

TNO-rapport  
INRO-VVG 1998-005

## AFSTEMMING QUESTA-FACTOREN EN SCENARIOVERKENNER 1.2 DEEL 1

TNO Inro

Schoemakerstraat 97  
Postbus 6041  
2600 JA Delft

Telefoon 015 269 69 00  
Fax 015 269 77 82

Een voorstel tot integratie van de Questa invloedsfactoren en de in  
de ScenarioVerkenner onderscheiden variabelen

Contactpersoon

Datum

Maart 1998

98/NV/030

*Afdeling Verkeer en Vervoer*

Alle rechten voorbehouden  
Niets uit deze uitgave mag worden  
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt  
door middel van druk, fotokopie, microfilm  
of op welke andere wijze dan ook, zonder  
voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd  
uitgebracht, wordt voor de rechten en  
verplichtingen van opdrachtgever en  
opdrachtnemer verwezen naar de  
'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks-  
opdrachten aan TNO', dan wel de  
betreffende terzake tussen partijen  
gesloten overeenkomst  
Het ter inzage geven van het TNO-rapport  
aan direct belanghebbenden is toegestaan

Auteur(s)

A. Heyma

W. Korver

© 1997 TNO



---

## VOORWOORD

Dit rapport doet verslag van het onderzoek "Afstemming Questa-factoren en ScenarioVerkenner 1.2 Deel 1". Deze studie heeft tot doel de haalbaarheid te bepalen van de koppeling van de in het Questa-project ontwikkelde invloedsfactoren aan het software-instrument ScenarioVerkenner 1.2.. Het onderzoek is uitgevoerd door de afdeling Verkeer en Vervoer van TNO Inro. De studie is gestart in december 1997 en afgerond in februari 1998.

De opdrachtgever van het onderzoek was het ministerie van Verkeer & Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. De directe begeleiding van het onderzoek was in handen van ir. R. Smit. Hierbij willen wij hem hartelijk danken voor zijn constructieve bijdrage.

Voorts heeft er nog een bijeenkomst plaats gevonden met enkele vertegenwoordigers van het Questa-project. Bij deze willen wij hen eveneens bedanken voor hun commentaar en adviezen.

Wim Korver

Arjen Heyma

---

## SAMENVATTING

### “Afstemming Questa-factoren en ScenarioVerkenner 1.2 Deel 1”

Dit rapport doet verslag van een haalbaarheidsstudie van een softwarematige koppeling tussen de in het Questa-project onderscheiden invloedsfactoren en de in de ScenarioVerkenner 1.2 onderscheiden variabelen. Het Questa project is een activiteit van het ministerie van Verkeer & Waterstaat met als doel een lange termijn visie te ontwikkelen. Verschillende scenario's worden hierin uitgewerkt (de tijdshorizon is 2025). Inmiddels zijn er omgevingsfactoren gedefinieerd, waarvan verondersteld wordt dat ze een belangrijke invloed uitoefenen op het verkeers- en vervoersysteem maar waarvoor tegelijkertijd geldt dat ze niet direct te beïnvloeden zijn door het verkeers- en vervoerbeleid. Deze factoren bepalen de mogelijke toekomstige omgeving en zijn voor het verkeers- en vervoerbeleid een gegeven. Dit betreffen in totaal vijftientig invloedsfactoren.

Van de vijftientig Questa-invloedsfactoren zijn er eenentwintig waarvoor een verband met de ScenarioVerkenner variabelen geschetst kan worden: veertien met stuurvariabelen, vijf met alleen scenariovariabelen, en twee via andere Questa factoren. Voor vier Questa-invloedsfactoren geldt dat er geen enkel verband met de ScenarioVerkenner is te leggen.

Vanuit de ScenarioVerkenner bekeken, is het van wezenlijk belang dat alle stuurvariabelen “aangestuurd” worden. Omdat een belangrijk deel van de stuurvariabelen onderdeel uitmaakt van het verkeers- en vervoersysteem vallen ze vooralsnog buiten de scope van deze exercitie. Alle *relevante* stuurvariabelen die samenhangen met de omgeving zijn op één of andere manier te koppelen aan de Questa-invloedsfactoren. Daarmee is de koppeling ‘sluitend’.

De softwarematige koppeling tussen de Questa-invloedsfactoren en de ScenarioVerkenner 1.2 is goed mogelijk. Aanbevolen wordt om een gefaseerde implementatiestrategie te bewandelen. De optie om te starten met een koppeling tussen de ScenarioVerkenner 1.2. en een Excel applicatie verdient de voorkeur. In een later stadium kan bekeken worden of nog een meer geavanceerde applicatie gemaakt zal worden.

---

## SUMMARY

### **“Harmonisation of Questa factors and the ScenarioExplorer 1.2: Part 1”**

This report describes a feasibility study for the software-linking of influencing factors identified in the Questa project with various variables in the Scenario Explorer 1.2. The Questa project is an activity of the Ministry of Transport and Communications and has the aim to develop a long term view. Various scenarios are evaluated herein (in a timescale up to 2025). The environmental factors have already been defined. It has been assumed that these exert an important influence on the traffic and transport system but, at the same time, can not be directly influenced by traffic and transport policy. These factors will determine the likely future environment, but are a given fact for traffic and transport policy. This concerns 25 influencing factors in total.

Of the twenty-five influencing factors from Questa, twenty-one have some link with the ScenarioExplorer variables: fourteen with control variables, five with scenario variables only and two via other Questa factors. Four of the Questa influencing factors have no link with the Scenario-Explorer.

Looking from within the Scenario Explorer, it is essential that all control variables are “targeted”. Due to the fact that an important number of control variables are part of the traffic and transport system, these variables fall outside the scope of this exercise at present. All *relevant* control variables related to the environment can in some way or other be linked to Questa influencing factors. For that reason, the linking is “complete”.

The software linking of the Questa influencing factors and the ScenarioExplorer 1.2 is certainly possible. It is recommended to have a phased implementation strategy. The option to start with linking the ScenarioExplorer 1.2 to an Excel application is preferable. At a later stage, it can be considered whether a more advanced application will be tested.

## INHOUDSOPGAVE

		pag.
	SAMENVATTING .....	i
	SUMMARY .....	ii
1	INLEIDING .....	1
1.1	Achtergrond .....	1
1.2	Probleemstelling .....	1
1.3	Onderzoeksaanpak .....	1
1.4	Opzet notitie .....	2
2	BESCHRIJVING KOPPELING QUESTA - SV 1.2.....	3
2.1	Algemeen .....	3
2.2	Politiek .....	3
2.3	Economie .....	4
2.4	Demografie .....	5
2.5	Kennis en technologie .....	6
2.6	Sociaal-cultureel .....	6
2.7	Ruimte .....	8
2.8	Milieu / gezondheid .....	9
3	BESCHRIJVING KOPPELING SV 1.2 - QUESTA.....	11
4	FORMELE BESCHRIJVING VAN KOPPELING.....	13
4.1	Algemeen .....	13
4.2	Sociaal-economisch .....	13
4.3	Sociaal-cultureel .....	13
4.4	Ruimtelijke ontwikkeling .....	14
4.5	Technologie .....	15
5	IMPLEMENTATIE.....	16
5.1	Keuzemogelijkheden .....	16
5.2	Afweging keuzemogelijkheden .....	16
5.3	Specifieke aspecten .....	18
6	CONCLUSIES.....	19
6.1	Koppeling Questa en SV 1.2. ....	19
6.2	Aanbevelingen .....	19
	BIJLAGE 1 GRAFISCHE WEERGAVE VAN KOPPELING QUESTA- SV 1.2.....	20

## **1 INLEIDING**

### **1.1 Achtergrond**

Door het ministerie van Verkeer & Waterstaat is onlangs een aanvang gemaakt met een zelfstandig uit te voeren lange termijn verkenning. In dit project, onder de naam QUESTA, worden verschillende scenario's uitgewerkt (de tijdshorizon is 2025). Inmiddels zijn er omgevingsfactoren gedefinieerd, waarvan verondersteld wordt dat ze een belangrijke invloed uitoefenen op het verkeers- en vervoersysteem maar waarvoor tegelijkertijd geldt dat ze niet direct te beïnvloeden zijn door het verkeers- en vervoerbeleid. Deze factoren bepalen de mogelijke toekomstige omgeving en zijn voor het verkeers- en vervoerbeleid een gegeven.

Naast het project QUESTA is in het project PASPORT 1 (Policy Analysis and Scenario development for Passenger transPORT) een aanzet gemaakt met de bouw van een instrument dat ondersteuning biedt in het proces van vinden en evalueren van maatregelen. Uitkomst van deze studie was dat de ScenarioVerkenner, eventueel in combinatie met PACE (Policy Analytic and Computational Environment), voor dat doel het meest geschikt is. Het afgelopen jaar is de ScenarioVerkenner op een aantal punten verbeterd. Daarmee is een goede uitgangspositie gecreëerd voor het verder uitbouwen van fase 2 van PASPORT.

Gezien de nauwe verwantschap van het PASPORT en QUESTA project is binnen het ministerie van Verkeer & Waterstaat besloten beide trajecten te integreren. De eerste vraag die beantwoord dient te worden welke mogelijkheden er zijn om de binnen het project QUESTA ontwikkelde omgevingsfactoren te laten aansluiten op c.q. te incorporeren in de ScenarioVerkenner. Deze notitie is hiervan een uitwerking.

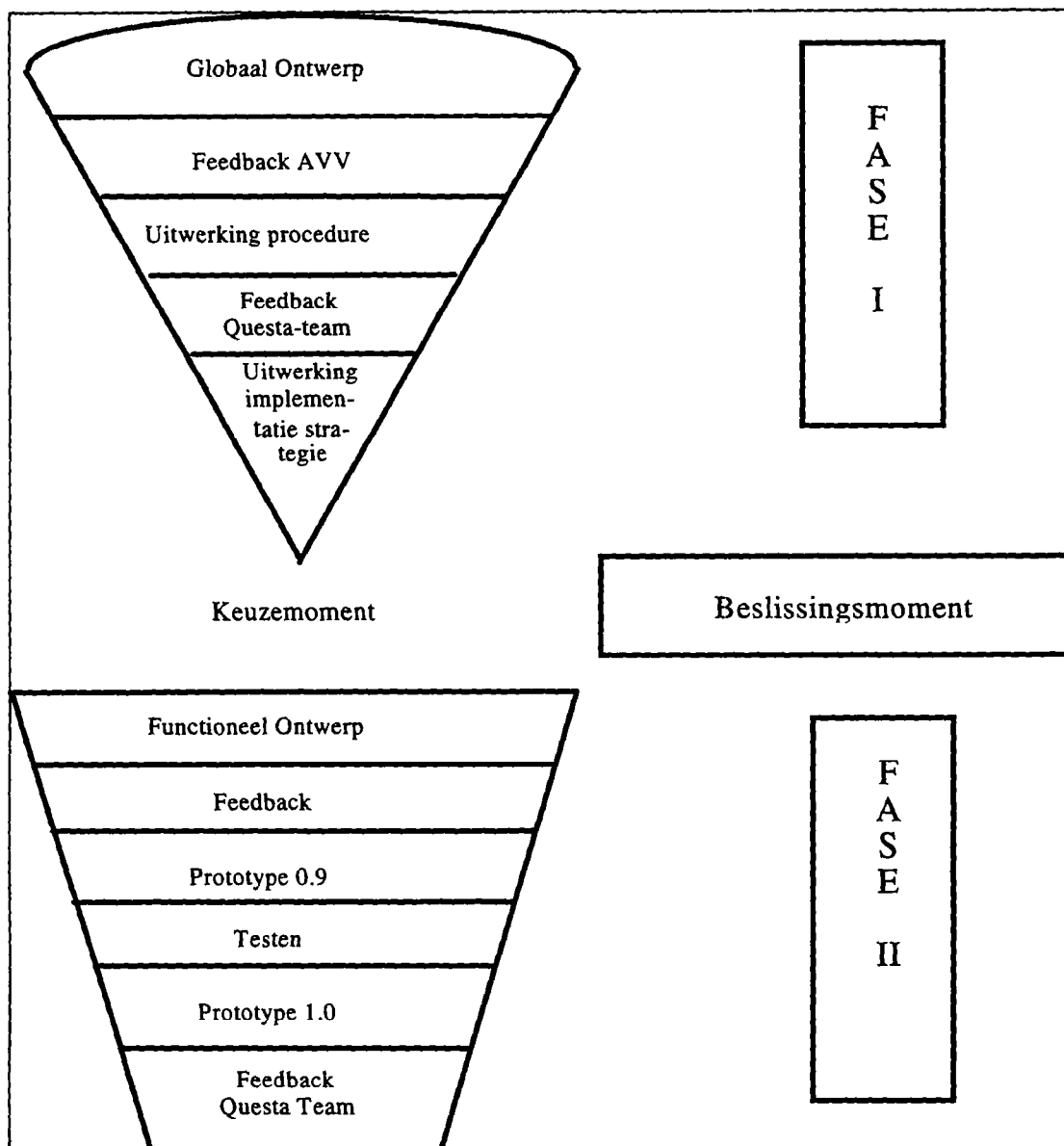
### **1.2 Probleemstelling**

De door de opdrachtgever geformuleerde vraagstelling luidt:

“de lijst met omgevingsfactoren zoals die binnen het QUESTA project is gedefinieerd moet voor zover noodzakelijk in de ScenarioVerkenner 1.2. worden ingebracht.”

### **1.3 Onderzoeksaanpak**

In overleg met de opdrachtgever is besloten het onderzoek op te delen in twee fases. De eerste fase richt zich op het beoordelen van de haalbaarheid van de verbinding tussen de Questa-invoedsfactoren en de ScenarioVerkenner. In de tweede fase volgt de daadwerkelijke implementatie. Figuur 1.1. geeft de verschillende fases en de daarin onderscheiden sub-fases weer. Deze notitie is ter voorbereiding van de feedback met het Questa-team.



Figuur 1.1. Schematische weergave van de onderzoeksopzet.

#### 1.4 Opzet notitie

Hoofdstuk *twee* geeft een beschrijving welke “aanhaakpunten” er zijn tussen de Questa-invoedsfactoren en de in de ScenarioVerkenner onderscheiden variabelen. Vervolgens behandelt hoofdstuk *drie* de omgekeerde relatie: hoe hangen de ScenarioVerkenner variabelen samen met de Questa invloedsfactoren. In bijlage 1 zijn deze verbanden allemaal nog eens grafisch weergegeven. Daarna besteedt hoofdstuk vier aan de formele beschrijving van de koppeling Questa-SV 1.2.. In hoofdstuk vijf wordt geeft een overzicht van welke mogelijkheden er zijn voor de daadwerkelijke implementatie van de koppeling. Tenslotte geeft hoofdstuk zes enkele conclusies en punten die met de opdrachtgever besproken moeten worden

## 2 BESCHRIJVING KOPPELING QUESTA - SV 1.2.

### 2.1 Algemeen

Voor een koppeling van Questa omgevingsfactoren met variabelen in de ScenarioVerkenner (SV) moet rekening gehouden worden met de exacte betekenis van de omgevingsfactoren, de betekenis en het belang van de SV variabelen, en de consistentie tussen Questa factoren onderling. Daarnaast is er het gevaar van inconsistente effecten in de SV door het gelijktijdig koppelen van een Questa factor aan meerdere SV variabelen. Van de 25 Questa omgevingsfactoren zijn er 21 waarvoor hieronder een verband wordt geschetst: 14 met SV stuurvariabelen, 5 met alléén SV scenariovariabelen en 2 via andere Questa factoren. Naar onze mening kan er voor de andere 4 factoren geen enkele relatie met de SV worden beschreven. De beschrijving van de voorgestelde verbanden vindt plaats per cluster (zie ook Tabel 2.1. en Bijlage 1 voor een grafische weergave van de koppeling).

### 2.2 Politiek

#### 1. Rol overheid

De rol van deze factor heeft betrekking op de afbakening tussen markt en overheid. Als de overheid meer aan de markt overlaat, zullen er veranderingen optreden in economische en organisatorische grootheden. De invloed van de rol van de overheid wordt in de SV gekoppeld aan:

- *Intensiteit loonpolitiek (stuurvariabele binnen het thema sociaal-economisch)*: een grotere rol voor de markt betekent een lagere intensiteit van loonpolitiek;
- *Aanpassingsfactor aandeel kwartaire sector (onderdeel van Aanpassingsfactor aandelen sectoren, stuurvariabele binnen het thema sociaal-economisch)*: een kleinere rol van de overheid zal zich rechtstreeks vertalen in een kleinere kwartaire sector.

#### 2. Europese politieke integratie

Politieke integratie in Europa zal op de eerste plaats zorgen voor een grotere onderlinge verwevenheid van economieën. Deze factor moet dus consistent zijn met de

- *Verwevenheid van economieën (Questa factor 7)*.

Een verband tussen Europese politieke integratie en de SV kan worden gelegd via

- *Schaalvergroting (stuurvariabele binnen het thema sociaal-cultureel)*: een grotere mate van politieke integratie zal leiden tot schaalvergroting in economische zin. Er kan daarbij gedacht worden aan grotere winkels en attractieparken die een groter gebied bedienen.

#### 3. Niveau van decentralisatie in Nederland

Veranderingen in het niveau waarop in Nederland beslissingen worden genomen kan tot gevolg hebben dat beslissingen sneller worden genomen of juist langzamer, dat voorzieningen goedkoper worden of juist duurder. Een directe link naar variabelen in de SV is daarom niet te maken.



Decentralisatie zal echter beleidsimplicaties hebben waarvoor eventueel in tweede instantie een aantal beleidsvariabelen in de SV in aanmerking komen.

### 2.3 Economie

#### 4. Welvaart in Nederland

Welvaart kan worden uitgedrukt door ontwikkelingen in het Bruto Nationaal Product. Deze grootheid wordt ook gebruikt in de SV, maar wordt gestuurd via de

- *Wereldhandel (stuurvariabele binnen het thema sociaal-economisch)*: een grotere welvaart zal de wereldhandel stimuleren en andersom zal de wereldhandel de welvaart in Nederland bevorderen. De wereldhandel kan gebruikt worden als instrument voor de welvaart in Nederland door de bestaande relatie tussen de wereldhandel en het Nederlandse BNP in de SV te inverteren voor de relatie tussen de *Questa factor Welvaart in Nederland* en de stuurvariabele *Wereldhandel*.

De welvaart in Nederland beïnvloed eveneens de

- *Werkgelegenheid per sector (Questa factor 5)* en moet daar dus consistent mee worden gemaakt.

#### 5. Werkgelegenheid naar sector in arbeidsjaren en personen in Nederland

Deze factor heeft gevolgen voor de economische activiteit en daarmee direct voor verkeers- en vervoersstromen. Een maat voor de werkgelegenheid zit dan ook impliciet in de SV en kan beïnvloed worden door de volgende variabelen:

- *Aanpassingsfactor aandelen sectoren (stuurvariabele binnen het thema sociaal-economisch)*: deze variabele stuurt het aandeel dat elke sector in de totale werkgelegenheid heeft, zonder dit totaal te beïnvloeden.
- *Totaal aantal werkzame personen (scenariovariabele binnen het thema sociaal-economisch)*: het totaal aantal werkzame personen neemt alleen toe wanneer er een groei in werkgelegenheid in personen plaatsvindt, ongeacht de groei (of daling) in arbeidsjaren;
- *Aandeel arbeidsplaatsen per sector (scenariovariabele binnen het thema sociaal-economisch)*: de verdeling over de sectoren kan met deze variabele worden gecontroleerd en bijgestuurd;

#### 6. Welvaart in de wereld

De welvaart in de wereld kan worden uitgedrukt in verschillende indicatoren. Voor de SV is hoofdzakelijk van belang dat het de economische omstandigheden in Nederland beïnvloed. Voorgesteld wordt om deze factor daarom te koppelen of tenminste consistent te maken met de

- *Welvaart in Nederland (Questa factor 4)*: door het open karakter van de Nederlandse economie is de welvaart in Nederland sterk afhankelijk van de welvaart in de wereld. Bovendien zorgt deze koppeling ervoor dat de welvaart in de wereld via de welvaart in Nederland de wereldhandel kan beïnvloeden.

Een directe koppeling met de wereldhandel is niet gewenst, omdat deze al is gekoppeld aan de *Verwevenheid van economieën (Questa factor 7)* en *Welvaart in Nederland (Questa factor 4)*.

## 7. Mate van onderlinge verwevenheid van economieën

De mate van onderlinge verwevenheid van economieën zegt iets over economische relaties tussen landen. Een toename van het aantal relaties zal leiden tot een grotere wereldhandel, zodat het de koppeling met de SV gelegd kan worden via de

- *Wereldhandel (stuurvariabele binnen het thema sociaal-economisch).*

Deze variabele wordt primair aangestuurd door de *Welvaart in Nederland (Questa factor 4)* met behulp van een vaste verhouding tussen de groei in het Bruto Nationaal Product en de groei van de wereldhandel. Deze verhouding kan afhankelijk worden gemaakt van de mate van onderlinge verwevenheid van economieën, waardoor ook tussen deze factor en de wereldhandel een verband wordt gelegd. Daarbij is het wel van belang dat er tussen alle factoren consistentie bestaat.

## 8. Productieprocessen in Nederland

Omdat het hier vooral gaat om de verdeling van productieprocessen binnen bedrijven, is er niet onmiddellijk een verband te leggen met de intensiteit van verkeers- en vervoersstromen. Voor deze factor is dan ook geen relatie gelegd met SV variabelen.

### 2.4 Demografie

## 9. Bevolking in Nederland

Het aantal inwoners in Nederland is als variabele opgenomen in de SV:

- *Omvang bevolking (scenariovariabele binnen het thema demografie);*

## 10. Leeftijdsopbouw Nederlanders

De leeftijdsopbouw beïnvloedt in de SV de variabele

- *Aandelen bevolking naar geslacht en leeftijd (scenariovariabele binnen het thema demografie).*

## 11. Huishoudens in Nederland

Het aantal huishoudens in Nederland zit in de SV als

- *Aantal huishoudens (scenariovariabele binnen het thema sociaal-cultureel).*

Het aantal huishoudens dat bestaat uit tweeverdieners geeft extra informatie over de economische samenstelling van huishoudens. Met deze informatie kan onder bepaalde aannamen in de SV ook invloed worden uitgeoefend op het

- *Aandeel werkende vrouwen (scenariovariabele binnen het thema sociaal-cultureel):* als het aantal huishoudens dat bestaat uit tweeverdieners toeneemt, terwijl het totaal aantal huishoudens gelijk blijft, zal het aandeel werkende vrouwen ook toenemen. De exacte relatie kan echter alleen worden bepaald onder de aanname van gelijkblijvende overige omstandigheden: een constante verhouding tussen het aantal alleenstaanden en partners, en een constant aandeel werkende vrouwen onder alleenstaanden en partners.

## 2.5 Kennis en technologie

### 12. Aantal nieuwe technologische ontwikkelingen (algemeen)

De vooruitgang in technologie heeft voor de verkeers- en vervoerssector een direct effect op de technische kwaliteit van voertuigen en de geleiding daarvan. Omdat veel technologische vernieuwingen pas effect hebben nadat ze een traject van acceptatie en implementatie hebben doorlopen (zie Questa factor 13), heeft technologische vooruitgang op zichzelf in de SV vooral invloed op

- *Aanbod TECOM applicaties (stuurvariabele binnen het thema technologie)*: de markt voor telecommunicatie wordt sterk bepaald door technologische vernieuwingen;
- *Efficiëntie motoren (stuurvariabele binnen het thema technologie)*: als onderdeel van de algehele technologische vooruitgang zullen ook de motoren van voertuigen efficiënter worden. De daadwerkelijke implementatie kan worden beïnvloed door de SV variabele *Acceptatiegraad voertuigtechnologie*, zoals hieronder beschreven.

### 13. Implementatie van technologische ontwikkelingen (algemeen)

Technologische ontwikkelingen leiden niet altijd onmiddellijk tot gebruik op grote schaal. Vooral bij voertuigen en voertuiggeleiding vergt de implementatie vaak tijd. Indicatoren die specifiek in de SV zullen worden beïnvloed, zijn:

- *Acceptatiegraad voertuigtechnologie (stuurvariabele binnen het thema technologie)*: een langzame implementatie kan duiden op een lage acceptatiegraad voor voertuigtechnologie;
- *Implementatietijd Public Transport Informatics applicaties (stuurvariabele binnen het thema technologie)*: een langzame implementatie van technologie zal ook gevolgen hebben voor die van PTI-applicaties, evenals voor
- *Implementatietijd Road Transport Informatics applicaties (stuurvariabele binnen het thema technologie)*;

### 14. Opleidingsniveau in Nederland

Het opleidingsniveau in Nederland kan in de SV een direct effect uitoefenen via een

- *Upgrading arbeidsmarkt (stuurvariabele binnen het thema sociaal-economisch)*: als het gemiddelde opleidingsniveau stijgt vindt er upgrading van de arbeidsmarkt plaats.

Deze variabele heeft in de SV zelf weer invloed op:

- *Aandeel hoger opgeleiden per sector (scenariovariabele binnen het thema sociaal-economisch)*: deze variabele kan worden vergeleken met de Questa factor en eventueel worden bijgesteld.

## 2.6 Sociaal-cultureel

### 15. Mate van individualisering (versus gemeenschapszin)

Deze factor wordt in de SV aangeduid als

- *Individualisering (stuurvariabele binnen het thema sociaal-cultureel)*, welke in de SV het aantal huishoudens stuurt.

Ontwikkelingen in de Questa factor individualisering zullen aldus zoveel mogelijk consistentie moeten vertonen met het

- *Aantal huishoudens (met tweeverdieners) (Questa factor 11)*.

#### **16. Leefstijlen naar tijdsbesteding (preferenties in tijd)**

De tijdsbesteding van individuen heeft grote gevolgen voor verkeers- en vervoersstromen, omdat elk verplaatsingsmotief andere verplaatsingen tot gevolg heeft. Dit verband wordt nauwkeurig in de SV gemodelleerd. Specifieke tijdsbestedingspatronen kunnen daarbij worden gekoppeld aan de volgende variabelen:

- *Diversificatie vrije tijds besteding (stuurvariabele binnen het thema sociaal-cultureel)*: meer of minder tijd beschikbaar voor recreatieve activiteiten;
- *Tijdsbesteding onderwijs (scenariovariabele binnen het thema sociaal-economisch)*: de hoeveelheid tijd die in onderwijs wordt geïnvesteerd;

In de SV wordt voor verplaatsingen vanuit de woning onderscheid gemaakt tussen 4 motieven: werken, onderwijs, winkelen en recreatie en overige activiteiten. Vrije tijd in de Questa betekenis (alle tijd die niet wordt besteed aan werken, onderwijs, huishouden, winkelen of vrijwilligerswerk) kan worden benaderd door motief 4.

#### **17. Leefstijlen naar consumptiepatroon (preferenties in geld)**

Het verband tussen preferenties voor verschillende consumptievormen en verkeers- en vervoersstromen is, voorzover deze preferenties niet tot uitdrukking komen in tijdsvoorkeuren en daarmee in verplaatsingsmotieven, vrij moeilijk vast te stellen. Sommige consumptiepatronen vergen meer transport dan andere, maar dit verband is slechts op zeer gedesaggregeerd niveau te leggen. Een koppeling met SV variabelen is daarom niet gelegd.

#### **18. Flexibilisering van activiteiten**

Bij deze factor gaat het om drie verschillende vormen van flexibilisering. Ten eerste flexibilisering naar arbeid, waarbij de term 'flex-werkers' van belang is. Een verband met de SV is te vinden via het

- *Aandeel part time werkenden (scenariovariabele binnen het thema sociaal-cultureel)*: hoe flexibeler er met arbeid wordt omgesprongen, hoe groter de markt voor part time werk zal zijn.

Op de tweede plaats kan er flexibilisering in openingstijden van winkels plaatsvinden (ruimer en diverser). Voor deze factor zijn geen aanknopingspunten te vinden in de ScenarioVerkenner en wordt daarom niet verder in de analyse betrokken. Ten slotte is er flexibilisering naar plaats mogelijk, waarbij woon en werk activiteiten meer gespreid zullen worden, hetgeen uitgedrukt kan worden via

- *Bedrijfsvoorkeurfactor Randstad en steden (stuurvariabelen binnen het thema ruimtelijke ontwikkelingen)*: een grotere flexibilisering zal leiden tot een grotere spreiding van vestigingslocaties van bedrijven, en daarmee voor een kleinere voorkeurfactor voor de Randstad of de steden bij bedrijven;

- *Bevolkingsvoorkeurfactor Randstad en steden (stuurvariabelen binnen het thema ruimtelijke ontwikkelingen)*: een grotere flexibilisering zal voor de bevolking een grotere bereidheid betekenen om verspreid te gaan wonen, hetgeen de bevolkingsvoorkeurfactor voor de Randstad en de steden zal verlagen.

Gezien een soortgelijke koppeling met

- *Ruimtebeslag per functie per locatie (Questa factor 20)* zullen deze factoren consistent moeten worden gemaakt.

### **19. Tweedeling / sociale cohesie**

Het is vooralsnog onduidelijk wat sociale en culturele factoren zoals een tweedeling in de maatschappij of een toename van de criminaliteit voor gevolgen hebben voor verkeers- en vervoersstromen in Nederland. Een mogelijk aanknopingspunt in de SV is

- *Waarderingsfactor auto en langzaam verkeer (scenariovariabelen binnen het thema sociaal-cultureel)*: bij een stijgende criminaliteit zal de auto ten opzichte van het openbaar vervoer wellicht hoger worden gewaardeerd, bij een tweedeling vindt er een andere verdeling plaats over de auto en langzaam verkeer die moeilijker in een enkele waarderingsfactor is uit te drukken. De preciese invulling van de relatie tussen de Questa factor en SV scenariovariabele wordt daarom nog niet gegeven, maar in de analyse wel mogelijk gemaakt.

## **2.7 Ruimte**

### **20. Ruimtebeslag per functie per locatie**

Het ruimtebeslag per functie per locatie geeft een indicatie van de compactheid van functies, en lijkt in eerste instantie een verband te hebben met

- *Bedrijfsvoorkeurfactor Randstad en steden (stuurvariabelen binnen het thema ruimtelijke ontwikkelingen)*: hoe groter het ruimtebeslag voor productie, hoe kleiner de voorkeur die bedrijven zullen hebben voor een stedelijke omgeving;
- *Bevolkingsvoorkeurfactor Randstad en steden (stuurvariabelen binnen het thema ruimtelijke ontwikkelingen)*: hoe groter het ruimtebeslag van de woonfunctie, hoe kleiner de bevolkingsvoorkeur zal zijn voor stedelijke gebieden.

Het spreekt voor zich dat er consistentie dient te bestaan met de

- *Ruimtelijke-economische spreiding (Questa factor 22)*;
- *Mate van concentratie van functies binnen een regio (Questa factor 21)*.

### **21. Mate van concentratie van functies binnen een regio**

De mate van concentratie van functies duidt op het aantal functies dat plaatsvindt binnen een regio. Een grote concentratie van functies leidt tot een hoog percentage woningen of arbeidsplaatsen binnen die regio. In de SV kan deze omgevingsfactor daarom worden vergeleken met

- *Percentage woningen naar gebied (scenariovariabele binnen het thema ruimtelijke ontwikkelingen):* hoe groter de concentratie van wonen, hoe minder evenwichtig de percentages woningen in de verschillende gebieden, en
- *Percentage arbeidsplaatsen naar gebied (scenariovariabele binnen het thema ruimtelijke ontwikkelingen):* hoe groter de concentratie van werken, hoe minder evenwichtig de percentages arbeidsplaatsen in de verschillende gebieden.

Ook deze factor zal consistentie moeten vertonen met andere Questa factoren, namelijk

- *Ruimtebeslag per functie per locatie (Questa factor 20);*
- *Flexibilisering (Questa factor 18).*

## **22. Ruimtelijke-economische spreiding**

De mate van bevolkings- en werkgelegenheid dichtheid zorgt voor een meer of minder grote verkeersstroom met een woon-werk motief. De grootheden waarin de ruimtelijke-economische spreiding is uit te drukken zijn

- *Ruimtebeslag per functie per locatie (Questa factor 20);*
- *Mate van concentratie van functies (Questa factor 21).*

Voorgesteld wordt om het verband met de ScenarioVerkenner dan ook via deze factoren te laten verlopen, vooral ook omdat de relevante ruimtelijke SV variabelen reeds zijn gekoppeld aan deze Questa factoren.

## **2.8 Milieu / gezondheid**

### **23. Gezondheid**

Voor de factor gezondheid zijn geen aanknopingspunten in de ScenarioVerkenner te vinden. De genoemde indicatoren hebben geen enkele relatie met de beschikbare stuur- of scenariovariabelen.

### **24. Milieubewustzijn (preferenties in normen en waarden)**

De SV geeft een directe link via

- *Milieubewustzijn (stuurvariabele binnen het thema sociaal-cultureel).*

### **25. Schaarste van grondstoffen**

Voor verkeers- en vervoersstromen is vooral de schaarste van energiebronnen van belang, welke kan worden samengevat door de prijs van energie. In de SV kan deze factor invloed uitoefenen via de

- *Wereld energieprijis (stuurvariabele binnen het thema sociaal-economisch):* wanneer energiebronnen schaarser worden (minder aanbod) of de vraag naar energie wereldwijd toeneemt, zal de energieprijis stijgen.

**Tabel 2.1.** Overzicht koppeling tussen Questa factoren en SV variabelen.

Questa factor	Invloed op SV variabele	Thema	Type
1 Rol overheid	Intensiteit loonpolitiek	sociaal-economisch	stuurvariabele
	Aanpassingsfactor aandeel kwartaire sector	sociaal-economisch	stuurvariabele
2 Europese politieke integratie	Schaalvergroting	sociaal-cultureel	stuurvariabele
3 Niveau van decentralisatie	<i>geen verband met SV variabelen</i>		
4 Welvaart in Nederland	Wereldhandel	sociaal-economisch	stuurvariabele
5 Werkgelegenheid naar sector	Aanpassingsfactor aandelen sectoren	sociaal-economisch	stuurvariabele
	Totaal aantal werkzame personen	sociaal-economisch	scenariovariabele
	Aandeel arbeidsplaatsen per sector	sociaal-economisch	scenariovariabele
6 Welvaart in de Wereld	<i>via Welvaart in Nederland</i>		
7 Verwevenheid van economieën	Wereldhandel	sociaal-economisch	stuurvariabele
8 Productieprocessen	<i>geen verband met SV variabelen</i>		
9 Bevolking in Nederland	Omvang van de bevolking	demografie	scenariovariabele
10 Leeftijdopbouw Nederlanders	Aandelen bevolking naar geslacht en leeftijd	demografie	scenariovariabele
11 Huishoudens in Nederland	Aantal huishoudens	sociaal-cultureel	scenariovariabele
	Aandeel werkende vrouwen	sociaal-cultureel	scenariovariabele
12. Technologische ontwikkelingen	Aanbod TECOM applicaties	technologie	stuurvariabele
	Efficiënte motoren	technologie	stuurvariabele
13. Implementatie van technologie	Acceptatiegraad voertuigtechnologie	technologie	stuurvariabele
	Implementatietijd PTI applicaties	technologie	stuurvariabele
	Implementatietijd RTI applicaties	technologie	stuurvariabele
14 Opleidingsniveau	Upgrading arbeidsmarkt	sociaal-economisch	stuurvariabele
	Aandeel hoger opgeleiden per sector	sociaal-economisch	scenariovariabele
15. Mate van individualisering	Individualisering	sociaal-cultureel	stuurvariabele
16 Tijdsbesteding	Diversificatie vrije tijds besteding	sociaal-cultureel	stuurvariabele
	Tijdsbesteding onderwijs	sociaal-economisch	scenariovariabele
17 Consumptiepatroon	<i>geen verband met SV variabelen</i>		
18 Flexibilisering van activiteiten	Aandeel part time werkenden	sociaal-cultureel	scenariovariabele
	Bedrijfsvoorkeurfactor Randstad en steden	ruimtelijk	stuurvariabelen
	Bevolkingsvoorkeurfactor Randstad en steden	ruimtelijk	stuurvariabelen
19 Tweedeling / sociale cohesie	Waarderingsfactoren auto en langzaam verkeer	sociaal-cultureel	scenariovariabelen
20. Ruimtebeslag per functie	Bedrijfsvoorkeurfactor Randstad en steden	ruimtelijk	stuurvariabelen
	Bevolkingsvoorkeurfactor Randstad en steden	ruimtelijk	stuurvariabelen
21 Concentratie van functies	Percentage woningen naar gebied	ruimtelijk	scenariovariabele
	Percentage arbeidsplaatsen naar gebied	ruimtelijk	scenariovariabele
22 Ruimtelijke-economische spreiding	<i>via Ruimtebeslag per functie</i>		
23 Gezondheid	<i>geen verband met SV variabelen</i>		
24 Milieubewustzijn	Milieubewustzijn	sociaal-cultureel	stuurvariabele
25 Schaarste van grondstoffen	Wereld energieprijs	sociaal-economisch	stuurvariabele

---

### 3 BESCHRIJVING KOPPELING SV 1.2 - QUESTA

In de vorige paragraaf is het verband tussen alle Questa omgevingsfactoren en variabelen in de ScenarioVerkenner beschreven. Voor een goede koppeling is het echter van belang dat ook alle SV variabelen worden gecontroleerd op mogelijke verbanden met Questa factoren. Behalve de stuurvariabelen die direct kunnen worden gekoppeld, zullen er diverse stuurvariabelen zijn waarover aan de hand van deze factoren geen uitspraken kunnen worden gedaan. Stuurvariabelen fungeren echter als basisvariabelen op grond waarvan in de ScenarioVerkenner scenario's worden gebouwd. Het is daarom van belang dat er voor iedere stuurvariabele een scenario wordt geïmplementeerd.

Voor 18 van de 43 stuurvariabelen bestaat er een direct verband met een Questa factor en daarmee met een Questa scenario. Bij 22 stuurvariabelen gaat het om beleidsgerelateerde factoren welke niet onmiddellijk behoeven te worden aangestuurd, maar ook afhankelijk kunnen worden gemaakt van Questa scenario's of maatregelen. De resterende 3 stuurvariabelen betreffen demografische kenmerken waarvoor de mogelijkheid bestaat als alternatief voor de demografische Questa factoren te dienen. Tabel 3.1. geeft een overzicht van het verband tussen SV stuurvariabelen en Questa factoren.



**Tabel 3.1. Koppeling tussen SV stuurvariabelen en Questa omgevingsfactoren.**

Thema	Omschrijving	Link met Questa factor	Opmerkingen
Demografie	Emigratie	<i>geen</i>	alternatief voor Questa factoren
	Immigratie	<i>geen</i>	alternatief voor Questa factoren
Sociaal-economisch	Vruchtbaarheidscijfer 18-65 jarigen	<i>geen</i>	alternatief voor Questa factoren
	Beleidsnorm loonpolitiek	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Energieheffing overheid	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Intensiteit loonpolitiek	Rol overheid	
	Upgrading arbeidsmarkt	Opleidingsniveau	
	Wereld energieprijis	Schaarste van grondstoffen	
	Wereldhandel	Welvaart in Nederland	
Sociaal-cultureel	Aanpassingsfactoren aandelen sectoren	Verwevenheid van economieën	
		Werkgelegenheid naar sector	
		Rol overheid	
	Diversificatie vrije tijds besteding	Tijdsbesteding	
	Individualisering	Mate van individualisering	
Ruimtelijk	Milieubewustzijn	Milieubewustzijn	
	Schaalvergroting	Europese politieke integratie	
	Bedrijfsvoorkeurfactor Randstad	Ruimtebeslag per functie	
		Flexibilisering van activiteiten	
	Bedrijfsvoorkeurfactor steden	Ruimtebeslag per functie	
		Flexibilisering van activiteiten	
	Bevolkingsvoorkeurfactor Randstad	Ruimtebeslag per functie	
		Flexibilisering van activiteiten	
	Bevolkingsvoorkeurfactor steden	Ruimtebeslag per functie	
		Flexibilisering van activiteiten	
Technologie	Beleidsvoorkeurfactor Randstad	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Beleidsvoorkeurfactor steden	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Percentage beleidsgestuurde groei	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Groepsspecifieke voorkeuren Randstad	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Groepsspecifieke voorkeuren steden	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Aanbod TECOM applicaties	Technologische ontwikkelingen	
	Acceptatiegraad voertuigtechnologie	Implementatie van technologie	
	Beleidsprioriteit ABS	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Beleidsprioriteit AVG	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Efficiëntie motoren	Technologische ontwikkelingen	
Implementatietijd PTI applicaties	Implementatie van technologie		
Implementatietijd RTI applicaties	Implementatie van technologie		
Infrastructuur	Aanbod interlokale wegen	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Aanbod lokale wegen	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Aandeel betaald parkeren steden	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Aanbod treindiensten	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Service-niveau Bus, Tram, Metro (BTM)	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Parkeeraanbod steden	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Snelheid trein korte afstand	<i>geen</i>	beleidsvariabele
Snelheid trein lange afstand	<i>geen</i>	beleidsvariabele	
Prijsvorming	Heffing op aanschafprijis auto's	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Heffing op variabele autokosten	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Parkeertarieven steden	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Reductie maximum snelheid	<i>geen</i>	beleidsvariabele
	Tarieven openbaar vervoer	<i>geen</i>	beleidsvariabele

## 4 FORMELE BESCHRIJVING VAN KOPPELING

### 4.1 Algemeen

Hieronder volgt een voorlopige formele beschrijving van de koppeling tussen variabelen in de ScenarioVerkenner en Questa factoren. Het gaat daarbij vooral om het soort variabele (volume of index) en de manier waarop het verband wordt gespecificeerd (hoe en niet hoe groot). Een exacte beschrijving van de relatie in termen van coëfficiënten zal plaatsvinden bij een implementatie van de hier voorgestelde koppeling. De beschrijving vindt plaats per SV thema:

### 4.2 Sociaal-economisch

- *intensiteit loonpolitiek = index( rol overheid )*

hetgeen een positief verband uitdrukt.

- *upgrading arbeidsmarkt = groeipercentage aandeel hoger opgeleiden*

waarbij het groeipercentage volgt uit veranderingen in Opleidingsniveau (Questa factor 14).

- *wereld energieprijis = index( schaarste van energiebronnen )*

hetgeen zal moeten volgen uit Schaarste van grondstoffen (Questa factor 25).

- *groei wereldhandel =  $\beta$ ( verwevenheid van economieën )  $\times$  groeipercentage BNP*

met  $\beta( \cdot )$  een parameter die geschat wordt op een historische reeks betreffende de verhouding tussen de groei van de wereldhandel en de groei van het BNP (Welvaart in Nederland, Questa factor 4), met een geringe variatie afhankelijk van de mate van verwevenheid van economieën (Questa factor 7). Hoe groter deze verwevenheid, hoe groter de parameter  $\beta$ ( *verwevenheid van economieën* ) zal zijn.

- *aanpassingsfactor aandeel sector i = aandeel werkgelegenheid in sector i*

hetgeen wordt gegeven door Werkgelegenheid naar sector (Questa factor 5). Voor de kwartaire sector wordt het verband ook beïnvloed door Rol overheid (Questa factor 1). Hoe groter deze rol, hoe groter de kwartaire sector.

### 4.3 Sociaal-cultureel

- *diversificatie vrije tijds besteding = index( diversificatie van preferenties in de tijd )*

Tijdsbesteding (Questa factor 16) zal informatie moeten geven over de ontwikkeling van preferenties ten aanzien van de besteding van vrije tijd.

- *individualisering = index( individualisering )*

Hier bestaat een rechtstreeks verband met Questa factor 15 door een index van de ontwikkeling in de mate van individualisering over de tijd.

- *milieubewustzijn = index( milieubewustzijn )*

Ook hier een rechtstreeks verband, nu met Questa factor 24.

- *schaalvergroting =  $\beta$ ( Europese politieke integratie )  $\times$  Trendvariant schaalvergroting*

Europese politieke integratie heeft op deze manier invloed op een gegeven basisscenario voor schaalvergroting in de ScenarioVerkenner, met bijvoorbeeld  $\beta$ ( Europese politieke integratie ) = 1.2 bij een grote mate van Europese politieke integratie (Questa factor 2),  $\beta = 1.0$  bij een constante integratie, en  $\beta = 0.8$  bij een kleinere mate van integratie.

#### 4.4 Ruimtelijke ontwikkeling

- *bedrijfsvoorkeurfactor Randstad =  $\beta \times \text{index( ruimtebeslag bedrijfsfunctie )} + (-1 - \beta) \times \text{index( flexibilisering naar bedrijfsplaats )}$*
- *bedrijfsvoorkeurfactor Randstad =  $\beta \times \text{index( ruimtebeslag bedrijfsfunctie )} + (-1 - \beta) \times \text{index( flexibilisering naar bedrijfsplaats )}$*
- *bevolkingsvoorkeurfactor steden =  $\beta \times \text{index( ruimtebeslag woonfunctie )} + (-1 - \beta) \times \text{index( flexibilisering naar woonplaats )}$*
- *bevolkingsvoorkeurfactor Randstad =  $\beta \times \text{index( ruimtebeslag woonfunctie )} + (-1 - \beta) \times \text{index( flexibilisering naar woonplaats )}$*

waarbij  $\beta$  ligt tussen -0.5 en -1.0, omdat het effect van het ruimtebeslag per functie per locatie (Questa factor 20) belangrijker wordt gedacht dan het effect van flexibilisering naar plaats (Questa factor 18). Tussen zowel ruimtebeslag als flexibilisering en de voorkeurfactoren voor Randstad en steden bestaan negatieve verbanden, omdat een groei in het ruimtebeslag en in flexibilisering op gespannen voet staan met de relatieve ruimtelijke mogelijkheden in stedelijke gebieden.

#### 4.5 Technologie

- *aanbod TECOM applicaties = index( technologische ontwikkelingen in de telecommunicatie )*

Een index van de technologische ontwikkeling in de telecommunicatie is of een onderdeel, of een afgeleide van Technologische ontwikkelingen (Questa factor 12).

- *acceptatiegraad voertuigtechnologie = index( implementatie van voertuigtechnologie )*

De implementatie van technologie (Questa factor 13) kan informatie geven over de implementatie van technologie in het algemeen, maar ook van voertuigtechnologie in het bijzonder.

- *efficiëntie motoren = index( technologische ontwikkelingen op het gebied van motoren )*

Een index van de technologische ontwikkeling op het gebied van motoren is of een onderdeel, of een afgeleide van Technologische ontwikkelingen (Questa factor 12).

- *implementatietijd PTI applicaties = index( implementatie van PTI technologie )*

- *implementatietijd RTI applicaties = index( implementatie van RTI technologie )*

De Implementatie van technologie (Questa factor 13) kan informatie geven over de implementatie van technologie in het algemeen, maar ook van Public Transport Informatics en Road Transport Informatics in het bijzonder.

## 5 IMPLEMENTATIE

### 5.1 Keuzemogelijkheden

Zoals reeds in het onderzoeksvoorstel is besproken, kan de softwarematige koppeling tussen de bestaande ScenarioVerkenner 1.2. en de Questa-invloedsfactoren op drie manieren plaatsvinden:

#### 1. *Excel-koppeling*

De Questa-invloedsfactoren worden direct in een Excelbestand ingevoerd. Met behulp van de in Excel aanwezige mogelijkheden worden de Questa-invloedsfactoren vertaald naar de stuurvariabelen van de SV 1.2. Dit bestand (stuur.dbf) gaat dan vervolgens rechtstreeks naar de ScenarioVerkenner.

#### 2. *Module Questa*

Vergelijkbaar aan de bestaande interface wordt een interface gebouwd met Questa-invloedsfactoren. Deze interface (uitgewerkt moet nog worden hoe deze er precies uit zal zien) ondersteunt de gebruiker bij het invullen van de variabelen. Ook in deze variant wordt in feite het invoerbestand (stuur.dbf) gewijzigd. Na het invoeren van de data vindt een eerste berekening plaats, maar voordat de modelvariabelen bepaald worden, is er een extra beslissingsmoment met welke variabelen gerekend moet worden. Op dat moment vindt er dus een consistentie-check plaats. Dit heeft te maken met het feit dat een aantal Questa-invloedsfactoren direct samenhangen met in de ScenarioVerkenner onderscheiden scenariovariabelen. Dit doet zich voor bij de thema's economie (werkgelegenheid), sociaal-cultureel (aantal huishoudens) en ruimtelijke ordening (concentratie van functies). Door de ScenarioVerkenner worden deze variabelen zelf gegenereerd - ze zijn endogeen - terwijl in de Questa-systematiek deze variabelen exogeen zijn verondersteld.

#### 3. *Integratie met Scenarioverkenner: de QuestaVerkenner*

Uit de eerste fase van het onderzoek blijkt dat de Questa-invloedsfactoren en de ScenarioVerkenner variabelen goed op elkaar aansluiten. Complexer wordt het bij vier specifieke onderwerpen (demografie, aantal huishoudens, werkgelegenheid en concentraties van functies). Een mogelijkheid is de bestaande scenariobouwmodule en de Questamethodiek te integreren. Hiervoor moet dus een aantal themaprocedures aangepast worden. Dit betekent dat het in de scenariobouwmodule aanwezige systeemdynamische model aangepast wordt. Het resultaat is dan een zelfstandig opererende QuestaVerkenner.

### 5.2 Afweging keuzemogelijkheden

Tabel 5.1. geeft een overzicht van de voor- en nadelen van de verschillende implementatiestrategieën. Naar voren komt dat iedere optie zijn eigen voor- en nadelen kent. De Excel-koppeling kenmerkt zich door het feit dat snel resultaten bereikt kunnen worden, maar dat het niet voor iedereen geschikt is om er mee te werken. Ook voor een geïnstrueerde gebruiker is het, bij gebruik van de applicatie, van belang goed bij te houden wat precies gedaan wordt. De module Questa heeft als voordeel dat veel meer gecontroleerd kunnen worden; invoer, consistentie, etc.. Nadeel is echter dat nu reeds relaties

vastgelegd dienen te worden waarover nog een discussie gaande is. De *QuestaVerkenner* is de meest elegante oplossing, maar tegelijkertijd de duurste en meest complexe.

Belangrijk is dat de eerste optie, de Excel-koppeling, de mogelijkheid open laat dat beide andere opties in een later stadium gekozen kunnen worden. Na overleg met een gespecialiseerd software-bureau bleek dat juist deze optie veel flexibiliteit geeft om gedurende de eerste fase van het implementatie-traject nog algoritmes (formele beschrijving hoe de verschillende variabelen met elkaar samenhangen) aan te passen. De ervaring leert dat het vaak gebeurt dat algoritmes tijdens het eerste deel van het implementatietraject aangepast worden. Een oplossing waarbij dus zowel de uitvoerder (in dit geval TNO Inro en een gespecialiseerd software-bureau) als de opdrachtgever nog ruimte hebben om op basis van de eerste resultaten de algoritmes aan te passen, verdient dus de voorkeur.

**Tabel 5.1.** Voor- en nadelen van de verschillende implementatiestrategieën.

<i>Aspect</i>	<i>Excel-koppeling</i>	<i>Module Questa</i>	<i>QuestaVerkenner</i>
<i>Voordelen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goedkoop</li> <li>• Snel te maken</li> <li>• Toevoeging van V&amp;V systeem makkelijk tot stand te brengen</li> <li>• Beide andere opties kunnen hier op volgen</li> <li>• Grote flexibiliteit in veranderingen van algoritmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consistentie-check is mogelijk</li> <li>• Specifieke deskundigheid is niet vereist</li> <li>• Programmatuur werkt op meeste PC's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questa-invloedsfactoren allemaal exogeen, nieuwe scenariovariabelen endogeen</li> <li>• Programmatuur werkt op meeste PC's</li> </ul>
<i>Nadelen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invoer is gevoelig voor fouten</li> <li>• Specifieke deskundigheid nodig voor invoer</li> <li>• Programmatuur werkt alleen op bepaalde configuraties</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet binnen een maand beschikbaar</li> <li>• Toevoeging van V&amp;V systeem kan bewerkelijk(er) zijn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatief duur</li> <li>• Complex</li> <li>• Lange doorlooptijd</li> <li>• Uitbreidingen met V&amp;V systeem vereist wederom aanpassingen</li> </ul>

Voorgesteld wordt daarom om de Excel-koppeling in eerste instantie uit te werken. Nadat deze afgerond is en het *Questa*-project inmiddels verder gevorderd is, kan bekeken worden of het al of niet gewenst is een meer geavanceerde koppeling te maken tussen de *Questa*-invloedsfactoren en de in de *ScenarioVerkenner* onderscheiden variabelen.

### 5.3 Specifieke aspecten

Bij de koppeling tussen de Questa-invloedsfactoren en de ScenarioVerkenner 1.2. kan een onderscheid gemaakt worden naar twee soorten koppelingen:

1. een Questa-invloedsfactor stuurt direct een stuurvariable aan en
2. een Questa -invloedsfactor stuurt een scenariovariabele aan.

De eerste relatie stelt geen specifieke eisen aan de koppeling, de tweede wel. Dit heeft te maken met het feit dat de uitkomsten en ontwikkelingen van scenariovariabelen in de ScenarioVerkenner zijn gebaseerd op berekeningen met ontwikkelingen in stuurvariabelen die op hun beurt ook weer afhangen van (andere) Questa factoren. Het mag worden verwacht dat de voorgestelde vergelijkingen tussen Questa factoren en SV scenariovariabelen verschillen aan het licht zullen brengen. De vraag komt dan naar voren hoe met deze verschillen wordt omgegaan. Er zijn hier drie mogelijkheden:

1. De onderliggende stuurvariabelen worden zodanig aangepast dat er geen verschil meer bestaat tussen de Questa factor en de scenariovariabele;
2. Er wordt verder gerekend met de waarden van de Questa factor;
3. Er wordt verder gerekend met de waarden van de scenariovariabele.

Voorgesteld wordt om deze drie keuzes te presenteren aan de gebruiker. Deze bepaalt dan welke waarden worden gebruikt in het vervolg van het rekenproces.

## 6 CONCLUSIES

### 6.1 Koppeling Questa en SV 1.2.

- Van de 25 Questa-invloedsfactoren zijn er 21 waarvoor een verband met de ScenarioVerkenner variabelen geschetst kan worden: 14 met stuurvariabelen, 5 met alleen scenariovariabelen, en 2 via andere Questa factoren.
- Voor 4 Questa-invloedsfactoren geldt dat er geen enkel verband met de ScenarioVerkenner is te leggen.
- Vanuit de ScenarioVerkenner bekeken, is het van wezenlijk belang dat alle stuurvariabelen "aangestuurd" worden. Omdat een belangrijk deel van de stuurvariabelen onderdeel uitmaakt van het verkeers- en vervoersysteem vallen ze vooralsnog buiten de scope van deze exercitie. Alle *relevante* stuurvariabelen die samenhangen met de omgeving zijn op één of andere manier te koppelen aan de Questa-invloedsfactoren. Daarmee is de koppeling 'sluitend'.

### 6.2 Aanbevelingen

- De koppeling tussen de Questa-invloedsfactoren en de ScenarioVerkenner 1.2 is goed mogelijk. Aanbevolen wordt om een gefaseerde implementatiestrategie te bewandelen.
- Voor een aantal koppelingen geldt dat de interpretatie nog aan discussie onderhevig is; bijvoorbeeld de mate waarin sociale cohesie/tweedeling in de samenleving doorwerkt op de waarderingsfactoren voor het bepaalde vervoerwijzen. Gedurende de komende implementatiefase wordt daarom aanbevolen voor deze relaties een mogelijkheid in te bouwen de koppeling "aan of uit" te zetten. In overleg met de opdrachtgever kan dan bekeken worden of en in welke mate deze relaties correct zijn.
- Speciale aandacht verdienen die relaties waarbij een Questa-invloedsfactor ingrijpt op een scenariovariabele. Er bestaat dan de mogelijkheid dat waarden die de ScenarioVerkenner genereert afwijken van de Questa-invloedsfactoren. Aanbevolen wordt om hier een optie in te bouwen dat de gebruiker kan bepalen met welke waarden gerekend moet worden.
- De optie om te starten met een koppeling tussen de ScenarioVerkenner 1.2. en een Excel applicatie verdient de voorkeur. In een later stadium kan bekeken worden of nog een meer geavanceerde applicatie gemaakt zal worden.



**BIJLAGE 1      GRAFISCHE WEERGAVE VAN KOPPELING QUESTA- SV 1.2.**
