



Electrochemische Conversie en Materialen (ECCM) Tenure Track Call 2019, Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek

Call for proposals
Exacte en Natuurwetenschappen

2019

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Beschikbaar budget	2
1.3	Geldigheidsduur call for proposals	2
2	Doel	3
3	Richtlijnen voor aanvragers	4
3.1	Wie kan aanvragen	4
3.2	Wat kan aangevraagd worden	4
3.3	Wanneer kan aangevraagd worden	8
3.4	Het opstellen van de aanvraag	8
3.5	Subsidievoorwaarden	8
3.6	Het indienen van een aanvraag	9
4	Beoordelingsprocedure	9
4.1	Procedure	9
4.2	Criteria	10
5	Contact	11
6	Bijlage	12
6.1	Voorbeelden van verantwoord onderzoek en innovatie	12

1 Inleiding

Het doel van deze call is het versterken van het onderzoeksgebied van elektrochemische conversie en materialen door de introductie van tenure-trackposities. Kandidaten worden opgeroepen om een voorstel in te dienen met steun van een geschikte gastinstelling.

1.1 Achtergrond

Duurzame elektriciteit zal een belangrijke rol spelen bij de transitie naar een energievoorziening zonder CO₂-uitstoot. Deze transitie is een noodzakelijke stap richting de door de Nederlandse overheid beoogde CO₂-neutraliteit in 2050. De overschakeling op een CO₂-vrije elektriciteitsproductie is echter niet voldoende, aangezien de behoefte aan koolstofhoudende brandstoffen (voor het lucht-, scheeps- en zwaar wegvervoer) en chemische bestanddelen niet zal verdwijnen. Koolstofhoudende brandstoffen en chemische bestanddelen zijn nog steeds afhankelijk van fossiele bronnen en zijn momenteel verantwoordelijk voor 35% van de wereldwijde CO₂-uitstoot (Environmental Protection Agency van de Verenigde Staten). Het is een grote uitdaging om deze brandstoffen en chemicaliën te produceren uit biomassa en/of uit CO₂ door middel van duurzame energie. Elektrochemische conversie zal de sleuteltechnologie zijn voor deze transitie.

De onbalans tussen vraag en aanbod van elektriciteit, ook wel intermittentie genoemd, is een ander probleem dat moet worden opgelost om CO₂-neutraliteit te bereiken. Oplossingen kunnen worden gevonden in verbonden netwerken, het toevoegen van flexibiliteit aan vraag en aanbod en het opslaan van elektriciteit. Elektriciteit kan worden opgeslagen in accu's (korte periodes en kleine hoeveelheden) of door elektrochemische conversie in brandstoffen of chemicaliën. Elektrochemische conversie is een veelbelovende optie omdat het goed schaalbaar is bij een toenemende energievoorziening.

Nederland is liever niet afhankelijk van andere landen voor de toegang tot deze technologieën. Bovendien heeft ons land de ambitie om een leidende rol te spelen in de wereldwijde energietransitie door internationaal samen te werken en door eigen onderzoek en ontwikkeling. Na raadpleging van deskundigen uit de industrie en de academische wereld heeft de Adviescommissie Elektrochemische



Conversie & Materialen (ECCM),¹ opgericht uit de topsectoren Hightech Systemen & Materialen (HTSM), Energie en Chemie, de volgende doelstellingen geformuleerd:

- In 2030 wordt waterstof CO₂-arm geproduceerd tegen een prijs van maximaal € 2/kg en in 2050 tegen een prijs van € 1/kg.
- In 2030 wordt minstens 20% van de waterstof en ammoniak geproduceerd zonder CO₂ uitstoot
- In 2050 wordt minstens 40% van de in de industrie geproduceerde CO₂ gebruikt als grondstof in de transitie naar een circulaire koolstofkringloop.
- Mobiliteit: in 2050 is de hele transport sector CO₂-neutraal.

Om deze ambities waar te maken, adviseert de commissie om de aandacht op drie gebieden te concentreren:

1. Integratie van elektrolyse en duurzaam waterstof in het energiesysteem en grootschalige chemische processen;
2. Grootschalige ontwikkeling van innovatieve elektrochemie en materiaalkunde;
3. Het aanbrengen van focus en massa in onderwijs en kennisuitwisseling.

Om hieraan bij te dragen legt NWO zich binnen het kennis- en innovatiecontract 2018-2019 toe op een publiek-privaat programma waarin tenure-trackposities worden gecreëerd op het gebied van elektrochemische conversie en materialen. Deze call is een bijdrage aan onderzoek in de Topsectoren Energie, HTSM en Chemie. De private partners zijn Tata Steel, Nouryon en Shell. Zij hebben financieel bijgedragen aan deze call en zijn vertegenwoordigd in de programmacommissie.

Programmacommissie. Het bestuur van het NWO-domein Exacte en Natuurwetenschappen heeft een programmacommissie ingesteld om te adviseren over de thematische afbakening van dit programma en om bij te dragen aan de monitoring en begeleiding van de gehonoreerde projecten. De commissie is samengesteld uit wetenschappers uit het ECCM domein, een vertegenwoordiging van elk van de private partners, en een lid vanuit onderzoek naar Maatschappelijk Verantwoord Innoveren (MVI).

Maatschappelijk verantwoord innoveren (MVI). Om er zorg voor te dragen dat onderzoek binnen ECCM leidt tot verantwoorde en maatschappelijk gedragen innovaties, stimuleert NWO onderzoek naar de ethische en maatschappelijke aspecten (zoals juridische, sociologische, economische en psychologische aspecten) van (technologische) innovaties. NWO heeft hiervoor de MVI-benadering ontwikkeld. Door zo vroeg mogelijk in kaart te brengen welke aspecten een rol spelen en wat de impact van een innovatie is op betrokken stakeholders, kan daar al tijdens het ontwerpproces rekening mee worden gehouden. Alfa-, bèta- en gammaonderzoekers werken samen en benaderen een vraagstuk gezamenlijk vanuit hun verschillende expertises. Zie voor de MVI-aanpak ook bijlage 6.1 en de website: www.nwo-mvi.nl.

NWO zal de gehonoreerde onderzoeks aanvragen in de ECCM-call integreren met MVI-onderzoek. De onderzoeks aanvraag voor deze ECCM Tenure Track call dient alvast een paragraaf te bevatten waarin beschreven wordt hoe u het onderzoek naar de maatschappelijke en ethische aspecten (van meet af aan) in uw onderzoek wilt incorporeren. De kwaliteit van deze paragraaf is een beoordelingscriterium voor deze call. Na honorering zal een verplichte matchmaking worden georganiseerd met MVI-experts met als doel deze MVI-paragraaf nader uit te werken. Voor de uitgewerkte MVI-paragraaf wordt via een aparte MVI top- up subsidie extra financiering beschikbaar gesteld (voor personele kosten, waarbij de omvang kan variëren van € 100.000 – 250.000). Voor de duidelijkheid, de MVI top-up kan niet worden aangevraagd in deze call for proposals, maar wordt door middel van een aparte call for proposals beschikbaar gesteld. Succesvolle aanvragers van deze Tenure Track call zijn verplicht ook een aanvraag in te dienen voor de MVI top-up subsidie. Deze aparte call for proposals voor de MVI top-up zal tijdig gepubliceerd worden. Voor meer informatie hierover kunt u contact opnemen met Marlies van de Meent (m.vandemeent@nwo.nl).

1.2 Beschikbaar budget

Het beschikbare NWO-subsidiebudget voor dit programma is 5.745.000 Euro.

1.3 Geldigheidsduur call for proposals

De deadline voor het indienen van aanvragen is 21 november 2019, om 14:00 uur CE(S)T.

¹ De ECCM-adviescommissie adviseert de Nederlandse overheid om de transitie te maken naar een CO₂-neutrale industrie gebaseerd op intermitterende duurzame-energieopwekking, -opslag en -conversie. De commissie is opgericht uit de topsectoren HTSM, Energie en Chemie. Landelijk gezien adviseert de commissie de overheid over de inspanningen die nodig zijn voor samenwerking in de gehele innovatieketen. Daarnaast werkt de commissie aan de opbouw van een ECCM-community van kennisinstellingen, bedrijven, overheden en Ngo's. Ga voor meer informatie naar: www.co2neutraalin2050.nl.



2 Doel

De voorstellen moeten betrekking hebben op onderzoeksvragen in de vijf belangrijkste focusgebieden op het gebied van elektrochemische conversie en materialen, zoals hieronder gespecificeerd. De gebieden en een aantal gerelateerde belangrijke uitdagingen worden beschreven, zodat ze kunnen dienen als leidraad. Voorstellen die andere uitdagingen op dezelfde belangrijke gebieden aanpakken, zijn echter ook welkom, mits goed gemotiveerd. Aanvragers worden aangemoedigd om zich op meerdere aandachtsgebieden te richten. Er wordt ook verwacht dat voorstellen een potentieel effect hebben op een relevant industrieel toepassingsgebied, waaronder: water elektrolyse, CO₂/CO-reductie, N₂-reductie, elektrolyse, redox- flowaccu's, elektrolytische condensatoren, brandstofcellen, systeemintegratie, recycling van afvalstromen. Andere toepassingsgebieden zijn welkom, mits goed gemotiveerd.

ECCM-onderzoeksgebieden

1. Basisprincipes

Dit onderzoeksgebied is gericht op het vergroten van het fundamentele begrip van elektrochemische processen. Voorstellen op dit gebied hoeven niet gericht te zijn op een bepaald toepassingsgebied, maar er moet in worden aangetoond hoe het onderzoek het vakgebied van de elektrochemie als geheel bevordert.

- Modellering van elektrochemische interfaces en elektrokatalytische materialen (dichtheidsfunctionele theorie, multi-scale-modellering);
- Fundamentele experimenten bij elektrochemische interfaces en elektrokatalyse (bijv. enkelvoudige kristallen, nanodeeltjes, gasbellenvorming bij elektroden);
- Operando- en in-situ- (nanoschaal) karakteriseringstechnieken (STM, SECM, röntgenstraling, in-situ-TEM, FTIR enz.);
- Transport door elektrochemische interfaces.

2. Materialen voor Elektrochemie

Opkomende (foto)elektrochemische toepassingen stellen hoge eisen aan materialen voor bijvoorbeeld elektroden, membranen, poreuze separatoren en gasdiffusiematerialen op het gebied van gecontroleerd massatransport, vermindering van crossover, conversiesnelheden en integratie van verschillende materialen.

- Zeer actieve, selectieve en stabiele elektrodematerialen (klein en groot);
- Nieuwe benaderingen voor materiaalselectie, -karakterisering en -integratie (d.w.z. geïntegreerde membraanelektrodesamenstellingen);
- Schaalbare fabricage van geavanceerde micro-/nanogestructureerde dunne films en meerlaagse 3D-architecturen voor elektrochemische toepassingen;
- Ionenwisselingsmembranen die bestand zijn tegen extreme omstandigheden (bijv. zure of basische omgeving, hoge temperatuur, hoge druk);
- Monovalente selectieve ionenuitwisselingsmembranen;
- Ionomen, poreuze separatoren en gasdiffusiematerialen voor elektrochemische toepassingen.

3. Celontwerp/Elektrochemische engineering

Het doel van dit onderzoeksgebied is het verbeteren van het cel- en stackontwerp voor bepaalde toepassingsgebieden door verbeterd inzicht in de processen die zich op celniveau afspelen.

- Ontwerp en karakterisering van cellen en stacks (membraanelektrodesamenstellingen, 3D-elektroden, gasdiffusie-elektroden, bipolaire platen);
- Modellering van massa-, warmte- en stroomtransport en gas-vloeistofstromen in elektrochemische cellen en stacks (met behulp van o.a. computationele vloeistofdynamica, Maxwell-Stefan, Nernst-Planck);
- Experimentele karakterisering van cellen met behulp van elektrochemische technieken, hogesnelheidscamera's, röntgenstraling, massaspectroscopie enz.;
- Ontwerp en karakterisering van elektrochemische cellen die kunnen functioneren bij hoge temperatuur, druk en stroomdichtheid, rekening houdend met materiaalbeperkingen.

4. Elektrochemie onder industriële omstandigheden, systeemintegratie en systeemengineering

Dit onderwerp sluit nauw aan bij het gebied van celontwerp/elektrochemische engineering en levert de volgende stappen in de richting van industriële toepassing. In dit verband worden voorstellen aangemoedigd waarin de elektrochemie onder industriële omstandigheden en/of systeem- en systeemintegratieaspecten worden behandeld. Voor de opschaling naar industriële omstandigheden is het doel om de beste voorwaarden te vinden voor een bepaald toepassingsgebied, rekening houdend



met randvoorwaarden zoals onzuiverheden in grondstoffen en gewenste drukniveaus van eindproducten. De potentie van grootschalige elektrificatie van de chemische procesindustrie kent vele uitdagingen. Er moet worden geëvalueerd welke aspecten van bestaande installaties baat zouden hebben bij elektrificatie en hoe individuele elektrochemische processen met klassieke katalysestappen moeten worden geïntegreerd.

Rekening houdend met deze aspecten op systeemniveau moeten er richtlijnen worden ontwikkeld voor de versnelling van de engineering van elektrochemische systemen die verder gaan dan de optimalisatie van katalysator/materiaal.

De geïdentificeerde uitdagingen zijn onder andere:

- Materialen vanuit het lab de industrie in krijgen: (versneld) testen onder industriële omstandigheden (sterke elektrolyten, verhoogde temperatuur en druk) en in-situ- en ex-situ karakterisering van deze materialen;
- Hoe moet er om worden gegaan met intermittentie van de duurzame-elektriciteitsvoorziening (d.w.z. het systeem schakelt in/uit, of de noodzaak van bufferen bij een lagere capaciteit);
- De rol van elektrolyse in een toekomstig energiesysteem op basis van duurzame energie (d.w.z. welke stappen in een totale omschakeling baat zouden hebben bij elektrificatie);
- Systeemintegratie (met CO₂-vastlegging, op- en neerwaartse stroomverwerking, volledige systeemanalyse enz.);
- Integratie met zowel rechtstreekse vastlegging van CO₂ uit de lucht als CO₂ afkomstig van puntbronnen (afvalstroom, hoogovengas enz.);
- Levenscyclusanalyse en technisch-economische analyse van elektrochemische technologieën;
- Ontwerp en ontwikkeling van apparaten/systemen.

5. Nieuwe benaderingen

Voor de elektrificatie van de samenleving moeten alternatieve elektrochemische processen worden ontwikkeld, en nieuwe bronnen om dergelijke processen aan te drijven. Hieronder volgt een niet volledige lijst. Nieuwe benaderingen worden specifiek aangemoedigd:

- Systeem- en controletheorie voor de dynamiek van elektrochemische interfaces, cellen en systemen (geïntegreerde modellering);
- Energetisch gestimuleerde elektrochemie (bijv. licht, microgolven, plasma, plasmonen, ultrageluid);
- Nieuwe optische/nanofotonische/plasmonische methoden voor het verbeteren en in-situ-/operando-karakteriseren van elektrochemische prestaties;
- Alternatieve elektrochemische processen en systemen;
- Elektrochemische processen voor extreme omstandigheden (bijv. zuur, basisch, hoge temperatuur, hoge druk);
- Nieuwe methoden voor fysische en chemische karakterisering van transport en conversie in elektrochemische systemen.

3 Richtlijnen voor aanvragers

3.1 Wie kan aanvragen

Voorstellen kunnen worden ingediend door gepromoveerde kandidaten uit Nederland of het buitenland (bijv. postdocs) om een nieuwe tenure-trackpositie te verkrijgen bij één van de volgende onderzoeksinstituten:

- Nederlandse universiteiten
- Universitaire medische centra;
- KNAW- en NWO-instituten;
- het Nederlands Kanker Instituut;
- het Max Planck Instituut voor Psycholinguïstiek te Nijmegen;
- onderzoekers van de Dubbele-bundellijn bij de ESRF te Grenoble;
- NCB Naturalis;
- Advanced Research Centre for NanoLithography (ARCNL);
- Prinses Máxima Centrum voor kinderoncologie.

Elke aanvrager mag slechts één aanvraag indienen.

3.2 Wat kan aangevraagd worden

Bij het opstellen van een aanvraag maakt de aanvrager gebruik van zgn. modules. Deze bouwstenen, waarmee een aanvraag kan worden opgebouwd, zijn NWO-breed gestandaardiseerd:

- Het domeinbestuur bepaalt de beschikbare modules, hun omvang en het aantal keer dat een module mag worden gestapeld, afhankelijk van de doelstelling van het instrument en de behoeften



- van het onderzoeksveld en eventuele stakeholders waarmee wordt samengewerkt.
- De onderzoeker kiest vervolgens binnen dat kader welke combinatie van modules hij/zij nodig heeft om de onderzoeksvraag te beantwoorden, en in welke omvang.

Er is de mogelijkheid voor de aanvrager om modules meer dan eens in een instrument aan te vragen als daartoe in deze brochure de mogelijkheid wordt geboden. In de begrotingstabel worden de condities ook verwerkt.

In deze call is ook een module voor een Tenure Track onderzoeker beschikbaar. Deze module moet één keer worden aangevraagd.

Voor een aanvraag binnen deze ronde zijn de volgende modules beschikbaar:

1. Module Personeel: Tenure Track onderzoeker; a) Promovendus/PDEng/MD PhD; b) Postdoc; c) NWP; f) Personeel Overig WP

NB: Vergoedingen voor promotiestudenten/beursalen aan een Nederlandse universiteit komen niet in aanmerking voor subsidie van NWO.

• Module Tenure Track onderzoeker

Voor financiering van een tenure-trackpositie wordt als maximum uitgegaan van de tarieven voor een senior wetenschappelijk medewerker uit de geldende VSNU-salaristabellen van het akkoord 'Bekostiging wetenschappelijk onderzoek', inclusief persoonsgebonden benchfee van € 5.000. Eventuele overschrijding van het maximum tarief dient gedekt te worden door de gastinstelling. Het uitgangspunt is dat een tenure track onderzoeker maximaal 60 maanden voor 1,0 fte wordt aangesteld. Een deeltijdequivalent van 60 voltijdsmaanden is ook mogelijk, maar wel voor minimaal 0,8 fte.

Wanneer de tenure track onderzoeker niet meer dan 25% van de aanstelling aan nevenwerkzaamheden (onderwijs/bestuur/beheer) besteedt en de overige 75% aan onderzoek, dan mag deze positie voor 100% aangevraagd worden. Wanneer de tenure track onderzoeker meer dan 25% van de aanstelling aan nevenwerkzaamheden besteedt, mag alleen het deel van de aanstelling dat aan het onderzoek wordt besteed ten laste van de subsidie gebracht worden.

• Module 1a) Promovendus/promovenda/PDEng/MD-PhD

De richtlijn is dat 1,0 fte promovendus voor 48 maanden of 0,8 fte voor 60 maanden aangevraagd kan worden. Indien voor de uitvoering van het voorgestelde onderzoek een afwijkende aanstellingsduur gewenst wordt, kan, mits goed gemotiveerd, van de richtlijn worden afgeweken (bijvoorbeeld PDEng 2 jaar of MD-PhD langer dan 4 jaar).

De salariskosten worden vergoed volgens de afspraken in het akkoord 'Bekostiging wetenschappelijk onderzoek' met de VSNU en zijn gebaseerd op de cao van de Nederlandse universiteiten (voor ZonMw geldt dat de kosten gebaseerd zijn op de cao-NFU). De kosten zijn inclusief een eenmalige persoonsgebonden benchfee (k€ 5) ter stimulering van de wetenschappelijke carrière van de door NWO gefinancierde projectmedewerker (onder meer de promotiekosten).

• Module 1b) Postdoc

De richtlijn is dat voor de aanstelling van een postdoc gekozen kan worden voor een looptijd tussen 12 en 48 maanden met een minimale omvang van 0,5 fte. De minimale omvang van de aanstelling is 0,5 fte voor 12 maanden. Deze inzet kan wel over een langere of kortere periode gespreid worden, bijvoorbeeld over de gehele looptijd van het project.

Indien men een expertise gedurende kortere tijd wenst in te zetten staat hiervoor het materieel krediet ter beschikking.

De salariskosten worden vergoed volgens de afspraken in het akkoord 'Bekostiging wetenschappelijk onderzoek' met de VSNU en zijn gebaseerd op de cao van de Nederlandse universiteiten (voor ZonMw geldt dat de kosten gebaseerd zijn op de cao-NFU).

De door NWO gefinancierde projectmedewerker ontvangt bovenop de salariskosten een eenmalige persoonsgebonden benchfee (k€ 5) ter stimulering van de wetenschappelijke carrière van de door NWO gefinancierde projectmedewerker.

• Module 1c) Niet-wetenschappelijk Personeel (NWP)

Voor de aanstelling van niet-wetenschappelijk personeel, specifiek noodzakelijk voor het aangevraagde onderzoeksproject, kan in deze module maximaal € 100.000 aangevraagd worden. Het kan hier gaan om bijvoorbeeld student-assistenten, programmeurs, technisch assistenten, analisten etc.



Deze module kan alleen aangevraagd worden in combinatie met modules 1a en/of 1b. De minimale omvang van de aanstelling is 0,5 fte gedurende 12 maanden. De minimale aanstelling kan over een langere periode gespreid worden. Indien men een expertise gedurende kortere tijd wenst in te zetten staat hiervoor het materieel krediet ter beschikking. De salariskosten zijn afhankelijk van het niveau en worden vergoed volgens de afspraken in het meest recente akkoord 'Bekostiging wetenschappelijk onderzoek' met de VSNU en zijn gebaseerd op de CAO van de Nederlandse universiteiten.

- Module 1f) Overig WP

Budget voor overig wetenschappelijk personeel, zoals drs., ir., AIOS (arts in opleiding tot specialist), ANIOS (arts niet in opleiding tot specialist), dat noodzakelijk is voor het aangevraagd onderzoeksproject. Deze module kan alleen aangevraagd worden in combinatie met module 1a en/of 1b. De aanstelling bij 1,0 fte is maximaal 48 maanden en bij deeltijd maximaal 60 maanden. De minimale omvang van de aanstelling is 0,5 fte gedurende 12 maanden. Deze inzet kan wel over een langere of kortere periode uitgesmeerd worden, bijvoorbeeld over de gehele looptijd van het project.

2. Module Materieel

Aan materieel krediet kan maximaal € 15.000 per jaar per fte wetenschappelijke positie (modules 1a, 1b en/of 1d) worden aangevraagd, gespecificeerd naar de onderstaande drie categorieën:

Projectgebonden goederen/diensten

- verbruiksgoederen (glaswerk, chemicaliën, cryogene vloeistoffen, etc.)
- apparatuur en/of software (bijv. lasers, specialistische computers of computerprogramma's, etc.)
Voor deze kleine apparatuur en/of software geldt dat het bedrag per aanvraag niet meer dan € 160.000 mag bedragen.
- meet- en rekentijd (bijv. supercomputertoegang, etc.)
- kosten voor aanschaf of gebruik van dataverzamelingen (bijv. CBS)
- toegang tot grote (inter)nationale faciliteiten (bijv., cleanrooms, synchrotrons, datasets, etc.)
- werk door derden (bijv. laboratoriumanalyses, dataverzameling, etc.)
- personele kosten voor een kleinere omvang dan aangeboden in module 1.

Reis- en verblijfskosten (voor de medewerkers die in module 1 worden aangevraagd)

- reis- en verblijfskosten (nationaal en internationaal)
- congresbezoek (maximaal 2 per jaar)
- veldwerk
- werkbezoek Uitvoeringskosten
- zelf te organiseren binnenlands symposium/conferentie/workshop
- kosten Open Access publiceren
- kosten datamanagement
- kosten werving (incl. advertentiekosten)
- kosten voor vergunningaanvragen (bijv. dierproeven) Niet aangevraagd kunnen worden:
- Basisvoorzieningen binnen de instelling (bijvoorbeeld laptops, bureaus etc.)
- Onderhouds- en verzekeringskosten

Indien het maximumbedrag van € 15.000 per jaar per fte wetenschappelijke positie niet toereikend is voor het uitvoeren van het onderzoek, kan, mits goed gemotiveerd in de aanvraag, daarvan afgeweken worden. Het maximumbedrag voor kleine apparatuur (€ 160.000) is hierop een uitzondering.

3. Module Investerings (tot de grens van NWO groot)

Voor investeringen in wetenschappelijk vernieuwende apparatuur en dataverzameling van (inter)nationaal belang kunnen in deze module middelen worden aangevraagd. U moet de kosten voor investeringen uitgebreid specificeren en motiveren.

Subsidiabel zijn:

- kosten voor investeringen in wetenschappelijke apparatuur en datasets;
- personeelskosten voor het opzetten van databases en de initiële digitalisering van het bibliografisch apparaat, indien deze niet gekocht kunnen worden;
- personeelskosten voor medewerkers met een specifieke en essentiële technische expertise noodzakelijk voor de ontwikkeling of bouw van een investering.

Bij het aanvragen van financiering voor personeelskosten moet worden onderbouwd waarom deze



personeelskosten noodzakelijk zijn, waarom de betreffende faciliteit niet gekocht kan worden en waarom de benodigde personele expertise niet elders kan worden ingehuurd tegen vergelijkbare kosten.

Niet-subsidiabel zijn:

- kosten voor infrastructurele voorzieningen die tot de gebruikelijke infrastructuur gerekend kunnen worden;
- dataverzamelingen en eventuele bijbehorende software en bibliografieën die reeds op andere wijze beschikbaar zijn (zie hiervoor materiële kosten);
- overige personeelskosten, waaronder personeelskosten voor de exploitatie en het uitvoeren van onderzoek met de faciliteit;
- onderhoud en gebruik van de apparatuur de kosten voor het gebruik van apparatuur door de onderzoekers die op een project aangevraagd worden kunnen via het materieel krediet aangevraagd worden.

De aangevraagde NWO-bijdrage mag niet hoger zijn dan € 500.000. De ondergrens voor de totale investering is € 160.000 voor apparatuur en voor dataverzamelingen is de ondergrens € 25.000. De instelling moet minimaal 25% bijdragen aan de kosten van de investering. Voor omvangrijke investeringen kunnen modules gestapeld worden.

4. Module Valorisatie/Impact: a) Kennisbenutting

- Module 4a) Kennisbenutting

Het doel van deze module is het bevorderen van de benutting van de uit het onderzoek voortkomende kennis. De aangevraagde bijdrage mag niet hoger zijn dan € 25.000. Het aangevraagde bedrag moet gespecificeerd zijn.

Aangezien kennisbenutting in de verschillende wetenschapsgebieden zeer veel verschillende vormen kent, is het aan de aanvrager om te specificeren welke kosten nodig zijn, bijvoorbeeld voor het maken van een lespakket, een haalbaarheidsstudie naar toepassingsmogelijkheden, of kosten voor het indienen van een octrooiaanvraag. Zie voor meer informatie over kennisbenutting: <https://www.nwo.nl/beleid/kennisbenutting>

5. Module Internationalisering: a) Internationalisering; b) Money follows Cooperation

- Module 5a) Internationalisering

Het doel van deze module is het stimuleren van internationale samenwerking. De aangevraagde bijdrage mag niet hoger zijn dan € 25.000. Het aangevraagde bedrag moet gespecificeerd zijn. Indien het maximumbedrag niet toereikend is voor het uitvoeren van het onderzoek, kan, mits goed gemotiveerd in de aanvraag, daarvan afgeweken worden.

Subsidiabel zijn:

- Reis- en verblijfskosten voor zover het om directe onderzoekskosten gaat voortvloeiende uit de internationale samenwerking en om additionele kosten die niet op een andere manier bijvoorbeeld uit de benchfee worden gedekt (voor een overzicht van de maximale kosten per land zie <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/besluiten/2018/04/01/tarieflijst-logies--en-overige-kosten-bij-dienstreizen-buitenland-per-1-april-2018>)
- Reis- en verblijfskosten voor buitenlandse gastonderzoekers
- Kosten voor de organisatie van internationale workshops/symposia/wetenschappelijke bijeenkomsten

- Module 5b) Money follows Cooperation (MfC)

Het doel van deze module is het stimuleren van internationale samenwerking via het principe Money follows Cooperation, waarbij nationaal onderzoeksbudget voor grensoverschrijdende samenwerking wordt ingezet. Money follows Cooperation biedt de mogelijkheid om toegevoegde waarde te creëren voor individuele onderzoeksprojecten door expertise uit het buitenland in te zetten die in Nederland niet op het voor het project gewenste niveau beschikbaar is. Het betreft hier expertise bij organisaties buiten

Nederland, die een publieke taak hebben en onafhankelijk zijn in de uitvoering van onderzoek. De aanvrager moet in de aanvraag overtuigend aantonen dat de betreffende expertise niet in Nederland beschikbaar is. Dit wordt in het beoordelingsproces getoetst. Is dit onvoldoende overtuigend dan kunnen de middelen voor deze module niet beschikbaar gesteld worden.



Daarnaast beschrijft de aanvrager in de begroting de omvang van de voor deze module in te zetten middelen. Hiervoor bestaat in beginsel geen limiet.

3.3 Wanneer kan aangevraagd worden

De deadline voor het indienen van aanvragen is 21 november 2019, om 14:00 uur CE(S)T.

Bij het indienen van uw aanvraag in ISAAC dient u ook online nog gegevens in te voeren. Begin daarom ten minste één dag vóór de deadline van deze call for proposals met het indienen van uw aanvraag. Aanvragen die na de deadline worden ingediend, worden niet in behandeling genomen.

3.4 Het opstellen van de aanvraag

- Download het aanvraagformulier vanuit het online aanvraagstelsel ISAAC of vanaf de website van NWO (onderaan de webpagina van het betreffende financieringsinstrument).
- Vul het aanvraagformulier in.
- Sla het formulier op als pdf en upload het in ISAAC.

3.5 Subsidievoorwaarden

Op alle aanvragen zijn de NWO-subsidieregeling 2017 en het Akkoord bekostiging wetenschappelijk onderzoek van toepassing. Voor het aanvragen van een tenure trackpositie moet de aanvraag begeleid gaan met een verklaring van de decaan van de betreffende faculteit of de directeur van het betreffende instituut waar de tenure track onderzoeker een aanstelling krijgt. Uit de verklaring moet blijken dat de kandidaat reëel uitzicht heeft op een vast dienstverband én welk carrièreperspectief de onderzoeker wordt geboden. Een tenure-trackpositie moet een pad naar tenure zijn: een tijdelijke positie die bij goed functioneren, leidt tot een vaste positie (=tenure), een vaste baan. Tenure mag niet afhangen van beschikbaarheid van fondsen, functioneren van andere kandidaten, etc. Daarnaast dient uit de verklaring te blijken dat de universiteit of het instituut zo veel als mogelijk zal handelen in de geest van de '10 golden rules voor een succesvol en consistent tenure track beleid in Nederland' Een kopie van de 10 golden rules is beschikbaar samen met deze call for proposals.

De aan te stellen tenure track onderzoeker mag voor 21 juni 2019 niet als 'hoofdonderzoeker' (hoogleraar, universitair (hoofd)docent, tenure track onderzoeker, of een vergelijkbare aanstelling) werkzaam zijn geweest. Deze onderzoeker kan dus wel verbonden zijn aan de beoogde instelling via bijvoorbeeld een tijdelijk postdoc contract. De tenure track onderzoeker mag dus vanaf 21 juni 2019 al in dienst genomen worden voor eigen rekening en risico van de werkgever.

Projectbudget en looptijd

Aanvragen hebben een maximale looptijd van 6,25 jaar. De minimale looptijd is gelijk aan de looptijd van de aangevraagde Tenure Track onderzoeker positie. Aanvragen met een kortere looptijd of een langere looptijd dan het hier gestelde worden door NWO niet in behandeling genomen. Het bedrag dat aangevraagd kan worden is minimaal € 650.000 en maximaal € 950.000, exclusief de MVI top-up subsidie. Aanvragen met een lager of hoger budget dan het hier gestelde worden door NWO niet in behandeling genomen.

MVI top-up subsidie

Na honorering zullen alle succesvolle aanvragers worden uitgenodigd voor een verplichte matchmaking bijeenkomst met MVI-experts met als doel om een aanvraag voor de MVI top-up subsidie voor te bereiden. Succesvolle aanvragers van deze Tenure Track call zijn verplicht om een aanvraag bij de MVI top-up subsidie in te dienen.

Open Access

Alle wetenschappelijke publicaties van onderzoek dat is gefinancierd op basis van toekenningen voortvloeiend uit deze call for proposals dienen onmiddellijk (op het moment van publicatie) wereldwijd vrij toegankelijk te zijn (Open Access). Er zijn verschillende manieren voor onderzoekers om Open Access te publiceren. Een uitgebreide toelichting hierop vindt u op www.nwo.nl/openscience.

Datamanagement

Bij goed onderzoek hoort verantwoord datamanagement. NWO wil dat onderzoeksdata die voortkomen uit met publieke middelen gefinancierd onderzoek zo veel mogelijk 'vrij' en duurzaam beschik-



baar komen voor hergebruik door andere onderzoekers. NWO wil bovendien het bewustzijn bij onderzoekers over het belang van verantwoord datamanagement vergroten. Aanvragen dienen daarom te voldoen aan het datamanagementprotocol van NWO. Dit protocol bestaat uit twee stappen:

1. **Datamanagementparagraaf**

De datamanagementparagraaf maakt deel uit van de onderzoeksaanvraag. Onderzoekers dienen vier vragen te beantwoorden over datamanagement binnen hun beoogde onderzoeksproject. Hij of zij wordt dus gevraagd reeds voor aanvang van het onderzoek te bedenken hoe de verzamelde data geordend en gecategoriseerd moeten worden zodat zij vrij beschikbaar kunnen worden gesteld. Vaak zullen al bij het tot stand komen van de data en de analyse daarvan maatregelen getroffen moeten worden om opslag en deling later mogelijk te maken. Onderzoekers kunnen zelf aangeven welke onderzoeksdata zij voor opslag en hergebruik relevant achten.

2. **Datamanagementplan**

Na honorering van een aanvraag dient de onderzoeker de datamanagementparagraaf uit te werken tot een datamanagementplan. Het datamanagementplan is een concrete uitwerking van de datamanagementparagraaf. De onderzoeker beschrijft in het plan of gebruik gemaakt wordt van bestaande data of dat het om een nieuwe dataverzameling gaat en hoe de dataverzameling dan FAIR: vindbaar, toegankelijk, interoperabel en herbruikbaar gemaakt wordt. Uiterlijk 4 maanden na honorering van de aanvraag moet dat plan via ISAAC zijn ingediend bij NWO. NWO keurt het plan zo snel mogelijk goed.

Goedkeuring van het datamanagementplan door NWO is voorwaarde voor de subsidieverlening. Het plan kan tijdens het onderzoek worden bijgesteld.

Meer informatie over het datamanagementprotocol van NWO staat op: www.nwo.nl/datamanagement.

Nagoya Protocol

Het Nagoya Protocol is op 12 oktober 2014 van kracht gegaan en zorgt voor een eerlijke en billijke verdeling van voordelen voortvloeiende uit het gebruik van genetische rijkdommen (Access and Benefit Sharing; ABS). Onderzoekers die voor hun onderzoek gebruikmaken van genetische bronnen in/uit het buitenland dienen zich op de hoogte te stellen van het Nagoya Protocol (www.absfocal-point.nl). NWO gaat er vanuit dat zij de noodzakelijke acties ten aanzien van het Nagoya Protocol nemen.

3.6 Het indienen van een aanvraag

Het indienen van een aanvraag kan alleen via het online aanvraagstelsel ISAAC. Aanvragen die niet via ISAAC zijn ingediend, worden niet in behandeling genomen.

Een hoofdaanvrager is verplicht zijn/haar aanvraag via zijn/haar eigen ISAAC-account in te dienen. Indien de hoofdaanvrager nog geen ISAAC-account heeft, dient hij/zij dat minimaal een dag voor het indienen aan te maken. Dit om eventuele aanmeldproblemen op tijd te kunnen verhelpen. Indien de hoofdaanvrager al een account bij NWO heeft, hoeft deze geen nieuw account aan te maken om een nieuwe aanvraag in te dienen.

Bij het indienen van uw aanvraag in ISAAC dient u ook online nog gegevens in te voeren. Begin daarom ten minste één dag vóór de deadline van deze call for proposals met het indienen van uw aanvraag. Aanvragen die na de deadline worden ingediend, worden niet in behandeling genomen.

Voor vragen van technische aard verzoeken wij u contact op te nemen met de ISAAC-helpdesk, zie paragraaf 5.2.1.

4 Beoordelingsprocedure

4.1 Procedure

De eerste stap in de beoordelingsprocedure is een toets of de aanvraag in behandeling genomen kan worden. Hiervoor worden de voorwaarden zoals beschreven in hoofdstuk 3 van deze call for proposals toegepast.

Voor alle bij de beoordeling en/of besluitneming betrokken personen en betrokken NWO-medewerkers is de NWO-code Persoonlijke belangen van toepassing.

4.1.1 Beoordelingscommissie

De ingediende aanvragen worden beoordeeld door een internationale beoordelingscommissie ('de



commissie'). De commissie bestaat uit deskundigen op het gebied van elektrochemische conversie en materialen en deskundigen op het gebied van MVI. De commissie wordt samengesteld door het bestuur van het NWO-domein Exacte en Natuurwetenschappen (ENW).

4.1.2 Beoordelingsprocedure

De beoordelingsprocedure bestaat uit de volgende stappen:

- NWO controleert of de aanvragen in behandeling genomen kunnen worden.
- Alle aanvragers waarvan de aanvraag in behandeling is genomen worden uitgenodigd voor een interview.
- Voorafgaand aan het interview beoordeelt de commissie de aanvragen aan de hand van de criteria (zie paragraaf 4.2) en rangschikt ze vervolgens op basis van hun slagingskans.
- De commissie beoordeelt vervolgens de aanvragen van de geïnterviewde aanvragers opnieuw op basis van de aanvraag en het interview en rangschikt ze aan de hand van de criteria.
- Op basis van het advies van de commissie beslist het bestuur van het NWO-domein ENW over de toekenning van de financiering.

4.1.3 Interview

De kandidaat stelt zich voor en presenteert het onderzoeksvoorstel aan de commissie. Na de presentatie heeft de commissie de gelegenheid vragen te stellen op basis van de aanvraag en de presentatie. De kandidaat kan deze vragen beantwoorden tijdens de discussie met de commissie. Zo vindt er hoor en wederhoor plaats.

4.1.4 Rangschikking

Op basis van de interviews en aanvragen rangschikt de commissie de onderzoeksvoorstellen. De hoogst gerangschikte voorstellen worden vervolgens genomineerd voor financiering.

4.1.5 Het bestuur van het NWO-domein ENW neemt een besluit op basis van het advies van de commissie.

De datamanagementparagraaf in de aanvraag wordt niet beoordeeld en derhalve ook niet meegewogen in de beslissing om een aanvraag al of niet toe te kennen. Zowel de referenten als de commissie kunnen wel advies geven met betrekking tot de datamanagementparagraaf. Na honorering van een aanvraag dient de onderzoeker de paragraaf uit te werken in een datamanagementplan. Aanvragers kunnen hierbij gebruik maken van het advies van de referenten en commissie. Het project kan van start gaan zodra het datamanagementplan is goedgekeurd door NWO.

NWO voorziet alle uitgewerkte aanvragen van een kwalificatie. Deze kwalificatie wordt aan de aanvrager bekend gemaakt bij het besluit over al dan niet toekennen van financiering.

Om voor financiering in aanmerking te kunnen komen, dient een aanvraag ten minste de kwalificatie excellent of zeer goed te krijgen.

Voor meer informatie over de kwalificaties zie: <http://www.nwo.nl/kwalificaties>. 21 November 2019
Deadline indienen aanvragen

Januari 2020
Januari 2020
Februari 2020
Maart 2020

Interviews
Beoordelingscommissie vergadering
Besluit door domein bestuur ENW
Communiceren besluit naar indieners

MVI Top-up procedure

Vanaf maart 2020

Verplichte matchmaking bijeenkomst voor MVI gevolgd door verplicht indienen van aanvraag voor MVI top-up subsidie

4.2 Criteria

Alle aanvragen zullen worden beoordeeld op onderstaande criteria:

Kwaliteit en innovatief karakter van het onderzoeksvoorstel (25%)

- helderheid van voorstel: probleemstelling, doelstellingen en aanpak;



- wetenschappelijk vernieuwende en/of grensverleggende elementen van onderzoeksvoorstel;
- Vernieuwende aspecten, doeltreffendheid en haalbaarheid van de voorgestelde aanpak;
- Geschiktheid van de apparatuur en indien van toepassing: toegang tot de benodigde apparatuur.

Kwaliteit van de onderzoeker (25%)

- wetenschappelijke excellentie; blijkt onder meer uit proefschrift, publicaties en/of andere wetenschappelijke verworvenheden;
- relevantie van de expertise van de kandidaat voor het voorgestelde onderzoek;
- aantoonbaar in staat om vernieuwende ideeën te genereren en succesvol zelfstandig tot ontwikkeling te brengen.

Toegevoegde waarde, impact en inbedding (50%)

- Toegevoegde waarde voor het Nederlandse ECCM-onderzoek en de gastinstelling: motivatie hoe het voorgestelde onderzoek in het kader van de call past en in de strategie van de gastinstelling.
- Indien van toepassing, hoe het voorgestelde onderzoek past binnen de focus gebieden van de gastinstelling zoals beschreven in het sectorbeeld²;
- kennisbenutting: mogelijk gebruik en relevantie van de gegenereerde kennis in andere wetenschapsgebieden en/of maatschappij (economisch, technisch, maatschappelijk of cultureel, bijvoorbeeld via outreach) met nadruk op potentie voor industriële samenwerking
- Kwaliteit van de MVI-paragraaf: de mate waarin MVI aan de orde wordt gesteld en geïntegreerd in het voorgestelde onderzoek

Sinds 2009 zet NWO in op concreet beleid dat de overdracht van kennis die gegenereerd is met behulp van NWO-financiering moet stimuleren. Deze overdracht kan zowel naar andere wetenschappelijke disciplines als naar gebruikers buiten de wetenschap (bedrijfsleven/maatschappij) plaatsvinden. Het kennisbenuttingsbeleid is met name gericht op het vergroten van de bewustwording bij onderzoekers ten aanzien van kennisbenutting. NWO vraagt daarom van alle onderzoekers die in aanmerking willen komen voor financiering om met behulp van een aantal vragen (bijvoorbeeld: hoe zal kennisbenutting geïmplementeerd worden en hoe beoogt de onderzoeker kennisbenutting te bevorderen?) een toelichting te geven op de mogelijke kennisbenutting van hun project. Deze toelichting wordt meegewogen in de beoordeling. Bij de beoordeling wordt gelet op:

- een realistische weergave van kennisbenuttingsmogelijkheden (of het gebrek aan mogelijkheden);
- de mate van concretisering van het plan van aanpak omtrent kennisbenutting.

NWO realiseert zich dat de mogelijkheden voor kennisbenutting per discipline verschillen en dat sommige onderzoeksprojecten weinig tot geen (directe) kennisbenutting kunnen toepassen. In dit geval dient een aanvrager uit te leggen waarom kennisbenutting voor zijn of haar project niet te verwachten is. De beoordelaars wordt gevraagd om deze toelichting alsnog te beoordelen: als zij ervan overtuigd zijn dat het onderzoeksproject inderdaad geen kennisbenuttingsmogelijkheden heeft en de aanvrager dit naar tevredenheid heeft toegelicht, dan dient de algehele beoordelingsscore hierdoor niet negatief beïnvloed te worden.

Voor voorbeelden van kennisbenutting, zie: <https://www.nwo.nl/en/policies/knowledge+utilisation>. <http://www.nwo.nl/kennisbenutting>

5 Contact

5.1.1 Inhoudelijke vragen

Voor inhoudelijke vragen over Electrochemische Conversie en Materialen (ECCM) en deze call for proposals neemt u contact op met:
Dr. B. (Bas) van Schooten tel. +31 (0)70 349 41 97

5.1.2 Technische vragen over het elektronisch aanvraagstelsel ISAAC

Bij technische vragen over het gebruik van ISAAC kunt u contact opnemen met de ISAAC-helpdesk. Raadpleeg eerst de handleiding voordat u de helpdesk om advies vraagt. De ISAAC-helpdesk is bereikbaar van maandag t/m vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur op telefoonnummer +31 (0)20 346 71 79. U

² De aanvrager en de gastinstelling dienen aan te tonen dat het voorgestelde onderzoek past binnen de strategie van de gastinstelling en het sectorbeeld. Om dit te onderbouwen mogen ze een Engelse vertaling van relevante delen van het Sectorbeeld aanleveren. De sectorbeelden zijn te vinden op: <https://www.nwo.nl/actueel/nieuws/2018/12/onderzoeksprioriteiten-vastgesteld-in-sectorbeelden.html>



kunt uw vraag ook per e-mail stellen via isaac.helpdesk@nwo.nl. U ontvangt dan binnen twee werkdagen een reactie.

6 Bijlage

6.1 Voorbeelden van verantwoord onderzoek en innovatie

Voorbeelden van verantwoorde innovatie-uitdagingen die relevant zijn voor onderzoek naar elektrochemische conversie zijn onder meer:

- Verbetering van de maatschappelijke integratie en acceptatie van elektrochemische technologie;
- Participatieve modellering ter ondersteuning van publieke en private organisaties bij het verkennen van degelijke investeringsstrategieën;
- Participatie en samenwerking van stakeholders en het publiek;
- Aanpak van de uitdagingen op het gebied van bestuur en coördinatie in verband met de systeemintegratie en de toepassing van elektrochemische technologie;
- Sociale en institutionele innovatie;
- Versterking van de ontwikkeling van innovatienetwerk/ecosysteem;
- Ontwikkeling van duurzame bedrijfsmodellen.

Voorbeelden van MVI onderwerpen:

Zeldzame metalen

Veel huidige katalysatoren bevatten zeldzame metalen (Platina, Palladium etc.). Als alternatief kunnen andere metalen gebruikt worden (zoals ijzer). Naast technisch inhoudelijke afwegingen, spelen er ook maatschappelijke en ethische vraagstukken. Voor de aanvoer van zeldzame metalen zijn we afhankelijk van een beperkt aantal landen. De omstandigheden waaronder deze metalen gewonnen worden zijn vaak erg vervuilend en slecht voor het milieu en gezondheid. Hoe kunnen deze maatschappelijke aspecten worden meegenomen in het ontwerp van katalysatoren?

Samenwerking voor systeemintegratie

Grootschalige opwek van windenergie op de Noordzee biedt kansen voor de verduurzaming van chemische processen in het Rotterdamse havengebied. Elektriciteit kan worden omgezet in waterstof, waarmee het gebruik van fossiel-gebaseerde waterstof kan worden teruggedrongen, of kan direct worden gebruikt in industriële processen wanneer daar elektrificatie plaatsvindt. Deze transitie is echter zo complex en brengt zoveel onzekerheden met zich mee, dat investeringsbeslissingen voor netbeheerders van gas, waterstof en elektriciteit en bedrijven in het havengebied moeilijk te maken zijn. Hoe kunnen partijen samenwerken om betere afstemming te bereiken? Hoe kunnen zij geholpen worden om toekomstscenario's te verkennen en onzekerheden te reduceren?