



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:

DAS: Digitalisering en automatisering spoorvervoer

Subcommissie Mobiliteit

# Q6.1 DAS: Digitalisering en automatisering spoorvervoer

## Hoofdpunten

- We achten het aannemelijk dat het voorstel in de probleemanalyse een grondoorzaak mist: een zogenaamd *hold-up*-probleem binnen de spoorsector. *Hold-up*-problemen leiden ertoe dat een samenwerking niet tot stand komt door tegengestelde belangen, zelfs als er verder geen coördinatieproblemen zijn.
- Het voorstel overtuigt niet in de probleemanalyse; het is niet helder waardoor het door hen benoemde kernprobleem wordt veroorzaakt.
- De voorgestelde oplossingen richten zich niet op het *hold-up*-probleem, met als risico dat het kernprobleem dat het voorstel aandraagt, niet wordt opgelost.

## Beschrijving voorstel

Het voorstel 'Digitalisering en automatisering spoorvervoer' (DAS) beoogt technologieën en processen te ontwikkelen binnen de bestaande spoorsector,<sup>118</sup> zodat materiaal, infrastructuur en personeel efficiënter ingezet kunnen worden. Dit maakt het mogelijk om de bereikbaarheid van het spoorvervoer te vergroten (personenvervoer en goederenvervoer). Om de efficiënte inzet te bewerkstelligen, wordt ingezet op twee sporen:

1. Samenwerking: de invoering van een samenwerkingsstructuur tussen partijen rondom/op het spoor, zodat technologieën omtrent digitalisering en automatisering ketenbreed kunnen worden geïmplementeerd.
2. Technisch: de doorontwikkeling van bestaande technologieën binnen de keten van spoorinfrastructuur, zoals het vertrekproces, de controles (op bijvoorbeeld remmen), beveiliging, het eenvoudiger koppelen van goederenwagens, en de rangering van treinen.

Het project is ingediend door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Een groot consortium van stakeholders in en rondom het spoor neemt deel, bestaande uit ProRail, TNO, DB Cargo, NS en Railcenter. Daarnaast zijn lagere overheden, kennisinstellingen, vervoerders en ingenieurs betrokken. Het project bestaat uit vier fases die elk als onderdeel beschouwd kunnen worden. In de eerste fase wordt de samenwerking tussen stakeholders geborgd door hen bijeen te brengen en *commitment* te generen. In de tweede fase wordt een samenwerkingsstructuur ontwikkeld (standaardisering van fysieke en digitale koppelingen). Vervolgens worden in fase drie de technologieën ontwikkeld en getest in *living labs*. In fase vier worden succesvolle technologieën opgeschaald en een kennisinstituut opgezet dat ervoor zorgt dat DAS-technologieën blijvend kunnen worden doorontwikkeld na 2030. De volgende tabel geeft per projectonderdeel een overzicht van de

---

<sup>118</sup> De Nederlandse spoorsector bestaat uit partijen die a) het spoor beheren/onderhoud plegen en b) partijen die actief zijn op het spoor.

a) ProRail beheert het spoor en verdeelt de capaciteit over de vervoerders, en ziet erop toe dat bedrijven onderhoud plegen aan het spoor.

b) Er is onderscheid in de marktordering bij de markt voor goederenvervoer en de markt voor personenvervoer. Voor goederenvervoer is er concurrentie op het(zelfde) spoor. Met een vergunning mogen partijen goederen vervoeren. Voor het personenvervoer geldt dat er op het Hoofdrailnet doorgaans met een onderhandse aanbesteding wordt besloten wie de reizigers mag vervoeren (zie de website van ACM ([link](#))).

totale investeringskosten van ruim 268 mln euro en de gevraagde bijdrage van **circa 197 mln euro** uit het Nationaal Groeifonds (NGF) over de periode 2023-2030.

**Tabel 1** Overzicht van programmaonderdelen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Programmaonderdeel	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB <i>quickscan</i>
DAS-gedreven werken	10,3	8,8	85	✓
DAS-systeemarchitectuur en data-uitwisseling	2,7	2,4	89	✓
Innovatieve technologieën en <i>living labs</i>	239,7	171,6	72	✓
Valorisatie en continuering DAS	16,1	14,2	88	✓
<b>Totaal</b>	<b>268,8</b>	<b>197,1</b>	<b>73</b>	

## 1. Scan probleemstelling

Vraag	Bevindingen
a. Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	<p>Deels. Het voorstel beschrijft als kernprobleem: de digitalisering en automatisering van de spoorsector (DAS) die niet plaatsvindt. De probleemanalyse van het voorstel overtuigt echter niet, om twee redenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• We achten het aannemelijk dat het voorstel in de probleemanalyse een grondoorzaak mist: een zogenoemd <i>hold-up</i>-probleem binnen de spoorsector. <i>Hold-up</i>-problemen leiden ertoe dat een samenwerking niet tot stand komt, zelfs als er verder geen coördinatieproblemen zijn.</li> <li>• Het voorstel beschrijft zelf vier knelpunten, maar deze missen uitwerking.</li> </ul> <p>Hierna bespreken we beide factoren. Daarna geven we een kort overzicht van de vier knelpunten die het voorstel aanvoert. Als er sprake is van een <i>hold-up</i>-probleem, is dit de grondoorzaak voor drie van de vier knelpunten.</p> <p><b>Hold-up-probleem</b></p> <p>Hoewel het voorstel dit niet concreet benoemt, lijkt het door het voorstel benoemde kernprobleem te worden veroorzaakt door een <i>hold-up</i>-probleem binnen de spoorsector en niet zozeer door technische factoren of een gebrek aan samenwerking.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een <i>hold-up</i>-probleem beschrijft een inefficiënte situatie tussen twee of meerdere partijen waarbij er een mogelijkheid tot samenwerking bestaat die niet gebruikt wordt; in het geval van het voorstel de gezamenlijke beslissing om ketenbreed DAS te implementeren. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Een <i>hold-up</i>-probleem ontstaat doordat een bepaalde partij voor de samenwerking een specifieke investering zou moeten doen.</li> <li>○ De partij weet dat als ze die investering eenmaal gedaan heeft, andere partijen hier ook van profiteren (bijvoorbeeld door meer winst, of door meer onderhandelingsmacht), of dat partijen erop achteruitgaan (minder winst of onderhandelingsmacht).</li> </ul> </li> </ul>

- Er bestaat geen contract voor partijen dat stand zal houden (verplichte ketenbrede invoering van DAS na de investering). Daardoor is/ zijn de partij(en) die DAS-technologieën zou(den) moeten aankopen niet bereid om te investeren. Het voorstel benoemt dit *hold-up*-probleem niet expliciet als grondoorzaak.

### **Knelpunten missen uitwerking**

Het voorstel mist uitwerking van onderliggende knelpunten die moeten worden opgelost om dit hoofdprobleem aan te pakken.

- Volgens het voorstel kan het spoorvervoer zonder DAS geen significante kostendaling realiseren, die door de indieners wordt ingeschat op ongeveer 10%.<sup>119</sup>
- De maatschappelijke gevolgen zijn volgens het voorstel dat zonder DAS het spoorvervoer niet volledig kan voldoen aan de stijgende vraag naar mobiliteit en niet volledig kan bijdragen aan de duurzaamheidsambities van Nederland binnen het mobiliteitsdomein.
  - Als er geen investeringen worden gedaan, zullen er volgens de indieners knelpunten optreden die leiden tot meer filedruk op de weg en zeehavens. Daarnaast kan er geen *modal shift* worden behaald (een verplaatsing van personen-en goederenvervoer van weg naar spoor). Als gevolg zullen de externe effecten (zoals luchtvervuiling en geluid) hoger zijn in het nulscenario dan in het projectalternatief.

### **Vier knelpunten**

Het voorstel geeft vier met elkaar interacterende knelpunten die zijdelings worden benoemd, maar niet nader zijn uitgewerkt. We achten het waarschijnlijk dat de eerste drie knelpunten een uiting zijn van het onderliggende *hold-up*-probleem.

1. **Gebrek aan samenwerking.** In huidige spoorketen zijn niet alle partijen bereid om DAS te implementeren, volgens het voorstel vanwege een gebrek aan vertrouwen, en dat men het als 'gedoe' ziet zonder de baten voor de gehele spoorketen in perspectief te zien. Mogelijk zijn partijen ook terughoudend, omdat ze het voor henzelf (concurrentie), of voor hun mensen, als bedreiging zien.
2. **Afwezigheid van uitvoeringsmacht van individuele stakeholders binnen spoorsector.** Er is geen partij die uitvoeringsmacht heeft over de gehele keten. Er zijn geen (interoperabiliteit) standaarden opgelegd aan partijen binnen de spoorketen waarvan ze verplicht gebruik moeten maken. Er is gebrek aan vertrouwen om deze macht nu aan een partij te geven.
3. **Geen businessmodel voor individuele stakeholders binnen de spoorketen.** Individuele bedrijven binnen de spoorketen (zie voetnoot 1) hebben in huidige systeem geen prikkel om zelfstandig te investeren.

<sup>119</sup> Voor het reizigersvervoer levert dit volgens het voorstel circa 500 mln euro op jaarbasis op, voor het goederenvervoer bedraagt die schatting 29 mln euro.

	<p>Naast het feit dat de baten van investeringen van individuele bedrijven ook bij andere bedrijven neerslaan, kunnen de baten ook alleen behaald worden indien sectorbreed alle stakeholders overgaan tot de combinatie van samenwerking en technologie.</p> <p>4. <b>Tekort aan geld om technologieën te ontwikkelen/te implementeren.</b> Het voorstel lijkt te suggereren dat DAS-innovaties niet tot stand komen door gebrek aan middelen bij individuele bedrijven die actief zijn binnen de spoorketen (kapitaalmarktrestricties).</p>
<p>b. Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?</p>	<p>In beperkte mate. Het is mogelijk dat elk van de onderdelen kan bijdragen aan het verzachten van de probleemstelling zoals het voorstel die verwoordt (DAS vindt niet plaats), maar het voorstel overtuigt niet in de koppeling tussen probleem en oplossing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het voorstel werkt niet uit waardoor de benoemde knelpunten bij 1a ontstaan (<i>hold-up</i>-probleem) en hoe knelpunten 1-3 in samenhang worden opgelost, zodat het door het voorstel genoemde kernprobleem (DAS vindt niet plaats) wordt geadresseerd.</li> <li>• Er ontbreekt een marktanalyse met bijbehorende prikkels, met antwoorden op vragen als: welke partijen bemoeilijken de implementatie van DAS-technologieën? Met welke reden?</li> </ul> <p>De belangrijkste risico's die het succes van het project bemoeilijken, zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het voorstel overtuigt niet dat het <i>hold-up</i>-probleem wordt opgelost. Om dit probleem aan te pakken, wordt medewerking vereist van alle partijen en dient er een duidelijke beslisstructuur te zijn (knelpunten 1, 2 en 3). Het voorstel maakt niet duidelijk hoe aan deze randvoorwaarden zal worden voldaan. Hierdoor is het denkbaar dat bij blijvende tegengestelde belangen onder stakeholders in de spoorsector de noodzakelijke samenwerking niet tot stand komt. Er is geen partij die uitvoeringsmacht krijgt om samenwerking af te dwingen.</li> <li>• Indien het voorstel wordt uitgevoerd zonder het <i>hold-up</i> probleem (knelpunten 1-3) te adresseren en de benodigde samenwerking niet tot stand komt, dan is er een aanzienlijk risico dat de implementatie van DAS-technologieën duurder blijkt te zijn dan nu wordt verwacht. Een dergelijk IT-probleem speelt bij de introductie van het <i>European Rail Traffic Management System</i> (ERTMS) dat op Europese schaal standaarden introduceert voor treinbeveiliging (Steffers, 2022). Ook bij het ERTMS lijken er problemen te zijn bij de coördinatie van de vele partijen die zijn betrokken, en spelen er onverwachte kosten – bijvoorbeeld om de cyberveiligheid te waarborgen (Hartholt, 2023).</li> </ul> <p>Het project bestaat uit vier opvolgende fases die elk als onderdeel beschouwd kunnen worden. Hierna volgt per onderdeel een analyse in hoeverre de projectonderdelen de knelpunten aanpakken.</p>

### **PL 1: DAS-gedreven werken**

Het is niet waarschijnlijk dat het eerste onderdeel bijdraagt aan het verzachten van het eerste knelpunt (gebrek aan samenwerking) en aan het derde knelpunt (geen businessmodel).

- Het eerste onderdeel bestaat uit het bijeenbrengen van stakeholders, zodat een gezamenlijke visie kan worden ontwikkeld voor de implementatie van DAS in de spoorsector. Er worden randvoorwaarden geïdentificeerd waar DAS aan moet voldoen en er wordt gepoogd om een *businesscase* uit te werken voor individuele partijen.
  - **Kanttekening:** Het voorstel benoemt niet hoe specifiek de partijen die erop achteruitgaan, geprikkeld worden om mee te doen aan de DAS-transitie. Het is daarmee de vraag of zij de DAS-transitie niet zullen proberen tegen te houden door hun ongunstige nieuwe *businessmodel*. Worden financiële prikkels ingezet? En wie gaat die prikkels invoeren?

### **PL 2: DAS-systeemarchitectuur en data-uitwisseling**

Het is niet waarschijnlijk dat het tweede onderdeel bijdraagt aan het verzachten van het eerste knelpunt (gebrek aan samenwerking).

- Het tweede onderdeel bestaat uit het in kaart brengen van wat DAS betekent voor de bestaande spoorketen. Er wordt een overzicht gecreëerd van de processen, informatie en systemen van de hele spoorketen (een systeemarchitectuur). Dit dient ter identificatie of en hoe processen en data-uitwisseling tussen partijen op elkaar kunnen worden aangesloten. Het doel is om processen en data-uitwisseling te standaardiseren.
  - **Kanttekening:** Het voorstel adresseert knelpunt 2 niet (welke partij krijgt de uitvoeringsmacht om processen/data-uitwisseling te standaardiseren?). Waarom zijn de prikkels in het huidige systeem afwezig? Zijn er andere factoren die data-uitwisseling blokkeren (zoals wetten wat betreft privacy?).

### **PL 3: Innovatieve technologieën en living labs**

Het is niet te beoordelen of het derde onderdeel bijdraagt aan het verzachten van het hoofdprobleem (DAS vindt niet plaats, waardoor genoemde problemen ontstaan).

- Het derde onderdeel bestaat uit de (door)ontwikkeling van DAS-innovaties binnen de spoorsector (waaronder bij de controle van remmen, de koppeling van wagons, automatische treinbesturing en een datagedreven werkwijze van logistieke processen), waarna deze technologieën worden getoetst in *living labs* en indien succesvol, worden geïmplementeerd.
  - **Kanttekening:** Het voorstel maakt namelijk niet duidelijk in hoeverre het vierde knelpunt (tekort aan financiële middelen voor innovatie) de flessenhals vormt voor invoering van DAS-technologieën.
  - Nadere onderbouwing is hier gewenst, ruim vier vijfde van de gevraagde NGF-bijdrage in het voorstel is voor onderdeel 3 en 4.

- Het voorstel is niet exact duidelijk in wat de (door)ontwikkeling van innovaties inhoudt (in hoeverre het in ontwikkeling is in Nederland, of dat DAS-technologieën die in het buitenland reeds worden gebruikt, worden aangekocht en geschikt worden gemaakt voor gebruik in Nederland).

#### **PL 4: Valorisatie en continuering DAS**

Het is niet waarschijnlijk dat het vierde onderdeel bijdraagt aan het verzachten van het eerste knelpunt (gebrek aan samenwerking).

- In het vierde onderdeel wordt beoogd om een organisatie op te zetten die kennis borgt over ontwikkelingen in DAS-technologieën, en om deze kennis te benutten in de werkprocessen van partijen in de spoorketen. Dit kan bijvoorbeeld via opleidingen en seminars, zodat mensen binnen de spoorketen worden geïnformeerd.
  - **Kanttekening:** Het is niet duidelijk of de beoogde kennisorganisatie van onderdeel 4 ook uitvoeringsmacht krijgt, zodat alle partijen in de gehele spoorketen worden geprikkeld om deel te nemen aan de opschaling van DAS-technologieën. Zonder uitvoeringsmacht is het risico dat een partij niet deelneemt, waardoor de DAS implementatie niet sectorbreed kan worden ingepast.

#### **Overige opmerkingen**

De maatschappelijke effecten die optreden door invoering van DAS-technologieën wordt onvoldoende onderbouwd door het voorstel.

- Reistijdeffecten: Het voorstel neemt aan dat de kostenbesparing door de efficiëntiewinst van 10% voor partijen op het spoor kan worden toegepast op de totale reistijdverliezen voor het goederenvervoer.
  - Deze toepassing mist onderbouwing: Waarom is er een lineaire relatie tussen kosten/efficiëntie en reistijdverliezen?
- Externe effecten: Het voorstel neemt aan dat door de investering in DAS-technologieën een *modal shift* kan worden behaald, waardoor het aantal externe effecten afneemt (doordat goederen- en personenvervoer over de weg gepaard gaat met meer externe effecten dan over het spoor).
  - Het voorstel maakt geen berekeningen over de omvang van de externe effecten.
  - Hoewel de externe effecten zeker kunnen afnemen door een dergelijke *modal shift*, is de omvang daarvan vermoedelijk relatief gering. Dit komt omdat spoorvervoer en wegvervoer slechts in beperkte mate communicerende vaten zijn. Dat wordt ook aangetoond in de studie die dient ter onderbouwing (SmartPort, 2022). Doorgaans gaat een investering in spoorvervoer primair gepaard met meer spoorvervoer en een beperkte afname in wegvervoer.

Zijn er, gegeven onze beschikbare kennis, andere projecten die het

Nee, die zijn ons niet bekend. Het verdient aanbeveling om te bestuderen waarom Nederland achterloopt in de implementatie van DAS-technologieën ten opzichte van andere landen. Volgens het voorstel is Nederland onvoldoende aangesloten op buitenlandse standaarden. De vraag is hoe de

probleem verhelpen?	<p>benodigde samenwerking in het buitenland is georganiseerd (de marktordening).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe verloopt daar de samenwerking tussen relevante stakeholders, en hoe liggen de prikkels?</li> <li>• Kunnen bestaande DAS-technologieën die al zijn ontwikkeld in het buitenland worden aangekocht en met enkele aanpassingen worden geïmplementeerd in Nederland (<i>make or buy</i>)?</li> </ul>
---------------------	--

## 2. Scan legitimiteit

Vraag	Bevindingen
a. Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	<p><b>Overall beeld</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er zijn diverse economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren in het samenwerkingsspoor (onderdelen 1,2 en 4), waaronder het <i>hold-up</i>-probleem (zie 1a).</li> <li>• Voor het technische spoor (onderdeel 3) zijn er geen economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren.</li> </ul> <p><b>Programmaliijnen 1 en 4 (samenwerking)</b></p> <p>Met het samenwerkingsspoor lijkt het voorstel te willen bijdragen aan het <i>hold-up</i>-probleem binnen de Nederlandse spoorsector. Door één of meerdere knelpunten (1a) vindt de implementatie van DAS niet plaats, waardoor negatieve externe effecten kunnen optreden, waaronder congestie op het spoor en op het wegennet, en meer (broeikas)emissies. In principe is het legitiem voor de overheid om het <i>hold-up</i>-probleem en daarmee de negatieve externe effecten te adresseren. Daarbij is van belang waar nu daadwerkelijk het knelpunt ligt waarom de samenwerking om DAS te implementeren niet tot stand komt.<sup>120</sup></p> <p><b>Programmaliijn 2 (samenwerking door standaardisering informatie-uitwisseling)</b></p> <p>Net als programmaliijnen 1 en 4 beoogt programmaliijn 2 bij te dragen aan het verminderen van coördinatiefalen binnen de Nederlandse spoorsector. De legitimiteit van overheidsingrijpen voor programmaliijn 2 is afhankelijk of de ontwikkelde 'systeemarchitectuur' als semipubliek goed beschouwd kan worden door de toepassing van alle partijen binnen de spoorketen. Alleen indien de systeemarchitectuur open beschikbaar is voor alle partijen, is overheidsingrijpen legitiem. Daarnaast dient hier door alle partijen gebruik van gemaakt te worden (via een partij die de standaardisatie kan afdwingen).</p>

<sup>120</sup> Om hierachter te komen, zou een marktanalyse kunnen worden uitgevoerd. Ligt het aan gebrek aan uitvoeringsmacht? Of ligt dit aan partijen die diffusie technologieën tegenhouden, omdat zij eraan verliezen? De kern is om te zorgen dat partijen geprikkeld worden mee te doen. Waar slaan baten vooral neer? Wie verliest, en kan die partij worden gecompenseerd?



### **Programmalijn 3 (technisch)**

Met het technische spoor beoogt het voorstel bij te dragen aan mogelijke kapitaalrestricties bij partijen die actief zijn binnen de spoorsector. De legitimiteit van overheidsingrijpen op dit gebied is echter niet evident. Volgens het voorstel kunnen er forse baten voor private partijen behaald worden indien DAS wordt geïmplementeerd (bij de vervoerders van reizigers/goederen). Het gevraagde NGF-bedrag is fors lager dan de gestelde kostendaling. Dit zou betekenen dat er een prikkel bestaat om dit bedrag zelf te investeren. De cruciale vraag die voorligt is dus: wie kan de door de indieners aangenomen 10% efficiëntiewinst zich toe-eigenen? Het ligt daarom voor de hand om eerst het *hold-up*-probleem te adresseren.

## Literatuur

Hartholt, S., 2023, *De duurste overheidsprojecten: treinbeveiliging en belastingdienst*, nieuwsbericht 01-02-2023, Amsterdam: Binnenlands Bestuur ([link](#)).

SmartPort, 2022, *VERSnellen modal shift in verslogistiek. Samen onderweg over betrouwbare en duurzame vers corridors*, Rotterdam: SmartPort ([link](#)).

Steffers, K., 2022, *Nieuwe tegenvaller: ERTMS valt bijna miljard duurder uit*, nieuwsbericht 16-12-2022, Rotterdam: SpoorPro ([link](#)).