

# TYOLOGIE KUNSTWERKEN SERIEMATIG AANBESTEDEN



Platform Bruggen, In opdracht van Koninklijke Bouwend Nederland

**Pjotr Mak**

Volker Engineering Structures

**Fred Westenberg**

Ingenieursbureau Westenberg B.V.

iASSET B.V.

Versie: 1.0, Definitief

Datum: 5 mei 2022

## SAMENVATTING

Bouwend Nederland wil bijdragen aan een meerjarig fysiek programma dat waar mogelijk voor versnelling moet zorgen. Dat programma en het samenstellen van series draagt bij aan de continuïteit die nodig is voor het doen van investeringen en het stimuleren van innovaties.

Dit rapport geeft inzicht in de kunstwerken typologieën. Dat inzicht helpt opdrachtgevers en marktpartijen bij een andere insteek van het proces. De auteurs willen daarmee een disruptief andere werkwijze bewerkstelligen.

Bij aanvang van het project is een aanzet gegeven voor het rapport (hoofdstuk 1 en 2) de achtergronden en aanleiding van dit project. Deze aanzet is besproken binnen de werkgroep.

Met de resultaten daarvan zijn vervolgens interviews gehouden met alle partijen uit de supply chain.

De resultaten van de interviews zijn vervolgens verwerkt in de voorliggende eindrapportage.

Het doel van dit onderzoek was het formuleren van 'kunstwerken typologieën'. Dat klinkt als een erg technische decompositie van een kunstwerk. Het onderzoek maakt duidelijk dat de dominante typologie niet over de kunstwerken gaat, maar over de organisatie van de opdrachtgevers (aard, grootte en deskundigheid van de opdrachtgever) en het harmoniseren van de eisenset die zij hanteren.

Modern assetmanagement is uitgegroeid tot een complex vakgebied. Voor de gemiddelde beheerder van een beperkt aantal kunstwerken is het bijna ondoenlijk om alle aspecten te overzien. Dat vraagt om een grotere organisatie met veel deskundigheid. Ons advies is dat de kleinere beheerders het beheer van de kunstwerken tijdelijk, op projectbasis, overdragen aan een geschikte grotere beheerder.

Die voert de werkzaamheden vervolgens uit in het kader van de V&R-opgave. Daarna neemt de kleinere beheerder het beheer van de kunstwerken weer over.

Momenteel heerst er schaarste op de arbeidsmarkt, is er een tekort aan grondstoffen en bevinden we ons in een energietransitie. Dat vraagt om een integrale benadering om infrastructurele projecten succesvol te realiseren.

In de markt van de infrastructuur wordt integraal supply chain management niet toegepast. Hierdoor vinden alleen binnen het zicht en de regels van de eigen organisatie optimalisaties in de supply chain plaats. Dit leidt tot suboptimale keuzes. De oplossing is een integrale aansturing van de ketensamenwerking en die begint bij de eerste schakel van de keten: de overheid.

Industrieel Flexibel en Demontabel (IFD) bouwen kan een katalysator zijn voor standaardisatie en (technische) typologische indeling.

## INHOUDSOPGAVE

1. Aanleiding.....	4
2. Inleiding .....	11
2.1 Doel.....	11
2.2 Hoe te komen tot een typologie van kunstwerken .....	11
2.3 Grootte van een clustering .....	12
2.4 Samenwerking tussen opdrachtgever en marktpartij.....	13
2.5 Opdrachtgevers.....	16
2.6 Innovatie.....	16
2.7 Standaardisatie .....	17
2.8 Werkgroep .....	17
3. Visie opdrachtgevers.....	18
3.1. Seriematig werken .....	18
3.2. Typologie .....	19
3.3. Politiek en democratische controle .....	20
3.4. Complexiteit assetmanagement.....	21
3.5. Leiderschap .....	22
3.6. Samenwerkingsvormen.....	22
3.7. Kansen en bedreigingen .....	23
4. Visie markt .....	24
4.1 Schaalvoordeel .....	24
4.2 Identificatie kostendrijvers huidige aanpak .....	25
4.3 Tenderfase .....	25
4.4 Ontwerpfase .....	26
4.5 Productiefase.....	28
4.6 Realisatiefase.....	29
4.7 Onderhoudsfase .....	31
4.8 Technische installaties .....	32
4.9 Keten.....	33
4.10 Kansen en bedreigingen .....	34
5. Conclusies en Aanbevelingen .....	35
5.1 Conclusies .....	35
5.2 Aanbevelingen.....	36
6. LITERATUUR .....	38
7. Bijlage I - Interviews .....	39

## 1. Aanleiding

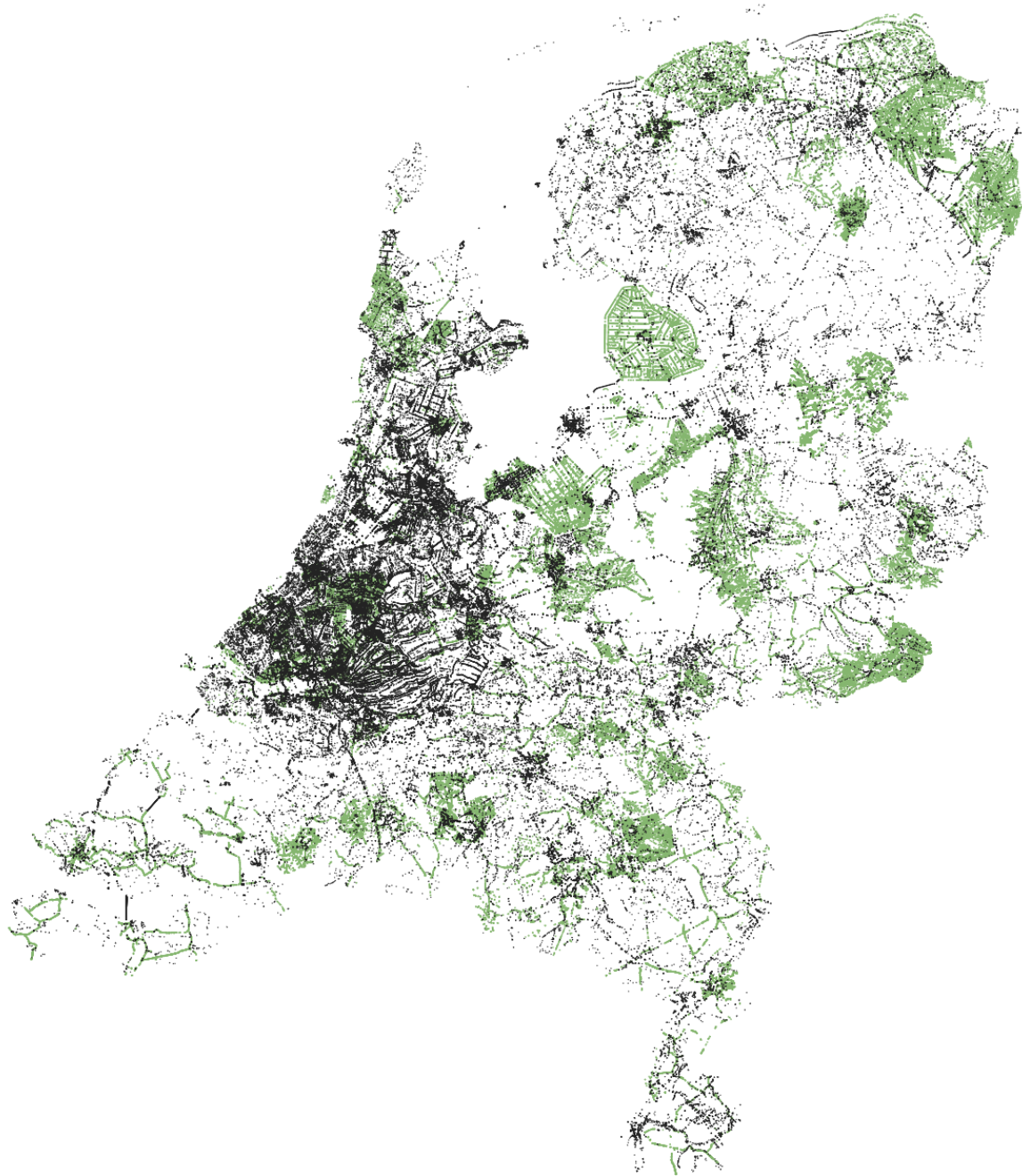
Nederland stond in 2019 vierde op de ranglijst van meest concurrerende economieën. Ons land haalde Zwitserland in en werd daarmee de meest concurrerende economie van Europa. Mondiaal gezien doen alleen Singapore, Hong Kong en de Verenigde Staten het beter dan Nederland. Dit blijkt uit de jaarlijkse ranglijst van het Global Competitiveness Report dat het World Economic Forum opstelt. De cijfers van 2019 zijn de meest recente. De lijst verscheen in 2020 en 2021 niet vanwege de coronapandemie.

Volgens de Global Competitiveness Report Index beschikt Nederland onder meer over een hoogwaardige fysieke infrastructuur (tweede plaats). Dit is een van de belangrijkste redenen van onze topositie. Onze economie is afhankelijk van die infrastructuur. Daarin moeten we dus voortdurend blijven investeren en daarom zal er altijd geld nodig zijn voor die infrastructuur.

Toch was er tot 2021 geen duidelijk overzicht van de aantallen kunstwerken binnen de Nederlandse Infrastructuur. Publicatie van het rapport *Civiele kunstwerken in Nederland* (H.R. Bloksma, K.D.F. Westenberg, 2021) bracht daarin verandering (zie figuur 1). *Het rapport "Instandhouding civiele infrastructuur - Proeve van landelijk prognoserapport vervanging en renovatie" (TNO, 2021)* maakte dat beeld nog duidelijker en completer.



bron: Ingenieursbureau Westenberg



*Figuur 1. Kunstwerken in Nederland geplot op een witte ondergrond (bron: Bloksma, Westenberg).*

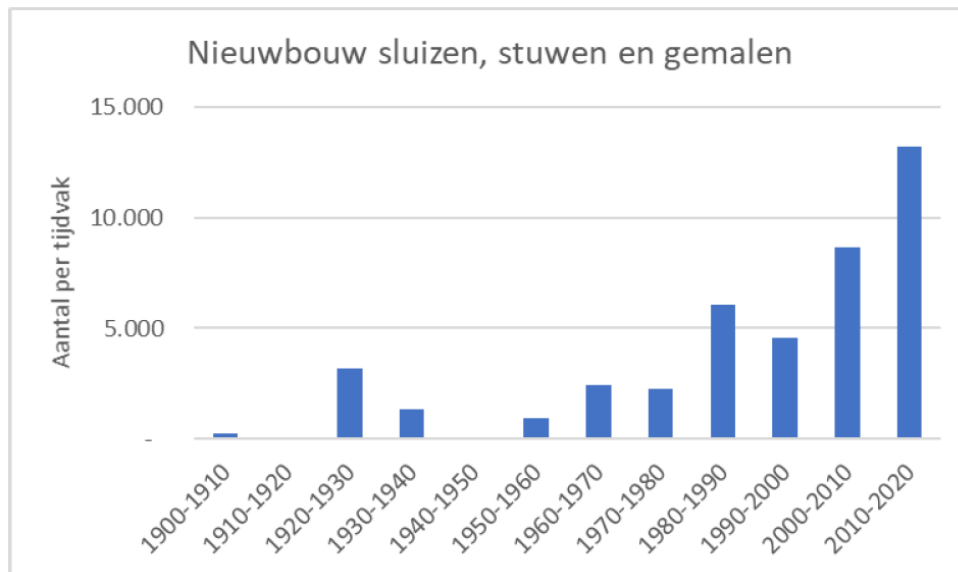
Figuur 2 komt uit "Civiele kunstwerken in Nederland, 2021" en laat zien hoeveel beweegbare bruggen, vaste bruggen, tunnels en duikers Nederland heeft (inclusief vervangingswaarde).

Infrastructuur	Areaal	Vervangingswaarde miljoen euro
<b>Beweegbare brug</b>	8.457	14.226
<b>Vaste Brug Beton</b>	34.389	19.283
<b>Vaste Brug Staal</b>	10.034	13.538
<b>Vaste Brug Hout</b>	31.693	8.885
<b>Tunnels en onderdoorgangen</b>	3.042	9.119
<b>Duikers</b>	82.642	2.108
<b>Damwanden</b>	779 km	2.961
<b>Sluizen</b>	2.011	239
<b>Gemalen</b>	7.792	448
<b>Kades en steigers</b>	2.423 km	1.939
<b>Stuwen</b>	33.154	249
<b>Overkluizing</b>	182	55
<b>Totaal</b>		<b>73.049</b>

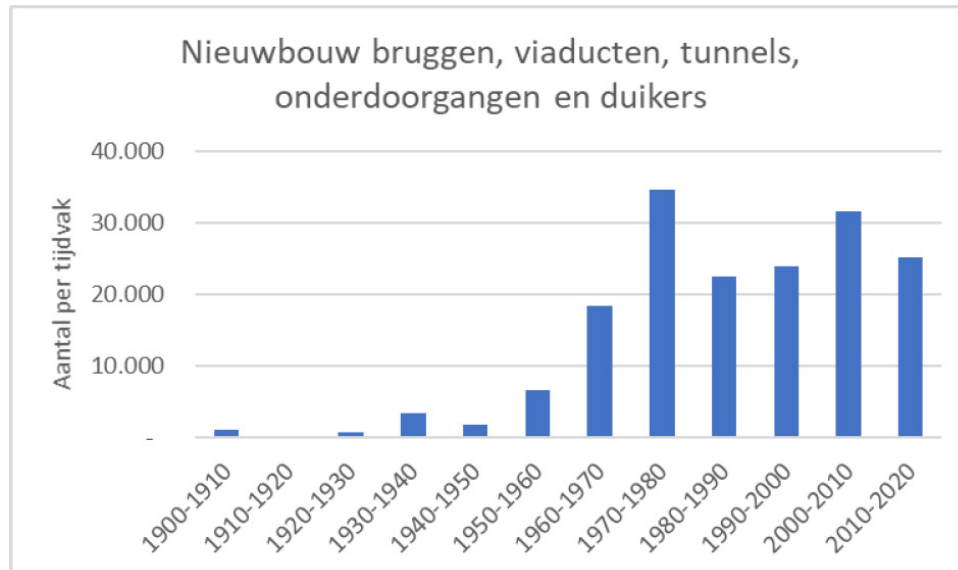
*Figuur 2 Areaal en vervangingswaarde civiele constructies in Nederland\*\*  
(bron: Bloksma en Westenberg 2021 tabel 51 en 52)*

Figuur 3 en 4 laten zien in welke jaren natte kunstwerken (sluizen, stuwen en gemalen) en kunstwerken voor weg- en spoorverkeer (bruggen, viaducten, tunnels, onderdoorgangen en duikers) zijn aangelegd. Veel droge infrastructuur stamt uit de periode van de wederopbouw na de Tweede Wereldoorlog waarin ook het autogebruik sterk toenam. Deze kunstwerken verdienen gezien hun leeftijd onze speciale aandacht, vooral omdat de belasting van deze kunstwerken zwaarder is dan waarop ze zijn berekend. Bij de bouw was de sterke groei van het vrachtverkeer in aantallen en gewicht nooit voorzien. Bruggen zijn ook niet berekend op de horizontale krachten van hoge waterstanden. Daarmee heeft ook klimaatverandering invloed op de Vervangings- en Renovatieopgave (V&R-opgave).

*\*\* De leden van de werkgroep (zie paragraaf 2.9) denken dat de vervangingswaarde zoals genoemd in Figuur 2 hoger kan uitvallen. Dat geldt met name voor de natte infrastructuur. Ook het afronden op miljarden euro's en het aanhouden van een bandbreedte van +/- 25% wordt geadviseerd.*



Figuur 3 Aanleg van natte kunstwerken (bron: Bloksma en Westenber 2021)



Figuur 4 Aanleg van kunstwerken voor weg- en spoorverkeer (bron: Bloksma en Westenber 2021)

Andersom heeft de V&R-opgave ook invloed op het milieu in zijn algemeenheid en klimaatverandering in het bijzonder. De bouwsector moet duurzamer, klimaatbestendiger en meer circulair worden. Dat is mogelijk door bijvoorbeeld:

- Effectiever gebruik van grondstoffen.
- Verbeteren van het hernieuwbare grondstoffenverbruik.
- Reduceren primair grondstoffengebruik.
- Energieneutraal bouwen.
- Levensduur verlengende maatregelen (langer doen met wat je hebt).

### **Nationale doelen in de Klimaatwet**

De nationale klimaatdoelen zijn vastgelegd in de Klimaatwet. Daarin staan de volgende doelstellingen van het klimaatbeleid voor 2030 en 2050:

- Nederland heeft in 2050 vergeleken bij 1990 de uitstoot van broeikasgassen met 95% gereduceerd.
- Voor 2030 is een tussentijds streefdoel gesteld van 49% broeikasgasreductie.
- Voor 2050 is, ook als streefdoel, opgenomen dat de elektriciteitsproductie 100 % CO<sub>2</sub>-neutraal is.

### **Nederland circulair in 2050**

Nederland wil in 2050 een circulaire economie zijn. Hiervoor is het Rijksbrede programma Circulaire Economie ontwikkeld. Rijkswaterstaat en ProRail willen al in 2030 circulair werken. Dit komt vooral neer op hoogwaardig hergebruik van materialen.

### **Green Deal aanpak**

Bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden lopen soms tegen problemen aan als ze een duurzame stap willen maken. De Rijksoverheid kan de knelpunten helpen oplossen door het aangaan van een Green Deal.

### **Schaarste arbeidsmarkt**

Momenteel is op de arbeidsmarkt in de infrastructuur te weinig kennis en capaciteit beschikbaar. Deze situatie speelt bij opdrachtgevers, ingenieursbureaus en marktpartijen. Tegelijkertijd vragen andere maatschappelijke opgaven veel aandacht, zoals de energietransitie en de problemen op de woningmarkt. Die vergroten de druk op de schaarse arbeidsmarkt. Het is op dit moment niet in te schatten hoe zich dit verhoudt tot de vertraging van projecten in de infrastructuur, zoals het EIB die constateert in de publicatie 'Infrastructuurmonitor Begroting en voortgang projecten Mobiliteitsfonds en Deltafonds 2022'.

### **Hoogwaardige fysieke infrastructuur**

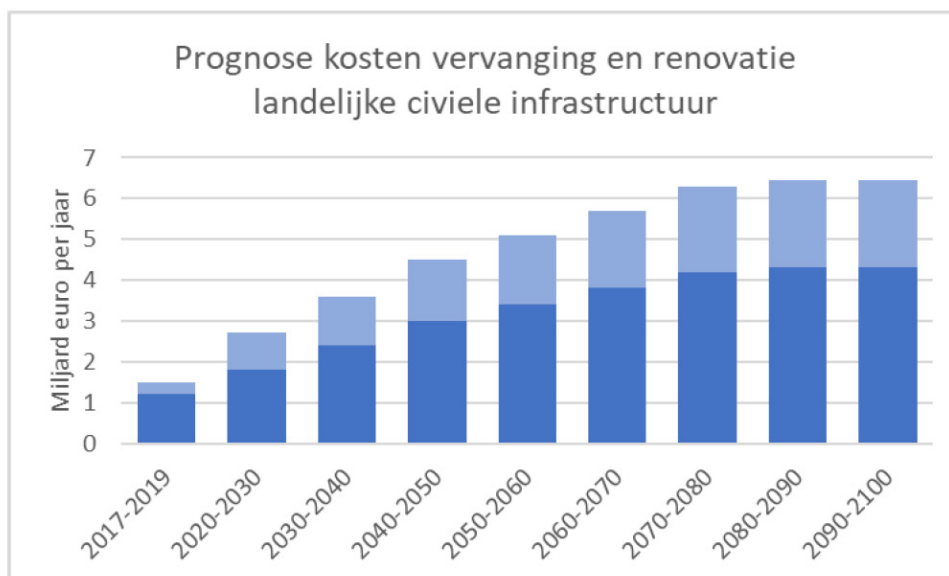
Zoals blijkt uit het onderzoek van het World Economic Forum dankt Nederland zijn topospositie op de ranglijst van meest concurrerende economieën aan zijn hoogwaardige fysieke infrastructuur. Als we die topospositie willen behouden dan moeten wij onze infrastructuur koesteren. We moeten ons grootste bezit behandelen als lust in plaats van last. Zie hiervoor ook figuur 5, afkomstig uit "Instandhouding civiele infrastructuur - Proeve van landelijk prognoserapport vervanging en renovatie, 2021".



Overheidsbalans 2018		Miljard euro
<b>Niet-financiële activa</b>		<b>490</b>
Civiele infrastructuur in beheer bij overheden		283
Civiele infrastructuur in beheer bij semioverheidsbedrijven		35
Bedrijfsgebouwen		90
Grond		37
Olie- en gasreserves		19
Overig		58
<b>Financiële schuld (passiva min activa)</b>		<b>-300</b>
<b>Vermogenssaldo</b>		<b>225</b>

Figuur 5 Overheidsbalans 2018 (bron: A.N. Bleijenberg 29-04-21)

Als we rekening houden met gemiddelde levensduren en onderhoudsintervallen, resulteert de hiervoor genoemde informatie in het overzicht van figuur 6. Dat is een prognose van de kosten voor vervanging en renovatie van de landelijke civiele infrastructuur. Daaruit blijkt dat de investeringen de komende jaren flink omhoog moeten. Waar Nederland de afgelopen jaren circa 1,2 à 1,5 miljard euro investeerde in vervanging en renovatie, moet dat bedrag de komende decennia omhoog naar zo'n 4,2 miljard per jaar (wellicht zelfs tot 6,4 miljard per jaar).



Figuur 6 Prognose vernieuwingskosten civiele infrastructuur met onzekerheidsmarge (bron: A.N. Bleijenberg 29-04-21)

Op verzoek van de minister wordt deze prognose vanaf nu iedere twee jaar opnieuw opgesteld. Bedoeling is dat de nauwkeurigheid bij ieder rapport toeneemt, zodat we een steeds beter beeld krijgen van de V&R-opgave die voor ons ligt.

Op basis van de huidige kennis is duidelijk dat we anders en slimmer moeten werken. We beschikken simpelweg over onvoldoende financiële en personele middelen en ´milieubudget´ voor het bouwen en onderhouden van kunstwerken op de manier zoals we dat tot dusver doen. Dat betekent: ´alle hens aan dek´ als het gaat om capaciteit, creativiteit, innovatie en samenwerking. De hele branche moet in beweging komen.

Het nieuws dat het kabinet 1,25 miljard euro per jaar extra gaat investeren in onderhoud van wegen, spoor, bruggen, viaducten en vaarwegen stemt wat dat betreft hoopvol. De politiek krijgt aandacht voor dit onderwerp.

Het is nu aan de bouwsector om de opgedane kennis en nieuwe technische innovaties versneld in de praktijk te brengen. Waar mogelijk moeten we de opgave vereenvoudigen en de V&R-opgave behapbaar maken.

Bouwend Nederland wil bijdragen aan een meerjarig fysiek programma, om waar mogelijk te versnellen. De meerjarige aanpak en het samenstellen van series kan bijdragen aan de continuïteit om investeringen te doen en innovaties te stimuleren.



*bron: Ingenieursbureau Westenber*

## 2. Inleiding

In de volgende paragrafen beschrijven we het doel van deze rapportage. Ook gaan we in op belangrijke aandachtspunten voor het bepalen van de meest voor de hand liggende en kansrijke indelingen.

### 2.1 Doel

Dit rapport geeft inzicht in de kunstwerken typologieën. Dat inzicht helpt opdrachtgevers en marktpartijen bij een andere insteek van het proces. De auteurs willen daarmee een disruptief andere werkwijze bewerkstelligen.

Deze werkwijze levert aannemers volume en continuïteit op. Door samenvoeging en een meer continue stroom aan projecten kunnen ze efficiënter en met kortere doorlooptijden werken en tegelijkertijd meer innoveren. Deze werkwijze zorgt ook voor een meer flexibele inzet: als een project vertraging oplevert, kan het personeel alvast met een ander project uit het mandje aan de slag.

Schaalvoordeel bij de productie van grotere aantallen zit in het ontwerp en het productieproces over de ketens heen. Samenwerking maakt wat dat betreft veel winst mogelijk. Bovendien is in deze keten vrijwel elke marktpartij ook weer opdrachtgever.

We leggen in deze rapportage voor zover mogelijk de nadruk op het versnellen en toepassen van bestaande (innovatieve) technologische oplossingen in de markt en minder op het creëren van omstandigheden waaronder innovaties tot stand komen.

### 2.2 Hoe te komen tot een typologie van kunstwerken

Voor het clusteren van kunstwerken zijn veel mogelijkheden. Denk bijvoorbeeld aan overeenkomsten voor:

- Techniek (decompositie)
- Vakdiscipline (werkpakket)
- Geografie (locatie)
- Aard en grootte opdrachtgever (Rijk, ProRail, provincie, waterschap, gemeente)
- Functie (voet-/fietsbrug, etc.)
- Hulpmaterieel (toegankelijkheid, wegafzettingen, etc.)
- Benodigde expertise (beschikbaarheid van specialisten, ....)
- Duurzaamheid (MKI, milieubelasting, CO2 footprint, ....)
- Planning (tijdvenster, continuïteit, voorspelbaarheid, ....)
- Bereikbaarheid (corridor aanpak, netwerkbereikbaarheid, ...)
- Innovatie (pilot, opschalen, launching customer, ....)
- Snelheid (leercurve, efficiency, effectiviteit, ....)
- Veiligheid (hoogwaterveiligheid, constructieve veiligheid, risicoprofiel object, ...)
- Contingenten aanpak
- Ketenenbenadering: kijk naar overeenkomsten in specialismes van bedrijven
- Werkzaamheden die voorspelbaar zijn versus werkzaamheden met onzekere scope (renovatie)

- Onderverdeling in standaard componenten en maatwerk componenten
- Combinatie van bundelingen: Kijk vanuit belangen van specifieke stakeholders, bijvoorbeeld omgevingscomponenten als natuurgebied of andere belanghebbenden
- ....

Veel typologische indelingen van bruggen zijn technisch georiënteerd. Dit rapport voegt daar aanvullende typologieën aan toe. Die maken het behalen van gewenste doelstellingen van een geclusterde aanpak makkelijker.

## 2.3 Grootte van een clustering

Bij een typologische indeling behoort een optimale grootte voor het bereiken van schaalvoordelen. Een 'mandje' van drie is wellicht te klein, maar 'mandjes' van honderd zijn vaak ook niet nodig. Wat is de optimale grootte van een clustering? Gaat het bijvoorbeeld om het vervangen van honderd opleggingen bij fietsbruggen of om het vervangen of renoveren van dertig fietsbruggen?

De seriegrootte voor het behalen van schaalvoordeel hangt af van veel factoren en verschilt per typologie. Het advies is om deze analyse per processtap te maken. De productie hangt bijvoorbeeld af van de hoeveelheid soorten materialen. De meeste winst valt te behalen bij overeenkomstige eisen. Kies gestandaardiseerde uitgangspunten voor ontwerp of productie. Neem hierin ook de hybride vormen van samenwerking mee.

Voor de disruptieve strategie, zoals industrialisatie, zijn grote aantallen nodig. Dat heeft te maken met de grote investeringen die nodig zijn voor industrialisatie van het productieproces. Dit zijn drempels voor industrialisatie. Daarbij moet ook rekening worden gehouden met de beperkte afzetmarkt. Dit zien we bijvoorbeeld bij 3D printen: door de beperkte afzetmarkt is er een grens tot waar investeren in opschalen rendabel is.

Bij het clusteren volgens de twee strategieën adviseren we het hanteren van de volgende aantallen voor de seriegrootte:

- Optimaliseren drie tot vijf (delen van) objecten
- Disruptief:
  - (Delen van) grote bruggen > vijftien
  - (Delen van) fietsbruggen > dertig
  - (Delen van) sluiscomplexen > tachtig

Opmerking: voor een seriematige aanpak is in sommige gevallen een juridische toets nodig. Teveel seriematig werken kan immers marktverstoring werken. Bij het formuleren van de opdracht speelt het proportionaliteitsbeginsel daarom een rol. De volgende paragraaf gaat hier nader op in.

## 2.4 Samenwerking tussen opdrachtgever en marktpartij

Vormen van 'mandjes' met clusters van kunstwerken verschilt in wezen niet van de traditionele aanpak. Er zijn ook andere mogelijkheden die leiden tot hetzelfde of zelfs een beter resultaat. Denk bijvoorbeeld aan een raamovereenkomst waarin opdrachtgever en marktpartij(en) samen besluiten wat en wanneer ze iets aanpakken. Kortom: "Ik heb kennis en/of capaciteit nodig, daar kies ik partners bij en van daaruit gaan we werken".

Deze visie is meer gericht op relaties dan op fysieke (deel)objecten. Zo'n visie komt nog het dichtst bij het ultieme doel van een opdrachtgever: op basis van past performance zelf de benodigde expertise selecteren. Helaas maken aanbestedingsregels dat in de meeste gevallen onmogelijk.

### **Aanbestedingswetgeving**

Een seriematige aanpak stelt kaders voor meerdere (delen van) objecten. Het maken van 'mandjes' moet binnen de kaders van de Aanbestedingswet gebeuren. Deze wet is nationale wetgeving die gebaseerd is op Europese richtlijnen.

De Aanbestedingswet 2012 bevat regels voor aanbestedingen boven én onder de Europese drempelbedragen. Mede op voorspraak van het MKB staat in de Aanbestedingswet dat de Gids Proportionaliteit in acht moet worden genomen. Volgens het proportionaliteitsbeginsel moeten de keuzes van een aanbestedende dienst en zijn eisen en voorwaarden in redelijke verhouding staan tot de aard en omvang van de aan te besteden opdracht.

Volgens de wet is onnodig samenvoegen (clusteren) van opdrachten niet toegestaan. Bij samenvoeging is een toelichting in de aanbestedingsstukken nodig. Clusteren van opdrachten kan een instrument zijn voor het behalen van gestelde doelen. Het clusteren moet dan wel gerechtvaardigd zijn en gemotiveerd worden met het oog op de in wet genoemde criteria.

Wanneer na een correcte afweging van de verschillende belangen de keuze valt op clusteren van opdrachten in één aanbesteding, geldt op basis van de wet het uitgangspunt dat de opdracht in meer percelen wordt onderverdeeld.

De grootte van een opdracht is geen statisch gegeven. Zoek een evenwicht tussen de voor- en nadelen van een grote opdracht (de 'economy of scale' versus de 'economy of scope'). Aan de ene kant leidt schaalvergroting soms tot minder transactiekosten (aangebestedingskosten en apparaatskosten) en een lagere prijs. Aan de andere kant zorgt schaalvergroting mogelijk voor een grotere complexiteit van de opdracht. Dat heeft invloed op de beheersbaarheid en doorlooptijd (met bijbehorende kosten), de risico's en de faalkosten. Bij de beoordeling of clusteren (of opdelen in percelen, zie §3.3.2) doelmatig is, spelen daarom ook de totale kosten (kosten van voorbereiding, aanbesteding, realisatie, exploitatie en onderhoud) en andere relevante aspecten van de opdracht een rol.

Een van die aspecten is de samenstelling van de relevante markt. Het aantal potentiële inschrijvers moet zodanig zijn dat de mededinging gewaarborgd blijft en de concurrentie niet merkbaar wordt beperkt.

Uitgaande van het bovenstaande kunnen twee of meer (al dan niet gelijksoortige) opdrachten dus worden samengevoegd:

- wanneer het gaat om logisch samenhangende onlosmakelijk met elkaar verbonden onderdelen;
- waarbij -in het kader van de marktverhoudingen- de positie van het MKB zorgvuldig is geanalyseerd en afgewogen en de aanbestedende dienst de noodzaak tot clusteren deugdelijk kan motiveren.

*Bron: Gids Proportionaliteit januari 2022*

Het clusteren van meerdere objecten is dus mogelijk. Er zijn voorbeelden van hoe je in de praktijk met deze kaders omgaat.

### **Casus**

Een waterschap wilde haar waterzuiveringsinstallaties volgens een eigen concept standaardiseren. Voor het contracteren van marktpartijen viel de keuze op het bundelen van alle werken aan zuiveringen. Het waterschap zette die in één keer op de markt via een raamcontract met een looptijd van vier jaar zonder omzetgarantie. Dat raamcontract maakte onderscheid in drie disciplines en per discipline waren meerdere marktpartijen gecontracteerd. Per discipline werd een team met drie partijen gevormd voor de gehele looptijd van het raamcontract. Deze teams deelden ook leerervaringen met elkaar. Het waterschap ging vervolgens per waterzuivering met de teams om tafel en daarbij ontstond een situatie dat de 'meest logische partij' het werk uitvoerde.

Wat regelde het waterschap in de voorbereiding van dit raamcontract? Allereerst maakte het aannemelijk dat clustering van de objecten tot meer kwaliteit en minder kosten leidde. Vervolgens nodigde het waterschap de gehele betrokken sector uit in een marktconsultatie waarin de ambities en het doel van de aanpak op tafel kwamen. De marktpartijen maakten hun wensen kenbaar en het waterschap hield daarmee rekening. Zo was de pijn van disproportionaliteit van clusteren uit de wereld.

Belangrijk is om samen met de markt te bekijken wat nodig is voor een seriematige aanpak. Vooral voor het MKB biedt deze seriematige aanpak kansen. De bedrijven hebben een betere continuïteit als ze meer zicht hebben op werk. Omdat administratieve handelingen over meerdere objecten verdeeld worden, ontstaat er meer focus en ruimte voor specialisme. Ook leveren leerervaringen meer winst op.

Omdat de overheid contractvormen bepaalt en daarmee de samenwerking met de markt stuurt, begint een seriematige aanpak en standaardisatie bij de overheid.

Buiten het clusteren van kunstwerken is kritisch kijken naar de samenwerkingsvorm belangrijk. Duidelijk is dat we moeten afstappen van de traditionele rollen van opdrachtgever en marktpartij. De praktijk leert dat werken betere resultaten opleveren als vaste teams die lang met elkaar samenwerken ze uitvoeren. De winst zit in wederzijds begrip, vertrouwen en het kennen van elkaars belangen.

## **Bouwcampus**

Vanuit de Bouwcampus zijn verschillende strategieën geïdentificeerd voor het seriematig op de markt brengen van werken. Deze strategieën zijn:

### **Strategie 0 - OGs bundelen beheer en/of inkoop**

Eigen beheer hoeft niet per se; onderleg het eigendom en het beheer bij de meest ervaren gemeente, provincie of waterschap.

- Voorbeeld: WS Noorderzijlvest
- Voorbeeld: Provincie Zuid Holland en Provincie Utrecht

### **Strategie I - Kopen van kant en klare producten**

Opdrachtgever koopt uitontwikkelde producten uit een catalogus.

- A. Niveau gehele object
- B. Niveau van componenten

### **Strategie II - Aanbesteden van Slimme Series**

Kleine (<10) of grote (>10-20) series samenstellen op basis van techniek, geografie, proces, risicoprofiel, stakeholders, innovatie, etc. (combi mogelijk).

- A. Slimme series voorbereiden
- B. Slimme series realiseren
- C. Slimme series onderhouden
  - Voorbeeld: Albertkanaal
  - Voorbeeld: HSB / MC Stalen Bruggen
  - Voorbeeld: Rode Loper
  - Voorbeeld: Waterschap Noorderzijlvest
  - Voorbeeld: KARGO
  - Voorbeeld: Zoetermeer

### **Strategie III - Langjarige Raamovereenkomsten**

Langjarige raamovereenkomsten zonder een concrete lijst van projecten (combi mogelijk).

- A. Raamovereenkomst Voorbereiding
- B. Raamovereenkomst Realisatie
- C. Raamovereenkomst Onderhoud
- D. Raamovereenkomst met leverancier, i.c.m. directielevering
  - Voorbeeld: RO Herberekening Rijkswaterstaat
  - Voorbeeld: RO Ing. Diensten Kademuren A'dam
  - Voorbeeld: RO Beweegbare Kunstwerken PZH
  - Voorbeeld: IB als huisingenieur Gemeente Woerden
  - Voorbeeld: Tennet

### **Strategie IV - Assets as a Service / Nader te Bepalen**

Nieuwe en/of disruptieve verdienmodellen. Zoals “Asset As A Service”. En wellicht zijn er andere strategieën die we nog niet gedefinieerd hebben.

- Voorbeeld: openbare verlichting als service
- Voorbeeld: Talking Assets (Nationaal Groeifonds)

De samenwerking tussen opdrachtgevers en marktpartijen komt aan de orde in de interviews die we voor dit rapport hebben gehouden met de partijen uit de keten.

## **2.5 Opdrachtgevers**

Alle opdrachtgevers kampen met vergelijkbare problemen bij de instandhouding van kunstwerken: van onvolledige areaalgegevens tot onvoldoende kennis en/of capaciteit. Vaak is er een combinatie met achterstallig onderhoud. Per organisatie, zeker bij de grotere gemeenten, zijn hiervoor vaak individuele, oplossingen en zienswijzen ontwikkeld. Een gemeenschappelijke visie of aanpak ontbreekt.

Ons beeld is dat kleinere tot middelgrote gemeenten meer interesse hebben in samenwerking met vergelijkbare gemeenten. Gezamenlijke inkoop kan immers de oplossing zijn voor het ontbreken van expertise binnen de eigen organisatie. Bij deze gemeenten is de kans op transitie groter dan bij provincies en grotere gemeenten. Het gaat in dat geval vaak om relatief eenvoudige kunstwerken van types die veel voorkomen.

Een typologie die een aanbesteding in grotere getallen mogelijk maakt, hoeft niet per se een stimulans voor innovatie te zijn en beide leiden niet per definitie tot een efficiëntere aanpak of een lagere aanneemsom.

Stel daarom vooraf goed vast wat het doel is van de te hanteren typologie en wat het effect van deze keuze op de doelstelling is. De doelstelling van de opdrachtgever bepaalt welke typologieën het meest geschikt zijn (een goede seriematige aanpak begint bij de opdrachtgevers). Discussieer pas over conflicterende doelstellingen nadat ze scherp gesteld worden. Op die manier dwingen ze een keuze tussen doelstellingen en een duidelijke focus af.

## **2.6 Innovatie**

De realisatie van een grotere, geclusterde uitvraag duurt langer en biedt aannemers meer zekerheid. Die kunnen daardoor investeringen in innovaties makkelijker over meerdere objecten spreiden en verbeteren.

De geschiedenis leert dat innovaties eerder succesvol zijn bij urgentie of (maatschappelijke) druk. Bouw daarom incentives in zodat de projectteams de uitdaging voelen om sneller, slimmer, korter, kortom effectiever en efficiënter te werken.

Zoals we bij het doel al beschrijven: “Hierbij ligt, in het kader van deze rapportage, de nadruk op het versnellen en toepassen van bestaande (innovatieve) technologische oplossingen in de markt en minder op het creëren van omstandigheden waarbinnen innovaties tot stand komen.”



## 2.7 Standaardisatie

Industrieel Flexibel en Demontabel (IFD) bouwen kan een katalysator zijn voor standaardisatie en (technische) typologische indeling. Dat betekent niet dat alle kunstwerken hetzelfde uiterlijk krijgen, maar wel dat ze volgens hetzelfde proces en met meer standaard bouwstenen worden gerealiseerd.

Daar valt veel winst te behalen. Nu zit veel tijd en geld in het ontwerpen en ontwikkelen van unicaten. De aandacht moet vooral uitgaan naar de vlakken waar gestandaardiseerde onderdelen bij elkaar komen. Daar zitten vaak de kostenverhogende factoren. Denk ook aan standaardisatie van aspecten in de realisatiefase, zoals de bereikbaarheid van voorzieningen (bij ieder object een ontwerp van de bereikbaarheid van constructies opslaan in het archief?). Die vormen vaak een significant onderdeel van de aanneemsom.

De typologieën kunnen ook de basis zijn voor de catalogus van min of meer gestandaardiseerde producten zoals (een combinatie van) MKB-aannemers die kunnen leveren.

Deze standaardisatie zorgt weer voor meer uniforme specificaties aan de kant van de opdrachtgevers. Standaardisatie leidt over het algemeen tot overdimensionering en dat veroorzaakt bij kleine aantallen hogere kosten. Hou daarmee in de clustering rekening.

## 2.8 Werkgroep

Dit rapport is tot stand gekomen door de werkgroep 'Platform Bruggen - Typologie Seriematig aanbesteden kunstwerken'. De werkgroep bestond uit de volgende personen (alfabetisch, op achternaam):

- Alexander Bletsis - Provincie Noord Holland, IFD in de GWW
- Bruno Commandeur - Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
- Nathalie van Dalen - Bouwend Nederland, Bouwcampus
- Pjotr Mak (auteur) - Platform Bruggen, Volker Engineering Structures (VES)
- Geert-Jan van Oosterhout - DuraVermeer
- John Snoeren - Gemeente Den Haag
- Harald Versteeg - Bouwcampus, Rijkswaterstaat
- Willemijn Visscher - Bouwend Nederland
- Paul de Vos - Damsteegt Waterwerken
- Kees Vos - Gemeente Nijmegen
- Jos Wessels - Platform Bruggen, CROW
- Fred Westenberg (auteur) - Platform Bruggen, Nederlandse Bruggenstichting, Ingenieursbureau Westenberg B.V., iASSET B.V.

## 3. Visie opdrachtgevers

### Gezamenlijk doel

Opdrachtgevers beschouwen seriematig aanbesteden als mogelijke oplossing voor de V&R-opgave. Seriematig aanbesteden kan een gezamenlijk doel dienen: “De ambitie van zowel bouwbedrijven als politiek en bestuur is: voorspelbaarheid, continuïteit, rust en regelmaat in de gehele bouwsector.”

### Gevoel van urgentie ontbreekt

Nederland heeft ongeveer 100.000 kunstwerken. Als we uitgaan van een levensduur van tachtig jaar en vierhonderd opdrachtgevers betekent dat elk jaar drie kunstwerken per opdrachtgever voor de V&R-opgave in aanmerking komen. Dat relatief kleine aantal staat een gevoel van urgentie in de weg. Daardoor worden projecten individueel aangepakt, is er geen opschaling en komt de discussie over een meer efficiënte aanpak niet op gang. Alles blijft kortom bij het oude.

Grotere opdrachtgevers voelen de urgentie meestal wel. Maar zelfs dan zoeken ze oplossingen binnen de huidige systeemgrenzen en levert het gevoel van urgentie geen andere manier van werken op.

### Spring op de golf als die voorbij komt

Seriematig aanbesteden vraagt op verschillende punten om een wezenlijk andere aanpak. Zolang die nog niet is geïnstitutionaliseerd, kan het vooralsnog geen kwaad om enigszins opportunistisch te werk te gaan en een kans te grijpen als die zich voordoet.

“We cannot solve our problems with the same thinking we used when we created them.”

*Albert Einstein*

### 3.1. Seriematig werken

De Grond-, Weg- en Waterbouw is georganiseerd rondom projecten. Die werkwijze is soms nodig, maar meestal niet handig. Bij projecten met veel verschillende en unieke activiteiten die lastig samenhangen in de tijd is een projectmatige aanpak logisch. Maar als 80-90% van de werkzaamheden een repeterend karakter heeft, is projectmatig werken minder logisch en levert dat nooit industriële oplossingen op.

Bij het besluit voor seriematig werken, moet worden gezocht naar synergie voor opdrachtgevers én marktpartijen.

Mogelijke synergetische effecten voor opdrachtgevers (in hun eigen visie):

- Gunstige combinatie van prestaties.
- Assetmanagement (prestaties, kosten, risico's).
- Mogelijkheden om te leren (ook voorbeeldfunctie omgeving).
- Bestuurlijk draagvlak.
- Bedrijfswaarde matrix ISO 55001 (kosten, bereikbaarheid, veiligheid, milieu, imago).
- Scheelt capaciteit, aanbestedingstijd.

Mogelijke synergetische effecten voor de Markt (in de visie van opdrachtgevers):

- Winstpotentieel
- Product kansen
- Vaardigheidskansen
- Marktontwikkelingskansen
- Acceptabele risico's
- Werkt productiviteitsverhogend
- Het draagvlak binnen een consortium
- Harmonisatie van eisen

Overwegingen die een rol spelen bij het samenstellen van een serie/mandje:

- Opdrachtgevers vinden het belangrijk dat er per seriematige aanbesteding/mandje sprake is van één opdrachtgever en één marktpartij. Bij meerdere opdrachtgevers en/of marktpartijen, moet er dus één opdrachtgever en/of één marktpartij het consortium vertegenwoordigen.
- Voorwaarde voor seriematig werken is dat de opdrachtgever een beeld heeft van de onderhoudstoestand van het gehele areaal.
- Een mandje heeft voor het realiseren van synergie een zekere omvang nodig, maar moet ook weer niet zo groot zijn dat voorfinancieren of verzekeren van de uitvoering niet mogelijk is. In het geval van een grotere project omvang zou er gewerkt kunnen worden met deelopdrachten.
- Een seriematige aanpak biedt in sommige gevallen mogelijkheden voor een combinatie met andere werkzaamheden, zoals KV-leidingen, energietransitie, kabels en leidingen etcetera.
- Identieke projecten combineren of juist projecten met een in de tijd toenemende complexiteit?
- De werkwijze levert opleidingskansen op door bijvoorbeeld het combineren van beginnende en ervaren teams.
- Gewoon doen: ervaring opdoen, steeds slimmer werken en aan de organisatie en de buitenwereld laten zien dat je progressie maakt in de snelheid van de mandjes.

## 3.2. Typologie

Opdrachtgevers hebben geen eenduidige visie op de te hanteren typologie voor seriematig aanbesteden.

Ze benoemen de volgende aandachtspunten bij het samenstellen van clusteringen/mandjes.

- Werkzaamheden die voor 80-90% vergelijkbaar zijn.
- Afhankelijk van het project moet je decomponeren en componeren.
- Geen vaste criteria voor de mandjes.
- Criteria voor beheer zijn anders dan voor nieuwbouw en renovatie.
- Beperkt geografisch gebied (o.a. beperkte actieradius voor projectteam).
- Beperken hinder op netwerkniveau.
- Vergelijkbare ondergrond/waterpeil.
- Vergelijkbare functie in het netwerk.
- Werklast constant over de contractduur.
- Is de werklast binnen het consortium evenredig verdeeld?

- Serieproductie van onderdelen.
- Hergebruik/circulariteit tussen de projecten onderling.
- Eén vergunningstelsel.
- Bereikbaarheid (alternatieve routes?).
- Veiligheidsroutes (brandweer, politie, ambulance moeten binnen 7 minuten ergens kunnen komen).
- Openbaar vervoer routes, de concessiehouders (afsluitingen kosten heel veel geld).
- Schoolroutes.
- Calamiteiten-/ontruimingsroutes ... tijdvakken kunnen bepalen welke objecten je bij elkaar in een mandje doet.
- Optimalisatie bouwproces; aanvoer materialen.

### 3.3. Politiek en democratische controle

Voor het samenstellen van een mandje zijn veel mogelijkheden. Uiteindelijk draait het om het meest effectieve mandje of het mandje waarvoor het meeste draagvlak is. En dan gaat het bij draagvlak vaak niet over 'einde levensduur' of 'gelijksoortige objecten', maar eerder over de vraag welk bestuur (lokaal of nationaal) tijd, geld en ruimte heeft voor de benodigde aandacht. Ook spelen politieke keuzes en sentimenten een rol.

De politiek committeert zich liever niet aan langjarige budgetten, zoals een meerjarige samenwerking die de onderhouds- en vervangingsbudgetten voor de komende jaren fixeert. Het maken van dergelijke afspraken is een langdurig proces, waarbij een goede timing cruciaal is.

Er zijn relatief weinig momenten voor het lanceren van dit soort veranderingen binnen de overheid.

Veranderingen in het laatste half jaar voor verkiezingen kunnen meestal niet rekenen op bestuurlijk draagvlak en in de zes maanden daarna verdiepen bestuurders zich vooral in de dossiers. In de praktijk blijven daardoor maar drie jaar over voor veranderingen, maar die periode loopt weer niet synchroon met soortgelijke periodes bij provincies, waterschappen en gemeenten.

Als we rekening houden met de recente gemeenteraadsverkiezingen (maart 2022), de komende verkiezingen bij provincies en waterschappen (maart 2023) en de Tweede Kamer (maart 2025), lijkt de eerste helft van 2024 pas de eerstvolgende reële mogelijkheid voor het lanceren van dit soort initiatieven. Binnen dat smalle tijdsvenster moet het dus gebeuren. Dan moet iedereen zich op dat moment wél probleem eigenaar voelen. Ook moeten de verschillende bestuurslagen dan samenwerken.

Seriematig werken moet ook aan de burger uit te leggen zijn, anders valt vroeg of laat het bestuurlijk draagvlak weg. Als de burger het gevoel heeft dat hij geen zeggenschap heeft, komt dat gevoel indirect terug bij het bestuur. Daarom is het belangrijk dat burgers meedenken en hun mening geven over bijvoorbeeld de kleur, een uitsteeksel of de bossage. Goed verwachtingsmanagement is daarbij cruciaal, zowel in de nieuwbouw- als instandhoudingsfase.

Provincies beschikken over een instrument waarmee ze bestemmingsplannen over heel veel gemeenten in één keer kunnen regelen: het Provinciaal Inpassings Plan (provinciaal bestemmingsplan). Zo'n plan ligt slechts één keer ter inzage en niet in alle gemeenten afzonderlijk. Dat bespaart veel tijd.

Ook de welstandscommissie is een factor van betekenis. Soms trekt een persoon die zich niet gehoord of gezien voelt op het allerlaatste moment nog aan de rem. Daarom is het belangrijk om de welstandscommissie vroeg bij een proces te betrekken. Mochten er op het allerlaatste moment bezwaren opduiken, dan is het zaak om die zo snel mogelijk bestuurlijk te bespreken. Bereken de consequenties van de gemaakte bezwaren door. Daarna is het meestal snel duidelijk of het bestuur de extra kosten die daarmee gemoeid zijn wel of niet wil betalen.

### 3.4. Complexiteit assetmanagement

De complexiteit van assetmanagement is de laatste tien jaar sterk toegenomen. Relatief nieuwe competenties binnen het vakgebied zijn het inschatten van risico's, het maken van budgetkeuzes, de invoering van assetmanagementsystemen, sensor data, artificial intelligence, cyber security, circulariteit en duurzaamheid.

Voor krimpende overheidsorganisaties die zich meer opstellen als regisseur, is het steeds lastiger om deze deskundigheid in eigen huis te hebben. Zeker omdat ook nog eens expertise van wegen- en rioolbeheer nodig is. Dat werpt de vraag op in hoeverre kleinere gemeenten over voldoende (financiële) middelen beschikken voor een operationele, deskundige beheerorganisatie voor kunstwerken. De definitie van 'kleinere gemeente' is afhankelijk van veel variabelen, zoals het aantal kunstwerken, ervaring en de verhouding vaste/beweegbare kunstwerken. Van de 344 Nederlandse gemeenten hebben er 312 minder dan 100.000 inwoners!

In veel gevallen wordt op dit moment, zowel door de grotere als de kleinere opdrachtgevers, de benodigde expertise via externen ingehuurd.

Meerdere opdrachtgevers stellen dat sommige regelgeving een buitensporig effect heeft op het assetmanagement en de V&R-opgave. Voorbeelden daarvan zijn:

- Richtlijn constructieve veiligheid
- Machinerichtlijn
- De tunnelwet (Warw)
- BIO CSIR (cybercrime)
- Aanbestedingswet

De meeste regels zijn opgesteld of ingevuld door en voor Rijkswaterstaat. Die stemt ze begrijpelijkerwijs af op de grote kunstwerken zoals de Moerdijkbrug, de Maeslantkering of de Westerscheldetunnel. Veel decentrale overheden nemen deze regelgeving vaak klakkeloos over vanwege praktische redenen of gebrek aan kennis. Dat zorgt regelmatig voor onnodige kosten die oplopen tot honderdduizenden of soms miljoenen euro's. Bij gebrek aan kennis kies je immers vaak voor de veilige kant.

Aanpassen van de regelruimte is ook een voorbeeld van de complexiteit van assetmanagement. Kleinere beheerorganisaties met beperkte budgetten en grote verantwoordelijkheden vinden het moeilijk om een reële

afweging te maken voor investeringen in de buitenruimte.

Voor het zelf aangaan van relaties met bedrijven in de supply chain (=ik kies zelf een marktpartij en neem daarvoor de verantwoordelijkheid) heeft een opdrachtgever expertise nodig. Opdrachtgevers zijn nog maar sinds kort (na het in gebruik nemen van de integrale conactvormen) gewend geraakt aan de regisseursrol en beschikken vaak niet meer over de benodigde inhoudelijke kennis en organisatie grootte. Werken met raamovereenkomsten en daarin aanbieden van continuïteit is voor de meeste opdrachtgevers niet vanzelfsprekend.

### 3.5. Leiderschap

Medewerkers van een beheerorganisatie werken binnen vastgestelde kaders en hebben beperkte mogelijkheden om daarvan af te wijken. De directie moet soms binnen de genoemde wettelijke kaders de grenzen opzoeken van wat mogelijk is en daarmee een onevenredige besteding van maatschappelijke middelen voorkomen.

Directie/bestuur van een beheerorganisatie moet bij seriematig aanbesteden en het vormen van mandjes bereid zijn tot het overdragen van taken en verantwoordelijkheden aan de projectorganisatie. Dat betekent ook dat de beheerorganisatie niet heel specifiek het eindresultaat kan voorschrijven, maar algemene projectspecificaties meegeeft aan de projectorganisatie. Het uiteindelijke resultaat kan dus best afwijken van wat de beheerorganisatie normaal gesproken gerealiseerd zou hebben.

### 3.6. Samenwerkingsvormen

Opvallend is dat opdrachtgevers meestal de voorkeur geven aan een langdurige samenwerkingsvorm op basis van expertise, kennis en kunde. Na de selectie van deskundige partners en het afsluiten van samenwerkingsovereenkomsten zoeken ze werkpakketten die binnen het partnerschap passen.

De uitdaging is vervolgens om te komen tot een eerlijke prijs voor het geleverde werk. De aannemer moet een prikkel houden om efficiënt te werken, maar die prikkel mag niet leiden tot concessies aan de veiligheid op het werk.

Ook opvallend is dat opdrachtgevers bij voorkeur samenwerken met één of een beperkt aantal partijen. Leren en optimaliseren gaat dan beter en eenvoudiger, zo is de overtuiging.

Opdrachtgevers en marktpartijen moeten op zoek naar nieuwe samenwerkingsvormen zoals een Naamloze Vennootschap (N.V.), een Zelfstandig BestuursOrgaan (ZBO) of andere samenwerkingsvormen. Marktpartijen kunnen dan capaciteit in de vorm van menskracht met expertise van de bouw aan de samenwerking ter beschikking stellen. In verband met de continuïteit van de organisatie is het dan wel belangrijk dat deze expertise tijdens de looptijd van het project beschikbaar blijft.

De administratieve last kan via automatisering en standaardisering tot een minimum beperkt worden. Denk aan het uploaden van een paar foto's van het geleverde werk, zodat dat niet op gespannen voet komt te staan met het geleverde vakmanschap.

### 3.7. Kansen en bedreigingen

Naast de in dit hoofdstuk besproken kansen van seriematig aanbesteden, kwamen er tijdens de interviews nog een paar mogelijkheden expliciet aan de orde:

- Een wetenschappelijk onderzoek naar de succes- en faalfactoren van een mandje kan interessant zijn. Deze inzichten kunnen worden gebruikt voor innovaties, opleidingen en kennisontwikkeling.
- Leer van elkaar door de geleerde lessen goed te documenteren en standaardiseren. Dat zou (in verband met het belang) op nationaal niveau moeten gebeuren.
- Onderzoeken van de mogelijkheden voor levensduurverlenging; niet alles hoeft vervangen te worden.
- Draai keuzes uit het verleden terug als dat nodig is door gewijzigde omstandigheden of voortschrijdend inzicht. Is bijvoorbeeld die ongelijkvloerse kruising nog wel noodzakelijk, met de huidige modaliteiten, snelheden, intensiteiten en slimmere voertuigen?
- Circulariteit en duurzaamheid: kunnen we materialen en/of onderdelen hergebruiken binnen een project?
- Is het rendement van een mobiliteits ontmoedigingsbeleid (overdag werken aan de weg en vanwege de files thuiswerken stimuleren) niet veel effectiever dan zwaar inzetten op CO2-reductie?
- Bij het thema energieneutraliteit is het de vraag of energieneutraal maken van kunstwerken meer oplevert dan energieneutraal maken van een woonwijk. Het is belangrijk om kritisch te blijven op de verhouding tussen inspanning en impact.
- Als de bouwsector niet snel in beweging komt, bestaat de kans dat een venture capitalist investeert, enkele bedrijven opkoopt, standaard oplossingen ontwikkelt en 'Infrastructure As A Service' echt vorm gaat geven. Voor sommige bedrijven in de supply chain kan dit een bedreiging vormen. Voor de V&R-opgave kan dit een systeemsprong betekenen.
- Enthousiast beginnen met de V&R-opgave en vervolgens weer bezuinigingen doorvoeren, werkt bijzonder contraproductief. Dan verdwijnen vakmensen voorgoed uit de sector. Het is cruciaal om gealloceerde (financiële) middelen ook daadwerkelijk in te zetten voor de V&R-opgave.
- Een gemis aan bestuurlijk draagvlak.
- Kleinere opdrachtgevers durven het eigenaarschap niet deels en tijdelijk uit handen te geven.
- Er ontstaat geen match tussen de juiste aanbestedingsvorm en de gevormde series.

## 4. Visie markt

Voor dit hoofdstuk spraken we met verschillende marktpartijen over hun visie op een seriematige aanpak. We interviewden een doorsnede van de marktpartijen en legden hen dezelfde vragen voor. Ook brachten we per fase de grootste kostendrijvers in kaart. Daarmee maken we duidelijk waar een seriematige aanpak de meeste winst in kosten en capaciteit oplevert.

### 4.1 Schaalvoordeel

Er is geen uniform antwoord op de vraag vanaf welke omvang een serie schaalvoordeel oplevert.

De markt ziet in ieder geval de volgende voordelen van een seriematige aanpak:

- Kostprijsverlaging en productiviteitsverhoging door toepassen van gestandaardiseerde componenten (industriële aanpak).
- Efficiënter werken door eenmalige handelingen te verdelen over meerdere objecten.
- Creëren van leereffecten binnen de serie, wat leidt tot reductie van faalkosten en efficiënter werken door product- en procesoptimalisaties.
- Kruisbestuiving over de series heen levert kostprijsverlaging en productiviteitsverhoging op.
- Aangaan van een langere relatie met klant.

Voor het benutten van de voordelen van gestandaardiseerde componenten noemen marktpartijen een seriegrootte vanaf tien tot honderd stuks. Of een serie marktconform is, wordt voornamelijk bepaald door de benodigde investering en in hoeverre die kan worden doorbelast aan de individuele componenten. Vooral de investeringen in productie zijn hoog. Denk aan de aanschaf van machines. Die kosten zijn pas bij grotere productiehoeveelheden interessant.

Dat geldt ook voor het verdelen van kosten voor eenmalige handelingen over meerdere componenten. Vanaf twee stuks dragen die kosten al significant bij in de efficiency en bij grotere seriegroottes worden de effecten van eenmalige handelingen kleiner.

Voor de juiste leereffecten binnen een serie noemen de marktpartijen een seriegrootte van minimaal vier. De gedachte hierachter is dat het eerste werk vooral 'doen' is. Uit de evaluatie volgt dan het 'leren'. In de praktijk zijn meestal twee tot drie leerervaringen nodig voordat de meest voorkomende situatie aan bod zijn geweest. Na de eerste evaluatie volgt het 'implementeren'. Hierbij wordt vanaf het vierde object vooral geprofiteerd van de geleerde lessen uit de eerdere objecten. De steilste leercurve is de eerste tien van de serie.

Voorbeeld Galecopperbrug: eerste keer tent bouwen kostte negen dagen, de vierde keer 27 uur.

#### Positieve effecten

Vanuit marktperspectief zijn ook voorspelbaarheid en continuïteit positieve effecten van een seriematige aanpak. Die behoren tot de belangrijkste aspecten waarop marktpartijen hun investeringsbereidheid baseren. De mate waarin een investering kan worden terugverdiend hangt sterk van de voorspelbaarheid af.



## 4.2 Identificatie kostendrijvers huidige aanpak

In deze paragraaf kijken we naar de belangrijkste kostendrijvers in het voortbrengingsproces, op basis van de huidige maatwerkaanpak. Daarvoor beschouwen we vanaf de tenderfase de kostendrijvers in elke fase van het voortbrengingsproces. De kostendrijvers voor de tenderfase, die voornamelijk bij OG zitten, laten we buiten beschouwing.

Bij de kostendrijvers maken we onderscheid tussen eenmalige kosten en projectgebonden of variabele kosten. Bij een seriematige aanpak verdeel je de eenmalige kosten over de totale seriegrootte en dit leidt tot kostenreductie en productiviteitsverhoging. Bij projectgebonden of variabele kosten spelen de schaalvoordelen uit de vorige paragraaf een rol, zoals kostprijsverlaging en productiviteitsverhoging door schaalgrootte, leereffecten etc.

Kostendrijvers bestaan uit de optelsom van materieel, materiaal, arbeidsuren.

Het voortbrengingsproces dat we in dit rapport hanteren, kent de volgende fases:  
tenderfase - ontwerpfase - productiefase - realisatiefase - onderhoudsfase.

In de volgende paragrafen gaan we daar per fase dieper op in.

## 4.3 Tenderfase

Aanbestedingen of tenders zijn trajecten die worden gekenmerkt door een deadline. Vanaf de start van een aanbesteding tot aan de indiendatum schakelt de marktpartij steeds een versnelling bij. Dat moet resulteren in het bedenken en schrijven van een plan met een onderscheidende inhoud dat makkelijk leest en aantrekkelijk oogt. Tegelijkertijd is een plan nooit af omdat een hoger detailniveau altijd mogelijk blijft. Als de deadline in zicht komt, komt het proces met het indienen van een compleet plan tot een einde.

Ongeacht de omvang van het project verloopt het proces elke keer hetzelfde: de beschikbare tijd wordt in zijn geheel gebruikt. Dat maakt tijd tot één van de belangrijkste kostendrijvers van aanbestedingen.

Toch heeft een gegadigde van een aanbesteding tijd nodig voor het leveren van een kwalitatief goed aanbestedingsontwerp dat aansluit bij de eisen van de aanbesteder. De hoeveelheid geleverde informatie - soms wel enkele terabytes aan gegevens - moet in korte tijd worden geanalyseerd en op waarde worden geschat. Verschillen van interpretatie van deze gegevens liggen op de loer.

*“De beste aanbesteder krijgt de beste aanbieding. De aanbesteder die de echte dialoog wil voeren en over de inhoud wil praten, krijgt de beste aanbieding en niet aanbesteders die het proces voorop stellen.”*

*Eduard Figee*

Omdat voor elke aanbesteding andere uitgangspunten en eisen gelden, zijn tenderteams getraind op het uitwerken van unieke maatwerkoplossingen die voldoen aan de klantvraag. Hiermee hopen ze maximaal te

scoren op de doelstellingen van de klant. In de praktijk komen de eisen van de aanbesteder en hoe de gegadigde deze opvat lang niet altijd overeen. Een gesprek over de aanbieding verhoogt de kwaliteit daarvan.

Het huidige aanbestedingsproces is gericht op unieke oplossingen. Voor het optimaal benutten van de capaciteit van onze specialisten én het laag houden van de tenderkosten, is een transitie en een cultuurverandering nodig bij opdrachtgevers en marktpartijen. We moeten af van de aanpak waarbij we unieke maatwerkoplossingen zoeken en het wiel opnieuw uitvinden. Dat wiel moeten we toepassen in oplossingen waarbij we de omgeving op het object aanpassen en niet andersom.

We hebben de respondenten gevraagd welke kostendrijvers ze in de tenderfase zien:

#### **Eenmalige kosten**

- EMVI-plan schrijven.
- Inrichten organisatie, inrichten systemen.

#### **Projectgebonden kosten**

- Projectgebonden eisen vertalen naar ontwerpeisen.
- Uitwerken van maatwerk aanbiedingsontwerp.
- Kostprijsbepaling van uniek aanbiedingsontwerp.
- Samenstelling van tenderteam en aantal specialisten.

Bij een seriematige aanpak kunnen de eenmalige kosten over meerdere (delen van) objecten worden verdeeld. Dat leidt tot een lagere kostprijs en een hogere productiviteit.

Ook dalen de projectgebonden kosten als je meer in standaarden denkt. Hierdoor zijn ook minder specialisten in het tenderteam nodig.

## **4.4 Ontwerpfase**

In de ontwerpfase beschouwen we het proces van het programma van eisen tot het uitvoeringsontwerp, al dan niet voorzien van een ontwerpnote met daarin de gehanteerde uitgangspunten en ontwerpkeuzes.

Het ontwerpproces bestaat uit verschillende fases, bijvoorbeeld de opdeling in schetsontwerp (SO), voorlopig ontwerp (VO), definitief ontwerp (DO) en uitvoeringsontwerp (UO). In dit rapport beschouwen we de ontwerpfases niet individueel.

Elk ontwerp start met een programma van eisen. Hierin staan de klantspecifieke en wettelijke eisen, zoals de Machinerichtlijn bij bewegende delen of NEN1090 bij staalconstructies. Zo werkt Rijkswaterstaat bij kunstwerken met de Richtlijn Onderhoud Kunstwerken (ROK) en kennen grote opdrachtgevers vaak hun eigen specifieke programma van eisen.

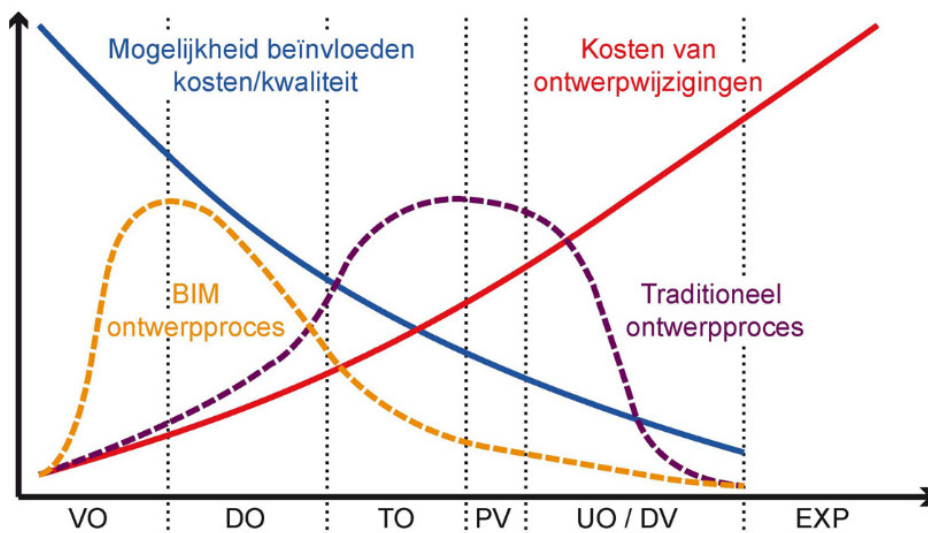
Ontwerpers zijn getraind in het bedenken van unieke maatwerk oplossingen voor de gegeven set van eisen. In de branche zijn zelfs ver doorontwikkelde aanpakken gemeengoed. Bij multidisciplinaire ontwerptrajecten

wordt bijna altijd Systems Engineering Zie Leidraad SE gebruikt. Denken in maatwerkoplossingen is daarin tot een kunst verheven, omdat in de praktijk het denken in specifieke objecteisen wordt gestimuleerd.

Onderstaande figuur laat zien dat de kosten van ontwerpwijzigingen stijgen naarmate het ontwerpproces vordert. Gewijzigde inzichten in een later proces van ontwerp kosten veel energie. Omgekeerd heeft het programma van eisen aan de start van het ontwerpproces de meeste invloed op het ontwerp tegen de minste kosten.



Werken met een handheld (Bron: VES)



Bron: Brunsveld ingenieurs

We hebben enkele leveranciers van gestandaardiseerde bruggen gevraagd naar de grootste kostendrijvers in het ontwerpproces. Samengevat werkt alles wat afwijkt van standaard (Europese) normen en of richtlijnen (zoals de Eurocode) kostenverhogend.

### Eenmalige kosten

Normen en richtlijnen vertalen naar ontwerpeisen.

### Projectgebonden kosten

- Projectgebonden eisen vertalen naar ontwerpeisen.
- Uitwerken van maatwerk ontwerp.
- Aantoonbaarheid dat ontwerp aan gestelde eisen voldoet.
- CE-markering.

Homogeniseren van eisen zorgt voor een hogere kwaliteit van het ontwerp product. Fouten in het vertalen van normen en richtlijnen naar ontwerpeisen komen immers meestal na de realisatie van het eerste product naar voren. Deze fouten kunnen in het ontwerp worden aangepast. Ook werkt dit kostprijsverlagend omdat ontwerpeisen voor meerdere ontwerpen gelden. Dit geldt ook voor de aantoonbaarheid dat het ontwerp aan de gestelde eisen voldoet. Op de projectgebonden kosten zijn schaalvoordelen en leereffecten te behalen bij een gehomogeniseerde eisenset.

## 4.5 Productiefase

De productiefase bestaat uit het inkopen van materialen en het gereedmaken van de productiemiddelen. In sommige gevallen zijn hulpconstructies zoals mallen noodzakelijk.

Bij de inkoop van materialen zijn twee aspecten van belang voor de kosten: tijdigheid en hoeveelheid. Het is belangrijk dat de producent of leverancier tijdig weet wat het gewenste inkoopdeel is. Zeker bij specifieke eisen aan materialen is dat essentieel. Denk aan een specifieke staalsamenstelling die een staalgieterij speciaal moet produceren en waarbij doorlooptijden tot een jaar niet ongebruikelijk zijn. Ook de hoeveelheid is van belang. Elke inkoop kent zijn specifieke 'bulk'. Zo is staal goedkoper als je direct een ketel bestelt.

Bij het prefabriceren worden vaak mallen gebruikt. De kosten voor het fabriceren daarvan zijn hoog, maar de kosten per product dalen als een mal vaker gebruikt kan worden.

Andere belangrijke kostencomponenten zijn het aantal bewerkingsslagen en het instellen van de machines. Hoe eenvoudiger het ontwerp van een component, hoe minder bewerkingsslagen voor de productie nodig zijn. Elke bewerking betekent een extra handeling van het component. Ook het opnieuw instellen van de machines kost tijd.

Nauwkeurigheid en toleranties zijn ook belangrijke kostendrijvers. Hoe groter de gevraagde nauwkeurigheid, hoe hoger de kosten. Zeker bij bewegingswerken, waar bijvoorbeeld assen, tandwielen en lagers worden toegepast, loont het de moeite om samen met ontwerper en producent te bekijken of de gevraagde nauwkeurigheid echt noodzakelijk is.



Vanuit de fabriek is de productie meestal strak ingepland. Ruimte en doorlooptijd zijn maatgevend. Een productieapparaat dat even stilstaat, kost veel geld. Daarom wordt meestal gewerkt conform de 'just in time' aanpak. Nadeel van deze aanpak is dat verstoringen in de planning grote impact op de doorlooptijd en daarmee de kosten hebben. Deze verstoringen komen bij maatwerkoplossingen vaker voor. Bijvoorbeeld omdat andere inzichten op een later moment voor ontwerpwijzigingen zorgen of omdat een ontwerp op onderdeel niet maakbaar blijkt.

*Werken met een lasrobot (Bron: VES)*

We hebben de respondenten gevraagd welke kostendrijvers ze in de productiefase zien:

#### **Eenmalige kosten**

- Machine instellen
- Mallen produceren

#### **Projectgebonden kosten**

- Materiaal inkopen
- Geometrie
- Handeling
- Nauwkeurigheid en toleranties
- Kwaliteitscontroles

Een seriematige aanpak in de productiefase maakt voordelen op de handeling van het werkstuk mogelijk. Denk aan het instellen van machines en andere productietechnieken zoals het werken met mallen.

Op de projectgebonden kosten zijn schaalvoordelen en leereffecten mogelijk. Dit leidt tot meer productiviteit en een lagere kostprijs.

## **4.6 Realisatiefase**

In de realisatiefase wordt het object daadwerkelijk buiten geplaatst. De bereikbaarheid van een object bepaalt de kosten. Is het object alleen vanaf het water bereikbaar of ook vanaf het land? Is er ruimte voor een bouwlocatie, met ruimte voor opslag van materialen? Is er ruimte voor bouwplaatsmedewerkers, inclusief parkeerplekken, zijn er voldoende mogelijkheden voor verkeersstromingen?

Geïnterviewden geven aan dat bij veel projecten de planning zeer strak is vanwege het beperkt aantal beschikbare verkeersstromingen voor rijbaanbrede afsluitingen. Die rijbaanbrede afsluitingen zijn nodig bij grootschalige renovatie van bruggen, bijvoorbeeld om een val uit te wisselen, maar ook voor het vervangen van bijvoorbeeld voegconstructies. Er zijn maar een beperkt aantal rijbaanbrede verkeersstromingen mogelijk omdat ons verkeersnetwerk zo intensief gebruikt wordt dat uitval van een verbinding tot zeer veel druk op een ander deel van het netwerk leidt. Dit mobiliteitsvraagstuk speelt bij elk V&R project op tenminste regio niveau en soms zelfs op landelijk niveau (denk aan V&R bij de grote oeververbindingen, waar een afsluiting tot 100 km verderop tot meer verkeersdruk leidt).

De eerste stap is het transport van de onderdelen naar de bouwlocatie. Hierbij zorgen de afmetingen van het transport en gewicht voor restricties. Transport over de weg is het goedkoopst en levert de meeste flexibiliteit op. Een transport zonder begeleiding is het meest wenselijk. Uiteraard moet daarbij aan de Wegenverkeerswet worden voldaan. In de praktijk is het transport van componenten die breder zijn dan zes meter erg lastig.

De Wegenverkeerswet regelt de maximale afmetingen en massa's voor transport over de weg. Vervoer van een grotere ondeelbare lading is alleen toegestaan met een ontheffing. De wettelijk toegestane afmetingen voor het vervoer van ondeelbare lading (hiervoor is dus geen ontheffing nodig) zijn:

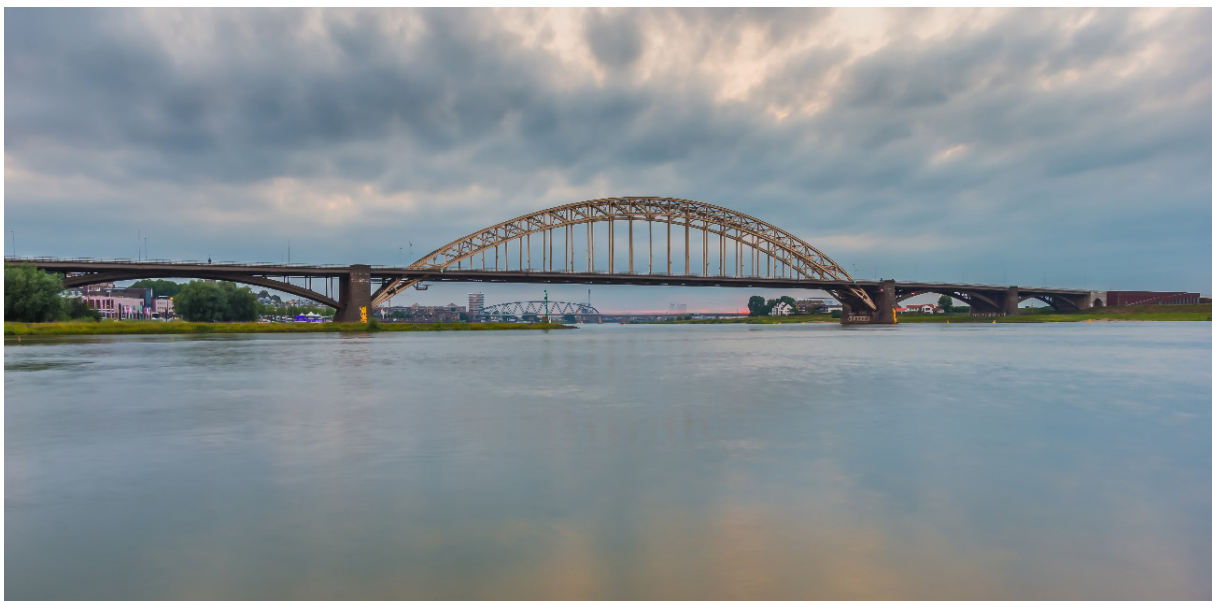
- lengte  $\leq$  22 m;
- breedte  $\leq$  3 m;
- hoogte  $\leq$  4 m;
- massa  $\leq$  50.000 kg (60.000 kg voor kraanwagens);
- aslasten normale as  $\leq$  10.000 kg (12.000 kg voor kraanwagens);
- aslasten pendelas  $\leq$  16.000 kg.

Bron: RDW

Voor het inhijzen wordt vaak een kraan gebruikt. Hijzen vanaf het land heeft voor de stabiliteit de voorkeur. Ook de impact voor de omgeving speelt een rol. Denk aan de beschikbare ruimte en eventuele omleidingsroutes voor verkeer en de doorlooptijd.

Veiligheid op de bouwplaats staat voorop. Eén van de belangrijkste factoren van veilig werken is een realistische planning. Werken onder tijdsdruk verhoogt het veiligheidsrisico aanzienlijk. Marktpartijen denken dat met seriematig werken het aantal 'verrassingen' vermindert. Die constructie zorgt voor minder verstoring van de planning en een meer beheerste uitvoering van het werk. Beide dragen bij aan een veiliger werkklimaat.

Veiligheid en kwaliteit gaan hand in hand. Seriematig werken reduceert het aantal fouten omdat er minder verstoringen en meer leereffecten zijn. Dat reduceert ook de faalkosten. Uiteindelijk heeft seriematig werken dus een positief effect op tijd, geld en kwaliteit.



Waalbrug Nijmegen (Bron: VES)

Een opsomming van de kostendrijvers in de realisatiefase:

#### **Eenmalige kosten**

- Inrichten projectlocatie
- Inrichten bouwplaats

#### **Projectgebonden kosten**

- Veiligheidsvoorzieningen
- Voorzieningen voor de bereikbaarheid
- Transportkosten
- Hijskosten (incl hijs- en stabiliteitsberekeningen)
- Kwaliteitsborging

Bij een seriematige aanpak in de realisatiefase blijken de voordelen het meest in het transport van de delen. Bij het ontwerpen van grotere aantallen wegen de meerkosten in de ontwerpfase (van het optimaliseren naar het ontwerp voor het transport) op tegen de lagere transportkosten in de realisatiefase. Dit gaat op voor horizontaal en verticaal transport.



*Monteur met een exoskelet (Bron: VES)*

## **4.7 Onderhoudsfase**

De verwachting is dat seriematig werken voordelen oplevert in de onderhoudsfase. Overigens stellen alle geïnterviewden dat onderhoud voor een langere periode onderdeel moet uitmaken van het werk. Dit stimuleert het beschouwen van het ontwerp over de gehele levenscyclus.

Een belangrijke kostendrijver bij het onderhoud, is het opzetten van een onderhouds- en storingsorganisatie. Die moet dicht bij de objecten gesitueerd zijn omdat opdrachtgevers vaak gewenste (vaak korte) aanrijdtijden wensen. Dat is alleen rendabel wanneer storingsdiensten meerdere objecten verzorgen. Daarom blijkt in de praktijk dat onderhoud van objecten in series op de markt wordt gezet en dat de aantallen steeds groter worden.

Grotere onderhoudsorganisaties werken met software van gerenommeerde leveranciers, zoals Maximo van IBM. De maatwerk inrichting van deze systemen vraagt veel tijd. Het homogeniseren van klanteisen, bijvoorbeeld de rapportages, leidt tot efficiency.

Ook kan gedacht worden aan gezamenlijke inkoop van software en/of de samenwerking aangaan met een opdrachtgever die beschikt over geschikte software.

We hebben de respondenten gevraagd welke kostendrijvers ze in de onderhoudsfase zien:

#### **Eenmalige kosten**

- Opstellen onderhoudsconcept
- Inrichten onderhoudsysteem
- Inrichten (storings)organisatie

#### **Projectgebonden kosten**

- Frequentie en aantal klantrapportages
- Gegevensuitwisseling met klantsystemen
- Storingsherstel

Bij onderhoud van kunstwerken wordt al vaak in series gewerkt.

## **4.8 Technische installaties**

Het belang van technische installaties in de objecten groeit sterk. Dat vraagt om een andere manier van denken bij opdrachtgever en marktpartij. Daarom wijden we een aparte paragraaf aan dit thema.

Geïnterviewden stellen dat eisen aan technische systemen vaak nog vanuit een 'civiele bril' op technisch inhoudelijk niveau worden voorgeschreven. Dit belemmert een seriematige benadering, omdat deze technische eisen ook impact hebben op de ontwikkeling van de software. En dat is de belangrijkste kostendrijver bij technische installaties.

Standaardisatie in de installatietechniek is op componentniveau redelijk doorgevoerd. Elektrische componenten zijn goed op elkaar aan te sluiten. Het probleem zit in aansturing van de componenten: de software.

Aantonen of een ontwerp aan de gestelde eisen voldoet, kost veel tijd. Volgens de sector stimuleert het stellen van eisen vanuit kaders een seriematige aanpak. We moeten niet langer vanuit techniek, maar vanuit functionaliteit denken. Dit betekent dat we vanuit gestandaardiseerde normen eisen moeten stellen aan de systeemarchitectuur: aan de (gebruikers)interface, aan functionaliteit, maar niet aan componenten.

Opdrachtgevers zijn zich niet altijd bewust van de impact die een ontwerp heeft. De wens voor handmatige bediening van een brug zorgt bijvoorbeeld soms voor een installatie die veel groter is dan bij reguliere bediening. Los van de kosten leidt dat in de praktijk tot problemen bij het installeren van besturingskasten in een bestaande brugkelder.



### Enmalige kosten

- Aantoonbaarheid (software)ontwerp
- Licentiekosten

### Projectgebonden kosten

- Ontwerp gebruikersinterface
- Integrale testen voor ingebruikname

Homogeniseren van eisen in combinatie met het stellen van functionele eisen zorgt voor een betere kwaliteit van het (software)ontwerp. Fouten in het vertalen van normen en richtlijnen naar ontwerpeisen komen immers meestal na de realisatie van het eerste product naar voren. Deze fouten kunnen in het ontwerp worden aangepast. Ook werkt het kostprijverlagend, omdat de ontwerpeisen voor meerdere ontwerpen gelden. Dit geldt ook voor de aantoonbaarheid dat het ontwerp aan de gestelde eisen voldoet.

Op de projectgebonden kosten zijn schaalvoordelen en leereffecten te behalen bij een gehomogeniseerde eisen-set.

## 4.9 Keten

In voorgaande paragrafen behandelden we de verschillende fases van het voortbrengingsproces. Een andere benadering is vanuit de keten of de supply chain.

Supply chain management is het coördineren, integreren en optimaliseren van integrale stromen zoals materialen, financiën en informatie van leverancier tot fabrikant tot groothandelaar tot kleinhandelaar tot eindconsument. Hier spreken we over de supply chain van planstudie tot onderhoud.

Supply chain management (SCM), ook wel bekend als ketenmanagement of ketensamenwerking, wordt gebruikt voor het beheren en verbeteren van de integrale stromen tussen de verschillende schakels rondom een organisatie. Het gaat bij supply chain management om het strategisch coördineren van toeleverketens waarbij het essentieel is dat partners binnen en buiten de keten goed samenwerken. Binnen het vastgoedonderhoud is daar al ervaring mee opgedaan.

In de huidige werkwijze is er geen integraal supply chain management over de gehele keten. De overheid start met marktconsultaties wel het gesprek met marktpartijen. Over het algemeen gebeurt dat in een vergevorderd stadium van de voorbereiding op de tender, waardoor er weinig ruimte is voor een andere aanpak of contractvorm. Marktpartijen hebben meestal binnen de eigen invloedssfeer aandacht voor supply chain management. Er zijn wel gesprekken met onderaannemers, maar de leveranciers van de onderaannemers of hun toeleveranciers blijven buiten beeld. Deze afhankelijkheid wordt goed zichtbaar bij een schaarste aan materialen.

Voor het behalen van meer voordeel bij de ketensamenwerking zou de gehele keten meegenomen en gestuurd moeten worden in plaats van dat elke partij in de keten kiest voor een optimale werkwijze voor zichzelf. Dit vereist een integrale aansturing van de ketensamenwerking. De eerste schakel daarvoor is de overheid.

Brancheverenigingen zoals Bouwend Nederland kunnen een rol spelen in de coördinatie van deze ketenaanpak. Ook hier leidt schaalgrootte tot meer efficiency en effectiviteit.

## 4.10 Kansen en bedreigingen

Uit de vorige paragrafen blijkt dat het werken in grotere series veel voordelen oplevert voor de efficiency en effectiviteit.

Harmoniseren van eisen komt als gemene deler sterk naar voren. Stellen van eisen op basis van algemene normen en richtlijnen biedt kansen. De NTA8085 en NTA8086 stimuleren bijvoorbeeld voor standaardisatie, circulariteit en hergebruik bij vaste en beweegbare bruggen het toepassen van Industrieel Flexibel Bouwen (IFD).

Seriematig werken levert opleidingskansen op. Bijvoorbeeld door het samenwerken van beginnende en ervaren teams.

Marktpartijen kunnen op basis van dit rapport strategische samenwerkingen vormen die zich kwalificeren op geclusterde uitvragen. Een vervolgonderzoek naar exacte data vanuit provincie en gemeenten zou hieraan bijdragen.

Een bedreiging is de innovatie-tang: de opdrachtgever wil met beproefde technieken werken en verklaart daarom normen van toepassing. Marktpartijen durven hun innovaties dan vaak niet in hun aanbieding op te nemen omdat ze bang dat ze daarmee een ongeldige aanbidding indienen. Het vraagt kennis en lef van de gehele keten om deze innovatie-tang te doorbreken.



*bron: Ingenieursbureau Westenber*

## 5. Conclusies en Aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

Het enthousiasme voor seriematig werken is groot. Alle geïnterviewden zien elk vanuit hun eigen perspectief vooral voordelen in een seriematige aanpak van de kunstwerken. De ambitie van zowel bouwbedrijven als politiek en bestuur is: voorspelbaarheid, continuïteit, rust en regelmaat in de gehele bouwsector.

Het doel van dit onderzoek was het formuleren van 'kunstwerken typologieën'. Dat klinkt als een erg technische decompositie van een kunstwerk. Het onderzoek maakt duidelijk dat de dominante typologie niet over de kunstwerken gaat, maar over de organisatie van de opdrachtgevers (aard, grootte en deskundigheid van de opdrachtgever) en het harmoniseren van de eisen die zij hanteren. Daar valt de meeste winst te halen. De typologie voor de kunstwerken zelf is daarna in de meeste gevallen gebaseerd op bestaande normen en standaarden en/of 'boerenverstand'. Ook hangt die typologie sterk af van het doel dat de opdrachtgever nastreeft (goedkoop, snel, duurzaam, vermijden van hinder, enz.).

Modern assetmanagement is uitgegroeid tot een complex vakgebied. Voor de gemiddelde beheerder van een beperkt aantal kunstwerken is het bijna ondoenlijk om alle aspecten te overzien. Dat vraagt om een grotere organisatie met veel deskundigheid. Ons advies is dat de kleinere beheerders het beheer van de kunstwerken tijdelijk, op projectbasis, overdragen aan een geschikte grotere beheerder. Die voert de werkzaamheden vervolgens uit in het kader van de V&R-opgave. Daarna neemt de kleinere beheerder het beheer van de kunstwerken weer over.

Het grote voordeel van deze aanpak is:

- Optimaal gebruik van de bestaande deskundigheid.
- Seriematige aanpak vorm krijgt.
- Maximaal benutten van de ruimte in de regelgeving.
- De kwaliteit ligt op een hoger niveau.
- Minder kosten.
- Er kan gezocht worden naar hergebruik binnen grotere clusters.

Bovenstaande opsomming is niet limitatief.

Deze aanpak vraagt om een meerjarig commitment van alle betrokkenen. Redenen hiervoor zijn het vrijmaken van structurele budgetten, complexere marktbenadering en het bouwen van een relatie met de ketenpartners. Je kunt je afvragen of grotere beheerders die voor het overgrote deel draaien op ingehuurde expertise een dergelijke rol voor een kleinere beheerder kunnen invullen. Deze organisaties worden immers in verband met de Wet deregulering beoordeling arbeidsrelaties (DBA). Vaak gedwongen om na een of twee jaar afscheid te nemen van de ingehuurde expertise.

Tijdens de interviews en de bespreking in de werkgroep viel op dat de doelstellingen en de effecten van keuzes in de keten, met name in de planfase en daarna, niet duidelijk genoeg zijn. Daardoor zijn doelstellingen minder effectief of worden ze niet gehaald. Zo werkten bijvoorbeeld de kaders van (verkeers)fasering dominant door in ontwerp oplossingen.

Het beperkt beschikbaar zijn van rijbaanbrede verkeersafslutingen is een reden voor beheerders, groot en klein, om de koppen bij elkaar te steken en programmatische afspraken te maken voordat het werk op de markt gezet wordt. Daarmee ontstaat automatisch ruimte voor innovatie (denk aan IFD) als in het programma prikkels worden ingebouwd om de duur van afsluitingen tot het minimum te beperken.

De huidige markt van de infrastructuur is gericht op het leveren van unieke maatwerk oplossingen. Gebruik van Systems Engineerings stimuleert de focus op individuele eisen en overschaduwet het systeemdenken. Stellen van homogene eisen over de individuele eisen heen geeft systeemdenken meer aandacht en stimuleert een seriematige aanpak.

Momenteel heerst er schaarste op de arbeidsmarkt, is er een tekort aan grondstoffen en bevinden we ons in een energietransitie. Dat vraagt om een integrale benadering om infrastructurele projecten succesvol te realiseren.

In de markt van de infrastructuur wordt integraal supply chain management niet toegepast. Hierdoor vinden alleen binnen het zicht en de regels van de eigen organisatie optimalisaties in de supply chain plaats. Dit leidt tot suboptimale keuzes. De oplossing is een integrale aansturing van de ketensamenwerking en die begint bij de eerste schakel van de keten: de overheid.

Industrieel Flexibel en Demontabel (IFD) bouwen kan een katalysator zijn voor standaardisatie en (technische) typologische indeling.

## 5.2 Aanbevelingen

Bij de afronding van dit onderzoek willen de auteurs nog de volgende aanbevelingen meegeven:

- De introductie van een nieuwe bestuurslaag voor de aanpak van de V&R-opgave, vraagt een dusdanig grote aanpassing van onze staatsinrichting dat dat te veel tijd en inspanning vraagt in relatie tot de urgentie van de V&R-opgave. Op projectniveau samenwerken is per direct mogelijk. Maar dit gaat niet vanzelf. Het stimuleren van gesprekken tussen grotere beheerders en kleinere beheerders moet deze samenwerking op gang brengen. Wij zien hier een taak weggelegd voor het Bestuurdersnetwerk, het BTIC en de samenwerkende Platformen, zoals het Platform Bruggen.
- Initieer een werkgroep binnen Platform Bruggen die zorgt dat beheerders van provincies en gemeentes met elkaar in gesprek gaan en die werkt aan een interprovinciale-gemeentelijke samenwerking in de geest van dit rapport.
- Start een (wetenschappelijk) onderzoek naar de succes- en faalfactoren van seriematige aanpak. Deze inzichten kunnen worden gebruikt voor innovaties, opleidingen en kennisontwikkeling.

- Leer van elkaar door het documenteren, standaardiseren en actief uitdagen van de geleerde lessen en best practices. Dat zou gezien het belang op nationaal niveau moeten gebeuren.
- Initieer een best practice op het gebied van clusteren binnen de Aanbestedingswet en de Gids Proportionaliteit.
- Stimuleer systeemdenken door standaardisatie en het formuleren van minimale eisen.
- Voorwaarde voor seriematig werken is dat de opdrachtgever een beeld heeft van de onderhoudstoestand van het gehele areaal. Een beter inzicht in de omvang van de V&R-opgave en daarmee in het type kunstwerken, de afmetingen en de onderhoudstoestand ervan is noodzakelijk. Binnen het Platform Bruggen zijn daarvoor al enkele werkgroepen gestart, waaronder het project de "Groep van 25".
- Werk aan politieke bewustwording, politieke wil en leiderschap.
- Creëer een centrale veilige plek waar betrokkenen in de branche kennis kunnen delen en verspreiden.
- Leer van ervaringen opgedaan in andere branches op het gebied van ketensamenwerking, zoals bijvoorbeeld in het vastgoedonderhoud ([www.rgsnl.nl](http://www.rgsnl.nl)).
- Doe onderzoek naar welke kostendrijvers de grootste impact leveren bij een seriematige aanpak.
- Bottom line: gewoon starten met seriematig werken!

## 5. LITERATUUR

- A.N. Bleijenberg, TNO, *Instandhouding civiele infrastructuur - Proeve van landelijk prognoserapport vervanging en renovatie*, 2021
- H.R. Bloksma, K.D.F. Westenberg, *Civiele kunstwerken in Nederland*, 2021
- Nederlands Normalisatie Instituut, *NTA 8085 IFD-bouw vaste bruggen en viaducten*, 2021
- Nederlands Normalisatie Instituut, *NTA 8086 IFD-bouw beweegbare bruggen*, 2020
- Nederlands Normalisatie Instituut, *NEN 2767*, 2020
- T. Wilschut, *System specification and design structuring methods for a lock product platform*, 2018
- T. Wilschut, *Verkennde variatieanalyse van beweegbare bruggen*, 2020
- T. Wilschut, *Handleiding DSM modellering van beweegbare bruggen*, 2020
- Rijkswaterstaat, *Handreiking contractuele portfolioaanpak*, 2021
- Gemeente Rotterdam, *Nota vervangingsinvesteringen*, 2021
- Vlaamse overheid, *Beheer- en inspectietoepassing iASSET Handleiding - Complexen Objecten Elementen*, 2020
- Nederlandse Bruggenstichting / TU Delft, *Pie Rapportenreeks Compendium Bruggen*, 1994
- EIB, *Infrastructuurmonitor*, 2022



bron: Ingenieursbureau Westenberg

## Bijlage I - Interviews

De volgende personen zijn voor dit rapport geïnterviewd en/of hebben hun input geleverd (alfabetisch, op achternaam):

- Alexander Bletsis - Provincie Noord Holland, IFD in de GWW
- Bruno Commandeur - Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
- Nathalie van Dalen - Bouwend Nederland, Bouwcampus
- Eduard Figuee - VolkerWessels
- Joost Fijneman - CROW
- Herman van der Horst - Movares
- Marco de Jonge - Vialis
- John Kerkhoff - Janson Bridging
- Marten Klein - Ingenieursbureau Amsterdam
- Lindy Molenkamp - Provincie Noord-Holland
- Geert-Jan van Oosterhout - DuraVermeer
- Jelte Snel & Andries de Rover - EPC Groep
- John Snoeren - Gemeente Den Haag
- Jan Tol - Van Hattum & Blankevoort
- Harald Versteeg - Bouwcampus, Rijkswaterstaat
- Willemijn Visscher - Bouwend Nederland
- Paul de Vos - Damsteegt Waterwerken
- Kees Vos - Gemeente Nijmegen
- Paul de Vos - Damsteegt
- Jos Wessels - Platform Bruggen, CROW

De auteurs hebben verder contact gehad met verschillende ketenpartners zoals:

- Rijkswaterstaat
- Provincies
- Waterschappen
- Gemeenten
- Aannemers
- Ingenieurs- en adviesbureaus
- Kennisinstituten