

Managementsamenvatting Delft Cluster onderzoek  
“Duurzame Onderhoudsstrategie (DOS) voor  
voorzieningen op slappe bodem”

**Projectkader**

Veel gemeenten in het westen van Nederland hebben hoge onderhoudskosten voor infrastructuur en openbare voorzieningen. Er zijn aanlegtechnieken beschikbaar die met veel lagere onderhoudskosten gepaard gaan, maar voor deze aanlegtechnieken zijn doorgaans hogere startinvesteringen nodig. Ook hebben verschillende aanlegtechnieken een verschillende invloed op ondergrondse elementen als riolering, kabels en leidingen. Om te komen tot een duurzame onderhoudsstrategie moeten de boven- en ondergrondse voorzieningen daardoor integraal benaderd worden. Op dit moment is er geen afwegingskader voorhanden om, in termen van kosten en maatschappelijke impact, de meest duurzame onderhoudsstrategie te kiezen.

**Doel**

Het doel van dit project is om beleidsinstrumenten te ontwikkelen om op operationeel en strategisch niveau te kunnen optimaliseren in reconstructie en onderhoud en om onderhoudsbudgetten beter te kunnen onderbouwen. Hierbij wordt de bovengrondse en ondergrondse ruimte integraal beschouwd. De filosofie en methodiek achter deze instrumenten worden verwerkt tot een algemeen beschikbare Leidraad Duurzame Onderhoudsstrategie.

**Problemanalyse**

Om te komen tot een methodiek voor optimalisatie in reconstructie en onderhoud (dit wordt aangeduid met de “duurzame onderhoudsstrategie”) moeten een aantal kernvraagstukken opgelost worden:

1. Op welk moment in de toekomst moet bij welke voorzieningen een grote rehabilitatie-ingreep plaats vinden? Dit is relevant voor de planning van werkzaamheden en de reservering van middelen hiervoor.
2. Hoe verhouden de kosten van aanleg en onderhoud voor verschillende reconstructievarianten zich met elkaar? Omdat zetting van de grond maatgevend is voor de kosten, kan dit probleem verder onderverdeeld worden in de subvragen:
  - a) Hoe dient een zettingsprognose gemaakt te worden?
  - b) Hoe kan deze zettingsprognose en daaruit resulterende onderhoudscyclus worden gebruikt in een kostenanalyse voor de verschillende ophoogvarianten? Hoe kunnen maatschappelijke consequenties voor de varianten hierin worden meegewogen?
3. Op welke manier kunnen de onderhoudsstrategieën voor wegen, riolen, kabels en leidingen geïntegreerd worden en wat levert dit op?

**Projectteam**

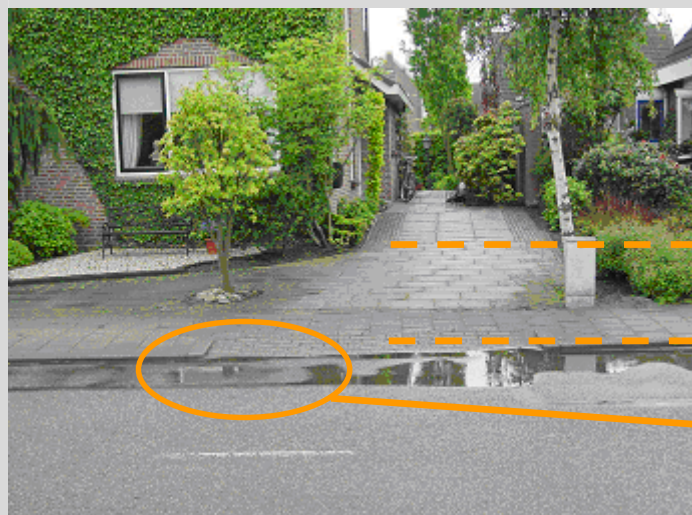
Het onderzoek wordt uitgevoerd in opdracht van Delft Cluster, door een projectteam bestaande uit Arcadis, Geo-Delft, het ingenieursbureau van Gemeentewerken Rotterdam en de gemeentes Boskoop en Delft.

**Tijdspad**

Het project is gestart in december 2002. Het project wordt in twee fasen uitgevoerd. Deze samenvatting heeft betrekking op de tussenresultaten tot en met augustus 2003 (fase 1). Het ontwikkelen van de Leidraad Duurzame Onderhoudsstrategie zal plaatsvinden in fase 2 in het volgende Delft Cluster programma dat in 2004 van start gaat.

### Probleembeschrijving

In het oosten van het land worden de onderhoudskosten voornamelijk bepaald door de slijtage van het wegdek. Dit resulteert daar in onderhoudscycli van zo'n 40 à 50 jaar. Door de aanwezigheid van sterk samendrukbare grondlagen in het westen van het land verzakken de voorzieningen zodanig snel, dat dit verzakken maatgevend wordt voor de onderhoudscyclus. Wegen mogen immers niet onder de grondwaterspiegel zakken of door verschilzettingen onberijdbaar worden. In het westen van het land kunnen dan ook onderhoudscycli bestaan van slechts 10 à 20 jaar. Het is duidelijk dat het onderhoud van twee verder identieke wegen in West-Nederland veel duurder is dan in Oost-Nederland.



*Illustratie van veel voorkomende problemen a.g.v. zettingsgevoelige grond (foto gemeente Boskoop)*

### Tussenresultaten

De uitgevoerde werkzaamheden in het Delft Cluster onderzoek hebben geleid tot een aantal belangrijke instrumenten om tot een duurzame onderhoudsstrategie te komen. Dit zijn:

#### 1. *Strategisch planningsinstrument*

Om de restlevensduur te bepalen van een bestaande voorziening op slappe bodem, is goed inzicht in het verloop van de zettingen in de tijd (het "tijd-zettingsgedrag") belangrijk. Voor bestaande voorzieningen is doorgaans geen goede gedetailleerde zettingsvoorspelling aanwezig doordat in het verleden geen grondonderzoek is gedaan. Voor de planning van het te plegen onderhoud en de daarmee verbonden reservering van middelen is dan een instrument nodig waarmee eenvoudig het onderhoudsmoment voorspeld kan worden.

Binnen dit onderzoek is een methode aangegeven om op een eenvoudige en kosteneffectieve manier het onderhoudsmoment te kunnen voorspellen. Hiermee kan op basis van regelmatige metingen van de zetting, bijvoorbeeld eens per half jaar, een voor dit doel voldoende nauwkeurige voorspelling van het tijd-zettingsverloop gemaakt worden. Door het doen van een pilotproject is aangetoond dat de methode inderdaad werkt bij voorzieningen op slappe grond.

#### 2. *Instrument voor keuze zettingsmodel*

Er zijn in de loop der tijd een groot aantal modellen ontstaan om het tijd-zettingsverloop te voorspellen. In het onderzoeksproject zijn de meest kansrijke en de meest gebruikte modellen met elkaar vergeleken in termen van nauwkeurigheid van de voorspelling en benodigde informatie om de modellen te kunnen gebruiken. Uit deze analyse bleek dat slechts twee van deze modellen geschikt zijn voor gebruik in de te ontwikkelen afwegingssystematiek. Dit heeft geresulteerd in een tabel waarmee voor elke situatie het meest geschikte model gekozen kan worden. Dit resultaat draagt bij aan de beantwoording van kernvraag 2a).

### **3. Instrument voor het bepalen van de nauwkeurigheid van een zettingsvoorspelling**

Een kwantitatieve inschatting van het tijd-zettingsverloop is essentieel voor het kunnen vaststellen van de meest duurzame onderhoudsstrategie. Het opstellen van een zettingsprognose is echter specialistisch werk waarbij een adviseur op vele manieren met (het gebrek aan) informatie om kan gaan. In dit onderzoek is in kaart gebracht welke informatie relevante is voor het maken van een zettingsprognose voor reconstructie van voorzieningen op slappe bodem. Dit is samengevat in een stroomschema. Het stroomschema toont hoe de ervaring met de bestaande voorziening, bijvoorbeeld hoeveel deze is gezakt sinds de aanleg, gebruikt kan worden bij het opstellen van een zettingsprognose.

Tevens is op basis van dit stroomschema een systematiek ontwikkeld, waarmee de nauwkeurigheid van de zettingsprognose kwantitatief ingeschat kan worden. Niet alleen geeft dit inzicht in de kwaliteit van de analyse, ook kan met dit hulpmiddel worden bepaald wat de invloed van bijvoorbeeld extra archiefonderzoek of grondonderzoek op de nauwkeurigheid van de zettingsprognose zal zijn. Deze kwantitatieve methode is succesvol toegepast op een reeds uitgevoerd project in de gemeente Boskoop.

### **4. Aanzet tot model voor relatie onderhoudskosten en zetting**

Uit instrument 3 volgt een kwantitatieve prognose van het tijd-zettingsverloop. In het onderzoek is een aanzet gegeven om te komen tot een kostenmodel, waarbij de financiële en maatschappelijke kosten kunnen worden bepaald gegeven een ophoogvariant en de bijbehorende zettingssnelheid. Op basis van enkele kentallen is aangetoond hoe de verschillen tussen verschillende soorten ondergrond, voor twee ophoogvarianten, uitgedrukt kunnen worden in kosten om een goede vergelijking mogelijk te maken. Dit eerste model kan eenvoudig uitgebreid worden met (de kosteninformatie van) meer ophoogvarianten en visueel gemaakt worden met behulp van spreadsheets.

#### **Resterende activiteiten in fase 2**

Zoals vermeld wordt het onderzoek gefaseerd uitgevoerd. Voor fase twee zijn de volgende activiteiten voorzien om te komen tot de geplande eindprodukten:

- Het valideren van de instrumenten voor de keuze van het zettingsmodel en het kwantificeren van de nauwkeurigheid van de zettingsprognose met behulp van meerdere pilots;
- Het uitbreiden en valideren van het model voor de relatie tussen onderhoudskosten en zetting;
- Het vastleggen van de resultaten van het onderzoek in een Leidraad, aangevuld met kennis van de werkgroep, gemeenten, aannemers en leveranciers van lichte ophoogmaterialen.

Uiteindelijk zal het CROW de huidige systematiek uit CROW-publicatie 145 aanvullen met de resultaten van het onderzoek.