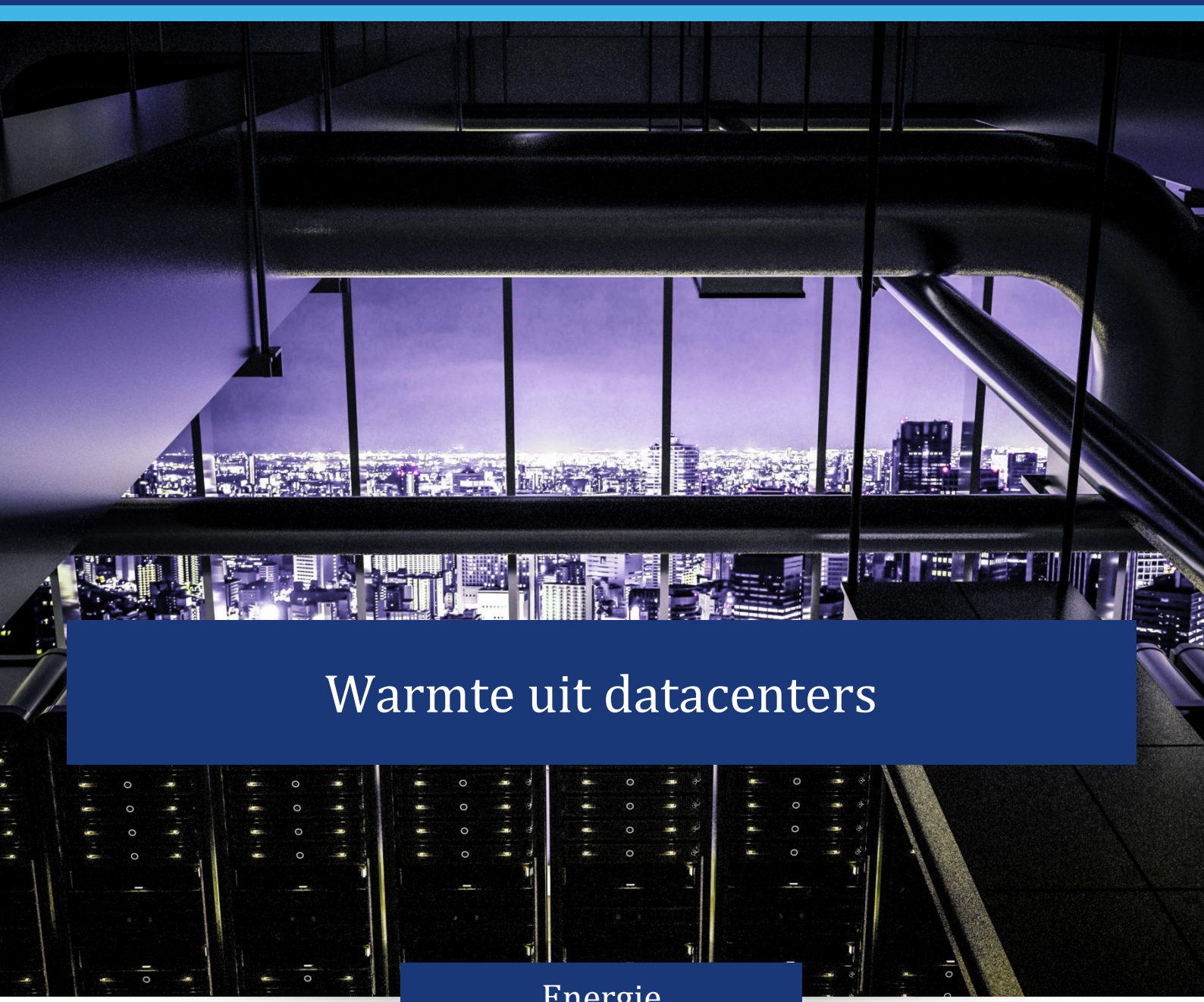
Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

Warmte uit datacenters

In opdracht van het ministerie van Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

>> Duurzaam, Agrarisch, Innovatief en Internationaal Ondernemen



Warmte uit datacenters

Energie

Een handreiking om van succesvoorbeelden naar grootschalige uitrol van energie-uitwisseling met datacenters te gaan

12 november 2018

Berenschot

Warmte uit datacenters

Een handreiking om van succesvoorbeelden naar grootschalige uitrol van energie-uitwisseling met datacenters te gaan

In opdracht van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Met inbreng van:

NEDERLAND ICT
VOOR DE DIGITALE ECONOMIE

12 november 2018

Frank Hartkamp – Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Jeroen van der Tang – Nederland ICT
Stijn Grove – Dutch Datacenter Association
Aart Kooiman – Berenschot
Michiel van Werven – Berenschot

Lokaal grote kansen voor restwarmtebenutting uit datacenters; 410 kton CO_2-besparing mogelijk met restwarmte uit datacenters

Energie-uitwisseling met gebruik van restwarmte uit datacenters kan een belangrijk middel zijn om zowel de gebouwde omgeving als datacenters te verduurzamen. Deze 3-pager geeft inzicht in het huidige restwarmtepotentieel van datacenters en biedt handvaten om deze vorm van hergebruik van energie te stimuleren.

Berenschot en IF Technology hebben een inventarisatie gedaan naar het realistisch potentieel van restwarmte uit bestaande datacenters (voor de berekeningsresultaten – zie IF Technology *"Rapportage kansenkaart Warmte uit Datacenters"*). Bij het bepalen van het realistisch potentieel is niet alleen gekeken naar het aanbod van restwarmte van datacenters, maar is nadrukkelijk ook de nabijheid van vraag naar warmte meegenomen. Bij een datacenter dat niet in de buurt staat van warmtevraag is aangenomen dat het geen realistisch potentieel heeft, omdat de kosten voor het transporteren van de warmte naar verder weggelegen warmtevraag de businesscase onhaalbaar maakt (in verband met de hoge kosten voor een warmtenet). Datacenters staan op specifieke locaties en bieden daarom lokaal kansen. De regio Amsterdam is hier een goed voorbeeld van; hier zijn veel datacenters van grote omvang aanwezig en dus veel lokale mogelijkheden voor het gebruiken van restwarmte.

Om tot het realistisch potentieel te komen, is een GIS-analyse uitgevoerd van de 114 grootste commerciële datacenters in Nederland (groter dan 400 m^2)[1] in combinatie met nabijgelegen kansrijke warmtevragers. Uit de inventarisatie is naar voren gekomen dat het realistische potentieel voor restwarmte van huidige datacenters 6,3 PJ is, wat resulteert in een potentiële CO_2-reductie van 410 kton. Dit komt overeen met 12% van de opgave van 3,4 Mton van de Klimaattafel Gebouwde Omgeving. Specifiek is gekeken naar vier sectoren voor de afname van (opgewaardeerde) datacenter restwarmte:

- **Bestaande woning- en utiliteitsbouw**: restwarmte uit datacenters kan worden ingezet voor het dekken van de verwarmingsvraag van 120.000 woningequivalenten in de bestaande bouw (op basis van een gestandaardiseerd warmteverbruik per woning van 40 GJ/jaar). Dit potentieel aantal woningen wordt uiteraard groter als de warmtevraag in de bestaande bouw in de toekomst afneemt door betere isolatie.
- **Nieuwbouwwijken**: voor nieuwbouw geldt dat 135.000 woningequivalenten verwarmd zouden kunnen worden met restwarmte uit bestaande datacenters (uitgaande van een warmtevraag van 11 GJ per nieuwbouwwoning en op basis van nieuwbouwplannen zoals die nu voor een aantal gemeenten bekend zijn (inclusief Amsterdam; zie www.nieuwekaartnl.nl)). De nieuwbouw zou als vliegwiel kunnen fungeren voor het realiseren van uitwisseling van warmte uit datacenters. Hier liggen kansen, omdat de keuze voor het type energie-infrastructuur (elektriciteits-, gas- of warmtenet) nog open ligt. Daarnaast leent de nieuwbouw zich, door goede isolatie, direct voor het gebruik van lage temperatuur restwarmte.
- **Glastuinbouw**: met veel gebruik van warmte op lage temperatuur is de glastuinbouw ook interessant. In deze sector zou in 5,2% van de warmtevraag voorzien kunnen worden door restwarmte uit bestaande datacenters. Aandachtspunt hierbij is wel dat naast levering van warmte ook de levering van CO_2 moet worden geregeld en opnieuw gekeken moet worden naar de elektriciteitsvoorziening als WKK's worden vervangen.
- **Zwembaden**: tenslotte zijn zwembaden een interessante afnemer van datacenter restwarmte, gezien de lage benodigde temperatuur. Hier geldt dat bestaande datacenters in 7,1% van de warmtevraag zouden kunnen voorzien.

[1] Voor deze potentieelraming zijn datacenters meegenomen voor de commerciële verhuur van dataruimte en bedrijfsdatacenters in de telecom en ICT-dienstverleningssector. Andere (interne) bedrijfsdatacenters, zoals van banken of verzekeraars, vallen buiten de scope van deze raming.

Relatief veel (54%) van de totaal beschikbare warmte uit datacenters behoort tot het realistisch (of economisch rendabel) potentieel. Dit komt omdat veel van de datacenters gebouwd zijn in de buurt van de gebouwde omgeving, waardoor kosten van warmtenetinfrastructuur beperkt kunnen blijven. Restwarmte van hyperscale datacenters kan ook op langere afstand gebruikt worden voor het voorzien in warmtevraag (al dan niet in combinatie met andere warmtebronnen). Deze mogelijkheid zou naar schatting op termijn nog een aanzienlijke extra hoeveelheid kton CO_2-reductie kunnen bijdragen ten gunste van het nu berekende realistisch potentieel. Een voorbeeld hiervan zijn de plannen om een warmteleiding tussen de Eemshaven en de stad Groningen aan te leggen.

Samenvattend ziet het realistisch potentieel van restwarmtebenutting uit huidige datacenters er nu als volgt uit:

	Sector	Realistisch potentieel in PJ	Percentage van de warmtevraag	Potentiële CO_2-reductie [kton]
	Gebouwde omgeving (350 PJ)	4,7	1,3	305
	Nieuwbouw[2] (7,7 PJ)	1,5	19,5	97
	Glastuinbouw (50 PJ)	2,6	5,2	169
	Zwembaden (5,76 PJ)	0,4	7,1	26
Totaal realistisch potentieel[3]		6,3	1,6	409

Figuur 1 – Het economisch rendabel (realistisch) potentieel voor het gebruik van datacenterwarmte[4,5]

Van enkele succesvoorbeelden naar grootschalige toepassing binnen de Regionale Energie Strategie en de gemeentelijke warmteplannen

De afgelopen jaren zijn verschillende succesvoorbeelden van warmte-uitwisseling met datacenters gerealiseerd in binnen- en buitenland.[6] Hierbij is het werkingsprincipe van dit type projecten bewezen, maar de toepassing is nog beperkt in aantal en schaal; in Nederland betreft het warmte-uitwisselingen van maximaal ongeveer 1 MW. Op korte termijn (<2 jaar) inzetten op grootschalige pilots en demonstraties en het borgen en stimuleren van verdere uitrol na 2021, biedt de mogelijkheid dat een groter deel van het realistisch potentieel daadwerkelijk wordt ontsloten.

Grootschalige pilots en demonstratie

Het realiseren van demonstraties en pilots op grotere schaal (meerdere tot tientallen MW's) zorgt voor een versnelling in het benutten van restwarmte uit datacenters. Hiertoe nemen verschillende partijen nu al initiatieven, maar die komen vaak moeizaam tot stand gezien het nog innovatieve karakter en complexe stakeholderveld. De initiatieven voor demonstraties en pilots op grotere schaal kunnen als volgt worden ondersteund:

---

[2] Data over nieuwbouw is niet landsdekkend; data is opgenomen zoals die beschikbaar is op www.nieuwekaartNL.nl

[3] De potentiëlen per sector (bestaande bouw, nieuwbouw, glastuinbouw en zwembaden) kunnen niet bij elkaar worden opgeteld; voor elke sector is apart bekeken wat het potentieel is van restwarmte uit datacenters. Vandaar dat het totaal realistisch potentieel lager ligt dan de optelling van de sectorpotentiëlen.

[4] Bron: IF Technology *"Rapportage kansenkaart Warmte uit Datacenters"*

[5] Gebaseerd op de huidige gasprijs en een terugverdientijd van 5 jaar; bij een hogere gasprijs (belastingtoename van 75% cq 0,20 ct/m^3) en een terugverdientijd van 10 jaar, stijgt het potentieel van 6,3 PJ naar 9,7 PJ.

[6] Meer over de werking en succesvoorbeelden is beschreven door RVO en Nederland ICT *("Restwarmte uit datacenters - succesvoorbeelden van nuttig gebruik van restwarmte"*, februari 2018) en door de DDA *("Datacenters & Restwarmte"*, februari 2018 en *"Datacenter Restwarmte & Innovatie"*, oktober 2018*)*

- Voor grootschalige pilots en demonstraties is de beschikbaarheid van financiële ondersteuning voor de aanleg van de infrastructuur vaak essentieel. De kosten voor warmte-uitwisseling zijn relatief beperkt voor datacenters en warmtegebruikers, maar de kosten voor de aanleg van infrastructuur (warmtenet) zijn hoog. Het zou goed zijn standaard instrumentarium voor ondersteuning van dit type projecten beschikbaar te hebben. Dat ontbreekt nu; zo is het niet mogelijk om voor gebruik van restwarmte uit datacenters aanspraak te maken op regelingen zoals SDE+. In de huidige situatie is het zoeken naar opties voor financieringsondersteuning; zo wordt bijvoorbeeld de uitwisseling van NL DC in Aalsmeer op dit moment ondersteund door een innovatiesubsidie voor "Pilots en demonstraties" (DEI).
- Het faciliteren van een procesrol als *middle man* tussen gebruiker en aanbieder kan helpen in het vormen van consortia voor dit type projecten met meerdere partijen. Zeker omdat er op dit moment geen duidelijke rolopvatting bestaat over wie het initiatief zou moeten nemen voor dit soort projecten. Te denken valt aan het beschikbaar stellen van financiering voor het kunnen laten vervullen van de *middle man* rol. En/of het opzetten van een programmatische aanpak rondom het procesmatig ondersteunen van kansrijke locaties.
- Tot slot is kennisdeling rondom bestaande succesvoorbeelden van belang, ter inspiratie bij het maken van de RES en de gemeentelijke warmteplannen. Hier zou het nieuwe Expertisecentrum Warmte een rol kunnen oppakken.

Grootschalig toepassing van datacenter restwarmte

Gemeentelijke warmteplannen en de RES biedt voor betreffende gemeenten de uitgelezen kans om warmte- en koude-uitwisseling met datacenters mee te nemen in de keuze voor een verduurzamingsstrategie. Gemeenten en datacenters zouden enorm geholpen zijn als datacenters als potentiële warmtebron worden opgenomen in de leidraad en het afwegingskader die de basis vormt om met partijen in gesprek te gaan over de lokale mogelijkheden. Om dit te faciliteren gaat RVO de ruim honderd datacenter locaties, zoals gebruikt bij bovenstaande potentieelraming, opnemen op de warmtekansenkaart (een open-source kaart en database, waar gebruik van gemaakt kan worden bij de ontwikkeling van warmteplannen; zie www.warmteatlas.nl). De opschaling van de uitrol kan verder als volgt worden ondersteund:

- In de nieuwe regels voor nieuwbouw (Bijna Energie Neutrale Gebouwen) wordt restwarmte uit datacenters nu niet als 'hernieuwbare energie' aangemerkt in de eisen. Dit werkt enorm belemmerend voor nieuwbouw-projecten die gebruik willen maken van restwarmte uit datacenters. En dat terwijl het bijdraagt aan de transitie naar gasloos en feitelijk hergebruik is van duurzaam opwekte energie die anders verloren zou gaan. Omdat deze nieuwe regels in 2020 ingaan voor alle utiliteit en per 2019 al voor overheidsgebouwen, is het van belang dat aan de klimaattafels afspraken worden gemaakt over verruiming van de nieuwe BENG-eisen, zodat de CO_2-vrije datacenterwarmte in nieuwbouwprojecten kan worden benut.
- Het bieden van duidelijkheid rondom de rolopvatting omtrent de aanleg en het beheer van nieuwe (open) warmtenetten. Hierbij gaat het voornamelijk over de afweging of netbeheerders en/of warmtebedrijven deze rol op zich zouden moeten nemen. Bij de totstandkoming van de nieuwe Warmtewet 2.0 dient het belang van open en lage temperatuurnetten, waar datacenters een rol in kunnen spelen, te worden meegenomen.
- Het bieden van een instrumentarium voor een rendabele businesscase. Als de aanleg en het beheer van een warmtenet door een commercieel warmtebedrijf plaatsvindt, kan het stimuleringsinstrumentarium bijvoorbeeld bestaan uit het bieden van gunstige en risicovrije financieringsvoorwaarden voor lange termijn investeringen in infrastructuur (kosten) en middels de waardering (en certificering) van warmte, soortgelijk aan het NMDA-tarief (opbrengsten). Instrumentarium voor de onrendabele top financiering van CO_2-kosteneffectieve investeringen kan ook overwogen worden.

Bijlage – Datacenters: een duurzame bron van warmte

In datacenters staan servers opgesteld die gekoeld moeten worden, waarbij restwarmte van ongeveer 25 graden vrijkomt. Deze warmte kan door warmtevragers uit de gebouwde omgeving direct gebruikt worden, of eerst opgeslagen worden in een warmtebuffer, of met een warmtepomp opgewaardeerd worden naar hogere temperaturen. Het gebruik van restwarmte uit datacenters heeft een aantal unieke eigenschappen:

- **Wederzijdse uitwisseling.** We spreken liever van een energie-uitwisseling dan van de levering van restwarmte. Immers, zowel de restwarmte uit het datacenter wordt gebruikt (door de gebouwde omgeving) als de retourkoelte uit de gebouwde omgeving (door het datacenter). Hierdoor snijdt het mes aan twee kanten: zowel de vrager van warmte als de vrager van koelte heeft baat bij de realisatie van de uitwisseling.
- **100% duurzame warmte.** Datacenters maken voor nagenoeg 100% van hun energiebehoefte gebruik van elektriciteit. De norm onder datacenters is om daarvoor duurzaam opgewekte elektriciteit te gebruiken. Sterker nog, voldoende betaalbare duurzame energie is een belangrijke reden om in Nederland te vestigen. Door gebruik van restwarmte, kun je deze duurzame energie zelfs twee keer nuttig gebruiken.
- **Een groeiend aanbod van warmte.** De leveringszekerheid van restwarmtebronnen is een aandachtspunt, omdat vooral fossiele warmtebronnen de komende jaren zullen dalen in potentieel. Datacenters zijn daarentegen juist een groeimarkt. Dit leidt onder meer tot groei van het totale warmtepotentieel, door nieuwe datacenters, een toename van de intensiteit van bestaande datacenters (meer warmtepotentieel uit hetzelfde datacenter) en de ontwikkeling van nieuwe technologie als vloeistofkoeling, voor bijvoorbeeld high-performance computing (beschikbaarheid van warmte op hogere temperaturen).
- **Ideale bron voor elk warmtenet.** Datacenters kunnen gebruikt worden voor de verduurzaming van elk warmtenet. Zo is het, met het oog op het temperatuurniveau, de ideale bron voor een 4e generatienet[7] op lage temperaturen en daarmee bijvoorbeeld goed te combineren met onder meer aquathermie en restwarmte van RWZI's. Maar het temperatuurniveau is dusdanig dat ook opwaardering naar hogere temperaturen (~70 graden) goed mogelijk is; iets dat bij aquathermie ingewikkelder is. Naast datacenters als bron voor nieuwe warmte-infrastructuur biedt het dus ook kansen voor verduurzamen van bestaande (hoge temperatuur) warmtenetten. Daarnaast is, door strenge eisen aan leveringszekerheid van ICT, het warmteaanbod zeer betrouwbaar.

[7] Warmtenetwerk gebaseerd op lagere temperaturen en daarmee met beperkte energieverliezen. Een goed voorbeeld is het Mijnwaternetwerk in Heerlen, dat opereert op een temperatuur van rond de 20 graden Celcius.

Berenschot

Berenschot is een onafhankelijk organisatieadviesbureau met 350 medewerkers wereldwijd. Al 80 jaar verrassen wij onze opdrachtgevers in de publieke sector en het bedrijfsleven met slimme en nieuwe inzichten. We verwerven ze en maken ze toepasbaar. Dit door innovatie te koppelen aan creativiteit. Steeds opnieuw. Klanten kiezen voor Berenschot omdat onze adviezen hen op een voorsprong zetten.

Ons bureau zit vol inspirerende en eigenwijze individuen die allen dezelfde passie delen: organiseren. Ingewikkelde vraagstukken omzetten in werkbare constructies. Door ons brede werkterrein en onze brede expertise kunnen opdrachtgevers ons inschakelen voor uiteenlopende opdrachten. En zijn we in staat om met multidisciplinaire teams alle aspecten van een vraagstuk aan te pakken.

Berenschot Groep B.V.

Europalaan 40, 3526 KS Utrecht
Postbus 8039, 3503 RA Utrecht
030 2 916 916
www.berenschot.nl
in/berenschot

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Croeselaan 15 | 3521 BJ Utrecht
Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht
T +31 (0) 88 042 42 42
F +31 (0) 88 602 90 23
E klantcontact@rvo.nl
www.rvo.nl

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | November
Publicatienummer: RVO-177-1801/RP-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO.nl werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO.nl is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Dit document is in opdracht van RVO.nl opgesteld.
Neem contact met ons op als u een toegankelijkheidsprobleem ervaart.
Wij maken het dan graag alsnog voor u in orde!