Excellence in network design

Toetsing logistieke uitdagingen vlaslemen

Ruben Guisson, Annelies De Meyer
MooV/VITO

Studie uitgevoerd in opdracht van ILVO/B2BE Facilitator

Referentie: 2023/SCT/R/2892(A&R)

Vision on technology
for a better world

vito.be

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin. Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

Toetsing logistieke uitdagingen vlaslemen

VITO

Boeretang 200
2400 MOL
Belgium
BTW No: BE0244.195.916
vito@vito.be – www.vito.be
IBAN BE34 3751 1173 5490 BBRUBEBB

Ruben Guisson

014 33 58 49 / ruben.guisson@vito.be

Annelies De Meyer

014 33 51 44 / annelies.demeyer@vito.be

Vision on technology for a better world

vito.be

Distributie: beperkt III Ref: 2023/SCT/R/2892

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin. Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

VERSPREIDINGSLIJST

Jasmine Versyck	ILVO/B2BE FACILITATOR
Hilde Muylle	ILVO

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin. Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

INHOUDSTAFEL

Verspreidingslijst I
Inhoudstafel II
Lijst van Tabellen & Figuren IV
1 Inleiding 1
2 Define fase 2
2.1 Context 2
2.2 Tijdscontext 2
2.3 Materialen 3
2.4 Activiteiten 3
2.4.1 De teler 3
2.4.2 De zwingelaar 6
2.4.3 De verwerkers 8
2.4.4 - De toepassers 9
2.4.5 Opslag 11
2.4.6 Transport 11
3 DESIGN-FASE 13
3.1 MooV core 13
3.2 MooV shell 13
4 Deliver fase 14
4.1 Scenarios 14
4.2 Resultaten - locatiekeuze 16
4.2.1 Huidige verwerkers (HV) 16
4.2.2 Huidige verwerkers met materiaalverdichting (HV-MVD) 16
4.2.3 Nieuwe verwerkers (NV) 16
4.2.4 Nieuwe verwerkers met materiaalverdichting (NV – MVD) 17
4.3 Resultaten KPI's 19
4.3.1 HV (5) 19
4.3.2 HV (5) vs. NV (5) 19
4.3.3 HV (5) vs. NV (2-5-10) 19
4.3.4 HV (5) vs. HV-MVD (5) 20
4.3.5 HV-MVD (5) vs. NV-MVD (5) 20
4.3.6 NV (2-5-10) vs. NV-MVD (2-5-10) 21

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin. Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

5 Conclusie & discussie 24
5.1 Conclusie 24
5.2 Discussie 24
Bijlage B – MooV stappenplan 25

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin. Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

LIJST VAN TABELLEN & FIGUREN

Tabel 1: Samenstelling strovlas en hoeveelheid in het studiegebied 3
Tabel 2: Productie van vlaslemen per zwingelaar (zoals aangeleverd door het Vlasverbond)7
Tabel 3: Verdeelsleutel capaciteit verwerkers 9
Tabel 4: Verdeelsleutel afname toepassers (toekomstscenario) 10
Tabel 5: Aantal toepassers (aangeleverd opdrachtgever) 10
Tabel 6: Aantal toepassers (o.b.v. NACE-databank) 11
Tabel 7: Resultaten transportkost (%) 22
Tabel 8: Resultaten gereden kilometers (%) 23

Figuur 1: Vlaslemen flowchart (generiek) 4
Figuur 2: Vlaslemen flowchart (detail) 5
Figuur 3: Locatie van de zwingelaars 7
Figuur 4: Locatie van de verwerkers (TO-BE scenario 1) 9
Figuur 5: Locaties van toepassers..... 11
Figuur 6: Vlaslemen transportconfiguratie 12
Figuur 7: TO BE nieuwe verwerkers kandidaatlocaties 15
Figuur 8: TO BE scenario: zwingelaars (zwart), huidige verwerkers (rood), en toepassers (cirkel)..... 16
Figuur 9: TO BE scenario: optimale locaties voor verwerkers (v.l.n.r. 2, 5 en 10 verwerkers) 17
Figuur 10: TO BE scenario: nieuwe verwerkers materiaalverdichting (v.l.n.r. 2, 5 en 10 verwerkers)..... 18

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (“VITO”), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin. Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding “algemene verspreiding”, is bronvermelding verplicht.

1 INLEIDING

Noot: voorliggend rapport vermeldt enkel de relatieve (%) resultaten voor de gedefinieerde KPI's (zie sectie 4.3). Een originele versie van het rapport met absolute resultaten is gerapporteerd aan de opdrachtgever. Voorliggende versie verschilt op volgende punten van het origineel;

- *Tabel 2 en tabel 3 werden geanonimiseerd.*
- *In tabel 7 en tabel 8 werden absolute resultaten verwijderd*
- *Sectie 4.3 vermeldt enkel relatieve resultaten (%)*
- *Bijlage A werd verwijderd*

Onderzoeksprobleem

De B2BE Facilitator wenst de logistieke uitdagingen rond de mobilisatie en valorisatie van vlaslemen in kaart te brengen. Daarbij wordt een mogelijk toekomstig scenario onderzocht: wat zijn de logistieke gevolgen wanneer het vlasareaal, en dus ook de hoeveelheid geproduceerd vlaslemen, zou verdubbelen.

→ Doel

Minimaliseren van de kost om, bij een verdubbeling van de vlasteelt, het surplus aan vlaslemen te transporteren naar afnemers voor bestaande en nieuwe toepassingen.

→ Aanpak

Voor deze opdracht stelt VITO de toepassing van de MooV-service voor (meer informatie: https://moov.vito.be). De MooV service is specifiek ontwikkeld voor optimalisatie van logistieke ketens. In deze sectie wordt de generieke aanpak van de MooV-service toegelicht. In de volgende hoofdstukken wordt deze aanpak toegepast op de vlaslemen-case. Gezien het in deze gaat om een opdracht met beperkte omvang worden daarbij niet alle punten in detail behandeld.

Elke MooV-opdracht wordt methodisch aangepakt volgens een 12-punten stappenplan. De 12-punten zijn verder geclusterd in 3 fases; respectievelijk define, design en deliver. Dit verzekert dat alle relevante punten worden behandeld, bewaart de overzichtelijkheid en laat toe hoofd- van bijzaken te onderscheiden in overleg met klant. Een gedetailleerd overzicht van een stappenplan wordt verwezen naar Bijlage B.

De dataverzameling gebeurde in samenspraak met opdrachtgever en een vertegenwoordiger van het Algemeen Belgisch Vlasverbond. MooV deed, binnen zijn mogelijkheden de nodige inspanningen om de data zo accuraat mogelijk te verzamelen – wat niet wegneemt dat bepaalde data verder verfijnd kunnen worden.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

2 DEFINE FASE

2.1 Context

Met de toenemende aandacht voor duurzame grondstoffen en de verdere opmars van de biogebaseerde economie is de verwachting dat het productieareaal van vlas zal toenemen. Voor deze opdracht is de aanname dat het vlasareaal zal verdubbelen. Bij het verwerken van het vlas komen enerzijds de vezels vrij en anderzijds de vlaslemen (ook wel scheven). De vlaslemen zijn de houtige strodeeltjes van de stengel.

De economische waarde van de vezels is hoger dan deze van de lemen. Waar vezels de logistieke kost van eventuele export kunnen dragen is dat niet het geval voor de lemen die veelal in Vlaanderen worden verwerkt. Gezien de lagere (economische) waarde is het te meer belangrijk de logistieke kost te minimaliseren.

In de veronderstelling dat het areaal zal verdubbelen, zal ook de hoeveelheid vlaslemen verdubbelen. Vandaag worden vlaslemen voornamelijk ingezet als stalstrooisel. In de context van de studie wordt ook aangenomen dat de afzet van de huidige vlasleemproductie ook in de toekomst naar dezelfde toepassingen zal gaan.

Voor de bijkomende hoeveelheid vlaslemen wordt echter gekeken naar andere, en potentieel hoogwaardigere toepassingen, zoals (bouw)materialen en bulkgrondstof voor chemie. Het mobiliseren van die bijkomende hoeveelheid vlaslemen zorgt ook voor logistieke uitdagingen.

In de context van deze studie wordt daarom in een eerste toetsing nagegaan- twee toekomstige scenario's geëvalueerd;

- **TO-BE 1 (huidige verwerkers)** - wat de minimale transportkost is van het bijkomend aanbod lemen naar nieuwe toepassingen; waarbij wordt aangenomen dat de huidige verwerkers hun capaciteit verdubbelen om de bijgekomen hoeveel vlaslemen te absorberen.
- **TO-BE 2 (nieuwe verwerkers)** - of er optimalisatie van de transportkost mogelijk is door keuze van nieuwe locaties voor verwerkers; waarbij wordt aangenomen dat de nieuwe verwerkers de bijgekomen hoeveelheid vlaslemen absorberen.

2.2 Tijdscontext

Als tijdshorizon, de volledig bestudeerde periode, wordt 1 jaar aangenomen. Daarmee wordt een volledige vlasverwerkingscampagne in rekening gebracht, lopende van september tot augustus.

Als tijdsstap, het kortste tijdsinterval waarbinnen logistieke keuzes kunnen worden gemaakt, wordt op weekbasis gewerkt. Transport wordt daarbij georganiseerd zodra er een volle vracht beschikbaar is.

Verwerkers gaan de vlaslemen ophalen bij de zwingelaars. Voor het ophalen van de vlaslemen is er geen vaste planning. Dit gebeurt veelal zoals het uitkomt en volgt de campagne.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

2.3 Materialen

Vlaslemen zijn een bijproduct van het werken van strovlas, waarbij de vlasvezels het hoofdproduct en de vlaslemen het bijproduct vormen. Onderstaande tabel toont een gemiddelde massabalans van strovlas per hectare. De productie van vlaslemen (3,2 ton/ha) bedraagt 46% van het strovlas (7,0 ton/ha).

Tabel 1: Samenstelling strovlas en hoeveelheid in het studiegebied

	ton/ha/j	***kton/j***
strovlas	7,00	154
waarvan;		
lange vezel	1,40	31
korte vezel	1,00	22
lijnzaad	1,00	22
vlasstof	0,40	9
vlaslemen	**3,20**	**70**

2.4 Activiteiten

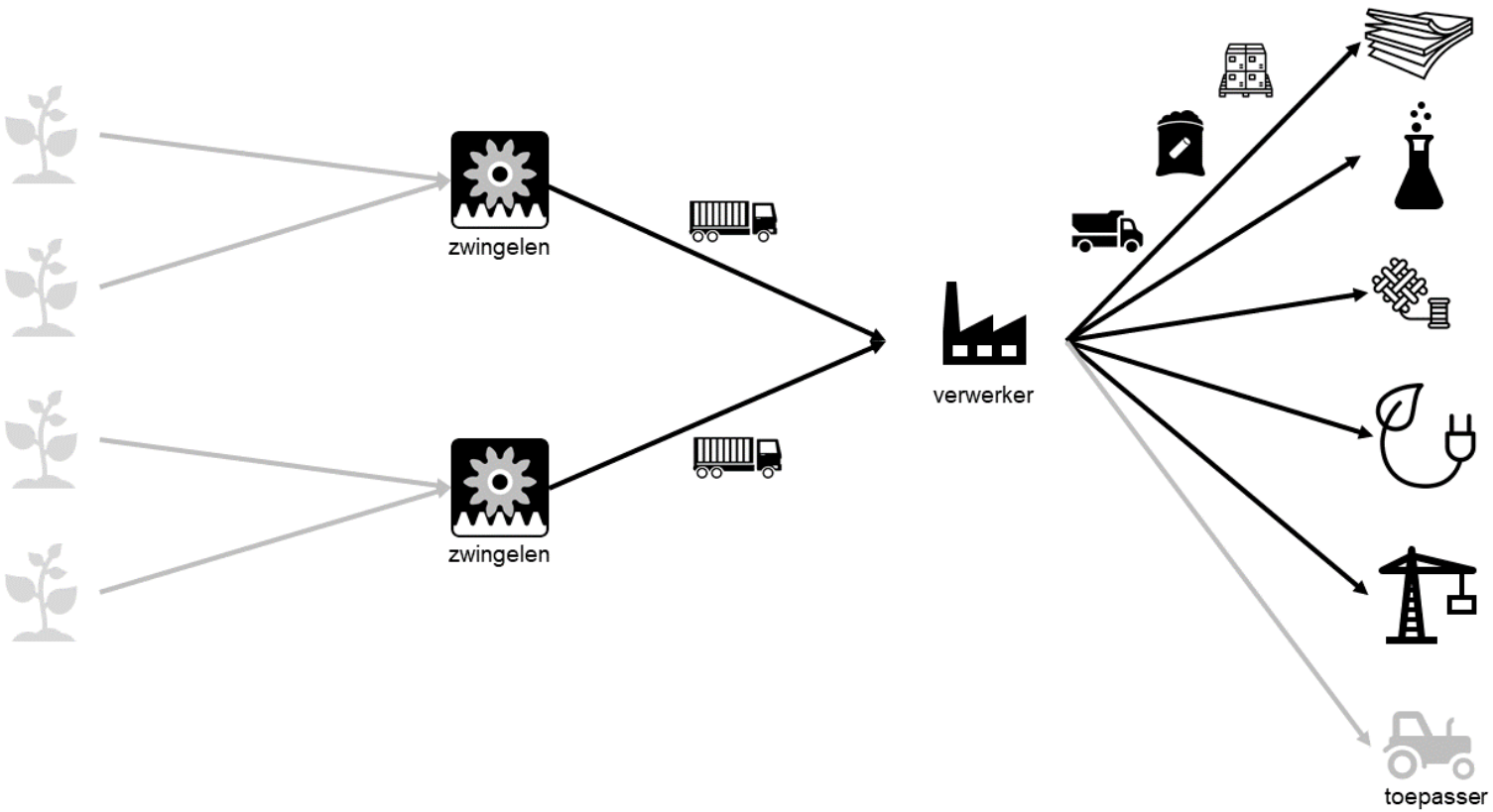
De globale vlasketen omvat de teelt en oogst, de voorbehandeling (repelen, roten…) en de verwerking (spinnen, weven…) (Figuur 2). De gekleurde delen tonen de activiteiten in de keten relevant voor de nevenstroom vlaslemen, met onderscheid naar betrokken partij (zwingelaar, verwerker, toepassing). De grijze delen vallen buiten de scope van deze studie.

Het studiegebied wordt begrensd door de locaties van respectievelijk de zwingelaars, de verwerkers en de toepassers. Het volledige vlasareaal wordt geschat op 22.000 ha, wat een productie van ca. 70.000 ton vlaslemen op jaarbasis betekent (Tabel 1).

2.4.1 De teler

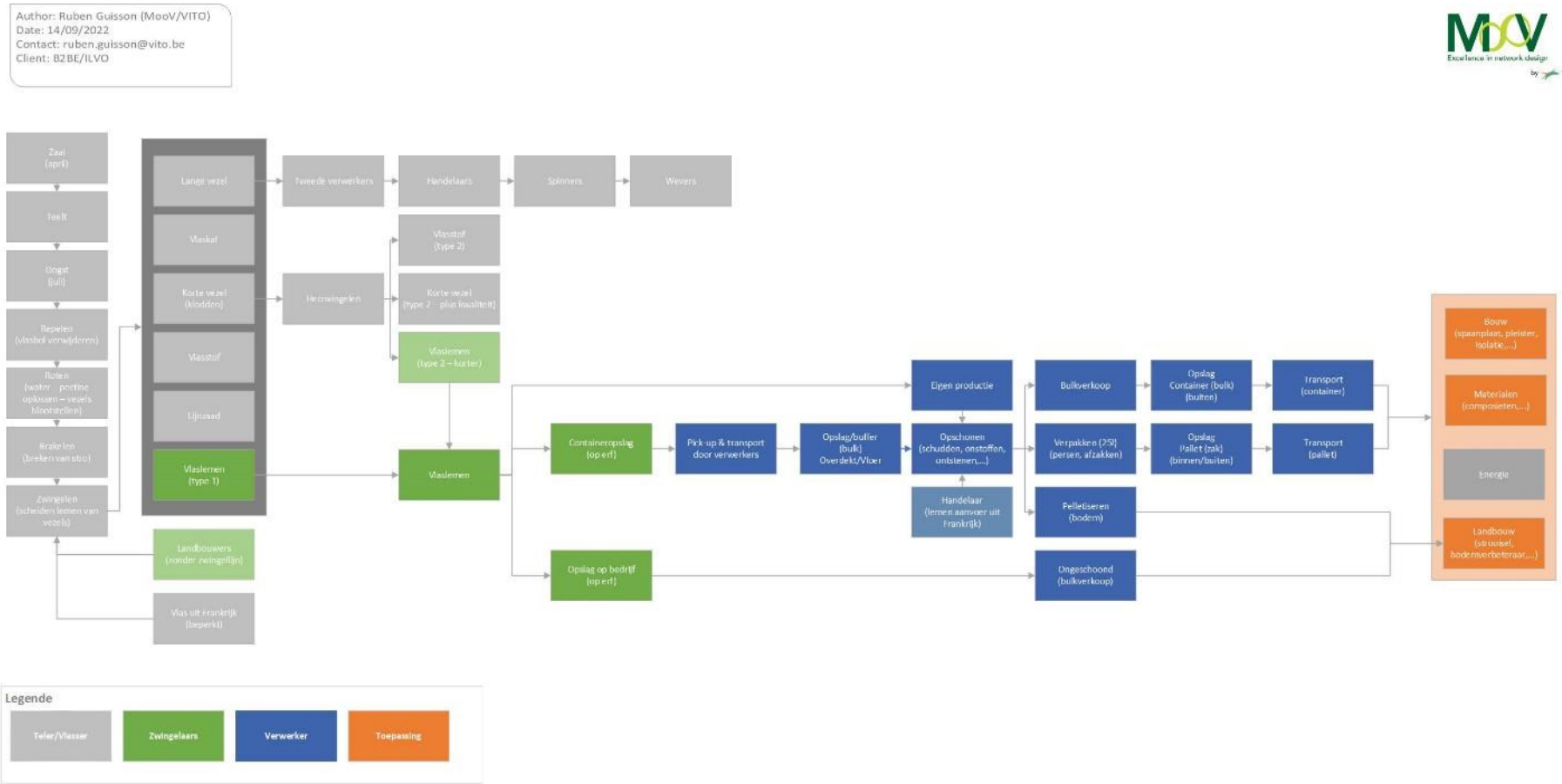
- Totaal van 60 telers (56 in West- en Oost-Vlaanderen, 3 Wallonië, 1 Nederland)
- Produceren het vlas op landbouwgrond.
- Sommige telers hebben een eigen zwingellijn (sectie 2.4.2) en zwingelen zelf.
- In het geval een teler geen zwingellijn heeft, zal hij zijn vlas lokaal aanbieden aan een teler met een zwingellijn.
- Kortom; elke zwingelaar is een teler maar niet elke teler heeft een zwingellijn.
- Het transport van teler (zonder zwingellijn) naar zwingelaar wordt niet beoordeeld als een bottleneck en valt buiten de studiescope.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (“VITO”), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding “algemene verspreiding”, is bronvermelding verplicht.



Figuur 1: Vlaslemen flowchart (generiek)

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.



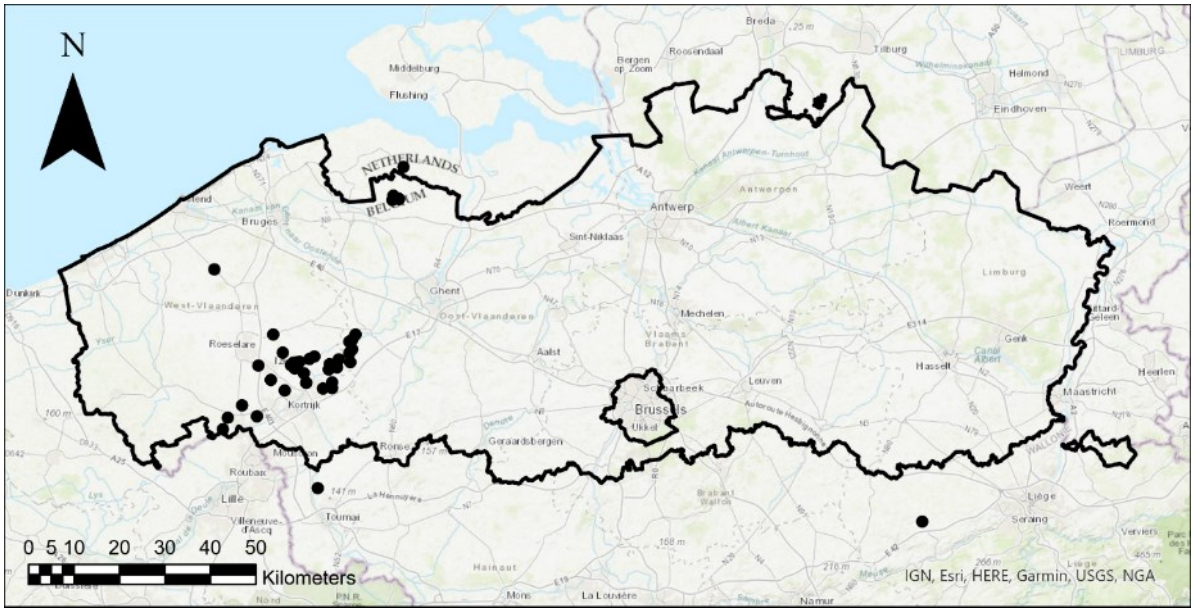
Figuur 2: Vlaslemen flowchart (detail)

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

2.4.2 De zwingelaar

- Totaal van 42 zwingelaars (39 West- en Oost-Vlaanderen, 2 Wallonië en 1 Nederland) (Figuur 3)
- Een zwingellijn scheidt de vezels van de lemen. De lemen worden op hoop of in container tijdelijk gestockeerd, tot de verwerker deze komt ophalen.
- Een gemiddelde zwingellijn heeft een capaciteit van 600 ha/jr.
- De zwingellijncapaciteit is gedifferentieerd per zwingelaar, gaande van 0,25 tot 2 zwingellijnen per zwingelaar; oftewel een verwerkingscapaciteit van 150 ha/j tot 1.200 ha/j per zwingelaar; oftwel een productiecapaciteit van vlaslemen van 480 ton/j tot 3.840 ton/j.
- De productiecapaciteit aan vlaslemen per zwingelaar is opgenomen in Tabel 2.
- Er wordt voor de huidige zwingelaars aangenomen dat hun aantal en locatie dezelfde blijft, terwijl hun verwerkingscapaciteit verdubbelt, om zowel hun huidige verwerkte hoeveelheid als de bijkomende verdubbelde productie te absorberen.
- Het geaggreerde aantal zwingellijnen komt op circa 36. Dit brengt de totale capaciteit op 22.000 ha/j (=36*600 ha/j) of 70.000 ton/j vlaslemen (=3.2 ton/ha*22.000 ha/j).
- 70% (ca. 50.000 ton/j) van de vlaslemen die zwingelaars produceren worden geleverd aan verwerkers – de overige 30% (ca. 20.000 ton/j) wordt rechtstreeks (en ongeschoond) door de zwingelaar lokaal in bulk verkocht (deze 30% valt buiten de studiescope)
- Noot 1: van de huidige Vlaamse zwingellijn-capaciteit wordt 15% (equivalent van 3.300 ha) ingezet voor de verwerking van Frans vlas dat geïmporteerd wordt. Voor de bijkomende productie wordt aangenomen dat deze volledig vanuit België wordt aangevoerd.
- Noot 2: naast het zwingelen is er ook nog sprake van repelen, roten en brakelen. Deze worden niet behandeld binnen de context van de mobilisatiestrategie.
- De lijst van zwingelaars is opgenomen in bijlage A.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.



Figuur 3: Locatie van de zwingelaars

Tabel 2: Productie van vlaslemen per zwingelaar (zoals aangeleverd door het Vlasverbond)

Bedrijf	**Productie vlaslemen (ton/j)**	**Vlaslemen (70%) (ton/j)**	**Vlaslemen (70%) (ton/w)**
Bedrijf 1	*2880*	2016	39
Bedrijf 2	*960*	672	13
Bedrijf 3	*2880*	2016	39
Bedrijf 4	*960*	672	13
Bedrijf 5	*1920*	1344	26
Bedrijf 6	*1920*	1344	26
Bedrijf 7	*960*	672	13
Bedrijf 8	*960*	672	13
Bedrijf 9	*960*	672	13
Bedrijf 10	*2880*	2016	39
Bedrijf 11	*960*	672	13
Bedrijf 12	*960*	672	13
Bedrijf 13	*1920*	1344	26
Bedrijf 14	*960*	672	13
Bedrijf 15	*1920*	1344	26
Bedrijf 16	*1920*	1344	26
Bedrijf 17	*1440*	1008	19
Bedrijf 18	*2400*	1680	32
Bedrijf 19	*960*	672	13

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

Bedrijf	Productie vlaslemen (ton/j)	Vlaslemen (70%) (ton/j)	Vlaslemen (70%) (ton/w)
Bedrijf 20	*960*	672	13
Bedrijf 22	*1920*	1344	26
Bedrijf 23	*960*	672	13
Bedrijf 24	*960*	672	13
Bedrijf 25	*3840*	2688	52
Bedrijf 26	*960*	672	13
Bedrijf 27	*1920*	1344	26
Bedrijf 28	*960*	672	13
Bedrijf 29	*960*	672	13
Bedrijf 30	*2880*	2016	39
Bedrijf 31	*1920*	1344	26
Bedrijf 32	*1440*	1008	19
Bedrijf 33	*1920*	1344	26
Bedrijf 34	*480*	336	6
Bedrijf 35	*480*	336	6
Bedrijf 36	*2880*	2016	39
Bedrijf 37	*1920*	1344	26
Bedrijf 38	*1920*	1344	26
Bedrijf 39	*1920*	1344	26
Bedrijf 40	*960*	672	13
Bedrijf 41	*3360*	2352	45
Bedrijf 42	*2400*	1680	32
Bedrijf 43	*1920*	1344	26

2.4.3 De verwerkers

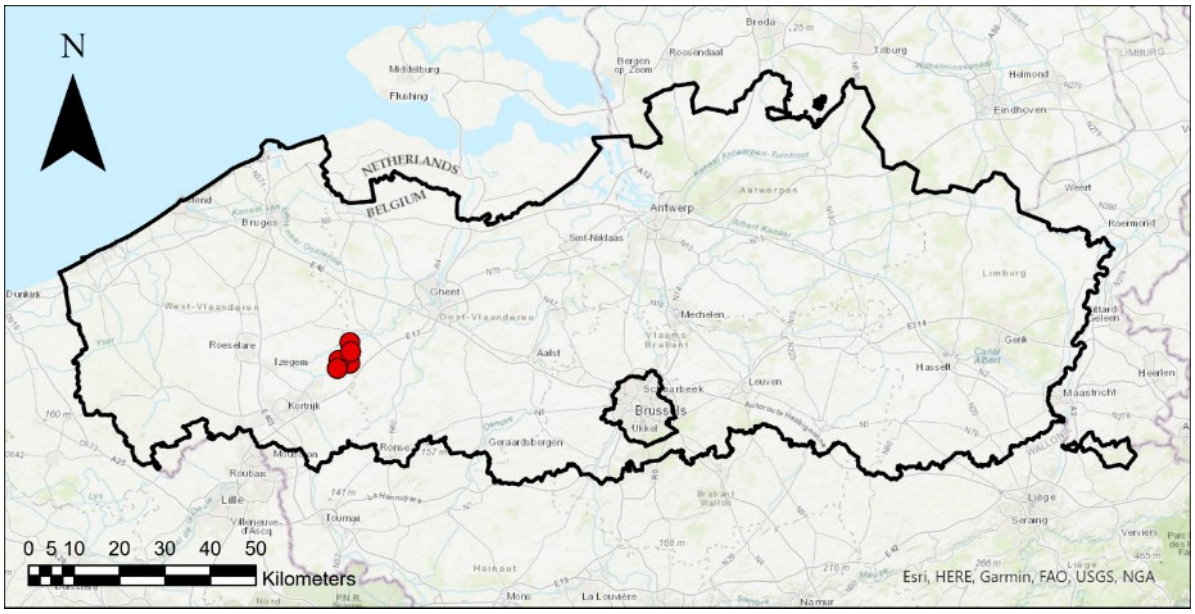
- Totaal van 5 verwerkers gelegen in West- en Oost-Vlaanderen (Figuur 4)
- Verwerkers gaan de vlaslemen ophalen bij de zwingelaars om deze verder op te schonen in een verwerkingslijn en te verkopen in bulk (container) of in zak (samengedrukt of gepelletiseerd).
- De verwerker haalt de lemen op wanneer dit past in zijn planning (lees: wanneer het uitkomt), er is hiervoor geen vaste planning.

- De verwerkers hebben verschillende verwerkingscapaciteit voor het opschonen van vlaslemen. Tabel 3 toont het aangenomen aandeel van de totale productie aan lemen per verwerker.
- De zakken zijn 40 liter of 25 kg.
- Verwerkers hebben ook steeds een eigen zwingellijn en zijn steeds zelf teler.
- De lijst van verwerkers is opgenomen in bijlage A.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (“VITO”), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding “algemene verspreiding”, is bronvermelding verplicht.

Tabel 3: Verdeelsleutel capaciteit verwerkers

Bedrijf	Verdeelsleutel (%)	Verwerkingscapaciteit (ton/j)
Bedrijf A	*12%*	*5.927*
Bedrijf B	*12%*	*5.927*
Bedrijf C	*12%*	*5.927*
Bedrijf D	*32%*	*15.805*
Bedrijf E	*32%*	*15.805*



Figuur 4: Locatie van de verwerkers (TO-BE scenario 1)

2.4.4 - De toepassers

- De huidige vlasleemproductie wordt naar schatting voor 90% ingezet in landbouw (stalstrooisel) en 10% in de bouwsector.
- De bestemming van de huidige productie aan vlaslemen wordt geacht onveranderd te blijven en vormt geen onderdeel van de studiescope. Voor de toepassing van de toekomstige bijkomende productie wordt gekeken naar:
- Bouw & materialen (spaanplaat, isolatie, pleister, composieten,…)
- Landbouw
- Chemie (lignine)
- Energie

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

- Energietoepassing van vlaslemen is momenteel verboden in Vlaanderen, maar toegelaten in Frankrijk. In samenspraak met de opdrachtgever is besloten een scenario met energietoepassing niet te weerhouden. De chemietoepassing krijgt steeds 10% toegewezen, gezien deze het minst sterk ontwikkeld is en naar verwachting ook minder snel zal ontwikkelen.
- Gezien er voor de nieuwere toepassingen nog geen gevestigde markt en keten ontwikkeling bestaat, werd een robuuste pro-rata aanname gemaakt. De verdeling mag begrepen worden als een 'wat als'-gedachtenexperiment. Indien in de toekomst de marktontwikkelingen voor bepaalde toepassingen duidelijker worden, kunnen de aannames eenvoudig worden aangepast.
- Tabel 4 toont de aangenomen verdeelsleutel van afname van de bijkomende productie over de verschillende toepassingen. Binnen elke toepassing krijgen de geselecteerde bedrijven (zie infra) een evenredig deel van de vlaslemen.

Tabel 4: Verdeelsleutel afname toepassers (toekomstscenario)

Toepassing	**%**
Bouw & materialen	*30*
Landbouw	*60*
Chemie	*10*
Energie	*0*
Totaal	**100**

- Voor de selectie van potentiële bedrijven voor de verschillende toepassingen is gebruik gemaakt van informatie aangeleverd door de opdrachtgever. Filtering van deze lijst leidt tot 4 weerhouden bedrijven.

Tabel 5: Aantal toepassers (aangeleverd opdrachtgever)

Toepassing	**Aantal**
Landbouw	*2*
Bouw	*2*

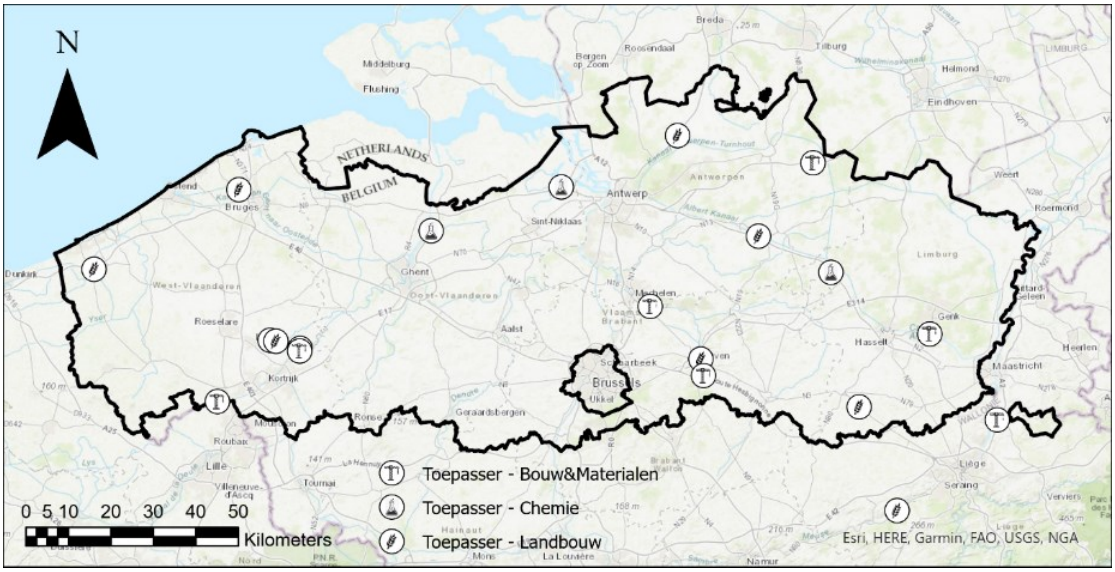
- Gezien deze lijst echter beperkt was, is deze uitgebreid met:
- Bedrijven die de activiteit "landbouw- of bouw" hebben, zoals gedefinieerd in de NACE-code, en voldoende groot zijn. Dit kon enerzijds op basis van het personeelsbestand en anderzijds de jaarlijkse omzet van de bedrijven. Deze aanpak is erg robuust, maar noodzakelijk om het aantal potentiële bedrijven uit te breiden. De selectie van de bedrijven gebeurde louter op activiteit, deze werden niet gecontacteerd en/of noch drukten ze hun interesse uit. Gezien hun activiteit zijn ze uiteraard wel relevant.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

Tabel 6: Aantal toepassers (o.b.v. NACE-databank)

Toepassing	NACE_beschrijving	NACE_code	Aantal
Landbouw	*Ondersteunende activiteiten in verband met de teelt van gewassen*	*01610*	*8*
Bouw	*Vervaardiging van fineer en van panelen op basis van hout*	*16210*	*5*
Bouw	*Vervaardiging van glasvezels*	*23140*	*2*
Landbouw	*Winning van turf*	*08920*	*1*

- De toepassing van vlaslemen in de chemie-sector is vandaag onvoldoende ontwikkeld. Het selecteren van individuele bedrijven is hier als niet opportuun beoordeeld. Als alternatief zijn de grotere chemieclusters van Vlaanderen geselecteerd, met als rationale dat indien vlaslemen zouden worden toegepast, het waarschijnlijk is dat het om bedrijven uit deze clusters zal gaan. Er is gekozen voor Antwerpen (haven), Gent (kanaalzone) en Tessenderlo (Albertkanaal).
- De lijst van toepassers is opgenomen in bijlage A.



Figuur 5: Locaties van toepassers

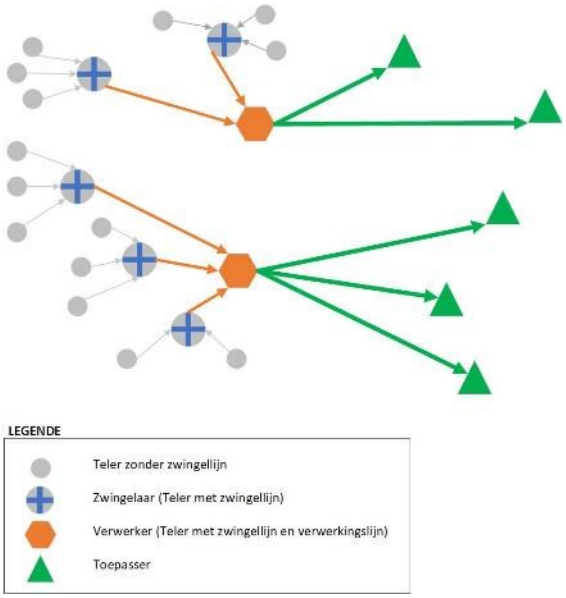
2.4.5 Opslag

De vlaslemen worden tijdelijk opgeslagen op het erf van de zwingelaar. De opslagcapaciteit op het erf wordt geacht niet gelimiteerd te zijn. De opgeschoonde vlaslemen worden tijdelijk opgeslagen bij de verwerker. De opslagcapaciteit wordt geacht niet gelimiteerd te zijn.

2.4.6 Transport

Figuur 6 toont de transport configuratie. De vlaslemen worden getransporteerd van telers zonder zwingellijn naar telers met zwingellijn (grijs) (dit transport valt buiten de studiescope). Verwerkers halen de vlaslemen op bij de zwingelaars (oranje). Vanuit de verwerkers worden de lemen geleverd aan de toepassers. Bij berekening van de transportkilometers wordt steeds rekening gehouden met een heen-en-weer beweging tussen zwingelaar-en-verwerker enerzijds en verwerker-en-toepasser anderzijds.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.



Figuur 6: Vlaslemen transportconfiguratie

- Zwingelaar naar Verwerker:
  Bulk-kipper: Pick-up van de vlaslemen bij de zwingelaar gebeurt door de verwerker. De stapeldichtheid van vlaslemen (los gestapeld) bedraagt ca. 90 kg/m³. Voor het transport (heen-en-weer) wordt een landbouwkipper met een volume van 40 m³ of 3,6 ton aangenomen.
- Verwerker naar Toepasser:
  Bulk-walking floor: Voor het transport (heen) over langere afstand wordt een walking floor trailer met een volume van 90 m³ of 8,1 ton aangenomen. 30% van de vlaslemen wordt getransporteerd in bulk.

  Zak-truck: Voor het transport (heen) van opgezakte vlaslemen op pallet wordt aangenomen dat de pallet kan geladen worden met 21 zakken; 7 lagen en 3 zakken per laag of een gewicht van 0,525 ton/pallet. De capaciteit van een truck is 12 paletten of 6,3 ton/truck. 70% van de vlaslemen wordt getransporteerd in zak.

Aangenomen transportkost (VITO en Panteia - Kostenkengetallen voor Goederen-vervoer)

- Bulk: kipper
  - 2,6 €/km met 3,6 ton = 0,72 €/(km*ton)
  - 49,7 € (ont)laden & wachttijd (50 min in totaal)
- Bulk: walkingfloor
  - 3,1 €/km met 8,1 ton = 0,12 €/(km*ton)
  - 44,2 € (ont)laden & wachttijd (40 min in totaal)
- Zak: truck
  - 1,8 €/km met 6,3 ton = 0,28 €/(km*ton)
  - 55,3 € (ont)laden & wachttijd (1 h in totaal)

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (“VITO”), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding “algemene verspreiding”, is bronvermelding verplicht.

3 DESIGN-FASE

Om de impact op transportkost van het bijkomend aanbod lemen naar nieuwe toepassingen te berekenen, wordt vertrokken vanuit het MooV-*core*model (VITO, 2021). Het is een basismodel, specifiek ontwikkeld voor het oplossen van complexe supply chain vraagstukken, met als doel de impact van beslissingen en veranderende omstandigheden op de prestaties van de supply chain te berekenen. Het basismodel omvat de universele supply chain-logica's die kenmerkend zijn voor elke supply chain.

Rondom het basismodel (i.e. de *core*) wordt indien nodig een *shell* gemodelleerd die eventuele specifieke kenmerken van de case vastlegt. Het voordeel van deze methode is dat specifieke elementen eenvoudig kunnen worden toegevoegd, gewijzigd of verwijderd zonder dat de *core* daarvoor moet gewijzigd. Deze aanpak laat toe om op een vlotte en flexibele manier verschillende scenarioanalyses uit te voeren of om hetzelfde model toe te passen op vergelijkbare cases.

Vanuit technisch oogpunt is het model modulaire opgebouwd en combineert een knowledge base (Python en ArcGIS Pro), een database (PostgreSQL/PostGIS) en een inference engine met het MooV-model (MILP met Python-script, opgelost met Gurobi 9.0).

3.1 MooV core

De MooV-*core* integreert i) een “transhipment” probleem van producten in combinatie met ii) een “capacitated facility location-allocation” probleem van activiteiten, iii) waar productkarakteristieken kunnen veranderen tijdens een activiteit. Dit houdt in dat het logistieke transport van (wijzigende) producten doorheen een netwerk van supply chains wordt berekend, rekening houdend met de capaciteiten en de locatie van de activiteiten in dat netwerk.

De vrijheidsgraden binnen het netwerk zijn echter vaak beperkt. Binnen de MooV-core vangen 3 groepen beperkingen de universele supply chain-logica op:

- Fysieke en reglementaire beperkingen op de combinaties tussen enerzijds producten en activiteiten en anderzijds activiteiten onderling; alsook aan de toegestane activiteiten op productielocaties, opslaglocaties en conversielocaties;
- Beperkingen die een sluitende massabalans afdwingen in de materiaalstromen van-en-naar activiteiten/locaties rekening houdend met het beschikbare (multimodale) vervoersnetwerk;
- Beperkingen die ervoor zorgen dat aan de vraag moét worden voldaan; bijvoorbeeld naar een bepaald eindproduct (d.w.z. primair product uit het conversieproces) of bijproduct (d.w.z. secundair product uit het conversieproces).

3.2 MooV shell

Voor de opdracht waren geen specifieke beperkingen vereist.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (“VITO”), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding “algemene verspreiding”, is bronvermelding verplicht.

4 DELIVER FASE

4.1 Scenarios

De logistieke mobilisatie van de huidige productie aan vlaslemen wordt niet in vraag gesteld. Wel wordt in de toekomst een verdubbeling van het vlasareaal verwacht – en daarmee ook een verdubbeling van het aantal vrijgekomen vlaslemen.

Centraal staat het **minimaliseren van de transportkost** om, bij een verdubbeling van de vlasteelt, het surplus aan vlaslemen te transporteren naar afnemers voor nieuwe toepassingen. Volgende scenario's worden doorgerekend.

- **TO-BE scenario: huidige verwerkers [HV**]

  In het "HV" scenario wordt aangenomen dat de huidige verwerkers op hun huidige locatie de verwerkingscapaciteit verdubbelen om de bijkomende hoeveelheid vlaslemen te absorberen.

- **TO BE scenario: nieuwe verwerkers [NV**]

  In het "NV" scenario wordt de optimale locatie van nieuwe verwerkers bepaald vanuit het oogpunt van minimale transportkost.

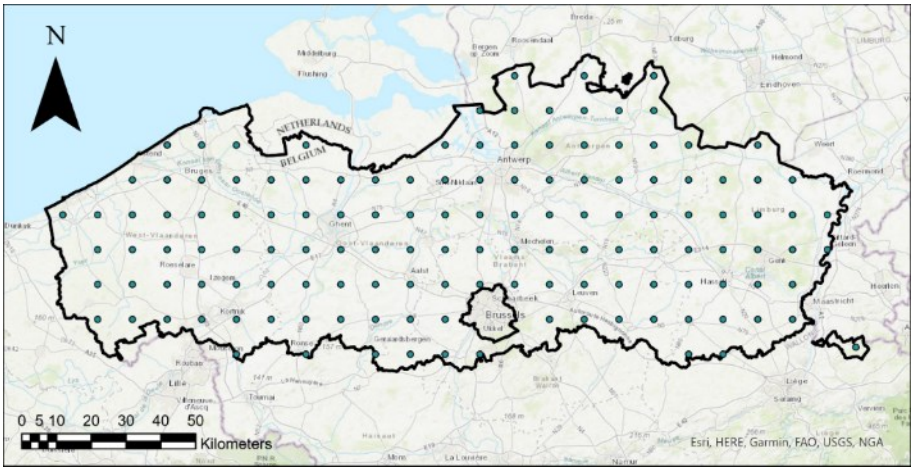
  - Voor deze variant wordt gevarieerd in het aantal toegelaten nieuwe verwerkers- van 2 verwerkers (centrale organisatie) over 5 verwerkers (reflectie van huidig aantal) naar 10 verwerkers (decentrale organisatie).

  - Voor deze variant worden de aangeboden kandidaatlocaties voor nieuwe verwerkers bepaald door het middelpunt van de rastercellen in een 10km*10km-grid (zie Figuur 7)

Tot slot worden beide scenario's, zowel voor huidige als nieuwe verwerkers, nogmaals doorgerekend waarbij wordt uitgegaan van materiaalverdichting van 100% voor het traject van zwingelaar-naar-verwerker. De capaciteit per transportbeweging voor dit traject verdubbelt daarmee.

- **TO BE scenario: huidige verwerkers met materiaalverdichting [HV-MVD]**
- **TO BE scenario nieuwe verwerkers - materiaalverdichting [NV-MVD]**

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.



Figuur 7: TO BE nieuwe verwerkers kandidaatlocaties

Voor de scenario's worden de volgende KPI's berekend:

- totale transportkost (€)
- totaal gereden kilometers (km)

- Noot: het aantal voertuigbewegingen is ook een vaak berekende KPI. Echter in de aannames voor de huidige scenario's wordt geen mogelijkheid voorzien tot langere opslag bij de zwingelaar. Hierdoor kan het aantal vrachten tussen zwingelaar en verwerker niet geoptimaliseerd worden. Anders gezegd, een vracht moét gereden worden tot al de vlaslemen bij de zwingelaar weg zijn (op weekbasis), ook al zijn dit soms quasi lege vrachten. Dit vertekent het resultaat van het aantal bewegingen – en worden om die reden geweerd uit de resultaten. Bij verdere verfijning van het model (o.a. opslagcapaciteit bij de zwingelaar) kan deze KPI alsnog worden meegenomen.

De resultaten worden gesplitst in:

- enerzijds het aandeel zwingelaar-tot-verwerker;
- anderzijds het aandeel verwerker-tot toepasser.

De eventuele tijdelijke opslagcapaciteit bij de zwingelaars en verwerkers wordt steeds voldoende groot geacht. Kosten voor het openen van een nieuwe verwerkingslocatie worden niet in rekening gebracht. De locatie van de zwingelaars en de toepassers blijft voor alle scenario's dezelfde gehouden.

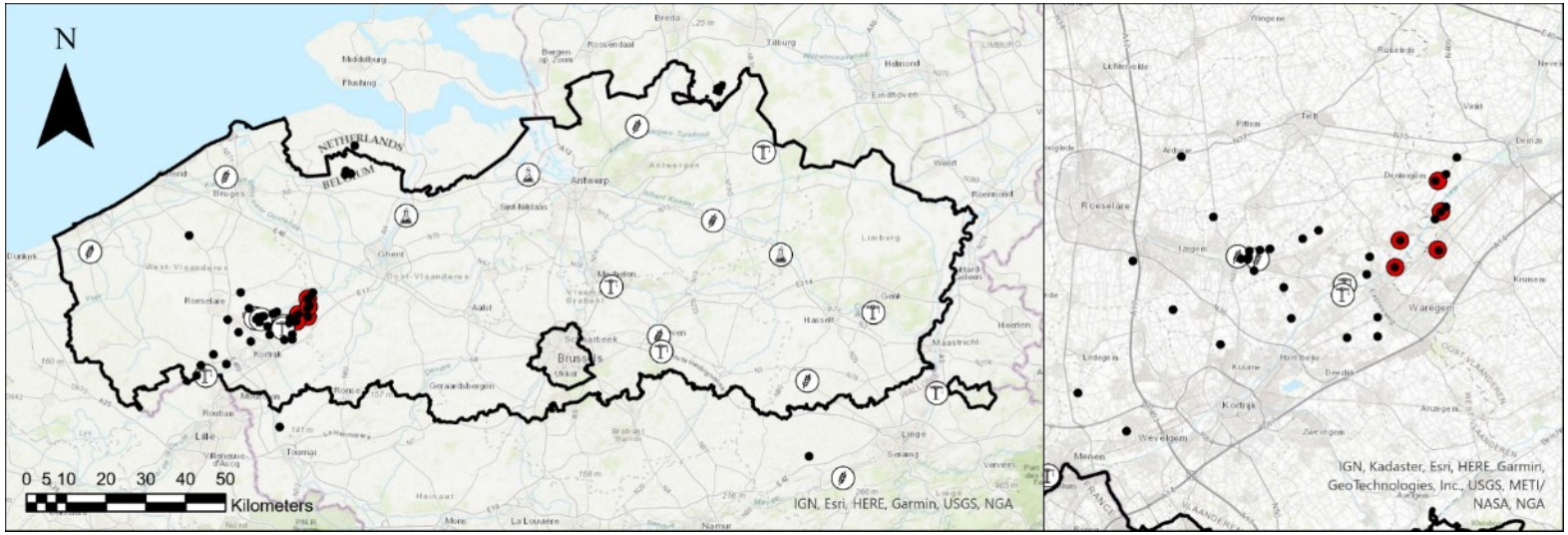
Tot slot dient vermeld dat de resultaten moeten geïnterpreteerd binnen de aannames en voorwaarden (i.e. de context) gedefinieerd in hoofdstuk 2; wijzigingen aan deze aannames en/of voorwaarden leidt tot wijzigingen in de resultaten.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

4.2 Resultaten - locatiekeuze

4.2.1 Huidige verwerkers (HV)

Figuur 8 toont de locatie van de huidige verwerkers, zwingelaars en verwachte toepassers.



Figuur 8: TO BE scenario: zwingelaars (zwart), huidige verwerkers (rood), en toepassers (cirkel)

4.2.2 Huidige verwerkers met materiaalverdichting (HV-MVD)

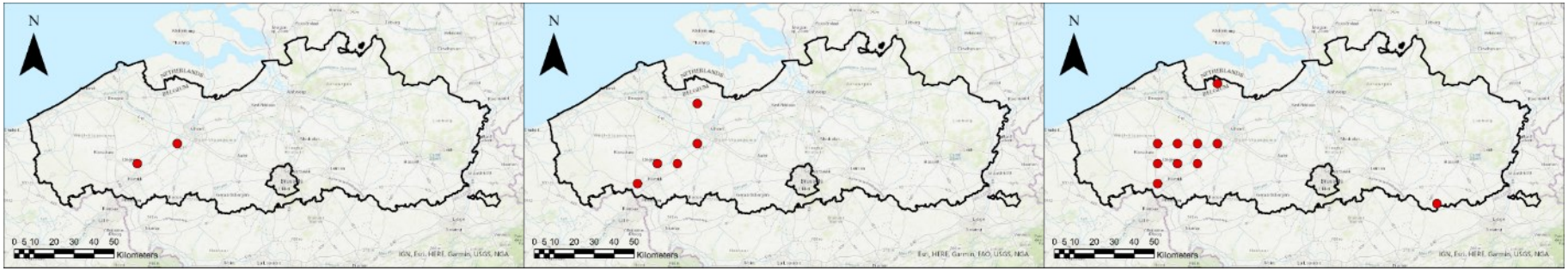
De locaties van zwingelaars, verwerkers en toepassers zijn identiek aan Figuur 8. Er is wel een materiaalverdichting bij transport van zwingelaar naar verwerker van 100%. Er kan dus dubbel zoveel massa getransporteerd per voertuigbeweging.

4.2.3 Nieuwe verwerkers (NV)

Figuur 9 toont de optimale locaties in het scenario waarbij nieuwe verwerkers (2, 5 resp. 10) de verdubbelde productie zouden absorberen. Figuur 7 toont de kandidaatlocaties waaruit gekozen kon worden.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

De figuur toont het aanzuigeffect van toepassers. In het scenario met 2 locaties is de optimale locatie voor verwerking in de nabijheid van de zwingelaars. Indien geopteerd wordt voor 5 verwerkingslocaties wordt ook een meer noordelijke locatie voor verwerking geopend, voornamelijk ingegeven door de locatie van de noordelijk gelegen toepassers. Het is echter nog niet opportuun om ook oostelijk een locatie te openen, vanuit het oogpunt van transportkostminimalisatie. Dat is wel het geval wanneer 10 verwerkingslocaties moeten geopend worden. Hierbij wordt, naast een centrale cluster rond de zwingelaars, zowel noordelijk als oostelijk een verwerkingslocatie geopend.



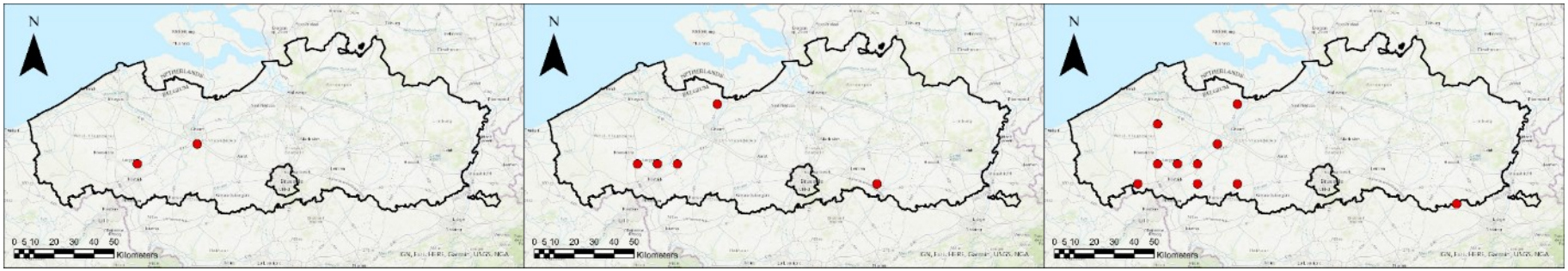
Figuur 9: TO BE scenario: optimale locaties voor verwerkers (v.l.n.r. 2, 5 en 10 verwerkers)

4.2.4 Nieuwe verwerkers met materiaalverdichting (NV – MVD)

Figuur 10 toont de optimale locaties voor de verwerkers in het scenario waarbij nieuwe verwerkers (2, 5 resp. 10) de verdubbelde productie zouden absorberen. Dit keer wordt rekening gehouden met een materiaalverdichting bij de zwingelaar, die maakt dat per vracht een dubbele hoeveelheid (massa) kan getransporteerd naar de verwerker. Figuur 7 toont de kandidaatlocaties waaruit gekozen kon worden.

De optimale locatiekeuze voor het scenario met 2 verwerkingslocaties is gelijkend op deze zonder materiaalverdichting. De keuze van de locatie wordt nog steeds bepaald door de ligging van de zwingelaars. Ingegeven door de materiaalverdichting wordt al in een scenario met 5 locaties de keuze voor het openen van een noordelijke en oostelijke verwerker relevant. Er kan per vracht meer massa worden vervoerd tussen zwingelaar en verwerker, wat vanuit transportkostminimalisatie toelaat al vanaf 5 locaties ook een oostelijke verwerkingslocatie te openen. In het geval van 10 locaties is de cluster verwerkers rond de zwingelaars meer verspreid over Vlaanderen ten opzichte van het scenario zonder materiaalverdichting. Door de materiaalverdichting, neemt het belang van het traject verwerker-toepasser dus toe.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.



Figuur 10: TO BE scenario: nieuwe verwerkers materiaalverdichting (v.l.n.r. 2, 5 en 10 verwerkers)

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

4.3 Relatieve resultaten KPI's

Noot: deze sectie vermeldt enkel de relatieve (%) resultaten voor de KPI's. De absolute resultaten zijn gerapporteerd bij de opdrachtgever.

Tabel 7 en Tabel 8 tonen de resultaten en grafieken van de KPI's, respectievelijk de relatieve transportkost en gereden kilometers voor de scenario's. De resultaten zijn relatief uitgezet ten opzichte van het scenario met de huidige verwerkers [HV (5)] als norm (100%). De bijdrage van het transport van 'zwingelaar-naar-verwerker' als 'verwerker-naar-toepasser' wordt vermeld, alsook het totaal.

4.3.1 HV (5)

In het scenario HV, waarbij de bijkomende hoeveelheid wordt geabsorbeerd door de vijf huidige verwerkers, is de globale geminimaliseerde transportkost verdeeld over 41% (zwingelaar-verwerker) en 59% (verwerker-toepasser).

Het aantal gereden kilometers op jaarbasis komt op ca. 2.184.000 km, verdeeld over 28% (zwingelaar-verwerker) en 72% (verwerker-toepasser). Het aantal gereden kilometer per ton bedraagt ca. 43 km.

4.3.2 HV (5) vs. NV (5)

Het scenario HV wordt vergeleken met het NV scenario waarbij vijf nieuwe verwerkers hun locatie vrij kunnen kiezen – met oogpunt op optimalisatie. In het NV scenario daalt de globale transportkost met 6%. Bij een gelijkblijvend aantal verwerkers is de winst dus eerder beperkt en blijkt de locaties van de huidige verwerkers toereikend. Dit is ook voornamelijk zo omdat de spreiding van de zwingelaars zeer beperkt is, en de verwerkers zelf ook zwingelaars zijn met behoorlijke capaciteit; i.e. 18% van het totaal.

Het aantal gereden kilometers op jaarbasis daalt naar ca. 1.941.000 km, of een daling met 11%. Het aantal gereden kilometers per ton bedraagt dan 39 km/ton.

De transportkost daalt minder dan de gereden kilometers. Dit omdat de daling van kilometers het grootst is in het traject 'verwerker-toepasser' (-7%) t.o.v. het traject 'zwingelaar-verwerker' (-4%). De aangenomen transportkost per kilometer*ton zijn echter gemiddeld lager voor het traject 'verwerker-toepasser' (0,12 €/(km*ton) en 0,28 €/(km*ton) t.o.v. het traject 'zwingelaar-verwerker' (0,72 €/(km*ton) (zie 2.4.6), waardoor de impact op de globale kost lager uitvalt dan het kilometereffect.

4.3.3 HV (5) vs. NV (2-5-10)

Voor de scenario's met nieuwe verwerkers (NV) wordt de impact van centrale verwerking (2 verwerkers) vergeleken met een decentrale verwerking (10 verwerkers), alsook het tussenliggende scenario met 5 nieuwe verwerkers.

Ten opzichte van het huidige scenario HV (5) valt in alle gevallen een daling van de transportkost te noteren – en deze wordt meer uitgesproken bij hogere mate van decentralisatie van verwerking; -2% voor NV (2), -6% voor NV (5) en -11% voor NV(10). Bij hogere centralisatie van verwerking (NV (2)) is de transportkost van het traject 'zwingelaar-verwerker' licht hoger (+2%) dan voor het scenario HV (5), maar dit wordt gecompenseerd door een verlaging in het traject 'verwerker-toepasser', waardoor de globale transportkost alsnog afneemt (i.e. -2%). Hoe hoger de decentralisatiegraad (NV (10)) hoe sterker de impact

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

van verlaagde kost voor het traject 'verwerker-toepasser' -7% t.o.v. HV(5); het resultaat van het openen van een noordelijk en oostelijke verwerkingslocatie[1].

Voor NV(2) daalt het aantal gereden kilometers op jaarbasis naar ca. 2.107.000 km, of een beperkte daling met 3%. Het aantal gereden kilometers per ton bedraagt dan 42 km/ton; i.e. vergelijkbaar met HV(5).

Voor NV(10) daalt het aantal gereden kilometers op jaarbasis naar ca. 1.753.000 km, of een aanzienlijke daling met 20%. Het aantal gereden kilometers per ton bedraagt dan 35 km/ton.

4.3.4 HV (5) vs. HV-MVD (5)

Het scenario HV-MVD(5) evalueert het effect van een materiaalverdichting van 100% voor het traject 'zwingelaar-verwerker' i.e. het tonnage per vracht verdubbelt op het eerste trajectdeel van de keten.

De globale transportkost daalt met 8% en is volledig toewijsbaar aan een daling van de trajectkost 'zwingelaar-verwerker'. De kost voor het traject 'verwerker-toepasser' blijft ongewijzigd. Logisch gezien de locaties behouden blijven en het traject 'verwerker-toepasser' onveranderd is (de verdichting heeft enkel impact op het traject 'zwingelaar-verwerker'.

De transportkilometers voor HV-MVD (5) dalen met 14% naar ca. 1.888.000 km, waarbij de daling volledig toewijsbaar is aan het traject 'zwingelaar-verwerker' (zie supra). Voor dat traject daalt het aandeel in de totale gereden kilometers van 28% voor HV (5) naar 15% voor HV-MVD.[2]

4.3.5 HV-MVD (5) vs. NV-MVD (5)

Het scenario NV-MVD (5), met materiaalverdichting waarbij 5 nieuwe verwerkingslocaties gekozen worden, toont het effect van globale optimalisatie van de supply chain, terwijl dit ten nadele kan zijn van één van de deeltrajecten.

De kost voor het traject 'zwingelaar-verwerker' ligt ongeveer 10% (of 400k€) hoger voor scenario NV-MVD (5) t.o.v. scenario HV-MVD (5). Dit wordt echter ruimschoots gecompenseerd door de 20% lagere kost voor het traject 'verwerker-toepasser'. De reductie in globale transportkost wordt gerealiseerd door een shift in keuze van de optimale locaties voor de verwerkers. Voor HV-MVD (5) wordt er geen oostelijke locatie geopend, het traject 'zwingelaar-verwerker' blijft daarmee lager in kost. Door introductie van materiaalverdichting kan er meer massa vervoerd per vracht waardoor de keuze voor een verder (oostelijk) gelegen verwerkingslocatie wel competitief wordt; zie oostelijke locatie voor NV-MVD (5).

Voor NV-MVD (5) daalt het aantal gereden kilometers op jaarbasis naar ca. 1.544.00 km, of een daling met 29% t.o.v. HV (5) en 8% t.o.v. HV-MVD (5).

---

[1] Noot: Let wel dat er voor het openen van een nieuwe verwerkingslocatie geen vaste/operationele kosten werden meegenomen. Verdere studiedetaillering met integratie van dergelijke kosten zal toelaten een evenwicht te vinden in de mate van decentralisatie t.o.v. de kost op een verwerkingslocatie te openen.

[2] Noot: naast de impact op kilometer-basis heeft dit allicht ook een belangrijke sociale impact. Het traject 'zwingelaar-verwerker' verloopt eerder op lokale wegen (met zware vrachten) het vermijden van gereden kilometers in dorpsomgeving heeft allicht ook een sociale waarde. Noot: dit kan ook verder doorgerekend naar aantal voertuigbewegingen, maar hiertoe is verdere verfijning nodig (zie supra), maar valt buiten voorliggende studiescope.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

Het aantal gereden kilometers per ton daalt voor NV-MVD (5) naar 31 km/ton.

4.3.6 NV (2-5-10) vs. NV-MVD (2-5-10)

De trends voor zowel NV als NV-MVD tonen effciëntiewinsten t.o.v. HV bij verdere decentralisatie van 2 naar 5 en 10 locaties (met in acht name van voetnoot [1]). Voor NV bedraagt deze respectievelijk 2%, 6% en 11%. Voor NV-MVD is deze door de materiaalverdichting meer uitgesproken met 10%, 16% en 18%.

De decentralisatiewinst binnen het NV scenario bedraagt 4% van 2-naar-5 en 5% van 5-naar-10. Bij het NV-MVD scenario vlakt deze winst meer af 6% van 2-naar-5 en maar 2% van 5-naar-10. Dit kan verklaard doordat het relatieve aandeel van het traject zwingelaar-verwerker afneemt bij het scenario met materiaalverdichting.

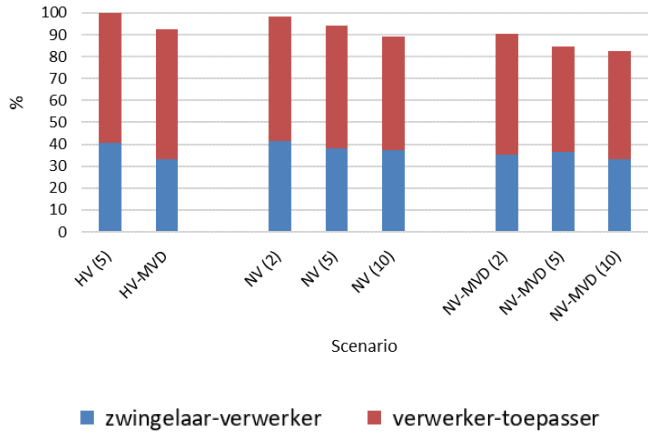
Per traject is de efficiëntiewinst echter niet rechtstreeks gekoppeld aan hogere decentralisatie. Voor het traject ‘zwingelaar-verwerker’ stijgt de kost van 2 naar 5 locaties en daalt dan weer van 5 naar 10 locaties. Voor het traject ‘verwerker-toepasser’ is het omgekeerde waar. De kost daalt eerst van 2 naar 5 locaties en stijgt van 5 naar 10 locaties. De globale kosttrend voor MVD is echter ook dalend. Dit is relevant voor de ontwikkeling van eventuele verdere scenario’s die ook de billijke verdeling van efficiëntiewinsten in vraag stellen.

Qua totaal gereden kilometers bedraagt de daling voor verdere decentralisatie de NV scenario’s met resp. 3%, 11% en 20%. Voor de NV-MVD scenario’s is dat 8%, 29% en 32%. Ook in de gereden kilometers voor de MVD-scenario’s zichtbaar dat de efficiëntiewinst bij verdere decentralisatie minder uitgesproken wordt i.e. 29% t.o.v. 32%.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (“VITO”), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding “algemene verspreiding”, is bronvermelding verplicht.

Tabel 7: Resultaten transportkost (%)

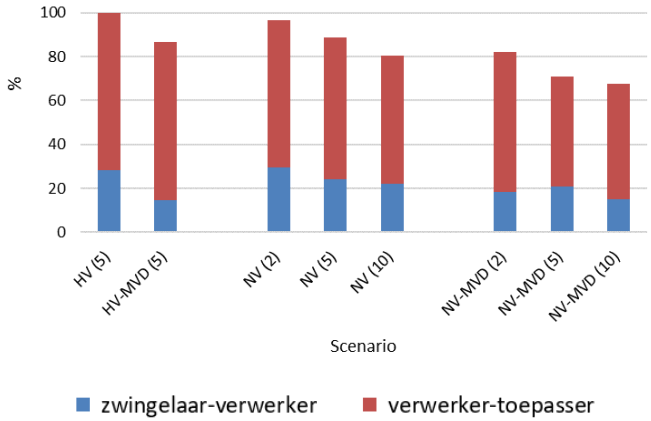
%	HV (5)	HV-MVD	NV (2)	NV (5)	NV (10)	NV-MVD (2)	NV-MVD (5)	NV-MVD (10)
zwingelaar-verwerker	41	33	41	38	37	35	37	33
verwerker-toepasser	59	59	57	56	52	55	48	49
TOTAAL	*100*	*92*	*98*	*94*	*89*	*90*	*84*	*82*



Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (“VITO”), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding “algemene verspreiding”, is bronvermelding verplicht.

Tabel 8: Resultaten gereden kilometers (%)

%	HV (5)	HV-MVD (5)	NV (2)	NV (5)	NV (10)	NV-MVD (2)	NV-MVD (5)	NV-MVD (10)
zwingelaar-verwerker	28	15	30	24	22	18	21	15
verwerker-toepasser	72	72	67	65	58	64	50	52
TOTAAL	*100*	*86*	*97*	*89*	*80*	*82*	*71*	*68*



Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (“VITO”), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding “algemene verspreiding”, is bronvermelding verplicht.

5 CONCLUSIE & DISCUSSIE

5.1 Conclusie

Het scenario waarbij de 5 huidige verwerkers de bijkomende hoeveelheid vlaslemen absorberen vormt de vergelijkingsbasis (100%).

Als de bijkomende hoeveelheid vlaslemen wordt verwerkt door 5 nieuwe verwerkers en de locatie van deze verwerkers vrij mag bepaald worden, is er een beperkte daling van de globale transportkost met -6%. De optimalisatiewinsten zijn eerder beperkt omdat de zwingelaars regionaal sterk geconcentreerd zijn.

Wanneer het aantal mogelijke nieuwe verwerkers toeneemt (i.e. verdere decentralisatie van de verwerking), daalt de globale transportkost. Bij 10 nieuwe verwerkers bedraagt deze daling -11%.

In de huidige situatie noteert materiaalverdichting bij het transport tussen zwingelaar en verwerker een daling van de globale transportkost van -8%. Voor een situatie met nieuwe verwerkers met materiaalverdichting daalt de globale transportkost tot -16%. Hier wordt opgemerkt dat hoewel de globale transportkost daalt, de kost van één van de deeltrajecten (enerzijds ‘zwingelaar-verwerker’ en anderzijds ‘verwerker-toepasser’) kan stijgen. In dat geval wordt een koststijging in het ene deeltraject gecompenseerd door een sterkere daling in het andere deeltraject. Een billijke verdeling van de globale winst lijkt in dat geval een belangrijk aandachtspunt.

5.2 Discussie

Merk op dat de locatie van de toepassers een belangrijke factor is bij de resultaten. Bij andere locaties van de toepassers zal dit zijn effect hebben op de optimale locatiekeuze van de verwerkers. De impact van de locatie van de toepasser en verwerker kan verder onderzocht met bijkomende scenario’s.

Het aantal verwerkers kan verder verhoogd worden in evaluatie van scenario’s om zo het omslagpunt te bepalen tussen centralisatie vs. decentralisatie.

De resultaten reflecteren enkel de transportkost (€/km/ton) en een kost voor (ont)laden en zijn daarmee robuust. Voor het openen van een nieuwe verwerkingslocatie of opslag zijn geen kosten in rekening gebracht. Verdere detaillering van de kosten is mogelijk in het MooV-model.

De studie beoordeelt enkel transport via de weg. Het evalueren van andere transportmodaliteiten (multi-modaal) is aangeraden, bijvoorbeeld via watertransport. Dit is een zeer relevant scenario aangezien het om een volumineus product gaat met relatief lage waarde (i.e. bulkproduct).

De vlasteelt en de actoren (zwingelaar en verwerker) zijn vandaag sterk geconcentreerd rond de regio Kortrijk, waardoor de optimalisatiewinsten enigszins beperkt zijn. Bij uitbreiding van het areaal naar andere regio’s, worden optimalisatiewinsten allicht meer uitgesproken en hebben strategische keuzes van nieuwe locaties meer impact.

Zwingelaars kunnen hun activiteiten mogelijk verder uitbreiden tot kleinschalige bioraffinages wat tot een kortere (logistieke) keten kan leiden. Dergelijke uitbreiding zal allicht ook gepaard gaan met bijkomende investeringen die in verhouding moeten zijn met een voldoende schaalgrootte van de bioraffinage. Dit dient echter verder onderzocht.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (“VITO”), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding “algemene verspreiding”, is bronvermelding verplicht.

BIJLAGE B – MOOV STAPPENPLAN

"DEFINE" fase

1. **Context**

   Schetsen van het probleem en vastleggen van de doelstelling(en) of KPI's die worden gesimuleerd of geoptimaliseerd.

2. **Tijdscontext**

   Bepalen van de totale planningsperiode en het planningsinterval waarbij rekening wordt gehouden met seizoensinvloeden, planning, etc.

3. **Materialen**

   Definiëren van de producten, materialen of goederen waarvoor de stromen worden berekend in combinatie met de karakteristieken die van belang zijn:

   - Primaire producten, grondstoffen, etc.;
   - Tussenproducten;
   - Eindproducten.

4. **Activiteiten & processen**

   Definiëren van de relevante activiteiten en processen in de keten in combinatie met de karakteristieken die van belang zijn, met o.a.:

   - Opslag;
   - Voorbehandeling;
   - Verwerking;
   - Transport.

5. **Supply Chain Diagram**

   Inzicht in de mogelijke connecties als basis voor de ontwikkeling van het simulatiemodel:

   - Opmaken van een "Process Flow Diagram" met connecties tussen Producten en Activiteiten alsook het effect van activiteiten op de karakteristieken van de producten;
   - Opmaken van een "Network Flow Diagram" met toegelaten logistieke stromen.

6. **Geografische Context**

   Toevoegen van geografische context aan het supply chain diagram door het vastleggen van de geografische en ruimtelijke parameters:

   - Grenzen van het studiegebied;
   - Potentiële of actuele locaties van leveranciers;
   - Potentiële of actuele locaties van hubs;
   - Potentiële of actuele locaties van werven;
   - Transportnetwerk.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

7. **Conditionele Context**

   Vastleggen van specifieke voorwaarden en beperkingen die bepaalde producten, activiteiten en connecties limiteren (negatief) of verruimen (positief).

8. **Competitieve/Coöperatieve Context**

   Definitie van andere relevante waardeketens met oog op risico voor competitie of opportuniteit voor samenwerking.

"DESIGN" fase

9. **Database-design & Dataficatie**
   Design van de database structuur overeenkomstig het ontwikkelde model (10).

   Dataficatie – verzamelen van kwantitatieve en kwalitatieve data:

   - Fysieke data: hoeveelheden, volumes, dichtheid, etc. van producten;
   - Technische data: oogstsnelheid, opslagcapaciteiten, productievolume, transportcapaciteit, kwaliteitsvereisten, etc.;
   - Economische data: kosten, winsten, prijzen, etc.;
   - Omgevingsgegevens: uitstoot broeikasgassen, landgebruik, etc.;
   - Tijd gerelateerde data: planning, transporttijd, productiesnelheid, etc.;
   - Geografische data: locaties, transportafstanden, etc.

10. **Modelontwikkeling**
    MooV-model uitbreiden en op maat maken:
    - Doelfunctie(s): minimaliseren van kosten, uitstoot, afgelegde afstand, etc. of maximaliseren van winst, gebruik opslag, etc.;
    - Programmeren van het supply chain diagram (i.e. specifieke beperkingen);
    - Programmeren van de contexten (tijd, geografisch, voorwaarden, etc.);
    - Programmeren van nieuwe modules (milkrun, etc.);
    - Programmeren van de connectie tussen model en database.

"DELIVER" fase

11. **MooV-analyse**
    Valideren van het model en analyseren van de resultaten in verschillende iteraties:
    - Run MooV-model;
    - Analyseren, interpreteren en valideren van resultaten;
    - Alternatieve scenario's.
    - Uitvoeren van gevoeligheidsanalyses;

12. **Resultaten, Conclusies & Aanbevelingen**
    - Presentatie van de uitgewerkte keten(s) en configuraties met verklaring, advies en assistentie van de MooV-experts;
    - MooV-rapport met aandacht voor de belangrijkste resultaten, conclusies en aanbevelingen.
    - Optie: Online raadpleegbaar dashboard met grafieken en kaarten van de belangrijkste waardeketenconfiguraties en resultaten.

Dit rapport is de weerslag van een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek op basis van de stand van de kennis van wetenschap en techniek beschikbaar bij VITO op het moment van het onderzoek. Alle intellectuele eigendomsrechten, waaronder het auteursrecht, op dit rapport berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. Dit rapport kan zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd of worden gebruikt voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin.Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is de informatie zoals verstrekt in dit rapport van vertrouwelijk aard en kan dit rapport, of delen ervan, niet worden verspreid aan derden. In het geval dat reproductie of verspreiding wel is toegestaan, vb. door de vermelding "algemene verspreiding", is bronvermelding verplicht.

vision on technology
for a better world

vito