 19TH, 2025

VOTRE NUMÉRO DE RÉFÉRENCE

NJH003

MODÈLE N°
BROME 624

SYSTÈME DE COMPOSTAGE SUR SITE POUR VOTRE PRODUCTION VÉGÉTALE

INDUSTRIE

PRODUCTION
VÉGÉTALE

CAPACITÉ HEBDOMADAIRE

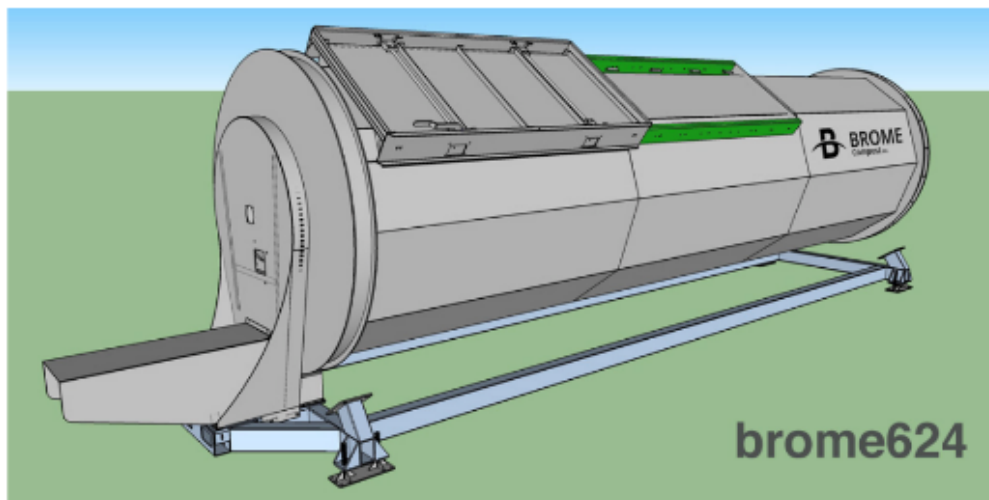
12000 LIVRES

DIAMÈTRE DU CYLINDRE

76 POUCES

LONGUEUR DU CYLINDRE

24 PIEDS



Berekening brandstofverbruik:

1. Vrachtwagen voor extern transport:

- **Gemiddeld brandstofverbruik:** 30 liter diesel per 100 kilometer. [Scania Group+4Lingo+45G and IoT Wireless Solutions+4](#)
- **Gemiddelde dieselprijs in Slovenië:** €1,51 per liter. [Webfleet+3vignetoosten-rijk.nl+3vab.be+3](#)
- **Geschatte jaarlijkse afstand:** 20.000 kilometer.

Berekening:

- **Jaarlijks diesilverbruik:** $(20.000 \text{ km} / 100 \text{ km}) \times 30 \text{ liter} = 6.000 \text{ liter}$. [freight-frame.com+3Scania Group+3Webfleet+3](#)
- **Jaarlijkse brandstofkosten:** $6.000 \text{ liter} \times €1,51 = €9.060$. [GlobalPetrol-Prices.com+4vab.be+4Touring+4](#)

2. Heftruck voor intern transport:

- **Gemiddeld brandstofverbruik:** 6,6 liter diesel per uur bij laadactiviteiten. [VHSBladel](#)
- **Gemiddelde dieselprijs in Slovenië:** €1,51 per liter.
- **Geschatte jaarlijkse gebruiksduur:** 1.000 uur.

Berekening:

- **Jaarlijks diesilverbruik:** $1.000 \text{ uur} \times 6,6 \text{ liter} = 6.600 \text{ liter}$.
- **Jaarlijkse brandstofkosten:** $6.600 \text{ liter} \times €1,51 = €9.966$. [i-Vignette+9Touring+9vab.be+9](#)

Totale jaarlijkse brandstofkosten:

- **Vrachtwagen:** €9.060. => twee vrachtwagen dus dit maal 2
- **Heftruck:** €9.966. [VHSBladel+7vab.be+7mylpg.eu+7](#)
- **Totaal:** $(€9.060 \times 2) + €9.966 = €28.026$.