



Centraal Planbureau

# CPB-analyse voorstellen Nationaal Groeifonds

## Derde beoordelingsronde, 2023

Het CPB heeft 35 voorstellen geanalyseerd op de domeinen innovatie en kennisontwikkeling.

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

Deze deelpublicatie geeft de analyse weer van het voorstel:

T3NL: Tech Teelt voor de Toekomst

Subcommissie  
Landbouw en leefomgeving

# Q2.1 T3NL: Tech Teelt voor de Toekomst

## Belangrijkste aandachtspunten

- De slagingskans om grootschalige verticale teelt in Nederland concurrerend te maken, is erg onzeker. Dit heeft te maken met onder andere hoge energieprijzen en hoge loonkosten van hogeropgeleiden.
- Het voorstel kent mogelijk onwenselijke toetredingsbarrières, omdat nieuwe partners slechts deel kunnen nemen aan het consortium na goedkeuring van de bestaande partners.
- De *make-or-buy*-beslissing van noodzakelijk innovaties is beperkt onderbouwd. Het is niet duidelijk waarom kennis niet kan worden geïmporteerd vanuit landen waar al wordt geïnvesteerd.

## Beschrijving voorstel

Het voorstel Tech Teelt voor de Toekomst (T3NL) is gericht op het verbeteren van de concurrentiepositie van de verticale teelt (VT).<sup>23</sup> Op dit moment wordt op verschillende plaatsen in Nederland verticale teelt toegepast voor onder andere de teelt van sla, spinazie en kruiden. Het investeringsvoorstel is ingediend door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit namens een consortium geleid door Wageningen University & Research, Growy en AMS Institute.<sup>24</sup> Behalve deze partijen kent het consortium 25 partners, bestaande uit vooral kennisinstellingen, onderwijsinstellingen en toeleverende bedrijven, zoals leveranciers van licht- en watertechnologie.

Het voorstel is opgesplitst in drie programma's:

- **Onderzoek en ontwikkeling van marktgerichte verticale teelt:** onderzoek gericht op het verbeteren van de VT-productietechnologie en de aansluiting van hiermee geproduceerde agrarische producten op de wensen van afnemers.
- **Ontwikkeling van opleidingstrajecten:** ontwikkelen en implementeren van VT-gerichte onderwijscurricula en trainingen voor huidige en toekomstige werkenden in deze sector.
- **Realisatie van een VT-bedrijf:** bijdrage aan ontwerp, bouw en gebruik van een VT-praktijkomgeving in Amsterdam voor acht onderzoekscellen binnen een te bouwen grotere VT-eenheid, met in totaal 36 cellen die privaat gefinancierd worden.

Voor de periode 2023 tot en met 2033 bedraagt de totale investering 143,2 mln euro, waarvan een bijdrage vanuit het Nationaal Groeifonds (NGF) ter grootte van **89,3 mln euro**. De volgende tabel bevat een overzicht van de begroting. De benodigde cofinanciering bedraagt 53,9 mln euro. Hiervan is inmiddels 34,1 mln euro toegezegd. Veruit het grootste deel daarvan is cofinanciering in natura. De programma's 2 en 3 kennen een NGF-bijdrage van minder dan 30 mln euro en maken om die reden geen onderdeel uit van deze *quickscan*. We merken bij deze programma's slechts op dat:

<sup>23</sup> Verticale teelt is een methode waarmee gewassen in meerdere lagen boven elkaar geteeld worden in een volledig gesloten omgeving en zonder natuurlijk zonlicht ([link](#)).

<sup>24</sup> AMS Institute is een internationaal instituut waar talent wordt opgeleid en ingenieurs, ontwerpers en zowel natuur- als sociale wetenschappers gezamenlijk geïntegreerde stedelijke oplossingen ontwikkelen en valoriseren. Het is een publiek-privaat instituut dat in 2014 is opgericht door WUR en TU Delft samen met het MIT. Growy is een groenteproducent waarbij de teelt plaatsvindt in duurzame circulaire *vertical farms* met hernieuwbare energie, robots en digitale toepassingen.

- het CPB niet de investeringskosten van een VT-eenheid bestaande uit 36 cellen kan inschatten en daarmee de kosten van de acht onderzoekscellen en de mate waarin de gevraagde NGF-bijdrage passend is bij de geboden onderzoeksfaciliteiten.
- de kosten voor bestuur vrijwel volledig voor rekening van het NGF komen. Een evenredige verdeling van uitvoeringskosten ligt meer in de rede.

**Tabel** Overzicht van programma's, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel van CPB quickscan
<b>Programma</b>	<b>132,2</b>	<b>79,1</b>	<b>60</b>	
1 Onderzoek en ontwikkeling van marktgerichte verticale teelt	90,0	50,7	56	✓
2 Ontwikkeling van opleidingstrajecten	15,4	15,4	100	
3 Realisatie van een VT-bedrijf	26,9	13,0	49	
<b>Overig</b>	<b>11,0</b>	<b>10,2</b>	<b>93</b>	
Bestuur	11,0	10,2	93	
<b>Totaal</b>	<b>143,2</b>	<b>89,3</b>	<b>62</b>	

## 1. Scan probleemstelling

Vraag	Bevindingen
a. Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	<p>Ja, de probleemstelling is duidelijk. Naar de interpretatie van het CPB kent de probleemstelling een bepaalde gelaagdheid die als volgt is opgebouwd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens de indieners vereisen onder andere klimaatverandering, verstedelijking en bevolkingsgroei een ander voedselsysteem. Een systeem dat niet alleen voorziet in de mondiale voedselbehoefte, maar ook ecologisch duurzaam is.</li> <li>• Volgens de indieners is verticale teelt een oplossingsrichting, omdat deze het telen van agrarische producten dichtbij de afnemers en met een beperkt ruimtebeslag mogelijk maakt.</li> <li>• Volgens de indieners beperken twee knelpunten deze productiewijze: op dit moment 1) is de productie nog niet rendabel door hoge investeringskosten en hoge energiekosten in relatie tot de verkregen opbrengsten en 2) is er nog onvoldoende gekwalificeerd personeel beschikbaar.</li> <li>• Volgens de indieners zijn grote investeringen in onderzoek, opleiding en implementatie in de praktijk nodig, maar blijven die achterwege door het gebrek aan gecoördineerde actie (partijen kunnen elkaar op dit moment moeilijk vinden) en het ontbreken van de noodzakelijke financiële middelen. Volgens de indieners is daarmee sprake van een coördinatieprobleem, kapitaalmarktfalen en aanbodrestrictie op de arbeidsmarkt.</li> </ul>
b. Is aannemelijk dat de initiatieven de	<b>Overall beeld</b>

problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over ecosysteem)?

Het is plausibel dat het voorstel de concurrentiepositie van verticale teelt zal vergroten en zal voorzien in een hoger en beter gekwalificeerd arbeidsaanbod. De drie voorgestelde programma's grijpen elk aan op een of meerdere knelpunten (productiekosten, kwalificaties werkenden) en vormen een samenhangend geheel waarin innovaties uiteindelijk resulteren in verhandelbare goederen.

Er zijn wel twee algemene kanttekeningen bij het voorstel te plaatsen:

- **Concurrentievermogen van Nederlandse VT.** Producten van Nederlandse VT-bedrijven moeten uiteindelijk op de wereldmarkt concurreren met producten van de traditionele landbouw en met producten van buitenlandse VT-bedrijven die, op langere termijn, met dezelfde productietechnologie als in Nederland geteeld kunnen worden. De recente faillissementen en saneringen in Nederland en elders in West-Europa laten zien dat de concurrentiepositie van verticale teelt in Europa momenteel kwetsbaar is.<sup>25</sup> Met de export van Nederlandse VT-kennis wordt het concurrentievermogen van de kapitaal-, energie- en kennisintensieve verticale teelt uiteindelijk bepaald door de beschikbaarheid van goedkope energiebronnen, lage bouwkosten voor VT-bedrijven en lage beloning voor hooggeschoolde arbeid. In vergelijking met Nederland en West-Europa lijken andere delen in de wereld op deze aspecten in het voordeel. Bijvoorbeeld door de aanwezigheid van olie- en gasbronnen in het Midden Oosten.<sup>26</sup> Daarmee lijken de kansen voor grootschalige toepassing van verticale teelt in Nederland en West-Europa twijfelachtig.
- **Toetredingsbarrières.** We merken op dat aan de nu voorliggende samenstelling van het consortium slechts één bedrijf deelneemt dat agrarische producten via verticale teelt vervaardigt. Tegelijkertijd is in het voorstel vastgelegd dat nieuwe partners slechts deel kunnen nemen aan het consortium na goedkeuring van de bestaande partners.<sup>27</sup> De combinatie van de huidige samenstelling van het consortium en deze toetredingsregel brengt het risico met zich mee dat toetredingsbarrières tot de ontwikkelde kennis worden opgeworpen voor andere bedrijven die van verticale teelt gebruikmaken of daarop over willen gaan.

### 1. Onderzoek en ontwikkeling van marktgerichte verticale teelt

De doelstelling van dit programma is het opzetten van verschillende onderzoeks- en ontwikkeltrajecten die moeten leiden tot een efficiëntere verticale teelt, tot producten beter aansluiten op de wensen van de afnemers en tot meer kennis die nationaal en internationaal effectief te vermarkten is. Hiermee ligt het zwaartepunt van dit programma op het verbeteren van de winstgevendheid van VT. Het voorgestelde programma omvat de volgende vier actielijnen die elk nader uitgesplitst zijn in meerdere deelactiviteiten:

<sup>25</sup> Zie bijvoorbeeld "Vertical farms gebukt onder hoge energiekosten" ([link](#)) en "Kruidenproducent Future Crops is failliet verklaard" ([link](#)).

<sup>26</sup> Zie ook "Vertical Farming Has Found its Fatal Flaw" ([link](#)).

<sup>27</sup> Zie bladzijde 9 van het investeringsvoorstel en bijlagen 5 en 6.

- Opzetten en uitvoeren van onderzoeklijnen: deze lijnen zijn onder andere gericht op optimalisatie van de teelt (veredeling, gebruik bemeststoffen, energiebehoefte, arbeidsinzet, hogere arbeidsproductiviteit), verbeteren aansluiting op de vraag (kwaliteit, kwantiteit, gezondheid) en inbedding in of nabij steden van VT-eenheden.
- Opzetten van een kennisinfrastructuur: deze lijn omvat initiatieven om onderzoeksresultaten nationaal en internationaal te kunnen delen en een *living lab* (Urban Food Hub) als demonstratie van verticale teelt voor het bredere publiek en als onderzoeksunit.
- Opzetten van een nationale en internationale valorisatiestrategie: deze lijn richt zich op het ontwikkelen van mogelijkheden om de voordelen van VT-teelt verder uit te baten door nieuwe toepassingen, of op nieuwe markten.
- Ontwikkelen en implementeren van een communicatie- en disseminatieplan/kennisdeling: deze actielijn richt zich vooral op kennisdeling met segmenten buiten de verticale teelt.

Met de gevraagde financiering voor deze actielijnen willen de indieners het kapitaalmarktfaal oplossen. Met de gecoördineerde onderzoeklijnen en expliciete aandacht voor kennisdeling willen de indieners het coördinatieprobleem ondervangen. We plaatsen vier kanttekeningen bij dit programma:

- **Make-or-buy-beslissing.** Het voorstel redeneert vanuit de vooronderstelling dat Nederland een leidende positie in de ontwikkeling van verticale teelt moet innemen en daarvoor in Nederland de benodigde innovaties moeten plaatsvinden. Voor de toepassing van VT in Nederland is dat mogelijk niet noodzakelijk. Het kan soms ook een (efficiëntere) optie zijn om de hiervoor noodzakelijke kennis te importeren, zeker nu er in het buitenland al op verschillende plaatsen geïnvesteerd wordt in verticale teelt en dus al innovaties hebben plaats gevonden. Het CPB kan niet goed beoordelen of buitenlandse innovaties in Nederland toepasbaar zijn.
- **Hogere arbeidsproductiviteit.** De indieners willen de nu nog hoge productiekosten van verticale teelt mede door een hogere arbeidsproductiviteit verlagen.<sup>28</sup> Maar dit vereist onder andere de inzet van hoger geschoolde arbeid waarvoor ook hogere loonkosten gelden, zeker in de huidige situatie waarin vanuit vele sectoren gezocht wordt naar hooggekwalificeerd technisch personeel. De stijging van de loonkosten betekent dat het neerwaartse effect op de productiekosten van een hogere arbeidsproductiviteit geheel of gedeeltelijk teniet wordt gedaan.
- **Verlaging energiekosten.** Met als doel de productiekosten van verticale teelt te verlagen, willen de indieners de energiekosten met een factor drie verminderen door onder andere het ontwikkelen en toepassen van nieuwe energiebronnen (vergisting, wind-, zonne-energie en

<sup>28</sup> De indieners beogen een stijging van de arbeidsproductiviteit met 50% (zie bladzijde 8 van het voorstel).

warmte/koude opslag) en de inzet van efficiëntere lampen en klimaatsystemen. Het CPB kan niet beoordelen of deze doelstelling haalbaar is en tegen de achtergrond van de toekomstige energieprijzen een voldoende bijdrage levert aan de beoogde verlaging van de productiekosten van verticale teelt, omdat:

- onduidelijk is welke energiekosten de indieners als uitgangspunt voor deze doelstelling hebben gehanteerd: na het uitbreken van de oorlog in Oekraïne zijn de energieprijzen fors gestegen en na een daling in de voorbije maanden nu gestabiliseerd op een significant hoger niveau dan voor de oorlog.
- onduidelijk is of de additionele kosten van de bijkomende investeringen om nieuwe energiebronnen, efficiëntere lampen en klimaatsystemen toe te passen, zijn meegenomen in de doelstelling.
- **Continuïteitsrisico.** De indieners verwachten dat na afloop van dit investeringsvoorstel (2033) er een voldoende *businesscase* is ontstaan voor verdere innovaties vanuit de markt. Het CPB kan niet beoordelen of een periode van tien jaar voldoende is voor verbetering van de winstgevendheid door een efficiëntere productie en door een verbeterde aansluiting van de geteelde agrarische producten op, al dan niet veranderde, wensen van de afnemers.

#### *Brede kosten en baten*

Verdere ontwikkeling van verticale teelt kan positieve en negatieve neveneffecten met zich meebrengen.

- **Milieuwinst.** Met verticale teelt is het mogelijk om de milieubelasting (bijvoorbeeld gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen, watergebruik) van de traditionele landbouw te reduceren. Transport en daarmee gepaard gaande milieueffecten kunnen met verticale teelt beperkt worden, omdat deze teeltvorm door verminderd landgebruik eenvoudiger in een stedelijke omgeving in de nabijheid van zijn afnemers gerealiseerd kan worden. De winst zal echter waarschijnlijk beperkt zijn, omdat we in Nederland al beschikken over een zeer efficiënt transportsysteem via *hubs* en een structuur van *greenports*. Tegenover deze positieve externe effecten staat wel dat de creatie van het binnenklimaat voor verticale teelt (bijvoorbeeld kunstlicht) mogelijk negatieve milieueffecten kan hebben.
- **Gezondheidseffecten.** De indieners geven aan dat verticale teelt kan resulteren in gezondheidswinsten, omdat met het VT-concept overal ter wereld de bevolking kan worden voorzien van een stabiele stroom gezond voedsel. Voor de armere regio's in de wereld kan dit gezondheidswinst opleveren op voorwaarde dat in die landen voldoende middelen (geld en kennis) voor handen zijn om verticale teelt te implementeren en de bevolking voldoende koopkrachtig is om de geteelde producten te kunnen kopen. Voor Nederland, waar de winkels het gehele jaar door al een ruime sortering gezond voedsel aanbieden, lijkt gezondheidswinst slechts mogelijk als het VT-assortiment daadwerkelijk gezonder is en beter aansluit op de wensen (prijs, smaak,

	<p>kwaliteit) van consumenten die nu nog minder gezond eten. Het CPB kan verder niet beoordelen of VT-gewassen die hun voeding halen uit chemische producten (vloeibare meststoffen) en nagebootst zonlicht daadwerkelijk gezonder zijn dan gewassen die hun voeding halen uit een natuurlijke bodem met veel meer elementen en symbiotische systemen zoals schimmels.</p> <p>Het is voor het CPB niet goed mogelijk vast te stellen wat het netto-effect is van alle positieve en negatieve neveneffecten in de samenleving.</p> <p><i>Effectiviteit en efficiëntie</i></p> <p>Binnen het tijdsbestek beschikbaar voor deze <i>quickscan</i> was het niet mogelijk diep in te gaan op de gepresenteerde bbp-effecten. Maar wel viel op dat de indieners de verwachte opbrengsten over de jaren 2035 tot en met 2050 aggregeren en dan uitdrukken als procenten van het bbp in een enkel jaar (2050).<sup>29</sup> Dat is een ongelukkige maatstaf en zeker geen indicatie van een jaarlijkse verhoging van bbp als gevolg van deze investering.</p>
<p>c. Zijn er, gegeven onze beschikbare kennis, andere projecten die het probleem verhelpen?</p>	<p>Ja, in Nederland hebben recentelijk onder andere navolgende initiatieven plaats gevonden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sky High onderzoeksprogramma (2019).</b><sup>30</sup> Binnen dit programma van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) hebben onderzoekers samen met onder andere lichtspecialisten, veredelingsbedrijven en telers zich gericht op energie- en kostenreductie van de verticale teelt en verbetering van de smaak, houdbaarheid en voedingswaarde van de geteelde producten.</li> <li>• <b>Oprichting Fieldlab Vertical Farming (2020).</b><sup>31</sup> Een consortium van kennisinstellingen en tuinbouwbedrijven, aangevoerd door Greenport Horti Campus, richten zich in het Fieldlab op de verdere ontwikkeling en bundeling van Nederlandse kennis van verticaal telen. Het Fieldlab biedt op drie locaties aan bedrijven gelegenheid voor onderzoek en onderwijs naar teelt- en consumentenvraagstukken en werkt daartoe onder andere samen met Wageningen University &amp; Research en World Horti Centre. Dit initiatief is onder andere gefinancierd met bijdragen uit het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling, van de Provincie Zuid-Holland en de deelnemende partijen.</li> <li>• <b>Merian Fund (2021).</b> Binnen het Merian Fund zijn door de NWO twee subsidies toegekend voor onderzoek naar kostenreductie en opbrengstverbetering van verticale teelt.<sup>32</sup> Beide projecten zijn een samenwerking tussen Nederland en China binnen het Merian Fund van NWO en buitenlandse partnerorganisaties.</li> </ul>

<sup>29</sup> Zie bladzijde 43 van het investeringsvoorstel.

<sup>30</sup> Zie de website van het NWO ([link](#)).

<sup>31</sup> Zie de website van Haute Equipe ([link](#)).

<sup>32</sup> Dit betreft de projecten TWINERGY en GREENFARM ([link](#)).

## 2. Scan legitimiteit

Vraag	Bevindingen
a. Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	<p><b>Overall beeld</b></p> <p>Er zijn vanuit economisch perspectief meerdere grondslagen die subsidie voor de verdere ontwikkeling van de verticale teelt in beginsel kunnen rechtvaardigen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Kennis-spillovers.</b> Bij onderzoek naar verticale teelt kan sprake zijn van kennisspillovers, waardoor de baten van onderzoek niet (volledig) toekomen aan de onderzoeker.</li><li>• <b>Andere externe effecten.</b> De verdere ontwikkeling van verticale teelt kan leiden tot duurzamere en milieuvriendelijkere producten en mogelijk gezondheidswinsten buiten Europa.</li><li>• <b>Overig markt- en gedragsfalen.</b> Kapitaalmarktfalen en coördinatieproblemen kunnen de verdere ontwikkeling van verticale teelt belemmeren.</li></ul> <p><b>1. Onderzoek en ontwikkeling van marktgerichte verticale teelt</b></p> <p>Overheidsingrijpen door het deels financieren van onderzoek naar verticale teelt zou legitiem kunnen zijn, zolang er sprake is van spillover-effecten en de private bijdrage passend is. Wel kan er een aantal kanttekeningen geplaatst worden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Kapitaalmarktfalen.</b> De mate waarin sprake is van kapitaalmarktfalen, is voor het CPB niet goed te beoordelen. Enerzijds zijn recente onderzoeksprogramma's mede met publieke middelen gefinancierd (zie 1c). Anderzijds bleken private partijen recent bereid overnames van VT-producent Growy te financieren.<sup>33</sup> Als er naast kapitaalmarktfalen geen andere marktfalen spelen, zijn leningen of garantstellingen mogelijk gunstigere beleidsalternatieven dan overheidssubsidies.</li><li>• <b>Coördinatieproblemen.</b> Volgens het voorstel is er sprake van een coördinatieprobleem, omdat de activiteiten van de verschillende ketenpartners onvoldoende op elkaar zijn afgestemd. Het voorstel stelt daarom dat er een publieke taak ligt om te zorgen voor een integrale ketenaanpak.<ul style="list-style-type: none"><li>○ De legitimiteit van overheidsingrijpen om coördinatieproblemen met omvangrijke projectfinanciering te verhelpen, is twijfelachtig. Het is ongebruikelijk dat partijen niet van elkaars bestaan weten en als er desondanks geen samenwerking tot stand komt, ligt hier vaak een onderliggend probleem aan ten grondslag, zoals bijvoorbeeld een concurrentiestrijd. Specifiek voor dit voorstel zien wij dat gedeeltelijk dezelfde partijen betrokken zijn bij dit voorstel als bij eerdere initiatieven genoemd bij 1c. Onbekendheid met elkaar lijkt daarmee bij dit voorstel minder voor de hand liggend. Verder merken we op dat er verschillende overeenkomsten bestaan tussen</li></ul></li></ul>



het doel van dit voorstel en het eerder geïnitieerde Fieldlab Vertical Farming.

- Projectfinanciering is een relatief duur instrument om partijen bij elkaar te brengen. Dit programmaonderdeel bevat wel een aantal elementen die op een relatief goedkope manier de samenwerking en kennis-*spillovers* kunnen bevorderen, waardoor overheidsingrijpen legitiem kan zijn.