



Centraal Planbureau

CPB-analyse voorstellen Nationaal Groeifonds

Tweede beoordelingsronde

Het CPB heeft 34 voorstellen geanalyseerd op de domeinen infrastructuur, innovatie en kennisontwikkeling.

De CPB-analyses vormen input voor het advies van de adviescommissie.

Deze deelpublicatie geeft de analyse weer van het voorstel:

Crop-XR

Subcommissie Landbouw,
voedsel en land- en watergebruik

CPB Notitie

Maart 2022

Q2.2 CROP-XR

Beschrijving voorstel

Het voorstel CROP-XR richt zich op de ontwikkeling van robuuste, weerbare gewassen op basis van door kunstmatige intelligentie gestuurde veredelingsmethoden. Het voorstel behelst fundamenteel onderzoek op het snijvlak van plantenwetenschappen en kunstmatige intelligentie om te komen tot nieuwe *smart-data*-methoden voor plantenveredeling. Daarnaast wordt ingezet op kennisverspreiding en een snelle vertaling van de ontwikkelde kennis naar commercialiseerbare gewassen. Het voorstel beoogt op deze manier de nationale en internationale land- en tuinbouw productiever, duurzamer en klimaatadaptiever te maken en bij te dragen aan het toekomstige verdienvermogen van Nederland.

Het voorstel bestaat uit vijf programmalijnen en een overkoepelende organisatie:

- **Plant-XR**, gericht op fundamenteel onderzoek naar het ontwikkelen van een op kunstmatige intelligentie gebaseerd *smart-data*-plantenveredelingsconcept.
- **Data-XR**, waarin de gedeelde data-infrastructuur voor alle CROP-XR-activiteiten is ondergebracht.
- **Agro-XR**, onderzoek gericht op de veredeling van gewassen voor weerbare productiemethoden (zoals strokenteelt). Het gaat hierbij om afstemming van veredeling op de teeltmethode om optimale inpassing van gewassen in nieuwe productiesystemen te verkrijgen.
- **Edu-XR**, gericht op kennisontwikkeling en het opleiden van nieuwe professionals in dit vakgebied, onder meer door middel van curriculumontwikkeling en het aanbieden van nascholing en praktijkonderzoek.
- **Transfer-XR**, gericht op de toepassing van het *smart-data*-veredelingsconcept op een breed scala aan gewassen door het bieden van ondersteuning en (toegang tot) faciliteiten.
- **CROP-XR Instituut**, gericht op de overkoepelende organisatie en ondersteuning.

Onderstaande tabel geeft per programmalijn een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF). De overkoepelende activiteiten binnen de programmalijn CROP-XR Instituut maken geen onderdeel uit van de analyse van het CPB.

Tabel: Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Programmalijn	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
1 – Plant-XR	42	10	24	✓
2 – Data-XR	11	9	82	✓
3 – Agro-XR	8	8	100	✓
4 – Edu-XR	5	5	100	✓
5 – Transfer-XR	5	5	100	✓
6 – CROP-XR Instituut	11	6	53	
Totaal	82	42	52	

Het voorstel is ingediend door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, namens een consortium bestaande uit de Universiteit Utrecht, Wageningen Universiteit & Research, Technische

Universiteit Delft, Universiteit van Amsterdam en Plantum (een sectororganisatie voor plantenveredelingsbedrijven, waarvan de helft mkb-bedrijven). De looptijd van het programma is tien jaar, van 2022-2032. De totale kosten van het voorstel zijn 82 mln euro, waarvan 42 mln euro uit het NGF.

1. Scan probleemstelling

Vraag	Bevindingen
a. Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	<p>Ja, de probleemstelling is duidelijk. Bij een wereldwijd groeiende vraag naar voedsel, moeten de land- en tuinbouw zich tegelijk aanpassen aan een veranderend klimaat (waardoor gewassen geconfronteerd worden met onvoorspelbaardere en extremere omstandigheden) en scherpere duurzaamheidseisen (zoals verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en mest). Er moet dus onder moeilikere omstandigheden meer voedsel worden geproduceerd. Hierdoor is op grote schaal behoefte aan nieuwe weerbare gewassen, die veel stressfactoren kunnen weerstaan zonder hulp van intensieve beheersmaatregelen of chemische gewasbeschermingsmiddelen.</p> <p>De ontwikkeling van een nieuwe generatie klimaatresistente gewassen vereist volgens de indieners een innovatieve doorbraak naar nieuwe – door kunstmatige intelligentie gedreven – verdelingsmethoden. De huidige verdelingsmethoden schieten hiervoor tekort, omdat zij niet geschikt zijn om te selecteren op de voor weerbaarheid noodzakelijke complexe eigenschappen. Volgens het voorstel is het voor individuele bedrijven en kennisinstellingen niet mogelijk om te investeren in de ontwikkeling van nieuwe verdelingstechnieken vanwege de grote complexiteit, hoge risico's en lange tijdshorizon:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het vraagt om fundamenteel onderzoek om tot doorbraken te komen voor de ontwikkeling van nieuwe verdelingsmethoden. De onzekerheid over de uitkomsten van het onderzoek is groot en gewasveredeling kent lange ontwikkeltijden. Investerende bedrijven lopen het risico op gratis meeliftende concurrenten. • Het onderzoek vraagt om samenwerking tussen verschillende wetenschappelijke disciplines, zoals fundamentele biologie, datawetenschappen en kunstmatige intelligentie.
b. Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	<p>Het is aannemelijk dat de programmalijnen Plant-XR en Data-XR bijdragen aan een oplossing voor de problemen. De programmalijnen Transfer-XR, Agro-XR en Edu-XR kunnen bijdragen aan een snellere en bredere verspreiding en toepassing van de ontwikkelde kennis, maar zijn op onderdelen nog minder goed uitgewerkt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plant-XR richt zich op fundamenteel onderzoek naar <i>smart-data</i>-veredeling van gewassen en vormt daarmee de kern van het voorstel. • Data-XR is gericht op de noodzakelijke data-infrastructuur die het onderzoek faciliteert.

- **Transfer-XR** is gericht op valorisatie van het *smart-data*-concept. Deze programmalijn bevat twee werkpakketten: 1) het aanjagen en ondersteunen van nieuwe toepassingsprojecten in diverse soorten gewassen en 2) facilitering van onderzoek door het mkb in de vorm van onderzoeksfaciliteiten, meetmethoden en personele ondersteuning. De werkpakketten zijn nog niet uitgewerkt en er ontbreekt een financiële onderbouwing. De indieners onderbouwen daarnaast niet goed welke problemen zij verwachten bij de vertaling van de nieuwe kennis naar commerciële toepassingen. Voor de kennisintensieve bedrijven in de sector lijkt het commercieel aantrekkelijk om zelf te investeren in de ontwikkeling van weerbare gewassen. Wellicht biedt het tweede werkpakket toegang tot faciliteiten waar het mkb anders geen toegang toe zou hebben, maar dit is niet goed te beoordelen zolang het werkpakket niet concreet is uitgewerkt.
- **Agro-XR** richt zich op gewasveredeling voor nieuwe teeltmethoden, zoals strokenteelt. Dit programma lijkt een uitbreiding van Plant-XR waarbij specifiek gekeken wordt naar een optimale afstemming tussen gewaseigenschappen en productiemethoden. Het is voor het CPB niet goed in te schatten hoe groot de toegevoegde waarde is van deze programmalijn ten opzichte van Plant-XR en of het onderzoek binnen deze lijn even fundamenteel van aard is.
- **Edu-XR** richt zich op het opleiden van toekomstig personeel. De indieners benoemen dat de beschikbaarheid van goed gekwalificeerde arbeidskrachten nu al een knelpunt is. Volgens het voorstel zal dat nog sterker gaan gelden voor het interdisciplinaire profiel dat gevraagd wordt voor het werken met het nieuwe plantenveredelingsconcept. Vernieuwing van het opleidingsaanbod kan studenten aantrekken en bijdragen aan arbeidskrachten die zijn uitgerust met de juiste kwalificaties voor onderzoek naar en toepassing van de nieuwe generatie verdelingsmethoden. Hierbij past wel een kanttekening:
 - Ook met een nieuw opleidingsaanbod bestaat er een risico dat er onvoldoende instroom van studenten (en daarmee opgeleide arbeidskrachten) is. Daarnaast wekt het opleidingsaanbod mogelijk verdringing op vanuit andere opleidings- of arbeidsvelden. Er vindt concurrentie plaats om personeel met andere sectoren, waar ook behoefte is aan mensen met een achtergrond in biotechnologie of kunstmatige intelligentie.

Hiernaast zijn er nog drie algemene kanttekeningen te maken bij de voorgestelde activiteiten:

- De continuïteit na afloop van de bijdrage uit het NGF is onzeker.
 - Het is de bedoeling dat het CROP-XR Instituut, inclusief de programmalijnen Data-XR en Transfer-XR, blijft bestaan. De indieners verwachten dat hiervoor jaarlijks minimaal 1 mln euro nodig is. Het voorstel geeft aan dat de benodigde middelen kunnen komen uit een bijdrage van gebruikers van Data-XR door middel van een *user fee*, of uit Transfer-XR-toepassingsprojecten, maar een financiële onderbouwing ontbreekt in het voorstel.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ De programmalijnen Plant-XR en Agro-XR lopen na tien jaar af en er wordt niet meer ingezet op verdere kennisontwikkeling. De indieners lijken dus uit te gaan van een eenmalige ontwikkeling van een nieuwe methode die daarna zijn waarde behoudt. Het is voor het CPB niet goed te bepalen in hoeverre deze veronderstelling realistisch is. • Europese regelgeving kan volledige benutting van de nieuw ontwikkelde techniek belemmeren. Volgens de indieners kan het nieuwe veredelingsconcept worden toegepast op traditionele technieken, maar is het nog efficiënter als het kan worden gecombineerd met <i>genome editing</i>-technologie (Crispr/Cas). In Europa gelden nu echter nog strikte regels op de toepassing van dergelijke technieken. De mate waarin het voorstel bijdraagt aan het oplossen van de problemen, is mede afhankelijk van de vraag hoe beperkend deze wetgeving is voor het succes. Dit is voor het CPB niet goed vast te stellen. • Er is een risico dat onvoldoende kwalitatief hoogwaardig personeel kan worden gevonden. <ul style="list-style-type: none"> ○ Voor de uitvoering van het onderzoek zijn op korte termijn relatief veel goed gekwalificeerde AiO's en/of postdocs nodig. Dit is gezien de huidige krappe arbeidsmarkt en door de indieners benoemde tekorten aan goed gekwalificeerd personeel mogelijk een risico. Positief in dit perspectief is wel dat er al gecommitteerde onderzoekers bij het voorstel zijn betrokken, ook op het gebied van kunstmatige intelligentie.
<p>c. Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?</p>	<p>Voor zover bij het CPB bekend zijn er geen goede alternatieven die het probleem verhelpen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De indieners geven aan dat zonder NGF-financiering delen van het fundamenteel onderzoek waarschijnlijk ook uitgevoerd zullen worden, maar uitgesmeerd over een langere periode en meer versnipperd. • Binnen de EU is er aandacht voor de weerbaarheid van gewassen, onder andere binnen Horizon 2020. Dit zou een alternatieve bron van financiering kunnen vormen, maar de Horizon 2020-projecten lijken kleinschaliger, bijvoorbeeld gericht op één enkel gewas, en minder gericht op fundamenteel onderzoek naar nieuwe verdelingsmethoden dan het CROP-XR-voorstel. Daarnaast lijkt Nederland een goede uitgangspositie te hebben op het gebied van veredeling en ligt vanuit het oogpunt van verdienvermogen een nationaal project meer voor de hand dan een project in Europees verband.

2. Scan legitimiteit

Vraag	Bevindingen
a. Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	<p>Overall beeld</p> <p>Er is sprake van externe effecten – in de vorm van kennispillowers en bredere maatschappelijke opbrengsten – die subsidie in beginsel kunnen rechtvaardigen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kennispillovers: het voorstel bevat fundamenteel onderzoek. De kennis die hieruit voortkomt, kunnen andere onderzoekers of bedrijven toepassen of verder ontwikkelen. De baten van het onderzoek komen dus niet volledig terecht bij de investeerders.• Brede maatschappelijke baten: de met het voorstel ontwikkelde kennis kan bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen rondom voedselzekerheid en duurzaamheid. Weerbare gewassen kunnen bijdragen aan een grotere voedselproductie onder extremere klimatologische omstandigheden en met een beperkter gebruik van milieuonvriendelijke beheersmaatregelen.<ul style="list-style-type: none">○ De in Plant-XR ontwikkelde kennis kan volgens de indieners zowel bruikbaar zijn bij klassieke veredeling als bij nieuwe technieken zoals Crispr/Cas. Moderne veredelings technieken die direct ingrijpen in het DNA van gewassen kunnen mogelijk ook negatieve maatschappelijke effecten hebben, zoals een verschraving van de genetische diversiteit. <p>Overheidsingrijpen kan legitiem zijn, mits de private cofinanciering afgestemd is op de te verwachten private baten van het project. Dit is bij een aantal programmalijnen een belangrijk aandachtspunt.</p> <p>Plant-XR en Data-XR</p> <p>Overheidsingrijpen is in principe legitiem. Deze onderdelen zijn gericht op fundamenteel onderzoek en de daarvoor benodigde data-infrastructuur. De mate van private cofinanciering (in totaal 15 mln euro, waarvan 12 mln voor Plant-XR en 3 mln voor Data-XR en het overkoepelende instituut) lijkt ook redelijk gezien de fundamentele aard van de onderzoeksactiviteiten. Er is wel een aandachtspunt:</p> <ul style="list-style-type: none">• NWO heeft reeds 15 mln euro gereserveerd voor de financiering van het onderzoek binnen Plant-XR en groen licht gegeven voor de uitwerking van een volledige aanvraag in 2022. De indieners geven aan dat de NWO-financiering voorwaardelijk is voor de NGF-financiering en omgekeerd, en dat een deel van de NGF-bijdrage zal worden gebruikt voor de door NWO verlangde cofinanciering. Het verdient aanbeveling nog eens goed te bekijken hoe beide bronnen van publieke financiering zich tot elkaar verhouden.

Agro-XR

Overheidsingrijpen kan legitiem zijn vanwege de externe effecten (kennisspillovers en maatschappelijke baten) die het onderzoek met zich mee kan brengen, maar de private cofinanciering is een aandachtspunt.

- Het onderzoek binnen deze lijn wordt volledig bekostigd uit de NGF-bijdrage. Naar verwachting zullen er echter wel private baten optreden, omdat de ontwikkelde kennis bedrijven in staat stelt om tot efficiëntere productiemethoden te komen. Private cofinanciering ligt dan ook in de rede.
 - Voor het CPB is niet goed te beoordelen hoe fundamenteel het onderzoek van aard is en wat een passende private bijdrage is.

Edu-XR

Overheidsingrijpen door middel van het bekostigen van opleidingsaanbod voorziet in een semipubliek goed en kan legitiem zijn, mits het gaat om nieuwe programma's die nog niet voorzien zijn. Wel kunnen enkele kanttekeningen geplaatst worden:

- In het voorstel is nu geen cofinanciering voorzien. Aangezien onderwijsinstellingen belang hebben bij een relevant en aantrekkelijk onderwijsaanbod, ligt een volledige bekostiging uit het NGF niet voor de hand.
- De bekostiging uit het NGF kan helpen om de door de indieners genoemde tekorten in de sector sneller tegen te gaan. Op de langere termijn zal de aanhoudende vraag naar verwachting vanzelf leiden tot nieuw opleidingsaanbod. Vanuit de markt is er immers een financiële prikkel voor onderwijsinstellingen voor curriculumontwikkeling.

Transfer-XR

De legitimiteit van deze programmalijs is in zijn algemeenheid niet te beoordelen.

- Overheidsingrijpen kan gerechtvaardigd zijn om kennisverspreiding te bevorderen of versnellen, maar het voorstel maakt onvoldoende duidelijk welke knelpunten verholpen moeten worden en welke activiteiten concreet ondernomen worden.
 - Voor bedrijven lijkt het commercieel interessant om gebruik te maken van het nieuw ontwikkelde *smart-data*-veredelingsconcept.
 - Laagdrempelige toegang tot ondersteuning en faciliteiten kan bijdragen aan de overdracht van kennis naar mkb-bedrijven (voor wie deelname aan grote projecten mogelijk niet haalbaar is), maar de invulling en onderbouwing van de activiteiten is nog onvoldoende concreet om dit goed te kunnen beoordelen.
- Daarnaast valt op dat de gevraagde NGF-bijdrage de volledige kosten dekt. Een private bijdrage ligt echter in de rede, zeker aangezien het hier gaat om toepassingsprojecten die ook commercieel interessant zijn voor bedrijven.