

Format rapportage projectinformatie PPS-en Landbouw, water, voedsel

Datum versie: november 2022

De informatie uit dit format wordt gebruikt voor de KIC-monitoring en voor de website kia-landbouwwatervoedsel.nl. Zorg svp dat er geen vertrouwelijke zaken in staan. Lever het format in word (geen pdf) aan en gebruik geen schema's en plaatjes.

INDIENEN uiterlijk 1 maart 2023

WUR: bij de topsectoresecretaris

Overige kennisinstellingen en organisaties: via info@tkitu.nl.

Projectinformatie (blok 1) en Projectomschrijving (blok 2): de eerste keer invullen, daarna alleen als er wijzigingen zijn

1. Projectinformatie

1.1 Financiering/organisatie	PPS-toeslag TKI T&U
1.2 Projectnummer	LWV19193/TU-2019-009
1.3 Project titel	Duurzame beheersing van onkruiden
1.4 Projectpartners of deelnemers	BO Akkerbouw KAVB ROL Gewascoöperatie Lelie Gewascoöperatie Cymbidium Koppert Stichting KIIK Verify
1.5 Projectleider <i>(naam en emailadres)</i>	Dhr. J. Kos Verify johankos@verify.nl
1.6 Startdatum <i>(dd-mm-jjjj)</i>	1-1-2020
1.7 Einddatum <i>(dd-mm-jjjj)</i>	31-12-2024
1.8 MMIP primair <i>(zie kia-landbouwwatervoedsel.nl)</i>	A2 Gezonde, robuuste bodem en teeltsystemen gebaseerd op agro-ecologie en zonder schadelijke emissies naar grond- en oppervlaktewater
1.9 MMIP secundair <i>(deze alleen invullen als er een 2^e MMIP is waar het project aan bijdraagt)</i>	-
1.10 TRL bij de start van het project <i>(zie bijlage 1, nummer kiezen + max. 2 zinnen onderbouwing)</i>	6
1.11 Projectwebsite <i>(geef het adres van de projectwebsite, indien beschikbaar)</i>	https://www.verify.nl/projecten/pps-duurzame-beheersing-onkruiden

2. Projectomschrijving

2.1 Samenvatting *Geef een korte samenvatting van wat het project inhoudt. Geef aan welke concrete doelstellingen in het project worden gerealiseerd. Het gaat om een publiek beschikbare samenvatting.*

In vrijwel alle agrarische sectoren is beheersing van onkruid noodzakelijk om opbrengstverliezen van gewassen te beperken. Het niet beheersen van onkruiden in de bollenteelt en akkerbouw leidt tot overwoekering van percelen en gewassen. Gezaaide planten krijgen bij overwoekerde percelen geen kans om uit te groeien tot een oogstbaar product. Om onkruiden te beheersen worden momenteel vooral chemisch-synthetische gewasbeschermingsmiddelen ingezet.

Het gebruik van dergelijke bestrijdingsmiddelen leidt tot limietoverschrijdende emissies van middelen naar het bodem- en oppervlaktewater en heeft een afname van de biodiversiteit als gevolg. Door de drogere perioden als gevolg van klimaatsverandering zal door emissies van stoffen de kans op het overschrijden van die limieten alleen maar toenemen. De inzet van chemisch-synthetische bestrijdingsmiddelen zal verder beperkt moeten worden omdat er vanuit de maatschappij en consumenten een toenemen de vraag is naar duurzaam, en veilig (voor mens, dier en milieu) geproduceerd voedsel. Bruin/gele percelen met afstervende gewassen door chemische onkruidbestrijdingsmiddelen worden als ongewenst ervaren door omwonenden, consumenten en overheden.

De werkzame stof glyfosaat (hoofdbestanddeel van Roundup) wordt veel ingezet om onkruiden te bestrijden. Al jaren wordt er kritiek geuit op het gebruik van dit middel vanwege mogelijke negatieve gevolgen voor de gezondheid van mens, dier en milieu. De stof is nog meer omstrepen geworden nadat de WHO glyfosaat had opgenomen in de lijst van stoffen die waarschijnlijk kankerverwekkend zijn voor de mens. De EU wil daarom het gebruik van glyfosaat beperken en mogelijk binnen niet al te lange termijn verbieden. Ook een aantal andere toegelaten gewasbeschermingsmiddelen, die ook worden ingezet tegen onkruid, worden naar verwachting binnen 5 jaar verboden. De afwezigheid van dergelijke middelen leidt op dit moment zonder alternatieven tot opbrengst vermindering.

In het project worden innovatieve en duurzame methodieken onderzocht op hun effectiviteit bij het beheersen van onkruid. In de huidige praktijk is de aanpak van onkruid vooral gericht op directe bestrijding van onkruiden. In dit project wordt juist nieuwe kennis opgebouwd over systeemstrategieën, diverse individuele methodieken gecombineerd worden ingezet om de druk van onkruid te beheersen, om zo een aanzienlijke vermindering van het aandeel chemisch-synthetische middelen te realiseren.

Einddoelstelling van dit project is om de afhankelijkheid van chemisch-synthetische onkruidbestrijdingsmiddelen - en in het bijzonder glyfosaat - te verminderen door duurzamer de onkruiddruk te verlagen of de onkruiden beter te beheersen met behoud van productiviteit en kwaliteit van de te telen gewassen. Het onderzoek is toegespitst op de sectoren akkerbouw, sierteelt onder glas, bloembollenteelt en melkveehouderij. Het project is opgedeeld in het onderzoeken van de volgende werkpakketten:

1. Alternatieve low risk middelen voor onkruidbeheersing

2. Toepassing van mulch strategieën, compost, mechanische- en fysische bestrijdingsmethodieken.
3. Digitale technieken om de vitaliteit van het onkruid te meten
4. Toepasbaarheid van extracellulair zelf-DNA als onkruidonderdrukker

Om de effectiviteit van low-risk middelen dan wel groene middelen (werkpakket 1) en methoden voor onkruidbeheersing (werkpakket 2) verder te verbeteren wordt er in dit project gezocht naar de meest effectieve combinaties van middelen en methoden uit beide werkpakketten. De nieuwe digitale technieken waarbij de vitaliteit van onkruid gemeten wordt, helpen bij het optimaliseren van 1) de methoden en middelen afzonderlijk, en 2) van combinaties van methoden en middelen. Met behulp van dergelijke technieken is vroegtijdig vast te stellen of een herhaling van een behandeling noodzakelijk is voor een goede onkruidbestrijding. Door het toepassen van systeemstrategieën voor de beheersing van onkruiden, waarbij gebruik gemaakt wordt van een combinatie van middelen, methoden en monitoringstechnieken waarmee de effectiviteit van een behandeling wordt bepaald, zal de effectiviteit tegen onkruid toenemen. De, in werkpakket 4 verder uitgewerkte, toepasbaarheid van extracellulair zelf-DNA als onkruidonderdrukker wordt in dit project qua toepasbaarheid verder gebracht vanuit de experimentele fase richting gebruik in teelten (praktijkimplementatie). Hiermee verkrijgen de telers een extra mogelijkheid om onkruid te onderdrukken.

2.2 Doel van het project *Wat gaat het project bijdragen aan de doelen van de KIA, de missie(s) en de MMIP('s)?*

Het doel van het project is het verminderen van de afhankelijkheid van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen door met behoud van productie en kwaliteit van de te telen gewassen op duurzame wijze de onkruiddruk te verlagen en de druk van onkruiden beter te beheersen. Dit is belangrijk aangezien er in de toekomst als gevolg van ongewenste emissies naar het milieu, politiek maatschappelijke druk én uitdagingen in de registraties van herbiciden minder chemische herbiciden beschikbaar zullen zijn.

2.3 Motivatie *Licht toe hoe dit project past binnen het MMIP. Maak daarbij de connectie met 1 á 2 onderdelen van de Theory of Change van het MMIP.*

Het project sluit volledig aan bij het deelprogramma 'Slim bijsturen van plantaardige productie' waarin wordt gestreefd naar:

1. 'Nieuwe gewasbescherming strategieën met inzet van biologische (zowel micro als macro), niet chemische en chemische maatregelen (laag risico middelen)'
2. Monitoring- en detectiesystemen tbv waarnemen ziekten, plagen, onkruiden en gewasgezondheid voor nauwkeurig bijsturen gewasbescherming en nutriënten.

Ook past het project voor een groot deel bij het deelprogramma 'Slim inrichten van weerbare plantaardige productiesystemen' en sluit het naadloos aan bij de volgende prioriteiten die zijn benoemd binnen MMIP A2:

3. Ontwikkeling van nieuwe gewasbescherming als oplossing voor knelpunten in de nieuwe teeltsystemen (weerbare planten, weerbare teeltsystemen en geïntegreerde groene gewasbescherming en biocontrol voor open teelten (zowel micro als macro);
4. Ontwikkeling van drempelwaardes, bestrijdingsdrempels en detectietechnieken ten behoeve van de precieze inzet van bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden

2.4 Beoogde resultaten Zo SMART mogelijke beschrijving van de deliverables (KPI's) van het project. Geef daarbij ook (zoveel als mogelijk) de te verwachten deliverables per jaar aan.

Deliverables wp1:

- Rapportages van proeven met daarin kennis over de effecten van middelen, doseringen en behandelingsstrategieën, inclusief gebruik van verschillende spuittechnieken.
- Adviezen voor meest veelbelovende combinaties (methoden-middelen).
- Rapportage met daarin de resultaten van een aantal geteste combinaties en adviezen voor implementatie in de praktijk,
- Presentaties en kennisuitwisseling tijdens telersbijeenkomsten,
- Artikelen in vakbladen,
- Communicatie activiteiten via social media.

Relevant voor de sectoren: Akkerbouw, sierteelt onder glas (grondgebonden), bloembollenteelt, melkveehouderij

Deliverables wp2:

- Rapportages van proeven met daarin kennis over de effecten van de verschillende geteste technieken en methoden, conclusies.
- Adviezen voor meest veelbelovende combinaties (methoden- methoden, methoden-middelen)
- Rapportage met daarin de resultaten van een aantal geteste combinaties en adviezen voor implementatie in de praktijk,
- Presentaties en kennisuitwisseling tijdens telersbijeenkomsten,
- Artikelen in vakbladen en
- Communicatie activiteiten via social media.

Relevant voor de sectoren: Akkerbouw, bloembollenteelt en melkveehouderij

Deliverables wp3:

- Jaarlijkse rapportage met daarin de voortgang van de ontwikkeling van in het veld toepasbare technieken/ methoden om de vitaliteit van het onkruid te meten.
- Artikel in vakblad met daarin de resultaten van de validatie en haalbaarheid van in het veld toepasbare technieken/methoden om de vitaliteit van het onkruid te meten.
- Presentaties tijdens telersbijeenkomsten,
- Communicatie activiteiten via social media.

Relevant voor de sectoren: Akkerbouw, sierteelt onder glas (grondgebonden) en bloembollenteelt.

Deliverables wp4:

Deliverables:

- Rapportage met daarin een korte beschrijving van de bevindingen van de 'proof of principle', en de effectiviteitsproeven uitgevoerd in de proefvelden en op de praktijkpercelen.
- Kennisuitwisseling tijdens telersbijeenkomsten,
- Communicatie activiteiten via social media.

Relevant voor de sectoren: Akkerbouw, sierteelt onder glas (grondgebonden) en bloembollenteelt

Projectvoortgang (ieder jaar invullen, ook het laatste jaar)

3. Resultaten

3.1 Tussentijdse resultaten (keuze maken)	<input type="radio"/> De tussentijdse resultaten zijn boven verwachting <input type="radio"/> De tussentijdse resultaten zijn gelijk aan de verwachting <input checked="" type="radio"/> De tussentijdse resultaten zijn onder verwachting <input type="radio"/> Er zijn (nog) geen tussenresultaten <input type="radio"/> Het project is beëindigd
3.2 Toelichting bij evt. wijzigingen t.o.v. het oorspronkelijke werkplan (relateer aan 2.4)	
3.3 Belangrijkste resultaten (in max. 3 regels.)	Met minder chemie en het inzetten van mechanische onkruidbestrijding is een acceptabele onkruidbestrijding behaald.

4. Behaalde resultaten over het afgelopen jaar

4.1 Korte beschrijving van de inhoudelijke resultaten en hun bijdrage aan het MMIP (zoals beschreven in 2.2.)
<p>In de teelt van suikerbieten wordt bij het inzetten van een rijenspuit in combinatie met een mechanische onkruidbestrijding 2/3 van de hoeveelheid mechanische onkruidbestrijdingsmiddelen bespaard. Bij de teelt van aardappelen is het alleen boven op de aardappelrug toepassen van chemische middelen en tussen de ruggen een mechanische onkruidbestrijding voldoende. De besparing op chemische middelen is op deze manier 50%.</p> <p>Tulp</p> <p><u>Kleigrond</u></p> <p>De onkruiddruk in het kleiperceel was redelijk hoog. De effectiviteit van zwak zuur als vervanger van glyfosaat heeft in deze proef goed voldaan. Het afdekken met Herbaedek heeft redelijk voldaan. Doordat het dek door het seizoen niet geheel gesloten blijft bij de randen blijft enig weidwerk noodzakelijk. Voor een goede effectiviteit moet er grote hoeveelheden aangebracht worden, tot wel 300-500 m³ per hectare. De effectiviteit van zwak zuur was onvoldoende en vergelijkbaar met onbehandeld. De toepassing was niet veilig voor het gewas (bladverbranding). Omdat de schade niet al te groot was resulteerde het niet in een lagere opbrengst. De lds-schema's met experimentele middelen uit de maisteelt hebben niet goed voldaan in deze proef. Ten opzichte van het praktijkschema was de effectiviteit veel minder. Wel waren alle lds-toepassingen veilig voor het gewas tulp. De effectiviteit van spuiwater heeft in deze proef niet voldaan.</p> <p><u>Zandgrond</u></p> <p>De onkruiddruk in het perceel was hoog. De effectiviteit van zwak zuur als vervanger van glyfosaat heeft in deze proef goed voldaan. Het afdekken met sorghum heeft zeer goed voldaan. Alleen graanopslag wist gedeeltelijk te ontsnappen. Voor een goede effectiviteit moet er grote hoeveelheden aangebracht worden, tot wel 300-500 m³ per hectare.</p>

De effectiviteit van zwak zuur was onvoldoende en vergelijkbaar met onbehandeld. De toepassing was, in tegenstelling tot voorgaande jaren, veilig voor het gewas. De opbrengst was vergelijkbaar met de standaard behandeling. De lds-schema's met experimentele middelen uit de maisteelt hebben niet goed voldaan in deze proef. Ten opzichte van het praktijkschema was de effectiviteit veel minder. Wel waren alle lds-toepassingen veilig voor het gewas tulp.

De effectiviteit van spuiwater was slecht. In tegenstelling tot vorig jaar was de toepassing veilig voor het gewas (andere product afkomst). Bij niet wieden was de opbrengstderving bij de maatsortering >12 tussen de 0 tot ruim 50%. Bij het totaal gewicht was de opbrengstderving 0-20%. De financiële verschillen tussen de behandelingen zijn groter. De maatsortering >12 levert het meeste op. Het prijsverschil tussen maat >12 en 11-12 is grofweg een halve tot één eurocent.

Alternatieve graslanddoding tulp

Met uitzondering van glyfosaat, beide chemische alternatieven en de Ecoploeg trad er na de toepassing veel hergroei van gras op. Door het toepassen van bodemherbiciden voor/rond opkomst van de tulpen zijn veel grasachtige alsnog gedood. Door de aanwezigheid van kweekgras viel het uiteindelijke resultaat van de niet chemische behandelingen tegen.

De chemisch alternatieve middelen bestrijden grasachtigen goed, maar werken niet tegen wortelonkruiden. Het chemisch alternatief 1 is na de bloei met Focus Plus behandeld waardoor veel kweekgras bestreden werd. De opbrengst van de chemisch alternatief 1 was vergelijkbaar met glyfosaat. Alle behandelingen met de Zasso XPower hadden niet voldaan.

De behandelingen met de biofrees, geohobel en ecoploeg kunnen een goed alternatief zijn voor glyfosaat. Probleem op oud grasland blijft de bestrijding van wortelonkruiden zoals paardenbloem, kweekgras en ridderszuring. Bij een hoge druk van wortelonkruiden is chemisch ingrijpen noodzakelijk. Het eindresultaat bij het mechanisch doden van grasland ten behoeve van de teelt van tulpen is sterk weersafhankelijk. Een periode van droogte na de toepassing is van groot belang. Daarnaast mag de grond tijdens de toepassing niet al te nat zijn. Gras heeft nu eenmaal weinig vocht nodig om te gaan hergroeien.

Lelie

De onkruiddruk was zeer hoog in het perceel. De lds-schema's met experimentele middelen uit de maisteelt hebben niet goed voldaan in deze proef. Ten opzichte van het praktijkschema was de effectiviteit veel minder. Wel waren alle lds-toepassingen veilig voor het gewas lelie. De behandeling met voornamelijk metamitron als werkzame stof (o.a. Goltix WG) presteerde onvoldoende in deze proef. De effectiviteit was fors minder dan het praktijkschema. Het gebruik van zwak zuur was effectief en had een vergelijkbare werking met het praktijkschema. De behandeling voor opkomst in combinatie met het lage doseringssysteem was ondanks het onderdoor spuiten niet veilig voor het gewas. De opbrengst was lager dan de praktijkschema's. De technische uitvoerbaarheid van het onderdoor spuiten is nog lastig uit te voeren.

Het afdek materiaal Herbaedeck presteerde onvoldoende. Vooral melde-soorten en zwaluwtong vormden een probleem. De opbrengst van Herbaedeck was vergelijkbaar met het praktijkschema. Het gebruik van spuiwater was niet effectief. In tegenstelling tot vorige toepassing was de behandeling veilig voor het gewas. Desondanks was de opbrengst lager dan de praktijkschema's. De onderzaai van witte klaver heeft niet voldaan. De concurrentie met het onkruid was te groot (witte klaver groeit trager dan veel onkruidsoorten). Na het wieden van het onkruid kon de witte klaver zich ontwikkelen. De opbrengst bleef achter ten opzichte van de praktijkschema's. De lelie en witte klaver moeten met elkaar concurreren om water en voedingsstoffen wat vermoedelijk ten koste is gegaan van de opbrengst. De mechanische onkruidbestrijding heeft in tegenstelling tot de praktijktoepassing van een aantal jaren geleden niet goed voldaan (wiedeg). De opbrengst blijft achter als gevolg van het naar schatting 2-3% breukschade. Daarnaast raakt ook het blad van sommige planten beschadigd.

Het was zeer arbeidsintensief om onder andere de onbehandelde veldjes onkruidvrij te houden. Daarnaast is veel wiewerk nadelig voor de opbrengst. Door het vele wiewerk raakt de groei verstoord en worden het gewas en wellicht de stengelwortels beschadigd. De extra arbeid per ha varieert van 800 uur (3x wieden) tot 1350 uur (5x wieden). Het aantal wieduren is natuurlijk sterk afhankelijk van de onkruiddruk in het perceel. Indien er niet wordt gewied kan de opbrengst tot wel 70% afnemen.

Suikerbiet chemisch-mechanisch

In proef 231370 is er gekozen om tussen de rijen suikerbieten de tunnelbespuitingen uit te voeren met alternatieve producten. Op de rij is de normale chemische onkruidbestrijding uitgevoerd. De werking van de gebruikte middelen is gebaseerd op het verbranden van de onkruiden. Door de weersomstandigheden in juni (droog en warm) is dit gelukt. Probleem blijft het feit dat bij dit systeem de laat kiemende onkruiden een probleem blijven.

Bij proef 231372 is er met een rijenspuit gewerkt waarmee het middel alleen op de rij is toegepast wat een reductie van 2/3 chemische middel tot gevolg heeft. Tussen de rijen is geschoffeld. De onkruidbestrijding in de suikerbieten speelde zich voornamelijk af in de maand juni. Dit was een droge en warme maand. Door deze omstandigheden lukte het schoffelen goed in vergelijking met het tunnel- en rijenspuiten. Als de omstandigheden minder gunstig zijn, dan zou er keuze gemaakt moeten worden tussen het tunnelspuiten en schoffelen van de suikerbieten. Het is misschien een optie om een combinatie tussen beide proeven te nemen en dan afwisselend gaan tunnelspuiten en rijenspuiten, waar de omstandigheden bepalend zijn voor de te maken keuze.

Onkruidbeheersing bij NKG

In de eerste proef zijn er een aantal low-risk bestrijdingsmiddelen gebruikt. Deze middelen werden in tweevoud toegepast. Het proefperceel was opgedeeld in twee gelijkmatige stukken waar de onkruiden al aanwezig waren. De onkruiden op de twee gelijkmatige stukken bevonden zich in verschillende stadiums. De stadiums zijn bepaald aan de hand van de BBCH.

De tweede proef die heeft plaatsvinden was gericht op de toepassing van een niet-kerende grondbewerking ter bestrijding van ongewenste onkruiden. In deze proef zijn een tweetal grondbewerkingen uitgevoerd op hetzelfde perceel als proef 1.

Tijdens de proeven is er gebruik gemaakt van verschillende low-risk middelen. Uit de resultaten is gebleken dat de behandelingen met de middelen die het laagste impact hebben op het milieu uiteindelijk statistisch gezien het minste positieve effect hebben. De behandelingen met de combinatie van Quickdown en Olie-H en de Quickdown met Beloukha hebben bij beide proeven de beste werking.

Een andere conclusie die getrokken kan worden is dat het voor low-risk middelen veel uitmaakt in welk stadium ze gebruikt worden. Wanneer een onkruidplant voorbij het BBCH-stadium van 20 komt zijn deze middelen veel minder effectief. Dit in tegenstelling tot traditionele middelen waaronder een middel met glyfosaat die ook sterk is tegen oudere onkruidplanten. Het moment van toepassen zal met low-risk middelen zou daarom veel eerder moeten zijn.

Uit de literatuurstudie blijkt dat een niet nkg in tegenstelling tot het traditionele ploegen voor een verhoogde onkruid druk leidt. Dit komt doordat men met traditioneel ploegen de zadenbank onder het perceel werkt, waardoor de zaden of zelfs helemaal niet gaan kiemen of ze komen later boven. Hierdoor heeft het gewas meer tijd om te groeien en zal een opkomend onkruidplantje minder snel het hoofdgewas onderdrukken.

Uit de resultaten van de proeven bleek ook nog dat er verschillen zitten tussen bepaalde niet kerende grondbewerkingen. Tijdens de proeven is gebruik gemaakt van een roerende en een roterende grondbewerking. Naderhand bleek dat de velden waar gebruik gemaakt is van een nkg

met roterende werking, een verlaagde onkruiddruk toonden in vergelijking tot de velden met een roerende bewerking.

In de uitgevoerde proeven zijn ook twee manieren van grondbewerking meegenomen. Dit om te onderzoeken of de manier van een perceel zaaiklaar maken in combinatie met de low-risk middelen ook een effect heeft op de heropkomst van het onkruid. Voor de manier van zaaiklaar maken is gekozen voor een roterende en een roerende bewerking.

Uit de resultaten van de proef is gebleken dat wanneer men vóór het zaaiklaar maken van een perceel gebruik maakt van een roterende beweging, het onkruid in mindere mate terugkomt. Maar ook komt het onkruid minder snel terug. Dit heeft als voordeel dat wanneer het perceel ingezaaid wordt, het onkruid minder snel het opkomende gewas kan onderdrukken en als concurrentie kan optreden.

4.2 Deliverables & Communicatie (geef ook aan in hoeverre de doelgroepen bereikt worden)

4.2.1 Wetenschappelijke artikelen en hun doi (*Digital Object Identifiers*)

-

4.2.2 Rapporten/artikelen in vakbladen

Zie bijlage 'communicatieuitingen'

4.2.3 Overige communicatie-uitingen (inleidingen/posters/radio-tv/social media/lezingen op wetenschappelijke conferenties en workshops/beurzen/nieuwsbrieven/publicaties op websites)

Zie bijlage 'communicatieuitingen'

4.3 Overige resultaten: technieken, apparaten, methodes

-

Eindrapportage

5. TRL bij afsluiting van een project

5.1 TRL bij afsluiting van het project (zie bijlage 1, nummer kiezen + max 2 zinnen onderbouwing)	
--	--

6 Status project bij afronding & vervolg

6.1 Status project (keuze maken)	1. Het project is afgerond conform de oorspronkelijk scope. Alle mijlpalen zijn behaald. 2. Het project is naar tevredenheid afgerond, maar de inhoud van de mijlpalen is gewijzigd. 3. Het project is niet afgerond en definitief afgesloten.
6.2 Geef aan of het project een vervolg krijgt; zo ja geef ook aan welk vervolg	Bijv. <input type="checkbox"/> Vervolgonderzoek <input type="checkbox"/> Ontwikkeling prototype <input type="checkbox"/> Marktintroductie <input type="checkbox"/> De overheid treedt op als 'launching customer' <input type="checkbox"/> Anders/vul zelf in <input type="checkbox"/> Geen vervolg

7 Output over het hele project

		aantal
--	--	--------

7.1	Aantal gerealiseerde peer-reviewed publicaties <i>gepubliceerde artikelen in peer-reviewed journals</i>	
7.1 a	Geef van elk artikel de Digital Object Identifiers (doi)	
7.2	Aantal verwachte peer-reviewed publicaties <i>publicaties die zijn ingediend bij een wetenschappelijk journal, maar nog in het peer-review proces zitten</i>	
7.3	Aantal gerealiseerde niet-peer-reviewed publicaties <i>rapporten, vakbladartikelen</i>	
7.4	Aantal aangevraagde patenten <i>Het aantal patenten die op basis van onderzoek uit het project zijn aangevraagd</i>	
7.4 a	Geef van elk patent de doi, wanneer beschikbaar	
7.5	Aantal verleende licenties <i>Het aantal verleende licenties die op basis van onderzoek uit het project zijn verleend</i>	
7.6	Aantal prototypes <i>Het aantal gerealiseerde prototypes die op basis van onderzoek uit het project zijn ontwikkeld</i>	
7.7	Aantal demonstrators <i>Het aantal gerealiseerde demonstrators die op basis van onderzoek uit het project zijn ontwikkeld</i>	
7.8	Aantal spin-offs/ spin-outs <i>Het aantal spin-offs en spin-outs die op basis van onderzoek uit het project zijn voortgekomen.</i>	
7.9	Aantal nieuwe of verbeterde producten/ processen/diensten geïntroduceerd <i>Het aantal producten dat verbeterd of nieuw ontwikkeld is/wordt en het aantal processen en diensten die verbeterd of nieuw is op basis van onderzoek uit het project. Geef zo nodig een toelichting bij de indicator impact</i>	

8 Impact

Impact betreft het verhaal van het project: een kwalitatieve omschrijving van hoe het project heeft bijgedragen aan de missies en het realiseren van economische kansen. Met een concrete link naar de indicatoren kan een verdere toelichting worden gegeven op de (bredere) bijdrage van het project aan de maatschappelijke uitdaging. Geef hierbij ook aan welke condities moeten zijn vervuld om de maatschappelijke impact te realiseren. De impact kan betrekking hebben op:

- De (mate waarin) de mijlpalen van het project zijn behaald (al dan niet in gewijzigde vorm)
- De behaalde doelstellingen (KPI's) van het project
- Het portfolio van (nieuwe) partners en opgebouwde netwerken
- Een aansprekend voorbeeld dat onder de output gerapporteerd is
- Toelichting van de output, zeker wanneer deze anders dan verwacht of boven verwachting is
- Verbinding met (praktijkgericht) onderwijs en andere wijzen van disseminatie
- Link naar website van het project, video of infographic (indien van toepassing).

Beschrijf de impact van het project

Bijlage 1 TRL-categorieën

De detailcategorieën bestaan uit:

TRL 1 – basisprincipes zijn geobserveerd en gerapporteerd

TRL 2 – technologisch concept en/of toepassing is geformuleerd

TRL 3 – kritische functie of karakteristiek is analytisch en experimenteel bewezen

TRL 4 – component of experimenteel model is gevalideerd in laboratoriumomgeving

TRL 5 – component of experimenteel model is gevalideerd in relevante omgeving

TRL 6 – systeem/subsysteem model of prototype is gedemonstreerd in een relevante omgeving

TRL 7 – prototype van het systeem is gedemonstreerd in een operationele omgeving

TRL 8 – daadwerkelijk systeem is compleet en gekwalificeerd door test en demonstratie

TRL 9 – daadwerkelijk systeem is bewezen door succesvol operationeel bedrijf

Wanneer er binnen het project aan onderdelen verschillende TRL's toegewezen kunnen worden, kies dan de categorie waarbinnen het grootste deel van het project valt.