
IN KAART BRENGEN VERSTERKING
COLLECTIEVE KENNISBASIS NA ACHT JAAR
TOPSECTOR ENERGIEBELEID

**DEELRAPPORTAGE EFFICIENCY EN CIRCULAIRE
INDUSTRIE**

8 januari 2021

Maryse Chappin, Paula Schipper, Sophie Pak en Joost Koch



Universiteit Utrecht



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

INHOUDSOPGAVE

Inleiding.....	3
Projecten.....	4
Projectverdeling.....	4
Projectnetwerken.....	8
Conclusie ten aanzien van de projectverdeling en projectnetwerken:	11
Actoren en actornetwerken.....	12
Actoren binnen netwerk.....	12
Actor Netwerken.....	13
Volatiliteit actornetwerken.....	16
Prominente actoren.....	18
Broker.....	19
Stabiele kern.....	20
Cruciale actoren.....	21
Conclusie ten aanzien van de actoren en de actornetwerken.....	22
Bijlage 1: overzicht van de IEA categorieën.....	24
Figuur 1: Verdeling lopende projecten naar programmaam.....	4
Figuur 2: Verdeling startende projecten naar Programmaam.....	5
Figuur 3: Verdeling lopende projecten naar IEA-categorie.....	5
Figuur 4: Verdeling startende projecten naar IEA-categorie.....	5
Figuur 5: Verdeling lopende projecten uitgesplitst naar innovatiefase.....	6
Figuur 6: Verdeling startende projecten uitgesplitst naar innovatiefase.....	6
Figuur 7: Lopende projecten uitgesplitst naar innovatiefase en productcategorie.....	7
Figuur 8: Lopende Projecten uitgesplitst naar innovatiefase en programmaam.....	8
Figuur 9: Verdeling organisatie types binnen het netwerk.....	12
Figuur 10: Verdeling organisatie types over de tijd (unieke organisaties).....	12
Figuur 11: Verdeling organisatie types over de tijd per innovatiefases (unieke organisaties).....	13
Figuur 12: Jaar van instroom (links) en uitstroom (rechts).....	17
Figuur 13: volatiliteit van het netwerk per innovatiefase.....	18
Figuur 14: In- en uitreders en blijvers in netwerk per innovatiefase.....	18
Figuur 15: Prominente Actoren: Top 10 deelname meeste projecten.....	19
Figuur 16: Brokers netwerk.....	20
Figuur 17: Stabiele kern netwerk (8 jaar).....	21
Tabel 1: Overzicht van cruciale actoren.....	21
Tabel 2: Overzicht IEA categorieën.....	24

INLEIDING

Dit deelrapport is onderdeel van het onderzoek naar de versterking van de collectieve kennisbasis na 8 jaar Topsector Energiebeleid in kaart gebracht. In dit onderzoek zijn 8 kennisnetwerken onderzocht waarvan dit deelrapport inzicht geeft in het kennisnetwerk Efficiency en circulaire industrie.

Binnen dit onderzoek zijn alleen de projecten meegenomen die gefinancierd zijn door EZK/RVO. Dit houdt in de projecten die gefinancierd zijn uit Topsector Energie regeling (TSE), de Demonstratie regeling Energie Innovatie (DEI en DEI+), de Hernieuwbare energieregeling (HER) alsmede de TKI-toeslag, PPS-toeslagregeling en de MIT-regeling. Voor TNO en ECN zijn alleen de activiteiten meegenomen in dit onderzoek die mede door de Topsector zijn gefinancierd. Vanwege afspraken over bedrijfsvertrouwelijke informatie zijn niet de direct gefinancierde activiteiten meegenomen. Ook de projecten die door OCW/NWO zijn gefinancierd, zijn niet meegenomen. De extra budgetten die beschikbaar zijn gekomen n.a.v. het regeerakkoord 2017 voor de periode 2018-2030 zijn meegenomen zolang het een ophoging betrof van Topsector energieregelingen. De MMIP 3-4 uitvraag en DEI+ regeling in 2019 zijn in dit onderzoek niet meegenomen omdat die een nieuwe beleidsagenda kennen. De projecten die meegenomen zijn, zijn gefinancierd in de periode 2012 t/m juni 2020.

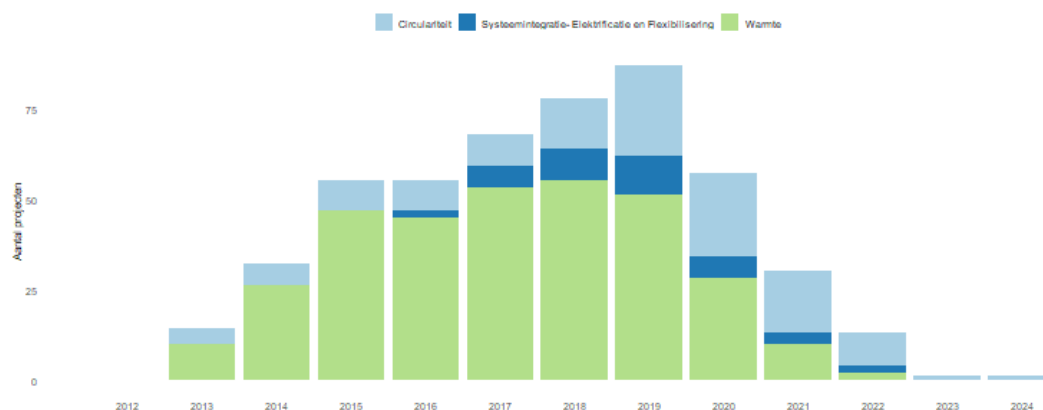
In dit deelrapport wordt allereerst een overzicht gegeven van het soort projecten binnen het kennisnetwerk en de projectnetwerken. Vervolgens wordt ingezoomd op de actoren en de actornetwerken.

PROJECTEN

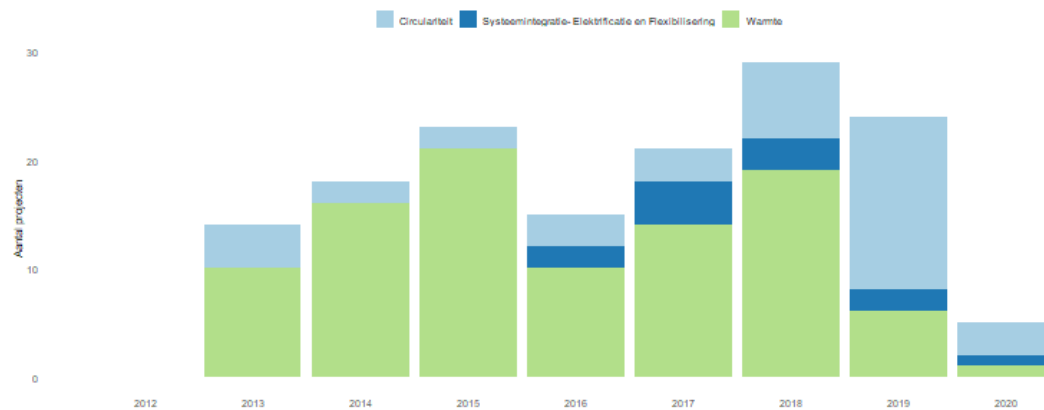
PROJECTVERDELING

Hieronder volgen 6 figuren waarin zichtbaar wordt wat voor projecten er over de tijd liepen en wat voor projecten gestart zijn in de verschillende jaren. De figuren met lopende projecten laten de verdeling zien van projecten die dat specifieke jaar liepen. De figuren met startende projecten laten de verdeling zien van projecten die dat specifieke jaar zijn gestart. De eerste twee figuren laten de verdeling zien met betrekking tot de verschillende programma's, figuren 3 en 4 met betrekking tot IEA categorieën (zie bijlage 1 voor een overzicht van de IEA categorieën) en figuren 5 en 6 ten slotte met betrekking tot de innovatiefase. Hierbij maken we onderscheid tussen discovery, development, demonstratie en flankerend. Hierin worden discovery, development en demonstratie projecten onderverdeeld aan de hand van Technology Readiness Levels (TRL): discovery is TRL 1-3, development is TRL 4-6 en demo is TRL 7-9. Flankerende projecten hebben als doel om onderliggend onderzoek uit te voeren naar veranderingen in instituties (zoals regelgeving), gedrag en/of maatschappelijke acceptatie ten aanzien van technologische vernieuwingen en zijn niet gekoppeld aan een TRL niveau.

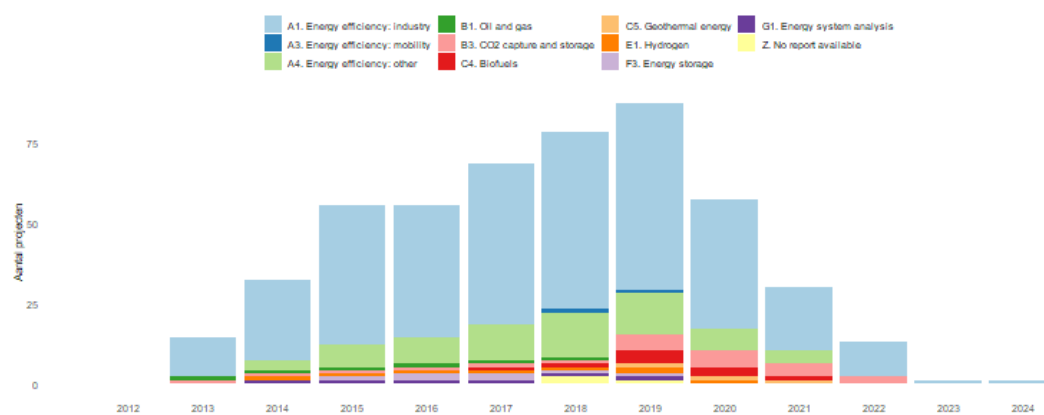
- 149 projecten in totaal (12,3% van alle projecten)
- Projecten zijn gestart tussen 2013 en 2020, met 2018 waarin de meeste projecten zijn gestart en 2020 waarin de minste zijn gestart.
- De jaren 2015 t/m 2020 zijn de jaren waarin de meeste projecten hebben gelopen. De laatste projecten lopen tot 2024
- Verdeeld over 3 programma's, en 11 IEA-categorieën,
- De meeste projecten betreffen het programma Warmte.
- Wat betreft IEA zit het merendeel van de projecten in A1 Energy Efficiency: industry. Er zitten ook nog redelijk wat in A4 Energy Efficiency: other.



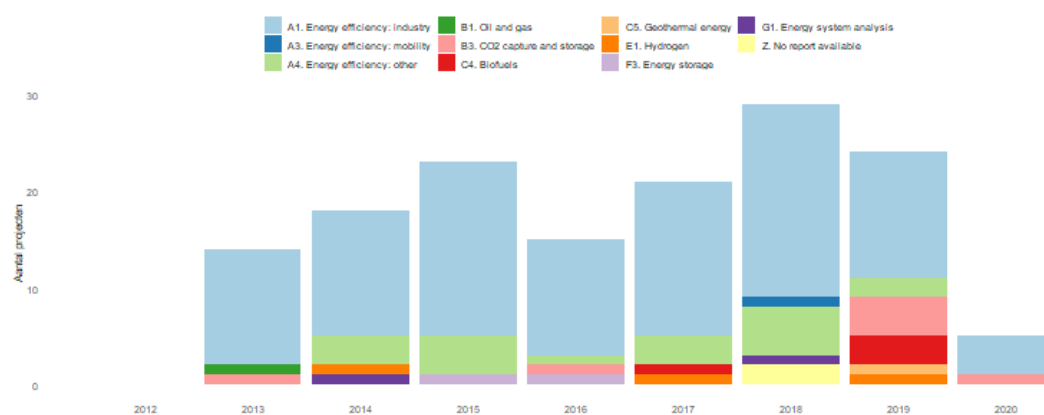
FIGUUR 1: VERDELING LOPENDE PROJECTEN NAAR PROGRAMMANAAM



FIGUUR 2: VERDELING STARTENDE PROJECTEN NAAR PROGRAMMANAAM

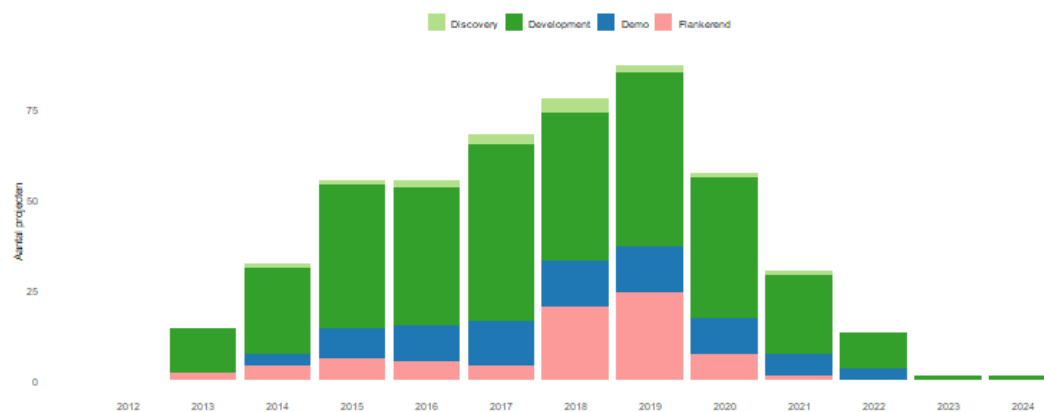


FIGUUR 3: VERDELING LOPENDE PROJECTEN NAAR IEA-CATEGORIE

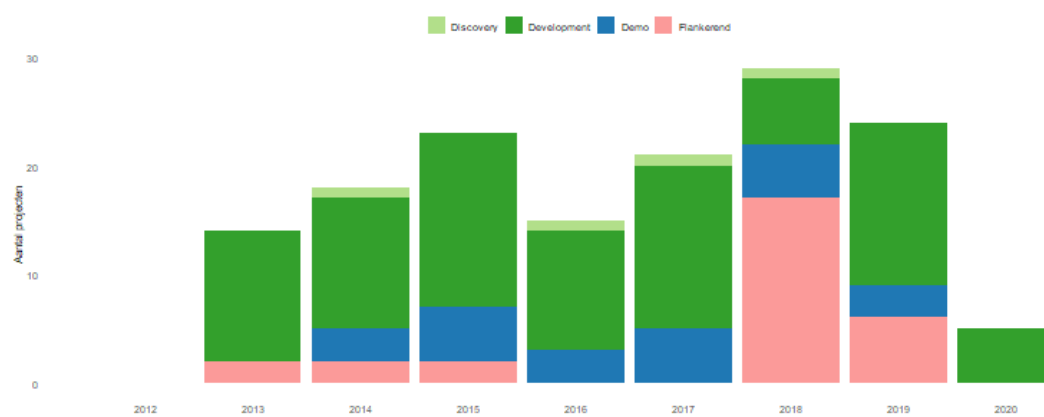


FIGUUR 4: VERDELING STARTENDE PROJECTEN NAAR IEA-CATEGORIE

- Een groot aandeel is development projecten
- Over de tijd komt er een grotere rol voor flankerende projecten bij (met name in 2018 starten relatief veel flankerende projecten) en ook voor demo projecten.



FIGUUR 5: VERDELING LOPENDE PROJECTEN UITGESPLITST NAAR INNOVATIEFASE

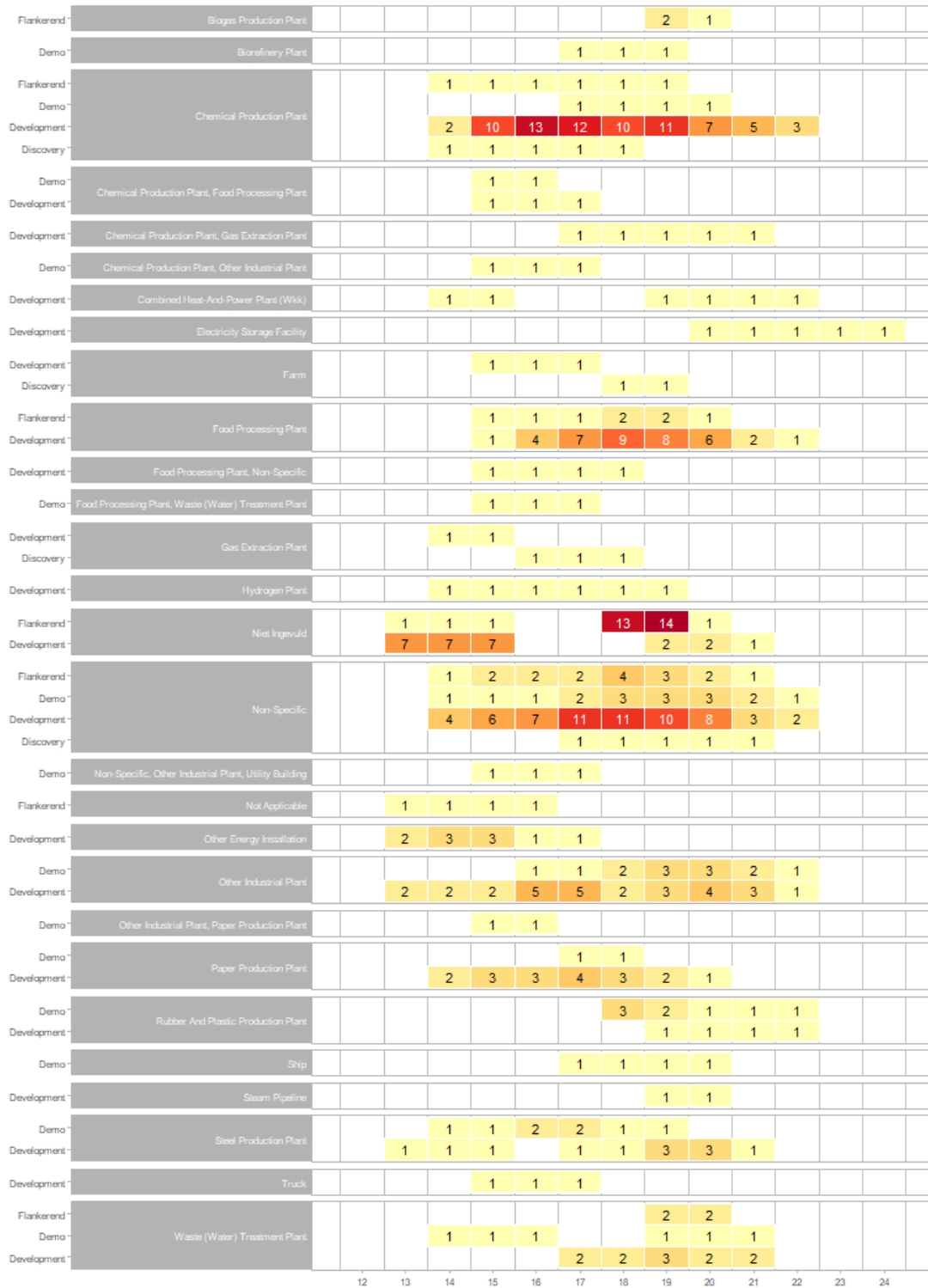


FIGUUR 6: VERDELING STARTENDE PROJECTEN UITGESPLITST NAAR INNOVATIEFASE

Figuren 7 en 8 laten ook de projectverdeling zien, maar dan op een andere manier. Het betreft elke keer de lopende projecten in een bepaald jaar. In figuur 7 wordt een uitsplitsing gemaakt naar innovatiefase en productcategorie. In de projectdatabase is ook aangegeven aan welke product of bedrijfsmiddel er in het project wordt gewerkt. Dit wordt de productcategorie genoemd. Uitgangspunt hierbij zijn de binnen een energiesysteem gebruikte producten voor generatie van warmte en stroom zoals windturbines of WKK's maar ook de distributie en opslag hiervan in de vorm van lokale infrastructuur en buurtbatterijen en tenslotte het (efficiënt) gebruik van deze energie in de vorm van gebouwen, industriële installaties of voertuigen. Een product is opgebouwd uit verschillende componenten. Een warmtepomp wordt beschouwd als een component dat binnen de producten gebouw of een chemische installatie zorgt voor verwarming. Productcategorieën worden onderscheiden door de energiefunctie(s) die het heeft in het energiesysteem binnen de door de KEV onderscheiden klimaatsectoren. In figuur 7 kan duidelijk worden of er bepaalde productcategorieën zijn die een innovatiecyclus doormaken. Met andere woorden die de verschillende innovatiefases over de tijd doorlopen. Aangezien in de data de hoeveelheid discovery projecten zeer beperkt is en de flankerende fase niet gekoppeld is aan de TRLs (zoals eerder beschreven), richten we ons daarbij alleen op de development en demo fase. In figuur 8 wordt er vervolgens een uitsplitsing gemaakt naar innovatiefase en programmaam.

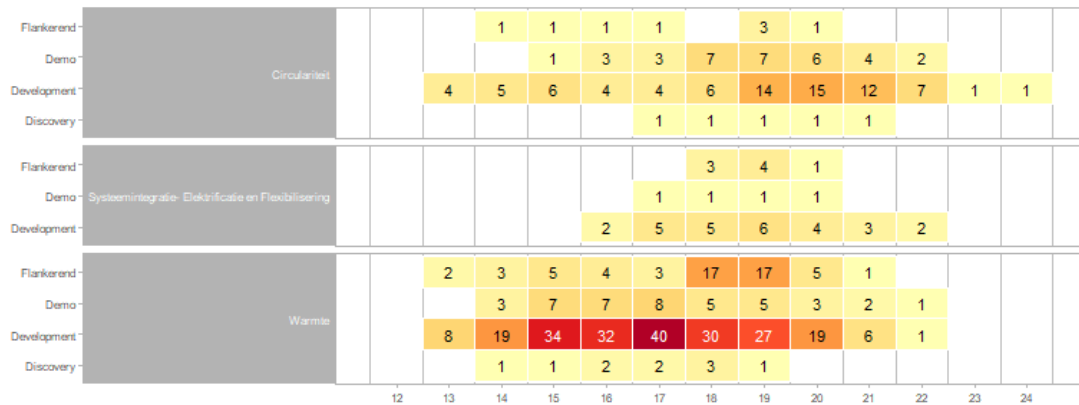
- We zien 28 verschillende productcategorieën. Dit laat zien dat er aan veel verschillende dingen wordt gewerkt.
- De productcategorieën 'Chemical Production Plant', 'Food Processing Plant', 'Niet Ingevuld' en 'Non Specific' kennen de meeste projecten. De laatste twee geven uiteraard weinig inzicht.

- Voor alle vier de productcategorieën geldt dat er met name veel development projecten zijn. Bij ‘Niet Ingevuld’ zien we ook veel flankerende projecten in 2018 en 2019. En bij ‘Non Specific’ nog een beperkt aantal demo projecten.
- Er is geen indicatie voor doorloop van de innovatiecyclus over tijd wanneer we kijken naar de productcategorieën.



FIGUUR 7: LOPENDE PROJECTEN UITGESPLITST NAAR INNOVATIEFASE EN PRODUCTCATEGORIE

- Uitsplitsing van programmaam naar innovatiefase laat zien dat de programma's 'Circulariteit' en 'Warmte' flankerende projecten en projecten binnen de drie innovatiefases kennen.
- Duidelijk wordt dat het merendeel van de flankerende projecten binnen het programma Warmte zijn uitgevoerd.
- Voor zowel 'Circulariteit' en 'Warmte' zien we dat de development en demo projecten tegelijkertijd lopen en is er geen duidelijke overgang tussen die innovatiefases.
- Er is geen indicatie voor doorloop van de innovatiecyclus over tijd wanneer we kijken naar de programma's.

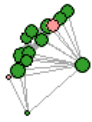


FIGUUR 8: LOPENDE PROJECTEN UITGESPLITST NAAR INNOVATIEFASE EN PROGRAMMANAAM

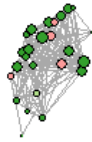
PROJECTNETWERKEN

Hieronder staan voor elk jaar de projectnetwerken. De nodes (de gekleurde cirkels) geven de projecten weer. De lijnen geven aan dat er een relatie bestaat tussen projecten. Een relatie is aanwezig tussen twee projecten wanneer ten minste 1 organisatie in allebei de projecten betrokken is. Het kan ook zijn dat meerdere organisaties in allebei de projecten aanwezig is. De kleur van de node geeft aan wat voor soort project het is in termen van de innovatiefase. De grootte van de node heeft betrekking op de hoeveelheid andere projecten waarmee een project verbonden is. Hoe groter de node in een bepaald netwerk, hoe meer verbindingen (relaties) een project heeft naar andere projecten in dat jaar. De groottes van de nodes over de netwerken heen, kan niet worden vergeleken.

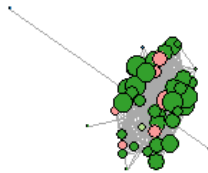
- Het projectnetwerk bestaat in alle jaren uit één component met uitzondering van 2016, 2019 en 2020 waarin we zien dat er een groot component is en nog een heel klein component van een paar projecten. Een klein aantal projecten dat wel in het grote component zit, zit verder van de kern en is daarmee minder verbonden met de rest.
- Een groot deel van de projecten heeft dus toegang tot het netwerk en de mogelijkheid om kennis te delen.



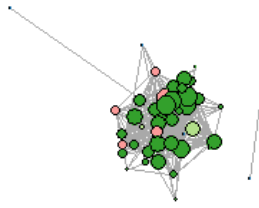
2013



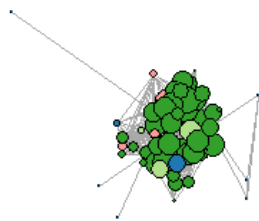
2014



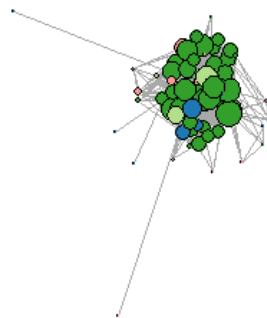
2015



2016



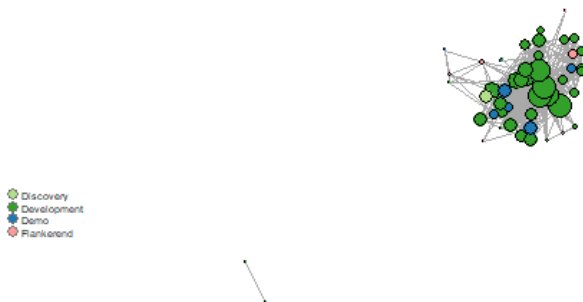
2017



2018



2019



2020

CONCLUSIE TEN AANZIEN VAN DE PROJECTVERDELING EN PROJECTNETWERKEN:

Ondanks dat er aan veel verschillende dingen (27 verschillende productcategorieën) wordt gewerkt, lijkt er toch een bepaalde inhoudelijke focus te zijn:

We zien dat het projecten zijn in de IEA-categorieën A1 en A4 en met name in de productcategorieën: ‘Chemical Production Plant’, ‘Food Processing Plant’, ‘Niet Ingevuld’ en ‘Non Specific’.

We observeren projecten in meerdere innovatiefasen, hoewel met name development, en zien niet dat die fasen elkaar opvolgen over de tijd. Kortom we zien daar geen indicatie voor het doorlopen van de innovatiecyclus over de tijd (zowel niet wanneer we uitsplitsen op productcategorie als op programma).

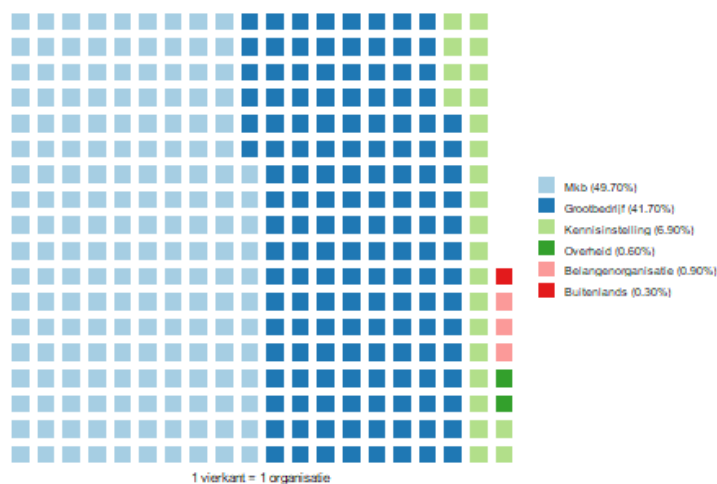
Ondanks de diversiteit binnen het kennisnetwerk, zien we in het projectnetwerk 1 redelijk groot component (met soms een heel klein component ernaast). Een groot deel van de projecten heeft dus toegang tot het netwerk en de mogelijkheid om kennis te delen.

ACTOREN EN ACTORNETWERKEN

ACTOREN BINNEN NETWERK

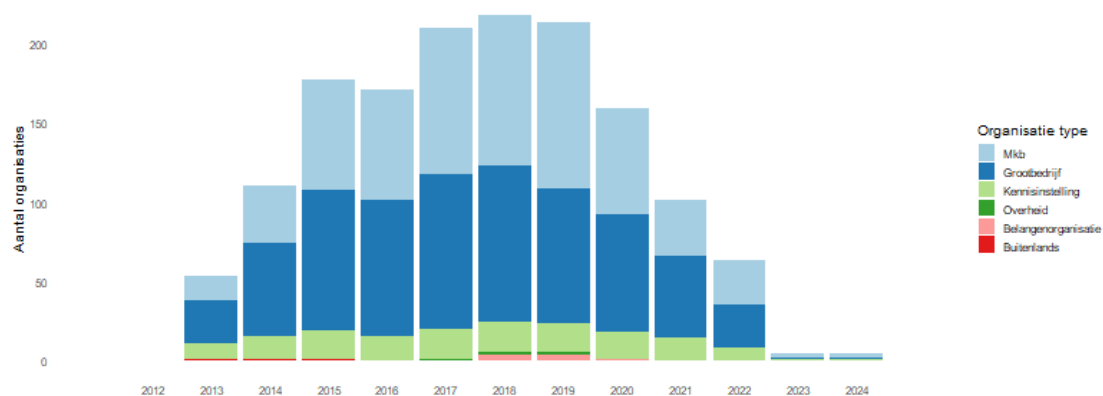
In de figuren hieronder wordt duidelijk wat voor soort organisaties aanwezig zijn in het kennisnetwerk. In figuur 9 wordt duidelijk wat het percentage is van elk type. Figuur 10 laat zien hoe de verdeling over de tijd is en in figuur 11 wordt duidelijk wat de rol van elk type organisatie is per innovatiefase. Voor de laatste twee figuren gaat het om de organisaties die dat jaar aanwezig zijn in het netwerk op basis van lopende projecten.

- Betreft 350 unieke organisaties
- 49.7% van de organisaties binnen het netwerk zijn mkb. Verder zijn er grootbedrijven met 41.7%, kennisinstellingen met 6.9%, overheid 0.6%, belangenorganisaties 0.9% en buitenlandse organisaties 0.3% aanwezig binnen het netwerk. Ten aanzien van de buitenlandse organisaties moet opgemerkt worden dat een vertekend beeld geeft omdat de meeste buitenlandse organisaties wel geclassificeerd zijn onder de eerder genoemde types.



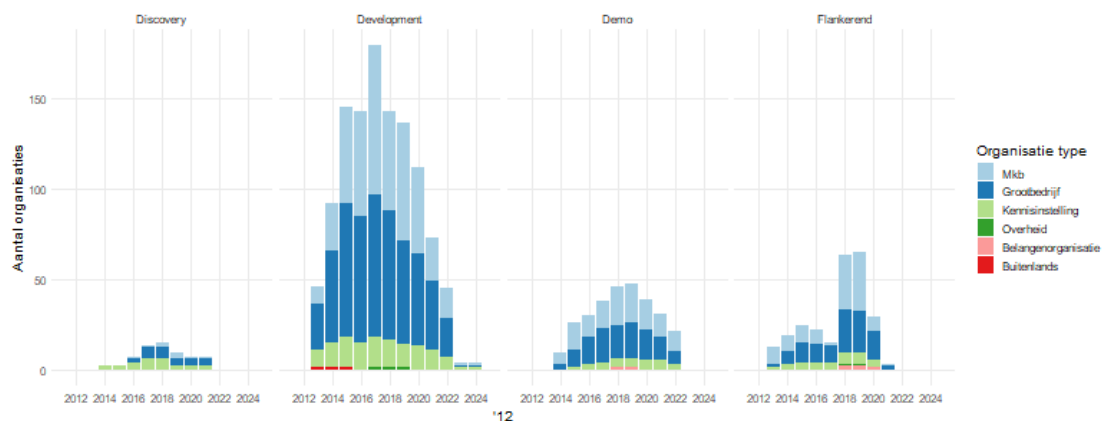
FIGUUR 9: VERDELING ORGANISATIE TYPES BINNEN HET NETWERK

- Verandering in aantal organisaties is redelijk gelijk verdeeld over de verschillende organisatie types. Alleen in het begin (2013-2014) lijkt het aandeel grootbedrijf relatief meer.



FIGUUR 10: VERDELING ORGANISATIE TYPES OVER DE TIJD (UNIEKE ORGANISATIES)

- Mkb: aanwezig in alle fases. En spelen in development, demo en flankerende fase een relatief belangrijk rol
- Grootbedrijf: aanwezig in alle fases. En spelen in alle fases een relatief belangrijk rol
- Kennisinstellingen: ook aanwezig in alle fases. Ze zijn redelijk aanwezig in de development en ze spelen een relatief grote rol in de paar projecten in de discovery fase.
- Overheid: aanwezig in development en flankerend, maar rol zeer klein
- Belangenorganisaties: aanwezig in demo en flankerend, maar rol zeer klein
- Buitenlands: in development, maar kleine rol (en slechts enkele jaren).
- Aanwezigheid van de verschillende type organisaties in verschillende fases redelijk stabiel



FIGUUR 11: VERDELING ORGANISATIE TYPES OVER DE TIJD PER INNOVATIEFASES (UNIEKE ORGANISATIES)

ACTOR NETWERKEN


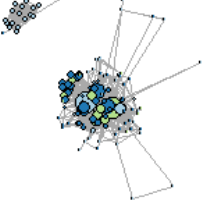


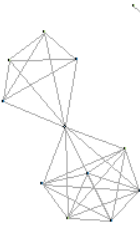
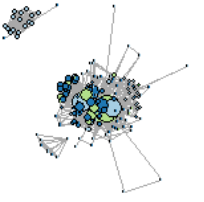
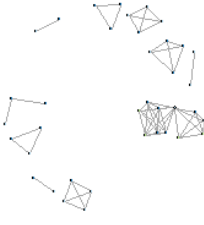

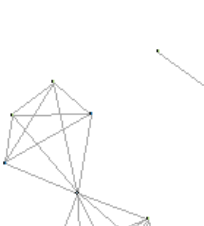
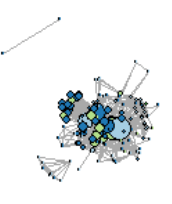
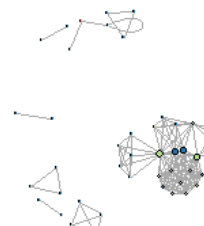
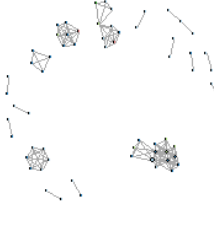
Hieronder staan voor elk jaar per innovatiefase de actornetwerken. Wanneer een cel leeg is betekent dat dat er geen netwerk was in dat jaar voor die innovatiefase. De nodes (de gekleurde cirkels) geven de organisaties weer. De lijnen geven aan dat er een relatie bestaat tussen organisaties. Een relatie is aanwezig tussen twee organisatie wanneer deze ten minste in 1 project samenwerken. De kleur van de node geeft aan wat voor soort organisatie het is (lichtblauw is Mkb; donkerblauw is grootbedrijf; lichtgroen is kennisinstelling; donkergroen is overheid, roze is belangenorganisatie; en rood is buitenlands). De grootte van de node heeft betrekking op de hoeveelheid verschillende samenwerkingen van een organisatie. Hoe groter de node in een bepaald netwerk, hoe meer samenwerkingen (relaties) de organisatie in dat jaar heeft. De groottes van de nodes over de netwerken heen, kan niet worden vergeleken.

- Aangezien het bij discovery maar om heel weinig projecten gaat, is het niet zinvol daar naar te kijken. Daarom richten we ons hier op de andere drie fasen
- Voor development zien we dat het netwerk in principe bestaat uit een groot component met vanaf 2014 1 kleine component ernaast en vanaf 2017 twee kleine componenten naast het grote component. Aangezien de meeste actoren in het grote component zitten, kunnen zij de kennis in principe goed delen met de rest van het netwerk. Voor de actoren in de andere componenten is dat dus lastiger.
- Voor demo zien we dat het vaak meerdere componenten zijn. Met name in het begin lijken het wel losse actornetwerken van projecten, waardoor kennisuitwisseling lastig is aangezien actoren niet iedereen kunnen bereiken. We zien voor de demo fase dat dit over de tijd iets meer

verknoot lijkt te raken en er vormt zich een groter component. Hierdoor zou tussen meer actoren in principe kennis gedeeld kunnen worden.

- Voor flankerende fase zien we dat tot 2017 het een relatief klein netwerk is. Vanaf 2014 is het 1 component. Vanaf 2017 wanneer het netwerk groeit in termen van actoren, zien we dat het vaak meerdere componenten zijn waardoor het delen van kennis met de rest van het netwerk dus lastig is.



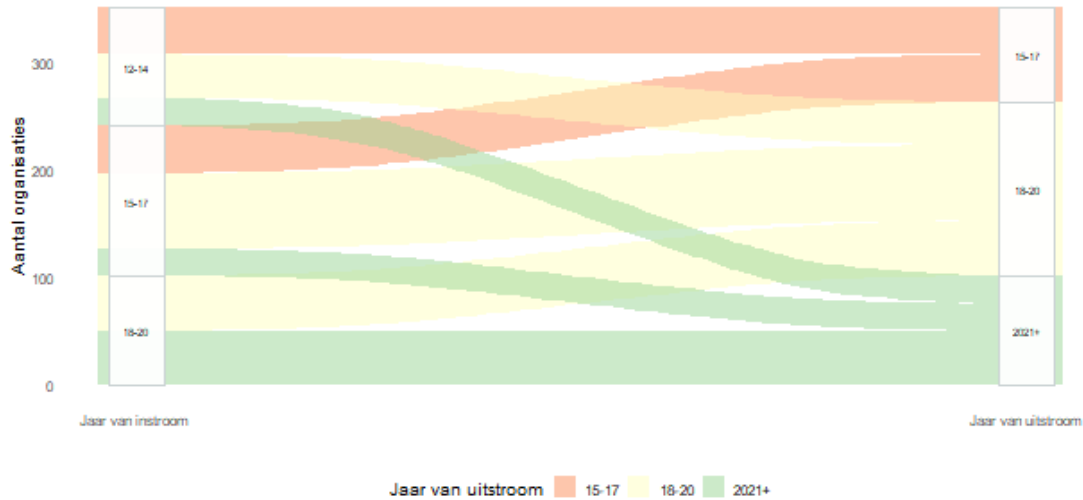
<p>2016</p>	 <p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mkb ● Grootbedrijf ● Kennisinstelling ● Overheid ● Belangenorganisatie ● Buitenlands </p>			
<p>2017</p>	 <p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mkb ● Grootbedrijf ● Kennisinstelling ● Overheid ● Belangenorganisatie ● Buitenlands </p>			
<p>2018</p>	 <p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mkb ● Grootbedrijf ● Kennisinstelling ● Overheid ● Belangenorganisatie ● Buitenlands </p>			



VOLATILITEIT ACTORNETWERKEN

Figuur 12 laat de in- en uitstroom van actoren in het netwerk zien. Links staan de jaren van de instroom en rechts de jaren van de uitstroom. De kleur is gelinkt aan de jaren van de uitstroom. De flow van de uitstroom is per tijdsperiode verdeeld in verschillende stromen die aangeven in welke tijdsperiode de actoren het netwerk zijn binnengekomen. Het is niet uitgesloten dat een actor het netwerk uitgaat en er op een later moment weer inkomt.

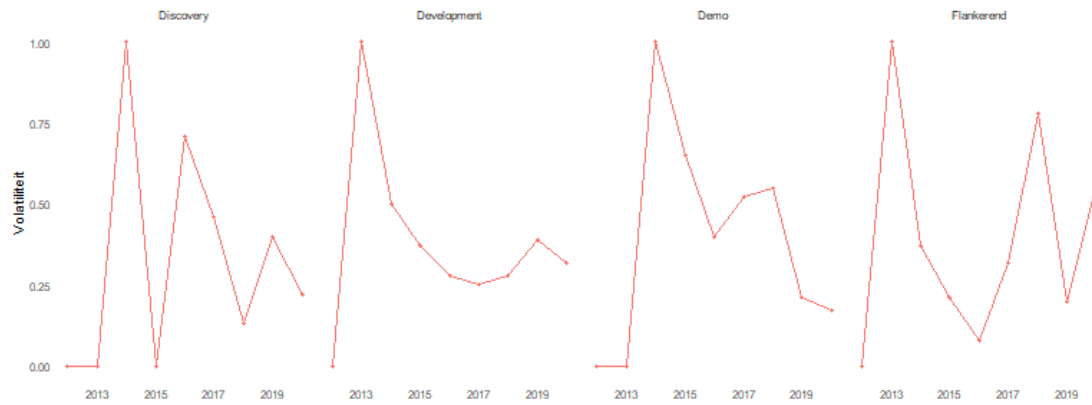
- Het figuur laat zien dat er in periode 12-14 en 18-20 ongeveer evenveel actoren het netwerk in komen. De grootste groep komt in 15-17 het netwerk in.
- Daarnaast wordt duidelijk dat bijna 2/5 van de organisaties die in 12-14 in het netwerk komen de volgende periode (15-17) weer uit het netwerk gaan, eenzelfde hoeveelheid stroomt uit in 18-20. En iets meer dan 1/5 gaat uit het netwerk in 2021+.
- Van de organisatie die er in 15-17 in komen gaat een redelijk deel er ook weer in 15-17 uit. Het grootste gedeelte gaat eruit in 18-20 en een kleiner deel gaat eruit in 2021+.
- Van de organisatie die in 18-20 in het netwerk komen gaat de helft er ook weer uit in 18-20 en gaat de andere helft eruit in 2021+.



FIGUUR 12: JAAR VAN INSTROOM (LINKS) EN UITSTROOM (RECHTS)

Figuur 13 geeft de volatiliteit van de netwerken neer. De volatiliteit van een netwerk zegt iets over de mate waarin er fluctuaties zijn in het netwerk. Dit is gebaseerd op het aantal in- en uitreders in een bepaald jaar ten opzichte van het aantal totaal aantal unieke actoren in dat jaar en het jaar ervoor. De volatiliteit loopt tussen 0 en 1, waarbij een volatiliteit van 0 betekent dat het netwerk in een bepaald jaar exact hetzelfde is als het jaar ervoor. Een volatiliteit van 1 geeft aan dat alle actoren in het jaar nieuw zijn ten opzichte van het jaar ervoor. Dit is aan het begin van de periode dus sowieso het geval. In het figuur daarna (Figuur 14) is het aantal intreders (entrants), uitreders (exits) en blijvers (stay) weergegeven per jaar, per innovatiefase.

- Voor het eerste figuur is het met name zinvol om naar de development, demo en flankerende fase te kijken (de discovery fase kent niet heel veel projecten).
- Hierbij wordt duidelijk voor development dat de volatiliteit snel minder wordt en dat er alleen in 2019 een piek te zien is. In de periode 2014-2020 is de volatiliteit gemiddeld 0,34.
- In de demo fase, waar ook niet heel veel projecten zijn, neemt de volatiliteit af over de tijd, maar in de jaren 2017 en 2018 neemt de volatiliteit weer iets toe. In de periode 2015-2020 is de volatiliteit gemiddeld 0,42.
- Voor de flankerende fase, waar ook niet heel veel projecten zijn, zijn de fluctuaties in de volatiliteit wat groter. Zo zijn neemt de volatiliteit sterk af aan het begin omdat er maar een paar projecten zijn en er gebeurt weinig in het netwerk. Maar in 2018 komen er veel nieuwe actoren bij en in 2020 gaan er veel actoren uit, waardoor in beide jaren de volatiliteit sterk toeneemt. In de periode 2014-2020 is de volatiliteit gemiddeld 0,36.
- Dezelfde patronen zie je ook terug in het tweede figuur. Voor development zijn er relatief veel stayers (t.o.v. nieuwkomers en vertrekkende partijen). Dit geldt ook voor de laatste jaren van de demofase en bijv. ook voor de beginjaren en het jaar 2019 voor de flankerende fase.



FIGUUR 13: VOLATILITEIT VAN HET NETWERK PER INNOVATIEFASE

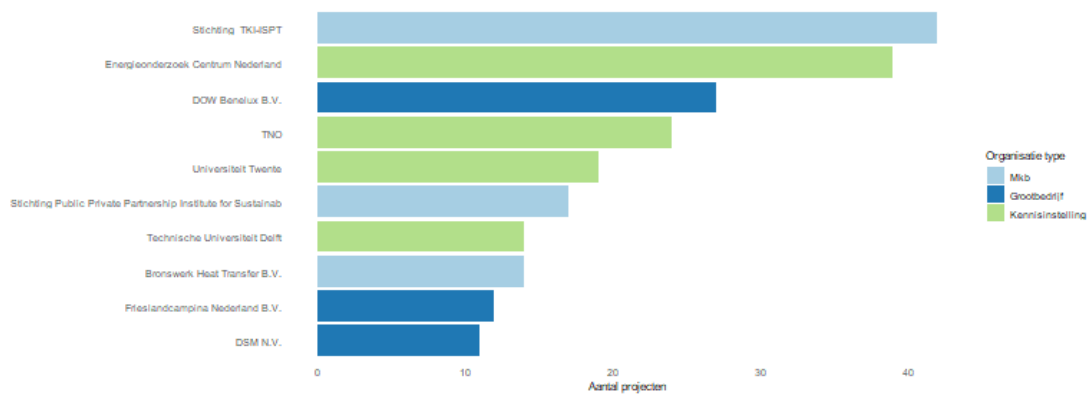


FIGUUR 14: IN- EN UITREDERS EN BLIJVERS IN NETWERK PER INNOVATIEFASE

PROMINENTE ACTOREN

Wanneer een actor in veel projecten deelneemt zegt dat iets over de mate waarin een actor prominent is. Hieronder staat in figuur 15 de top 10 weergegeven van de organisaties die in de meeste projecten deelnemen.

- Top 10 organisaties op betrokkenheid in aantal projecten: 4 daarvan zijn kennisinstellingen (Energieonderzoek Centrum Nederland; TNO; Universiteit Twente; Technische Universiteit Delft); 3 mkb (TKI-ISPT; Stichting Public Private Partnership Institute for Sustainab; Bronswerk Heat Transfer B.V.) en 3 grootbedrijf (DOW Benelux B.V.; Frieslandcampina Nederland B.V.; DSM N.V.)
- Stichting TKI-ISPT, binnen de RVO database geclassificeerd als mkb op nummer 1. Op zich is het uitzonderlijk dat een mkb organisatie hoogste positie inneemt, maar niet zozeer als we kijken naar welke organisatie het is.



FIGUUR 15: PROMINENTE ACTOREN: TOP 10 DEELNAME MEESTE PROJECTEN

BROKER

Figuur 16 laat zien welke actoren actief zijn in meerdere innovatiefases. Een actor die in meerdere fases actief is, kan als broker functioneren tussen de verschillende fases door kennis die geleerd is in projecten in de ene fase in te brengen in projecten in een andere fase of te delen met actoren in een andere fase. Vanwege de beperkte hoeveelheid discovery projecten in onze dataset kijken we met name naar de combinatie development en demo. Voor de bespreking hanteren we een minimum van 5 projecten waaraan actoren moeten deelnemen, om ervoor te zorgen dat de actoren met maar een project in elke fase niet worden meegenomen in de interpretatie.

- Er zijn 28 broker organisaties geïdentificeerd die in zowel de development als de demo fase zitten. Als we kijken naar wie in 5 of meer projecten zitten zijn er 14 brokers. Dit zijn 4 kennisinstellingen, 3 mkb en 7 grootbedrijven.
- 4 van die 14 zitten ook nog in de discovery fase (Stichting TKO-ISPT; DOW Benelux B.V.; Universiteit Twente; Technische Universiteit Eindhoven). Dat is een combinatie van 2 kennisinstellingen, 1 grootbedrijf en 1 mkb.
- 8 van de 14 organisaties zitten naast development en demo ook in de flankerende fase.
- Er is 1 organisaties die in alle vier de fases zit (Stichting TKO-ISPT).

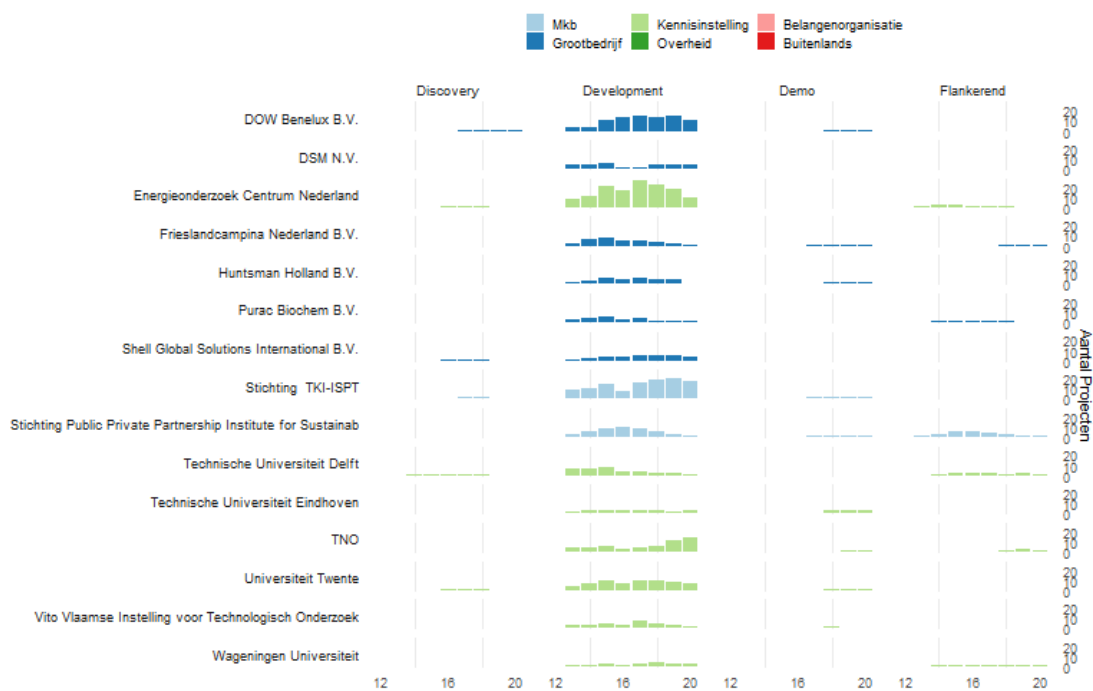


FIGUUR 16: BROKERS NETWERK

STABIELE KERN

Onderstaand figuur (Figuur 17) laat zien welke actoren de stabiele kern vormen. Dat zijn actoren die de gehele tijd in het netwerk zitten. Dit kan in een of meer fases zijn. Een actor uit de stabiele kern kan een rol spelen in de kennisdeling aangezien deze de gehele tijd aanwezig is.

- 15 organisaties vormen de stabiele kern van het netwerk met deelname aan projecten in tenminste 8 jaar (projecten zijn pas gestart in 2013).
- Dit is een mix van 6 grootbedrijven, 7 kennisinstellingen en 2 mkb's
- Alle organisaties zitten de gehele periode in de development fase
- Één daarvan zit daarnaast ook de gehele periode in de flankerende fase (Stichting TKI-ISPT)
- Alle andere actoren zitten in principe ook wel in een of meerdere andere fases, maar niet de gehele periode.
- Voor zowel discovery als demo geldt dat deze netwerken pas gevormd worden vanaf 2014. Dus daar is een grens genomen van 7 jaar. Maar er is geen organisatie die altijd in discovery of in de demo fase zit.



FIGUUR 17: STABIELE KERN NETWERK (8 JAAR)

CRUCIALE ACTOREN

Onderstaande tabel (Tabel 1) laat een combinatie van de drie bovenstaande figuren en onderdelen zien. In de tabel wordt zichtbaar welke actoren voldoen aan minimaal twee van de karakteristieken: onderdeel zijn van de top 10, fungeren als broker en onderdeel zijn van de stabiele kern. Hiermee krijgen we inzicht welke actoren een cruciale rol kunnen vervullen in de kennisdeling.

- In de tabel staan 12 actoren. 2 mkb's, 4 grootbedrijven en 6 kennisinstellingen.
- Er zijn 7 organisaties (zie arcering) die zowel prominent zijn, broker zijn als ook in de stabiele kern zitten. Dit zijn:
 - 3 grootbedrijven: DSM N.V. Frieslandcampina Nederland B.V., DOW Benelux B.V.
 - 2 mkb's, Stichting Public Private Partnership Institute for Sustainab, Stichting TKI-ISPT
 - 2 kennisinstellingen: Universiteit Twente, TNO

TABEL 1: OVERZICHT VAN CRUCIALE ACTOREN

Organisatiennaam	Organisatie type	Top min aantal project	Broker	Stabiele kern	Instellingen
DSM N.V.	Grootbedrijf	ja	ja	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo
Frieslandcampina Nederland B.V.	Grootbedrijf	ja	ja	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo

Stichting Public Private Partnership Institute for Sustainab	Mkb	ja	ja	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo
Universiteit Twente	Kennisinstelling	ja	ja	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo
TNO	Kennisinstelling	ja	ja	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo
DOW Benelux B.V.	Grootbedrijf	ja	ja	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo
Stichting TKI-ISPT	Mkb	ja	ja	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo
Technische Universiteit Delft	Kennisinstelling	ja	nee	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo
Energieonderzoek Centrum Nederland	Kennisinstelling	ja	nee	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo
Vito Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek	Kennisinstelling	nee	ja	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo
Technische Universiteit Eindhoven	Kennisinstelling	nee	ja	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo
Huntsman Holland B.V.	Grootbedrijf	nee	ja	ja	Top 10; Development & Demo; 8 jaar dev en flank, 7 jaar disc en demo

CONCLUSIE TEN AANZIEN VAN DE ACTOREN EN DE ACTORNETWERKEN

- Mkb en grootbedrijven spelen een belangrijke rol met 49.71% en 41.7% respectievelijk. Zij zijn ook in alle fases aanwezig. De hoeveelheid kennisinstellingen is 6.9%, maar zij zijn wel in elke fase aanwezig.
- De actoren die het meest prominent zijn is een mix van kennisinstellingen (4), mkb (3) en grootbedrijf (3).
- Een groot deel van de actoren blijft 1 periode in het netwerk en gaat er de volgende periode uit, maar een deel gaat ook weer dezelfde periode eruit.
- Voor development bestaat het netwerk uit een redelijk groot component waarin de meeste actoren zitten. De volatiliteit van het development netwerk is ook niet zo hoog. Daarnaast zijn er ook 15 actoren (veel kennisinstellingen en grootbedrijf) die de stabiele kern vormen in het development netwerk. De condities voor het delen van de kennis in het development netwerk zijn dus in principe goed.
- Voor demo bestaat het netwerk vaak uit meerdere componenten, over de tijd wordt het iets meer verknoopt. De volatiliteit van het demo netwerk neemt in principe wel over de tijd af. Er is geen actor die de stabiele kern vormt in het demo netwerk. De condities voor het delen van de kennis in het demo netwerk zijn dus in principe niet goed.
- Voor de flankerende fase is het netwerk klein en wanneer het groeit zijn het wel vaak meerdere componenten. De volatiliteit fluctueert, maar is niet heel hoog. Daarnaast is er 1 actor die de

stabiele kern vormt in het flankerende netwerk. De condities voor het delen van de kennis in het flankerende netwerk zijn dus in principe matig.

- Verder zijn er 14 brokers die in de development en demo fasen zitten (en in meer dan 5 projecten). Dat is een mix van: 4 kennisinstelling; 2 mkb, 7 grootbedrijf. Vier zitten daarnaast ook in de discovery. Hier is dus ook een grote rol voor het grootbedrijf.
- Er zijn 12 actoren (2 mkb's, 4 grootbedrijven en 6 kennisinstellingen) die aan minimaal twee van de karakteristieken voldoen. En er zijn 7 organisaties die zowel prominent zijn, broker zijn als ook in de stabiele kern zitten. Dit zijn :
 - 3 grootbedrijven: DSM N.V. Frieslandcampina Nederland B.V., DOW Benelux B.V.
 - 2 mkb's, Stichting Public Private Partnership Institute for Sustainab, Stichting TKI-ISPT
 - 2 kennisinstellingen: Universiteit Twente, TNO

BIJLAGE 1: OVERZICHT VAN DE IEA CATEGORIEËN

In de onderstaande tabel staat een overzicht van de IEA-categorieën zoals gebruikt in de RVO projectdatabase.

TABEL 2: OVERZICHT IEA CATEGORIEËN

IEA subcategory for energy subsystems
A. Energy efficiency
A.1. Industry
A.2. Residential and commercial buildings, appliances and equipment
A.3. Transport
A.4. Other energy efficiency
B. Fossil Fuels
B.1. Oil and gas
B.2. Coal
B.3. CO2 capture and storage
C. Renewable Energy Sources
C.1. Solar energy
C.2. Wind energy
C.3. Ocean energy
C.4. Biofuels
C.5. Geothermal energy
C.6. Hydroelectricity
C.7. Other renewable energy sources
D. Nuclear Fission and Fusion
E. Hydrogen and Fuel Cells
E.1. Hydrogen
E.2. Fuel cells
F. Other Power and Storage Technologies
F.1. Electrical power generation
F.2. Electricity transmission and distribution
F.3. Energy storage (non-transport applications)
G. Other Cross-Cutting Technologies or Research

Gebaseerd op IEA. 2011. IEA Guide to Reporting Energy RD&D Budget/ Expenditure Statistics, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/iea-guide-to-reporting-energy-rd-and-d-budget-expenditure-statistics>