



Waterstof in Overijssel

Een handelingsperspectief

Doel van dit handelingsperspectief is om keuzes te maken in de stappen die we als provincie Overijssel tot 2023 willen zetten met het oog op de rol van waterstof in de energietransitie.

Kern

- Waterstof, wanneer deze met duurzame energie wordt geproduceerd, kan in de toekomst een belangrijke rol spelen in de energietransitie. Wel zijn er nog onzekerheden en vergt inzet van waterstof belangrijke aanpassingen in diverse ketens en in het energiesysteem. Waterstof wordt momenteel voornamelijk gebruikt als grondstof in de industrie en nog weinig voor energietoepassing.
- Er zijn veel uitdagingen rondom een kostenefficiënte inzet van duurzame waterstof voor energietoepassingen. Zo zijn er efficiency-verliezen bij toepassing van waterstof. Ook moet de technologie om waterstof te produceren zich verder ontwikkelen en de prijs hiervan nog flink dalen. Daarnaast is ruime beschikbaarheid van groene stroom een voorwaarde voor grootschalige productie van duurzame waterstof. Tot slot zijn er voor verschillende energietoepassingen van waterstof duurzame alternatieven.
- Het al dan niet slagen van een grootschalige inzet van waterstof wordt op (inter) nationaal niveau bepaald. Van belang is dat waterstofinitiatieven in Overijssel complementair zijn aan de initiatieven in andere delen van het land.
- De provincie Overijssel wil zich voorbereiden op de mogelijke rol van waterstof in het energiesysteem. Wij kiezen voor het stimuleren en faciliteren van kansrijke lokale initiatieven gericht op met name de toepassing van waterstof. Hierbij kiezen we voor toepassing in moeilijk te verduurzamen sectoren. Als focusgebieden zien we expliciet kansen voor (innovatieve) proefprojecten en haalbaarheidsstudies voor hoge temperatuurwarmte in de industrie, (vulpunten voor) zwaar transport en waterstof als flexibel mechanisme voor de inpassing van het variabele aanbod van zon- en windenergie. Hierbij horen proefprojecten met decentrale productie en opslag van waterstof, die bijdragen aan de inpassing van duurzame energie in gebieden met te weinig netcapaciteit.
- Wij stimuleren en faciliteren deze kansrijke lokale initiatieven door het aanjagen van initiatieven, het faciliteren en bouwen van kennisnetwerken, het beschikbaar stellen van informatie over bijvoorbeeld nationaal of Europees beleid en het helpen van met name het MKB bij het uitwerken van kansrijke ideeën (concepten, producten en diensten). Overijsselse kennisinstellingen ondersteunen hierbij.

“Duurzaam geproduceerde waterstof kan in de toekomst een belangrijke rol spelen in de energietransitie.”

Huidige en toekomstige ontwikkelingen

Wat is waterstof?

Waterstofgas (H_2) is een kleurloos en geurloos gas en is het lichtste gas dat we kennen. Waterstof komt van nature niet op aarde voor (zoals aardgas en aardolie). Dit betekent dus dat waterstof moet worden geproduceerd en dat het energie kost om waterstof te maken.

Energiebesparing, gebruik van energie van hernieuwbare bronnen en elektrificatie vormen belangrijke ingrediënten om onze CO_2 -doelstellingen te behalen. Er blijft echter in een duurzame energievoorziening, naast een hoge mate van elektrificatie, ook een behoefte aan duurzame gasen als waterstof.

Waterstof wordt momenteel bijna uitsluitend gebruikt als grondstof in de industrie, met name bij de productie van kunstmest en in de olieraffinage. Waterstof kan daarnaast gebruikt worden om warmte of elektriciteit te produceren. De productie van elektriciteit door middel van waterstof kan bijvoorbeeld op kleine schaal via een brandstofcel in een auto of huis.

Naast gebruik van waterstof in de mobiliteit, industrie en gebouwde omgeving, kan waterstof een brede systeemrol vervullen in het energiesysteem. Waterstof maakt het mogelijk om elektriciteit (uit wind en zon) in gasvorm op te slaan en te transporteren (in gas infra), waardoor het de mogelijkheden voor benutting van zon- en windenergie vergroot. Hierdoor neemt waterstof mogelijk een goede positie in naast andere verduurzamingopties, zoals energiebesparing, elektrificatie of biomassa¹.

Grijze, blauwe en groene waterstof

Hoe 'duurzaam' waterstof is vanuit een ketenperspectief hangt af van de herkomst van die waterstof. We maken onderscheid tussen grijze, blauwe en groene waterstof. Bij toepassing van duurzame waterstof komen lokaal geen schadelijke emissies vrij.

De waterstof die momenteel wordt gebruikt als grondstof in de industrie wordt gemaakt met behulp van aardgas. Dit wordt 'grijze waterstof' genoemd. In Nederland wordt op deze manier ongeveer 0,8 miljoen ton waterstof geproduceerd waarvoor vier miljard kuub aardgas wordt gebruikt. Dit zorgt voor een CO_2 -emissie van 12,5 miljoen ton². Uitdaging is om deze grijze waterstof te vervangen door groene waterstof. Waterstof op basis van fossiel geproduceerde elektriciteit valt hier ook onder.

Ook blauwe waterstof heeft een fossiele oorsprong. Het verschil met grijze waterstof is dat CO_2 , dat als restproduct ontstaat, ondergronds wordt opgeslagen. Dit wordt Carbon Capture Storage (CCS) genoemd. Blauwe waterstof wordt gezien als hulpmiddel in de transitiefase naar groene waterstof, maar is geen duurzame oplossing. Aandachtspunt bij inzet van blauwe waterstof is dat eenmaal opgeslagen CO_2 niet meer vrijgelaten kan worden. Zoutcavernes (of lege gasvelden) die hiervoor worden gebruikt, worden dus onttrokken aan eventueel toekomstig opslagpotentieel³.

¹ TKI Nieuw Gas, 2020. Waterstof in de energietransitie.

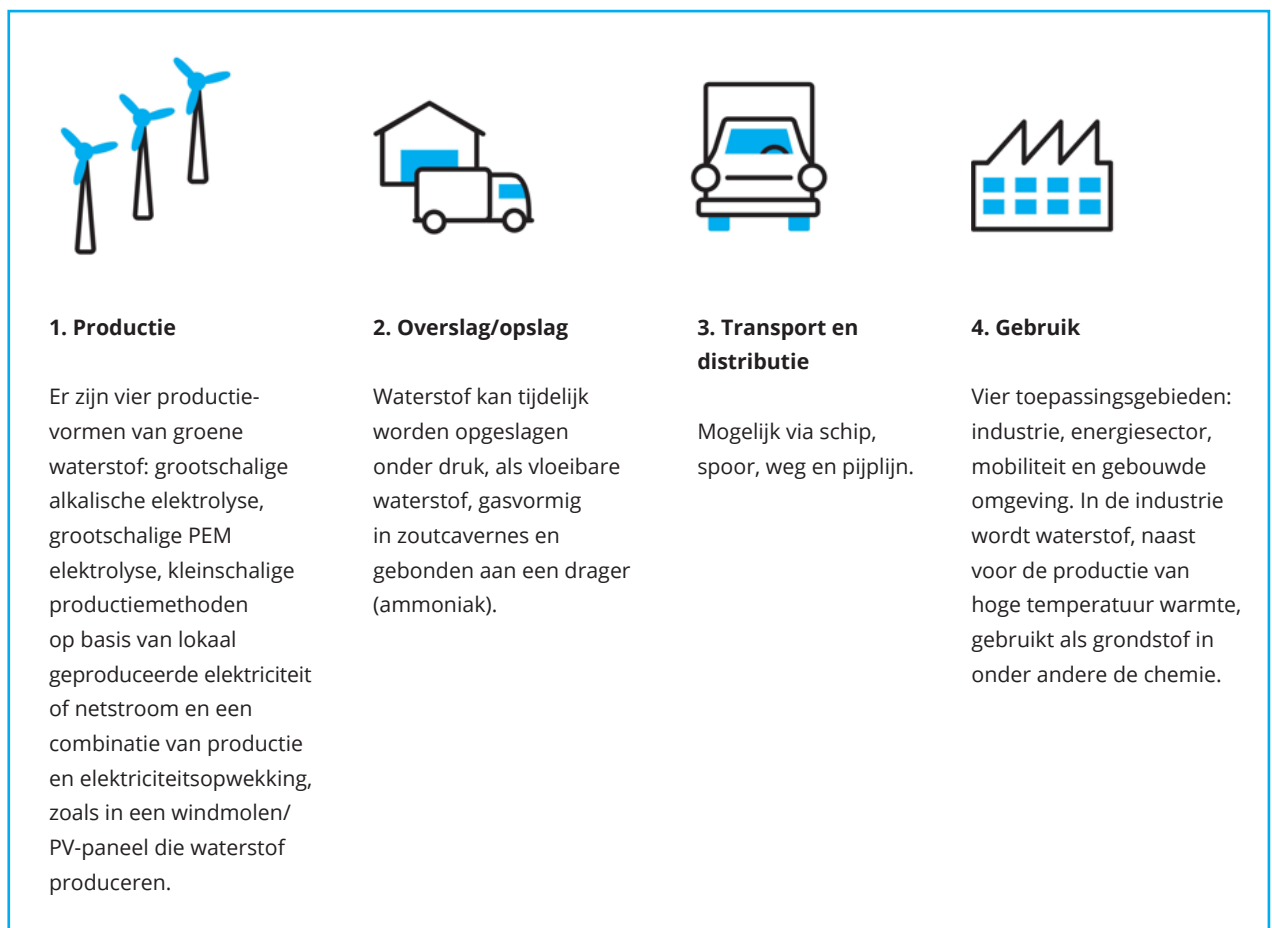
² TNO (N.D.). Tien dingen die je moet weten over waterstof.

³ Jan Jaap Aué, 2018. De rol van Waterstof binnen de Energietransitie: "waterstof als innovatiemotor".

Groene waterstof is waterstof die wordt geproduceerd met behulp van duurzaam energie. De bekendste manier om groene waterstof te produceren is door elektrolyse van water. Dit is een proces waarbij water wordt gesplitst in zuurstof en waterstof door middel van waterelektrolyzers (dit vergt elektriciteit). Waterstof komt ook vrij bij het op hoge temperatuur vergassen van biomassa.

Waterstofketen

Naast gebruik en productie van waterstof, spelen ook distributie en opslag een belangrijke rol bij de inzet van waterstof. De FME⁴ beschrijft in hun rapport de verschillende stappen in de waterstofketen; van productie van waterstof, via opslag en distributie naar uiteindelijk gebruik. Per niveau hebben zij de mogelijke alternatieven in kaart gebracht, waarbij bij de productiemethode is uitgegaan van groene waterstof (zie figuur 1).



Figuur 1: De waterstofketen. Informatie is afkomstig uit onderzoek FME (2019): 'Waterstof: kansen voor de Nederlandse maakindustrie'.

⁴ Ondernemersorganisatie voor de technologische industrie, rapport 'kansen van waterstof voor de Nederlandse maakindustrie'.

Klimaatakkoord

In het Klimaatakkoord wordt aandacht besteed aan de productie, distributie en het gebruik van waterstof. Het Klimaatakkoord stelt dat waterstof op de middellange (2030) en lange (2050) termijn een aantal cruciale functies in het energie- en grondstoffsysteem zal moeten en kunnen vervullen. Dit gaat over het gebruik van waterstof. Op hoofdlijnen wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende functies:

- CO₂-vrije grondstof voor de procesindustrie. Waterstof wordt nu al gebruikt als grondstof voor de industrie en de behoefte zal groeien door nieuwe duurzame chemische processen. Deze grondstof zal op termijn CO₂-vrij moeten worden. Hiervoor is geen duurzaam alternatief.
- De toepassing van waterstof als brandstof voor de productie van hoge temperatuur in industriële processen. Duurzame alternatieven voor temperaturen boven ca. 600 graden zijn beperkt.
- Waterstof als flexibel mechanisme voor de inpassing van het variabele aanbod van wind- en zonne-energie door energieopslag voor langere perioden, eventueel energietransport over langere afstanden en mogelijk conversie van elektriciteit.
- Mobiliteit, met name personenvervoer voor grotere afstanden en wegtransport als focus richting 2025. Als belangrijke opties voor de wat langere termijn (richting 2030) zijn zwaar wegtransport over lange afstanden, scheepvaart en rail in beeld.
- Gebouwde omgeving, mogelijk voor gebouwen en wijken die om verschillende redenen moeilijk op andere wijze te verduurzamen zijn.

Het klimaatakkoord maakt daarbij de kanttekening dat 'de mate waarin en het tempo waarmee ook ten behoeve van deze functies een vraag naar waterstof zal ontstaan, afhangt van onder meer de beschikbaarheid en kosteneffectiviteit van alternatieve manieren om aan de gevraagde functies te voldoen'. Er wordt momenteel een grote potentiële vraag voorzien in 2030 voor waterstof als grondstof in de industrie.

Naast het gebruik van waterstof zet het Rijk sterk in op opschaling van de productie van groene waterstof.

Concrete acties worden opgenomen in een waterstofprogramma dat het Rijk heeft aangekondigd in het kader van het Klimaatakkoord.

Uitdagingen

Ondanks de cruciale functies die waterstof kan spelen op de middellange en lange termijn, zijn er momenteel nog veel uitdagingen.

Technologie: het is technisch nog niet mogelijk om op grote schaal duurzame waterstof te produceren. Er worden momenteel in Nederland wel experimenten gedaan met elektrolyzers op megawattschaal, zo zijn er plannen voor een 20 MW elektrolyser in Delfzijl. Daarnaast kost de productie van waterstof meer duurzame energie dan wanneer deze als zodanig zou worden ingezet. Dit komt door het conversierendement (ordegrootte 60%-85%) van een elektrolyser. Naast technologische beperkingen, zijn de kosten voor de elektrolyzers momenteel nog hoog.

Beperkte beschikbaarheid duurzame energie: zowel bij de productie als bij de toepassing van waterstof zijn er rendementsverliezen. Dit terwijl duurzame energie in Nederland nog schaars is. Het Klimaatakkoord beschrijft dat in 2030 35 + 49 tWh (duurzame energie op land + wind op zee) wordt opgewekt. Dit is circa 70-75% van het elektriciteitsverbruik in Nederland. Er is dus in 2030 op landelijk niveau nog geen sprake van energieoverschotten.

Beschikbare duurzame alternatieven: zoals benoemd in het Klimaatakkoord zal de daadwerkelijke toepassing van waterstof mede afhangen van alternatieven die in ontwikkeling zijn of tot ontwikkeling komen en hoe serieus deze alternatieven zijn. In onderstaande tabel worden per waterstoftoepassing de meest gangbare duurzame alternatieven weergegeven.

Toepassing	Meest gangbare duurzame alternatief
Grondstof in de industrie	N.v.t.
HT-verwarming productieproces	Groen gas, elektriciteit.
Waterstof als opslagmethode	Methanol/ammoniak, interconnectoren, batterij-opslag, WKO.
Mobiliteit	Elektrisch en biobrandstoffen.
Verwarming gebouwde omgeving	All-electric, groen gas, geothermie, aquathermie.

Tabel 1: Gangbare alternatieven toepassing waterstof.

Waterstofprijs/businesscase: groene waterstof is momenteel nog erg duur. Verwachting is wel dat deze kosten in de komende jaren zullen dalen. De productieprijs van groene waterstof wordt voor het grootste gedeelte bepaald door de kosten voor de waterelektrolyser en de kosten voor de benodigde duurzame energie⁵. Groene waterstofproductie kan qua kosten op dit moment alleen onder specifieke condities concurreren. Er wordt verwacht dat, onder andere door CO₂-heffingen, innovatie en opschaling (MW-schaal) van elektrolyzers, op termijn een haalbare businesscase kan worden opgesteld.

Programmatiese Aanpak Waterstof

TKI Nieuw Gas (onderdeel van de Topsector Energie) heeft in de Programmatiese Aanpak Waterstof 'waterstof in de energietransitie' op een rij gezet welke acties moeten worden ondernomen als men in de praktijk aan de slag wilt met waterstof. Zij pleiten op landelijk niveau voor het volgende:

Doel
Werk toe naar de realisatie van 3-4 GW aan duurzame waterstofproductievermogen in 2030
Maak een start met het ontwikkelen van een waterstofbackbone in Nederland
Ontwikkel een klimaatneutrale back-up elektriciteitscentrale op waterstof
Zorg dat er in 2025 3-5 pilots draaien met waterstof in de gebouwde omgeving
Organiseer de uitrol van rijden op waterstof met 50 vulpunten in 2025, 15.000 auto's en bestelwagens, 3000 zware voertuigen en 10-20 schepen
Bereid pilots en demo's in de industrie voor die in de periode 2025-2030 kunnen draaien
Voer pilots en demo's uit met de inpassing van waterstof uit decentrale, duurzame energieprojecten
Werk aan ontwerp en aanleg van een energie-eiland voor de onder meer waterstofproductie rond 2030

Tabel 2: te behalen doelen waterstof in de praktijk van TKI Nieuw Gas, 2020: 'Waterstof in de energietransitie'.

Dit zijn verschillende activiteiten om de toepassing van waterstof op grote schaal richting commercialisatie te brengen.



Waterstof in Overijssel

2020 - Wat gebeurt er al?

In onderstaande tabel worden huidige projecten en studies weergegeven.
Naast onderstaande projecten zijn wij op de hoogte van verschillende projecten die momenteel nog in de planfase zijn.

Project	Omschrijving
Waterstofhub Almelo	Hub voor opleiding en toepassing van waterstoftechnologie.
Waterstofcluster Deventer	Dit cluster focust zich op systeemintegratie, smart grids en energy management & trading systems.
Onderzoek elektrolyzers FME/TNO	Onderzoek naar kansen voor de Overijsselse maakindustrie bij de productie van elektrolyzers.
Biotech-H2 van BEON en partners	Demo productie waterstof uit biomassa
Systeemstudie Overijssel 2050	Studie naar mogelijke toekomstbeelden energiesysteem Overijssel voor 2050.
Actieprogramma waterstof alliantie Nieuwe Energie Overijssel	Een actieprogramma voor waterstof met gezamenlijk geformuleerde doelstellingen en bijbehorende acties.
Overzichtskaart waterstofinitiatieven en organisaties	Ontwikkelingsmaatschappij Oost NL stelt in samenwerking met de provincies Gelderland en Overijssel, Cleantech Regio en Stichting Kiemt een overzichtskaart voor Oost-Nederland op met huidige waterstofinitiatieven en organisaties die een rol kunnen spelen in de waterstofketen. Deze kaart wordt medio Q2 afgerond.

Tabel 3: Lopende waterstofprojecten in de provincie Overijssel.

Nieuwe initiatieven koppelen we waar mogelijk aan de bestaande initiatieven.
Van belang is dat waterstofinitiatieven in Overijssel complementair zijn aan de initiatieven in andere delen van het land.

Tot 2023 – Wat gaan we doen?

- Wij stimuleren en faciliteren lokale en kansrijke initiatieven die met name gericht zijn op de toepassing van waterstof. De provincie doet dit door het aanjagen van initiatieven, het faciliteren en bouwen van netwerken, het beschikbaar stellen van informatie over bijvoorbeeld nationaal of Europees beleid en het helpen van met name het MKB bij het uitwerken van kansrijke ideeën (concepten, producten en diensten). Overijsselse kennisinstellingen ondersteunen hierbij.
- Wij zien expliciet kansen voor proefprojecten en haalbaarheidsstudies rondom toepassing van waterstof voor (enkele vulpunten voor) zwaar transport (gezien de Overijsselse positie als doorvoerregio), hoge temperatuur warmte in de procesindustrie (voor de MKB-industrie) en voor waterstof als flexibel mechanisme voor de inpassing van het variabele aanbod van zon- en windenergie (i.h.k.v. problematiek netcapaciteit). Hierbij horen experimenten met decentrale productie en opslag van waterstof, die bijdragen aan de inpassing van duurzame energie in gebieden met te weinig netcapaciteit.
- Gezien de huidige uitdagingen en de beperkte financiële middelen willen wij keuzes maken in welke praktijkprojecten en haalbaarheidsstudies we wel en niet ondersteunen. Hierbij dienen de volgende criteria als richtlijn:

	Aanwezigheid van duurzame alternatieven: is er inzicht in de beschikbare duurzame alternatieven?
	Toegevoegde waarde en innovatie: gebeurt het al op een andere plek in Nederland/Overijssel? Is er een aantoonbare innovatiebehoefte waar nog niet in is voorzien? (richtlijn TKI Nieuw Gas, 2020: 'Waterstof in de energietransitie').
	Perspectief op een sluitende businesscase: wanneer de businesscase niet sluitend is, moet inzicht worden gegeven in wanneer de businesscase sluitend kan worden (bv. door CO ₂ -heffing).
	Schaalbaarheid: is de toepassing/het product opschaalbaar?
	Kennisdeling: de aanvrager is (in principe) bereid om de opgedane kennis te delen.
	Potentiële CO₂-impact: is er inzicht in de potentiële CO ₂ -impact van de toepassing/het product?

Figuur 2: Richtlijnen bij de beoordeling van waterstofprojecten (en haalbaarheidsstudies).

Economische kansen voor de maakindustrie

- De energietransitie biedt naast uitdagingen ook nieuwe bedrijvigheid en banen, wat bijdraagt aan de regionale economie. Waterstof wordt in deze transitie als een sleuteltechnologie gezien. Uit een rapport van de FME⁶ blijkt dat er kansen liggen voor de Oost-Nederlandse maakindustrie op verschillende plekken in de waterstofketen. Verschillende bedrijven leveren een bijdrage op het gebied van onder andere elektrolyzers, brandstofcellen en opslagsystemen. En er zijn diverse kennisinstellingen met onderzoeksprogramma's voor systeemintegratie, membranen, materialen en waterstoftechnologie.
- Wij werken momenteel in Oost-Nederlands verband aan een gezamenlijke regionale agenda voor decentrale energiesystemen, die aansluit bij dit handelingsperspectief. Onder decentrale energiesystemen vallen zowel energieopslag als systeemintegratie en waterstoftechnologie. Initiatiefnemers zijn de provincies Overijssel en Gelderland, ontwikkelingsmaatschappij OostNL, Stichting Kiemt⁷, Cleantech Regio en 8rhk (Achterhoek).

Grensoverschrijdend

- We werken samen met Duitsland en Noord-Nederland via het GROS-verband.
- Wij intensiveren de samenwerking met Noord-Nederland door aansluiting bij de New Energy Coalition. De New Energy Coalition is een netwerk- en kenniscoalitie die zich inzet voor een slimme en succesvolle overgang naar het duurzame energiesysteem van de toekomst. Verschillende Groningse partijen waaronder de Rijksuniversiteit Groningen en de Gasunie zijn vanaf de oprichting in 2017 betrokken.
- Wanneer de Europese subsidiepakketten voor de periode 2021-2027 bekend zijn, zullen wij de Europese subsidiemogelijkheden voor waterstof in kaart brengen en waar mogelijk benutten. Daarnaast zijn we als Oost-Nederland aangesloten bij het S3-platform, waarin verschillende Europese regio's samenwerken op het thema waterstof. Oost-Nederland wordt binnen dit platform vertegenwoordigd door de regio Arnhem-Nijmegen en Cleantech Regio.

⁶ FME (2019): 'Waterstof: kansen voor de Nederlandse maakindustrie'.

⁷ Kiemt is een organisatie die zich binnen Oost-Nederland richt op versnelling van de energietransitie en circulaire economie.

Activiteiten zijn onder andere het verbinden van partners en het ondersteunen van partijen bij het verkrijgen van financiering.

Doorkijk naar 2030 - productie, distributie en opslag

- Gezien de grote hoeveelheid duurzame energie die nodig is voor de grootschalige productie van waterstof zal de provincie Overijssel naar verwachting, door de relatief beperkte potentiële elektriciteitsopwek, geen grote rol spelen bij de grootschalige productie van waterstof. Wel kan er mogelijk decentraal en op kleinere schaal waterstof worden geproduceerd. Ook biedt de productie van waterstof uit biomassa mogelijk kansen.
- Uit onderzoek blijkt dat de zoutcavernes in Twente vanwege hun bodemstructuren minder geschikt zijn voor opslag van waterstof.
- De provincie Overijssel heeft door het compressorstation Ommen-Vilsteren een goede ligging t.o.v. een toekomstige waterstofbackbone vanuit de provincie Groningen.
- Er zijn mogelijk kansen voor waterstof als bouwsteen in de circulaire economie. Samen met Twence en Nouryon verkennen wij de mogelijkheden hiervoor.
- De systeemstudie Overijssel 2050, die in 2020 wordt opgesteld, zal meer inzicht geven in de ontwikkelingen op lange termijn van het energiesysteem in Overijssel en de mogelijke rol van waterstof daarbinnen.



Colofon

Uitgave
Provincie Overijssel

Datum
7 april 2020