

Over vijf jaar...

Over vijf jaar zijn we zover dat we in Nederland installaties in tunnels kunnen uitwisselen, waarbij we de zekerheid hebben dat de bestaande functionaliteit in stand zal blijven. Ook zullen we de installaties kunnen uitwisselen zonder dat er meer tunnelsluitingen nodig zijn dan de sluitingen die voor het reguliere onderhoudsregime al gepland zijn.

Over vijf jaar worden de eerste tunnels met voor het overgrote deel cradle-to-cradle-installaties opgeleverd. Het energieverbruik van installaties is nog maar de helft van het huidige energieverbruik.

We hebben testcentra waarmee deelsystemen gecertificeerd kunnen worden. Integrale functionaliteit wordt van tevoren uitgewerkt en geverifieerd via een digitale tweeling van de tunnel, zodat op voorhand al vaststaat dat een wijziging of nieuwbouw correct zal functioneren. Afhankelijk van de snelheid van de implementatie van de digitale tunneltweeling zal deze ontwikkeld gekoppeld worden aan/in de tweeling. Zodra meer tunnels gegevens leveren, kunnen ook prestaties op systeemniveau onderling vergeleken worden.

Kunstmatige intelligentie voor tunnels heeft de eerste vier jaren nog minder prioriteit. Wel moeten de ontwikkelingen nauwgezet in de gaten worden gehouden, niet alleen binnen het infra-domein, maar zeker daarbuiten.

Over vijf jaar zijn we in staat om inspecties uit te voeren die gebaseerd zijn op gevalideerde middelen en methodes, die ons inzicht geven in de daadwerkelijke levensduur van tunnels. De scope van renovaties wordt bepaald op basis van een gestructureerde en op meer feitenkennis gebaseerde afwegingen.

Over vijf jaar loopt een onderzoeksprogramma waarin nieuwe technieken en materialen worden bestudeerd en getest voor gebruik in de ondergrond. De eerste resultaten worden toegepast in een proof-of-concept-tunnel.

Over vijf jaar hebben we standaardmaten en -modules gedefinieerd. Bovendien wordt in planstudies van nieuwbouw altijd de vraag gesteld: 'Levert extra capaciteit meer waarde?'

Het **startpunt** van de digitale tunneltweeling is de visualisering in 3D-BIM, dat met behulp van logische koppelvlakken en een modulaire opbouw groeit naar 6D-BIM. **Over vijf jaar** biedt de digitale tunneltweeling meer functionaliteit dan 6D-BIM, doordat er functionele- en systeemmodellen en simulatie- en gamingfunctionaliteit worden toegevoegd. De digitale tunneltweeling is daarmee een kopie van de echte tunnel (visueel, werking en systeem-, omgevings- en gebruikersgedrag). In de digitale tunneltweeling ziet alles eruit als in de echte tunnel en werkt ook alles hetzelfde.

Over vijf jaar zal de digitale tunneltweeling in één model functioneren waarbij de testomgeving, visualisaties en de simulatie-engine toegepast zijn. Testen en validatie vinden bijna volledig in de digitale tunneltweeling plaats en worden geaccepteerd door bevoegd gezag en andere stakeholders. Hulpdiensten gebruiken de digitale tweeling om te oefenen. De digitale tunneltweeling wordt gebruikt om zowel tijdens bouw als renovatie het ontwerp te optimaliseren, meer waarde toe te voegen (bv. duurzaamheid), de bouwtijd te verkorten of draagvlak te genereren. De digitale tunneltweeling wordt eenvoudig overgedragen van uitvoering naar beheer.

Over vijf jaar hebben we ervaring opgedaan met het toepassen van de integrale blik op tunnelprojecten en hebben we een procesaanpak die borgt dat de kansen voor de omgeving benut worden. Met enkele praktijkcases in het stedelijk gebied is ervaring opgedaan met de sprong van objectveiligheid naar systeemveiligheid. Afwegingen hierover worden integraal gemaakt. Ontwikkelingen rond resiliënt city's zijn hierbij betrokken.

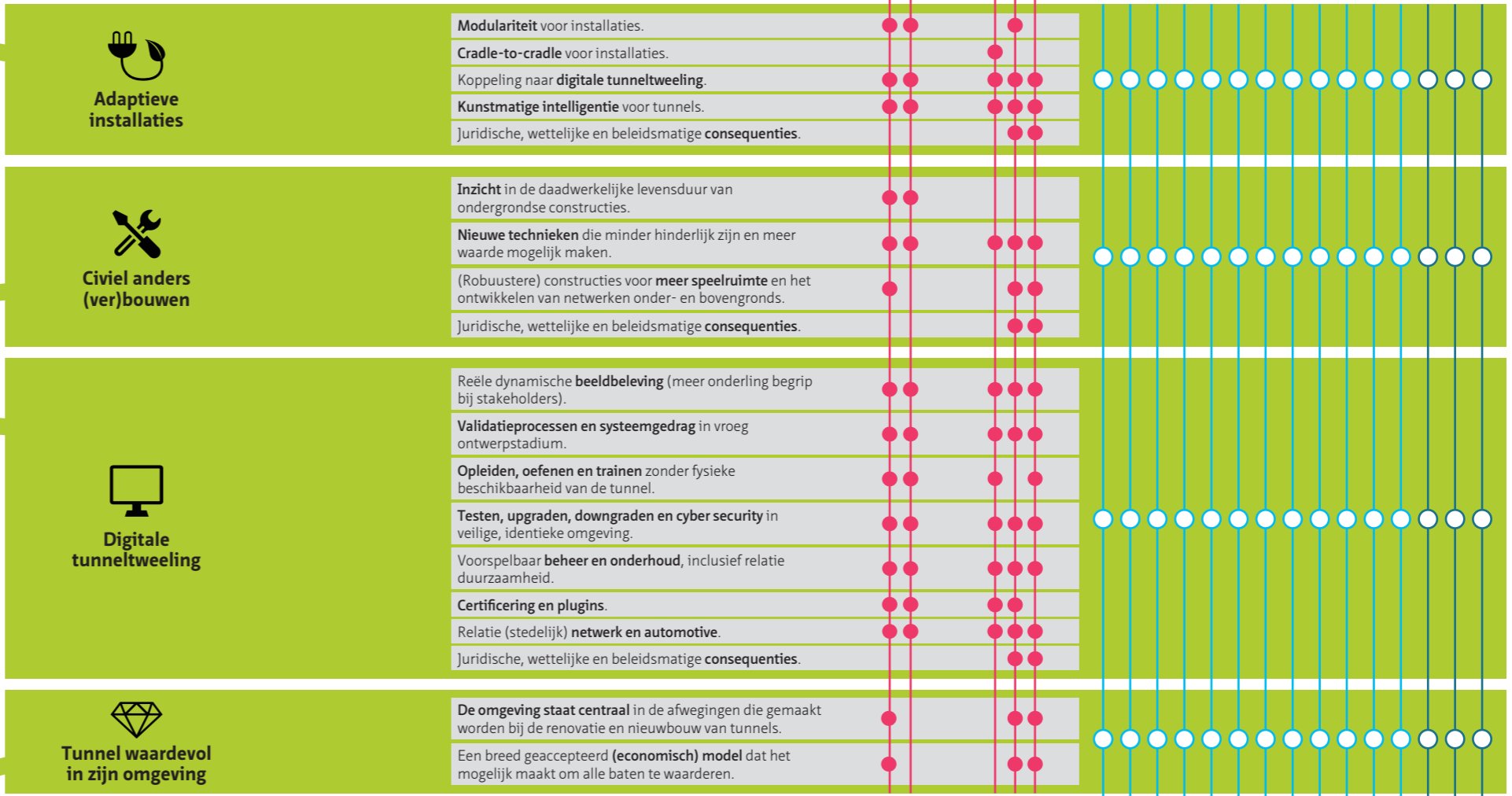
Budget en opbrengst
Er is een budget van € 7,95 miljoen nodig voor de eerste vijf jaar. Deze investering is alleen te verantwoorden als de opbrengsten minimaal hetzelfde zijn en de businesscase rond te maken is. Een aantal COB-experts heeft op basis van in deze sector gebruikelijke kengetallen een aantal berekeningen gemaakt. Samengetvat komt het erop neer dat dit programma tot en met 2022 € 9,5 miljoen gaat opleveren.

Ruimtedruk, mobiliteitsdruk, smart mobility, big data, de veranderende overheid, de mondige burger, de energietransitie en klimaatadaptatie zijn de belangrijkste ontwikkelingen die op ons af komen. De verkenning van het COB in 2016 heeft geresulteerd in een visie op de tunnel van de toekomst. Deze langetermijnvisie op tunnels is vertaald naar een praktisch programma voor de komende vijf jaar met een doorkijkje naar 2050.

Naar de stip op de horizon

ADAPTIVITEIT

Het moet en kan beter. We stellen drie prioriteiten: tunnels moeten adaptiever, met minder hinder en meer waarde ontworpen, gebouwd, onderhouden en gerenoveerd worden.



PRAKTIJKPROJECTEN

Het tunnelprogramma volgt de formule die het COB-netwerk kent en herkent als succesvol: een combinatie van onderzoek in de praktijk, met de wetenschap en marktpartijen, leren en toepassen in de praktijk en kennis en ervaring delen met en door professionals. Zo is dit programma zelf ook tot stand gekomen.

- A16 Rotterdam
- Abdijtunnel
- Blankenburgverbinding
- Gaasperdammertunnel
- Heinenoordtunnel
- Kiltunnel
- Maastunnel
- Koningsdijk
- Piet Heintunnel
- Rotterdamsebaan
- Velsertunnel
- Zuidasdok
- Renovatie tunnels RWS
- Renovatie tunnels ProRail
- Renovatie niet-rijkstunnels