



Kenniscentrum **Bodemdaling en Funderingen**

Kosten en baten in beeld: Nieuwbouw in bodemdalingsgevoelig gebied

Nieuwbouw in bodemdalingsgevoelig gebied moet zorgvuldig doordacht worden. Welke kosten en baten weeg je af als je verschillende ophogtechnieken voor de openbare ruimte met elkaar vergelijkt? Dat heeft Sari Blonk onderzocht voor de Zuidplaspolder in haar MSc scriptie.

In gebieden zoals de Zuidplaspolder, waar bodemdalingsgevoeligheid een grote uitdaging vormt, vraagt nieuwbouw om doordachte keuzes in bodemvoorbereiding. Welke technieken bieden een optimale balans tussen kosten en baten, zowel financieel als maatschappelijk? In haar MSc-thesis aan de Wageningen Universiteit analyseerde Sari Blonk deze vragen met behulp van een Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse (MKBA) en droeg daarmee bij aan het NWA-LOSS project. Het gebruik maken van een MKBA brengt niet alleen de financiële gevolgen, maar ook de bredere maatschappelijke impact van verschillende ophogstrategieën in kaart op de lange termijn (100 jaar)

Funfact: In 2021 heeft ook KBF een deelexpeditie MKBA uitgevoerd.¹ Deze factsheet wordt momenteel geüpdatet en uitgebreid. Hierin is onder andere een bruikbare toolbox ontwikkeld: My first MKBA.²

Het onderzoek richt zich op Cortelande, een nieuwe kern in de Zuidplaspolder, waar ruimte komt voor 8.000 woningen. Het onderzoek evalueert vier ophogstrategieën, en varieert voorbelastingtijd en type ophogmateriaal voor de openbare ruimte, met een focus op onder- en bovengrondse infrastructuur.

Cortelande: een casus vol uitdagingen

Cortelande wordt de vijfde kern in de Zuidplaspolder, met een geplande oplevering vanaf 2027. Rondom de loop van een oude kreekrug ligt het maaiveld iets hoger en hier zal de eerste fase van Cortelande plaatsvinden. Er worden dan 4.000 woningen gerealiseerd. De bodem bevat zowel klei en veen en het maaiveld varieert van -7 tot -4.5 m onder NAP met een waterpeil van -7.45 tot -5.9 m NAP. Voor zowel de Watertuinen als de Kreekrug³ wordt het peil opgezet tot -5.8 m NAP en daarmee moet het maaiveld onder huizen -4.45 m NAP zijn en onder wegen -4.65 m NAP. De realisatie van de Kreekrug van Cortelande brengt dus een ophog opgave met zich mee.

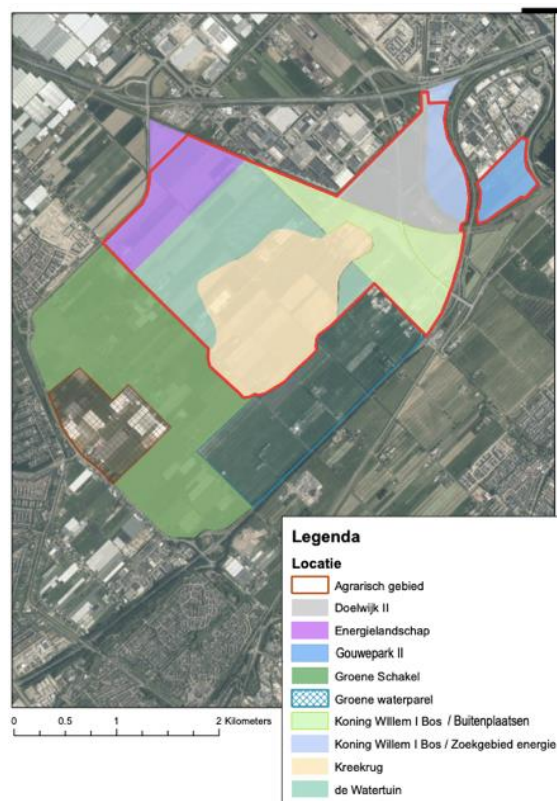
¹ <https://www.kbf.nl/kennisprogramma/mkba-bodemdaling/>

² <https://www.kbf.nl/assets/uploads/2022/10/Toolbox-Bodemdaling-My-first-MKBA.pdf>

³ Zie figuur 1 voor de geplande deelgebieden van het Middengebied en Cortelande

Na twee workshops *Future Back Casting*⁴ met medewerkers van de gemeente Zuidplas zijn de volgende vier beleidsalternatieven ontstaan.

- **F0. Traditionele zandophoging met voorbelasting van een jaar n.a.v. huidig bestemmingsplan | verwachte restzetting 20cm over 30 jr**
- **F1. Korte voorbelasting (6 mnd, tijdwinst, maar hogere zetting) | 30cm over 30 jr**
- **F2. Lichtgewicht ophoogmateriaal (EPS) | 10cm over 30 jr**
- **F3. Langdurige voorbelasting (18 mnd) | 10cm over 30 jr**



Figuur 1. Luchtfoto met de huidige situatie van het plangebied, inclusief alle deelgebieden in de toekomstige situatie (deelgebieden rood omlijnd).¹

Overview Main Measures of the Futures					
	Future 0	Future 1	Future 2	Future 3	
<i>Soil Subsidence (cm/30 years)</i>	20	30	<10	10	
<i>Surface Elevation Technique</i>	sand	sand	EPS	Sand	sand
<i>Amount of Elevation Material (cm)</i>	289	253	123 EPS	253	303
<i>Amount of Temporal Elevation Material (cm)</i>	45	100	30 sand	100	45
<i>Pre-loading (months)</i>	12	6	none	6	18
<i>flexible connections</i>	yes	yes	no	no	
<i>Road Life Cycle</i>	30 years	20 years	60 years	60 years	
<i>Sewage Life Cycle</i>	60 years	40 years	60 years	60 years	

Tabel 1. Overzicht van de vier verschillende alternatieven. De hoeveelheid benodigd tijdelijk en permanent ophoogzand als ophoogmateriaal werd berekend met behulp van D-Settlement.

Elke strategie wordt beoordeeld op zowel de investeringen tijdens de bouw in de nabije toekomst, als bredere en later optredende maatschappelijke effecten, zoals onderhoudskosten voor de gemeente, nutsbedrijven en tuineigenaren, milieubelasting van de grondstoffen en hinder voor bewoners.

⁴ Stouthamer et al., 2020

Costs

Soil Preparation

- 1a Elevation sand
- 1b Vertical drains
- 2 Elevation EPS
- 3 Temporal elevation

Timing of building and delivering

- 4a Primary roads
- 4b Secondary roads (streets)
- 5 Sewage
- 6 Timing of delivery

Benefits

Avoided Adaptive Investment

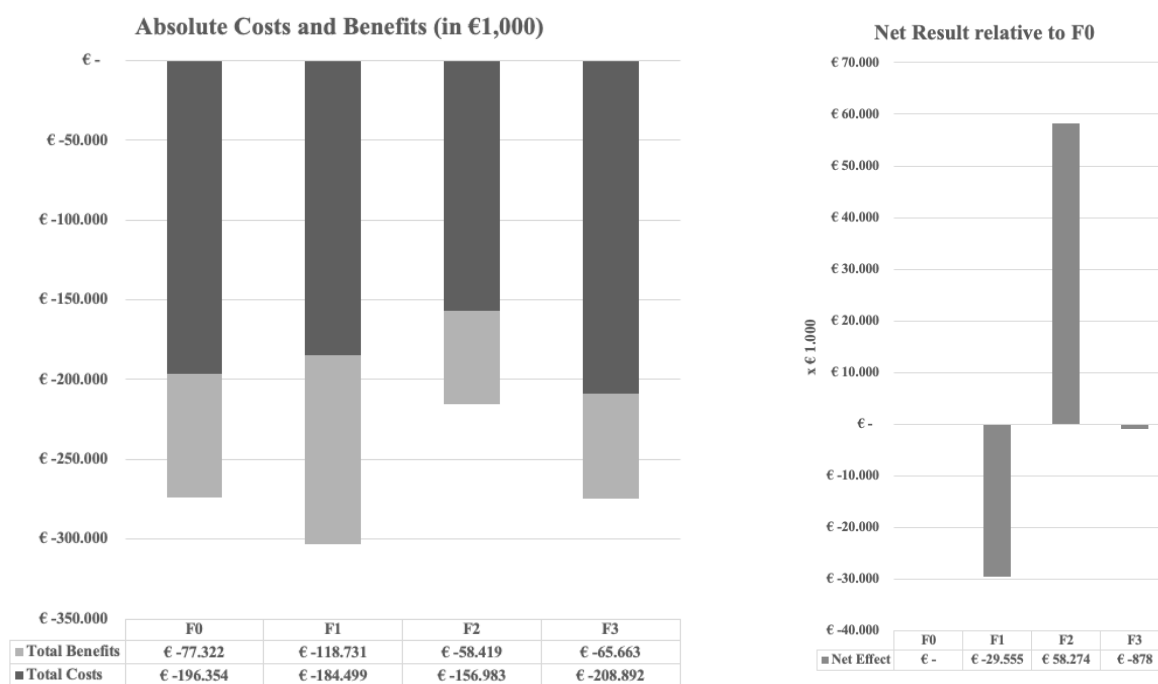
- 1 Flexible house connections
- Avoided maintenance costs
- 2 Maintenance costs primary roads
- 3 Maintenance costs secondary roads
- 4 Maintenance costs sewage
- 5 Maintenance costs pipes and cables
- 6 rehabilitation private gardens

Other avoided negative benefits

- 7 Supply shortages
- 8 ECI fill material
- 9 Nuisance

Tabel 2. Meegenomen kosten en baten in het onderzoek

Inzichten uit de MKBA



Figuur 2.a De absolute kosten en baten. Er zijn uitsluitend posten meegenomen die verschiden per alternatief. Daarom zijn bijvoorbeeld niet de opbrengst van de verkoop van vastgoed (een positieve baten post) meegenomen, deze varieerde niet per alternatief. Vandaar dat het negatieve absolute bedrag hier geen afspiegeling is van de daadwerkelijke maatschappelijke baten van het alternatief. Het is nuttiger het netto resultaat in verhouding tot het basisalternatief te zien, zie figuur 2.b; het netto resultaat van de alternatieven relatief tot het basisalternatief.

1. Kosten en baten van lichtgewicht ophoogmateriaal (EPS)

Het gebruik van lichtgewicht ophoogmateriaal zoals EPS blijkt de meest kosteneffectieve strategie in dit onderzoek, met een positief resultaat van € 58,3 miljoen ten opzichte van F0 (standaard

zandophoging). EPS verlaagt de restzetting aanzienlijk, wat resulteert in lagere onderhoudskosten en een langere levensduur van infrastructuur. De verhouding tussen kosten en baten van EPS maakt deze techniek bijzonder geschikt voor nieuwbouwprojecten in bodemdalinggevoelige gebieden.

KBF heeft een overzicht ontwikkeld van Levensduurbestendige innovatieve ophogetechnieken. Check die zeker [hier](#) even!

2. Effect van kortere voorbelasting

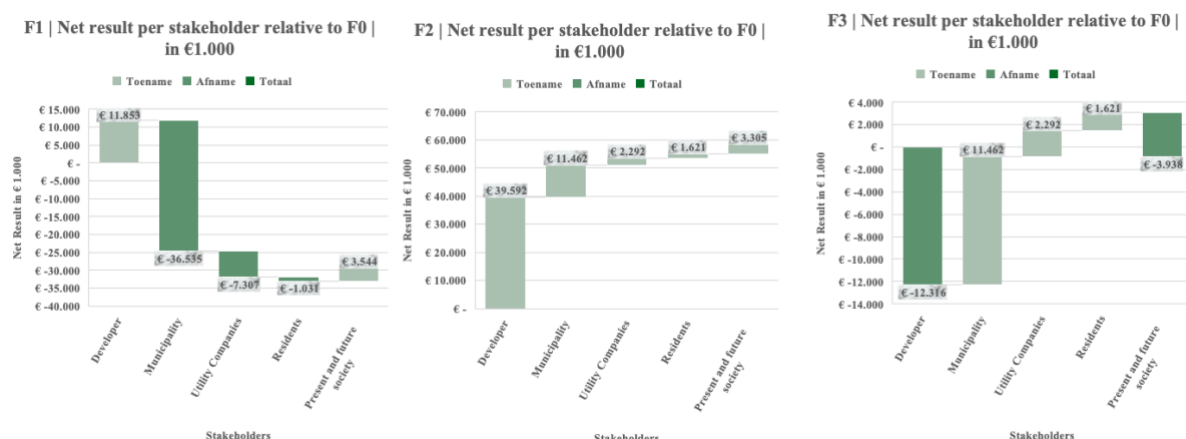
Een kortere voorbelastingstijd (F1) kan tijdswinst opleveren, maar de verhoogde zetting leidt tot hogere onderhoudskosten en negatieve maatschappelijke effecten. De analyse laat zien dat de extra kosten van F1 (€ -29,6 miljoen ten opzichte van F0) niet opwegen tegen de voordelen van een kortere bouwtijd. Deze maatregel wordt daarom afgeraden.

3. Verlengde voorbelasting en meer permanent ophogmateriaal

Langere voorbelasting (F3) en een toename van permanent zandophogingsmateriaal resulteerden in een sterke reductie van restzetting. Hoewel F3 een licht negatief nettoresultaat heeft (€ -880 duizend ten opzichte van F0), laat de kosten-batenverhouding zien dat deze strategie de grootste vermindering van negatieve effecten realiseert in verhouding tot de kosten. Dit maakt F3 een interessante optie om verder te onderzoeken, zeker in combinatie met andere maatregelen.

4. Verdeling van kosten en baten

De verdeling van kosten en baten verschilt aanzienlijk tussen belanghebbenden. Ontwikkelaars dragen de initiële kosten, terwijl gemeenten en toekomstige bewoners profiteren van lagere onderhoudskosten. Daarnaast heeft het milieu—met relatief kleine bedragen van enkele tienduizenden tot miljoenen euro's—een belangrijke rol in de verschillen tussen de strategieën. Deze bevinding benadrukt het belang van het zorgvuldig afwegen van kortetermijnkosten tegen de langetermijnvoordelen voor de samenleving als geheel.



Figuur 3. Het resultaat per stakeholder ten opzichte van F0 voor F1, F2 en F3. Het watervaldiagram begint links met het resultaat voor de ontwikkelaar. In de volgende balk wordt dit getal verhoogd of verlaagd met het resultaat van de gemeente. Deze som is het getal dat wordt gerapporteerd bij de balk van de gemeente. Dit wordt naar rechts voortgezet voor de andere belanghebbenden.

Praktische toepassing: lessen uit het onderzoek

Begin deze maand leidde de resultaten van de MKBA tot een energieke sessie waar meerdere disciplines elkaar ontmoetten in het gemeentehuis van Zuidplas. Planeconomen en geo- en civieltechnisch experts gaven aan welke uitdagingen ze herkenden en waar ze vervolgonderzoek zouden wensen. Het was mooi om te zien dat de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse een bruikbaar handvat is om gestructureerd een complexe toekomst in te kijken. Lees meer over de aanbevelingen voor Cortelande op [LinkedIn](#).

De inzichten uit deze casus zijn breed toepasbaar. De aanpak die in Cortelande is getest, kan ook relevant zijn voor andere projecten in vergelijkbare omstandigheden. Gemeenten, waterschappen en ingenieursbureaus kunnen de MKBA-methodologie⁵ gebruiken om hun eigen projecten te toetsen op duurzaamheid en economische haalbaarheid.

De resultaten onderstrepen het belang van een zorgvuldige en brede verkenning van kosten en baten bij stedelijke ontwikkeling in bodemdalingsgevoelige gebieden. Hoewel de conclusies specifiek zijn voor de Kreekrug van Cortelande, bieden ze algemeen toepasbare inzichten. Het gebruik van lichtgewicht materiaal zoals EPS en het verlengen van voorbelastingstijden zijn veelbelovende opties, mits de specifieke bodemgesteldheid en economische context in ogenschouw worden genomen.

Bij vervolgonderzoek is het essentieel om verder in te zoomen op het beleid rondom de verdeling van kosten tussen ontwikkelaars, gemeenten en toekomstige gebruikers. Een Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse (MKBA) biedt hierbij een waardevol instrument om de implicaties van beleidskeuzes op zowel korte als lange termijn inzichtelijk te maken.



Foto 1. De MKBA toegelicht tijdens een interactieve sessie met de Gemeente Zuidplas, juni 2025.

⁵ Romijn & Renes, 2013

Ontdek meer!

Mocht je vragen hebben over de totstandkoming van het onderzoek of een leuke samenwerking zien, neem dan gerust contact op via [LinkedIn](#) en/of lees het volledige onderzoek in de [WUR Library](#). Samen kunnen we werken aan duurzame oplossingen voor de uitdagingen van vandaag en morgen.