



Vlaanderen
is ondernemen

Aanvraagdocument Ontwikkelingsproject:



INNODOORS

ECO-SEC Poort

VERSIE JULI 2021

Layman's summary

InnoDoors NV wil starten met de ontwikkeling van de technisch hoogkwalitatieve ECO-SEC poort. Dit is een innovatieve garagepoort bestaande uit scharnierende deelpanelen (naar analogie van een sectionaalpoort), bekleed met een klimplant die geïntegreerd kan worden in de groene omgeving van residentiële villawijken. Het gaat dus om een volledig ecologische 'groene poort' bestaande uit levende planten. Deze ecologische oplossing zal eveneens over een geïntegreerd water buffervat beschikken.

Door de uitvoering van dit project zal InnoDoors NV in staat zijn om een gepaste coating te kunnen ontwikkelen die rekening houdt met een aantal aspecten, zoals UV-beschermend, corrosiebestendig en niet fytotoxisch. Verder is het ook belangrijk dat de coating de hechting van de klimplant zal bevorderen. De klimplant zelf daarentegen zal evenzeer zelfhechtende eigenschappen moeten bezitten zodat het mogelijk zal zijn om te blijven standhouden ook onder dynamische situaties, zoals het openen en sluiten van de poort. Het poortframe zelf zal moeten voldoen aan bepaalde voorwaarden, zoals een maximum gewicht en maximale isolatiewaardes zodat de duurzaamheid van de poort gedurende minimum 20 jaar gewaarborgd zal blijven.

Deze oplossing van InnoDoors NV richt zich voornamelijk op het high-end marktsegment waar er een duidelijke nood is aan exclusieve en ecologische producten. De kennis en ervaring opgedaan bij de ontwikkeling van de ECO-SEC poort, zal leiden tot andere varianten en afgeleide producten, zoals een gamma aan ECO-SEC poorten met andere klimplanten of mengelingen met verschillende bladvormen, bladkleuren en bloeiwijzen. Daarnaast zal men bij InnoDoors toekomstgericht ook nieuwe types van buitendeuren en/of van nieuwe afsluiting- en tuinpoorten op basis van (deel)technologieën van de ECO-SEC poort kunnen ontwikkelen. Op deze manier wordt het ECO-SEC concept uitgebouwd tot een totaal nieuw productplatform.

Samenvatting (maximaal 1 blz.)

Algemeen doel

InnoDoors zal voor het high-end marktsegment een nieuw concept van ecologische garagepoort (de ECO-SEC poort) ontwikkelen met klimplanten, hechtende coating en watervat. Deze ontwikkeling zal leiden tot een nieuw productplatform: een gamma aan ECO-SEC poorten en nieuwe types van buitendeuren en/of afsluiting- en tuinpoorten.

Concrete doelen en criteria

1. Een coating die voldoet aan de volgende eisen:
 - niet-fytotoxisch
 - beschermend tegen UV-straling gedurende minimaal 10 jaar (norm BIN xxxx)
 - corrosiebestendig (norm DIN xxxx)
 - de hechting van de klimplant aan het poortpaneel wordt bevorderd
 - bij voorkeur commercieel beschikbaar
 - kostprijs <40 euro/liter
2. Een klimplant die voldoet aan de volgende eisen:
 - de plant is zelfhechtend aan een verticaal, glad oppervlak (eventueel in combinatie met een geschikt profiel en/of coating) én dit onder statische en dynamische omstandigheden (bij openen/sluiten)
 - wintergroen
 - minimale levensduur van 20 jaar
 - een groeisnelheid zodanig dat min. 3 m hoogte bereikt wordt na 24 maanden
 - beperkt tot éénmaal snoeien én tweemaal intensief bemesten per jaar
 - gemakkelijk op te kweken (vegetatief d.m.v. stekken)
 - Kostprijs < 1 euro per plant
3. Een poortframe ontwerp voldoende aan de volgende eisen:
 - de belasting kan worden gedragen (poortpanelen, planten, regenwater, substraatbak en buffervat)
 - een maximaal totaal gewicht van 150 kg
 - een maximale isolatiewaarde van 1 W/m²K
 - constructie zodanig dat de planten niet tussen de verschillende secties geklemd worden
 - duurzaamheid van de poort blijft gewaarborgd op minimaal 20 jaar
 - productiekost < €3000 per poort
4. Inzicht in mogelijkheid om het concept te octrooieren en indien van toepassing een eerste lay-out van het patent.

Impact (korte samenvatting van wat in sectie 1.5 wordt beschreven)

De ECO-SEC poort is van strategisch belang voor InnoDoors. Het innovatieve karakter van deze poort geeft aan dat InnoDoors blijvend wenst te investeren in vernieuwing om haar plaats in de markt te verzekeren en de concurrentie met productie in goedkope loonlanden aan te kunnen. De ECO-SEC poort zal in jaar N+10 €2.700.000 omzet realiseren en een cumulatieve winst van €4.366.000. Dit is een stijging van omzet van 30%. De kennis en ervaring opgedaan bij de ontwikkeling van de ECO-SEC poort zal leiden tot andere varianten en afgeleide producten. Op deze manier wordt het ECO-SEC concept uitgebouwd tot een totaal nieuw productplatform. Het huidige productieapparaat zal worden aangepast/uitgebreid. We verwachten in het eerste productiejaar reeds **€400.000 investeringen** in de productiehal. Verder zullen we vanaf jaar N+3 een sales manager aanwerven en vanaf jaar N+5 een R&D manager. Naarmate de omzet van de ECO-SEC poort groeit, zullen er extra arbeiders worden aangeworven. In totaal zal het ECO-SEC project leiden tot de aanwerving **van 6 voltijdsequivalenten** in jaar N+6, **met een gecumuleerde loonkost van €1.000.000**. Inclusief de benodigde investeringen komen we uit op een **gecumuleerde valorisatie van €1.400.000 voor Vlaanderen over 5 jaar na het project**. De totale netto subsidie (dus min het bedrag dat zal gaan naar onderzoekinstelling KUL) bedraagt €57.097, hetgeen zorgt voor een economische **valorisatiefactor van 23,89**.

Track record (max. 1 bladzijde)

Vul onderstaande tabellen aan indien je de laatste 5 jaar innovatiesteun hebt gekregen bij VLAIO. Doel is dat we hiermee inzicht krijgen in de impact die de gesubsidieerde projecten hebben gehad op je onderneming. Gelieve ook een algemene appreciatie te geven over de projecten die zijn uitgevoerd.

Indien je in de laatste 5 jaar geen steun hebt ontvangen van VLAIO, dan mag je deze sectie wissen uit je aanvraag. Het geheel dient beperkt te blijven tot 1 bladzijde.

Projectnummer	De impact die het project <u>sinds afloop</u> gegenereerd heeft
HBC.2021.07xx	1 VTE

	Jaar N-1
Projectnummer	HBC.N-1.07xx
Toegekende steun	30.000
Personeelsbestand*	+1 VTE
R&D budget**	/
Investeringen**	/

*hierbij start je in het jaar van afloop van je eerste project, en geef je de evolutie weer tot het jaar waarin voorliggend project werd ingediend

**hier focus je op R&D en investeringen die als gevolg van gesubsidieerde projecten werden uitgevoerd. Spill over effecten binnen je bedrijf kunnen ook meegenomen worden, maar licht toe hoe deze gelinkt zijn aan de gesubsidieerde projecten.

1. Business case: van innovatief idee tot boost voor je onderneming

1.1. Je bedrijf en innovatief idee

InnoDoors (opgericht in 1994) produceert, verkoopt en installeert garagepoorten en buitendeuren voor hoofdzakelijk de residentiële markt. InnoDoors is actief in 3 marktsegmenten:

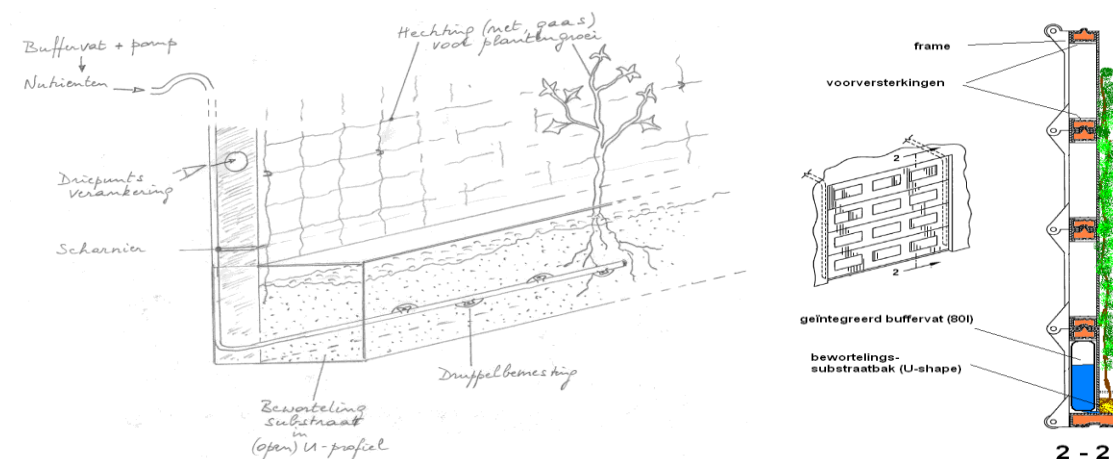
- **High-end:** productie en verkoop van op maat gemaakte sectionaalpoorten en buitendeuren in technische topkwaliteit, hoogwaardige materialen met exclusieve designs op maat gemaakt.
- **Mid-end:** verschilt van de High-end doordat de hoog-kwalitatieve sectionaalpoorten in dit segment uit goedkopere materialen worden vervaardigd.
- **Low-end:** kantelpoorten in vastgelegde uitvoeringen en afmetingen.

Reeds 20 jaar profileert InnoDoors zich internationaal en neemt het stapsgewijs marktposities in Frankrijk, Duitsland en Nederland. Enkele jaren geleden heeft InnoDoors een participatie genomen in een Zuid-Europees bedrijf met een productie- en verkoopvestiging nabij Milaan (InnoDoors South). Van hieruit wordt met een gelijkaardig high-end gamma aan poorten en deuren, maar met een licht aangepast mediterraan design, de Zuid-Europese markt bewerkt (Italië, Spanje, Portugal, Griekenland en op termijn ook de Balkanlanden).

Sinds enkele jaren is er een toenemende vraag van architecten, bouwpromotoren en particulieren naar exclusieve producten. Het designaspect van garagepoorten wint enorm aan belang. Daarnaast is er een ecologische trend in bouwen. De hedendaagse bouwheer is gevoelig voor energiezuinigheid en de ecologische waarde:

- 5% van de nieuwbouwwoningen zijn passiehuizen, 5 jaar geleden telde Vlaanderen er al 1000
- 50% van de Belgische nieuwbouwwoningen heeft een K-waarde lager dan 35
- Toename van de installatie van groendaken en groengevels in België.

De isolatiewaarde van garagepoorten is sinds enkele jaren belangrijk in de keuze van de poort. Poorten worden met materialen zoals polyurethaan en rotswol geïsoleerd. Er is vandaag geen garagepoort commercieel beschikbaar die én ecologisch is én exclusief qua design.



Figuur 1: ECO-SEC poort: Nieuw concept van 'groene poort' met levende planten (rudimentaire benaderende schets)

InnoDoors NV wil hier een antwoord op bieden met de ECO-SEC poort. Dit is een garagepoort bestaande uit scharnierende deelpanelen (naar analogie van een sectionaalpoort), bekleed met een klimplant die geïntegreerd kan worden in de groene omgeving van residentiële villawijken. In Figuur 1 wordt het concept van de ECO-SEC poort geïllustreerd. Het buffervat met water en substraat is in de poort geplaatst, maar dit staat nog ter discussie. Een andere mogelijkheid is het buffervat naast de poort in de garage te plaatsen.

Voorafgaand studiewerk werd uitgevoerd in 2 fases:

Fase 1 = Preliminair analyse (jaar N-2 – jaar N-1)

Intern werd een verkennende studie naar de technische en economische haalbaarheid van het idee van een 'ecologische en veilige' garagepoort uitgevoerd. Eerst werd de markt van de ECO-SEC poort geanalyseerd:

- Klantenbehoefte: Ons salesteam polste bij architecten en bouwpromotoren naar de reactie op het concept. De reacties waren enthousiast en de kans op acceptatie in de markt wordt reëel ingeschat.
- Commercieel aanbod:
 - Geen enkele concurrent heeft tot nu een gelijkaardig idee ontwikkeld of gecommmercialiseerd. Ook op de internationale vakbeurzen werd niets opgemerkt. Een 'groene' garagepoort is uniek.
 - Het vernieuwende aspect is de plantenbegroeiing zodat de poort in de tuin kan 'verdwijnen'. We gingen na of dit reeds op de (Vlaamse) markt beschikbaar was. Portas BVBA heeft 13 jaar geleden een poort uitgebracht met kunststof klimop. Het bedrijf heeft deze activiteit stopgezet door de beperkte verkoop. Een bevraging van eigen high-end klanten doet vermoeden dat bewoners van residentiële wijken zich niet willen associëren met niet-natuurlijke aspecten en deze planten als kitsch ervaren.
 - Begroeiing van metalen oppervlakken door klimplanten wordt langs openbare wegen op geluids-schermen toegepast. Bij de ECO-SEC poort zullen de planten aan bewegingen en krachten worden onderworpen wanneer de poort opent en sluit. Dit aspect vereist meer onderzoek.

Daarnaast werden de technisch-wetenschappelijke uitdagingen van de ECO-SEC poort in kaart gebracht:

- Hoe het 'groene' karakter van de poort uitwerken en onderhouden?
- Hoe kan men het thermisch verlies doorheen een dergelijke poort reduceren?
- Hoe moet de poort structureel opgebouwd worden?

Fase 2: VLAIO haalbaarheidsstudie projectnummer HBC.2021.07xx (jaar N-1 – jaar N)

Om de technische haalbaarheid van de ECO-SEC poort grondig te onderzoeken werd met steun van VLAIO een haalbaarheidsstudie uitgevoerd in de periode februari jaar N – september jaar N (projectnummer HBC.2021.07xx). Een samenvatting van deze haalbaarheidsstudie wordt kort besproken in punt 2.1 van dit dossier.

Opmerking: Detailresultaten en volledige conclusies van deze haalbaarheidsstudie en van het onderzoek is terug te vinden in de vertrouwelijke bijlage I.

Om een inschatting te maken van het aantal ECO-SEC poorten dat InnoDoors NV op langere termijn kan verkopen, werd er een beperkte marktstudie opgezet. De voornaamste conclusies hiervan zijn:

- op de Vlaamse markt worden ca. 7.000 poorten/jaar geplaatst die tot het high-end-segment horen (hiervan heeft InnoDoors momenteel 10%);
- uit een steekproefsgewijze bevraging bij onze klanten, bleek dat ca. 20% van deze klanten bij een nieuwe aankoop zou opteren voor een ECO-SEC poort.
- Het volume voor de Vlaamse markt kan na 5 jaar berekend worden als: $7.000 \times 10\% \times 20\% = 140$ poorten.

1.2. Hoe past je idee in de markt?

In de landen waar InnoDoors actief is, is de markt klassiek georganiseerd. Particuliere bouwheren worden bijgestaan door een architect of de bouwpromotoren nemen de volledige uitvoering voor hun rekening. De architecten oefenen een sterke invloed uit op de keuze van materialen en selectie van leveranciers. In Vlaanderen heeft InnoDoors een marktaandeel van 10% (top 5 van de Vlaamse poortfabrikanten). In de omliggende landen (Frankrijk, Duitsland en Nederland) is het marktaandeel ongeveer 1%. De high-end markt van garagepoorten bedraagt, in de Europese landen waar InnoDoors actief is, 80.000 poorten per jaar. In totaal worden er door InnoDoors NV jaarlijks een 2300-tal high-end poorten verkocht:

- België: 30% van het volume (700 high-end poorten)
- Duitsland, Frankrijk en Nederland: 55% van het volume (1280 high-end poorten)
- Italië, Spanje, Portugal, Griekenland via Zuid-Europese branche: 15% van volume (350 high-end poorten)

Deze markt is nog steeds groeiend ten gevolge van de toenemende levensstandaard en omdat de klant in dit segment steeds op zoek is naar iets nieuws. Het is de bedoeling om vanaf jaar N+8 vierhonderd ECO-SEC poorten te verkopen per jaar in België, Nederland, Duitsland en Frankrijk. In Duitsland weegt het ecologische en groene aspect sterk door in de verkoop van poorten.

Met de ECO-SEC poort is het mogelijk om een belangrijk aandeel van de toekomstige marktgroei ten goede te laten komen van InnoDoors. Marktonderzoek heeft uitgewezen dat de Zuid-Europese landen eerder tot de groep van laggards kunnen gerekend worden als het gaat over de ecologische aspecten en de nieuwe technieken die toegepast worden in de high end poorten. Er wordt dan ook verwacht dat daar de eerste 5 jaar geen significant marktpotentieel is voor de ECO-SEC poort. Vanaf jaar N+10 voorzien we een jaarlijkse verkoop van 600 ECO-SEC poorten, inclusief de Zuid-Europese markt.

De concurrenten van InnoDoors zijn vergelijkbare organisaties met een eigen productieapparaat, waarvan de verkoopregio meegroeit met de personeelsbezetting of het vinden van een goede plaatselijke verdeler. Daarnaast zijn er concurrenten die marketing georiënteerd zijn, maar hun producten aankopen bij derden en soms zelfs de installatie overlaten aan onderaannemers. Hierdoor kunnen zij minder maatwerk en minder exclusiviteit bieden. Tenslotte zijn er ook een aantal zeer grote internationale spelers zoals Manhör met 27 fabrieken wereldwijd.

Op vlak van exclusieve producten zien we onder andere de volgende concurrenten: Reynaers Aluminium werkt samen met gekende designers (bv. Philip Starck, Dirk Wynants) om jaarlijks één exclusief ontwerp aan te bieden. Het gaat hier over een aluminium garagepoort waarbij een exclusieve bedrukking wordt aangebracht. Daarnaast heeft Harol recent een garagepoort gelanceerd waarbij in samenwerking met Vandersanden het uitzicht van de gevelstenen herhaald wordt in de poort. Hierdoor valt de poort veel minder op. De grootste concurrenten Porta Mundi en Manhör bieden in deze markt geen exclusieve producten aan. De ECO-SEC poort zal InnoDoors NV in staat stellen om zich te differentiëren in de high-end markt van garagepoorten en een nieuwe nichemarkt uit te bouwen, namelijk een technisch hoogkwalitatieve poort, geïntegreerd in de residentiële tuin, gebaseerd op een 4-tal unieke voordelen (zie Tabel 1).

Tabel 1: Vergelijking van ECO-SEC poort met niet exclusieve alternatieven (klassieke dagmaat 250 x 212,5 cm inclusief plaatsing)

	Low-end kantelpoort	Sectionaal poort	High-End poorten	ECO-SEC poort
Prijs	€1.000-1.300	€1.500-2.000	€2.500-3.500	€4.500-5.000
Comfort	-	+	+	+
Design/afwerking	-	+	++	+++
Groen/ecologie	-	-	-	+++
Onderhoud	++	++	+++	++

1.3. Het traject van project tot de markt

Voor de commerciële lancering wensen we potentiële klanten en verdelers te bevragen. We zullen een conceptueel model tonen op de Batibouwbeurs (februari jaar N+2). Een aansluitende uitgebreide marktstudie zal toelaten het businessplan verder te onderbouwen en bij te sturen. Hierbij zal aandacht besteed worden aan het strategisch

partnerschap met een groenbedrijf, voor de dienstverlening-na-verkoop. Hiervoor werden reeds contacten gelegd met Hedera Helix bvba, maar ook andere kandidaten worden benaderd.

In de 2^{de} helft van jaar N+3 zal het finale ontwerp van de ECO-SEC poort beschikbaar zijn en toelaten om de vereiste keuringen aan te vragen. Er zal een CE-markering aangevraagd worden. Specifiek voor Duitsland is een test volgens TÜV-normen voor buitenschrijnwerk nodig (TÜV NO987XXX). Daarna zal de ECO-SEC poort in productie gebracht worden, gevolgd door een introductie in de Belgische markt (1^{ste} helft jaar N+4).

Parallel aan deze activiteiten zal het huidige sales- & distributienetwerk geactiveerd worden om de nieuwe ECO-SEC Poorten volgens een actieplan in de markt te zetten en te verkopen. De poorten worden via twee kanalen in de markt gezet. Particuliere klanten worden bediend via lokale handelaars en onze huidige verkoopkanalen. Zij hebben de verantwoordelijkheid over de regionale verkoop en installatie. De high-end sectionaalpoorten worden via de 'betere' handelaar in de markt gezet. Deze handelaars worden nauwgezet geselecteerd en opgevolgd om het kwaliteitslabel te bewaken. Grotere afnemers zoals bouwpromotoren benaderen we zelf. Plaatsing van de poorten afgenomen door bouwpromotoren wordt in Vlaanderen door installateurs van InnoDoors uitgevoerd, zo blijft het bedrijf voeling houden met de eindklant.

Er wordt een sales manager aangeworven vanaf jaar N+3 om dit te coördineren. De samenwerking met Hedera Helix laat toe om nieuwe klanten aan te trekken die initieel geïnteresseerd zijn in de aanleg van een tuin, maar eventueel warm gemaakt kunnen worden voor een ECO-SEC poort. De Zuid-Europese markt wordt benaderd via onze verkoopvestiging in Milaan, maar zal niet prioritair behandeld worden.

De planning van de activiteiten tot aan de productie wordt schematisch weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Overzicht van de activiteiten tot aan de productie van de ECO-SEC poort

Voor de productie en verkoop voorzien we volgende kosten:

- Variabele kosten:
 - o Materiaalkost: €1000/poort
 - o Loonkost arbeiders: €500/poort → 1 arbeider produceert jaarlijks 100 ECO-SEC poorten met een loonkost van €50.000 per VTE
- Vaste kosten:
 - o Totale investeringskost = €400.000 (lasrobot, in het magazijn en in de assemblagelijijn), af te schrijven op 5 jaar → €80.000 afschrijvingen per jaar
 - o Opslagkost van €10.000 per jaar
 - o de indirecte loonkost van 1 sales manager vanaf jaar N+3 (€100.000/VTE).
 - o de indirecte loonkost van 1 R&D manager vanaf jaar N+5 (€100.000/VTE)

De haalbaarheidsstudie heeft uitgewezen dat er geen octrooien zijn die de vermarkting van de ECO-SEC poort belemmeren. Het nieuwe groene poortconcept en bepaalde aspecten van de technologie van de ECO-SEC poort is in het recente verleden op meerdere manieren beschermd:

- Registered Trademark deponering van het handelsmerk “Eco-Sec” bij het BOIP (Benelux Office for Intellectual Property – Den Haag NL).
- 5 jarige deponering van het concept en van verschillende soorten designs bij I-Depot op 3 oktober jaar N onder n° BOIP 123abc (Benelux Office for Intellectual Property – Den Haag NL).

De huidige Benelux registratie zal naar Europa uitgebreid worden en naar een 15-tal andere landen waar een aanzienlijke high-end markt in de (residentiële) bouw bestaat. In de eerste plaats wordt hierbij gedacht aan USA, Canada, Rusland, Saoedi-Arabië en Midden-Oosten, Australië, Nieuw-Zeeland en Japan.

We willen echter zeker zijn dat er geen nieuwe octrooi-informatie verschenen is. Daarnaast willen we de mogelijkheden onderzoeken om de ECO-SEC poort te patenteren.

Eerste gesprekken met een octrooigemachtigde geven aan dat er wellicht geen IP op de planten kan gevestigd worden maar dat er mogelijkheden zijn om het concept van de poort, of bepaalde technische onderdelen ervan, te octrooieren. We verwachten dat het onderzoek en testwerk in dit project ‘nieuwigheden’ zal signaleren waarvoor octrooiclaims geformuleerd kunnen worden. Voor de octrooiname zullen wij beroep doen op octrooigemachtigde Patenta (Gemeente O) voor:

- een bijkomende octrooisearch, het checken van de ‘freedom to operate’
- het voorkomen van mogelijke inbreuken door ons bedrijf op andere bestaande patenten van derden
- het schrijven en indienen van één of meerdere octrooien

Iedereen die een ECO-SEC poort koopt of laat plaatsen, kan de technologische achtergrond ontrafelen. Het is dus niet mogelijk om onze innovatie door geheimhouding (niets bekend maken, niets publiceren, niets tonen) te beschermen tegen namaak. Daarom dringt zich een doorgedreven beschermingsstrategie op die gebaseerd is op het intellectuele eigendomsrecht (IPR–Intellectual Property Rights), namelijk door de geregistreerde merknaam “ECO-SEC” en door één of meerdere octrooien.

Door de merknaam en de octrooien zal InnoDoors zich in een vrij sterke positie bevinden om alle nodige acties (incl. juridische en gerechtelijke stappen) te ondernemen om haar intellectuele eigendommen te vrijwaren en veilig te stellen indien inbreuken vastgesteld worden.

Innodoors beschikt tevens over de nodige ervaring om nieuwe producten te verkopen in nieuwe markten. Tot 1998 verkocht Innodoors enkel buitendeuren, sindsdien hebben we zelf verschillende types garagepoorten ontwikkeld en vermarkt. De stap naar de productie en vermarkting van een groene garagepoort is een logische stap in ons strategisch plan waarvoor we over de nodige know how beschikken om dit succesvol uit te voeren.

1.4. Business model

Markt- en concurrentieanalyses wijzen erop dat een prijs van 4.500 tot 5.000 € voor dergelijke high-end poort realistisch is. Vergeleken met een klassieke sectionaalpoort is dit een prijs die nagenoeg dubbel zo hoog is (zie Tabel 2). Toch blijkt uit de marktstudie dat de veeleisende en welstellende klant, bereid is deze prijs te betalen voor de unieke eigenschappen, functionaliteiten en look die de innovatieve ECO-SEC poort biedt.

MERK of CONCURRENT	Low-end kantelpoort	Sectionaalpoort	High-End poorten (huidig gamma)	Eco-Sec® poort (nieuw gamma)
INNODOORS nv	1000 €	1500 €	2500-3500 €	4500-5000 €
PORTA MUNDI	1000-1300 €	1800-2000 €		
MANHÖR		1500-2000 €	2500-3600 €	

Tabel 2: Prijszetting voor Eco-Sec® in vergelijking met ander poorten op de markt in jaar N

Voor de marktintroductie en verkoop gaan we van een conservatief scenario uit. In het introductiejaar N+4 worden er slechts 12 ECO-SEC poorten voorzien in Vlaanderen. Geleidelijk zullen volumes stijgen, des te meer omdat ook de distributiekanaalen in de andere West-Europese landen aangesproken zullen worden.

InnoDoors is internationaal actief en wenst het ECO-SEC poort design wereldwijd te vermarkten. Via de PCT procedure zal Internationale octrooibeschermering aangevraagd worden. InnoDoors zal de eventueel goedgekeurde octrooi(en) niet alleen intern verzilveren maar ook extern in licentie aanbieden aan derden. De ECO-SEC poort zal door onszelf enkel geproduceerd/verkocht worden in Europa. In andere regio's buiten Europa waar een aanzienlijke high-end markt in de (residentiële) bouw bestaat –USA, Canada, Rusland, Saoedi-Arabië en Midden-Oosten, Australië, Nieuw-Zeeland en Japan – heeft InnoDoors noch de mankracht of capaciteit, noch de financiële middelen om op korte termijn rechtstreeks actief te zijn. Daarom zullen voor deze markten lokale productie- en distributiepartners gezocht worden die onder licentie het concept en de technologie van de ECO-SEC poort kunnen vermarkten en verder valoriseren.

Voor de inschatting van de buitenlandse markt wordt vertrokken met de huidige verkoopaantallen en verhoudingen. Indien we in jaar N+6 in Vlaanderen 50 ECO-SEC poorten per jaar verkopen, levert een gelijkaardige verhouding als nu, een verkoop van 90 poorten in Frankrijk, Duitsland en Nederland op.

Vanaf jaar N+8 komt dit neer op een totaal volume van 400 ECO-SEC poorten per jaar. In jaar N+10 schatten we, door een vaste jaarlijkse groei van 100 poorten onder meer in Zuid-Europa, dat het totaal volume 600 ECO-SEC poorten per jaar bedraagt.

1.5. Impact

De ECO-SEC poort is van strategisch belang voor InnoDoors. Het innovatieve karakter van deze poort geeft aan dat InnoDoors blijvend wenst te investeren in vernieuwing om haar plaats in de markt te verzekeren en de concurrentie met productie in goedkope loonlanden aan te kunnen.

1.5.1. Economische impact

De financiële resultaten in Tabel 3, zijn tot stand gekomen vertrekkend van volgende aannames:

- Materiaal /opslag /loonkosten besproken in punt 1.3 van dit dossier
- Een graduele toename van de verkoop van 12 naar 600 ECO-SEC poorten
- Een verkoops prijs van €4.500/poort
- Daarnaast zijn er afgeleide inkomsten uit de innovatie (royalty's, onderhoudscontract, ...). Deze zijn in de 1ste fase slechts beperkt maar zullen daarna sterk stijgen. Deze worden in onderstaand financieel plan niet in rekening gebracht.
- Er wordt eveneens abstractie gemaakt van de inflatie.

		N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10
Omzet	Aantal	12	50	150	300	400	500	600
	Verkoops prijs	€ 4.500	€ 4.500	€ 4.500	€ 4.500	€ 4.500	€ 4.500	€ 4.500
	TOTALE OMZET	€ 54.000	€ 225.000	€ 675.000	€ 1.350.000	€ 1.800.000	€ 2.250.000	€ 2.700.000
Kosten	Directe loonkost/stuk	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500
	Materiaalkost/stuk	€ 1.000	€ 1.000	€ 1.000	€ 1.000	€ 1.000	€ 1.000	€ 1.000
	Totale variabele kost/stuk	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500	€ 1.500
	TOTALE VARIABELE KOSTEN	€ 18.000	€ 75.000	€ 225.000	€ 450.000	€ 600.000	€ 750.000	€ 900.000
	Indirecte loonkosten	€ 100.000	€ 100.000	€ 200.000	€ 200.000	€ 200.000	€ 200.000	€ 200.000
	Afschrijving investering	€ 80.000	€ 80.000	€ 80.000	€ 80.000	€ 80.000		
	Opslagkosten	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000	€ 10.000
TOTALE VASTE KOSTEN	€ 190.000	€ 190.000	€ 290.000	€ 290.000	€ 290.000	€ 210.000	€ 210.000	
Winst	Bruto winst	-€ 154.000	-€ 40.000	€ 160.000	€ 610.000	€ 910.000	€ 1.290.000	€ 1.590.000
	Cumulatieve winst	-€ 154.000	-€ 194.000	-€ 34.000	€ 576.000	€ 1.486.000	€ 2.776.000	€ 4.366.000

Tabel 3: Kosten/baten analyse

Onze producten worden via 2 centrale productie- en verkoopsvestigingen vermarkt. Voor België, Nederland, Frankrijk en Duitsland gebeurt dit vanuit de vestiging in Hasselt. Het enten/kweken van de klimplanten tot een hoogte van 10 cm

zal door Hedera Helix uitgevoerd worden. Een Zuid-Europese zetel met productie- en verkoopvestiging in Milaan is verantwoordelijk voor de activiteiten in Italië, Spanje, Portugal en Griekenland.

De ECO-SEC poort zal in jaar 10 €2.700.000 omzet realiseren. Dit is een stijging van omzet van 30%, belangrijk voor de groei van InnoDoors.

De kennis en ervaring opgedaan bij de ontwikkeling van de ECO-SEC poort, zal leiden tot andere varianten en afgeleide producten. Het is de bedoeling vanaf jaar N+2 het ECO-SEC gamma verder te differentiëren met andere klimplanten (vb. roodkleurende wilde wingerd) of mengelingen met verschillende bladvorm/bladkleur/bloeiwijze (vb. oranjekleurende klimbloem van de Oost-Indische kers). Daarnaast is het mogelijk dat InnoDoors ook nieuwe types van buitendeuren en/of van nieuwe afsluiting- en tuinpoorten op basis van (deel)technologieën van de ECO-SEC poort zal ontwikkelen in een verder stadium (vanaf jaar N+7). Op deze manier wordt het ECO-SEC concept uitgebouwd tot een totaal nieuw productplatform. Het huidige productieapparaat zal worden aangepast/uitgebreid voor de productie van de ECO-SEC poort. We verwachten in het eerste productiejaar reeds een €400.000 investeringen in de productiehal, o.m. aan de lasrobot, in het magazijn en in onze assemblagelijijn.

Verder zullen we vanaf jaar N+3 een sales manager aanwerven en vanaf jaar N+5 een R&D manager. Naarmate de omzet van de ECO-SEC poort groeit, zullen er extra arbeiders worden aangeworven, volgens het schema in Tabel 4. In totaal zal het ECO-SEC project leiden tot de aanwerving van 6 voltijdsequivalenten in jaar N+6, met een gecumuleerde loonkost van €1.000.000. Inclusief de benodigde investeringen komen we uit op een valorisatie van €1.400.000 voor Vlaanderen binnen de 5 jaar na het afronden van het project.

De totale nettosubsidie (dus min het bedrag dat zal gaan naar onderzoekinstelling KUL) bedraagt €57.097, hetgeen dus zorgt voor een economische valorisatiefactor van 23,89.

Tijdens de uitvoering van dit project wordt voor de verderzetting van onze ontwikkeling en innovaties een nauwe samenwerking opgezet met Hedera Helix. Ook het Laboratorium voor Plantenteelt van KULeuven zal in de toekomst ingezet blijven worden voor onze verdere product differentiëring.

	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	TOTAAL
Extra tewerkstelling InnoDoors						
sales manager (100k€)		1	1	1	1	1
R&D					1	1
productie arbeiders (50k€)				1	1	2
monteurs/plaatsers (50k€)				1	1	2
TOTAAL		1	3	4	6	6
TOTALE LOONKOST		€ 100.000,00	€ 200.000,00	€ 300.000,00	€ 400.000,00	€ 1.000.000,00
Investeringen InnoDoors						
Uitbreiding productiehal e.a.	€ 400.000,00					€ 400.000,00
TOTAAL						€ 400.000,00
						€ 1.400.000,00

Tabel 4: Berekening valorisatie in Vlaanderen

1.5.2. Maatschappelijke impact

Een groene ECO-sec poort biedt een absolute meerwaarde voor elk architecturaal project en zorgt voor een groener beeld in de straten, zowel in dorpen als in steden. Een ECO-SEC poort is bovendien niet alleen mooi om naar te kijken, maar biedt ook heel wat andere voordelen.

In de zomer werken deze groene poorten als hitteschild en in de winter als bescherming tegen de kou. Dit kan zorgen voor aanzienlijke energiebesparing. Ook dragen ze bij aan het reduceren van trillingen en het absorberen van geluid. Verder nemen ze ook CO2 en fijnstof op, waardoor de luchtkwaliteit verbetert. Een ruwe schatting: 300m² groene poort compenseert 1 ton CO2, dus ongeveer 1 ton per 60 poorten). Ook zorgt het extra groen in een meer verstedelijkte omgeving voor extra biodiversiteit en kan het buffervat dienen als extra waterbuffer ter voorkomen van overstroming.

2. Je ontwikkelingsproject en aanpak

2.1. Nieuwe kennis & uitdagingen

In onze VLAIO haalbaarheidsstudie HBC.2021.07xx (jaar N-1 tot jaar N) werd de onderzoeksgroep Laboratorium voor Plantenteelt van KULeuven gecontacteerd om een theoretische selectie te maken van klimplanten die voldeden aan onderstaande criteria:

- Groeisnelheid (volgroeid op 24 maanden)
- Maximale groeihoogte (max. 3 m)
- Beperkte neiging tot woekering
- Ziektegevoeligheid
- Oriëntatie t.o.v. de zon (groei in schaduw en zon)

Het eerste tussentijds resultaat was een selectie van 40 potentiële kandidaten (klimop, wilde wingerd en groenblijvende clematis) op basis van de literatuurstudie. Deze kandidaten werden geëvalueerd aan de hand van het theoretisch groeimodel Wofost (<http://edepot.wur.nl/43849>). Hieruit volgde een selectie van 25 kandidaat plantenvariëteiten voor de ECO-SEC poort. Hedera Helix verzamelde deze kandidaten voor verdere testen door Laboratorium voor Plantenteelt. Op deze 25 klimplanten werden door InnoDoors eenvoudige testen uitgevoerd op een poort. Niet eender welke klimplant bleek te voldoen aan de vereisten: planten-wortels hechten zich onvoldoende aan de poort waardoor ze bij het openen van de poort losgetrokken worden. De parameters voor de selectie van de klimplant werden uitgebreid met: hechting aan het oppervlak en gevoeligheid voor beweging. Dit studiewerk resulteerde in een shortlist van 15 plantenvariëteiten.

Een octrooi studie, uitgevoerd door Sirris, heeft aangetoond dat er vrij veel patenten bestaan op de algemene poortelementen, maar niet op de plantenbak en plantenbevestiging op de poort.

Er werd ook een eerste analyse van het ophangend framework uitgevoerd:

- Inschatting van het extra gewicht ten opzichte van de klassieke sectionaalpoorten: poortpanelen, planten, regenwater, substraatbak en eventueel buffervat: ± 100 kg extra bij de ECO-SEC poort
- Noodzaak voor een grondige analyse van het frame (ontwerp en materiaalkeuze) zodat het totaal gewicht onder de aanvaardbare grens van 150 kg blijft met een garantietermijn van 20 jaar.

Opmerking: Detailresultaten en volledige conclusies van deze haalbaarheidsstudie en van het onderzoek is terug te vinden in de vertrouwelijke bijlage I.

Door het voorafgaande werk konden onderstaande moeilijkheden en uitdagingen geïdentificeerd worden met betrekking tot de ECO-SEC poort:

- *Welke commerciële coating is geschikt voor de behandeling van de ECO-SEC Poort?*
Metalen poorten worden standaard gecoat om de UV-bestendigheid en de roestvastheid te verhogen. De door InnoDoors gebruikte coatings zijn echter fytotoxisch en kunnen dus niet gebruikt worden voor de ECO-SEC poort. Indien de nieuwe coating de hechting van de klimplant aan het poortpaneel bevordert, zou dit een bijkomend voordeel zijn.
- *Welke van de 15 kandidaat plantvariëteiten hechten aan een verticale sectionaalpoort en ondervinden geen hinder van de dagelijkse bewegingen van de poort? Wat is de invloed van coating van de poortpanelen en/of oriëntatie ten opzichte van de zon op de hechting van de planten?*
Enkele groeiproeven bij InnoDoors in 2018 hebben aangetoond dat de invloed van de beweging van de ECO-SEC poort op de hechting van de planten niet louter op basis van literatuur te voorspellen is. In tegenstelling tot de voorgaande studies, zullen wij in dit project de hechting van de planten experimenteel bestuderen waardoor de ontbrekende kennis voor een goede selectie verzameld wordt.
- *Wat zijn de optimale groeiomstandigheden van de geselecteerde planten?*
De behoefte aan plantsubstraat en water, nutriënten en bestrijdingsmiddelen zijn belangrijke parameters aangezien ze een invloed hebben op het extra gewicht van de poort en het noodzakelijke onderhoud van de

planten. Ook hier is de informatie uit voorgaande studies onvoldoende en zal een experimentele studie de nodige informatie leveren.

- *Wat is een geschikt ontwerp voor de sectionaalpoort zodat deze voldoende sterk is om het gewicht van de planten, het regenwater, de substraatbak en eventueel het buffervat te dragen? Hoe voorkomen we dat de klimplanten geklemd worden tussen de verschillende secties? Hoe zorgen we ervoor dat de isolatiewaarde van de ECO-SEC poort marktconform is of zelfs verbeterd kan worden (max. 1 W/m² K)?*

Voor de consument is het belangrijk dat bij het manueel openen van de poort (in noodgevallen) het totaalgewicht beperkt blijft tot 150 kg. Dit is onmogelijk met het materiaal van onze huidige poorten. We moeten overschakelen op nieuwe en sterke lichtgewicht materialen, gebaseerd op een aluminiumlegering, op een 3D glasvezel sandwich structuur of op een combinatie van deze materialen. We verwachten dat het huidige ontwerp van de sectionaalpoorten in combinatie met deze lichtgewicht materialen onvoldoende sterk is en dat het ontwerp dient aangepast te worden. Naast de sterkte speelt de totale isolatiewaarde van de poort (incl. planten) een rol op het uiteindelijk ontwerp van de poort.

- *Voldoet een prototype op basis van bovenstaande vragen nog steeds aan de eisen van het innovatiedoel?*

De grootste risico's tijdens de uitvoering van dit project:

- geschikte coating vinden -> laten ontwikkelen
- Geen klimplant vinden die voldoet aan eisen (hechting aan coating, ...) -> alternatief slingerplant die lichte kunststofdrager nodig hebben die mee zal geïntegreerd worden
- Onvoldoende sterk poortframe -> andere oplossing mbt plantbegroeiing

Bij de ontwikkeling van dit product zal het bedrijf voor de eerste keer gaan samenwerken met verschillende kennispartners. Deze samenwerking zal gebeuren vanuit specifiek toegewezen medewerkers op dit project. Hierdoor zal de onderzoekscel van InnoDoors belangrijke expertise opdoen rond octrooien, projectopvolging en productontwikkeling. InnoDoors wil op deze manier sterk inzetten op een de uitbouw van een eigen R&D cel.

Motivatie kennisstap

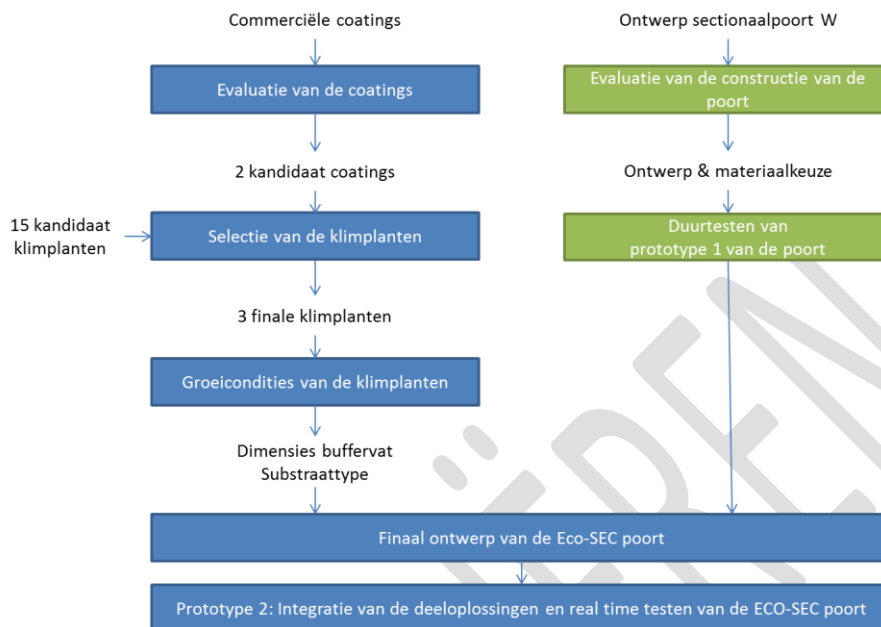
- * kennis van niet-fytotoxische coatings
- * kennis mbt klimplanten en hechtingsparameters: ideale groeiomstandigheden, waterbehoefte, nutriëntenbehoefte, ... en levensvatbaarheid in verschillende seizoenen
- * Kennis mbt materiaaleigenschappen en analyse om tot ideale poortframes te komen
- * Kennis mbt invloed van plantenkeuze op het materiaal en gehele constructie
- * Kennis mbt projectmanagement en aanpak van innovatieve projecten buiten dagdagelijkse bezigheden

Motivatie uitdagingen

- * Geschikte coating vinden
- * Ideale zelfhechtende, niet-fysotoxische klimplant vinden met bepaalde groeisnelheid en levensvatbaarheid tegen de door ons bepaalde coating - onderzoek en ontwikkeling ism KULeuven
- * Geschikt ontwerp en materiaal bepalen voor de sectionaalpoort voor gewicht planten, buffervat die geen beschadigingen teweeg brengt bij gebruik – onderzoek en ontwikkeling ism Sirris

2.2. Aanpak

2.2.1. Globale aanpak



Figuur 3: Globale aanpak

Om poorten te beschermen tegen UV-stralen en oxidatie wordt een coating aangebracht. We gaan op zoek naar een **niet-fytotoxische coating** voor de ECO-SEC poort en hopen dat deze de plantenhechting positief zal beïnvloeden. In WP 1 selecteren we 2 coatings die in fyto-technische testen verder worden geëvalueerd.

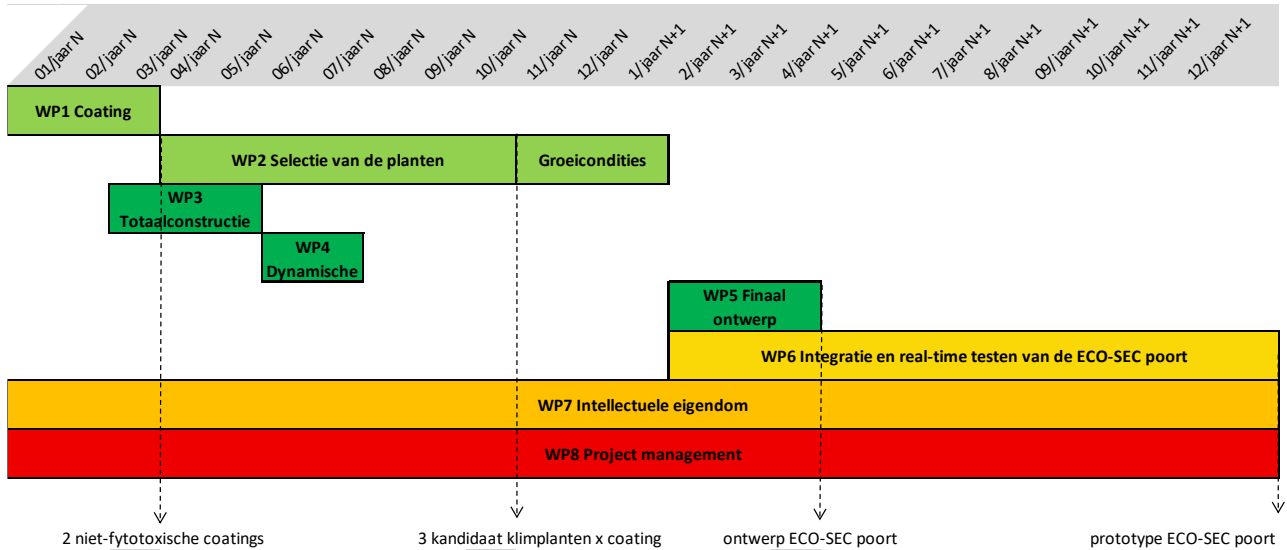
Op basis van vergelijkende fyto-technische proeven, worden in WP 2 drie kandidaat klimplanten geselecteerd uit een shortlist van 15 variëteiten (3 rassen x 5 variëteiten), in combinatie met een coating. Het fyto-technisch onderzoek zal door Laboratorium voor Plantenteelt (KULeuven) uitgevoerd worden in verschillende fasen:

1. Screening van de 15 klimplanten in combinatie met een coating, op groei in de startfase en hechting in statische toestand
2. Testen van het dynamisch 'hechtingsgedrag' van 9 klimplantvariëteiten
3. Opstellen van een selectiematrix en bepaling van de 3 finale combinaties van plant en coating
4. Voor de 3 finale combinaties worden de omstandigheden onderzocht waarbij de planten het best groeien op de poort. Hieruit zal het substraatype en de grootte van het buffervat bepaald worden.

Het **poortframe** zal in WP 3 ontworpen worden vertrekkend van een bestaand ontwerp voor sectionaal-poorten (type W). Op basis van eindige elementen analyse zal het ontwerp van het frame van de ECO-SEC poort verbeterd worden zodat de poort niet te zwaar wordt, voldoende duurzaam is (minimaal 20 jaar) en een isolatiewaarde van max $1W/m^2K$ heeft. Hiervoor zal de expertise van Sirris ingeroepen worden.

De twee bovenstaande onderdelen worden in WP 4 geïntegreerd in een **prototype** in het atelier van InnoDoors. Hierop volgt een testfase waarbij voldoende tijd wordt voorzien omdat het gedrag van de klimplanten niet kan gesimuleerd of versneld worden. Op basis van deze testen en rekening houdend met andere criteria zoals kostprijs en U-waarde wordt in WP 5 het ontwerp van de ECO-SEC poort inclusief selectie van materiaal en planten gefinaliseerd. Een prototype ECO-SEC poort wordt vervolgens gebouwd en uitgebreid getest op plantengroei, groei-dichtheid, wateropname, ... in WP 6.

Tenslotte zullen we de stand van zaken met betrekking tot de **octrooien** van gelijkaardige producten en de octrooierbaarheid van de ECO-SEC poort bestuderen.



Figuur 4: Gantt Chart

2.2.2. Werkpakketten

Werkpakket 1	Beginmaand	1	Duur (in maand)	3	Totale inzet (in mensmaanden)	1mm
Titel	Coating					
In te zetten partner en/of onderaannemer	/					

Taken:

1. Literatuursearch/marktsearch voor coatings (0,5 MM – Master)

Op basis van literatuur en marktgegevens wordt nagegaan welke coatings voor metaaloppervlakken mogelijk kunnen voldoen aan de vooropgestelde doelstellingen. Er werden reeds enkele producten op de markt gevonden, namelijk product A van producent Coats NV, producten B,C van producent Lak bvba én product D van producent Biocoats Ltd. Een beperkte screening van de markt dient mogelijke andere producten aan het licht te brengen.

Enkel indien producten die reeds op de markt beschikbaar zijn, geen goede resultaten geven, zal er een literatuursearch gestart worden om op basis daarvan een eigen coating te ontwikkelen.

2. Testen en selectie van de coatings (0,5 MM – Bachelor)

Voor de meeste producten zijn er gegevens voor handen betreffende de UV- en de corrosiebestendigheid. Voor die coatings waarvoor deze gegevens niet voorhanden zijn, zullen testen uitgevoerd worden bij het commercieel labo AnalyX (Dit is bijv. voor product D van producent Biocoats Ltd. het geval).

Op basis van de fabrikantgegevens én de beperkte testen wordt een selectie van max. 2 kandidaat coatings gemaakt. Voor deze coatings zal in werkpakket 2 nagegaan worden of planten op deze coating kunnen groeien.

Verwachten resultaten:

Mijlpaal: coating met de onderstaande eigenschappen vinden:

- UV-bestendig gedurende min. 10 jaar (getest volgens norm BINxxxx)
- Corrosiebestendig (volgens norm DINxxxx)
- Niet fytotoxisch
- kostprijs < 40 euro/liter

Het behalen van iedere eigenschap wordt aanzien als een deelresultaat.

Kennisstap:

Momenteel worden onze poorten gecoat met Coatafix 549 met als voornaamste doel de UV-bestendigheid en de corrosiebestendigheid van onze poorten te versterken. Deze coating is echter fytotoxisch, waardoor ze voor de ECO-SEC poort niet geschikt is. In de handel zijn niet-fytotoxische coatings te verkrijgen, maar de UV-bestendigheid van dergelijke producten is niet voor alle producten bewezen. Hierin willen we een kennissprong maken.

Uitdagingen:

Door de stijgende aandacht voor ecologie bij de coating producenten, verwachten we binnen het commercieel aanbod van coatings een geschikte kandidaat te kunnen selecteren. Indien dit niet het geval is, zal er gezocht worden naar een geschikte onderzoeksgroep om een geschikte coating te ontwikkelen.

Werkpakket 2	Beginmaand	4	Duur (in maand)	10	Totale inzet (in mensmaanden)	3mm
Titel	Selectie van de klimplanten en optimale groeiomstandigheden					
In te zetten partner en/of onderaannemer	KULeuven Laboratorium voor Plantenteelt					

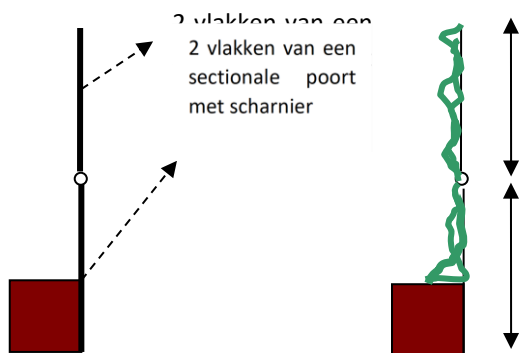
Taken:

2.1 Eerste screening op groei in de startfase, coating en hechting in statische fase

Een jonge klimplant heeft behoefte aan een rijk substraat (bv. teelaarde) en voldoende water. Deze informatie is bekend voor de 15 kandidaten uit de literatuur. In de eerste fase worden de kandidaten bij het Laboratorium voor Plantenteelt gescreend op groeisnelheid, onder 3 zonoriëntaties (zon, halfschaduw en schaduw). We laten de planten klimmen tegen een metalen plaat behandeld met 1 van de 2 geselecteerde coatings. Per behandeling worden er 5 plantjes geplant (1 lm). InnoDoors NV levert 90 lm (3 oriëntaties x 2 coatings x 15 variëteiten) behandelde/gecoate metalen platen van 1,20 m hoogte aan die als testopstelling dienen. Effort InnoDoors NV voor de bouw van de testplaten = 15 mensdagen.

In totaal worden er 450 plantjes getest. Het plantwerk door Laboratorium voor Plantenteelt wordt geschat op 2 mensdagen. Gedurende 4 maanden observeert Laboratorium voor Plantenteelt de groeisnelheid van de planten. Dit wordt wekelijks gemeten door het noteren van de bereikte zone (aangebracht door InnoDoors NV op de metalen panelen). Ook de statische hechtingskracht van de planten wordt geëvalueerd (zwak – normaal – sterk). Effort Lab voor Plantenteelt (Master) = 18 mensdagen.

De gegevens worden verwerkt door het Laboratorium voor Plantenteelt door middel van variantieanalyse (SAS; effort Laboratorium voor Plantenteelt – Dr. Sc. = 2 mensdagen). Dit rapport levert een eerste selectie van 9 snelle groeiers en goede hechters in combinatie met een bepaalde zonoriëntatie en coating.



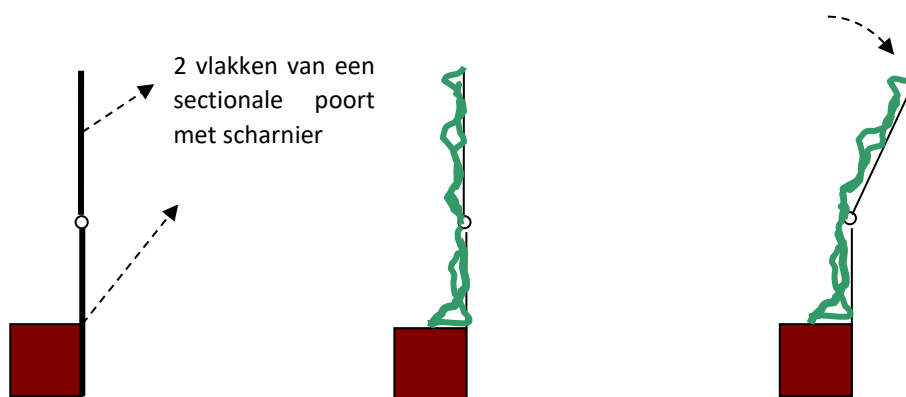
Figuur 5: proefopstelling

2.2 Testen van het dynamisch 'hechtingsgedrag'

Zoals hoger ook aangegeven, is het specifieke plantgedrag in de ECO-SEC poort de hechtingsproblematiek én dan voornamelijk onder trekspanning. Aangezien hierover in de literatuur weinig gegevens voorhanden zijn, zal dit via eenvoudige testen benaderd worden. In totaal zullen 9 variëteiten (5 planten per behandeling) getest worden in de 3 oriëntaties en met 2 verschillende coatings, tenzij de voorgaande resultaten uitwijzen dat deze laatste parameters geen significant effect hebben op de prestatie van de planten. In totaal worden 270 plantjes getest.

De testen gebeuren zoals in Figuur 6 wordt aangegeven. De testopstelling (54 lm) wordt door InnoDoors aangeleverd, maar gerecycleerd vanuit taak 1 (InnoDoors: 2 md). Het fyto-technische werk wordt uitgevoerd door Laboratorium voor Plantenteelt: Master 16,5 dagen en Dr. Sc. 2 dagen:

- klimplantje wordt geplant in substraat (1,5 md)
- er wordt wekelijks geobserveerd of de groeiende plant zich hecht op het materiaal (én wanneer)
- groeisnelheid wordt wekelijks opgevolgd gedurende 4 maanden (effort Laboratorium voor Plantenteelt = 11 md)
- wanneer de plant halfweg de tweede sectie van de poort is, wordt gekeken of de plant zich blijft hechten wanneer de tweede sectie gescharnierd wordt tot max. 45°. Dit wordt dagelijks herhaald gedurende 15 dagen. (effort Laboratorium voor Plantenteelt = 4 md)
- Gegevensverwerking aan de hand van variantieanalyse (SAS) ; effort Laboratorium voor Plantenteelt = 2 md.



Figuur 6: Proefopstelling

2.3 Opstellen van selectiematrix en selectie van 3 combinaties kandidaat plantvariëteiten/coating

Klimplanten, die enig potentieel hebben om gebruikt te worden bij de ECO-SEC poort of aanverwante toepassingen, worden in een matrix ten opzichte van de verschillende selectiecriteria uitgezet. Uit deze matrix volgt enerzijds die planten die het meeste potentieel hebben voor gebruik in de ECO-SEC poort. Anderzijds blijft onder deze vorm ook alle verzamelde informatie beschikbaar voor het uitwerken van verwante toepassingen in de toekomst (bijv. nieuw type van geluidsmuur, kantelpoorten, ...). De informatie in deze matrix is enerzijds afkomstig van de literatuurstudie (jaar N-2) en wordt anderzijds proefondervindelijk verzameld door Laboratorium voor Plantenteelt (Dr. Sc. - 3 md).

2.3.1 Bepaling van het substraattyp

Per geselecteerde plantenvariëteit wordt de invloed van het substraattyp op de initiële groei en hechting onderzocht. Er worden 5 verschillende substraten geselecteerd (turf, 3 soorten potgrond, silicaten).

2.3.2 Bepaling van de waterbehoefte

De waterbehoefte van de plant is een belangrijke parameter voor het ontwerp van de ECO-SEC poort aangezien deze het watertoevoersysteem (diameter, pompjes, aantal bevoeiingspunten, ...) bepaalt. In de eerste versie van de ECO-SEC poort zal de watertoevoer geregeld worden door het plaatsen van vochtsensoren in het substraat. Bij onvoldoende vochtigheid zal deze sensor een signaal geven naar een controle-unit die dan de sproeikoppen aanzet. Toch is het belangrijk om a priori een inschatting te kunnen maken van de gemiddelde en maximale waterbehoefte om het wateraanvoersysteem te kunnen dimensioneren.

Laboratorium voor Plantenteelt zal de 3 kandidaten onderwerpen aan een behandeling met weinig, normaal en overvloedig water. Hierin zullen 45 plantjes onderzocht worden (3 variëteiten x 3 behandelingen x 5 plantjes).

2.3.3 Bepaling van de nutriëntenbehoefte

Laboratorium voor Plantenteelt zal de 3 kandidaten onderwerpen aan een behandeling met een arme, normale en een rijke voeding. Hierin zullen 45 plantjes onderzocht worden (3 variëteiten x 3 behandelingen x 5 plantjes).

Verwerking van de gegevens gebeurt ahv variantie-analyse. Deze taken worden volledig door Laboratorium voor Plantenteelt uitgevoerd.

Verwachten resultaten:

Vertrekkende van de lijst van 15 variëteiten (3 rassen x 5 variëteiten) opgesteld in de haalbaarheidsstudie zullen drie variëteiten worden geselecteerd die het best voldoen aan de selectiecriteria terug te vinden in de doestellingen.

Deelresultaat:

- het bepalen van de behoeftes van de 3 variëteiten klimplanten die geselecteerd werden in voorgaande taken, onder verschillende omstandigheden.
- Het bepalen van de behoefte aan plantsubstraat, water, nutriënten, bestrijdingsmiddelen en zonlicht, zowel voor de snelle groeifase, als in de latere fase wanneer de poort volledig begroeid is.
- Stabilisatie van de groei kan door de toegevoerde hoeveelheid water en de hoeveelheid/samenstelling van de nutriënten..

Mijlpaal: Selectie van een klimplant met volgende eigenschappen:

- zelfhechtend aan verticaal, glad oppervlak (eventueel in combinatie met een geschikt profiel en/of coating) én onder statische en dynamische omstandigheden
- wintergroen
- minimale levensduur van 20 jaar
- groeisnelheid min. 3m hoogte na 24 maanden
- beperkt tot 1x snoeien én 2x bemesten per jaar
- gemakkelijk op te kweken
- Kostprijs < 1 euro per plant

Bij voorkeur worden er planten geselecteerd die voor alle zonoriëntaties (vol zonlicht / schaduwzijde) geschikt zijn. Indien dit niet mogelijk is, kan geopteerd worden voor een beperkt aantal planten die elk geschikt zijn voor een andere zonoriëntatie van de poort.

Kennisstap:

Door het experimenteel bestuderen van de hechting van planten en de mee bepalende factoren, maken we een kennissprong. Dit is nodig om een onderbouwde selectie van planten te kunnen maken, rekening houdend met de situatie waarin de poort zich bevindt. Dit kan niet wanneer we louter een selectie op literatuurkennis zouden maken.

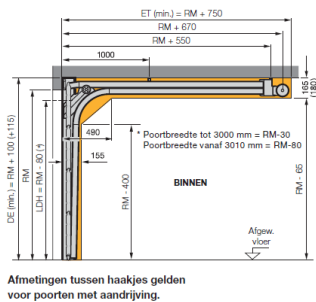
Uitdagingen:

We gaan er van uit dat we in staat zijn een bestaande plant te vinden of te ontwikkelen die zonder draagstructuur op de poort zal hechten. Praktijkvoorbeelden met geluidschermen geven een indicatie dat dit mogelijk is. Bovendien zijn er binnen Laboratorium voor Plantenteelt in het huidige onderzoeksprogramma reeds planten geteeld die een verhoogde hechtingskracht hebben. Indien er geen zelfhechter geschikt bevonden wordt, kan teruggегреpen worden naar slingerplanten die slechts een lichte structuur (kunststofnet) nodig hebben. De kans bestaat dat we geen plant/coating combinatie vinden die aan onze criteria voldoet. In dat geval zullen we op zoek gaan naar een nieuwe coating (feedback loop naar WP1).

Werkpakket 3	Beginmaand	3	Duur (in maand)	3	Totale inzet (in mensmaanden)	2mm
Titel		Optimalisatie van de totaalconstructie dmv eindige elementen analyse en berekening van de isolatiewaarde				
In te zetten partner en/of onderaannemer			Sirris			

Taken:

Het ontwerp is gebaseerd op sectionaalpoort type W (Figuur 7):



Figuur 7: sectionaalpoort, type W



Dit type is voorzien van kleine rubberen lapjes onderaan elke sectie. Deze lapjes zorgen ervoor dat de poort bij het openen nergens horizontale spleten vertoont. Hierdoor is er een maximale garantie dat er geen water tussen twee secties in kan sijpelen. Bij de ECO-SEC poort biedt dit het voordeel dat er geen planten tussen twee secties geklemd kunnen worden bij het openen en sluiten van de poort.

Wat betreft de materiaalkeuze voor het frame van de poort zal geëvalueerd worden om te werken met

een zuiver Al-frame, of een zuiver 3D glasvezel sandwich structuur of een combinatie van deze materialen. Op Figuur 7 wordt een combinatie van Aluminium met 3D glasvezel sandwich structuren getoond. Door het gebruik van lichte materialen blijft het totale gewicht van de garagepoort (volgens huidig design) 50 kg wat bij het monteren van de poort belangrijk is.

3.1 Eindige elementen analyse

In WP3 dient via de eindige elementen methode (FEM) de stijfheid en sterkte van enerzijds het frame en van het frame onder belasting (panelen, planten, substraatbak, regenwater en eventueel een met water gevuld buffervat) te worden bepaald. De dwarse elementen dienen als voorversterkingen om enerzijds de constructie extra sterkte te geven en anders te zorgen voor een hogere inbraakveiligheid. Vooral onderaan de poort wijkt de constructie sterk af van de bestaande constructie voor sectionaalpoorten.

De eindige elementen simulatie berekent het optimale frame vanuit het oogpunt van statische belasting. De berekening wordt uitgevoerd door Sirris voor 2 mogelijke scenario's: met en zonder het buffervat van 80 liter. Indien beide scenario's een vergelijkbaar resultaat opleveren (geen grote wijzigingen voor het buffervat), zal het ontwerp rekening houden met de zwaarste eisen voor de verdere ontwikkeling van de ECO-SEC poort.

3.2 Isolatiewaarde van de ECO-SEC poort

De berekening van de thermische isolatiewaarde van de ECO-SEC poort is complex door de aanwezigheid van de planten.

- Literatuuronderzoek naar beschikbare isolatiewaarden voor planten.
- Bepaling van de U-waarde van een plantengevel. Hiervoor zal BUtgб gecontacteerd worden (Master Ingenieurswetenschappen, 5 md).
- Bepaling/optimalisatie van de U-waarde van de ECO-SEC poort met behulp van de standaard software en onder begeleiding van Sirris.

Verwachten resultaten:

Mijlpaal: ontwerp van poortframe voor de ECO-SEC poort die alle voorziene belasting kan dragen: poortpanelen, planten, regenwater, substraatbak en ev. buffervat met een maximaal gewicht van 150 kg en en maximale isolatiewaarde van 1 W/m²K. De planten mogen niet geklemd geraken tussen verschillende secties. We beogen ook een productiekost van minder dan 3000 euro per poort.

Kennisstap:

Materiaalkennis speelt een cruciale rol in deze stap. Onze kennisstap zal zich bevinden in de eigenschappen die de materialen met zich meenemen en hoe we deze kunnen combineren in een constructie waar deze elkaar positief zullen bevorderen. Daarnaast zullen we het invloed van de plant op de eigenschappen van het materiaal en op het geheel kunnen identificeren/ optimaliseren.

Uitdagingen:

Het is mogelijk dat de materialen die voorgesteld worden onder geen enkele layout een voldoende stijfheid en sterkte kunnen leveren, wat zorgt voor een uitdaging. In dat geval zal geopteerd worden om het buffervat niet op de poort te bevestigen, maar naast de poort te plaatsen. Wat belasting betreft wordt hierdoor weer een traditionele sectionaalpoort bekomen. Het vraagt bij de klant echter meer ruimte waardoor de eerste optie te verkiezen is indien technisch mogelijk. Daarnaast is het mogelijk dat de minimale isolatiewaarde niet behaald wordt met het huidige ontwerp. Er zal dan extra isolatiemateriaal in het ontwerp van de ECO-SEC poort worden voorzien rekening houdend met het effect op de andere criteria en de groei mogelijkheden van de plant.

Werkpakket 4	Beginmaand	6	Duur (in maand)	2	Totale inzet (in mensmaanden)	2mm
Titel	Dynamische duurttest op de ECO-SEC poort					
In te zetten partner en/of onderaannemer			/			

Taken:

4.1 Testopstelling bouwen

De testopstelling zal gebouwd worden in het atelier van InnoDoors. Het gewicht van de planten, regenwater en eventueel buffervat zal gesimuleerd worden door de poort te bekleden met panelen van eenzelfde gewicht. De testopstelling zal gebruikt worden om het openen en sluiten van de poort versneld te evalueren tijdens 24000 cycli (levensduur poort = 20 jaar x 300d x 4x per dag). De testopstelling heeft maximaal 60 seconden nodig per cyclus. Het openen en sluiten van de poort zal geprogrammeerd worden. Bij 24000 cycli is de totale doorlooptijd voor één duurzaamheidsproef hierdoor 16 dagen. Elke werkdag zal de poort gecontroleerd worden op de meest kritieke punten. Deze informatie zal gebruikt worden voor een verbetering van het ontwerp van de poort.

Verwachten resultaten:

Mijlpaal: een proefinstallatie waarop de dynamische belastingen op een poort kunnen nagebootst worden en het effect op de poort gemeten kan worden zodat we een duurzaamheid van minimaal 20 jaar kunnen aantonen.

Kennisstap:

Uit deze stap zullen we de impact van de planten, regenwater en buffervat in verschillende levensfasen op de poort kunnen bepalen. Dit zal ons meer inzicht geven in de verhouding gewicht – duurzaamheid van de poort.

Uitdagingen:

De juiste analyses in de voorgaande werkpakketten zouden geen noemenswaardige problemen moeten geven. Uitdagingen zouden er kunnen zijn bij het nabootsen van het effect over 20 jaar. Oplossing is om dit in een gespecialiseerd labo te gaan doen.

Werkpakket 5	Beginmaand	14	Duur (in maand)	2	Totale inzet (in mensmaanden)	1.5mm
Titel	Finale ontwerp van de ECO-SEC poort: design en materiaalkeuze					
In te zetten partner en/of onderaannemer			Sirris, KULeuven Laboratorium voor Plantenteelt			

Taken:

5.1 Evaluatie van ontwerp en materiaalkeuze

Evaluatie van het ontwerp en de materiaalkeuze op basis van statische en dynamische testen en rekening houdend met andere criteria zoals de kostprijs van de materialen en de U-waarde (warmtedoorgangscoefficiënt (W/m^2K)). De resultaten van werkpakket 2 zullen bepalen welke water- en voedingsbehoeftes de planten zullen hebben.

Het geheel van deze informatie wordt verwerkt in het finale ontwerp van de ECO-SEC poort, inclusief de selectie van 1 combinatie plantvariëteit/coating.

Verwachten resultaten:

Mijlpaal: een finale ontwerp van de ECO-SEC poort inclusief de selectie van het materiaal en planten.

Kennisstap:

De statische en dynamische weerstandbaarheid van de materialen rekening houdend met de impact en het effect van de plant (en het onderhoud van de plant)- gebaseerd op de kennis in WP 2 en 4 .

Uitdagingen:

Er bestaat een kans, dat de materialen zwaarder lijden onder de impact van de plant dan initieel ingeschat. Bij gevolg zullen we nagaan welke parameters het belangrijkste zijn om de kwaliteit van de poort te kunnen garanderen zodat er minimaal voldaan wordt aan de vereisten en ingezet wordt op de parameters die het belangrijkste zijn voor de klant. Op basis hiervan zullen we het materiaal selecteren dat het dichtst aanleunt aan de noden van de klant.

Werkpakket 6	Beginmaand	14	Duur (in maand)	11	Totale inzet (in mensmaanden)	3mm
Titel	Integratie en real-time testen van de ECO-SEC poort					
In te zetten partner en/of onderaannemer			KULeuven Laboratorium voor Plantenteelt			

Taken:

6.1 Bouw van een prototype-poort die kan openen en sluiten

Het prototype van de poort wordt gebouwd door InnoDoors vertrekkende van de testopstelling van werkpakket 5.

6.2 Real-time test

De kleine klimplantjes worden in de bak geplant om gedurende 8 weken op de poort te groeien. Daarna zal InnoDoors beginnen met het simuleren van een dagelijks gebruik van de poort (4 keer per dag openen en sluiten) en dit gedurende 8 maanden.

De volgende testen zullen gebeuren:

- plantengroei/groeidichtheid (wekelijks) via het nemen van digitale foto's op basis van kleurintensiteit
- wateropname (dagelijks via eenvoudige niveaumeting in bevoorradingsvat)
- nutriëntbehoefte (wekelijks via 5 grondstalen per week) – analyses gebeuren in een commercieel labo (N,P,K – bepaling van de grond)

- levensvatbaarheid van plantenscherm over diverse seizoenen (wekelijks via chlorofylmeting op 5 verschillende plaatsen op het scherm door Laboratorium voor Plantenteelt)
- visuele controle van de poort op mogelijke scheuren/beschadigingen van het ophangwerk (maandelijks)

De testopstelling wordt bij InnoDoors NV opgebouwd en door de mensen van InnoDoors NV. opgevolgd. De verzamelde gegevens worden door Laboratorium voor Plantenteelt geëvalueerd.

Verwachten resultaten:

Mijlpaal: prototype ECO-SEC poort

Kennisstap:

Met de testen op ons prototype zijn we in staat om na te gaan om nog diepgaandere kennis op te bouwen over het effect van de plantengroei op onze poort. Daarnaast vergaren we diepgaande kennis over plantengroei in diverse seizoenen: wateropname, nutriëntbehoefte en levensvatbaarheid plant.

Uitdagingen:

Ondanks de testen op deelsystemen in de vorige werkpakketten kan blijken dat bij langdurig gebruik van de poort deze niet voldoet aan de vereisten. In dat geval moet nagegaan worden of de knelpunten door bijkomend onderzoek kunnen opgelost worden (bijv. ontwikkeling van een nieuwe plant of aanpassingen aan het ontwerp van de poort).

Werkpakket 7	Beginmaand	1	Duur (in maand)	24	Totale inzet (in mensmaanden)	1mm
Titel	Informatie betreffende intellectuele bescherming (octrooi)					
In te zetten partner en/of onderaannemer			Octrooigemachtigde Patenta (€15.000)			

Taken:

Momenteel geniet het idee wel al een bescherming door de neerlegging van een I-Depot, maar we wensen een bredere en uitgebreidere bescherming te bekomen in de vorm van een octrooi. Er is al een preliminair octrooi-onderzoek gebeurd waaruit bleek dat er nog geen gelijkaardig concept werd neergelegd. We willen onderzoeken of er in de tussenliggende maanden nieuwe informatie gepubliceerd werd. Bovendien is het definitieve concept nog niet volledig bepaald, waardoor er geen finale FTO kan uitgevoerd worden. Deze FTO zal uitgevoerd worden door Patenta wat noodzakelijke informatie dient op te leveren voor het uitwerken van mogelijke claims. Een eerste lay-out van een patent behoort ook tot dit werkpakket. Op al deze vragen wordt hier een antwoord verwacht. Bedoeling is om het patent al tijdens het beginstadium in te dienen. Deze taken zullen uitgevoerd worden door InnoDoors (Master: 1 maand), ondersteund door octrooigemachtigde Patenta.

Verwachten resultaten:

- Laatste stand van zaken rondom freedom to operate vaststellen.
- Eerste ontwerptekst voor octrooi

Werkpakket 8	Beginmaand	1	Duur (in maand)	24	Totale inzet (in mensmaanden)	1.5mm
Titel	Projectmanagement					
In te zetten partner en/of onderaannemer			/			

Taken:

Om een goede opvolging en afstemming te bekomen tussen alle projectbetrokkenen, organiseren we bij de start van elk werkpakket een overlegvergadering (halve dag). Eens de werktaken goed verlopen volstaat een maandelijkse evaluatievergadering met alle betrokken partijen (bespreking status, vooruitgang, problemen, aanpassing projectplan,

terugkoppeling...). In het 2de jaar wordt de frequentie verlaagd naar een overleg elke 2 maanden. Alhoewel dit een aanzienlijke inzet vraagt, is deze inspanning noodzakelijk om de beoogde projectresultaten te bekomen.

Naast dit structureel overleg, wordt het project volledig beheerd door InnoDoors. Hieronder verstaan we het beheren van het budget, de opvolging van de resultaten, de werkverdeling, de communicatie met het management van InnoDoors.

Verwachten resultaten:

Ondersteuning van de correcte uitvoering van het project, zowel intern bij InnoDoors, als extern met alle partners.

2.3. Expertise en middelen

InnoDoors heeft de **expertise** in huis voor de ontwikkeling en productie van klassieke garagepoorten. Voor InnoDoors wordt het projectwerk uitgevoerd door:

- Master industriële wetenschappen: berekeningen, tekeningen, projectmanagement
- Bachelor ingenieurswetenschappen: uitvoerende taken, bouw prototypes

Er is nood aan bijkomende technisch-wetenschappelijke hulp en expertise.

InnoDoors heeft geen expertise betreffende het **selecteren van planten** en wenst zich hierin ook niet te verdiepen. Daarom zal de ECO-SEC poort samen met het Laboratorium voor Plantenteelt (KULeuven) worden ontwikkeld. We willen oplossingen vinden voor problemen die in de praktijk van de plantproductie opduiken. Via fysiologisch en moleculair biologisch onderzoek worden onderliggende plantmechanismen ontrafeld.

Voor KULeuven wordt het projectwerk uitgevoerd door:

- Dr. Sc. Toegepaste bio-ingenieurswetenschappen: data analyse, rapportering, project management
- Master biologie: uitvoerende taken, metingen, literatuuronderzoek

Het Laboratorium voor Plantenteelt neemt als onderzoekspartner deel aan dit project. Voor de start van het project zal een samenwerkingsovereenkomst opgesteld worden. De verdeling in eigendomsrechten op de projectresultaten werd als volgt afgesproken: "Eigendomsrechten bij het bedrijf met een billijke vergoeding naar de onderzoeksorganisatie bij exploitatie van de projectresultaten".

InnoDoors heeft geen expertise in het **kweken en onderhouden van planten**, we zullen hiervoor samenwerken met Hedera Helix bvba. Dit bedrijf is actief in de vermeerdering en distributie van tuinplanten met een specialisatie in klimplanten. Tijdens het project zullen planten gekweekt en aangeleverd worden aan marktconforme voorwaarden. Na afloop van het project zal een samenwerkingsovereenkomst tussen beide partijen worden opgesteld waarin afspraken m.b.t. prijs, leveringstermijn, ... worden vastgelegd.

InnoDoors beschikt over expertise voor de berekening van klassieke **poortframes**. Versterking met technieken zoals eindige elementen analyse zal het ontwerp en de materiaalkeuzes van de frames verbeteren. Hiervoor werd contact gezocht met Sirris. Hun afdeling Virtual Engineering ondersteunt de Belgische industrie om met behulp van computersimulaties optimale ontwerpen en productieprocessen te creëren. Dit laat toe om een 'virtueel prototype' te bouwen en het gedrag in detail te bestuderen.

Voor Sirris wordt het projectwerk uitgevoerd door een Master in de ingenieurswetenschappen.

InnoDoors heeft een personeelscapaciteit van 40 VTE en kan dit project financieel volledig dragen. Er zal een investering gebeuren in infrastructuur van 400.000€ om dit project volledig uit te voeren.

3. Toegevoegde waarde van de steun

Dit project is van strategisch belang voor InnoDoors en wordt sowieso uitgevoerd. De toekenning van de steun zal leiden tot een verhoging van de totale projectomvang (uitgedrukt in mensmaanden of in kosten). Met steun zal het project ambitieuzer/diepgaander zijn dan wanneer het project zonder AIO-steun zou plaatsvinden, het project zal ook sneller afgerond kunnen worden. De steun zal toelaten ruimere kennis te verwerven (bijvoorbeeld door ruimere samenwerking) en de totale omvang van de uitgaven van het bedrijf voor onderzoek, ontwikkeling en innovatie zullen toenemen.



Agentschap
Innoveren & Ondernemen
Koning Albert II-laan 35 bus 12
1030 Brussel
www.vlaio.be