

CONCEPT 2017

# Handreiking Omgaan met Onzekerheid

—

## Verkeer en Vervoer

Vincent Marchau



Inhoudsopgave

1. Introductie .....	3
2. Wat is onzekerheid en hoe hier mee om te gaan .....	6
3. Omgaan met diepe onzekerheid .....	9
4. Adaptief plannen, proberen en/of prepareren .....	10
5. Specifieke Adaptieve Benaderingen .....	13
6. Conclusies .....	27
7. Bronnen .....	30

## 1. Introductie

‘Regeren is vooruitzien’ is een veel gehoorde uitspraak. Maar vooruitzien is lastig als sprake is van ‘diepe onzekerheid’ – de situatie waarin experts niet weten en/of stakeholders het niet eens zijn wat de toekomst zou kunnen brengen. Denk bijvoorbeeld aan de consequenties van klimaatverandering, de toekomstige mobiliteitsvraag, welke energiebronnen in de toekomst zullen doorbreken, de rol van ICT in de zorg, hoe steden zich zullen ontwikkelen, etc. Dergelijke vragen vereisen een nieuw besluitvormings-paradigma, dat niet uitgaat van een kenbare, eenduidige en voorspelde (range van enkele) toekomst(en), maar van een breed spectrum van allerlei mogelijke toekomst(en). Dit nieuw paradigma onderkent onzekerheden over mogelijke toekomstige ontwikkelingen. In beleidsontwikkeling kunnen deze diepe onzekerheden meegenomen worden door een zgn. adaptieve benadering. Adaptief in de zin dat als een relevante (in relatie tot beleidsdoelen) gebeurtenis of ontwikkeling zich voordoet men klaar staat met de juiste maatregelen om bij te sturen (anticiperend plannen) en/of een omgeving heeft gemaakt die in staat is om op dergelijke gebeurtenissen en ontwikkelingen adequaat te reageren (anticiperend prepareren).

Het Trendbureau Overijssel is een onafhankelijk bureau dat toekomstverkenningen maakt ten behoeve van publieke besluitvorming in de provincie Overijssel. Eén van deze verkenningen betreft het domein van ‘Verkeer en Vervoer’. Het gaat hierbij om vragen als hoe men zich zal verplaatsen in de toekomst (zelfrijdend, elektrisch, gedeeld, ‘Uber-achtige systemen’, Mobility as a Service?); hoe snel gaan deze ontwikkelingen en welke consequenties hebben deze voor bereikbaarheid, veiligheid en milieu? En hoe zal de transitie naar nieuw verplaatsingsvormen plaatsvinden? Is de markt hier voornamelijk aan zet of dienen overheden proactief de leiding hierin te nemen? Overheden moeten te vaak beslissingen te nemen over lange termijn investeringen, terwijl het goed mogelijk is dat de wereld er binnen enkele decennia weer heel anders uitziet. Anderzijds kunnen de beslissingen die nu genomen worden vaak voor de lange termijn consequenties hebben. Hoe gaan we om met deze onzekerheden? Een adaptieve benadering lijkt voor de hand liggend, maar hoe geef je zo’n benadering dan concreet invulling? Is het mogelijk om bestuurders

instrumenten in handen te geven waarmee zij om kunnen gaan met de variëteit aan onzekerheden die samenhangen met lange termijn besluitvorming inzake verkeer en vervoer? Door de jaren heen zijn verschillende adaptieve benaderingen ontwikkeld variërend van hoe je een adaptief plan ontwerpt om met diepe onzekerheid om te gaan tot en met benaderingen die zich richten op het creëren van omgevingen waarbinnen adaptatie relatief makkelijk doorgevoerd kan worden.

In de praktijk wordt een adaptieve benadering als aanpak om met diepe onzekerheid om te gaan steeds meer omarmd. Het Deltaprogramma is wellicht hierbij het meest bekende voorbeeld bij het grotere publiek (I&M en EZ, 2016). Dit programma beoogt Nederland op adaptieve wijze voor te bereiden op de consequenties van klimaatverandering voor waterveiligheid en zoetwatervoorziening voor de komende eeuw. Naast klassieke dijkversterkingsmaatregelen gaat het hierbij bijv. ook om rivierverruiming, aangepast bouwen in het robuuster maken van vitale en kwetsbare infrastructuur.

Een ander voorbeeld komt vanuit de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) die het advies “Naar een lerende economie – Investeren in het verdienvermogen van Nederland” publiceerde (WRR, 2013). Dit advies beoogt een antwoord te geven op de vraag hoe NL in een snel veranderende wereld in de toekomst haar economische groei kan bevorderen. Een centrale boodschap hierin is dat het voorspellen van toekomst hierbij een riskante strategie is vanwege de onvoorspelbaarheid van ontwikkelingen. In plaats daarvan wordt een responsieve strategie geadviseerd: d.w.z. een strategie die partijen in staat stelt snel en adequaat in te spelen op nieuwe omstandigheden, dus het vermogen tot adaptatie vergroot.

In het advies ‘Verkenning technologische innovaties in de leefomgeving’ van de Raad voor Leefomgeving en Infrastructuur (RLI, 2015) stelt de raad dat, a.g.v. toenemende complexiteit en onzekerheid, overheden in toenemende mate in staat moeten zijn om continu in te spelen op nieuwe ontwikkelingen en daardoor tijdig kunnen mee bewegen met deze ontwikkelingen. Hier ligt een grote uitdaging voor overheid, maatschappij, bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen. Een adaptief innovatiebeleid moet de mogelijkheid bieden om

nieuwe wegen in te slaan, als de actualiteit daarom vraagt, of als nieuwe technologie beschikbaar is.

Een laatste voorbeeld komt van het Kennis Instituut voor Mobiliteitsbeleid (KIM) met het advies 'Stappen naar adaptieve gebiedsagenda's' (KIM, 2013). Gebiedsagenda's beschrijven de nationale, regionale en gezamenlijke ambities, opgaven en maatregelen binnen de verschillende regio's in Nederland. In de voorgestelde aanpak voor gebiedsagenda's worden onzekerheden en kansen expliciet in de afspraken over ambities en opgaven meegenomen. Van maatregelen kan worden afgesproken dat ze, afhankelijk van de omstandigheden, wel of niet worden uitgevoerd, maar er kan ook worden afgesproken bij welke aard en omvang van ontwikkelingen de noodzaak van maatregelen opnieuw wordt gezien, op grond van nieuwe kennis over onzekerheden en kansen die in de opgave meegenomen zijn. Kortom, de voordelen van adaptieve benaderingen worden steeds breder bekend. Gepaard hiermee gaat een groeiende behoefte onder 'gebruikers' voor een 'handreiking' die beschrijft wanneer welke benadering voor het omgaan met onzekerheden het best gebruikt kan worden.

Vanuit het Trendbureau Overijssel is het verzoek gekomen om aan te geven:

- Welke verschillende adaptieve benaderingen er op hoofdlijnen zijn (typologie)?
- Wanneer kan/dient welke adaptieve benadering toegepast te worden (criteria voor keuze)?
- Wat zijn illustratieve voorbeelden per adaptieve benadering, i.h.b. binnen het domein van verkeer en vervoer?

Dit boekje beoogt (1) hulp te bieden bij het kiezen uit de verschillende adaptieve benaderingen en (2) te beschrijven onder welke omstandigheden toepassing van deze benaderingen in de beleidspraktijk (van verkeer en vervoer) voor de hand ligt. Daartoe wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van realistische voorbeelden teneinde het begrip van beleidsmakers voor het ontwerpen en uitvoeren van een adaptieve benadering te vergroten. Allereerst dient echter het begrip onzekerheid nader gedefinieerd te worden.

## 2. Wat is onzekerheid en hoe hier mee om te gaan

Door de jaren heeft het begrip onzekerheid verschillende betekenissen gekregen binnen diverse vakgebieden, waaronder de natuurwetenschappen, techniek, managementwetenschappen, statistiek, economie en financiën, filosofie en psychologie. Elk vakgebied kent zijn eigen dominante theorie, methoden en instrumenten voor het omgaan met onzekerheid. Overzichten hiervan zijn voldoende in de literatuur te vinden. Hier richten we ons op een veelgebruikte definitie en typologie van onzekerheid met betrekking tot lange-termijn besluitvorming.

Onzekerheid als 'ontoereikendheid van kennis' heeft een zeer lange geschiedenis, die teruggaat tot filosofische vragen onder de oude Grieken over de zekerheid en onzekerheid van kennis en misschien zelfs verder. De moderne geschiedenis begint in 1921, toen Knight een onderscheid maakte tussen risico en onzekerheid (Knight, 1921). Volgens Knight gaat het bij risico's om gebeurtenissen waarbij een kans toegekend kan worden aan deze gebeurtenis en de effecten van deze gebeurtenis; risico's zijn dus berekenbaar en dus beheersbaar. Indien dit niet kan, m.a.w. als er geen kansen kunnen worden toegekend aan een gebeurtenis en/of de effecten van een gebeurtenis zijn onbekend, dan spreken we over onzekerheid; en dus over onberekenbaarheid en onbeheersbaarheid. Deze definitie is door de jaren heen vaak gebruikt om een onderscheid te maken tussen de besluitvorming onder risico en besluitvorming onder onzekerheid. Besluitvorming onder onzekerheid heeft hierbij niet alleen betrekking op de onvoorspelbare, toekomstige staat van de wereld maar ook op de onzekerheid als gevolg van het vaak moeilijk te voorspellen gedrag van andere partijen.

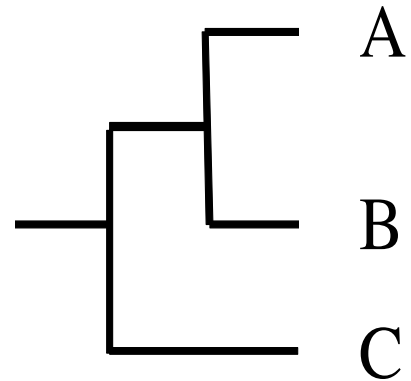
Om met onzekerheid om te gaan zijn door de jaren heen allerlei benaderingen ontwikkeld. Wellicht is de 'doe-niets' benadering hierbij de meest gebruikte, met het argument dat beslissers niet voldoende informatie hebben om op dit moment al een beslissing nemen. Dit is waarschijnlijk nog de slechtste beslissing. Maar vooral als de onzekerheid is en de mogelijke gevolgen zeer groot zijn, kan (politiek, maatschappelijk) geëist worden dat er snel en zichtbaar tot handelen wordt overgegaan. Toch zijn langdurige patstellingen geen zeldzaamheid. Lange tijd is bijvoorbeeld concrete actie aangaande klimaatverandering uitgebleven onder het

mom dat er nog onvoldoende kennis is inzake oorzaken en gevolgen van klimaatverandering.

Een manier om toekomstige ontwikkelingen mee te nemen in beleid, is om dimensionering en timing van maatregelen te baseren op voorspellingen van de toekomst (in het Engels 'forecast' genoemd).

Voorspellingen werden (en worden) nog steeds veel gebruikt voor lange-termijn besluitvorming, zowel binnen de private als publieke sector. Hierbij worden onzekerheden vaak middels geavanceerde, kwantitatieve instrumenten behandeld als ware het

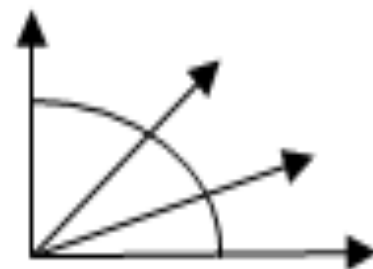
risico's. Gegeven een betrouwbare voorspelling van de toekomst kan dan een optimale oplossing bepaald worden. In het geval van diepe onzekerheid, is dit echter een gevaarlijke benadering omdat het dan onmogelijk is om aan de verschillende mogelijke toekomst kansen toe te kennen. Als de werkelijke toekomst ook maar iets afwijkt van de voorspelde toekomst, dan kunnen de effecten van de op die toekomst geoptimaliseerde oplossing fors tegenvallen. Uit ervaring zouden we onderhand moeten weten dat we voor veel ontwikkelingen de toekomst maar zeer beperkt of helemaal niet kunnen voorspellen. I



Een andere bekende benadering om met onzekerheden om te gaan is het gebruik van enkele scenario's. Centraal in deze benadering is de veronderstelling dat er een aantal toekomstige werelden (vaak gerepresenteerd door scenario's) kunnen worden

gespecificeerd. Daar kan vervolgens op verschillende manieren gebruik van worden

gemaakt. Een benadering die vroeger wel werd toegepast maar nu steeds minder is dat een keuze gemaakt wordt voor een specifiek scenario (meestal het middelste van drie scenario's) en dat maatregelen worden ontworpen om precies dat scenario het hoofd te bieden. Een beter alternatief is de scenario's te beschouwen als de



hoekpunten van het veld van plausibele toekomsten; het spectrum aan toekomsten dus waar je rekening mee wil houden. Op basis daarvan kan dan een 'robuste' of toekomstbestendige beslissing worden geïdentificeerd; d.w.z. een beslissing die gewenste resultaten zal opleveren voor het gehele spectrum van de verschillende geïdentificeerde toekomstige werelden. Echter, vanuit wetenschappelijk perspectief kleven er een aantal fundamentele problemen aan deze klassieke scenariobenaderingen in het geval van diepe onzekerheid. Ten eerste is het scala aan mogelijke relevante ontwikkelingen erg breed en zal men, om het vraagstuk enigszins behapbaar te maken, daar keuzes in moeten maken. Men zal moeten kiezen welke van de vele toekomstige externe ontwikkelingen meegenomen moeten worden bij de ontwikkeling van de scenario's. Bijvoorbeeld: de toekomstige automobilititeit hangt o.a. af van sociaal-demografische factoren, inkomen en productie, leefpatronen, aanbod infrastructuur, kosten en prijzen van autogebruik. Maar wie weet hoe deze factoren zich gaan ontwikkelen de komende decennia? En zijn er in de toekomst determinanten van automobilititeit waar we nu nog niet aan denken? Verder toont ervaring aan dat scenario-keuzes arbitrair of zeer subjectief zijn indien toegepast door groepen met uiteenlopende belangen en visies op de toekomst. Ook worden bij het maken van scenario's verrassingen of discontinuïteiten vaak systematisch uitgesloten als zijnde inconsistent of logischerwijs niet mogelijk. Indien de onzekerheid groot is, hebben beslissers vaak de neiging om terug te vallen op een enkel, volgens hen 'meest waarschijnlijke' scenario (en dit was nu juist niet de bedoeling!).

Samenvattend, indien de onzekerheid groot is ('diepe onzekerheid'), blijken ook traditionele scenario-benaderingen ontoereikend. Diepe onzekerheid manifesteert zich indien experts niet weten en/of stakeholders het niet eens kunnen worden wat de toekomst zou kunnen brengen (Lempert et al, 2003). Met andere woorden: in geval van diepe onzekerheid kan aan mogelijke toekomsten geen mate van waarschijnlijkheid of minimum en maximum toegekend worden.



### 3. Omgaan met diepe onzekerheid

In het algemeen zijn er drie (soms overlappende) benaderingen voor het omgaan met diepe onzekerheid (Leusink en Zanting, 2009):

1. Weerstand (Worst-case benadering): plan voor het ergst denkbare in de toekomst (bijv. over-dimensionering van de infrastructuur, zoals een zeer hoge dijk); bij deze benadering blokkeer je maximaal de mogelijkheid van een rampzalige gebeurtenis door meteen al grootschalige interventies door te voeren
2. Veerkracht (Resilience): wat er ook gebeurt in de toekomst, zorg voor een plan dat ertoe leidt dat een systeem zich snel herstelt (bijv. reservegeneratoren, emergency planning, evacuatieplannen, incidentmanagement voor het verkeersysteem); bij deze benadering accepteer je een zekere (kleine) kans op een rampzalige gebeurtenis maar zorg je ervoor dat de consequenties binnen de perken blijven
3. Adaptiviteit (aanpassingsvermogen): plan voorbereidingen en/of creëer een omgeving waarbinnen aanpassingen kunnen plaatsvinden in het geval dat de omstandigheden veranderen (bijv. het rentebeleid van een nationale bank, aanleg van proeftuinen/living labs); bij deze benadering heb je een aanpassingsproces ingericht dat je in staat stelt om ontwikkelingen bij te houden en daarmee de rampzalige gebeurtenis voor te blijven

De eerste benadering, worst case planning, kan zeer kostbaar zijn en biedt desondanks geen absolute garantie dat een ramp voorkomen wordt; er kunnen zich namelijk altijd andersoortige gebeurtenissen voordoen; dan kan blijken dat het plan niet goed werkt bij deze onverwachte verrassingen die niemand aandacht komen, de zgn. Zwarte Zwanen. De Zwarte Zwanen metafoor wordt gebruikt door Taleb (2007) om uit te leggen dat er dingen kunnen gebeuren die nog nooit eerder zijn voorgekomen, complete verrassingen (voor de waarnemer), die tot grote onvoorziene gevolgen voor de ontwikkeling van de wereld kunnen leiden. Een voorbeeld van 'worst-case planning' was het advies van de Delta-commissie in 2008 hoe de komende eeuw in Nederland om te gaan met de gevolgen van klimaatverandering. De Deltacommissie koos er hierbij voor om een

maatregelenpakket te ontwerpen dat aansluit op het meest pessimistische klimaatscenario, gebaseerd op het 'uiteinde' van de bandbreedte van de laatste wetenschappelijke inzichten, wat resulteerde in de zeer ingrijpende maatregelen zoals het afsluiten van Rotterdam met een kring van waterkeringen en het opzetten van het IJsselmeer peil met 1,5 m. Realisatie van deze maatregelen zou een kostenpost met zich meebrengen van enkele miljarden euro per jaar tussen 2010 en 2100 voor waterveiligheid en zoetwatervoorziening.

De veerkracht-benadering accepteert een kortdurend systeem-falen (negatieve prestaties van het systeem), maar richt zich op herstel van het systeem. Afhankelijk van de mate waarin negatieve consequenties van systeem-falen acceptabel zijn kan dit een redelijke benadering zijn in geval van diepe onzekerheid. Echter soms is systeem-falen niet aanvaardbaar, denk aan een dijkdoorbraak met veel slachtoffers of een langdurige uitval van de elektriciteit. In dergelijke gevallen is de derde benadering, de adaptieve benadering, de meest robuuste en effectieve manier van omgaan met diepe onzekerheden.

In de bestuurskundige literatuur vindt men een vergelijkbaar onderscheid: men spreekt van weerbaarheid (veerkracht i.g.v. schokken, absorptie) en wendbaarheid (adaptief vermogen i.g.v. onverwachte gebeurtenissen) (bijv.: Van der Steen en Van Twist, 2014). In dit boekje richten we ons op wendbare of adaptieve benaderingen.

#### **4. Adaptief plannen, proberen en/of prepareren**

De eerste ideeën over adaptieve benaderingen verscheen begin vorige eeuw. Dewey (1927) stelde dat besluitvormingsstrategieën gezien moesten worden als experimenten van continu leren en aanpassen in antwoord op ontwikkelingen. Door de jaren heen zijn verschillende 'adaptieve' benaderingen voorgesteld om met diepe onzekerheid in verschillende domeinen om te gaan, waaronder beheer van ecologie, waterbeheer, landbouw, infrastructuur en landgebruik. Sommige benaderingen richten zich hierbij op het ontwikkelen van een adaptief plan om met diepe onzekerheden om te gaan terwijl andere benaderingen zich richten op het creëren

van een omgeving (proeftuinen, regels, instituties) die toekomstige aanpassingen, indien nodig, beter mogelijk maken.

Om deze variëteit aan adaptieve benaderingen te structureren kan een onderscheid gemaakt worden naar: (1) de mate waarin aanpassingen kunnen plaatsvinden aan geanticiperde toekomst en (2) de mate waarin aanpassingen kunnen plaatsvinden aan niet-geanticiperde toekomst.

De 1<sup>e</sup> categorie veronderstelt, gegeven een probleem, een dermate voldoende inzicht in de mogelijke toekomst en oorzaak-gevolg relaties (systeem-complexiteit) dat een adaptief plan ontwikkeld kan worden om met de onzekerheden om te gaan. Men spreekt in deze situatie ook wel over zogenaamde 'known unknowns'. Er is voldoende kennis voorhanden om allerlei alternatieve oplossingen binnen een scala aan toekomst te toetsen, een keuze voor de meest veelbelovende oplossing te maken en zich ex ante te beschermen tegen ongewenste toekomstige ontwikkelingen. Deze categorie zullen we verder 'adaptief plannen' noemen.

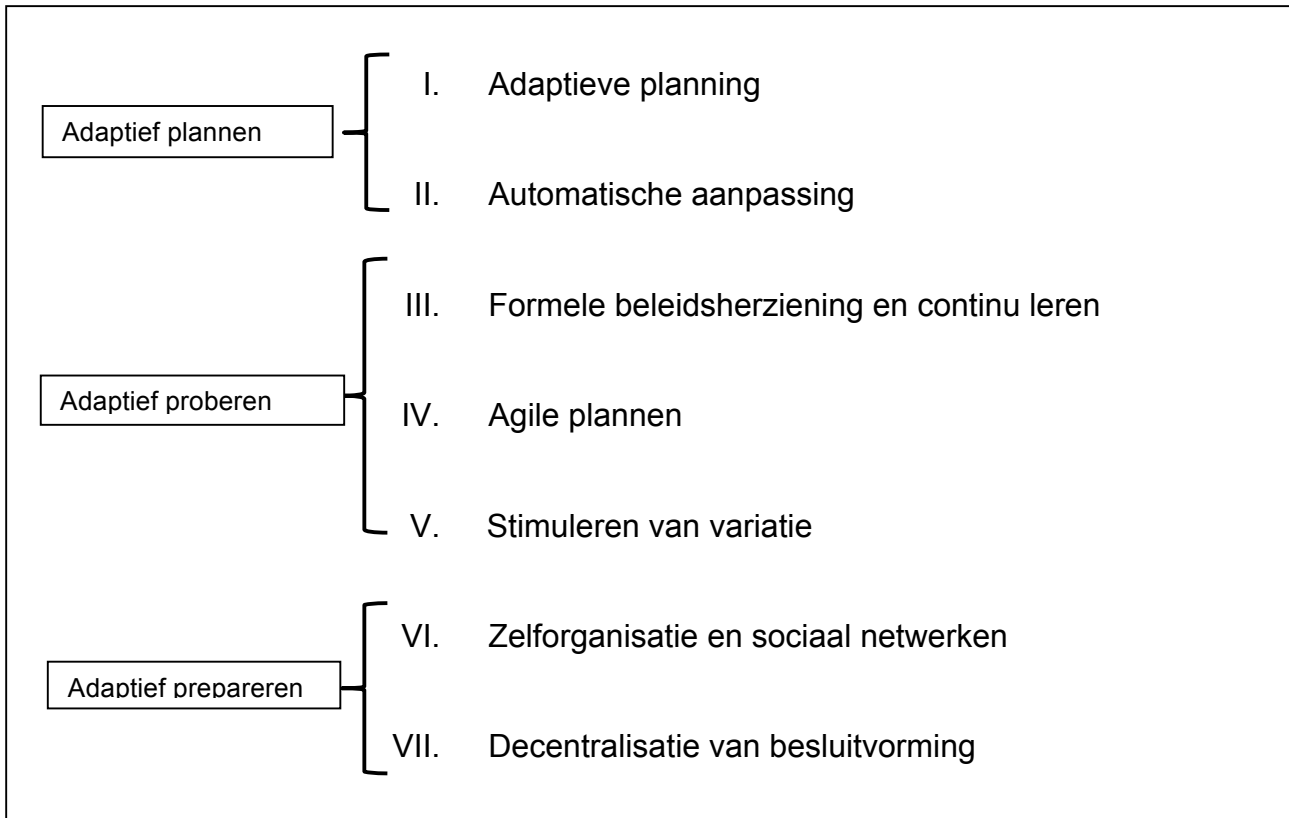
Voor de 2<sup>e</sup> categorie geldt dit niet; de kennis over mogelijke toekomst en oorzaak-gevolg relaties is dermate onbekend dat hooguit voorbereidingen getroffen kunnen worden om zoveel mogelijk geprepareerd te zijn indien een onzekere gebeurtenis en/of ontwikkeling plaatsvindt. In deze situatie wordt van zogenaamde 'unknown unknowns' gesproken. In deze situatie ontbreekt het aan kennis om alle mogelijke oplossingen te overzien, een keuze voor de meest veelbelovende oplossing te maken en zich ex ante voor te bereiden met een set van maatregelen tegen ongewenste toekomstige ontwikkelingen. Men kan zich hooguit op dit moment voorbereiden om ex post aanpassingen toe te staan indien de toekomst dit vereist (en kennis zich heeft ontwikkeld). Deze categorie zullen we verder 'adaptief prepareren' noemen.

In de praktijk is de scheidslijn tussen de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> categorie niet altijd evident. Soms heeft men met problemen te maken waarvoor wel urgentie van handelen vereist is gegeven de aard van de problematiek c.q. de doorlooptijd van eventuele oplossingen. Men probeert in dit geval de complexiteit te verkennen door

oplossingsrichtingen te proberen/ testen. We spreken in dit geval van ‘adaptief proberen’.

Binnen iedere categorie zijn door de jaren verschillende adaptieve benaderingen ontwikkeld. In figuur 1 worden deze (ook weer deels overlappende) benaderingen als volgt onderverdeeld:

- Adaptieve planning: het specificeren van een veelbelovend basisplan en robuust maken voor onzekere toekomst.



*Figuur 1: Adaptieve benaderingen (gebaseerd op: Swanson et al., 2010)*

- Automatische aanpassing: in het ontwerp en management van de oplossing wordt dermate veel flexibiliteit ingebouwd dat deze ‘automatisch’ aangepast kan worden aan toekomstige inzichten en preferenties.
- Formele beleidsherziening en continu leren: het behandelen van maatregelen als hypotheses waarvoor de aannames herzien worden op basis van bijv.: een bepaalde periode (bijv. eens per jaar), de systeemprestaties in relatie tot de gestelde doelen, de stakeholder-feedback over de tijd, nieuwe relevante inzichten.

- Agile planning: beleid/strategie eerst wordt als een halfproduct ontwikkeld en er wordt getoetst in welke mate dit werkt; productverbetering vindt iteratief plaats in verschillende rondes.
- Stimuleren van variatie: een variëteit aan maatregelen voor een probleem wordt geïmplementeerd om kansen op succes (van één of enkele maatregelen) te verhogen.
- Zelforganisatie en sociaal netwerken: het stimuleren van een proces van sociale interactie dat ervoor zorgt dat stakeholders innovatieve oplossingen zelf kunnen identificeren en implementeren.
- Decentralisatie van besluitvorming: ervoor zorgen dat de verantwoordelijkheid en bevoegdheid voor beslissingen op het meest effectieve van de lagere niveaus van besluitvorming komen te liggen.

In de volgende paragraaf zal op ieder van deze benaderingen nader worden ingegaan.

## **5. Specifieke Adaptieve Benaderingen**

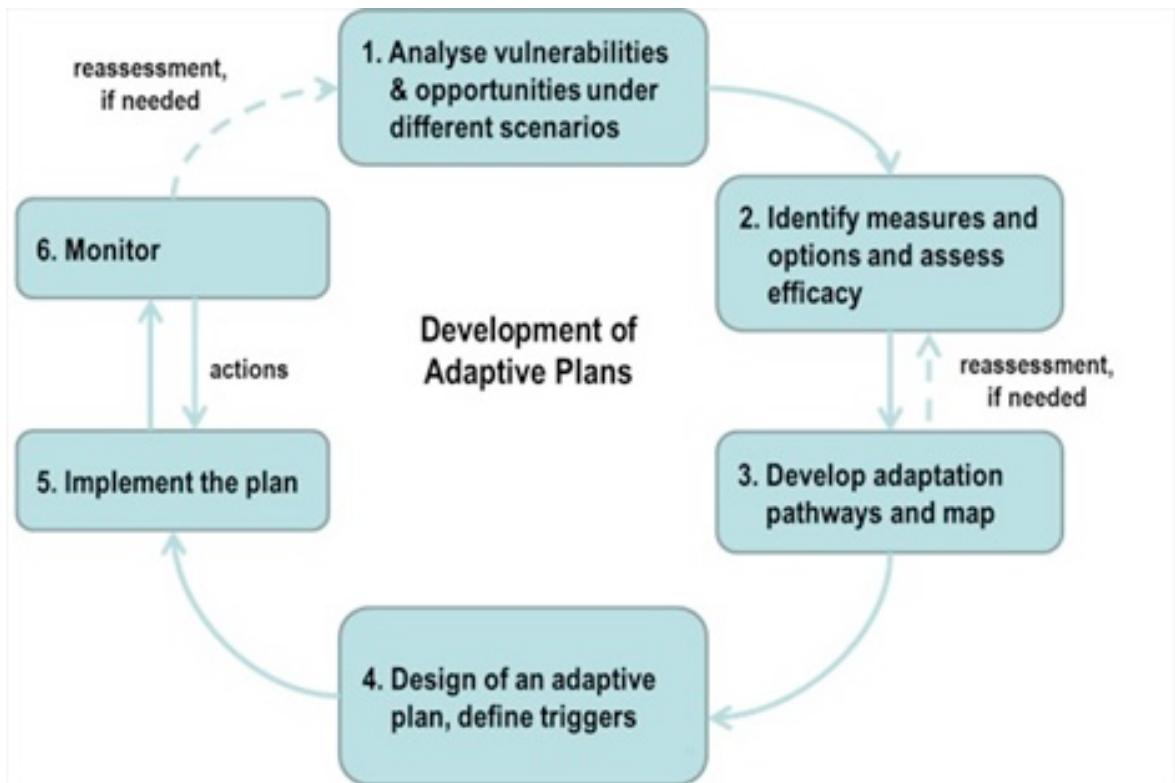
### *1. Adaptieve planning*

Bij adaptieve planning wordt een veelbelovend basisplan en anticiperende maatregelen ter onmiddellijke bescherming van het basisplan gespecificeerd. Verder worden voorbereidingen (responsieve maatregelen) getroffen ter eventuele toekomstige bescherming van dit basisplan. Deze maatregelen worden geïmplementeerd indien toekomstige omstandigheden dit vereisen (op basis van continue monitoring).

Adaptieve planning kent zijn oorsprong in een methode genaamd Assumption Based Planning (Dewar, 2002) die, gegeven een plan of strategie om lange-termijn problemen op te lossen, onderzoekt in welke toekomst/onder welke condities een plan of strategie kan falen (kwetsbaarheden). In het bijzonder gaat het hierbij om het identificeren van de kritieke aannames van een plan/strategie die beleidsmakers zich niet realiseren of vergeten zijn en het verminderen van de risico's die deze aannames met zich meebrengen.

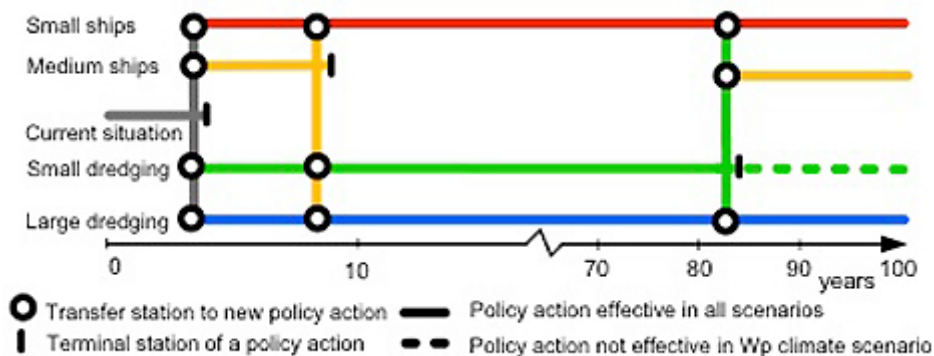
Door de jaren heen zijn verschillende vormen van adaptieve planning en automatische aanpassing ontwikkeld. De belangrijkste binnen deze context zijn:

- Robust Decision Making (RDM) begint met één of meerdere veelbelovende plannen en stress-test deze, gebruikmakend van een model, tegen een enorme hoeveelheid toekomsten om het succes van het plan te bepalen. RDM analyseert de verkregen data om beleidsmaker te helpen bij vragen als: Wat kenmerkt toekomsten waarbinnen een plan slaagt versus een toekomst waarbinnen een plan faalt? Welke stappen kunnen ondernomen worden om een plan succesvoller te maken over meerdere toekomsten? (Lempert et al., 2003). RDM kent toepassingen binnen o.a. waterbeheer- en veiligheid, energievoorziening en terrorisme.
- Dynamic Adaptive Planning (DAP) maakt een veelbelovend basisplan robuust voor onzekere toekomsten door ex ante een monitoring-programma en responsieve maatregelen te specificeren die, indien onzekerheden over de tijd reduceren, geïmplementeerd kunnen worden. DAP maakt toekomstige adaptatie expliciet bij het begin van de planvorming. DAP gebeurt in 2 stappen: (1) de ontwerpfase waarin het dynamische adaptieve plan, het monitoring programma en de verschillende pre- en post-implementatie maatregelen worden ontworpen en (2) de implementatiefase waarin het basisplan en het monitoring programma worden geïmplementeerd en adaptieve acties, indien nodig, worden uitgevoerd. Indien binnen de levenscyclus van een plan nieuwe kennis en informatie over een relevante ontwikkeling beschikbaar komt dan kan dit plan aangepast worden door aan deze ontwikkeling (Walker et al., 2001). De toepassing van DAP is verkend voor verschillende toepassingsdomeinen inclusief watermanagement, beprijzen van weggebruik, luchthavenplanning, transport-infrastructuur planning, innovatief stedelijke transport (bijv. Marchau et al., 2008; Marchau et al., 2010; Wall et al, 2015).



Figuur 2: Dynamic Adaptive Policy Pathways

- Dynamic Adaptive Policy Pathways (DAPP) (figuur 2) ligt in het verlengde van DAP en beschouwt, in aanvulling op DAP, expliciet de timing van adaptieve maatregelen. DAPP geeft een overzicht van alternatieve, veelbelovende oplossings-paden (sequentie van maatregelen) gebaseerd op zgn. knikpunten (Adaptation Tipping Points) die de toekomstige condities aangeven waaronder een plan zal falen (Haasnoot et al., 2013). Daarnaast wordt een monitoring-programma, met gerelateerde responsieve maatregelen, ontwikkeld om de om het plan op de juiste koers te houden. DAPP is vooral toegepast op gebied van watermanagement onder onzekere klimaatverandering (bijv. Deltaprogramma)



Bovengenoemde specifieke methoden zijn effectief in geval sprake is van een goed definieerbare (=consensus) probleem/doelstelling en opties, goed inzicht is in de systeem complexiteit (oorzaak-gevolg relaties), toekomstige onzekerheden en hoe hierop te anticiperen.

De uitdaging bij deze benaderingen ligt vooral in het verkrijgen van bereidwilligheid van partijen om extra te investeren in opties die mogelijk niet gebruikt zullen worden. Ook het onderhouden van een monitoring-programma kan duur zijn en op termijn tot discussie leiden.

Voorbeelden:

- Het reserveren van ruimte bij aanleg infrastructuur voor extra rijstroken.
- Het aangeven wanneer de intensiteit van het goederenvervoer zo sterk is toegenomen dat een extra tak aan Betuweroute gebouwd gaat worden
- De gefaseerde aanleg van een fietssnelweg (F35) op basis van een masterplan waarbij de specifieke uitvoering afhankelijk wordt gemaakt van de beschikbare middelen in de toekomst en de lokale ontwikkelingen (bijv. bewonersinitiatieven of aantal fietsongelukken).

*II. Automatische (oplossings) aanpassing*

Bij automatische aanpassing in het beleid is er voldoende zicht op de te anticiperen toekomst en kan hier ex ante rekening mee gehouden worden door flexibiliteit in te bouwen in een initiële oplossing. Door dergelijke mechanismen kan op de inherente variabiliteit in bijvoorbeeld economische of klimatologische ontwikkelingen geanticipeerd worden middels een monitoring-programma en aanpassingen die automatisch doorgevoerd voor de oplossing worden indien nodig. In essentie, wordt een oplossing dusdanig flexibel ontworpen (van additionele opties voorzien) dat deze in de toekomst, als de onzekerheid gereduceerd is, aangepast wordt met per externe omstandigheid 1 optie; de omstandigheden bepalen eenduidig de maatregel (opties worden dan verzilverd).



Een voorbeeld van hoe deze vereiste flexibiliteit te identificeren in deze context is Engineering Options Analysis (EOA) (De Neufville, 2017). Dit refereert aan het proces om de verzameling opties uit te breiden, niet alleen in termen van het implementeren van bijv. optie A of B, maar ook of deze nu of later gebouwd moet worden, op welke schaal een optie gebouwd moet worden en moet een optie in 1 keer uitgevoerd worden of in fases.

Deze benadering is uniek in de zin dat een zorgvuldige afweging plaats vindt van welke kosten nu gemaakt moeten worden versus de mogelijke toekomstige baten. Dit is behulpzaam bij het bepalen van welke onderdelen van een adaptief plan nu uitgevoerd zouden moeten worden en welke later.

Engineering Options Analysis is een adaptieve benadering die zich vooral richt op de investering, ontwerp en management van technische systemen. Dit is anders dan de bovengenoemde adaptieve planningsbenaderingen die breder gebruikt kunnen worden om adaptieve plannen te ontwikkelen voor bijv. infrastructurele en niet-technische toepassingen.

Voorbeelden:

- EOA is internationaal op een verscheidene terreinen toegepast zoals de uitrol van satellieten, de ontwikkeling van olievelden, ontwerpen van ziekenhuizen, de implementatie van modulaire LNG.
- De uitbreiding van het sluiscomplex bij het Merwedekanaal; deze uitbreiding is procedureel al doorlopen, maar wordt pas uitgevoerd bij een bepaalde intensiteit van vaartuigen.

### *III. Formele beleidsherziening en continu leren*

Bij deze adaptieve benaderingen is er minder consensus over de te anticiperen gebeurtenissen. Er wordt voornamelijk van tevoren afgesproken wanneer en waarop (vaak experimentele) beleidsmaatregelen kritisch worden bekeken en eventueel worden herzien. Zelfs al blijkt een beleidsplan in de praktijk goed te werken, dan nog kan een herziening goed zijn om te beter aan te sluiten bij nieuwe inzichten of

recente ontwikkelingen. Deze benadering voorziet dus in een reguliere herijking van eerder ontwikkeld beleid.

Een voorbeeld van deze benadering staat bekend als Planned Adaptation (McCray et al., 2010). Het gaat hierbij primair om een intentioneel en 'enabling' ontwerp van instituties/processen om beleid en plannen te herzien en aan te passen, gegeven kennisontwikkeling en veranderingen in technologische, economische, sociale en politieke condities. Planned Adaptation is niet alleen adaptief, maar ook gepland. De momenten van eventuele aanpassingen van beleid volgen dus een vooraf vastgestelde ritmiek. Het moment om beleid eventueel aan te passen wordt dus niet bepaald doordat bijvoorbeeld een parameter uit het monitoringsysteem de drempelwaarde bereikt waarmee aangegeven wordt dat het huidige beleid niet meer volstaat (zoals bij adaptieve planning). Naast een vooraf vastgestelde herijkingsritmiek wordt Planned Adaptation gekenmerkt door een onderzoek spoor dat heel specifiek gericht is op het genereren van de informatie die voor die herijking

Voorbeeld:

Een voorbeeld van Planned Adaptation is te vinden in het Nederlandse Deltaprogramma waarbij een herzieningsprogramma is ontwikkeld voor het ontwerpen en testen van de nationale waterkeringsinfrastructuur (Petersen en Bloemen, 2015). Hierin is uitdrukkelijk gepland voor toekomstige kennisontwikkeling en herzieningsmomenten, middels:

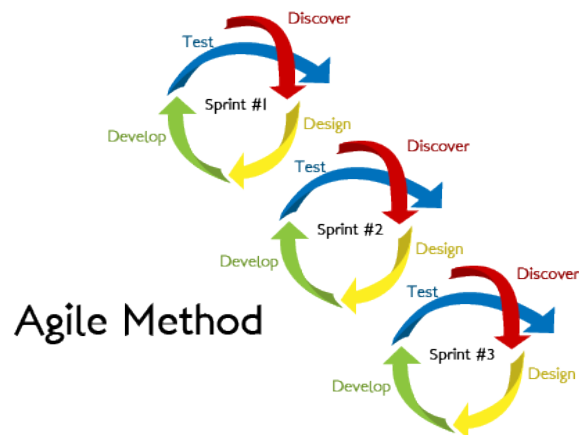
- Elke 6 jaar een systematische herziening van de Delta beslissingen, regionale strategieën en Deltaplannen
- Elke 12 jaar een systematische herziening van de standaarden voor waterveiligheid
- Een onderzoeksprogramma wat de herzieningen voedt: National Programme Knowledge, Innovation and Climate ("NKWK")
- Een groep experts die relevante externe ontwikkelingen in de gaten houdt

nodig is.

*IV. Agile plannen*

Agile (lenig, wendbaar) plannen kent zijn oorsprong in projectmanagement waarbij het continu aanpassen (dus niet periodiek, zoals bij Planned Adaptation) en verbeteren van een product centraal staat teneinde met veranderende omstandigheden om te kunnen gaan. Er wordt via deze werkwijze incrementeel naar een juiste oplossing gezocht (vanuit de gedachte dat de toekomst niet voorspelbaar is en via een probeer-cyclus naar een finale oplossing gezocht). Men start met een allereerst idee en kijkt hoe de omgeving hierop reageert. Vervolgens bouwt men een prototype, ontvangt feedback, en daarna wordt een schaalbaar model ontwikkeld, etc. Het planproces wordt ten opzichte van de traditionele bureaucratische methode in kleinere segmenten opgeknipt, waarbij steeds adaptief op basis van (interne en externe) reacties een nieuwe cyclus

wordt ingericht. Onderstaand worden de belangrijkste verschillen aangegeven tussen een traditionele productontwikkeling en Agile productontwikkeling (gebaseerd op Dybå and Dingsøyr, 2008). Dit onderscheid is weliswaar op software-productontwikkeling gebaseerd maar kan ook gebruikt worden voor beleidsontwikkeling.



*Tabel 1: Traditionele versus Agile planning*

	<b>Traditionele planning</b>	<b>Agile planning</b>
<b>Fundamentele assumptie</b>	Eindproducten zijn volledig specificeerbaar en voorspelbaar en worden ontwikkeld via nauwkeurige en uitgebreide planning	Halfproducten worden continu verbeterd en getest, gebaseerd op snelle feedback en aanpassing
<b>Managementstijl</b>	Command en control	Leiderschap en

	<b>Traditionele planning</b>	<b>Agile planning</b>
		samenwerking
<b>Kennismanagement</b>	Expliciet	Impliciet
<b>Communicatie</b>	Formeel	Informeel
<b>Ontwikkelingsmodel</b>	Life-cycle model	Evolutionair model
<b>Gewenste organisatie</b>	Mechanistisch (bureaucratisch, formeel), bedoeld voor grote organisaties	Organisch (flexibel en participatief, stimuleren van samenwerking), bedoeld voor kleine en middelgrote organisaties
<b>Kwaliteitscontrole</b>	Intensieve planning en controle. Grote test aan het eind.	Continue check van productvereisten, ontwerp en – oplossingen. Continue testen

Recent onderzoek onder meer dan 1000 projecten binnen verschillende sectoren en landen heeft aangetoond dat de kans op een succesvol project (efficiëntie, tevredenheid van belanghebbenden) groter wordt door gebruik te maken van Agile planning (Serrador en Pinto, 2015). Daarnaast werd gevonden dat de kwaliteit van de doelen en visie van een project belangrijk zijn voor het succes van projecten (zoals verwacht) maar in het bijzonder voor de Agile-projecten. Het meest succes heeft de Agile-aanpak tot nu gehad in de sectoren hightech, gezondheidszorg en professionele dienstverlening.

De Agile benadering lijkt het best toepasbaar wanneer er incrementeel kan worden gewerkt in die zin dat er geen grote risico's zijn als het product nog niet volmaakt is. De Agile benadering vereist wel dat er ruimte (en vooral acceptatie) is voor het mogelijk falen van experimenten. Verder mag de doorlooptijd van de iteratieve rondes niet te groot zijn en moet het ontwerp flexibel (aanpasbaar) zijn.

Voorbeelden:

- In het Beter Benutten programma werken Rijk, regio en bedrijfsleven samen aan het beter benutten van de bestaande infrastructuur om de bereikbaarheid in (de drukste) regio's te verbeteren. Regionale overheden, bedrijfsleven, reizigers en andere stakeholders zoeken samen op basis van een brede probleemstelling naar een (kosten) effectieve oplossing voor de reiziger. De effectiviteit van uitgevoerde maatregelen wordt gemonitord om inzicht te krijgen in welke (type) maatregelen wel en niet werken en de voortgang van maatregelen (tijd, geld en output) te bewaken.
- De aanleg van verschillende typen verkeersrotondes (capaciteit, veiligheid, ruimtebeslag, etc.) middels 'trial and error'; over een langere periode kan geleerd worden welk type rotonde het best werkt
- Het testen van allerlei vormen van verkeerseducatie om te kijken effectief is en wat niet (zie ook project: Weg naar Effectieve VERkeerseducatie (WEVER), (Slinger et al, 2016))

*V. Stimuleren van variatie*

Gegeven de complexiteit en onzekerheid van veel beleidsvraagstukken, verhoogt de implementatie van een breed pakket aan maatregelen de kans dat een doel bereikt wordt. Dit is gebaseerd op het inzicht (en acceptatie) dat veel maatregelen zullen mislukken en dat dergelijke mislukkingen onlosmakelijk verbonden zijn aan onzekerheid over succesvolle ingrepen in complexe systemen.

Beleidsmakers kunnen verschillende rollen spelen bij de het stimuleren van variatie (Nair en Roy, 2009):

- Architect: hierbij is de beleidsmaker proactief aan zet en voorziet in een mix van maatregelen om aan de behoeften van diverse stakeholders te voldoen en/of probeert hiermee verbindingen te maken met andere maatregelen die hetzelfde doel nastreven en treft voorzieningen om risico's te spreiden;
- Facilitator: hierbij is de beleidsmaker niet in de lead wat betreft het nemen van maatregelen maar draagt bij aan een omgeving waarbinnen de variatie kan plaatsvinden. De rol van de beleidsmaker is in dit geval meer die van het

wegnemen van barrières voor het ontstaan van variatie, en van het stimuleren van het aandragen van oplossingen door stakeholders;

- Leerling: de beleidsmaker observeert welke maatregelen daadwerkelijk effect hebben in de praktijk en versterkt deze maatregelen.

Onafhankelijk van de rol die gekozen wordt dient de beleidsmaker wel een aantal basisprincipes te hanteren alvorens deze benadering toe te passen:

- De doelen dienen van tevoren duidelijk gespecificeerd te worden zodat het makkelijker wordt om de variëteit aan oplossingen te identificeren.
- De schaal waarop oplossingen gezocht moet worden moet van tevoren duidelijk zijn in termen van ruimtelijke inpassing, periode, verantwoordelijkheden, instituties.
- De opvolging die aan (veelbelovende) ideeën wordt gegeven in de praktijk moet van tevoren duidelijk zijn zodat het niet bij een 'one-time event' blijft

Deze benadering kan vooral gebruikt worden indien er een redelijke consensus is over het probleem/doel maar dat er zeer uiteenlopende ideeën zijn over de response hierop (gerelateerd aan oorzaak-gevolg complexiteit, a.g.v. bijvoorbeeld technologie die niet uitontwikkeld is of verschillende opinies over de voor en nadelen van maatregelen). Ook dient er consensus te zijn dat er urgentie is dat er iets moet gebeuren. Het nadeel van deze benadering is dat er allerlei suboptimale oplossingen ontwikkeld en geïmplementeerd kunnen worden. Men gaat niet voor best practice, maar voor good practice.

Een simpel voorbeeld van het stimuleren van variatie in mogelijke interventies is de hackaton, een evenement waar verschillende stakeholders (vaak in teams) binnen een bepaalde tijd met elkaar werken aan oplossingen voor een probleem.

Voorbeelden:

- De in 2016 gehouden mobiliteits-hackaton in Brabant op zoek naar creatieve en intelligente oplossingen voor duurzaam vervoer in Brabant door 50 studenten en professionals (zie <http://nextmobilityhack.nl/> voor de resultaten).
- De recent gestarte PortXL (<http://portxl.org/>), een Rotterdamse haven accelerator die haven-gerelateerde startups coacht bij het uitvoeren van veelbelovende ideeën.
- Smart Benutten Urban Traffic Data Hack: In 2016 gehouden hackaton over hoe big data kan bijdragen aan het vergroten van de bereikbaarheid en gastvrijheid van Zwolle.
- Uitvoeringsmodel Omgevingsvisie Overijssel (2016) waarbij de bewoners en ondernemers die hier wonen, werken, leven en zaken doen uitgenodigd werden om initiatieven aan te leveren om Overijssel leefbaar en vitaal te houden. Afhankelijk van het type initiatief bekijkt de lokale overheid hoe ze kan bijdragen (planologisch als procedureel)

*VI. Zelforganisatie en sociaal netwerken*

Zelforganisatie staat voor het fenomeen dat een groep in staat is zichzelf te organiseren rond een onvoorzien probleem. Daar waar het bij formele organisatie dus gaat om het formele, gemandateerde netwerk voor het oplossen van een probleem gaat het bij zelforganisatie om de capaciteit van mensen om zelf een dergelijk netwerk op te bouwen, te onderhouden en in te zetten bij het oplossen van een probleem. Dit vereist dat structurele relaties tussen stakeholders (aangaande kennisuitwisseling, voorkeuren en gemeenschappelijke acties) gefaciliteerd worden.

Deze benadering is vooral te gebruiken voor:

- crises waarbij groepen zelf oplossingen genereren bij afwezigheid of traagheid van formele sturing
- de situatie dat er doelen als 'vergroting van sociale cohesie' op de agenda staan.
- De situatie dat de overheid, gegeven de complexiteit en onzekerheid, niet zelf specifieke visies op doelen en oplossingen heeft.

Beleidsmakers spelen hierbij vooral een faciliterende rol door het mogelijk te maken dat bijv. de (institutionele) barrières voor zelforganisatie worden weggenomen, de ervaringen met 'good practices' worden gedeeld of de basismiddelen beschikbaar komen waarmee een gemeenschap zichzelf kan organiseren. Een nadeel kan zijn dat er geen of verkeerde (vanuit de overheid gezien) activiteiten georganiseerd worden vanuit het sociale netwerk.

Voorbeelden:

- De hulp-activiteiten vanuit de bevolking na de overstroming in New Orleans. De formele hulpverlening (brandweer, politie, etc.) bleek onvoldoende capaciteit te hebben en de lokale gemeenschap organiseerde zelf, via hun sociale netwerk, een goed georganiseerd hulpverleningsprogramma op basis van vrijwilligers. Ook bij andere rampen (aardbevingen, overstromingen, etc.) kan zelforganisatie een belangrijke bijdrage leveren aan het opvangen van consequenties van onverwachte en ingrijpende gebeurtenissen.
- De invoering van de Regio/Buurtbus waarbij vrijwilligers zelf het busvervoer binnen een (vaak dunbevolkt) gebied regelen. Hierbij worden de middelen (voertuigen, onderhoud, etc.) vanuit de overheid verstrekt maar worden ritten zelfstandig georganiseerd en uitgevoerd.
- De opkomst van allerlei deel-concepten zoals particuliere deelauto's (MyWheels, Snappcar). Hierbij wordt een deelauto gehuurd van een particulier, of de eigen auto beschikbaar gesteld; de eigen auto kan verhuurd worden aan mensen in de buurt of een auto kan gehuurd worden van een buurman of -vrouw. Dit onderling autodelen wordt ook wel peer-2-peer car sharing genoemd en kent zijn eigen communities
- Een ander voorbeeld betreft de uitnodigingsplanologie waarbij de overheid bijv. particuliere en private partijen uitnodigt om invulling te geven aan een gebied. Overheden geven hierbij wel op hoofdlijnen aan waar ruimtelijk wel of geen veranderingen gewenst zijn (gegeven lange termijn prognoses en te beschermen maatschappelijke waarden), maar stellen zich daarbinnen uitnodigend en faciliterend op tegenover private en particuliere initiatiefnemers.



De uitnodigingsplanologie benadering kan in tijden van complexiteit, onzekerheid en schaarse middelen een oplossing bieden. Omdat initiatieven voor ontwikkeling uit de samenleving komen ontstaat invulling daar waar er behoefte aan is en kunnen (financiële) middelen efficiënter worden ingezet. Naast het afnemende investeringsvolume van overheden hebben ook een groter zelfbewustzijn van de markt en de samenleving en een grotere ontvankelijkheid van overheden voor initiatieven vanuit de maatschappij ervoor gezorgd dat uitnodigingsplanologie is opgekomen (Brouwer, 2014).



### *VII. Decentralisatie*

Decentralisatie is ontstaan vanuit de gedachte dat de partijen die dicht bij de praktijk staan snel de noodzaak van verandering zien en ook snel effectief kunnen handelen. Het gaat er hier dus om ervoor te zorgen dat de verantwoordelijkheid en bevoegdheid voor (publieke) beslissingen op het meest effectieve niveau van de besluitvorming komt te liggen. Dit verhoogt de capaciteit van beleid (bestaand of nieuw) om succesvol met onvoorziene gebeurtenissen om te gaan.

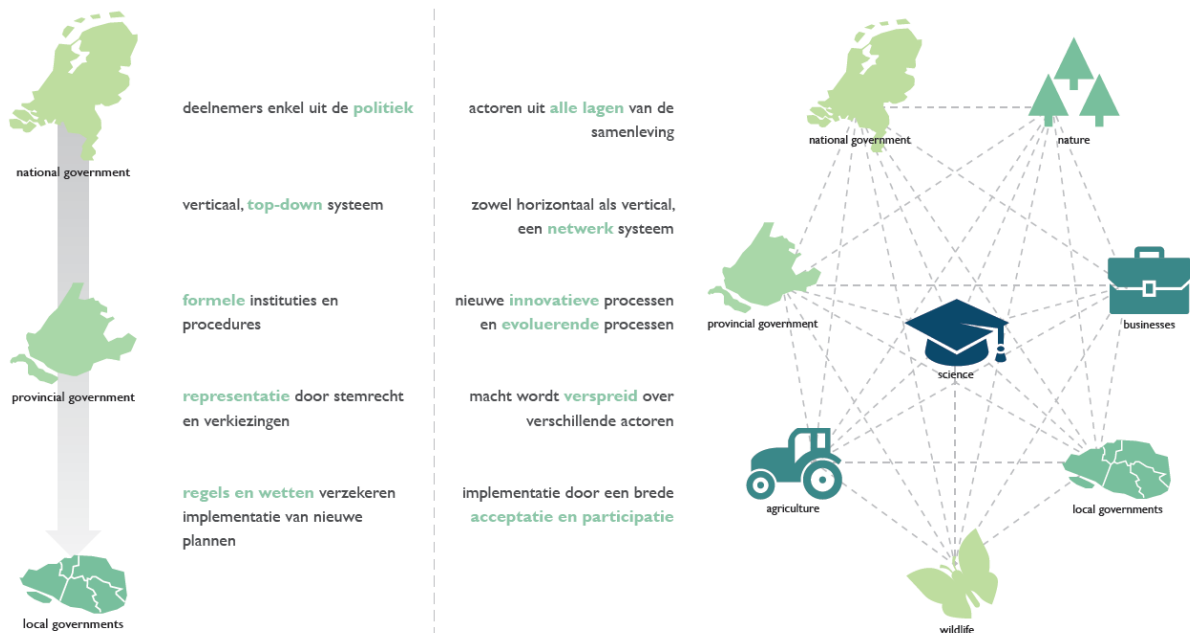
Onderstaande figuur (rechterkant) geeft de specifieke kenmerken aan van decentralisatie door het contrast met centrale sturing te schetsen. Bij decentralisatie gaat het dus om een netwerk van (vooral lokale) actoren die op basis van korte feedback loops snel en effectief kunnen reageren op veranderende omstandigheden.

Deze benadering is met name geschikt voor issues die lokaal 'maatwerk' vereisen en waarvoor voldoende lokale kennis, vaardigheden en resources voorhanden zijn. Voor een succesvolle decentralisatie is het van belang dat expliciet aandacht besteed wordt aan:

- Het governance-systeem dat gebruikt wordt voor de decentrale entiteit, met inbegrip van de verantwoordelijkheden van zowel lokale stakeholders als die van hogere overheidsniveaus;
- De geografische reikwijdte van de decentralisatie;
- De beslisbevoegdheid die wordt gegeven aan de gedecentraliseerde entiteit;

## CONCEPT 2017

- De toegang tot de inkomsten en uitgaven van gedecentraliseerde entiteit;
- Het personeel en middelen die de decentrale entiteit to zijn/haar beschikking krijgt
- De vrijheid van handelen dat wordt gegeven aan de gedecentraliseerde entiteit.



### Voorbeelden:

- Gemeenten, provincie en rijk stellen geld ter beschikking voor een regionaal mobiliteitsfonds, waardoor er flexibel kan worden ingespeeld op initiatieven vanuit het bedrijfsleven. Dit voorkomt dat er bij een dergelijk initiatief veel tijd verspild wordt met het consulteren van allerlei publieke instanties. De enkele jaren geleden ingezette lijn om het omgevingsbeleid te decentraliseren: de decentrale overheden (provincies, gemeenten en waterschappen) zijn de afgelopen jaren stapsgewijs verantwoordelijk geworden voor grote delen van het Nederlandse beleid voor water, natuur, ruimtelijke ordening, mobiliteit en verstedelijking.

## 6. Conclusies

Dit boekje geeft een overzicht van adaptieve benaderingen die gebruikt kunnen worden bij het omgaan met diepe onzekerheid binnen beleid. De situaties waarin deze kunnen worden toegepast staan in Tabel 2.

Alvorens een adaptieve benadering te kiezen dient eerst verkend te worden of er consensus is over of er sprake is van een situatie van diepe onzekerheid. Alleen van daaruit kan vervolgens de 'politieke' wil en daadkracht ontstaan om een probleem adaptief aan te pakken en hierin te investeren.

Indien dit het geval is wordt de keuze voor adaptief plannen, adaptief proberen en/of adaptief prepareren op hoofdlijnen bepaald door:

- De consensus over probleem, doel en opties (topdown versus bottom-up);
- De kennis over oorzaak-gevolg relaties (systeem-complexiteit);
- Het inzicht in mogelijke toekomst (mate van mogelijke anticipatie);
- De mate van urgentie van het probleem en implementatie van oplossingen (deels politiek bepaald);
- De mate/type van invloed die de probleemeigenaar heeft om in het systeem in te grijpen (controle).

N.b. in onderstaande tabel neem het niveau van elk van deze criteria af naarmate men lager in de tabel komt.

*Tabel 2: Adaptieve benaderingen en type situatie*

<i>Adaptieve benadering</i>	<i>Type situatie</i>
Adaptieve planning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• voldoende zicht op de te anticiperen toekomst, goed definieerbare (=consensus) probleem/doelstelling en opties</li> <li>• goed inzicht in de systeem complexiteit (oorzaak-gevolg relaties) en hoe hierop te anticiperen</li> </ul>
Automatische	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sterk gerelateerd (complementair) aan adaptieve planning</li> </ul>

<i>Adaptieve benadering</i>	<i>Type situatie</i>
aanpassing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• specifieke focus op (flexibele) investering, ontwerp en management van technische systemen</li> </ul>
Formele beleidsherziening en continu leren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• minder consensus over de te anticiperen toekomst, probleem/doelstelling en opties</li> <li>• behoefte aan periodiek te leren/herzien van beleid en plannen, gegeven ontwikkelingen.</li> </ul>
Agile planning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• minder consensus over de te anticiperen toekomst, probleem/doelstelling en opties</li> <li>• toepasbaar onder omstandigheden dat er incrementeel kan worden gewerkt en er ruimte is voor falen</li> </ul>
Stimuleren van variatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redelijke consensus is over het probleem/doel</li> <li>• uiteenlopende ideeën zijn over de response hierop</li> <li>• toepasbaar indien ruimte voor suboptimale oplossingen</li> </ul>
Zelforganisatie en sociaal netwerken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• overheid heeft niet zelf specifieke visie op probleem/doel en oplossingen</li> <li>• afwezigheid of traagheid van formele sturing</li> </ul>
Decentralisatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• probleem/doel vereisen lokaal 'maatwerk'</li> <li>• voldoende lokale kennis, vaardigheden en resources voorhanden</li> </ul>

Afhankelijk van deze criteria kan men kiezen voor een benadering opgebouwd uit elementen van adaptief plannen, adaptief proberen en/of adaptief prepareren. Het is daarbij belangrijk om te beseffen dat ook verschillende combinaties van (elementen) van benaderingen mogelijk zijn daar de benaderingen tot op zekere hoogte complementair zijn. Het gaat hier dus om bouwstenen die kunnen gecombineerd worden tot een eigen, specifieke adaptieve aanpak om, gegeven een probleem, om te gaan met de onzekerheid (maatwerk).

Dit boekje heeft niet de pretentie om uitputtend te zijn; er zijn ongetwijfeld nog benaderingen te vinden die hier niet genoemd zijn (bijv. in de private sector). De

verwachting is echter dat deze benaderingen wel gebruik maken van dezelfde, hier gepresenteerde bouwstenen.

Het ontwikkelen en implementeren van een adaptieve benadering in de praktijk vereist wel nog dat belangrijke analytische, juridische en politieke obstakels overwonnen worden. Het voorbereiden van responsieve maatregelen kan resulteren in meerkosten, en achteraf bezien kan blijken dat de voorbereidingen overbodig waren. Daarnaast kan de opzet van het monitoringsysteem, technisch en organisatorisch, ingewikkeld en kostbaar zijn over een langere periode. Tot slot kunnen beleidsmakers, bestuurders en politici zich niet op voorhand willen committeren aan een adaptieve benadering omdat niet op voorhand eenduidig vast staat welke maatregelen er in de toekomst precies genomen gaan worden.

De adaptieve benadering besteed expliciete aandacht aan het brede scala aan (diepe) onzekerheden waar beleidsmakers in de praktijk mee te maken krijgen. Door die onzekerheden te vertalen naar adaptieve plannen kan de kans op over- en onder investeren worden verkleind.

## 7. Bronnen

- Brouwer, L. (2014) *Uitnodigingsplanologie - Een verkennend onderzoek naar de randvoorwaarden voor succesvolle uitnodigingsplanologie*. Masterthesis Planologie Faculteit der Managementwetenschappen Radboud Universiteit.
- de Neufville, R. en K. Smet (2017). Engineering Options Analysis - Theory. In: V. Marchau, W. Walker, P. Bloemen and S., Popper (eds) *Decisionmaking under Deep Uncertainty: From Theory to Practice*, Springer, New York. (forthcoming)
- Dewar, J. (2002) *Assumption-Based Planning: A Tool for Reducing Avoidable Surprises*. Cambridge University Press.
- Dewey, J. (1927) *The Public and Its Problems*. Holt and Company, New York, USA.
- Dybå, T. en T. Dingsøyr (2008) Empirical studies of agile software development: a systematic review. *Inf. Softw. Technol.*, 50 (9), 833–859.
- Haasnoot, M., J.H. Kwakkel, W.E. Walker, and J. ter Maat (2013) Dynamic Adaptive Policy Pathways: A Method for Crafting Robust Decisions for a Deeply Uncertain World. *Global Environmental Change*, 23(2), 485-498.
- I&M en EZ – Ministerie van Infrastructuur & Milieu en Ministerie van Economische Zaken (2017) *Deltaprogramma 2016*. I&M en EZ, Den Haag.
- KIM - Kennis Instituut voor Mobiliteitsbeleid (2015) *Mijn auto, jouw auto, onze auto Deelautogebruik in Nederland: omvang, motieven en effecten*. KIM, Den Haag.
- KIM - Kennis Instituut voor Mobiliteitsbeleid (2013) *Stappen naar adaptieve gebiedsagenda's*. KIM, Den Haag.
- Knight, F. H. (1921) *Risk, Uncertainty, and Profit*. Hart, Schaffner & Marx, Houghton Mifflin Company, Boston, MA, USA.
- Lempert, R.J., S.W. Popper en S.C. Bankes (2003) *Shaping the Next One Hundred Years: New Methods for Quantitative, Long-Term Policy Analysis*, MR-1626-RPC, RAND, Santa Monica, California.
- Leusink, A. en H.A. Zanting (2009) Naar een afwegingskader voor een klimaatbestendig Nederland, met ervaringen uit 4 case studies – Samenvatting voor Bestuurders. (<http://edepot.wur.nl/15219>)
- Marchau, V.A.W.J., W.E. Walker en G.P. van Wee (2010) Dynamic Adaptive Transport Policies for Handling Deep Uncertainty. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(6), 940-950.

- Marchau, V.A.W.J., W.E. Walker en R. van Duin (2008) An Adaptive Approach to Implementing Innovative Urban Transport Solutions. *Transport Policy*, 15(6), 405-412.
- McCray, L., K.A. Oye en A.C. Petersen (2010) Planned Adaptation in Risk Regulation: An Initial Survey of U.S. Environmental, Health, and Safety Regulation, *Technological Forecasting & Social Change*, 77(6), 951-959.
- Nair, S. en D. Roy (2009) Promoting Variation. In: D. Swanson en S. Bhadwal (2009) *Creating Adaptive Policies - A Guide for Policymaking in an Uncertain World*. Sage Publications.
- Petersen, A.C. en P. Bloemen (2015) *Planned Adaptation in Design and Testing of Critical Infrastructure: The Case of Flood Safety in The Netherlands*. In: Dolan, T and Collins, B, (eds.) International Symposium for Next Generation Infrastructure Conference Proceedings. UCL STEaPP, London, 221 – 225.
- RLI – Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (2015) *Verkenning technologische innovaties in de leefomgeving*. RLI, Den Haag.
- Serrador, P. en J.K. Pinto (2015) Does Agile work? — A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management*, 33, 1040–1051.
- Slinger, W., F. Koen, J. Vissers en D. Twisk (2016) Op weg naar effectieve verkeerseducatie - het WEVER-project. Bijdrage aan: Nationaal Verkeersveiligheids Congres 2016. (<http://www.nvvc-congres.nl/archief/archief-bijdragen-2016/archief-papers-nvvc-2016>)
- Swanson, D. , S. Barg, S. Tyler, H. Venema, S. Tomar, S. Bhadwal, S. Nair, D. Roy, en J. Drexhage (2010) Seven tools for crafting adaptive policies. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(6), 924-939 .
- Taleb, N.N. (2007) *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*. Random House, New York.
- Van der Steen, M. en M. van Twist (2014) Weerbaar of wendbaar zijn? Strategische opties in de voorbereiding op de drie decentralisaties. *Beleid en Maatschappij*, (41)1, 58-64.
- Walker, W.E., S.A. Rahman en J. Cave (2001) Adaptive Policies, Policy Analysis, and Policymaking. *European Journal of Operational Research*, 128(2), 282-289.

- Wall, T., W.E. Walker, V.A.W.J. Marchau en L. Bertolini, L. (2015). Dynamic Adaptive Approach to Transportation-Infrastructure Planning for Climate Change: San-Francisco-Bay-Area Case Study. *Journal of Infrastructure Systems*, 21(4).
- WRR – Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (2013) *Naar een lerende economie. Investeren in het verdienvermogen van Nederland*. Amsterdam University Press, Amsterdam.