

Blinde Vlekken Najagen: Verschillende Infrastructuurbeheerders, Verschillende Toekomst?

M.R. (Robin) Neef – Rijksuniversiteit Groningen – robin.neef@rug.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
22 en 23 november 2018, Amersfoort**

Samenvatting

Blinde vlekken najagen – Verschillende infrastructuurbeheerders, verschillende toekomst? Verouderde infrastructuur vormt een steeds groter maatschappelijk probleem. Een vervangingsopgave ontstaat, betreffende zowel achterstallig onderhoud als volledige vervanging en renovatie; en zowel wegen, bruggen, sluisen, als spoorbeveiligingssysteem, gas- en waterleidingen. Illustraties hiervan kwamen de afgelopen maanden voortdurend voorbij. Denk aan de brug in Genua alsook voorbeelden in Nederland (zoals EenVandaag over de onderhoudsstatus van bruggen). Voor beheer, onderhoud en vervanging geldt overwegend nog een technisch discours. Maar de ernst, omvang en kansen van de vervangingsopgave dwingen transport- en infrastructuurplanners om ook oude infrastructuur strategisch te beschouwen. Een strategische beschouwing maakt kansen zoals investeringssynergie en veerkrachtigheid voor het netwerk-van-netwerken inzichtelijk.

Drie belangrijke onderdelen voor die beschouwing zijn 1) de groeiende *interdependentie* tussen verschillende infrastructuren, 2) de verschillende *institutionele systemen* betrokken bij de transport- en infrastructuurplanning besluitvorming en 3) de *onzekerheid* van zowel technologische als maatschappelijke ontwikkelingen waaronder interdependenties en instituties zich vormen. Denk bij interdependenties aan hoe een waterleidingbreuk bij Rhenen leidt tot spoorbelemmeringen, of de stroomuitval in Amsterdam Zuid-Oost die leidde tot de lockdown van Schiphol. Denk bij verschillende institutionele systemen aan de Suurhoffbrug, waar Rijkswaterstaat, ProRail en het Havenbedrijf Rotterdam samenkomen: enkel voor Rijkswaterstaat bestaat er civieltechnische urgentie om de huidige brug te vervangen. Voor ProRail is de brug in goede staat en voor het Havenbedrijf functioneert het netwerk door een alternatieve vaarroute. Verschillende institutionele systemen leiden daardoor tot non-synergie op het netwerk-van-netwerken niveau. Tot slot, denk bij de onzekerheid aan verschillende *voorstelbare scenario's* waaronder die interdependenties en instituties zich uiten. Bijvoorbeeld, hoe snel verouderd een infrastructuurobject precies?; verschuift de modal shift significant?; en wat vraagt dat van het energienet? En, wat als de *verschillende infrastructuurbeheerders verschillende toekomst* voorstellen: leidt dat tot *blinde vlekken*?

In deze kampvuursessie wil ik graag dat laatste onderdeel bediscussiëren: de onzekerheid van technologische en maatschappelijke ontwikkelingen, ofwel scenario's. Inhoudelijk staan twee vragen voorop: 1) Wat is de betekenis van reeds gevonden ontwikkelingen in verschillende toekomstverkenningen van verschillende infrastructuurbeheerders?; 2) En welke blinde vlekken leveren die ontwikkelingen mogelijk op in interdependente infrastructuurplanning? Ook methodisch staan twee vragen voorop: 1) Hoe zijn de aanpak van strategisch verkennen én de veelheid aan toekomstverkenningdocumenten te vangen in een scenario studie?; 2) Wat is de rol van "trends, drivers, events, weak signals, wild cards & discontinuïteits" ten opzichte van specifieke ontwikkelingen? Door inhoud en methode in deze kampvuursessie te bespreken hoop ik tezamen tot inzichten over het najagen van blinde vlekken.

1. De Toekomst van Infrastructuur uit het Verleden

1.1 Een Meerkoppig Monster

De Nederlandse infrastructuur behoort tot 's werelds besten (World Economic Forum, 2017), maar staat onder druk. Vanaf het einde van de 19^e eeuw is de infrastructuur verschoven van fasen van opstellen, ontwikkelen en uitbreiden via volwassenheid verschoven naar, in het begin van de 21^{ste} eeuw *veroudering* (De Bruijne, 2006; Frantzeskaki and Loorbach, 2010; Geels, 2007; Kanter, 2015; Willems, 2018a). De urgentie van veroudering laat zich drievoudig uitdrukken. Er is politieke urgentie: zo noemde de Minister van Infrastructuur en Watermanagement eerder dit jaar deze *vervangingsopgave* "de grootste opgave ooit in Nederland" (Trouw, 2018; Verkeersnet, 2018). Ook is er economische urgentie: de kosten van deze vervangingsopgave kunnen tot 2040 maar liefst oplopen tot €350 miljard (EIB, 2015). Bovendien bestaat er functionele urgentie: infrastructuren zijn kritieke systemen die essentieel zijn voor het functioneren van de maatschappij. Uitval van kritieke infrastructuren kan leiden tot gigantische economische schade en publieke chaos (De Bruijne, 2006).

De hedendaagse urgentie van de vervangingsopgave is duidelijk zichtbaar, ondanks dat is berekend dat de vervangingspiek zich voor een aantal objecten pas over één á twee decennia manifesteert (Walta, 2015). Denk aan voorbeelden zoals het instorten van de brug in Genua (Wassens, 2018), of de achterstallige onderhoudsstatus van honderden bruggen in Nederland (Edelenbosch et al., 2018) zoals bijvoorbeeld de Merwedeburg.

1.2 Meer koppen, meer barrières

Kortom, die vervangingsopgave moet worden aangepakt. Dat wordt echter bemoeilijkt door drie factoren. Allereerst haar materiële veelzijdigheid: de vervangingsopgave geldt voor verschillende infrastructuren, van bruggen, sluizen en tunnels, tot spoor en spoorveiligheidssystemen, energienetwerk- en lucht- of zeehavenassets. Die veelzijdigheid bemoeilijkt de aanpak van de vervangingsopgave doordat die verschillende netwerken in groeiende mate onderling verbonden zijn (Bollinger et al., 2014): een netwerk van netwerken. Daarin spelen zogenaamde interdependenties, bijvoorbeeld een waterleidingbreuk bij Rhenen leidt tot spoorbelemmeringen (Editorial, 2018), of de stroomuitval in Amsterdam Zuid-Oost die leidde tot de lockdown van Schiphol (Geels et al., 2018). Interdependenties worden vooral zichtbaar wanneer de netwerken niet naar behoren functioneren, omdat een fout in het ene netwerk doorwerkt op een ander netwerk. Het inzicht in hoe netwerken van netwerken precies werken, is beperkt. En dat ontbrekende inzicht bemoeilijkt het beslissen over welke maatregelen wanneer moeten worden genomen.

Ten tweede, de vervangingsopgave is institutioneel veelzijdig. Dit geldt zowel bij één beheerder als tussen beheerders. Bijvoorbeeld, bij één beheerder bestaan meerdere soms tegenstrijdige discoursen (welk verschillende instituties representeert (Hajer, 1995)) waardoor begrip van en het besluiten over de vervangingsopgave wordt bemoeilijkt. Zo wijdt (Willems, 2018b) uit dat er technische, financiële en functionele discoursen zijn. Het eerste discours argumenteert voor focus op het infrastructurele asset, het laatste discours voor een meer regionale focus, en het middelste discours focust op de middelen. Wanneer de discoursen tegenstrijdig zijn, bemoeilijkt

institutionele veelzijdigheid bij één beheerder mogelijk de aanpak van de vervangingsopgave.

Ook de institutionele kant *tussen* beheerders is van belang. De Suurhoffbrug in de N15 illustreert dit (Neef et al., 2018a): bij de brug zijn Rijkswaterstaat (wegdek), ProRail (spoordeel) en het Havenbedrijf Rotterdam (kanaal) betrokken. Voor Rijkswaterstaat bestaat er civieltechnische urgentie om de huidige brug te vervangen: het beweegbare deel is niet meer in gebruik, en in 2019 verloopt de vergunning. Het brugdeel van ProRail is er technische beter aan toe en behoeft geen vervanging. Voor het Havenbedrijf is er sinds 2016 een nieuwe vaarroute wat vervanging ook minder urgent maakt. Het gevolg is dat meewerken aan de vervanging voor ProRail en het Havenbedrijf duurder kan zijn dan de investering in hun object later doen. Doordat infrastructuurbeheerders vaak worden afgerekend op het functioneren van hun eigen netwerk (Roovers and van Buuren, 2016) en doordat infrastructuurbeheerders een inwaartse blik kunnen hebben (Pot et al., 2018), kan samenwerking lastig zijn. Verschillende institutionele systemen bemoeilijken daardoor mogelijk de aanpak van de vervangingsopgave.

Ten derde, de vervangingsopgave moet toekomstgericht veelzijdig zijn. Dit komt door een aantal kenmerken die infrastructuur lastig te veranderen maken, met andere woorden, die infrastructuur inert maken. Zo heeft infrastructuur een lange levensduur, afhankelijk van het object tot tachtig jaar. Ook is infrastructuur erg duur en gekarakteriseerd door *sunk costs*. Daarnaast maken transport en landgebruik interacties (Wegener and Fürst, 1999) in het verleden gemaakte keuzen voor infrastructuur zeer pad-afhankelijk voor zowel het transportsysteem als het landgebruik eromheen. Daarom is het wenselijk om zowel een technisch als een maatschappelijke beeld van de toekomst te hebben waar de infrastructuur aan moet voldoen. Maar deze ontwikkelingen zijn in verschillende maten onzeker. Bijvoorbeeld, het is bekend dat infrastructuur onderhevig is aan slijtage, maar precies hoe snel is onbekend. Dit is een zogenaamde *known unknown*: we weten wat we *niet* weten. Er zijn ook *unknown unknowns*: we weten niet wat we *niet* weten (Neef, 2017; Termeer and Brink, 2013). Met name die laatste, fundamentele onzekerheid is lastig met betrekking tot de vervangingsopgave. Immers, hoe moet nu een keuze worden gemaakt voor infrastructuur die decennialang functioneert en structureert, als onbekend is welke maatschappelijke wensen die moet faciliteren?

1.3 Meer koppen, meer hersenen? Naar slim, toekomstgericht investeren

Concluderend, zowel de politieke, economische als functionele urgentie eist dat die vervangingsopgave wordt aangepakt. Dat is lastig door haar materiele, institutionele en toekomstgerichte veelzijdigheid. Die barrières kunnen echter ook anders geïnterpreteerd worden: zo is vaker geopperd dat de vervangingsopgave ook een *window of opportunity* creëert voor investeringssynergiën of integrale netwerk optimalisatie tussen verschillende beheerders (Bolton and Foxon, 2015; Frantzeskaki and Loorbach, 2010; Hertogh, 2014; Roovers and van Buuren, 2016; Willems, 2018a).

Om die kans slim en toekomstgericht te benutten, is beschouwing van elk van de barrières zinvol: 1) de groeiende *interdependentie* tussen verschillende infrastructuren, 2) de verschillende *institutionele systemen* betrokken bij de transport- en infrastructuurplanning besluitvorming en 3) de *onzekerheid* van zowel technologische als maatschappelijke ontwikkelingen waaronder interdependenties en instituties zich

vormen. Dan kan voorbij worden gegaan aan een-op-een-ervangingen die wel als desinvesteringen worden gezien (Verhoeven, 2016). Bovendien kan naar het netwerk-van-netwerken als geheel worden gekeken om het infrastructuursysteem meer responsief te maken (Hall et al., 2016).

Huidige infrastructuur *toekomstverkenningpraktijken* lijken echter vooral gericht te zijn op het optimaliseren van een enkel infrastructuurnetwerk (Geels, 2004; Neef et al., 2018b). Daardoor kunnen mogelijk investeringskansen niet worden gezien of benut (Beckford, 2009): wat als de *verschillende infrastructuurbeheerders verschillende toekomst* voorstellen: leidt dat tot *blinde vlekken*? Er is daarmee behoefte aan gedeelde toekomstverkenningpraktijken en geaggregeerde toekomstbeelden. Eerder genoemde inwaartse blik en sectorale afrekening kunnen mogelijk het opzoeken van deze verbinding belemmeren. Daarnaast, waar deze verbinding wordt opgezocht (bijvoorbeeld in het kennisinstituut Next Generation Infrastructures) lijkt ook duidelijk te worden hoe lastig het is om deze te verbinden: de verschillende barrières zijn in zichzelf al zeer complex om aan te pakken, laat staan hun interacties.

Daarom is het doel van deze studie om scenario's te construeren die toekomstbeelden van vijf verschillende infrastructuurbeheerders aggregeren. Dit zijn Rijkswaterstaat, ProRail, het Havenbedrijf Rotterdam, Schiphol en Alliander. Het doel van de kampvuursessie is om inzicht te vergaren in zowel de inhoud als het proces van gezamenlijke scenarioverkenningen. Inhoudelijk staan twee vragen voorop: 1) Wat is de betekenis van reeds gevonden ontwikkelingen in verschillende toekomstverkenningen van verschillende infrastructuurbeheerders?; 2) En welke blinde vlekken leveren die ontwikkelingen mogelijk op in interdependente infrastructuurplanning? Ook methodisch staan twee vragen voorop: 1) Hoe zijn de aanpak van strategisch verkennen én de veelheid aan toekomstverkenningdocumenten te vangen in een scenario studie?; 2) Wat is de rol van *trends, drivers, events, weak signals, wild cards & discontinuities* ten opzichte van specifieke ontwikkelingen? Door inhoud en methode in deze kampvuursessie te bespreken hoop ik tezamen tot inzichten over het najagen van blinde vlekken.

Om die vragen te informeren wijd ik eerst uit over toekomstverkenningen, scenario studies en de gebruikte scenario methoden. Daarna beschrijf ik kort welke vijftien ontwikkelingen uit de *voorlopige* eerste analyse als het meest nadrukkelijk naar voren kwamen bij de verschillende beheerders.

2. Toekomst Verkennen

2.1 Over de rol van Toekomstverkenningen en Scenario's

Beleidsfiasco's kunnen worden veroorzaakt worden door onvoldoende nadenken over de toekomst (Bovens en 't Hart, 1996, cited in Van 't Asselt et al. 2015). Zo definieert de WRR een toekomstverkenning als een "systematische studie van wat de toekomst in petto zou kunnen hebben, waarbij gebruik gemaakt wordt van wetenschappelijke kennis" (Van Asselt et al., 2015), p.16). Scenario technieken hebben zich bewezen als krachtige

gereedschappen, technieken en methoden om waarschijnlijke¹, mogelijke en gewenste toekomst voor te stellen (Amara, 1981; Börjeson et al., 2006; Bradfield et al., 2005). Toekomstverkenningen kunnen bijdragen aan strategieontwikkeling, visievorming, of nieuwe handelingsperspectieven en beleidsopties identificeren (Van 't Asselt et al., 2015). Daarnaast zijn er enerzijds scenariomethoden die vooral beogen scenarioproducten te creëren. Anderzijds kunnen scenario's gezamenlijk worden opgesteld en dus participanten betrekken in een proces van wederzijds leren (Block et al., 2010; van 't Klooster and van Asselt, 2006). Scenario's hebben zodoende een dubbel potentieel: toekomst voorstelbaar maken en institutionele capaciteit opbouwen.

Daarbij moet worden benadrukt dat een voorstelbare toekomst zeker niet hetzelfde is als een voorspelbare toekomst. Onzekerheid heeft in toekomstverkenningen een steeds centralere rol gekregen, juist omdat de toekomst fundamenteel onvoorspelbaar en dus onzeker zou zijn (Van Asselt et al., 2015; Van der Vlist et al., 2015). De rol van scenario's is dan om aan te zetten tot reflexief handelen. Dat kan verschillend uitpakken, namelijk "richting *self-fulfilling prophecies* (toekomst die uitkomen omdat iedereen zich gedraagt conform de geschetste toekomst) en *self-denying prophecies* (toekomst die juist geen werkelijkheid zijn geworden, omdat het toekomstbeeld de aanzet heeft gevormd tot allerlei vormen van handelen om die toekomst onmogelijk te maken)" (Van 't Asselt et al. 2015 p. 56).

Door de groei van scenario's is er ook een wildgroei aan toekomstterminologie ontstaan². (Saritas and Smith, 2011) verhelderen de meest gebruikte concepten. Deze vijf zijn:

1. Trends: veranderingsfactoren die voortkomen uit generaliseerbare verandering en innovatie. Ze worden ervaren door iedereen en in min of meer dezelfde context, in zoverre ze brede parameters creëren voor een verandering in houding, beleid en bedrijfsfocus over een periode van verscheidene jaren die meestal mondiaal gelden. Actoren, organisaties of landen kunnen vaak niet veel doen om deze te veranderen. Voorbeelden zijn vergrijzing en digitalisering (p.294).
2. Drivers of change: Factoren, krachten en gebeurtenissen – ontwikkelingen die door een actor haar strategische keuzen, investeringen, R&D activiteiten of toekomstverkenningkennis en strategieën kunnen worden veranderd. Ze zijn zowel hedendaags toegankelijk en toekomstig relevant (p295). Een voorbeeld is klimaatbeleid.
3. Wild cards: Die verrassende gebeurtenissen en situaties die een lage waarschijnlijkheid maar zeer hoge impact hebben om te gebeuren. Deze situaties neigen fundamentele veranderingen te bewerkstelligen, nieuwe trajecten te creëren die vervolgens een nieuwe basis leggen voor meer uitdagingen en kansen die de meeste stakeholders voorheen nog niet hadden overwogen of voorbereid. Voorbeelden zijn fusie technologie of de aanslag van 11 September (p.295).
4. Discontinuïteiten: Situaties waarin impact zich verspreid over tijd en voorbij enkele evenementen. De verandering is snel en verandert voorheen ingeslagen wegen of verwachte richting van beleid, gebeurtenissen en planning regimes

¹ Van Asselt et al. (2015) spreekt wel van verrassingsvrije toekomst, omdat waarschijnlijke toekomst nog steeds een pseudovoorspellingskarakter heeft.

² Ook Bishop et al. (2007) schrijven verhelderend over scenarioterminologie. Echter, beschrijving hiervan valt buiten de scope van dit artikel.

fundamenteel. Een voorbeeld is hoe Google, Wiki, VOIP, Facebook en Youtube sociale omgevingen en persoonlijke informatie omgang veranderen. (p.296)

5. Zwakke signalen: vroege voortekenen van mogelijke maar niet bevestigde veranderingen die later meer significante indicatoren van kritieke krachten voor ontwikkeling, bedreiging, bedrijfsvoering of technologische innovatie kunnen worden. Ze representeren de eerste tekenen van paradigmaveranderingen, toekomstige trends, drivers of discontinuïteiten. Voorbeelden zijn het vallen van de Berlijnse muur en mogelijk eerst genoemde keer van nanotechnologie.

Tot slot is het nog benoemenswaardig dat toekomstverkenning vaak een indeling maken naar demografische, economische, sociale, technologische, ecologische, politieke en juridische factoren (De Gooyert et al., 2018; Saritas and Smith, 2011).

2.2 Problemen met Toekomstverkenningen en Scenario's

In het eerste decennium van deze eeuw beleefden scenario methoden een heropleving. De populariteit bracht vele nieuwe scenariovarianten met zich mee, waardoor sommigen het veld bestempelden als 'methodologische chaos' of 'methodenfetisjisme' met net zoveel technieken als onderzoekers en practitioners (Börjeson et al., 2006; Bradfield et al., 2005; Mullen, 2003; Van Asselt et al., 2015). Een probleem is daarmee dat de kwaliteit van veel methoden onbekend is.

Ook de participatieve methoden worden bekritiseerd: de directe interactie kan de validiteit en betrouwbaarheid van de methode beïnvloeden doordat participanten gevoelig kunnen zijn voor psychologische invloeden zoals status (Landeta, 2006). Het lijkt er daarmee op dat scenario technieken óf eigenaarschap bewerkstelligen, óf validiteit en betrouwbaarheid kan in de hand werken.

Verder is een kritiek dat scenario's vaak onvoldoende voordelen van kwantitatieve en kwalitatieve methoden combineren. Zo zijn kwalitatieve methoden vaak flexibel en leggen ze dynamiek binnen een scenario kleurrijk bloot. Kwantitatieve methoden hebben het voordeel dat de vondsten niet toevallige ontdekkingen zijn, maar betrouwbaar, objectief en representatief (Tapio et al., 2011). Mixed method scenariomethoden lijken schaars.

Tot slot lijkt verschillend met de toekomstterminologie om te worden gegaan: zij wordt verschillend geïnterpreteerd, het belang om de termen te gebruiken lijkt niet eenduidig, noch is de incorporatie van de terminologie niet altijd aanwezig.

2.3 Naar een Oplossing? Disaggregative Policy Delphi

Veel van bovenstaande kritiek wordt recentelijk geadresseerd in een Disaggregative Policy Delphi (DPD). De DPD hoort bij de wijdere groep van Delphi studies. Delphi studies kunnen in het algemeen "gekarakteriseerd worden als een methode voor het structureren van een groepscommunicatieproces zodat het proces effectief is in een groep van individuen als een geheel met een complex probleem om te laten gaan" (Linstone and Turoff, 1975), p.3). Delphi studies worden gekenmerkt door (Landeta, 2006):

- Een repetitief proces: experts beantwoorden dezelfde vraag ten minste tweemaal en herzien mogelijk hun antwoord op basis van de antwoorden van andere deelnemende experts;
- Anonimiteit: de antwoorden van de experts gaan naar een groepscoördinator, en die koppelt de antwoorden weer terug naar de individuele experts. De experts hoeven dus niet bijeen te komen in één ruimte op dezelfde tijd
- Gecontroleerde feedback: een groepscoördinator faciliteert de Delphi studie en heeft dus macht ten aanzien van welke informatie wel en niet wordt teruggekoppeld;
- Statistische antwoorden over de groep: Vragen zijn kwantitatief en resultaten worden in statistische termen teruggekoppeld.

Een DPD is expliciet op zoek naar alternatieve toekomst, en is gebaseerd op de aanname dat expert communicatie niet leidt tot consensus, maar verschillende denkwijzen aan het licht brengt. De DPD gebruikt zowel een kwantitatieve (enquêteren, cluster analyse) als een kwalitatieve benadering (interviews, content analyse) (Tapio, 2002, 2003; Tapio et al., 2011; Varho and Tapio, 2013). Het voordeel van de kwantitatieve benadering is dat de clusters die gebruikt worden om de scenario's samen te stellen *reliable and valid* zijn³. Het voordeel van de kwalitatieve benadering is dat de clusters onderling kunnen worden verbonden op basis van rijke informatie en interpretatie van de betekenis van elke cluster an sich, en hun relatie tot elkaar. Figuur 1 (volgende pagina) geeft een overzicht van de stappen in de DPD.

3. Uitvoering van de Delphi

3.1 Toevoegingen aan de Disaggregative Policy Delphi

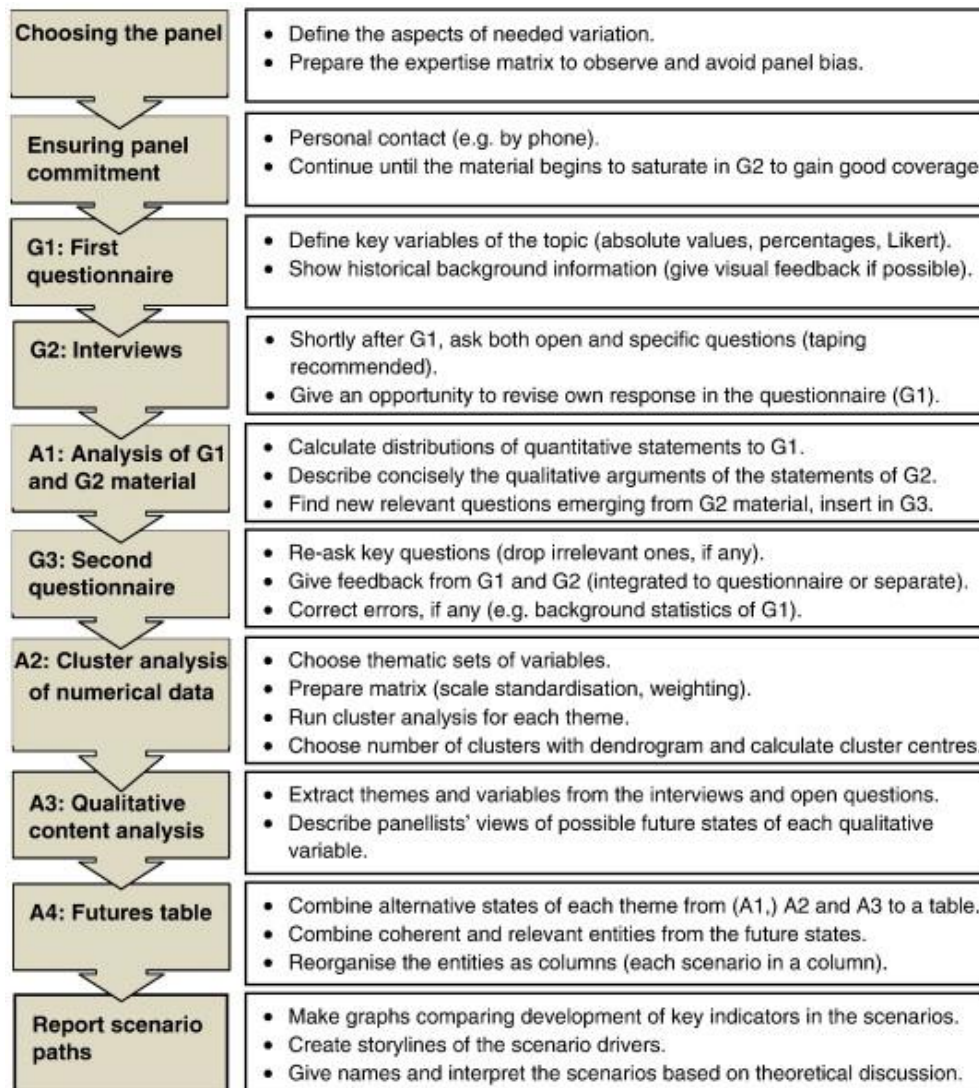
Delphi technieken worden ookwel bekritiseerd aangaande matige toepassing, zoals niet grondige selectie van de experts of vragen (Landeta, 2006). Er wordt wel gesproken van "het vereeuwigen van de vooroordelen van de geraadpleegde experts of onderzoekers" (Tapio, 2002), doordat het gros van de literatuur het data verzamelen beschrijft in plaats van het verzamelen van de input (Tapio et al., 2011). Daarom worden twee onderdelen toegevoegd.

Allereerst wordt de stap *choosing the panel* verzwaaard. De expert variatie die in een expertmatrix wordt gevangen (op basis van diversiteit in een organisatie naar bijvoorbeeld geslacht, leeftijd en etniciteit) vullen we aan met inhoudelijke eisen aan wanneer een individuele infrastructuurbeheerder als expert aangemerkt kan worden. Die eisen stellen we op aan de hand van een literatuurstudie naar expertisedefinitie in Delphi studies⁴ (o.a. (Okoli and Pawlowski, 2004). Daarmee wordt gepoogd het argument van het vereeuwigen van de vooroordelen van de experts af te zwakken, en grondige expertselectie te bewerkstelligen.

³ Objectiviteit en statistische representativiteit zijn niet van toepassing in een Delphi. De reden is dat de experts juist geen random sample zijn, maar een bewust gekozen extreme waarde op basis van hun expertise (Tapio et al., 2011).

⁴ Zo maken bijvoorbeeld (Collins and Evans, 2002) duidelijk dat expertise in het algemeen een te breed gebied betreft.

Ten tweede wordt de derde stap *G1: First questionnaire; define key variables of the topic* verzaamd om de kritiek van grondige selectie van vragen en het vereeuwigen van vooroordelen van de onderzoekers te ondervangen. De vragen worden gebaseerd op een documentstudie van zowel academische literatuur als beleidsdocumenten. Om tot selectiecriteria te komen voor die documenten is een literatuurstudie naar secundaire data verzameling gedaan⁵. Belangrijke eis voor de toekomstverkenningen om tot de steekproef te behoren die de vragen informeert, is dat de documenten *daadwerkelijk invloed* hebben of hebben gehad op het besluitvormingsproces van de infrastructuurbeheerders.



Figuur 1: Fasen en onderdelen van de *Disaggregative Policy Delphi* (G = data verzamelen, A = data analyse) (Varho & Tapio 2013)

Tot slot wordt nog de kritiek van de vorige paragraaf geadresseerd dat scenario technieken óf eigenaarschap óf validiteit en betrouwbaarheid bewerkstelligen. Er wordt een nieuwe laatste stap toegevoegd, namelijk een afsluitende workshop. De workshop heeft tot doel eigenaarschap te creëren nadat de scenario's met validiteit en

⁵ Omwille van bondigheid zijn de gevonden overwegingen en resulterende selectiecriteria niet in dit artikel omschreven.

betrouwbaarheid zijn opgesteld. Tevens kan deze workshop dienen tot het verder inzicht verkrijgen in de implicaties van de scenario's voor de vervangingsopgave, alsook dat de transdisciplinaire aard van het onderzoek wordt bevestigd door anders dan wetenschappelijke disseminatie.

3.2 Uitvoering van de Disaggregative Policy Delphi

Vorbereiding: De uitvraag naar de strategische verkenningen van de infrastructuurbeheerders leverde 33 toekomstverkenningen op (bijvoorbeeld strategische management documenten of roadmaps). De documenten zijn deductief gecodeerd voor trends, drivers, weak signals, discontinuïteits en wild cards (Boeije, 2010; Saritas and Smith, 2011). Daarnaast is inductief gecodeerd op de ontwikkelingen zelf. Dit heeft 56 codes opgeleverd. Hiervan hielden we de 15 meest nadrukkelijk voorkomende over, namelijk codes die bij één of meerdere beheerders zeer nadrukkelijk voorkwamen, of codes die bij meerdere beheerders wijd verspreid voorkwamen. In deze eerste analyse lag de nadruk op het identificeren van ontwikkelingen, niet van onderlinge blinde vlekken. De gevonden codes zijn vervolgens geoperationaliseerd op basis van de duiding in de quotaties in de strategische verkenningen en omschrijving in academische literatuur. Waar mogelijk zijn de codes kwantitatief uitgedrukt en is de ontwikkeling van die code over meerdere jaren weergegeven. Bijvoorbeeld, een gevonden code was "goederenvervoer". Daarvoor is de ontwikkeling uitgedrukt in miljoenen tonnen van 1998 tot en met 2017 voor de relevante modaliteiten, in dit geval zeevaart, binnenvaart, wegvervoer, spoorvervoer, luchtvaart en pijpleidingenvervoer. De data is weergegeven in getal- en grafiek vorm. De beheerders worden gevraagd om zowel de verwachte als gewenste waarde op te geven voor 2030 en 2050. De tijdshorizon 2050 is gekozen in verband met de piek. 2030 functioneert als een voorstelbare datum doordat deze dichterbij ligt.

De uitvraag naar experts leverde 25 experts op.

Uitvoering: De vragenlijst zal naar de experts worden toegezonden. Voor de interviews is vereist dat alle experts de enquête hebben ingevuld: pas dan kan de plek van de expert ten opzichte van de andere experts worden vergeleken en kan deze waarde zowel absoluut als relatief worden beargumenteerd. De interviews zullen zo snel mogelijk na invullen van de enquête worden afgenomen. Mogelijk leidt analyse van de enquête of interviews tot aanpassing in de vragen set. Dan zal de enquête nogmaals worden verstuurd. Over de gegeven waarde voor de ontwikkelingen uit die laatste enquête wordt vervolgens een cluster analyse uitgevoerd om de hoeveelheid onderscheidende clusters per indicator te identificeren. Op basis van kwalitatieve analyse van de interviews worden de relaties tussen (clusters van) de indicatoren samengesteld. Via een *futures table* (Kuusi et al., 2015) worden de verbanden tussen de kwantitatieve en de kwalitatieve dimensies van de scenario's verbonden. Deze scenario's worden vervolgens beschreven in verhaallijnen en beschrijven zodoende de gezamenlijke toekomst zoals , en gepresenteerd in een afsluitende workshop.

4. De Toekomst van Infrastructuurplanning?

Hieronder staan de vijftien ontwikkelingen die als meest nadrukkelijk naar voren kwamen (op alfabetische volgorde). Ik benadruk dat dit voorlopige resultaten zijn, en dat beschrijvingen ingekorte omschrijvingen van de code zijn:

1. Bereikbaarheid: Bereikbaarheid betreft 1) het functioneren van het mobiliteitssysteem, 2) de modaliteiten en hun modal shift, 3) de informatie die wordt verschaft over bereikbaarheid, en 4) de faciliteiten die nodig zijn om bereikbaarheid te dienen.
2. Betrouwbaarheid: Betrouwbaarheid heeft verschillende objecten (betrouwbaar 'wat'), een soort groter plaatje dat betrouwbaarheid dient, hetgeen vaak wat abstracter is (betrouwbaar 'wat'). De abstractere termen zijn 'infrastructuurkwaliteit', 'energievoorziening', 'spoorproduct / -systeem'. Objecten zijn bijvoorbeeld de haven (scheepsbrandstoflevering, -toegang, overslag- / opslagcapaciteit, achterlandbestemmingen), infrastructuur, materieel, personeel en systemen die storingsvrij of 'in control' te bedienen zijn; informatie die juist, frequent, tijdig, consistent en actueel is, en juist in extreme situaties; storingen die minimaal zijn in aantal en impact;
3. Digitale revolutie: De Digitale Revolutie betreffen (technologische) ontwikkelingen op ICT, m.n. data- en informatiegebied die afhankelijk van de beheerder verschillende doelen dienen, zoals 1) efficiëntieverbeteringen, 2) veiligheid en 3) beheersbaarheid/betrouwbaarheid van het eigen net.
4. Duurzaamheid en energie: Duurzaamheid en energie omschrijft zowel dat het belang van klimaatverandering, alswel het bewerkstelligen van een modal shift naar een duurzamere modal split, de betrokken milieuregelgeving en het aandeel groene energie ten opzichte van fossiele energie.
5. Economisch belang: betreft zowel autonome als beïnvloedbare economische groei
6. Fysieke verbindingen: Fysieke verbindingen betreffen 1) de netwerken zelf, 2) kernbesluiten daaromtrent, en 3) kernoverwegingen daaromtrent.
7. Goederenvervoer: Goederenvervoer gaat primair over lading, hoofdzakelijk containers (TEU)
8. Governance – bureaucratie, wet- en regelgeving: Deze code benadrukt dat de infrastructuurbeheerders te maken hebben met een bepaalde regeldruk.
9. Governance – samenwerking: Deze code benadrukt de hoeveelheid actoren die betrokken zijn in overlegprocessen (bestuurlijke en ambtelijke drukte), alsook bijvoorbeeld het voorkomen van schoksgewijze vervanging.
10. Infrastructuurinterdependenties: Beschrijft hoe de ene infrastructuur de andere beïnvloedt, soms direct zoals in synchro-modale knooppunten, soms indirect als het vergroten van interoperabiliteit.
11. Innovatie: Gaat over zowel sociale als technologische innovaties, of de mate waarin nieuwe ontwikkelingen efficiëntie of effectiviteit vergroten, bekeken vanuit zowel push als pull maatregelen, zowel privaat als publiek.
12. Milieu, veiligheid en leefomgeving
13. Multi level aansluiting: Multilevel betreft de bezinning van een beheerder op verticale verbanden, zowel het 1) bestuurlijk-bureaucratisch-organisatorisch, 2) ruimtelijk-fysiek-infrastructureel, en 3) economisch-functioneel.
14. Ruimte en inpassing: deze code benadrukt dat er meerdere claims op hetzelfde stuk ruimte heersen en drukt daarmee een mate van multi-functioneel ruimte gebruik uit, de behoefte daaraan, de uitsluiting daarvan.
15. Vestigingsklimaat: Het vestigingsklimaat benadrukt hoe aantrekkelijk het is voor buitenlandse bedrijven om te vestigen, concurreren of investeren in Nederland.

5. Verschillende Infrastructuurbeheerders, Verschillende Toekomst? Vragen

Door inhoud en methode in deze kampvuursessie te bespreken hoop ik tezamen tot inzichten over het najagen van blinde vlekken.

Inhoud

- 1) Wat is de betekenis van reeds gevonden ontwikkelingen in verschillende toekomstverkenningen van verschillende infrastructuurbeheerders?
- 2) En welke blinde vlekken leveren die ontwikkelingen mogelijk op in interdependente infrastructuurplanning?

Methodie

- 1) Hoe zijn de aanpak van strategisch verkennen én de veelheid aan toekomstverkenningdocumenten te vangen in een scenario studie?
- 2) Wat is de rol van "trends, drivers, events, weak signals, wild cards & discontinuities" ten opzichte van specifieke ontwikkelingen?

6. Verantwoording

De auteur is werkzaam aan de Rijksuniversiteit Groningen. Dit artikel is geschreven in het kader van het onderzoeksproject *Responsive Infrastructure Through Responsive Institutions* (RITRI). Dit project is gefinancierd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) (grant 439.16.803) in samenwerking met Next Generation Infrastructures. De auteur is zeer erkentelijk aan dr. Stefan Verweij en dr. Tim Busscher voor hun contributie aan de voorfasen van deze bijdrage.

Referenties

- Amara, R.C., 1981. The futures field: searching for definitions and boundaries. *Futurist* 15, 25–29.
- Block, T., Goeminne, G., Paredis, E., Crivits, M., 2010. Toekomst voorstellen: over exploratieve scenario's voor Vlaamse steden en gemeenten. *Burger Best. Beleid* 6, 241–252.
- Boeije, H., 2010. *Analysis in Qualitative Research*. Sage Publications Ltd.
- Bollinger, L.A., Bogmans, C.W.J., Chappin, E.J.L., Dijkema, G.P.J., Huibregtse, J.N., Maas, N., Schenk, T., Snelder, M., Thienen, P. van, Wit, S. de, Wols, B., Tavasszy, L.A., 2014. Climate adaptation of interconnected infrastructures: a framework for supporting governance. *Reg. Environ. Change* 14, 919–931.
- Bolton, R., Foxon, T.J., 2015. Infrastructure transformation as a socio-technical process — Implications for the governance of energy distribution networks in the UK. *Technol. Forecast. Soc. Change* 90, 538–550.
- Börjeson, L., Höjer, M., Dreborg, K.-H., Ekvall, T., Finnveden, G., 2006. Scenario types and techniques: Towards a user's guide. *Futures* 38, 723–739.
- Bradfield, R., Wright, G., Burt, G., Cairns, G., Van Der Heijden, K., 2005. The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures* 37, 1–16.
- Collins, H.M., Evans, R., 2002. The Third Wave of Science Studies: Studies of Expertise and Experience. *Soc. Stud. Sci.* 32, 235–296.
- De Bruijne, M.L.C., 2006. *Networked reliability: Institutional fragmentation and the reliability of service provision in critical infrastructures*. PhD Thesis: TU Delft
- De Gooyert, V., Wein, B., Willems, R., 2018. *Responsief omgaan met trends*. Radboud Universiteit, Nijmegen.
- Edelenbosch, M., Lammers, J., Spit, R., 2018. *Onderhoudsrapporten: "Onacceptabel risico" op instorten bruggen en viaducten Noord-Holland*. EenVandaag.
- Editorial, 2018. *Enorme ravage en hele dag geen treinen door gesprongen waterleiding bij station Rhenen*. RTV Utrecht.
- EIB, 2015. *Investeren in Nederland*. Economisch Instituut voor de Bouw, Amsterdam.

- Frantzeskaki, N., Loorbach, D., 2010. Towards governing infrasystem transitions: Reinforcing lock-in or facilitating change? *Technol. Forecast. Soc. Change* 77, 1292–1301.
- Geels, F.W., 2007. Transformations of Large Technical Systems: A Multilevel Analysis of the Dutch Highway System (1950–2000). *Sci. Technol. Hum. Values* 32, 123–149.
- Geels, F.W., 2004. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Res. Policy* 33, 897–920.
- Geels, M., Dallinga, M., Bouma, F., Van Eerten, J., 2018. Stroomstoring Schiphol zorgt voor vertragingen en annuleringen. *NRC Handelsbl.*
- Hajer, M.A., 1995. *The politics of environmental discourse: ecological modernization and the policy process*. Clarendon Press, Oxford.
- Hall, J.W., Tran, M., Nicholis, R.J., 2016. *The future of national infrastructure: A system-of-systems approach*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hertogh, M., 2014. Achterstallig onderhoud bij infrastructuur. *Verkeerskunde*.
- Kanter, R.M., 2015. *Move: Putting America's Infrastructure Back in the Lead*: WW Norton & Company, New York.
- Kuusi, O., Cuhls, K., Steinmüller, K., 2015. The futures Map and its quality criteria. *Eur. J. Futur. Res.* 3, 22.
- Landeta, J., 2006. Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technol. Forecast. Soc. Change* 73, 467–482.
- Linstone, H.A., Turoff, M., 1975. *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Addison-Wesley.
- Mullen, P.M., 2003. Delphi: myths and reality. *J. Health Organ. Manag.* 17, 37–52.
- Neef, M.R., Verweij, S., Busscher, T., 2018a. Slim investeren in netwerken: Oude infrastructuur, nieuwe kansen. *ROmagazine* 7–8, 8–11.
- Neef, M.R., Verweij, S., Busscher, T., 2018b. From traditional to smart infrastructure investments: An analysis of network-of-networks scenarios for infrastructure planning using Disaggregative Policy Delphi. *Presented at the Scenario Planning and Foresight: Advancing Theory and Improving Practice*, Coventry, England.
- Neef, R., 2017. Leren is niet vanzelfsprekend – Hoe de vervoersplanologie mogelijk macht, rechtvaardigheid en subjectiviteit ontbeert. Presented at the *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Gent*, p. 16.
- Okoli, C., Pawlowski, S.D., 2004. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Inf. Manage.* 42, 15–29.
- Pot, W.D., Dewulf, A., Biesbroek, G.R., Vlist, M.J. van der, Termeer, C.J.A.M., 2018. What makes long-term investment decisions forward looking: A framework applied to the case of Amsterdam's new sea lock. *Technol. Forecast. Soc. Change* 132, 174–190.
- Roovers, G.J., van Buuren, M.W., 2016. Stakeholder participation in long term planning of water infrastructure. *Infrastruct. Complex.* 3, 1.
- Saritas, O., Smith, J.E., 2011. The Big Picture – trends, drivers, wild cards, discontinuities and weak signals. *Futures*, Special Issue: Future-oriented Technology Analysis 43, 292–312.
- Tapio, P., 2003. Disaggregative policy Delphi: Using cluster analysis as a tool for systematic scenario formation. *Technol. Forecast. Soc. Change* 70, 83–101.
- Tapio, P., 2002. Climate and traffic: prospects for Finland. *Glob. Environ. Change* 12, 53–
- Tapio, P., Paloniemi, R., Varho, V., Vinnari, M., 2011. The unholy marriage? Integrating qualitative and quantitative information in Delphi processes. *Technol. Forecast. Soc. Change*, The Delphi technique: Past, present, and future prospects 78, 1616–1628.
- Termeer, C.J.A.M., Brink, M.A. van den, 2013. Organizational Conditions for Dealing with The Unknown Unknown. *Public Manag. Rev.* 15, 43–62.
- Trouw, 2018. *Hier staat u de aankomende jaren in de file*. Trouw.
- Van Asselt, M.B.A., Faas, A., Van der Molen, F., Veenman, S.A., 2015. *Uit zicht: toekomstverkennen met beleid*. Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, 's-Gravenhage.

- Van der Vlist, M.J., Ligthart, S.S.H., Zandvoort, M., 2015. The replacement of hydraulic structures in light of tipping points. *J. Water Clim. Change* 6, 683–694.
- van 't Klooster, S.A., van Asselt, M.B.A., 2006. Practising the scenario-axes technique. *Futures* 38, 15–30.
- Varho, V., Tapio, P., 2013. Combining the qualitative and quantitative with the Q2 scenario technique — The case of transport and climate. *Technol. Forecast. Soc. Change*, Scenario Method: Current developments in theory and practice 80, 611–630.
- Verhoeven, P., 2016. Het slechtste scenario: geen meerwaarde kunnen creëren. *Verkeerskunde*.
- Verkeersnet, 2018. Rijkswaterstaat pompt miljarden in "grootste onderhoudsopgave ooit." *Verkeersnet*.
- Walta, L., 2015. Langer zullen ze leven: werkelijke conditie kunstwerken verandert onderhoudsplan. *Ing.* 43–46.
- Wassens, R., 2018. Wegbeheerder wist dat brug Genua onveilig was. NRC Handelsbl.
- Wegener, M., Fürst, F., 1999. *Land-Use Transport Interaction: State of the Art*. Universität Dortmund, Dortmund.
- Willems, J.J., 2018a. *Navigating Waterway Renewal*. University of Groningen, Groningen.
- Willems, J.J., 2018b. Beyond maintenance: Emerging discourses on waterway renewal in the Netherlands. *Transp. Policy* 72, 1–12.
- World Economic Forum, 2017. *Global Competitiveness Report*. World Economic Forum.