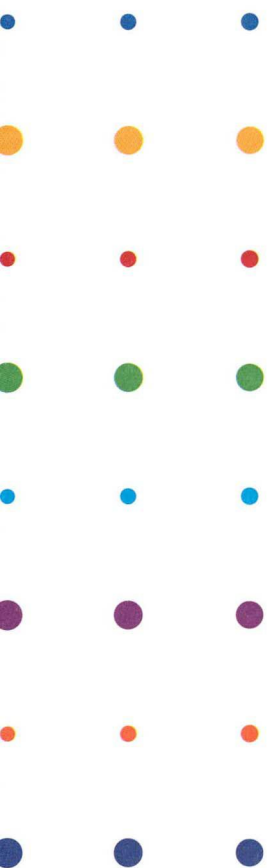


Robuust Ontwerpen

Financieel-economische onderbouwing



Verslag en presentatie workshop

Rijkswaterstaat RIZA
februari 2007
definitief



VERSLAG

Vergadering	: Workshop leidraad rivieren (ochtendprogramma)
Datum vergadering	: 10 januari
Plaats	: Utrecht
Opdrachtgever	: RWS-RIZA
Project	: Financieel economische onderbouwing van robuust ontwerpen
Dossier	: A6089-01-001
Onderwerp	: Verslag workshop financieel economische onderbouwing van robuust ontwerpen
Ons kenmerk	: WG-SE20070050
Datum	: 25 januari 2007
Aanwezig	: Hermjan Barneveld (HKV-lijn in water) Dénes Beyer (RWS-RIZA) Joop Bijersbergen (Provincie Zuid-Holland) Wilfried ten Brinke (RWS-RIZA) Bas de Bruijn (Waterschap Rivierenland) Ed Calle (Geodelft) Alexander Crena de longh (DHV) Carel Eijgenraam (CPB) Wybren Epema (Epema advies) Gerard File (DHV) Jasper Fiselier (DHV) Gerard van Hiele (Waterschap Rivierenland) Joost ter Hoeven (DHV) Alex Hooijer (RWS-RIZA) Jarl Kind (RWS-RIZA) Matthijs Kok (HKV-lijn in water) Hans Niemeijer (Arcadis) Rene Piek (Provincie Zuid-Holland) Ben van de Reek (Provincie Noord Brabant) Robert Slomp (RWS-RIZA) Michel Tonneijck (Ruimte voor de Rivier) Emiel van Velzen (RWS-RIZA) Lambert Vendrik (waterschap Brabantse Delta) Henk Verkerk (RWS Maaswerken) André Wooning (RWS-RIZA)

Opening

Jarl Kind heet iedereen van harte welkom en licht kort het programma voor de ochtend toe. Nadruk en doel voor de workshop is de financieel economische invalshoek voor het onderbouwing van robuust ontwerpen.

Robuust ontwerpen in de context van Leidraad Rivieren

Alex Hooijer geeft een introductie over stand van zaken met betrekking tot de leidraad rivieren. In de leidraad rivieren zal een tekst opgenomen worden over robuust ontwerpen. Het onderwerp van het ochtendprogramma "financieel economische onderbouwing van robuust ontwerpen" beslaat een deel van het begrip robuust ontwerpen en gaat mogelijk onderdeel vormen van de tekst van de leidraad.

Toelichting en discussie financieel economische onderbouwing van robuust ontwerpen

Jasper Fiselier gaat in een presentatie in op de huidige werkwijze ten aanzien van robuust ontwerpen en geeft een eerste aanzet voor een nieuwe handreiking. (presentatie is bijgevoegd). Als hoofdpunten worden genoemd dat robuust ontwerpen niet expliciet onderdeel vormt van de leidraad op dit moment, maar dat in de praktijk wel robuuste overwegingen worden gebruikt om het ontwerp aan te passen. Er is behoefte vanuit het veld voor een nadere onderbouwing van deze overwegingen. Deze onderbouwing kan worden geleverd vanuit een financieel economische invalshoek. Deze invalshoek dekt weliswaar niet alles, maar wel een deel van de aspecten die onder een robuust ontwerp kunnen worden gevat. Gezien de inkadering tot de financieel economische dimensie wordt niet gekeken naar overige economische effecten, zoals schadeverwachting, en wordt uitgegaan van een gegeven ontwerpnorm. Vanuit financieel-economische invalshoek kan dan worden gekeken naar een optimale ontwerpperiode, ofwel ingeval van dijkverhoging, hoeveel extra verhoging vanuit deze invalshoek kan worden beargumenteerd. Er wordt daarbij gekeken naar een financieel-economisch optimum onder de veronderstelling dat ontwerptechnisch ook al is geoptimaliseerd ten aanzien van bijvoorbeeld aanpassingskosten, risico op kostenoverschrijdingen en dergelijke. De optimale ontwerpperiode hangt vooral af van de verhouding tussen vaste en variabele kosten binnen de directe en indirecte kosten zoals die in de standaardbegroting worden onderscheiden. Het financieel economische optimum is een bandbreedte in jaren vanwege onzekerheden in de ontwerpopgave. Zo kan de ontwerpopgave groter maar ook kleiner blijken dan op dit moment meestal als uitgangspunt wordt genomen. Zo wijzen de resultaten van de KBA Ruimte voor de Rivier op een bandbreedte tussen de 40 en 70 jaar. De ontwerpperiode is langer bij een verhoudingsgewijs groter aandeel van de vaste kosten. Deze bandbreedte in tijd representeert een aanzienlijk verschil in investeringskosten en kan afhankelijk van de situatie ook gepaard gaan met grote verschillen in effecten.

Bas de Bruijn merkt op dat er vaak behoefte is aan een afweging m.b.t. robuust ontwerpen in de voorstudie van projecten. Tijdens de voorstudie fase zijn de kosten van projecten over het algemeen nog niet bekend waardoor een afweging op basis van kosten lastig is. De begroting is veelal een sluitstuk in het ontwerpproces.

Gesteld wordt dat een afweging waarbij ook schade ten gevolge van overstromen (en in het verlengde hiervan ook de overstromingsnormen) wordt meegenomen logisch is voor een omvangrijk project als Ruimte voor de Rivier. Voor een individueel project is een discussie over normen echter niet wenselijk. De financieel-economische onderbouwing richt zich in feite op dijkvlak niveau.

Henk Verkerk geeft aan dat bij het uitgewerkte voorbeeld voor een goede afweging het verschil in kosten die samenhangen met het hanteren van een andere ontwerpperiode wel uitgezet moeten worden t.o.v. de totale investeringskosten.

Michel Tonneijck merkt op dat bij de financieel economische afweging zoals voorgesteld de keuze dijkversterking versus rivierverruiming al gemaakt zal moeten zijn. Hij stelt de vraag of deze keuze ook onderdeel zou kunnen zijn van de analyse.

Bas de Bruijn geeft hierbij aan dat dergelijke keuzen gemaakt worden middels beleid, op dit moment geldt er een principe keuze voor rivierverruiming.

Robert Slomp voegt hieraan toe dat de werkwijze per gebied zou kunnen verschillen.

Door Carel Eijgenraam wordt opgemerkt dat door te werken met het onderscheid vaste/variabele kosten er altijd een curve opgesteld kan worden zoals in het voorbeeld is gedaan.

Bas de Bruijn merkt op dat er bij bepaalde situaties ook sprongen voor kunnen komen in de curve. Deze ontstaan doordat bij toenemende belasting gekozen moet worden voor een ander type ontwerp. Het opsporen van deze keuzes is wezenlijk. De voorbeeld curve geldt in feite enkel voor eenvoudige trajecten, type groene dijk in landelijk gebied. Wat wel opvalt aan deze curve is de lichte stijging in kosten als de ontwerperperiode wordt opgerekt van 50 naar 100 jaar. Dit geeft eigenlijk aan dat mochten er aanvullende overwegingen zijn om toch te kiezen voor een langere ontwerperperiode dit vanuit financieel-economisch perspectief ook te rechtvaardigen valt. Het is echter niet duidelijk of de curve veelal dit verloop zal hebben. Het grafisch verbeelden kan daarbij de keuze wel ondersteunen.

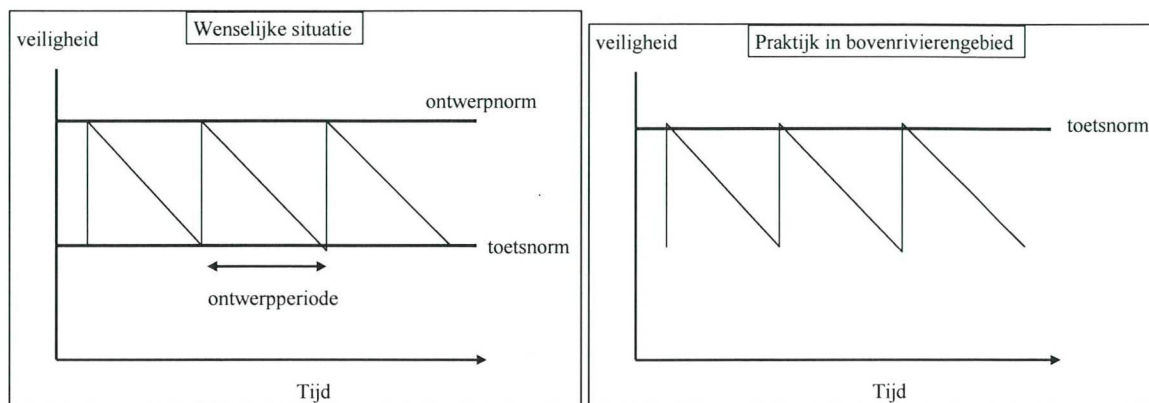
Door Hans Niemeijer wordt erop gewezen dat als gevolg van een analyse per project onderscheid kan ontstaan in gekozen hoogte voor verschillende dijkvakken binnen een dijkkring. Dit kan mogelijk tot ongewenste situaties leiden. Er is daarom altijd een check nodig. Een hogere ontwerphoogte van een dijkvak is goed mogelijk, maar niet een lagere. Er zullen dijkvakken zijn waarbij vanuit de dijkkring zelf al een minimum ontwerphoogte zal zijn gegeven.

Wybren Epema geeft aan dat de twee uitersten die beschouwd kunnen worden, bestaan uit een groene dijk in landelijk gebied en een waterkering in stedelijk gebied. In het laatste geval is er sprake van hoge vaste kosten en kan het zelfs nodig zijn om een optimale ontwerperperiode te definiëren voor verschillende projectonderdelen. Een moeilijk te vervangen damwand bijvoorbeeld slaan op basis van een ontwerperperiode van 100 jaar en de kop erop voor bijvoorbeeld een kortere periode.

Ten aanzien van onzekerheden die meegenomen moeten worden geeft Gerard van Hiele aan dat deze ook vaak voort komen uit de wijze waarop de waterstanden bepaald worden. Deze hangen dus niet altijd samen met onzekerheden in het klimaat.

Er ontspint zich een discussie of ook onzekerheden in normen en in voorgenomen beleid meegenomen moeten worden in het bepalen van de bandbreedte in ontwerphoogte waarmee rekening zou moeten worden gehouden. Normen liggen in feite in vast maar worden impliciet bepaald op basis van een schadeverwachting. Deze laatste neemt op veel plaatsen sneller toe dan de investeringskosten. De verwachting is derhalve dat de normen op termijn naar boven zullen worden bijgesteld. Het beleid is om nu een toename in de afvoer tot 18.000 m³ op te lossen met verruimingsmaatregelen, waardoor de ontwerphoogte niet meer stijgt. Hoe zeker kunnen we er van zijn dat dit beleid ook volgens plan geheel ten uitvoer wordt gebracht?

Carel Eijgenraam geeft aan dat er sprake is van 2 normen in plaats van 1. Onderscheid moet gemaakt in een toetsnorm en een ontwerpnorm. In een ideale situatie ligt de ontwerpnorm zodanig ver boven de toetsnorm dat pas na het overschrijden van de ontwerperperiode niet meer voldaan wordt aan de toetsnorm. Voor het bovenrivierengebied geldt in de huidige praktijk dat bij het ontwerpen slechts net voldaan wordt aan de toetsnorm, waardoor na een relatief korte tijd weer een aanpassing van het ontwerp noodzakelijk is. De vraag is of niet alleen de toetsnorm maar ook de ontwerpnorm formeel zou moeten vastliggen.



NB: toetsnorm en ontwerpnorm zijn in deze figuur uitgedrukt in termen van risico (kans * gevolg).

Jarl Kind oppert de mogelijkheid om de curves met toekomstige taakstellingen uit te breiden met toenemende economische waarde van het achterland. Bas de Bruijn stelt dat een dergelijke werkwijze niet per project gehanteerd kan worden. De hoofdkeuzen dienen eerst gemaakt te worden, daarna kan dit per project ingevuld worden. Discussies over de toe te passen norm kunnen dan ook niet per project gevoerd worden. In de aanpak vooruitlopen op beleidsnormen is ook niet mogelijk doordat dan besluitvorming niet stand kan houden bij Raad van State. Dit is een gevaar dat dreigt voor elk robuust ontwerp, welke niet voldoende wettelijk valt te funderen.

Geconstateerd wordt dat er voor het benedenrivierengebied toekomstscenario's ten behoeve van het ontwerp opgesteld zijn. Deze ontbreken echter ten aanzien van de verwachte afvoer voor het bovenrivierengebied waardoor niet voldoende geanticipeerd wordt op toekomstige situaties in het dijkontwerp. Als gevolg hiervan wordt regelmatig voor delen van het rivierengebied niet voldaan aan de veiligheidsnorm.

Emiel van Velzen wijst erop dat het beleidsuitgangspunt is om te kiezen voor rivierverruiming, hierdoor kan voor het bovenrivierengebied aangenomen worden dat er geen sprake is van toenemende belasting.

Robert Slomp geeft hierbij aan dat een dijkversterkingsronde 40 jaar kan duren en dat in een dergelijke periode veel inzichten kunnen wijzigen. Zo worden op dit moment nog projecten afgerond, die op grond van de nieuwste inzichten eigenlijk al een update behoeven. Door Carel Eijgenraam wordt opgemerkt dat er inderdaad frequent schommelingen optreden in de randvoorwaarden (belastingen), als echter over een langere periode gekeken wordt dan vallen de wijzigingen wel mee.

Door Henk Verkerk wordt de wijze waarop het ontwerp van de Maaskaden is opgesteld als voorbeeld van de huidige praktijk van robuust ontwerpen aangereikt. Voor dit ontwerp is voor een tweetal scenario's met verschillende maatgevende waterstanden opgesteld. In een verkenning is getoetst of de opgestelde ontwerpen nog voldoen voor deze robuuste ontwerpsscenario's. Vervolgens zijn de meerkosten bepaald van aanpassingen in het ontwerp zodanig dat het gehele traject wel voldoet aan robuuste scenario's.

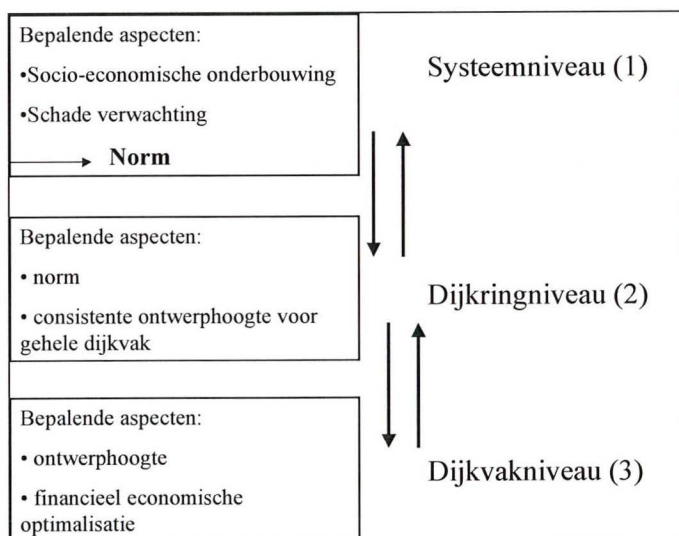
Joop Bijersbergen geeft aan dat er voor de kustversterkingen meerdere klimaatscenario's zijn opgesteld. Een middenscenario voor 50 jaar waar het ontwerp sowieso aan dient te voldoen, daarnaast zijn scenario's opgesteld met een langere (tot 200 jaar) of extremere doorkijk (maximaal klimaatscenario voor 50 jaar of langer). Bij het ontwerpen wordt dan bekeken welke extra kosten nodig zijn om ook aan de langere/extremere scenario's te voldoen. Op grond hiervan wordt bepaald of deze extra kosten zijn te verantwoorden. Voor de Zuid-Hollandse kust heeft dit geleid tot het vasthouden aan het middenscenario voor 50 jaar. Een punt van aandacht is daarbij de

financiering van de primaire keringen door rijkswaterstaat. Deze moet achter de gehanteerde ontwerpuitsgangspunten kunnen staan.

Ben van de Reek merkt op dat ook bij rivierverruimingsprojecten al gekozen kan worden om onderdelen van het plan waaronder een nieuwe dijk al voor een planperiode van 100 jaar te ontwerpen.

Wenselijkheid en mogelijkheid van een financieel-economische onderbouwing

Uit de discussie komt naar voren dat de financieel economische onderbouwing van een robuust ontwerp plaatsvindt op het niveau van een dijkvak. De normstelling is daarentegen afhankelijk van een socio-economische onderbouwing op het niveau van het systeem en van de dijkring als geheel. Interactie tussen deze niveaus is nodig. Zo zal altijd moeten worden getoetst of een financieel economisch optimale ontwerphoogte wel consistent is voor de ontwerphoogte die minimaal binnen een geheel dijkvak wordt gehanteerd.



André Wooning geeft aan dat het toepassen van een economische handreiking een logische keuze is en dat er principieel geen bezwaren tegen zijn.

Joop Bijersbergen merkt op dat als een economische analyse kan leiden tot het inkorten van de planperiode, dit zeer sterk lijkt op uitgekiend ontwerpen. Dit lijkt niet te stroken met de wens om robuust te willen ontwerpen.

Bas de Bruijn sluit zich hierbij aan, hij stelt voor om uit te gaan van een planperiode van tenminste 50 jaar en daar in uitzonderlijke gevallen onderbouwd van af te wijken.

Door Henk Verkerk wordt opgemerkt dat de keuze voor robuust ontwerpen al gemaakt wordt in de bovenste 2 niveau's (tekening). Op dijkvak niveau kan dan nog gekeken worden naar de optimalisatie van de investeringskosten, wat kan resulteren in een langere ontwerperiode, c.q. ontwerphoogte dan voor de rest van het dijkvak.

Gerard van Hiele verwacht dat, doordat in het verleden vaak gekozen is voor een uitgekiend ontwerp, bij toenemende belastingen de verdere investeringskosten snel kunnen stijgen. In het verleden is er vaak voor gekozen om bijvoorbeeld nog net woningen te sparen, waardoor bij een volgende aanpassing de woningen wel verwijderd zullen moeten worden.

Henk Verkerk oppert om gebruik te maken van kwalitatieve i.p.v. kwantitatieve analyses om de bewerkelijkheid te beperken. Men wil voorkomen dat per project een uitgebreide financieel economische analyse zou moeten worden uitgevoerd aan de hand van vele ontwerpen. Zo mogelijk kan dit worden vereenvoudigd door eerst een onderscheid te maken naar situatie waarin een financieel economische onderbouwing nuttig kan zijn. Vervolgens kan in de voorfase van een project op basis van de belangrijkste vaste en variabele kosten een globaal financieel economisch worden ontwerpen en begroot. De voorkeur gaat echter uit naar het aanreiken van een tabel waaruit de ontwerpperiode eenvoudig is af te leiden.

Emiel van Velzen stelt voor om een analyse voor de te hanteren planperiode uit te voeren per type gebied. Zodat vooraf per gebied/situatie de planperiode vast ligt, dit hoeft dan niet meer per project bepaald te worden.

Conclusies

Wat betreft veel onderdelen was geen sprake van volledige consensus. Men vindt de financieel economische invalshoek wel en ook weer minder nuttig en relevant, wel en niet voldoende representatief voor een robuust ontwerp. De volgende algemene conclusies worden getrokken, in de zin dat ze door vele, maar niet door allen worden gedeeld:

Wat betreft nut en noodzaak. Er is behoefte vanuit het veld aan een verdere onderbouwing. Deze moet wel pragmatisch zijn, bijvoorbeeld in de vorm van een tabel waaruit de optimale ontwerpperiode kan worden afgeleid. Het nut van een financieel economische onderbouwing kan van plek tot plek verschillen. Inzicht in het soort situaties waarin deze invalshoek nuttig is, lijkt wenselijk. In veel gevallen zullen andere overwegingen doorslaggevend kunnen zijn. De verdere onderbouwing moet los staan van schadeverwachting en discussies omtrent de te hanteren norm. Nuttig lijkt het als ontwerpers inzicht krijgen in vaste en variabele kosten en de kostentechnische consequenties daarvan.

De onderbouwing wordt vooral gezocht voor een ontwerpperiode langer dan 50 jaar. Er wordt geconcludeerd dat zowel vanuit maatschappelijk als economisch oogpunt een planperiode van minimaal 50 jaar gewenst is.

Wat betreft aanpak. Men wil liever niet zelf rekenen dus bij voorkeur wordt toegewerkt naar een tabel, waarbij voor verschillende situaties een optimale ontwerphorizont wordt aangegeven. Wat betreft deze situaties is waarschijnlijk de verhouding tussen vaste en variabele kosten van belang. Deze verhouding laat zich waarschijnlijk doorvertalen naar voor een ieder herkenbare situaties, zoals een groene dijk of een kade in stedelijk gebied.

Om de tabel te kunnen vullen zal in ieder geval een receptuur moeten worden opgesteld en worden doorlopen. Het stappenplan, zoals gepresenteerd, geeft hiervoor een eerste aanzet. Van belang is een filter vooraf, waarmee onderscheid kan worden gemaakt in situaties waar deze invalshoek wel en niet zinvol is. Voorts is een check nodig of de uitkomst consistent is met de ontwerphoogte voor het dijkvak als geheel. Daarnaast is waarschijnlijk ook aandacht nodig voor de beheer en onderhoudskosten, welke in een financieel-economische onderbouwing kunnen worden opgenomen.

Wat betreft relatie met de leidraad. Het is wenselijk dat robuust ontwerpen een plek krijgt in de leidraad. Daar is ook al in voorzien. Er is geen tijd meer om de financieel-economische onderbouwing daarin in de vorm van de gevraagde tabel gestalte te geven. Wel kan in het tekstdeel over robuust ontwerpen een alinea worden opgenomen over de financieel-economische invalshoek. Los van de oplevering van de leidraad wordt verkend hoe de gevraagde tabel kan worden vormgegeven en kan worden gevuld.

Robuust ontwerpen

vanuit de financieel economische invalshoek

Naar een interactie tussen ontwerp en begroting

Opzet verkenning

beperkt tot de financieel economische dimensie

- 1 Bureaustudie, theorie/praktijk en conceptueel kader
- 2 Workshop nut, noodzaak en praktische haalbaarheid
- 3 Hoe meenemen in de leidraad?

Start nadat norm vast staat

Maar eerst wat is robuust ontwerpen?

Eigenlijk is robuust een aspect van duurzaam

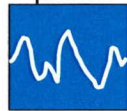
Duurzaam is een ontwerp dat goed functioneert ongeacht verschillende soorten onzekerheden

gemiddeld



beheers-
baar

pieken



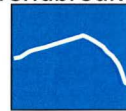
robuust

trends



faseerbaar

trendbreuken



flexibel

Goed functioneren kan financieel-economisch, sociaal-economisch en ecologisch worden benaderd

Formele Praktijk

geen expliciete aandacht in leidraad en PRI

Er worden in de huidige ontwerpleidraden geen concrete richtlijnen gegeven voor het doorvertalen van onzekerheden in het ontwerp.

Er worden geen handreikingen geboden voor de financieel-economische onderbouwing van een optimale planperiode range op langere termijn (faseerbaarheid).

Gezien de bandbreedte in onzekerheden kunnen deze grote consequenties hebben voor het ontwerp en planperiode, nadere uitwerking derhalve gewenst.

Voorinvesteringen in MKBA of PRI?

Ontwerpen en begroten van voorinvesteringen

Voorinvesteringen hebben vaak geen expliciete plaats in MKBA, maar vormen soms de grootste en meer concrete batenpost

Voorinvesteringen hebben ook geen plaats in de PRI, want je begroot voor een concrete budgetreservering

Werkelijke Praktijk

mag het ietsje meer zijn?

Er wordt rekening gehouden met onzekerheden buiten norm en leidraad.

Er wordt flink op gestudeerd, maar het blijft vaak een overweging vanuit de onderbuik

Deze worden impliciet in een brede afweging meegenomen, maar niet expliciet begroot

Doorgaans praktijk?, als kostenimplicaties niet te groot zijn en tot discussie leiden

Ruimte voor Rivieren

complexe maar onzekere economische benadering

Uitgebreide KBA en KEA op maatregelen; complexe benadering met veel onzekerheden.

Onzekerheden schadeverwachting hangen vooral af van systeem (orde 50%) en schade bij onderlopen (10%-90%).

Bij stellen norm en aanvang/uitstel van investeringen speelt de schadeverwachting een grote rol.

Daarna is de optimale tijdhorizont voor investeringen vooral afhankelijk van de verhouding vaste en variabele kosten.

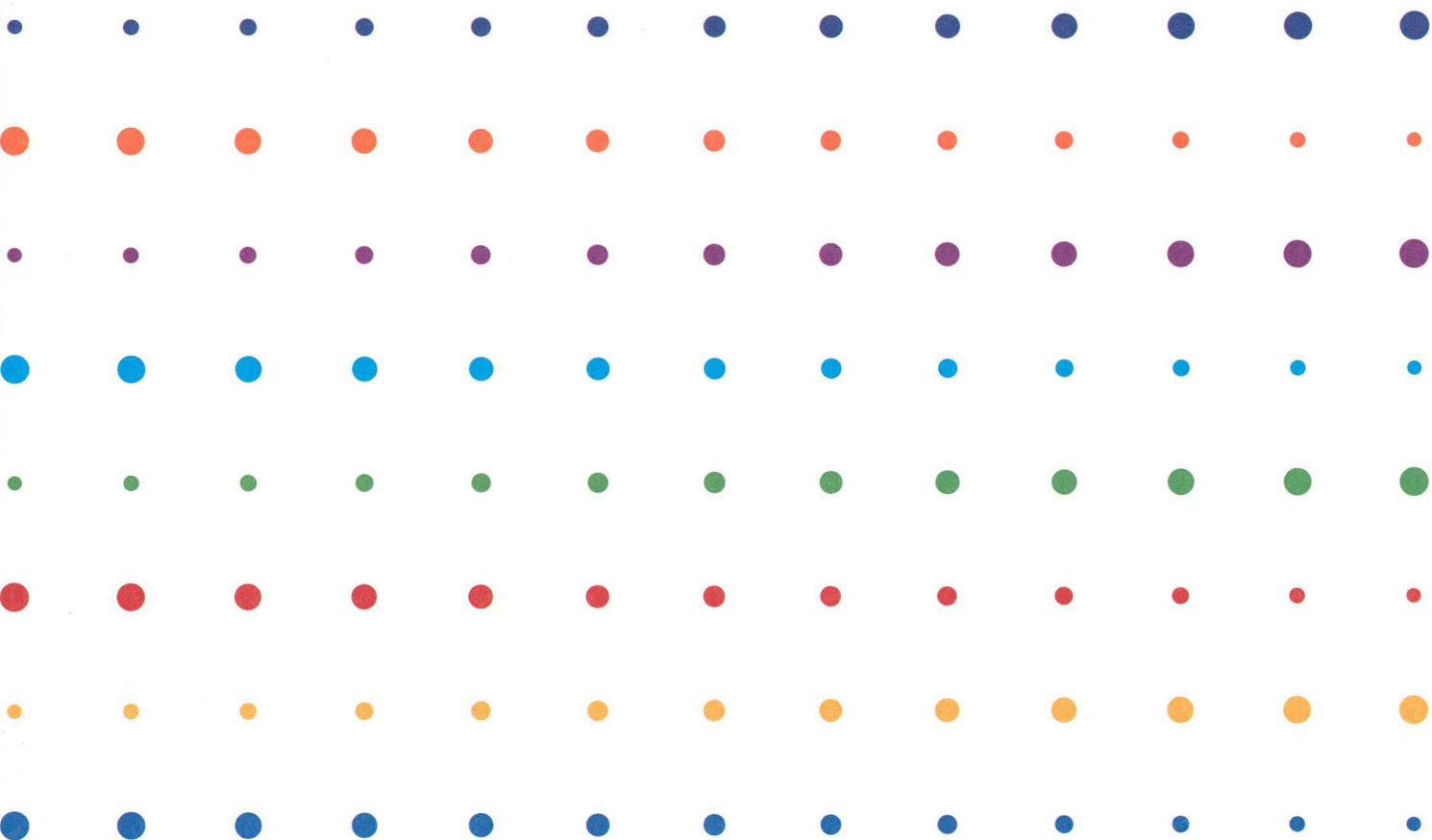
Ruimte voor Rivieren

De variatie in tijdshorizont voor trajecten ligt tussen de 40 en 60 jaar met een variatie in ontwerphoogte per traject van 40 tot 70 centimeter.

Uitgangspunt is een lineaire trend in de ontwerpogave.

Deze variatie hangt vooral samen met een verschil tussen moeilijke en makkelijke trajecten

Schadeverwachting speelt hierbij geen rol bij aanname dat schade en investeringen een gelijke trend kennen



5. Aandacht voor optimaliseren van ontwerp en van de ontwerperperiode Bij de keuze binnen de bandbreedte spelen ook andere overwegingen een rol.

a1. een optimale ontwerperperiode volgt op het financieel economisch optimaliseren op o.a. kostenoverschrijdingen, aanpassingskosten e.d.

a2. er is daarom een iteratie nodig, het vaststellen van de optimale ontwerperperiode gebeurt globaal vooraf

a3. andere overwegingen moeten ook een plaats kunnen krijgen, en hebben dat waarschijnlijk binnen de bandbreedte

Werkwijze



4. De financieel-economische sturing kan vanuit 3 invalschoeken; kans kostenoverschrijdingen, laagste aanpassingskosten, functionele restwaarde; allen resulteren in een optimale ontwerperperiode

a1. kostenoverschrijding zijn soms erg groot en er kan vaak duidelijk op worden gestuurd binnen ontwerp en begroting;

a2. ook aanpassingskosten kunnen aanzienlijk zijn, hier is technisch en planologisch ontwerpen nodig

a3. Functionele restwaarde (zie kade)

a4. optimale ontwerperperiode is alleen zinvol als indicator als al geoptimaliseerd is op de andere aspecten

Financieel-economische ontwerpercriteria



Wenselijkheid en mogelijkheid

2. Een financieel economische benadering is een goed en voldoende concreet uitgangspunt waarin ook al veel andere overwegingen een rol in spelen.

a1. vooral als de ontwerpnorm geen punt van discussie is

a2. socio-economische effecten leidend tot schade en nadeelcompensatie of extra procedurekosten worden al meegenomen

a3. milieueffecten worden voldoende door wet- en regelgeving afgedekt

a4. in de besluitvorming spelen natuurlijk ook nog andere aspecten een rol

Wenselijkheid en mogelijkheid

3. Een financieel economische benadering is voldoende concreet heeft ook een duidelijke relatie met het ontwerp

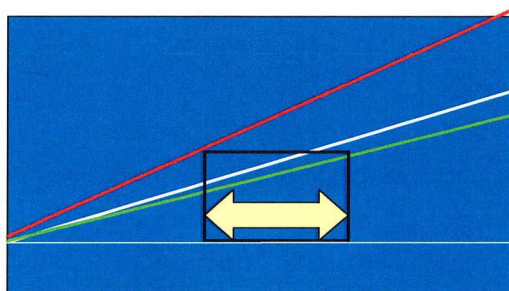
a1. de PRI kan explicieter met oog op vaste en variabele kosten

a2. faseerbaarheid/flexibiliteit, beheer- en onderhoudskosten komen goed tot uitdrukking wat stimuleert tot financial engineering

Verdere overwegingen

het gaat niet alleen om centen

o.a. systeemwerking, overige economische effecten, ecologische overwegingen



Wenselijkheid en mogelijkheid

1. Er is een duidelijke wens om een concrete argumentatie vanuit de praktijk en vanuit de relevantie van het onderwerp

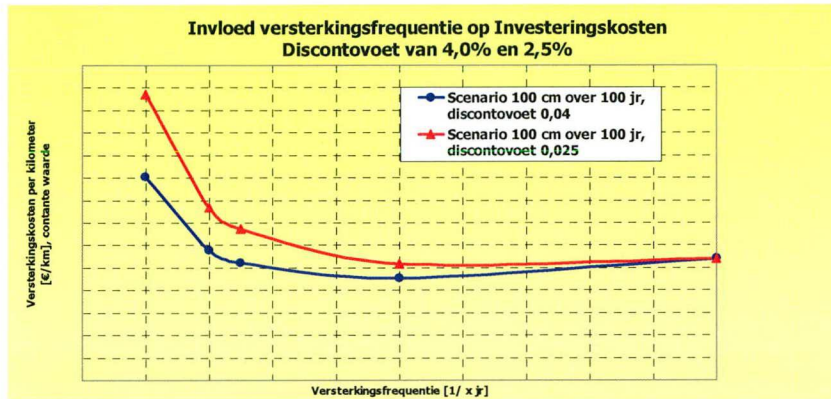
a1. er is behoefte aan duidelijke sturing vanuit het begrip robuustheid; vanuit de heup/onderbuik is onvoldoende

a2. de bandbreedte tussen trajecten is relevant genoeg in kosten en ontwerpogave om een rol te kunnen spelen

a3. de bandbreedte per traject kan worden benut om ook op andere overwegingen te sturen

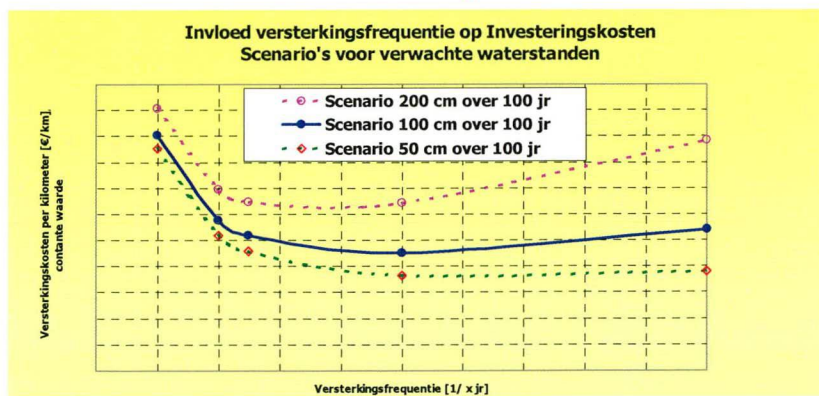
Basaal financieel economisch ontwerpen

invloed van de discontovoet

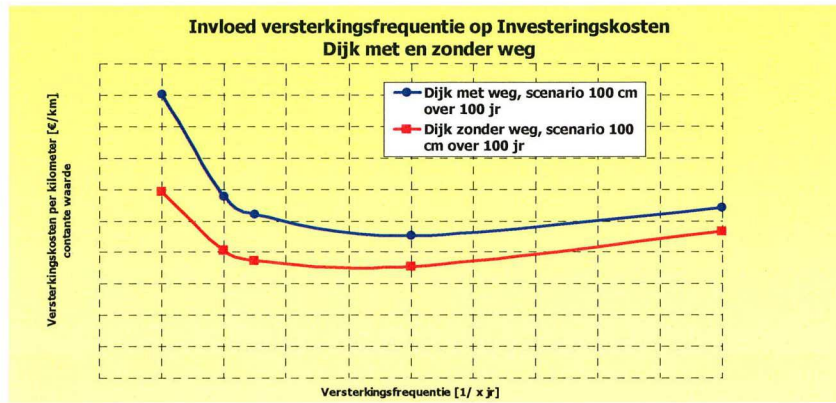


Bandbreedte om optimum

onzekerheden expliciteren



Basaal financieel economisch ontwerpen verhouding tussen vaste en variabele kosten



Robuuste/duurzame ontwerpperiode

Relatieve
meerkosten



Ontwerpperiode

Bovenrivierengebied

Onzekerheden maatgevende afvoer:

- Klimaatscenario's
- Statistische bepaling maatgevende afvoer in relatie tot relatief korte meetperiode
- Ontwikkelingen fysisch maximum

Bij gelijk fysisch maximum na 2015:

-Range ~ +60 cm tot -75 cm om verwachtingswaarde 2100 (+0 cm)



Werkelijkheid?

Vertaling naar ontwerpwaterstand:

- Modelonzekerheden
- Realisatie rivierverruiming:1) fysisch mogelijk? en 2) beleidsonzekerheid

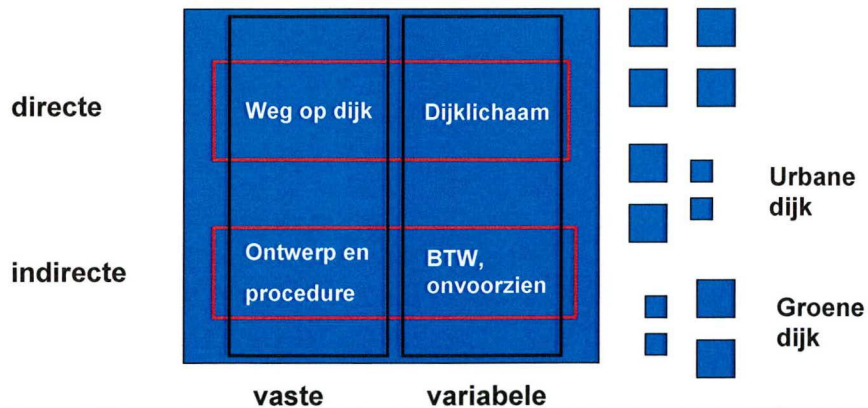
Zonder limitering fysisch maximum:

-Range ~ +180 cm tot -75 cm om verwachtingswaarde 2100 (+0 cm)

Stap 2

Basaal functioneel ontwerp

onderscheid naar vaste en variabele elementen



Ontwerpogave en onzekerheden

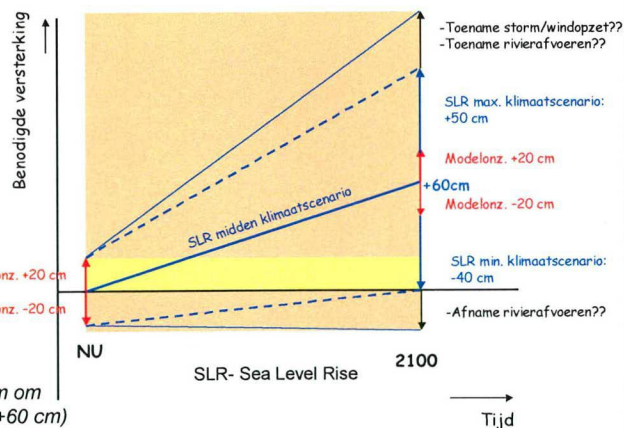
Er zit een trend in de ontwerpogave vanwege klimaat en waarschijnlijk ook vanwege statistiek

De toename is onzeker vanwege onzekerheden in klimaat en ook normstelling

Benedenrivierengebied

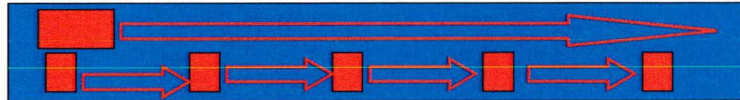
Onzekerheden ontwerpwaterstand:

- Modelonzekerheid/ rekenmethodieken
 - Onzekerheid klimaat-scenario: 1 zeespiegelrijzing
 - Onzekerheid klimaat-scenario: 2 toename storm/ windopzet.
 - In mindere mate onzekerheid wijziging rivierafvoeren
- Range ~ +100 cm tot -60 cm om verwachtingswaarde 2100 (+60 cm)



Kader en uitgangspunten

Ontwerp en begroting bezien over een langere functionele periode van bijvoorbeeld 100 jaar.



Sterke interactie zoeken tussen ontwerp en begrotingsproces met aandacht voor vaste en variabele kosten



Contouren Stappenplan

financial engineering als uitgangspunt

1. Bepalen ontwerpopgave en onzekerheden
2. Bepalen basaal functioneel ontwerp en vaste en variabele elementen
3. Opstellen financieel-economische ontwerpen
4. Bepalen bandbreedte om financieel economische optimum
5. Overige keuzen binnen bandbreedte

Relevantie Robuust ontwerpen

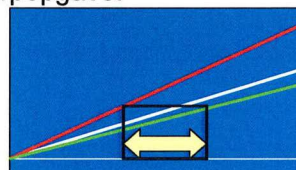
bandbreedte is relevant genoeg

Een verschil van 30 centimeter komt overeen met 0,5 tot 2,5 miljoen Euro per kilometer in investeringskosten.

Ook wat betreft inpassing en effecten geeft dit grote verschillen.

De marge wordt groter als rekening wordt gehouden met onzekerheden in de trend van de ontwerpogave.

Daardoor is ook per traject sprake van een bandbreedte in de ontwerphorizont



Kader en uitgangspunten

Relevante dimensie op eenvoudige wijze concreet maken in begrotings- en ontwerpproces

Los van normering met een onderbouwing vanuit een financieel economische invalshoek

Pragmatisch aansluitend bij huidige ontwerp en begrotingspraktijk

Een financieel-economisch optimaal ontwerp vormt een globale basis voor verder optimalisatie vanuit andere overwegingen.