Partners for Innovation

LCA QUICKSCAN BLOEMEN- EN PLANTENHOEZEN

Life Cycle Assessment waarbij de milieu-impact
van verschillende materialen voor bloemen- en plantenhoezen worden vergeleken

Rosa Jager, Tim de Ruiter, Siem Haffmans | Partners for Innovation | 02-02-2023

Opdracht door: Auke Boerma | Royal FloraHolland

NB Dit rapport is vertaald vanuit het Engels door een extern vertaalbureau

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting 3

1. Inleiding 6
   1.1 Achtergrond 6
   1.2 Overzicht van dit verslag 6
   1.3 Doel van de studie 6
   1.4 Reikwijdte van de studie 7
   1.5 End-of-life-scenario's 8
   1.6 Gevoeligheidsanalysen 10

2. Methodologie 11
   2.1 Methodologie van de LCA quickscan 11
   2.2 Data verzameling 12
   2.3 Belangrijke uitgangspunten 13

3. Resultaten 15
   3.1 impact op de resultaten van de opwarming van de aarde 15
   3.2 impact op de discussie over de opwarming van de aarde 15
   3.3 Single score-resultaten 17
   3.4 Single score-discussie 18

4. Gevoeligheidsanalysen 19

5. Conclusie 23

6. Discussie 24

SAMENVATTING

Hoofdstuk 1: Inleiding

Royal FloraHolland wil kwekers begeleiden bij het maken van duurzame verpakkingskeuzes door hun leden meer inzicht te geven in de milieuoverwegingen van verschillende bloemen- en plantenhoezen. Het doel van de LCA quickscan is om de milieu-impact van de volledige levenscyclus van verschillende soorten bloemen- en plantenhoezen te bepalen. De resultaten mogen alleen voor dit doel worden gebruikt, en mogen in geen geval worden gebruikt voor marketingdoeleinden of commerciële beweringen over milieuprestaties.

Zes hoezen van verschillende materialen worden vergeleken:

- Twee PP-hoezen: een virgin BOPP-hoes en een CPP-hoes met 40% gerecycled materiaal
- Twee LDPE-hoezen: een virgin LDPE-hoes en een LDPE-hoes met 40% gerecycled materiaal
- Twee papieren hoezen: een virgin hoes van kraftpapier en een papieren hoes van 100% gerecycled materiaal.

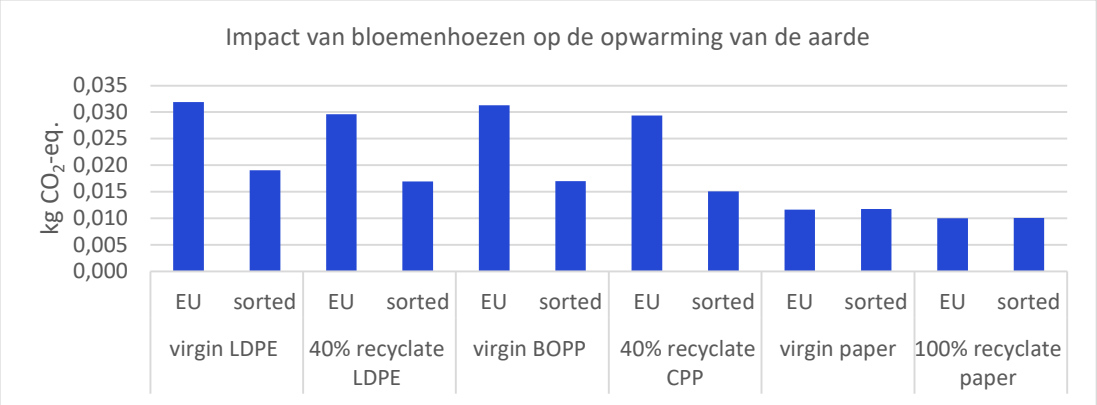
Voor de analyse worden twee verschillende end-of-life-scenario's in aanmerking genomen: een Europees gemiddeld scenario en een scenario voor gesorteerde recyclingstromen.

Hoofdstuk 2: Methodologie

Een LCA quickscan (ook wel gestroomlijnde of screenende LCA genoemd) tracht in een beperkt tijdsbestek de belangrijkste factoren te identificeren die de milieu-impact van een product bepalen. De resultaten worden uitgedrukt in opwarming van de aarde (in kilogrammen CO_2-equivalente emissies) en een geaggregeerde ReCiPe 2016 single score-indicator (in punten, Pt)

De keuze voor hoezen wordt bepaald via de inbreng van een aantal producenten van bloemen- en plantenhoezen. Gegevens over end-of-life-scenario's van verpakkingsafval worden verzameld uit openbare bronnen. Gegevens over het gewicht, de productie en het transport van de hoezen worden verzameld bij de producenten van planten- en bloemenhoezen.

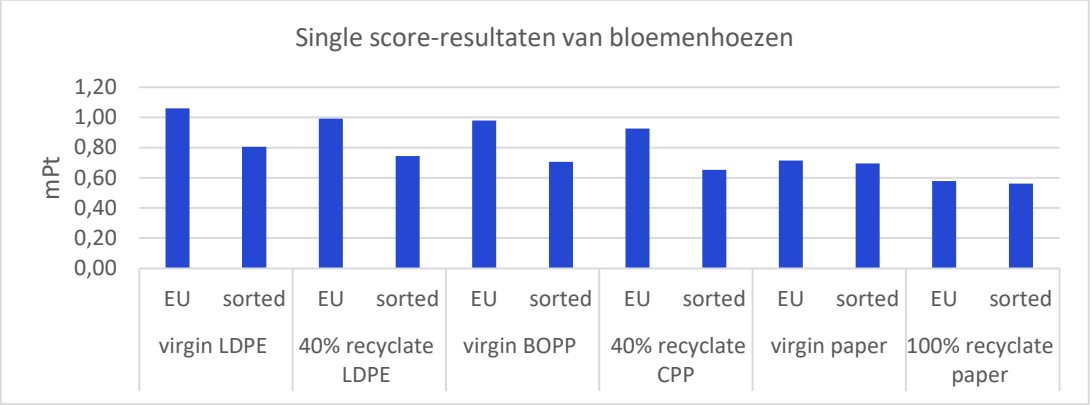
Hoofdstuk 3: Resultaten



Figuur 1. De impact van bloemenhoezen op de opwarming van de aarde van verschillende materialen met een Europees gemiddeld end-of-life-scenario (EU) en een gescheiden afvalstroom end-of-life scenario (gesorteerd)

Wat de impact op de opwarming van de aarde betreft, hebben de papieren hoezen de minste impact in alle bestudeerde end-of-life-scenario's. De papieren hoes van 100% gerecycled materiaal heeft een licht voordeel ten opzichte van de virgin hoes (hoes van oorspronkelijk materiaal) wat betreft de impact op de opwarming van de aarde.

Alle vier de onderzochte plastic hoezen hebben een grotere impact op de opwarming van de aarde dan de papieren hoezen. PP heeft een marginaal lagere impact op de opwarming van de aarde. Gesorteerde recycling heeft een grote impact op de gevolgen van het end-of-life-scenario voor de opwarming van de aarde.



Figuur 2. Single score-resultaten van bloemenhoezen van verschillende materialen met een Europees gemiddeld end-of-life-scenario (EU) en een gescheiden afvalstroom end-of-life-scenario (gesorteerd)

De geaggregeerde ReCiPe 2016 single score-indicator laat vergelijkbare resultaten zien; de papieren hoes bestaande uit 100% gerecyclede vezels is voor beide scenario's de meest milieuvriendelijke optie.

Hoofdstuk 4: Gevoeligheidsanalyse

De gevoeligheidsanalyse geeft een beeld van de impact van de aannames en keuzes die in de opzet van deze studie zijn gemaakt.

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat, naast de materiaalkeuze van de hoes, de keuze voor bedrukking op de hoes een grote impact heeft op de single score-resultaten van de hoezen en daarom een ander belangrijk aspect is waarmee rekening moet worden gehouden bij de keuze van een hoes.

Een belangrijke aanname in de studie is het percentage van het hoesmateriaal dat in de verschillende end-of-life-scenario's in recycling of verbranding eindigt. In de gevoeligheidsanalyse wordt een vergelijking gemaakt met andere mogelijke end-of-life-scenario's voor recycling dan die welke in de studie zijn opgenomen. Uit de analyse blijkt opnieuw een verschil in de voordelen van end-of-life-recycling van papier in vergelijking met die van plastic. Bij een bepaald percentage van end-of-life-recycling hebben zowel de virgin BOPP-hoes als de CPP-hoes met 40% gerecycled materiaal een lagere impact dan de virgin papieren hoes.

Hoofdstuk 5: Conclusie

De papieren hoezen hebben de geringste impact op de opwarming van de aarde en de single score-resultaten. De end-of-life-scenario voor gesorteerde recyclingstromen heeft een licht positieve

impact op de resultaten van de papieren hoezen. Na de papieren hoezen hebben de plastic hoezen met een hoog percentage end-of-life-recycling de laagste impact op de opwarming van de aarde en de single score-resultaten. Tot slot hebben de plastic hoezen die niet apart worden gesorteerd voor recycling de hoogste impact op de opwarming van de aarde en single score-resultaten.

Wat de score voor de opwarming van de aarde betreft, zijn de plastic hoezen van laag naar hoog: 40% gerecycled CPP, 40% gerecycled LDPE, virgin BOPP, virgin LDPE. Voor de single score-resultaten is de volgorde: 40% gerecycled CPP, virgin BOPP, 40% gerecycled LDPE, virgin LDPE.

Hoewel het gebruik van gerecycled materiaal een potentieel verminderde milieu-impact laat zien, moet er voorrang worden gegeven aan gesorteerde recycling, aangezien dit een aanzienlijke verminderde impact oplevert.

Hoofdstuk 6: Discussie

In de discussie wordt stilgestaan bij de beperkingen van de studie. Een belangrijke beperking van de studie is dat biobased hoezen niet konden worden opgenomen omdat de analyse van de voordelen van biobased polymeren met behulp van LCA nog geen uitsluitsel geeft.

Een ander belangrijk punt is dat, ook al vervullen de hoezen dezelfde functie, hun prestaties daarbij enigszins verschillen. Er zijn verschillen in stijfheid, transparantie, rekbaarheid en waterbestendigheid. Dit verslag geeft inzicht in de beste optie qua milieu-impact, maar doet geen uitspraken over de gunstigste hoes in verband met functionaliteit. Het verslag bevat wel een tabel waarin deze eigenschappen per materiaal worden vergeleken.

1. INLEIDING

1.1 ACHTERGROND

Royal FloraHolland is een coöperatie van kwekers van planten en snijbloemen die de grootste bloemenveiling ter wereld beheert. Ze voorzien hun leden van informatie over het verduurzamen van het bedrijf van kwekers, waaronder informatie over duurzame verpakkingen.

De sierteeltsector is op zoek naar duurzame verpakkingen voor bloemen en potplanten. De hoezen die de plant beschermen zijn een belangrijk onderdeel van de verpakking. Het is nog niet duidelijk welk materiaal de beste keuze is voor de hoes (papier of plastic?). Bovendien is het onduidelijk hoe het gebruik van gerecycled materiaal in de hoes de milieu-impact van de hoes beïnvloedt. Royal FloraHolland wil kwekers begeleiden bij het maken van duurzame verpakkingskeuzes door hun leden meer inzicht te geven in de milieu-impact van verschillende bloemen- en plantenhoezen.

Partners for Innovation is gevraagd deze kwantificering te verzorgen door een Life Cycle Assessment (LCA) quickscan uit te voeren van de verschillende veelgebruikte bloemen- en plantenhoezen. Dit verslag beschrijft de aanpak, resultaten en conclusies van de LCA quickscan.

1.2 OVERZICHT VAN DIT VERSLAG

In dit hoofdstuk worden de aanleiding en motivering voor deze studie gegeven en worden de aanpak en methodologie beschreven die in de LCA quickscan zijn gebruikt. De voor de studie gebruikte gegevens worden beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 worden de resultaten en de interpretatie daarvan beschreven. In hoofdstuk 4 wordt de gevoeligheidsanalyse beschreven. In hoofdstuk 5 worden conclusies getrokken. Hoofdstuk 6 bevat een discussie over de resultaten. In de bijlagen wordt een volledig overzicht gegeven van de gebruikte gegevens en aannames, een aanvullende toelichting op de gebruikte LCA-methodologie en de Circular Footprint Formula (CFF)-methode alsmede tabellen met alle resultaten.

1.3 DOEL VAN DE STUDIE

Het doel van de LCA quickscan is om de milieu-impact van volledige levenscyclus van verschillende soorten bloemen- en plantenhoezen te bepalen. Om dit te bepalen wordt de gehele levenscyclus van producten in aanmerking genomen; van de grondstoffen, de productieprocessen en het transport tot de verwijdering en eventuele end-of-life-recycling. Er worden verschillende end-of-life-scenario's vergeleken, aangezien de wijze van inzameling en verwerking van het afval sterk kan variëren, zelfs voor het materiaal van één hoes. Bloemen en planten worden naar verschillende landen geëxporteerd en de hoezen kunnen zowel bij het consumentenafval als bij het industrieel afval terechtkomen. Hoe de hoes in een afvalstroom wordt gesorteerd, bepaalt hoeveel ervan wordt gerecycled.

Voor een representatieve selectie van hoezenmaterialen wordt contact opgenomen met verschillende grote Nederlandse leveranciers van hoezen. Er wordt geïnventariseerd welke hoezen het meest worden verkocht en welke alternatieven met gerecycled materiaal beschikbaar zijn. Voor deze LCA wordt een veelgebruikte maat bloemenhoes als voorbeeld genomen. Er wordt voorspeld

dat indien een andere hoesmaat wordt gekozen (zoals bij planten), de vergelijkende resultaten hetzelfde zouden blijven (in de veronderstelling dat andere aspecten zoals dikte, productielocatie of end-of-life hetzelfde zouden blijven).

Het gewenste resultaat van de LCA quickscan is dat de leden van Royal FloraHolland inzicht krijgen in de milieu-impact van verschillende bloemen- en plantenhoezen. De hoezen vervullen een functie waarbij verschillende eigenschappen van belang zijn, zoals de transparantie, stijfheid, rekbaarheid en waterbestendigheid van de materialen. Het verslag bevat een tabel waarin deze eigenschappen per materiaal worden vergeleken.

1.4 REIKWIJDTE VAN DE STUDIE

Functionele eenheid

De functionele eenheid is een 'maat voor de prestaties van de functionele outputs van het productsysteem' (ISO 14040). Het doel is een gemeenschappelijke referentie te verschaffen op basis waarvan de verschillende bestudeerde scenario's eerlijk kunnen worden vergeleken.

Om een geschikte functionele eenheid te bepalen, wordt informatie ingewonnen bij verschillende leveranciers van bloemen- en plantenhoezen. Ze hebben gegevens verstrekt over een algemeen gebruikte maat voor bloemenhoezen, het gewicht van de hoezen, haalbare percentages gerecycled materiaal, productiemethoden, transportafstanden en transportwijzen. De functionele eenheid voor deze studie is gedefinieerd als: *"Het eenmalig verpakken (beschermen tijdens het transport) van één plant of een bos bloemen met de afmetingen 40 x 30 x 12 mm van kweker tot detailhandelaar."*

Onderwerpen van de studie

Er worden zes verschillende hoezen vergeleken. Figuur 3 toont de selectie van de in de studie opgenomen hoezen:

BOPP virgin	rCPP	PE virgin	rPE	Papier virgin	rPapier
100% virgin PP	60% virgin PP 40% gerecycled PP	100% virgin LDPE	60% virgin LDPE 40% gerecycled LDPE	100% virgin kraftpapier	100% gerecycled papier

Figuur 3: Bloemenhoezen die in de studie zijn opgenomen

De gekozen materialen zijn gebaseerd op input van producenten van bloemen- en plantenhoezen. De opgenomen materialen zijn PP, LDPE en papier. Voor elk materiaal worden een hoes van virgin materiaal en een hoes van gerecycled materiaal vergeleken. Het percentage gerecycled materiaal voor de hoezen is gebaseerd op beschikbare hoezen op de markt en input van de leveranciers over realistische percentages gerecycled materiaal. Voor de plastic hoezen is gekozen voor een aandeel van gerecycled materiaal van 40%. Voor de papieren hoezen is gekozen voor een aandeel van gerecycled materiaal van 100%.

Systeemgrenzen

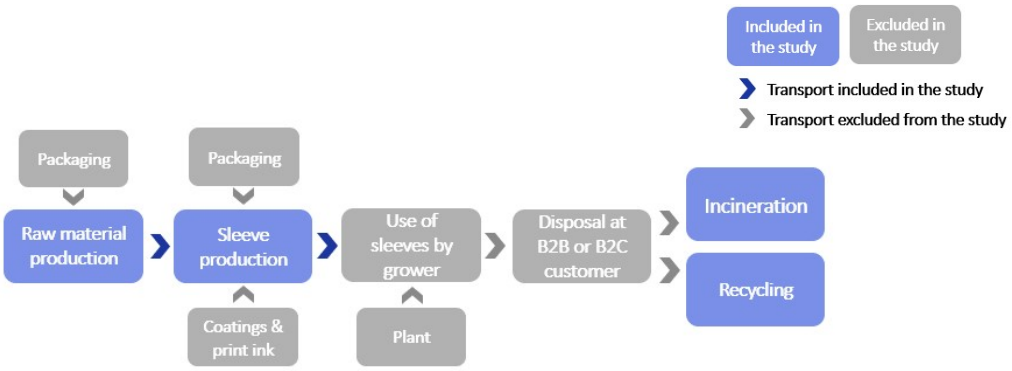
De systeemgrenzen verwijzen naar wat in de studie wordt opgenomen en wat niet. De gekozen systeemgrenzen van deze studie gelden voor de gehele levenscyclus. Dit betekent dat de winning van grondstoffen, de productie van onderdelen, assemblage, transport, distributieactiviteiten, gebruik en verwijdering van de end-of-life van een product in de studie moeten worden opgenomen. Er zijn echter enkele kleine afwijkingen van deze algemene systeemgrens, die in de volgende paragraaf worden beschreven.

Afsluitingscriteria

Idealiter omvat een LCA elk proces in de levenscyclus van een product in het LCA-model ervan. Er is echter een praktische grens, vooral gezien het beperkte tijdsbestek van een LCA quickscan. Sommige inputs of processen zullen om praktische redenen van de studie moeten worden uitgesloten. Een vuistregel is om processen waarvan wordt aangenomen dat de invloed ervan op de totale milieu-impact minder dan 5% is, af te sluiten. Daarom zijn niet alle stappen van de levenscyclus in de berekeningen opgenomen. Zo zal het gebruik van de hoezen door de kwekers waarschijnlijk geen impact hebben. De feitelijke verwijdering zal ook weinig tot geen impact hebben. De verpakking die wordt gebruikt voor de grondstoffen en tijdens het transport van de hoezen wordt per eenheid ook als zeer gering beschouwd.

In deze LCA quickscan is het bedrukken van de hoezen niet opgenomen. Deze keuze is gemaakt omdat de milieu-impact van het bedrukken geen rol speelt bij de vergelijking van de hoesmaterialen. De impact van het bedrukken kan echter meer dan 5% bedragen. De invloed van bedrukking op de impact van de hoezen wordt besproken in de gevoeligheidsanalyse.

Figuur 4 visualiseert de systeemgrenzen met de in de studie opgenomen en uitgesloten processen.



Figuur 4: Systeemgrenzen voor deze studie

1.5 END-OF-LIFE-SCENARIO'S

Het End-of-Life-scenario van een hoes heeft een aanzienlijke invloed op de milieu-impact ervan. Als de hoes wordt gerecycled in de End-of-Life, kan een deel van de milieu-impact van de hoes worden

toegerekend aan de volgende levenscyclus van het product. Bovendien kunnen emissies van afvalverbranding tijdelijk worden voorkomen.

Voor deze analyse worden twee verschillende end-of-life-scenario's meegenomen. In het eerste scenario zijn de locatie en het soort verwijdering van de bloemenhoes onbekend. In dit scenario worden Europese gemiddelde recyclingpercentages gebruikt. Dit end-of-life-scenario kan zich bijvoorbeeld voordoen wanneer het product via de veilingklok wordt geveild. Het tweede scenario is wanneer bekend is dat de hoes als een afzonderlijke afvalstroom zal worden ingezameld en voor recycling zal worden meegenomen. Dit is het geval bij een gesloten kringloopsysteem, waarbij het materiaal in een gescheiden afvalstroom wordt ingezameld en voor recycling wordt afgevoerd.

Voor het Europese gemiddelde scenario zijn de recyclingpercentages van PE, PP en papier bepaald op basis van openbare bronnen. Aangenomen wordt dat het recyclingpercentage voor papier 71% is (*European paper recycling council, 2022, Monitoring report 2021*). Voor PE-flexfolie is het gemiddelde recyclingpercentage 23% en PP-flexfolie wordt over het algemeen niet gerecycled (*Plastics Recyclers Europe, 2020*, markt voor flexfolie in Europa).

Zelfs wanneer het product afzonderlijk wordt ingezameld en voor recycling wordt meegenomen, kan niet worden aangenomen dat 100% van het product wordt gerecycled als gevolg van verontreiniging of inefficiënties in het recyclingsysteem. Voor het scenario van de gesorteerde afvalstroom wordt ervan uitgegaan dat alle materialen voor 90% worden gerecycled en voor 10% worden verbrand.

De resulterende twaalf scenario's zijn opgebouwd uit drie variabelen, zoals blijkt uit tabel 1. De eerste variabele is het materiaal (kolom 1). De tweede variabele is het percentage recyclaat in het hoesmateriaal (kolom 2). De laatste variabele is het veronderstelde % recycling aan het einde van de levensduur van het product.

Tabel 1. Voor de berekening gebruikte onderwerpen van de studie met hun end-of-life-scenario's

Materiaal	Gerecycled gehalte	End-of-life-recycling
PP	0%	0%
		90%
	40%	0%
		90%
PE	0%	23%
		90%
	40%	23%
		90%
Papier	0%	71%
		90%
	100%	71%
		90%

1.6 GEVOELIGHEIDSANALYSEN

In de voorgaande paragrafen is een aantal van de voor de analyse gemaakte aannames beschreven. In werkelijkheid kunnen veel aspecten van de levenscyclus, zoals de producten of de end-of-life-scenario's, verschillen. Om inzicht te krijgen in de impact op de resultaten wanneer verschillende veronderstellingen worden gemaakt, wordt een aantal gevoeligheidsanalysen uitgevoerd. De analysen beschrijven de impact van een andere keuze van het papiergewicht, de toevoeging van bedrukking aan de productie, verschillende end-of-life-scenario's en verschillende percentages gerecycled materiaal in de hoezen. Deze gevoeligheidsanalyse staat in hoofdstuk 4.

2. METHODOLOGIE

2.1 METHODOLOGIE VAN DE LCA QUICKSCAN

Een Life Cycle Assessment (LCA) is een methode voor het analyseren van de milieu-impact per fase van de levenscyclus van een product, dienst, technologie of proces.

LCA quickscan

Een LCA quickscan (ook wel gestroomlijnde of screenende LCA genoemd) is onze benadering van een levenscyclusbeoordeling (Life Cycle Assessment). Deze aanpak tracht in een beperkt tijdsbestek de belangrijkste factoren te identificeren die de milieu-impact van een product bepalen.

Er wordt tijd bespaard door de reikwijdte van een volledige LCA te beperken. In dit verband heeft de reikwijdte betrekking op het te bestuderen systeem, de resolutie van de verzamelde gegevens en het scala van de te bestuderen milieu-impact. Levenscyclusstadia kunnen worden weggelaten indien deze onbelangrijk worden geacht, algemene gegevens kunnen gemakkelijker worden gebruikt in plaats van systeemspecifieke gegevens, en de studie kan worden toegesneden op de impact die relevanter worden geacht voor het publiek of het productsysteem dat wordt beoordeeld. Met een beperkte inspanning krijgen we een relatief nauwkeurige weergave van de milieu-impact van de levenscyclus van het product. De afwijking van het werkelijke impact wordt geschat op ongeveer 10%.

Een LCA quickscan is bedoeld voor strategische besluitvorming en optimalisering van het bestudeerde onderwerp door middel van de identificatie van probleemgebieden, de verkenning van de milieu-impact van verschillende opties of scenario's, en de vergelijking met alternatieve producten, diensten of technologieën die dezelfde functie vervullen. Voor meer informatie over de methodologie van LCA quickscan, zie bijlage B.

Methode voor Software en Life Cycle Impact Assessment (LCIA)

De LCA-berekeningen werden uitgevoerd met de gespecialiseerde LCA-software SimaPro 9.3. Deze software is ontwikkeld door Pré in Amersfoort en wordt wereldwijd gebruikt door onderzoekers en bedrijven. In deze studie wordt de versie LCIA-methode ReCiPe 2016 v1.1 Hierarchist gebruikt. Er is een LCIA-methode nodig om de talrijke emissieresultaten uit de LCI-database om te zetten in een reeks begrijpelijke indicatoren. De ReCiPe-methode heeft indicatoren op twee niveaus: 17 midpoint-indicatoren en 3 endpoint-indicatoren. Midpoint-indicatoren beschrijven de impact op afzonderlijke milieukwesties, zoals de opwarming van de aarde, eutrofiëring en verzuring. Endpoints zijn aggregaties van deze midpoints tot de uiteindelijke gevolgen die deze problemen zullen hebben. Deze endpoints kunnen in één score worden uitgedrukt. Bijlage C bevat een visuele weergave van de ReCiPe-methode die meer inzicht verschaft.

Voor de studie gebruikte ReCiPe-indicatoren

De opwarming van de aarde wordt gebruikt als belangrijkste impact indicator van deze studie. De opwarming van de aarde wordt uitgedrukt in kilogram CO_2-equivalente emissies (kg CO_2-eq.). Dit betekent dat alle emissies die bijdragen tot de klimaatverandering in aanmerking worden genomen

en dat hun impact op de klimaatverandering wordt uitgedrukt in de referentiestof van een kilogram CO_2.

De impact op het milieu zijn echter meer dan alleen de impact op de opwarming van de aarde. Er zijn nog andere milieuproblemen waarmee rekening moet worden gehouden. Zo zijn de uitputting van niet-hernieuwbare hulpbronnen, verzuring, ecotoxiciteit en waterschaarste allemaal relevante milieuproblemen. Met deze problemen moet ook rekening worden gehouden wanneer wordt bepaald welke hoes de minste milieu-impact heeft.

Voor een meer holistisch beeld van de milieu-impact baseren wij ons op de geaggregeerde single score-indicator ReCiPe 2016. Deze single score-indicator houdt rekening met de impact op alle midpoint-indicatoren (d.w.z. milieuproblemen), weegt de relevantie van deze indicatoren onderling af (met behulp van factoren die door een panel van deskundigen en niet-deskundigen zijn gegenereerd) en telt ze vervolgens op tot één score. Een single score aggregeert verschillende milieu-impactindicatoren en heeft dus geen referentie-inhoud. De gebruikte eenheid wordt uitgedrukt in punten (pt).

Circulaire Footprintformule

Voor de gebruikte gerecycleerde materialen in de productie en de recycling van de materialen na verwijdering, worden de impact van het recyclingproces en de voordelen van recycling toegewezen volgens de Circulaire Footprintformule. Dit is een toewijzingsaanpak die is geformuleerd door een gezamenlijk onderzoekscomité van de Europese Commissie[1]. Deze toewijzingsaanpak wordt nader besproken in bijlage D, maar kan hier als volgt worden samengevat: een deel van de impact van de productie van virgin materiaal en het recyclingproces wordt toegewezen aan het gebruikte gerecycled materiaal. Door de producten aan het einde van hun levensduur te recyclen, worden materialen teruggewonnen die de productie van virgin materialen voor andere producten voorkomen. Het voordeel van het gebruik van gerecyclede materialen in andere producten wordt gedeeltelijk toegewezen aan het recyclingproces van deze hoezen.

2.2 DATA VERZAMELING

Voor de LCA quickscan worden verschillende gegevensbronnen gebruikt. Om de reikwijdte van de studie, de productspecificaties en de productiemethoden en -locaties te bepalen, worden gegevens verzameld bij verschillende leveranciers van bloemen- en plantenhoezen. Voor meer gedetailleerde informatie over de processen en materialen wordt de ecoinvent Levenscyclus Inventarisatie Databases gebruikt.

Levenscyclus Inventarisatie Databases (LCI)

De ecoinvent Levenscyclus Inventarisatie Databases (LCI) werd gebruikt om de emissies van de geïdentificeerde materialen en processen te beoordelen. Ecoinvent is wereldwijd de meest gebruikte LCI-database, ontwikkeld en beheerd door de Technische Universiteit ETH in Zürich. Indien mogelijk worden landspecifieke gegevens geselecteerd. Indien niet beschikbaar, worden continentale gegevens of globale gegevens gebruikt. Soms zijn materialen of processen niet in de database opgenomen. In dit geval wordt via deskresearch verkregen informatie gebruikt om het materiaal of

[1] Europese Commissie, DG ENV, 2020. *De Circulaire Footprintformule (CFF) en de praktische toepassing ervan*.

proces te modelleren, indien beschikbaar. Zo niet, dan worden soortgelijke materialen of procedés als vervanging gebruikt.

2.3 BELANGRIJKE UITGANGSPUNTEN

In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op de keuzes die zijn gemaakt om de scenario's te vormen en de gegevensinventarisatie aan te vullen, welke zijn samengevat in tabel 2. Zoals in het eerste hoofdstuk is uiteengezet, zijn de hypothesen gebaseerd op input van leveranciers van bloemen- en plantenhoezen.

Tabel 2. Aannames voor de levenscyclus

	PP virgin	rPP	PE virgin	rPE	Papier virgin	rPapier
Materiaal	BOPP	CPP	LDPE	LDPE	Kraftpapier	Papier
% gerecycled	0%	40%	0%	40%	0%	100%
Dikte	35 micron	35 micron	35 micron	35 micron	45 gram/m^2	45 gram/m^2
Gewicht	5,4 gram	5,5 gram	5,6 gram	5,7 gram	7,6 gram	7,6 gram
Productiemethode	Extrusie van plastic folie	Extrusie van plastic folie	Extrusie van plastic folie	Extrusie van plastic folie		
Transport	200 km buiten Europa per vrachtwagen 22.125 km van China naar Nederland per schip 100 km binnen Nederland per vrachtwagen					

Berekeningen gewicht hoezen

Volgens de berekeningsmethoden van de leveranciers van bloemenhoezen is de oppervlakte van de bloemenhoes de som van de breedte aan de bovenkant en de breedte aan de onderkant maal de hoogte van de hoes.

Oppervlakte = hoogte (breedte onder + breedte boven) = 40 x (12+ 30)

Voor de berekening van het gewicht van de plastic hoezen worden de dikte en de massa per volume-eenheid gebruikt. Voor papier wordt de oppervlakte maal het gewicht/vierkante meter gebruikt om het gewicht van de hoezen te berekenen.

Voor de berekeningen zijn de volgende materiaalgewichten gebruikt:

	PP virgin	rPP	PE virgin	rPE
g/cm³	0,91	0,93	0,96	0,99

Productiemethoden

De productiemethoden worden samen met de fabrikanten vastgesteld. Er moesten vereenvoudigingen worden aangebracht. Terwijl de productiemethode voor BOPP en CPP verschilt, bevat de ecoinvent database niet de geschikte processen om deze verschillen te beschrijven. Daarom wordt voor alle plastic hoezen hetzelfde productieproces gebruikt.

Voor de papieren hoezen zijn de productieprocessen om van papierpulp papier te maken inbegrepen in de grondstoffenproductie. Daarom zijn er geen productieprocessen opgenomen voor de papieren hoezen.

Bewerkingen zoals lijmen of stansen zijn niet in de database opgenomen. Voor de LCA quickscan-methode hebben deze processen waarschijnlijk een zeer minimale impact (< 5% van het totaal) en zijn dus niet opgenomen.

Transport

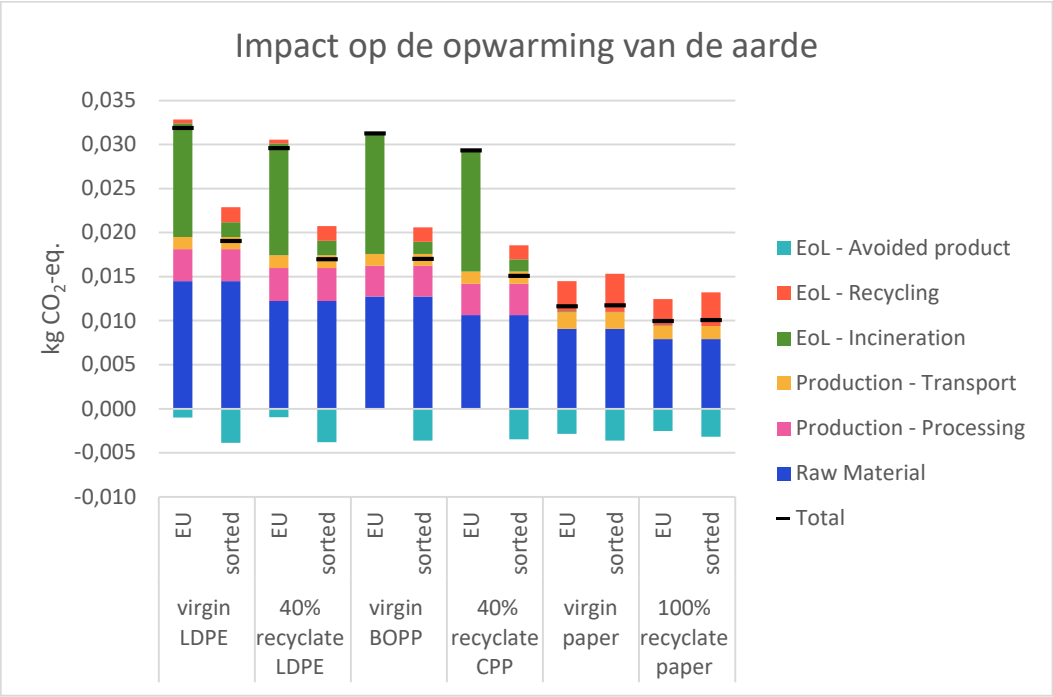
Over het algemeen worden de hoezen van buiten Europa ingevoerd, meestal uit Azië. Uit de door de leveranciers verstrekte gegevens blijkt geen gemeenschappelijk verschil in transportafstanden. Daarom worden voor alle hoezen dezelfde afstanden genomen, namelijk: 200 km buiten Europa per vrachtwagen, 22.125 km van China naar Nederland per schip en 100 km binnen Nederland per vrachtwagen.

3. RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de LCA quickscan gepresenteerd. Eerst worden de resultaten van de impact op de opwarming van de aarde gepresenteerd en besproken. Vervolgens worden de single score-resultaten gepresenteerd en besproken.

3.1 IMPACT OP DE RESULTATEN VAN DE OPWARMING VAN DE AARDE

De resultaten van de opwarming van de aarde, uitgedrukt in kilogram CO_2-equivalente emissies zijn weergegeven in figuur 5. De resultaten worden gepresenteerd voor alle zes hoezen, zowel in het gemiddelde Europese recyclingscenario (EU) als in het scenario van een afzonderlijke sorteerstroom voor recycling (sorted). De kleuren staan voor de verschillende fasen van de levenscyclus. De totale emissie voor elk scenario wordt aangegeven door de zwarte horizontale balk. De numerieke waarden van deze resultaten staan in de tabel in bijlage E.



Figuur 5: Impact op de opwarming van de aarde

3.2 IMPACT OP DE DISCUSSIE OVER DE OPWARMING VAN DE AARDE

De virgin LDPE-hoezen in het Europese gemiddelde end-of-life-scenario hebben de grootste impact op de opwarming van de aarde per functionele eenheid, terwijl de papieren hoes van 100% gerecycled materiaal de minste impact op de opwarming van de aarde heeft. De levenscyclusfasen van grondstoffen en end-of-life-verbranding dragen het meest bij tot de totale impact. In de volgende paragrafen wordt een aantal opmerkingen verder besproken.

Grondstof

De grondstof LDPE heeft de grootste impact. De grondstoffen van de papieren hoezen hebben een veel lagere impact. Het kg CO_2-equivalent van papiermateriaal is veel lager dan dat van plastic. Door een verschil in gewicht tussen de papieren hoezen (7,6 gram) en de plastic hoezen (ongeveer 5,5 gram) ligt het verschil in de totale impact van de grondstof nog vrij dicht bij elkaar.

Productie - Transport

De hoezen worden in Azië geproduceerd en vervolgens naar Europa vervoerd. Vanwege de grote afstand is de impact van het transport op de opwarming van de aarde zichtbaar. De impact van het transport maakt echter nog steeds een relatief klein deel uit van de totale impact op de opwarming van de aarde. Zoals gezegd wordt het transport voor alle hoezen gelijk verondersteld op basis van de door de leveranciers verstrekte gegevens. Hierdoor verschilt de fase van de levenscyclus van het transport niet veel tussen de hoesmaterialen.

Productie - Processen

Naast de lange transportafstanden heeft de productie in Azië ook gevolgen voor de impact van de productieprocessen op de opwarming van de aarde. De meeste impact in het productieproces zijn het gevolg van het energieverbruik tijdens de verwerkingsstappen. Wanneer de impact van de energieproductie in de ecoinvent database wordt bestudeerd, heeft de energieproductie in Europa over het algemeen minder invloed op de opwarming van de aarde dan de energieproductie in Azië. Daarom heeft de productie van hoezen in Azië over het algemeen een grotere impact op de opwarming van de aarde dan vergelijkbare hoezen die in Europa worden geproduceerd.

End-of-life - Verbranding

Binnen de analyse heeft de verbranding van papieren hoezen bijna geen impact op de opwarming van de aarde. In werkelijkheid komt er CO_2 vrij in de atmosfeer door de verbranding van papier. Deze emissies zijn echter niet in de analyse opgenomen omdat zij vrijkomen uit een biobased materiaal. De reden hiervoor is dat de koolstof die vrijkomt bij de verbranding aanvankelijk tijdens de groei van de boom uit de atmosfeer is opgenomen (volgens de ISO 14040-richtlijnen).

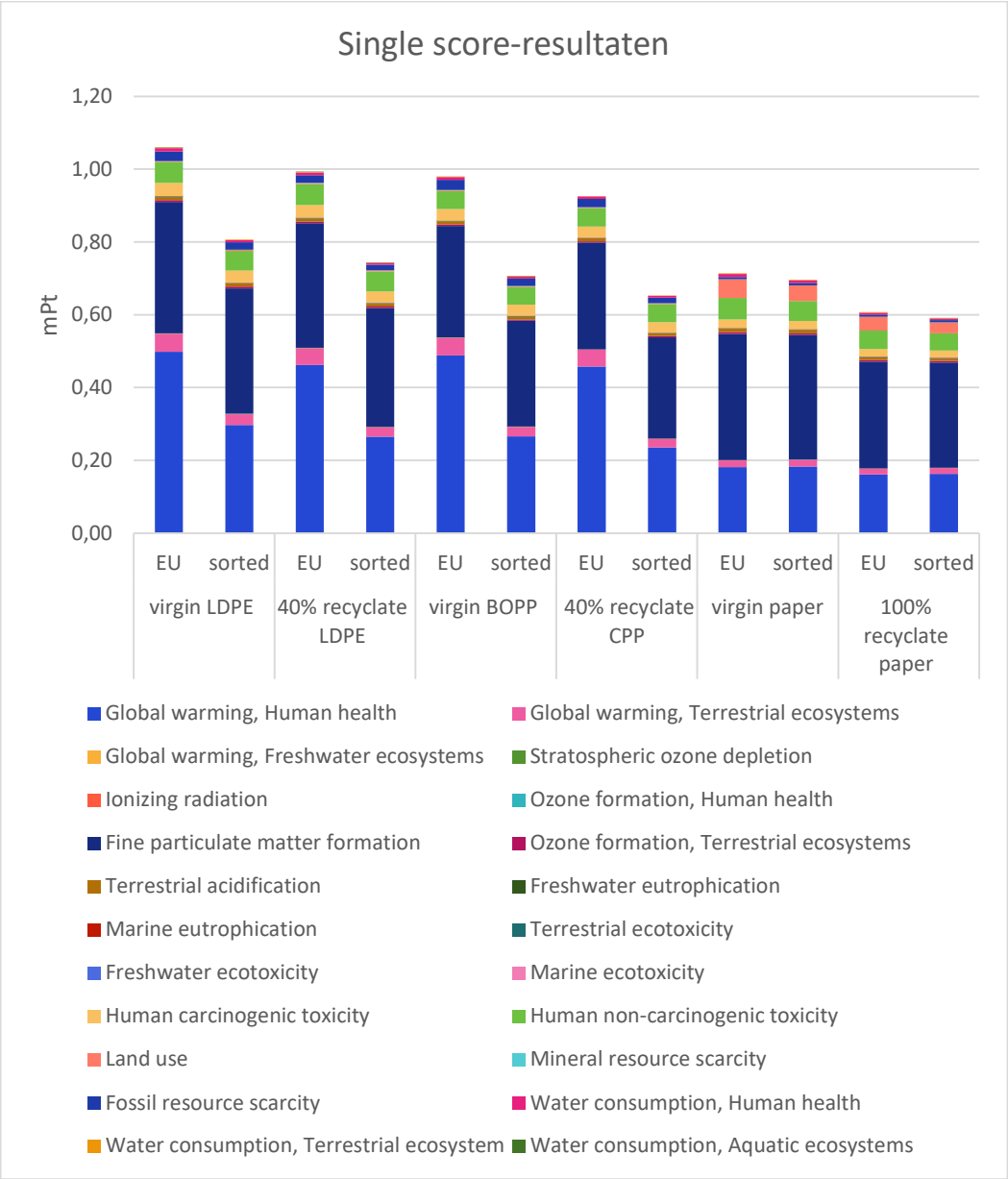
End-of-life - Recycling

End-of-life-recycling heeft aanzienlijke gevolgen voor de plastic hoezen. De grote impact kan worden verklaard door de dubbele voordelen van end-of-life-recycling voor plastic: er wordt voorkomen dat het materiaal wordt verbrand (wat een groot deel van de impact voor plastic is) en door recycling wordt voorkomen dat er in een volgende levenscyclus virgin materiaal nodig is, zodat het nettoresultaat een negatieve impact is.
Voor papier hebben de end-of-life-scenario's veel minder invloed op de totale impactscores voor de meeste impactcategorieën (meer recycling draagt zelfs bij aan de impact op de opwarming van de aarde). Dit komt door twee factoren. Ten eerste is de impact van de verbranding van papier zeer gering, zoals in de vorige paragraaf is uiteengezet. De grote daling in deze levenscyclusfase die voor de plastic hoezen is waargenomen, wordt dus niet waargenomen voor de papieren hoezen. Bovendien zijn de productiestappen van papier die de meeste energie kosten noodzakelijk voor zowel de productie van virgin papier als voor de recycling van papier tot nieuw papier. Wat de impact op de opwarming van de aarde betreft, heeft het end-of-life-scenario van recycling van papier dus slechts een iets grotere impact dan verbranding. Zoals we in de punten 3.3 en 3.4 zullen zien, zijn er echter nog aanzienlijke voordelen voor recycling van papier voor andere milieu-indicatoren.

3.3 SINGLE SCORE-RESULTATEN

In de punten 3.1 en 3.2 wordt de impact op de opwarming van de aarde voor alle bestudeerde scenario's beschreven. Maar zoals gezegd is de impact op het milieu meer dan alleen de impact op de opwarming van de aarde. Er zijn nog andere milieuproblemen waarmee rekening moet worden gehouden. Zo zijn de uitputting van niet-hernieuwbare hulpbronnen, verzuring, ecotoxiciteit en waterschaarste allemaal relevante milieuproblemen. Met deze problemen moet ook rekening worden gehouden wanneer wordt bepaald welke hoes de minste milieu-impact heeft.

Om een meer holistisch beeld van de milieu-impact te geven, gaan wij uit van een single score-indicator. Deze single score-indicator houdt rekening met de impact op alle midpoint-indicatoren (d.w.z. milieuproblemen), en weegt de relevantie van deze indicatoren onderling af met behulp van factoren die door een panel van deskundigen en niet-deskundigen zijn gegenereerd. Figuur 6 toont de single score-resultaten.



Figuur 6: Single score-resultaten

3.4 SINGLE SCORE-DISCUSSIE

Figuur 6 toont de milieu-impact uitgedrukt als een geaggregeerd single score-resultaat op basis van de ReCiPe 2016-methode. De twee belangrijkste bijdragen aan de totale milieu-impact is de impact van de opwarming van de aarde en de vorming van fijne deeltjes.

Bij nadere analyse is dit voornamelijk terug te voeren op een uitgebreid gebruik van grijze energie in de levenscyclus in alle soorten hoezen. Dit heeft een dubbel negatieve impact; naast de opwarming van de aarde die het veroorzaakt, leidt het ook tot de vorming van fijne deeltjes, die een hele reeks ademhalingsziekten veroorzaken. Voor plastic hoezen is de impact op de opwarming van de aarde groter, aangezien bij de verbranding extra fossiele CO_2 in de koolstofcyclus terechtkomt. Zoals ook uiteengezet in punt 3.1 voegt de verbranding van papier geen extra CO_2 toe aan de koolstofcyclus.

Het resultaat van de ReCiPe 2016 single score laat zien dat de hoes op basis van gerecycled papier de meest milieuvriendelijke keuze is als we kijken naar de gemiddelde Europese recyclingpercentages. Hoewel het hoger scoort op sommige midpoint-indicatoren (bv. landgebruik), is de totale single score de laagste van alle hoezen. De papieren hoes komt op de tweede plaats, gevolgd door de plastic hoes. Zowel de PP-hoes van gerecycled materiaal als de virgin PP-hoes lijken qua milieu-impact iets beter te presteren dan de LDPE-hoes van gerecycled materiaal en de virgin LDPE-hoes, hoewel de verschillen klein zijn.

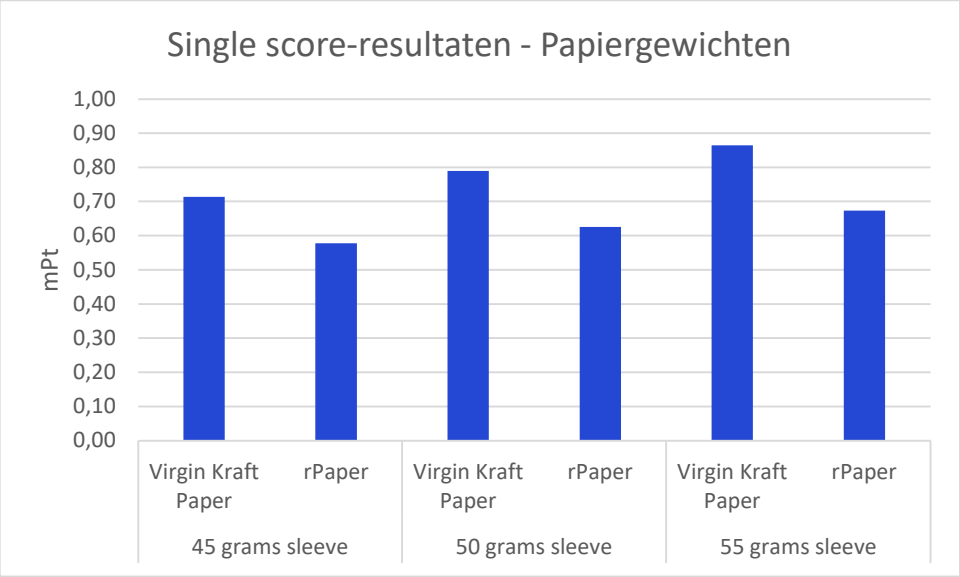
In de situatie waarin alle hoezen afzonderlijk worden verzameld en in een homogene stroom aan een recycler worden aangeboden (het zogenaamde 'gesorteerde scenario'), blijft de gerecyclede papieren hoes de meest milieuvriendelijke keuze. In dit end-of-life-scenario neemt de PP-hoes met 40% gerecycled materiaal de tweede plaats in qua milieu-impact. De virgin papieren hoes staat op een gedeelde derde plaats met de virgin PP-hoes. Aangezien er in Europa echter nog maar heel weinig recyclingfaciliteiten voor PP-folie zijn, is dit scenario zelden realistisch. Aangezien er in heel Europa veel papierrecyclingfaciliteiten zijn en het inzamelingspercentage van papier hoog is, blijft de hoes van gerecycled papier en virgin papier de beste optie, vanuit milieuoogpunt. De LDPE-hoes van gerecycled materiaal en de virgin LDPE-hoes komen op de laatste plaats qua milieu-impact voor de End-of-Life scenario van gescheiden inzameling. Dit gezegd zijnde, ligt hun impact relatief dicht bij de andere alternatieven in het scenario van gescheiden inzameling, en recyclers van LDPE-folie komen in Europa vaker voor dan recyclers van PP.

4. GEVOELIGHEIDSANALYSEN

Om een LCA op planten- en bloemenhoezen uit te voeren, moeten beslissingen worden genomen over wat de levenscyclus van de hoezen op de markt nauwkeurig weergeeft. Daarvoor moeten aannames worden gedaan. In deze gevoeligheidsanalyse analyseren wij de impact van de aannames en keuzes die in de opzet van deze studie zijn gemaakt en reflecteren wij daarover. De volgende parameters worden geselecteerd voor verdere analyse: het papiergewicht, de opname van bedrukking, het percentage gerecycled materiaal in de hoezen en het percentage end-of-life-recycling van de hoezen.

Vergelijking van papiergewichten

Op basis van de feedback van de leveranciers is voor deze LCA quickscan gekozen voor 45 gram papier als gewicht van de hoezen. Dit wordt beschouwd als een realistisch maar laag papiergewicht voor de hoezen. Vaak wordt ook zwaarder papier gebruikt voor de bloemen- en plantenhoezen. Om de milieu-impact op de dikte van het papier te begrijpen, zijn de milieu-impact van papieren hoezen vergeleken met de papiergewichten van 45 gram (7,6 gram hoes), 50 gram (8,4 gram hoes) en 55 gram (9,2 gram hoes). De single score-resultaten voor het Europese gemiddelde recyclingscenario voor papier zijn te zien in figuur 7.



Figuur 7: Vergelijking van de single score-resultaten voor hoezen met drie verschillende papiergewichten

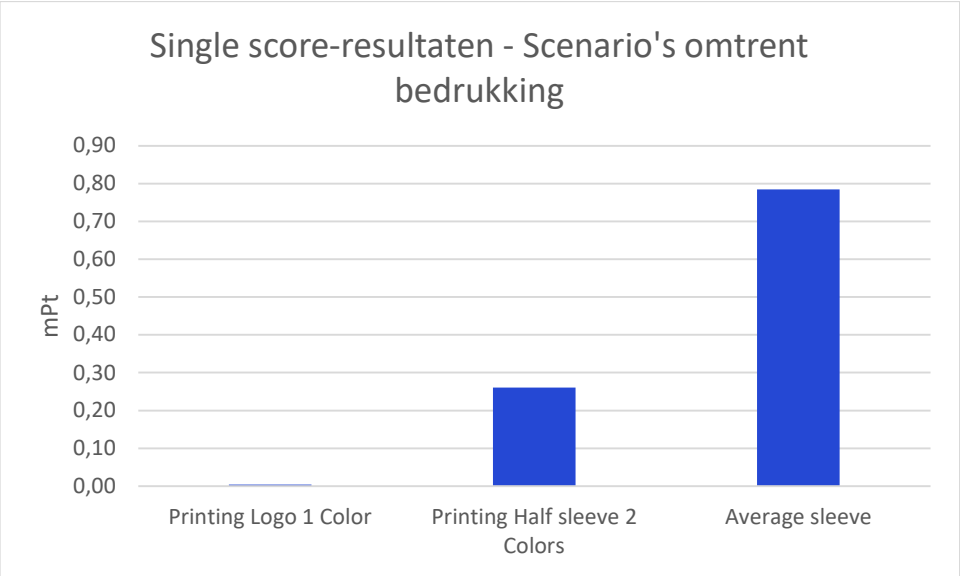
De resultaten tonen een lineaire toename van de milieu-impact van de papierhoes met de toevoeging van het papiergewicht. Een papieren hoes met een gewicht van 55 gram/m² heeft een hogere single score-impact dan sommige alternatieven voor plastic hoezen.

Impact van bedrukking

De bedrukking niet opgenomen, omdat ervan kan worden uitgegaan dat deze voor alle hoesmaterialen gelijk zijn en dus niet bijdragen tot de vergelijking. Om de bijdrage van bedrukking op de milieu-impact van de hoezen te begrijpen, worden twee soorten bedrukkingen geanalyseerd. Op basis van gegevens van de leveranciers is gekozen voor een diepdrukmethode omdat deze het meest

wordt gebruikt voor het bedrukken van de hoezen. Wij vergelijken het bedrukken van een eenvoudig logo (1 kleur logo van 5 x 5 cm) met het bedrukken van een uitgebreider ontwerp (2 kleuren die het halve oppervlak van de hoes bedekken).

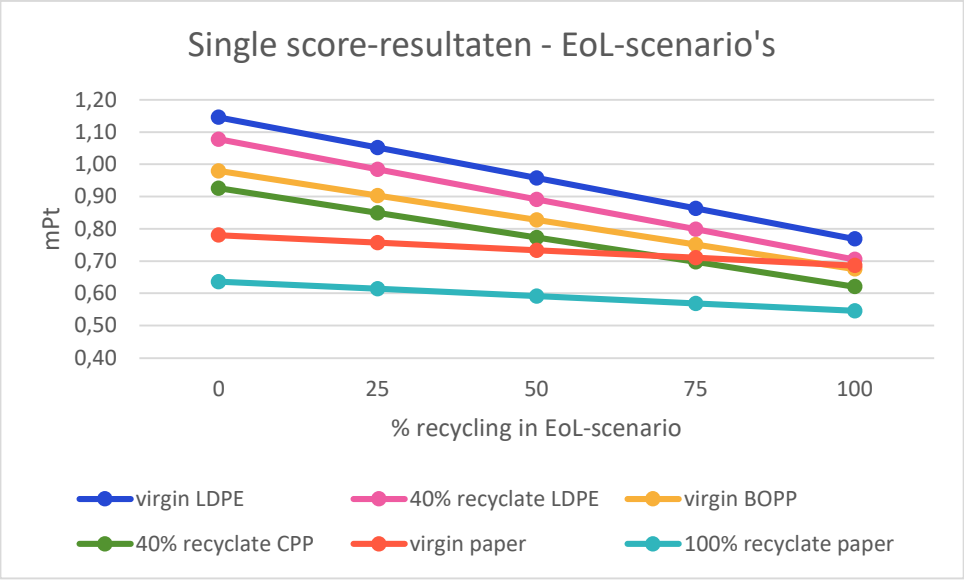
Figuur 8 toont de single score-resultaten voor de bedrukking van een eenkleurig logo, een tweekleurige halve hoes vergeleken met de gemiddelde single score-resultaten voor een hoes (gebaseerd op de single score-resultaten uit hoofdstuk 3.3). We zien dat voor een klein logo in één kleur de milieu-impact te verwaarlozen is. Voor een halve hoes met meerdere kleuren vormt de bedrukking echter een groot deel van de totale milieu-impact van de hoezen. Vergeleken met een gemiddelde milieu-impact van de bestudeerde hoezen is dit bijna 1/3 van het totale levenscyclusimpact. Op de markt zijn ook hoezen verkrijgbaar die met meer kleuren en op een groter oppervlak worden bedrukt; de impact van deze bedrukking zal nog groter zijn dan hier vermeld. Bij het verbeteren van het ontwerp van de bloemenhoes om de milieu-impact te verminderen is het daarom belangrijk om te kiezen voor een minimale bedrukking, zowel wat betreft het oppervlak als het aantal kleuren. De inkt die voor het bedrukken wordt gebruikt, is niet alleen schadelijk voor het milieu, maar vormt ook een verontreiniging in het recyclingproces.



Figuur 8: Single score-resultaten voor verschillende scenario's omtrent bedrukking

Gevolgen van het end-of-life-scenario

Het percentage materiaal dat aan het einde van de levensduur van de hoes wordt gerecycled, heeft een aanzienlijke invloed op de milieu-impact van de hoes. Voor het Europese gemiddelde scenario wordt uitgegaan van 0% (PP), 23% (PE) en 71% (papier) recycling op basis van gemiddelde recyclingpercentages uit openbare bronnen. In werkelijkheid zijn er echter veel verschillende scenario's voor end-of-life-recycling mogelijk. Figuur 9 toont de midpoint-resultaten (in mPt) van 0% recycling in het end-of-life-scenario tot 100% recycling in het end-of-life-scenario.



Figuur 9: Single score-resultaten voor verschillende end-of-life-scenario's

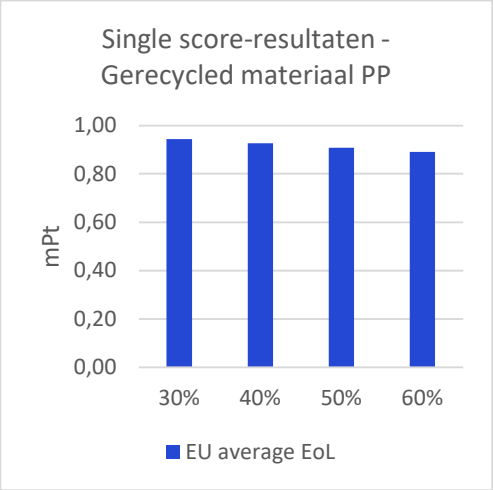
Uit de resultaten blijkt dat de EoL-recycling een veel grotere impact heeft op de resultaten van de plastic hoezen dan op die van de papieren hoezen. Het is duidelijk dat het percentage EoL-recycling aanzienlijk minder impact heeft op de resultaten van de papieren hoezen dan op die van de plastic hoezen. Zoals in de resultaten wordt uitgelegd, heeft de overschakeling op een EoL-recycling scenario van plastic een grote impact, onder meer omdat daardoor de verbranding van het plastic materiaal, die een groot deel van de totale impact uitmaakt, wegvalt. Voor papier heeft de verbranding bijna geen impact, zoals in de resultaten nader wordt toegelicht.

Vanwege dit verschil in impact van de EoL-recycling, rond het punt waar 75% van het materiaal aan het einde van de levensduur is gerecycled, heeft de CPP-hoes met 40% gerecycled materiaal een lagere totaalscore dan het virgin papier. Bij 100% EoL-recycling hebben zowel de virgin BOPP-hoes als de 40% recyclaat CPP-hoes minder impact dan de virgin papieren hoes.

Percentage gerecycled materiaal

Voor dit verslag is gekozen voor plastic met een gehalte van 40% aan gerecycled materiaal en voor papier met een gehalte van 100% aan gerecycled materiaal. Er wordt een analyse uitgevoerd om de impact van gerecycled materiaal op de totale impactresultaten te begrijpen. Voor de vergelijkingen worden de Europese gemiddelde recyclingscenario's gebruikt.

Figuur 10 toont de single score-resultaten (mPt) van een hoes van PP-materiaal waaraan verschillende percentages gerecycled materiaal zijn toegevoegd.



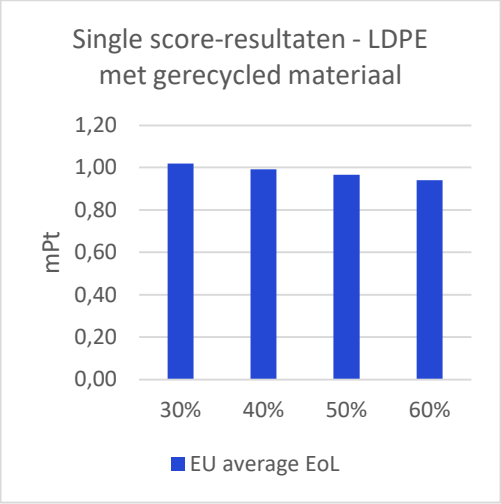
Figuur 10: Single score-resultaten voor verschillende percentages aan gerecycled materiaal in PP-hoezen

We zien dat de impact van de toevoeging van extra gerecycled materiaal relatief gering is. 10 procent toegevoegd gerecycled materiaal heeft ongeveer 1 tot 2 procent invloed op de single score-resultaten.

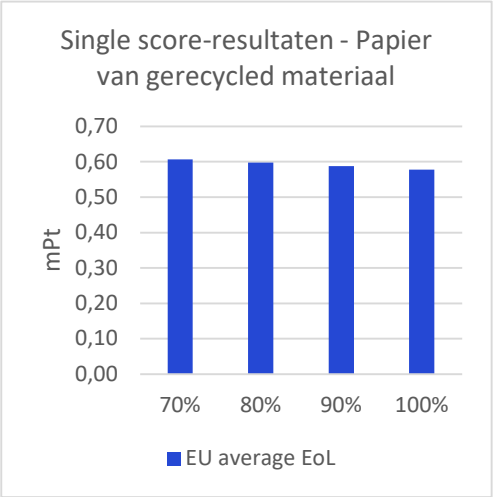
Figuur 11 toont de single score-resultaten (mPt) van een LDPE-hoes met verschillende percentages aan toegevoegd gerecycled materiaal. De waargenomen impact is zichtbaar maar vrij gering, vergelijkbaar met die van de PP-hoezen. 10 procent aan toegevoegd gerecycled materiaal heeft ongeveer 2 tot 3 procent invloed op de single score-resultaten.

Zoals in de resultaten wordt beschreven, houdt de Circulaire Footprintformule meer rekening met de impactvermindering van de recycling van plastic dan met de toepassing van gerecycled materiaal.

Figuur 12 toont de single score-resultaten (mPt) van een papieren hoes met verschillende percentages gerecycled materiaal. Ook hier is de impact op de resultaten vrij gering. 10 procent aan toegevoegd gerecycled materiaal heeft ongeveer 1 tot 2 procent invloed op de single score-resultaten. Voor gerecycled papier is de verantwoorde impactvermindering voor recycling in het algemeen laag omdat de markt voor gerecycled papier zeer gangbaar is en het relatief gemakkelijk is om gerecycled materiaal te gebruiken. Bovendien verschilt de milieu-impact van het gerecycled materiaal niet veel van dat van het virgin papier. De reden hiervoor is dat de droging bij de papierproductie, die een aanzienlijke impact heeft, dezelfde is voor zowel virgin als gerecycled papier.



Figuur 11: Single score-resultaten voor verschillende percentages gerecycled materiaal in LDPE-hoezen



Figuur 12: Single score-resultaten voor verschillende percentages gerecycled materiaal in papieren hoezen

5. CONCLUSIE

Deze LCA quickscan vergelijkt verschillende materialen voor bloemen- en plantenhoezen om kwekers te helpen de optie met de minste milieu-impact te kiezen.

Wat de impact op de opwarming van de aarde betreft, hebben de virgin hoes van kraftpapier en de hoes bestaande uit 100% gerecyclede vezels de minste impact op de opwarming van de aarde in alle bestudeerde end-of-life-scenario's. Alle vier de onderzochte plastic hoezen hebben een grotere impact op de opwarming van de aarde en laten vergelijkbare resultaten zien, hoewel PP-hoezen een marginaal lagere impact op de opwarming van de aarde lijken te hebben.

De geaggregeerde ReCiPe 2016 single score-indicator wordt gebruikt om een meer holistisch beeld van de milieu-impact te tonen. Bij een gemiddeld Europees recyclingpercentage is de papieren hoes van 100% gerecyclede vezels de meest milieuvriendelijke optie, gevolgd door de hoes van virgin papier.

Wanneer een end-of-life-scenario, waarbij de hoezen afzonderlijk worden ingezameld om te worden gerecycled, in overweging wordt genomen, verschuift deze conclusie enigszins. De hoes van gerecycled papier blijft nog steeds het milieuvriendelijkst, maar de PP-hoes met 40% gerecycled materiaal komt op de tweede plaats. Aangezien PP-folie echter nauwelijks wordt gerecycled omdat de recyclingfaciliteiten voor PP-folie in Europa nog zeldzaam zijn, komt dit scenario niet vaak voor. De hoes van virgin papier wordt dus nog steeds aanbevolen als de op één na beste keuze wat de milieu-impact betreft.

Hoewel het gebruik van gerecycled materiaal een potentieel verminderde milieu-impact toont, moet voorrang worden gegeven aan gesorteerde recycling, aangezien dit een aanzienlijk verminderde impact oplevert.

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat bedrukken een aanzienlijk milieu-impact heeft bij het maken van grote afdrukken. Bedrukken moet dus tot een minimum worden beperkt. Bovendien vermindert het verhogen van de papierdikte snel de gunstige positie van de papieren hoezen voor het milieu., Waar mogelijk moet dit dus worden vermeden.

Zoals gezegd heeft het recyclingpercentage een aanzienlijke invloed op de totale milieu-impact. Wanneer kwekers weten dat de recyclingpercentages sterk afwijken van de bestudeerde scenario's, kan figuur 9 in de gevoeligheidsanalyse worden gebruikt om te bepalen welke optie in dat geval het gunstigst is voor het milieu.

6. DISCUSSIE

Gebruik van de resultaten

Het doel van deze LCA quickscan is om de leden van Royal FloraHolland inzicht te geven in het selecteren van een plant/bloemenhoes met de laagste milieubelasting. Daartoe wordt het verslag gepubliceerd op hun website om toegankelijk te zijn voor leden van FloraHolland. De resultaten in dit verslag moeten als zodanig worden gebruikt en mogen niet worden gebruikt voor marketingdoeleinden of commerciële beweringen over milieuprestaties.

Gemiddelde gegevens

De resultaten van deze studie zijn gebaseerd op gemiddelde gegevens van grondstoffen. De exacte bronnen van elektriciteit en energie, de inkoop van grondstoffen en de input van productieprocessen verschillen per specifieke fabrikant en kunnen per geval een andere conclusie opleveren. De resultaten moeten in het licht van dit feit worden gezien.

Systeemgrenzen

Sommige processen zijn uit de studie weggelaten omdat de impact voor alle producten verwaarloosbaar of vergelijkbaar werd geacht. Aangezien de systeemgrenzen en de functionele eenheden per LCA-studie verschillen, mogen de resultaten niet worden vergeleken met resultaten van andere LCA-studies.

Biobased polymeren

De laatste jaren zijn biobased polymeren voorgesteld als een alternatief voor fossiele polymeren met minder gevolgen voor het milieu. De analyse van de werkelijke voordelen van biobased polymeren met behulp van LCA is echter nog niet overtuigend. Walker & Rothman (2020) analyseerde bijvoorbeeld "studies van 50 biobased polymeren en 39 fossiele polymeren": "Uit de resultaten bleek een aanzienlijke variatie in impact tussen polymeren, zowel tussen categorieën van fossiele en biobased polymeren, tussen individuele polymeren binnen elke categorie, en tussen verschillende studies van hetzelfde polymeer. Er werden variaties in de resultaten van de orde van 200% tot 400% waargenomen tussen studies van hetzelfde polymeer met hetzelfde bereik." "Het is daarom niet mogelijk om 'best presterende' polymeren aan te wijzen, of om te suggereren of fossiele of biobased polymeren het beste presteren in een bepaalde impactcategorie." Vanwege deze onzekerheid hebben wij ervan afgezien biobased polymeren in deze LCA op te nemen. Bovendien heeft het ontbreken van een biobased PP of LDPE in de LCA-databases van ecoinvent en *Plastics Europe* deze beslissing nog versterkt. Om een biobased LDPE of PP in deze studie op te nemen zou gebruik moeten worden gemaakt van gegevens uit een andere database of een ander wetenschappelijk artikel, die vaak onverenigbaar zijn wegens de verschillen in toepassingsgebied en toewijzingsregels.

In het licht hiervan adviseren wij af te zien van het gebruik van biobased polymeren totdat een overtuigende vergelijkende LCA is gepubliceerd door een gezaghebbende organisatie zoals het Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek van de Europese Unie. De aanbeveling van biopolymeren zonder de juiste informatie zal waarschijnlijk leiden tot "onbedoelde en potentieel ongewenste gevolgen", aldus Walker & Rothman.

Functionaliteit verschillende hoezen

Voor deze LCA wordt aangenomen dat de verschillende hoezen dezelfde functionaliteit hebben. In werkelijkheid verschillen de functies, zoals transparantie en stijfheid, echter voor de verschillende materiaalsoorten en de hoeveelheden gerecycled materiaal dat wordt toegepast. Op basis van gesprekken met de leveranciers, is een indicatie gegeven van de stijfheid, transparantie, rekbaarheid en waterbestendigheid (in een score van 0 tot 10) voor de hoesmaterialen, zoals is weergegeven in tabel 3. Aanvullende functionaliteiten zoals verwerkingsmogelijkheden verschillen tussen de hoezen.

Tabel 3: Functionaliteit van hoezen van verschillende materialen

Hoes	Stijfheid	Transparantie	Rekbaarheid	Waterbestendigheid
LDPE virgin	7,5	9	10	10
40% rLDPE	7,5	7	10	10
BOPP virgin	10	10	0	10
40% rCPP	7,5	7	1	10
Kraftpapier virgin	9	-	0	0
100% rPapier	9	-	0	0

Het gebruik van trayhoezen

Trayhoezen zijn hoezen die worden aangebracht op een tray met meerdere potplanten, in plaats van op afzonderlijke planten. Trayhoezen zijn niet in deze analyse opgenomen. Aangenomen wordt echter dat het gebruik van deze hoezen een vermindering van het hoesmateriaal met maximaal 50% mogelijk maakt. Als het materiaalgewicht inderdaad wordt gehalveerd door het gebruik van trayhoezen, mag worden aangenomen dat de milieu-impact van deze hoezen ongeveer de helft bedragen van die van de afzonderlijke hoezen die van hetzelfde materiaal zijn gemaakt. Bij de keuze van een milieuvriendelijkere hoes is het nuttig om na te gaan of het mogelijk is een trayhoes te gebruiken in plaats van individuele hoezen zonder aan functionaliteit in te boeten.