HOV4 Duurzaamheids-verslag

Ambitieweb, MKI en kansen

08-12-2025



INHOUDSOPGAVE

Inleiding P.3

Projectachtergrond P.4

Achtergrond van het Ambitieweb P.6

De deeltrajecten P.5
- Eindhoven
- Veldhoven

Het Ambitieweb: de projectambities 2023 en 2025 P.7

MKI-berekening en uitkomsten (volgt nog) P.20

Afsluiting en vervolg P.33

INLEIDING

In een tijd waarin duurzaamheid, circulariteit en biodiversiteit centraal staan, onderzoeken we in dit rapport de mogelijkheden voor het realiseren van onze duurzame doelen in de aanleg van de nieuwe busbaan tussen Eindhoven en Veldhoven, de HOV4. Beide gemeentes werken actief samen om de duurzaamheid van dit project te waarborgen.

De HOV heeft als doelstelling meer mensen via (elektrisch) busverkeer te vervoeren. Hierdoor wordt effectiever met de schaarse ruimte omgegaan en komen er minder auto's de stad in. Er is meer ruimte voor verblijfskwaliteit en het creëren van een gezonden leefomgeving, met meer groen en ruimte voor langzaam verkeer.

Deze duurzaamheidsrapportage beschrijft de project specifieke duurzame doelen, de milieu-impact en reductieopgave en duurzame matregelen. Het brengt een verdieping op het in 2023 opgestelde ambitieweb HOV4 Eindhoven.

In het kader van deze evaluatie hebben we een ambitiewebsessie gehouden waarin de huidige duurzaamheidsambities werden vergeleken met die uit 2023, waardoor we inzicht kregen in de voortgang en verbeterpunten van het traject. Deze herijking van de duurzame doelen brengt een hernieuwde focus om gezamenlijk te werken aan het implementeren van duurzame maatregelen.

Daarnaast hebben we een MKI-berekening uitgevoerd voor de verschillende deeltrajecten om de daadwerkelijke milieu-impact te analyseren. We hebben hierbij de gebruikte materialen onder de loep genomen en vastgesteld waar duurzame verbeteringen gerealiseerd kunnen worden, met als doel een milieuvriendelijke en toekomstbestendige infrastructuur te creëren.

Door in de huidige fase van het project alle duurzame ambities in kaart te brengen, ontstaat er voor opvolgende fases een overzichtelijk referentiekader voor duurzaamheid waar ontwerpkeuzes mee getoetst worden.

In dit verslag worden de resultaten van diverse gesprekken en de resultaten van de MKI berekening samengevat. Na de introductie en een toelichting over het ingevulde Ambitieweb voor het project HOV4 volgt een beschrijving per duurzaamheidsthema met daar bijbehorende (koppel)kansen voor zowel Eindhoven als Veldhoven. In het laatste deel van het verslag komen de conclusies en vervolgstappen aan bod.

Via onderstaande knoppen kunt u door het document navigeren

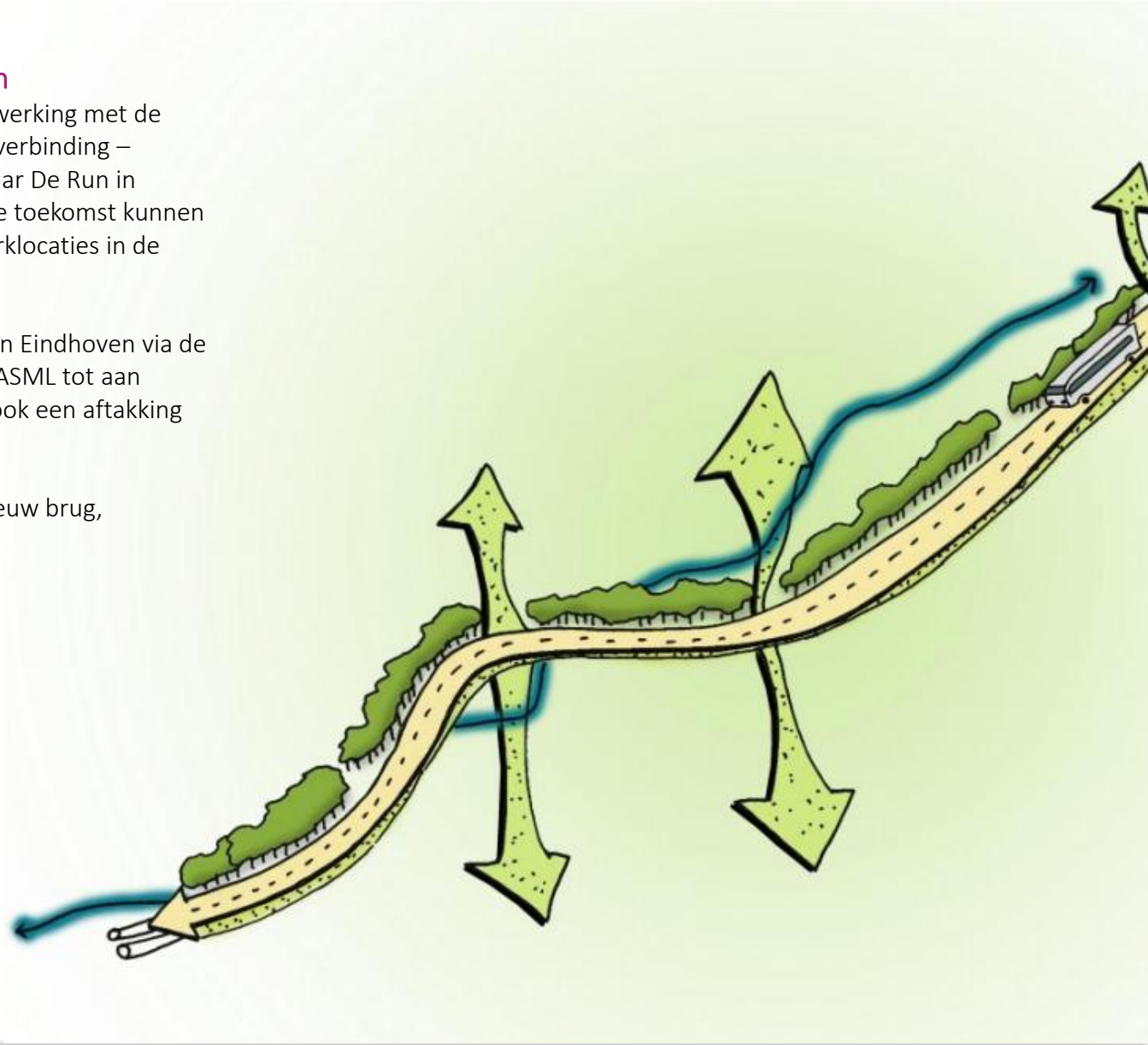
PROJECTACHTERGROND

HOV4: busverbinding tussen Eindhoven en Veldhoven

Gemeente Eindhoven en de gemeente Veldhoven, in samenwerking met de provincie Noord-Brabant, werken aan een nieuwe snelle busverbinding – hoogwaardig openbaar vervoer – van Eindhoven Centrum naar De Run in Veldhoven (HOV4). Bewoners en werknemers van nu en in de toekomst kunnen hier gebruik van maken. Zo worden belangrijke woon- en werklocaties in de regio beter bereikbaar.

Grofweg gaat de buslijn vanuit het station en het centrum van Eindhoven via de Karel de Grotelaan en de Kempenbaan langs het terrein van ASML tot aan Koningshof, met de optie om aan te sluiten op de A67. Er is ook een aftakking naar de High Tech Campus.

In het tracé zitten meerdere speciale structuren zoals een nieuw brug, onderdoorgang, ongelijkvloerse kruisingen en kunstwerken.



Situatie Eindhoven

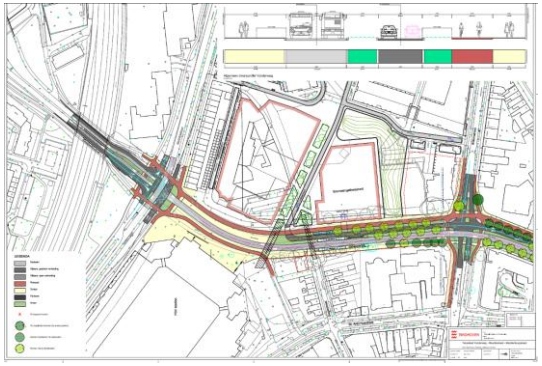
Deeltrajecten

Situatie Eindhoven

Onderstaande afbeeldingen laten de ontwerpschetsen van de HOV4 deeltrajecten voor gemeente Eindhoven zien. Op de volgende deeltrajecten worden ten tijde van het schetsontwerp de volgende kunstwerken gerealiseerd:

- Kastelenplein: Fiets- en voetgangersbrug 2x, verwijderen bestaande fietstunnel
- Onderdoorgang Ring Karel de Grotelaan: fiets en autoweg onderdoorgang
- Roffart: Nieuwe extra brug voor langzaam verkeer over het afwateringskanaal
- Onderdoorgang A2/N2: verkeersonderdoorgang

Vonderweg



Mauritsstraat-Mecklenburgstraat



Karel de Grotelaan binnen de ring



Onderdoorgang Ring Karel de Grotelaan



Karel de Grotelaan buiten de ring



Roffart



Kastelenplein



Onderdoorgang



Situatie Veldhoven

Deeltrajecten

Situatie Veldhoven

Onderstaande afbeeldingen laten de HOV4 deeltrajecten voor gemeente Veldhoven zien. Deze zijn opgedeeld in West, Midden, Oost. Op de deeltrajecten wordt een fietstunnel en een voetgangerstunnel gerealiseerd. Voor Veldhoven zijn de materiaalkeuzes en -hoeveelheden van het VO gebruikt voor de berekening van de MKI-score.

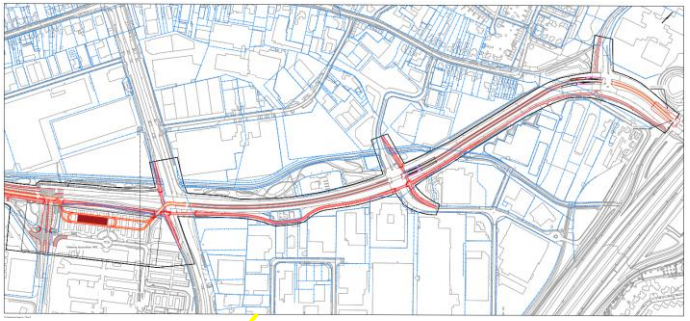
West



Midden



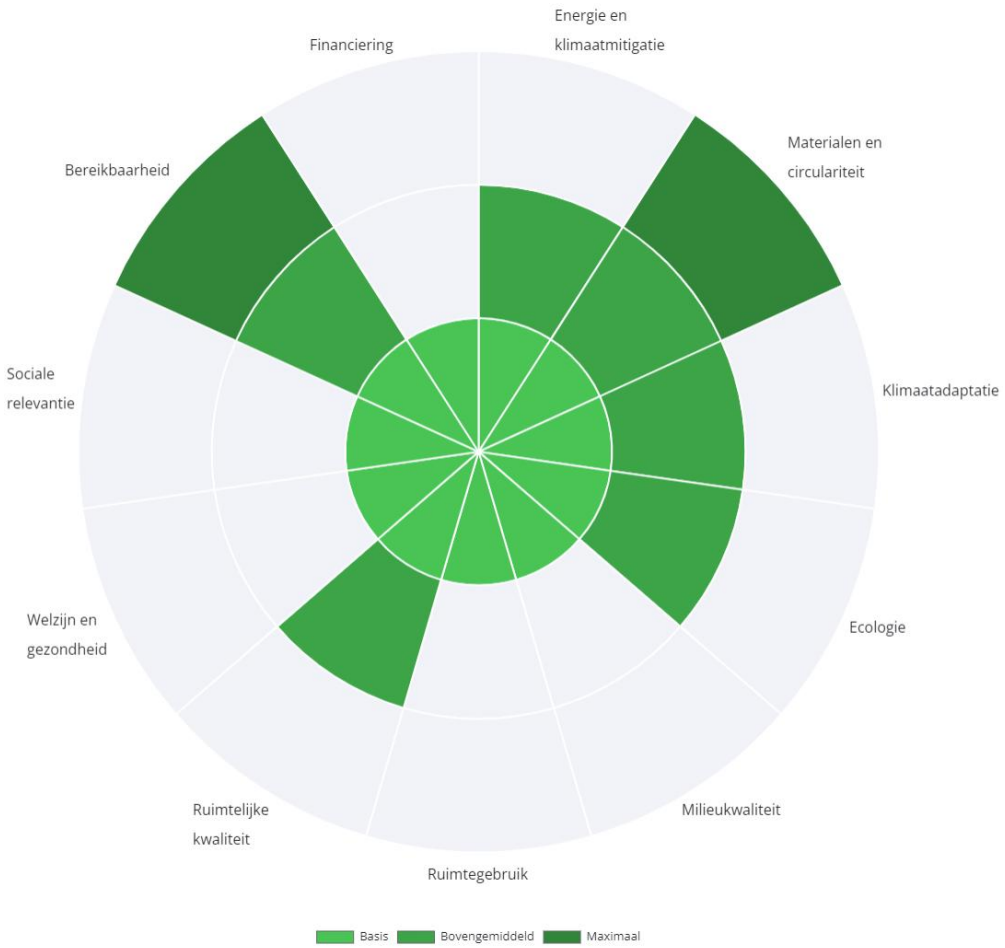
Oost





AMBITIEWEB

Uitleg Ambitieweb



Achtergrond Ambitieweb

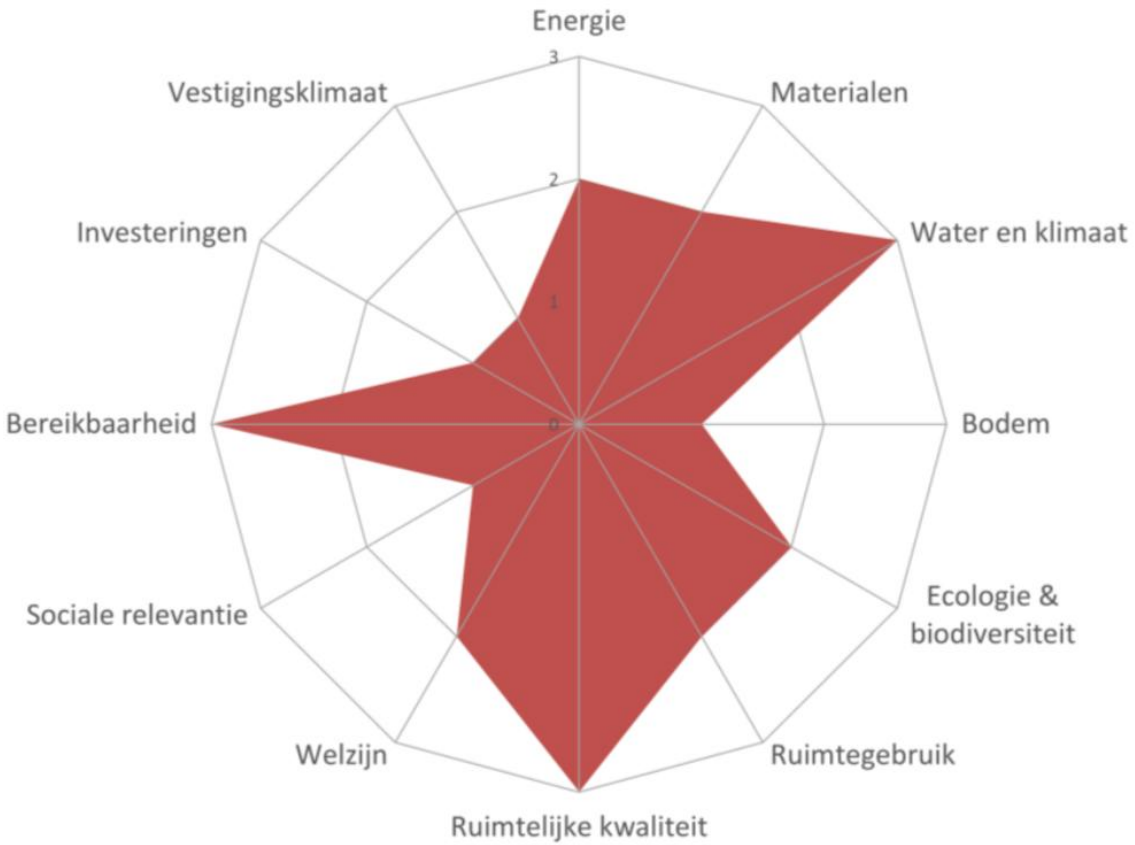
Het Ambitieweb is een instrument uit de Aanpak Duurzaam GWW dat helpt bij het inzichtelijk maken van de duurzaamheidsambities van een project door duurzaamheid integraal te bekijken. Het Ambitieweb geeft 11 duurzaamheidsthema's met aandacht voor people, planet en prosperity weer die in grote mate overeenkomen met de thema's uit de Omgevingswijzer. Het Ambitieweb helpt de gebruiker tot het maken van een onderbouwde keuze en daarmee duurzame focus binnen het project door te kiezen tussen 3 niveaus:

1. Het wettelijk verplichte/de standaard (beperkte duurzame meerwaarde)
2. Concrete reductiedoelstellingen en significante verbeteringen op dit thema (meekoppelkansen)
3. Toegevoegde waarde, de inzet van middelen om een significante duurzame meerwaarde te behalen (het maximaal haalbare binnen een project)

Voor dit project zijn er twee ambitiewebsessies gehouden, één in 2023 en één in 2025. Beide sessie worden in de volgende slides toegelicht.

AMBITIEWEB 2023

Terugblik analyse ambitiewebsessie 17 maart 2023



Ambitieweb 2023

Het ambitieweb voor het HOV4 traject is in 2023 voor het eerst ingevuld door Witteveen + Bos. Dit ambitieweb is tot stand gekomen door het voeren van 1 werksessie met gemeente Eindhoven en Veldhoven, en Provincie Noord-Brabant. Het ambitieweb is weergegeven in de linker afbeelding. Binnen de sessie zijn 3 thema's vastgesteld op maximaal niveau: Water en klimaat, bereikbaarheid en ruimtelijke kwaliteit. Vijf thema's zijn vastgesteld op niveau 2: Energie, materialen. Ecologie & biodiversiteit, ruimtegebruik en welzijn. Overige thema's staan op basisniveau 1.

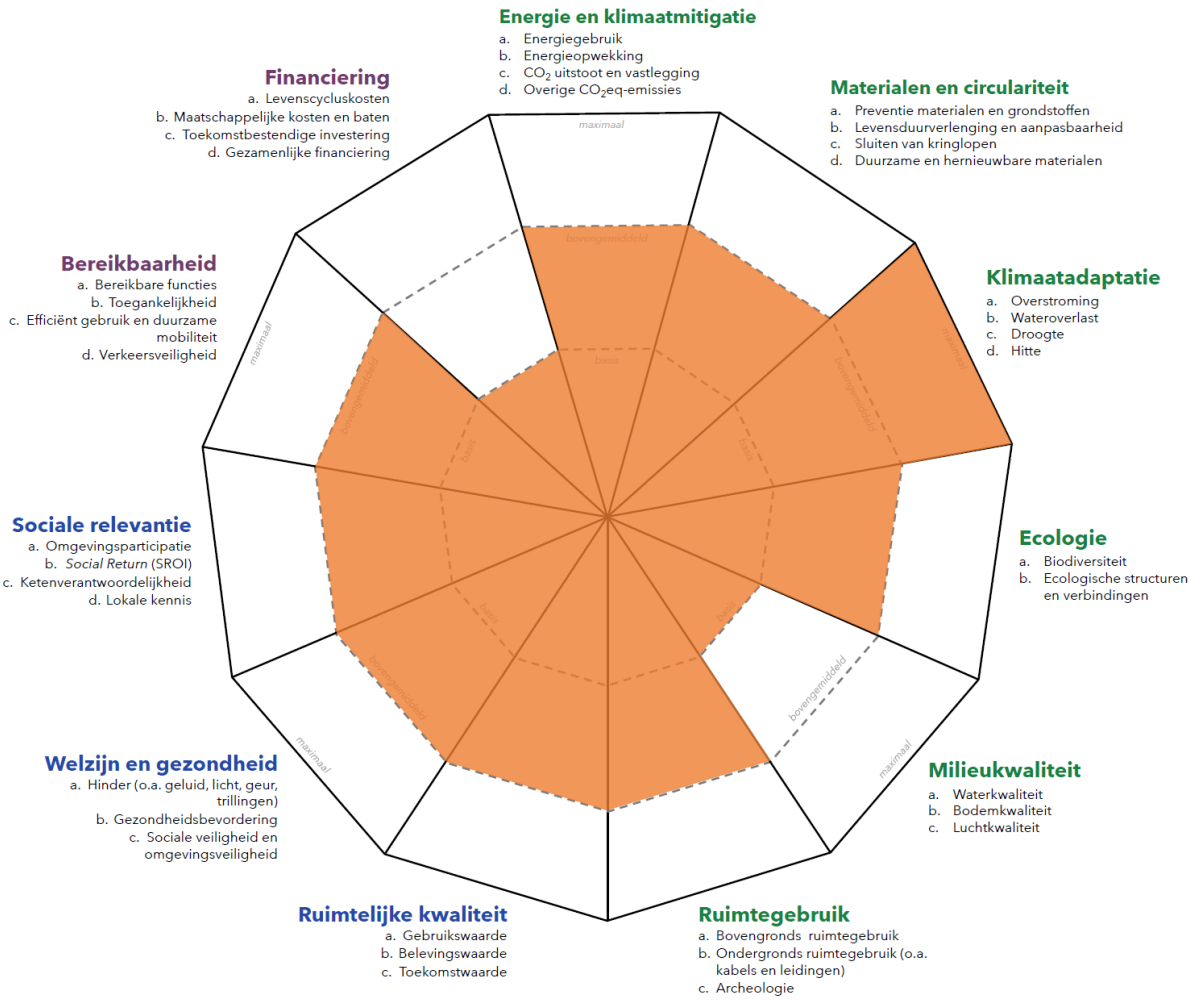
Inhoudelijke opgave 2023

Naar aanleiding van de vastgestelde ambities is er een duurzaamheidsverslag opgesteld door Witteveen + Bos. Er zijn 4 verhaallijnen gevormd welke de belangrijkste thema's en opgaven belichten. De vastgestelde verhaallijnen zijn:

1. Klimaat/biodivers backbone: Versterken/behouden van de groene uitstraling en waar mogelijk klimaatadaptatie en ecologie integreren. Voor het deel van het tracé in Veldhoven ligt de nadruk op de klimaatopgaves. Tussen de Gender en de Dommel komen groene verbindingen.
2. Aantrekkelijke haltes en routes: Er moeten sterke verbindingen van en naar de halte komen om bereikbaarheid te waarborgen. Er moet aandacht naar veilige oversteekplaatsen en mobiliteit hubs.
3. Werk met werk: Circulair bouwen dient meegenomen te worden in de ontwerpfase (bijv. huidige opbouw als busbaan). Ook dient er gekeken te worden naar ontwikkelingen die invloed hebben op (de inrichting van) het project, zoals ruimtereservering van de energie-infrastructuur.
4. Energie als integrale opgave: Het gebied is zoekgebied voor een warmtenet of all-electric. Mogelijk moet er ruimte gereserveerd worden voor toekomstige infrastructuur. De specifieke opgave moet onderzocht worden.

AMBITIEWEB 2025

Vastgesteld op 10 juni 2025



Ambitieweb 2025

Het ambitieweb, zoals vastgesteld in 2025, is weergegeven in de linker afbeelding. Binnen de sessie is één thema, namelijk klimaatadaptatie, vastgesteld op het maximale niveau 3. Milieukwaliteit en financiering zijn vastgesteld op basisniveau 1. Alle overige thema's zijn vastgesteld op niveau 2.

De Ambitiewebsessie

Dit ambitieweb is tot stand gekomen door het voeren van één werksessie met deelnemers van gemeente Eindhoven en gemeente Veldhoven. Op basis hiervan is het ambitieniveau voor elk van de 11 thema's bepaald.

Op de volgende pagina's staan de verschillen tussen 2023 en 2025 en de achterliggende redenatie beschreven voor alle thema's.

AMBITIEWEB

Verschil ambitieweb 2023 en 2025

Nieuwe versie ambitieweb

Het landelijke ambitieweb is sinds 2023 enigszins veranderd. In de versie van 2025 zijn een aantal thema's veranderd of van plek verplaatst. Zo is o.a. het thema milieukwaliteit toegevoegd waar de kwaliteit van water, lucht en bodem wordt beschouwd. Ook is water en klimaat verbreedt naar klimaatadaptatie. Het thema vestigingsklimaat is helemaal uit het web gehaald.

Ambitie verschuiving

Ook binnen het project HOV4 zijn er ontwikkelingen waardoor de duurzame focus in deze fase van het project verschuift ten opzichte van 2023. De tabel laat zien dat ambities die in de werksessie op 10 juni 2025 zijn gekozen, ten opzichte van de ambities van 2023 op bepaalde thema's verschoven zijn. Zo heeft het ambitieweb 2025 een meer verspreide focus, met maar één thema op het maximale niveau, waarbij er in 2023 drie thema's op maximaal niveau zaten. De thema's 'investeringen' en 'bodem' zijn op het basis niveau gebleven, terwijl het thema 'sociale relevantie' van niveau 1 naar 2 is gegaan. 'Klimaatadaptatie' is op het maximale niveau gebleven, terwijl 'bereikbaarheid' en 'ruimtelijke kwaliteit' van het maximale niveau naar niveau 2 zijn gegaan.

De daling van de thema's 'bereikbaarheid' en 'ruimtelijke kwaliteit' wordt deels veroorzaakt doordat deze thema's, naar het idee van de deelnemers, al goed zijn meegenomen in de huidige schetsontwerpen. De focus kan nu verschuiven naar thema's die beter passen bij de uitdagingen van de huidige fase, zoals 'klimaatadaptatie'.

Op de volgende pagina's worden de niveaukeuzes voor alle thema's nader toegelicht, zoals deze zijn besproken tijdens de sessie op 10 juni.

Ambitiewebthema's	2023	2025
Energie en klimaatmitigatie	2	2
Materialen en circulariteit	2	2
Klimaatadaptatie	3	3
Ecologie	2	2
Milieukwaliteit	1	1
Ruimtegebruik	2	2
Ruimtelijke kwaliteit	3	2
Welzijn en gezondheid	2	2
Sociale relevantie	1	2
Bereikbaarheid	3	2
Financiering	1	1

AMBITIEWEB 2025

Thema: Klimaatadaptatie 1/2

Thema: Klimaatadaptatie

Ambitieniveau Maximaal: Voor het thema klimaatadaptatie zetten we in op een maximaal ambitieniveau. De projectopgave is om te komen tot een klimaatbestendig ontwerp, gericht op minder verharding, meer groen en waterberging.

Onderbouwing

Voor zowel Eindhoven en Veldhoven is klimaatadaptatie een belangrijk onderwerp. Met het aanpassen van het traject is er ruimte om nu klimaat adaptieve aanpassingen te treffen. Voor Veldhoven wordt het thema klimaatadaptatie vooral ingezet op regio midden en oost. Voor Eindhoven is het hele traject relevant. Klimaatadaptatie wordt sterk genoemd in de beleidsstukken van zowel Eindhoven als Veldhoven (zie *Ontwikkelperspectief Eindhoven 2040* en *Omgevingsvisie Veldhoven 2024*). Hierin wordt genoemd dat knelpunten vragen om oplossingen met minder verharding, extra groen en extra waterberging. In Eindhoven en Veldhoven lopen de beken De Gender en de Dommel, die veel opties kunnen bieden in vergroening en waterberging. Hierbij is eerder bepaald dat de HOV4 ondergeschikt is aan de Gender en de Dommel. In praktijk ligt De Gender vooral in Veldhoven langs het plangebied en een deel langs Kastelenplein in Eindhoven.

Wateropgave

- In Veldhoven en rond het Kastelenplein in Eindhoven kan er een nog betere connectie worden gemaakt tussen het plangebied en de Gender. Deze locaties bieden uitstekende kansen om te werken aan waterberging, vergroening en zijn er koppelkansen met biodiversiteit. Eventuele plannen kunnen worden opgepakt met de herontwikkeling van Kastelenplein.
- Aangezien er bij het HOV4 traject veel verharding wordt geplaatst, is het te overwegen om te kiezen voor veel waterdoorlatende materialen, zoals permeabel asfalt or poreuze betonstenen.
- Om de wateropgave te concretiseren zal in de weging van het waterbelang een uitwerking gemaakt worden voor het basiscenario met een bergingseis van 60 mm & een toekomstbestendig scenario. In dit toekomstigbestendige scenario maken we voor het tracé inzichtelijk op welke locaties een hogere bergingseis wenselijk en realistisch is en zal hiervoor de hoogte nader worden gespecificeerd.

Hittestress en vergroenen

Onder klimaatadaptatie behoort ook het thema hittestress. Meer verharding leidt doorgaans tot meer hittestress, meer vergroening tot meer verkoeling. Daarnaast zijn veel straten zo ingeperkt in ruimte dat er weinig ruimte is voor grootschalige groene ontwikkelingen. Dit levert een spanningsveld op tussen de thema's ruimtegebruik en klimaatadaptatie. Er zijn een aantal opties nader besproken:

- Er ligt een opgave om 10 % minder verharding te gebruiken dan nu gepland.
- Daar waar ruimte is, worden langs de wegen en in de middenberm bomen geplaatst. Er is een compensatieopgave, waarbij groen en bomen het liefst in het project zelf worden teruggebracht, inclusief eventuele geldende compensatiefactor. Wanneer dit lukt moet het in de directe omgeving of er geldt een verplichte afdracht in het bomencompensatiefonds.
- Van en naar het busstation lopen en fietsen in hitte is niet verantwoord en kan het welzijn van mensen negatief beïnvloeden. Het realiseren van meer groen langs de route moet dit probleem voorkomen, met in het bijzonder plaatsen van bomen voor directe schaduw. Daarnaast is het verwerken van veel groen bij de bushaltes zelf een mogelijke optie om te vergroenen.
- Om hittestress te verminderen is het een optie om een andere kleur asfalt te gebruiken. Door lichter asfalt te gebruiken is er meer zonweerkaatsing en wordt er minder warmte opgenomen. Zo zijn er verschillend ontwikkelt, zoals GemGroReflection door Gemeente Groningen en Luminumpave door DuraVermeer. Bijkomstig effect is dat er minder straatverlichting nodig is, omdat het natuurlijke licht sterker wordt weerkaatst.

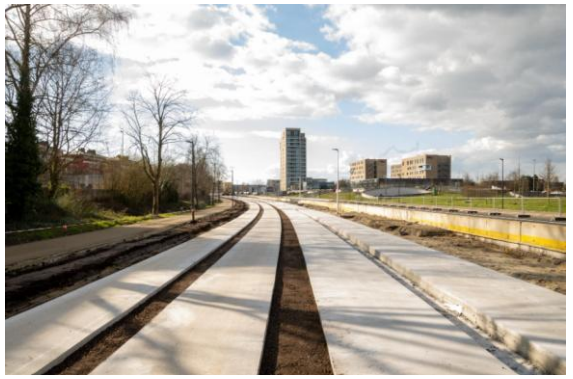


Voorbeeld van GemGroReflection

AMBITIEWEB 2025

Thema: Klimaatadaptatie 2/2

- Om met ruimtegebrek toch te kunnen vergroenen is er de groene ‘tramrail’-constructie. De groene ‘tramrail’-constructie plaatst een groene strook natuur in het midden en aan de zijkanten van de weg. Door deze constructie verminder je de hoeveelheid benodigde asfalt en creëer je een groene uitstraling in de wijk. Het concept is al vaker uitgevoerd bij tramrails en komt nu ook op auto-/buswegen in Nederland en België (zie afbeeldingen volgende pagina). Of deze constructie een realistische optie is voor het HOV4 traject moet nader worden onderzocht en worden besproken met de projectleiders.







Autoweg Spanjaardwijk (Borne, Nederland)



Tram-/busbaan op de Koning Boudewijnlaan (Hasselt, België)

AMBITIEWEB 2025

Thema: Materialen en Circulariteit 1/2

Thema: Materialen en circulariteit

Ambitieniveau Bovengemiddeld: Er wordt bovengemiddeld ingezet op het thema Materialen en Circulariteit. Binnen circulair bouwen en keuzes in materiaal en ontwerp liggen veel kansen. Dit doen we door te werken conform Het Nieuwe Normaal, de toepassing van circulaire ontwerpprincipes en door MKI als sturend instrument in te zetten.

Onderbouwing

Gedurende het project zal het toepassen van een circulaire werkwijze leidend zijn. Er wordt binnen de gemeente Eindhoven en het HOV4-project al sterk ingezet op circulariteit, waardoor dit thema op bovengemiddeld is geplaatst, in plaats van op maximaal. Wel moet er in dit stadium goed worden nagedacht over materiaalgebruik en de kansen die daar in liggen.

In het kader van materiaalgebruik is er een MKI zwaartepuntanalyse uitgevoerd, welke later in dit verslag wordt toegelicht.

Er zijn op het thema materialen en circulariteit een aantal conclusies getrokken:

- Er moet een reductie van 10 % verharding plaatsvinden. Eventueel door te kijken naar de wegbreedte. Hoe smaller de weg, hoe minder materiaal wordt gebruikt.
- Zo veel mogelijk hergebruik aan fundering en asfalt. Hierin liggen binnen de gemeente geen harde streefpercentages, maar wordt hergebruik wel gestimuleerd in de aanbesteding.
- Er moet in het ontwerp en de levensduur van gebruikte materialen worden meegenomen dat de Kempenbaan over een aantal jaar weer opengebroken moet worden. Dit biedt een mooie kans om hergebruikte materialen met een kortere levensduur toe te passen.
- Veldhoven is voornemens mee te gaan in de ambities op circulariteit die Eindhoven al heeft liggen.

Modulair en losmaakbaarheid

De kunstwerken zijn objecten die er jarenlang staan. Het modulair ontwerpen van de kunstwerken biedt de mogelijkheid om verschillende componenten afzonderlijk te maken en te assembleren. Een belangrijk aspect van deze aanpak is de losmaakbaarheid, waardoor modules eenvoudig kunnen worden verwijderd of vervangen bij onderhoud of renovatie. Zo kunnen de kunstwerken later ook beter hergebruikt worden. Zorg dus dat onderdelen herbruikbaar en gestandaardiseerd zijn.

Het Nieuwe Normaal

We werken conform “Het Nieuwe Normaal”. TAUW en de gemeente Eindhoven zijn beiden ondertekenaars van het manifest Het Nieuwe Normaal. Het Nieuwe Normaal is een landelijk en breed gedragen circulariteitsaanpak waar binnen verschillende initiatieven zijn samengebundeld. Door onder andere te streven naar een ambitieus circulair ontwerp, binnen het ontwerpproces afwegingen te maken ten aanzien van circulaire indicatoren en op basis van MKI-berekeningen te sturen wordt Het Nieuwe Normaal vormgegeven binnen het project.

Wij stellen voor de eisen vanuit de leidraad infra voor gebiedsontsluitingswegen te hanteren als vertrekpunt voor de inhoudelijke doelen voor HOV4:

- Ten minste 62% van het toegepaste materiaal komt vanuit een niet-primaire bron (gerecycled, hergebruikt of biobased)
- De milieu- en klimaatimpact mag niet hoger zijn dat 0,17 euro MKI per m2 bruto vloeroppervlak, per jaar. Berekent over de gehele levensduur van het bouwwerk.
- De milieu- en klimaatimpact mag niet hoger zijn dan 1,8 kg CO2-equivalent per m2 per jaar, berekent over de gehele levensduur van het bouwwerk

AMBITIEWEB 2025

Thema: Materialen en Circulariteit 2/2

Specifiek voor de onderdoorgang gelden de eisen vanuit tunnels (deze eisen vanuit de leidraad infra komen het best in de buurt van alle assets):

- De milieu- en klimaatimpact mag niet hoger zijn dat 12 euro MKI per m2 bruto vloeroppervlak, per jaar. Berekent over de gehele levensduur van het bouwwerk.
- Ten minste 3% van het toegepaste materiaal komt vanuit een niet-primaire bron (gerecycled, hergebruikt of biobased)
- De milieu- en klimaatimpact mag niet hoger zijn dan 100 kg CO2-equivalent per m2 per jaar, berekent over de gehele levensduur van het bouwwerk

Circulaire ontwerpprincipes

We passen circulaire ontwerpprincipes toe en hanteren circulariteit als leidend Principe (zie afbeelding onder). Deze keuzes hebben bijvoorbeeld invloed op de toepassing van herbruikbaar beton en het gebruik van asfalt. **Door helemaal aan het begin van het project aandacht te besteden aan de circulaire ontwerpprincipes, kan worden geborgd dat deze principes staande blijven in opvolgende fases van het project.**



Concreet betekent dit dat we (kwalitatief) kijken naar de volgende indicatoren:

- hoeveelheid gebruikt materiaal (input);
- hoeveelheid beschikbaar materiaal voor volgende cyclus (output);
- hoeveelheid verloren materiaal (output);
- invloed op milieukwaliteit;
- hoeveelheid gebruikte bestaande waarde;
- hoeveelheid beschikbare waarde voor volgende cyclus;
- hoeveelheid verloren bestaande waarde (output).

Grondstoffen- en materialenplan

Het opstellen van een grondstoffen- en materialenplan stelt je in staat om op een voorbereidde, slimme manier met je grondstoffen en materialen om te gaan.

Acties die kunnen worden ondernomen in een circulair grondstoffenplan zijn:

- Voorkom onnodig gebruik van grondstoffen: Is het verplaatsen of gebruiken van bepaalde grondstoffen echt nodig?
- Ontwerp met duurzaam gebruik van grondstoffen: Ontwerp slim, doelgericht en bespaar zoveel mogelijk materiaal.
- Werk efficiënt binnen het project: Gebruik gebiedseigen grond en stel een gesloten grondstoffenplan op.
- Werk met donorprojecten: Zijn er andere projecten binnen gemeente Eindhoven of Veldhoven waarbij grondstoffen nodig zijn of vrijkomen? Verbeter de projectprogrammering indien nodig.
- Hergebruik: Gebruik (digitale) marktplaatsen zoals DuSpot voor het vragen en aanbieden van grondstoffen en materialen. Dit vermindert afval en bevordert de circulaire economie. Beoordeel de resterende levensduur en structurele integriteit van de onderdelen voordat ze opnieuw worden ingezet

Later in dit verslag wordt ingegaan op wat duurzame grondstoffen zijn.

Thema: Energie en klimaatmitigatie

Ambitieniveau Bovengemiddeld: Dit thema ingezet op bovengemiddeld. Er kunnen veel dingen gebeuren met dit thema, maar de realisatie ervan loopt vaak knel. Projectopgave is om hier een definitieve keuze in te maken.

Onderbouwing

In het ambitieweb 2023 was op dit thema maximaal ingezet. Dit kwam door de focus op de koppeling van een warmtenet met het traject. Het is momenteel nog onduidelijk of de aanleg van een warmtenet en aanleg van HOV4 op elkaar kunnen aansluiten. Er kan nu in de ontwerpen geen rekening gehouden worden met de aanleg van een warmtenet, omdat er te weinig concrete plannen liggen. De wens is er echter nog wel. De komende jaren worden de opties gemonitord en worden plannen verder geconcretiseerd.

Energie en warmtewinning

Tijdens de werksessie is warmtewinning uit asfalt (asfaltthermie) genoemd als potentiële optie voor de HOV4. In Nederland staat asfaltthermie nog in de kinderschoenen, maar technische opschaling lijkt haalbaar. De financiële haalbaarheid en toepasbaarheid van asfaltthermie binnen de HOV4 is nog steeds nader te verkennen. Echter is deze optie niet in lijn met de hoofdambitie klimaatadaptatie. Worden de wegen klimaat adaptief ingericht (met bv. tram-rail constructie) is er geen asfalt warmtewinning meer mogelijk. Daarmee is de HOV4 mogelijk niet het meest geschikte project om de mogelijkheden van asfaltthermie te onderzoeken. Daarnaast worden veel bestaande wegen hergebruikt, waardoor er geen systeem kan worden aangelegd. Bestaand asfalt moet worden opengebroken voor asfaltthermie.

Emissieloos bouwen / zero emissie is het streven:

Gemeente Eindhoven heeft momenteel de gunningsmethodiek ‘Zero-emissie materieel’ in civiele projecten. Daarnaast heeft de gemeente ingetekend op ambitieus niveau binnen het convenant voor Schoon en Emissieloos bouwen. Dit niveau stelt de hoogste eisen waarmee emissies verder worden gereduceerd en wordt in aanvulling op het basisniveau toegepast. Meer over emissieloos bouwen in hoofdstuk 2. Veldhoven is nog niet aangesloten bij het convenant, maar het voorstel is om dit project in zijn geheel te laten aansluiten bij de eisen die horen bij het niveau ambitieus van het convenant SEB.

AMBITIEWEB 2025

Thema: Ecologie

Thema: Ecologie

Ambitieniveau Bovengemiddeld: Het borgen van biodiversiteit en ecologische maatregelen is voor dit project bovengemiddeld belangrijk. Er wordt gestreefd om zo veel mogelijk groen in te passen.

Onderbouwing

Uitgangspunt is om zo min mogelijk van het huidige groen te belasten en waar mogelijk extra bij te plaatsen. Zoals besproken in het Eindhoven bestuursakkoord 2022-2026 mag groen “niet meer als standaard het sluitstuk zijn en het eerste waarop bezuinigd”. Ook in het ‘groenbeleidsplan 2009-2019’ van gemeente Veldhoven wordt het behouden van de groenstructuur, het vergroten van biodiversiteit en beschermen/vermeerderen van bomen als zeer belangrijk genoemd. Groen moet een centrale plek in het ontwerp krijgen, ook wanneer er ruimtegebrek is, zoals voor HOV4 vooral het geval is op de tracé delen gelegen in Veldhoven. In de huidige ontwerpen wordt groen meegenomen in de schetsen, waarbij er veel bomen worden geplaatst langs de wegen.

De gemeentes liggen in het Natuurnetwerk Brabant (NNB). Het Natuurnetwerk Brabant is een netwerk van natuurgebieden die ecologische verbindingszones met elkaar verbinden. In deze gebieden geldt om zo min mogelijk groen aan te tasten en verplicht te compenseren op grond van provinciale verordening. Het doel is voorafgaand compenseren, zodat deze eerder dan aanlegfase gereed is.

Veldhoven

In Veldhoven moeten in regio West extra banen worden aangelegd, waardoor hier het huidige groen wordt vervangen door meer asfalt. Hier wordt groen dus sterk ingeperkt. In Veldhoven bestaat daarnaast de opgave om de verbinding tussen stedelijk gebied en buitengebied te versterken. Ook de ecologische verbinding tussen Noord en Zuid kan sterker, waarbij een ecoduct niet als realistische optie wordt gezien. Hier moeten creatieve oplossingen worden bedacht om op een manier toch groen te realiseren, zoals de eerder genoemde ‘tramrail’-constructie.

Aftakking Campus Eindhoven

De gemeente Eindhoven heeft een quickscan Flora en Fauna uitgevoerd voor de aftakking naar de campus. Voor deze aftakking wordt er een nieuwe brug gerealiseerd over de Dommel. Deze brug heeft ruimtebeslag op het bestaande leefgebied van kwetsbare soorten. Er worden natuurvriendelijke maatregelen meegenomen in het ontwerp en er wordt rekening gehouden met kwetsbare perioden van soorten.

AMBITIEWEB 2025

Thema: Welzijn & Gezondheid, Ruimtelijke Kwaliteit, en Sociale Relevantie

Thema: Welzijn & gezondheid en Ruimtelijke kwaliteit

Ambitieniveau Bovengemiddeld: Welzijn & gezondheid en Ruimtelijke kwaliteit zijn nauw aan elkaar verwant. Bij beide thema's wordt ingezet op een bovengemiddeld ambitieniveau. De projectopgave is het creëren van een traject en kunstwerken waar (sociale) veiligheid een grote rol speelt.

Onderbouwing

In de basis is het doel van de HOV4 het stimuleren van langzaam verkeer, wat bijdraagt aan een gezondere vorm van verplaatsing. Daarnaast heeft welzijn en gezondheid een sterke relatie met ruimtelijke kwaliteit en uitstraling. De thema's zijn op meerdere vlakken belangrijk binnen de HOV4. Zo moet er bij de tunnels een gevoel van sociale veiligheid worden verzorgd, wat gerealiseerd kan worden met goed geplaatste verlichting. Ook de indeling van de busstations is belangrijk, zodat hier ook een veilige sfeer wordt ervaren.

Uniformiteit in uitstraling moet worden gerealiseerd in het hele traject. Daarnaast is geluidsvorming en het creëren van één-/tweerichtingsverkeer een belangrijk aandachtspunt om de ruimtelijke kwaliteit te bewaren.

Thema: Sociale Relevantie

Ambitieniveau bovengemiddeld: Het ambitieniveau voor dit thema is bovengemiddeld. Er moet goed worden nagedacht over de overlast die het traject kan veroorzaken en de communicatie over de veranderingen die er aan zitten te komen.

Onderbouwing

De omgeving wordt geïnformeerd en er wordt aan participatie gedaan. Een aandachtspunt binnen dit thema is de overlast die de aanpassingen van dit traject gaan opleveren. Hoe gaan we deze aanpassingen op de veiligste en minst storende manier realiseren? En hoe gaan we deze plannen communiceren naar bewoners? Om hier zorgvuldig mee om te gaan, staat de ambitie op dit thema op bovengemiddeld. Er moet goed worden gedefinieerd wat overlast is en er moet onderscheid gemaakt worden tussen gebruiksfase en uitvoeringsfase.

We moeten heel goed blijven uitleggen waarom we de HOV4 nodig hebben. Aangezien de maatschappelijke relevantie hoog is, moeten we goed afstemmen met lokale kennis en de omgevingsparticipatie benutten. Deze participatie is op bepaalde deeltrajecten hoger, bijvoorbeeld in het centrum.

Er zijn veel sociale huurwoningen met mensen die we nog weinig horen. Hoe kunnen we aan hen wel een stem geven? Hier ligt een kans.

AMBITIEWEB 2025

Thema: Bereikbaarheid en Ruimtegebruik

Thema: Bereikbaarheid

Ambitieniveau Bovengemiddeld: Bereikbaarheid is tot nu toe al veel meegenomen in de plannen voor HOV4. We gaan door met deze plannen en schenken bovengemiddeld aandacht aan bereikbaarheid. Dit doen we door het opstellen van een verkeerscirculatieplan en het creëren van mobiliteit hubs.

Onderbouwing

HOV4 wordt opgezet voor een makkelijke en fijne bereikbaarheid van de stad. Daarin staat bereikbaarheid uiteraard al centraal. De route en het netwerk van deze verbinding gaat veel opleveren.

De bereikbaarheid heeft veel verschillende aspecten die samen moeten komen. Daarom moet er een verkeerscirculatieplan worden uitgewerkt. Hierin moet worden uitgedacht hoe we het snelle (buslijn) en langzame (fiets en voetgangers) verkeer gaan combineren en hoe langzaam verkeer gestimuleerd kan worden. Hierdoor kan er uiteindelijk een autoluwe stad gerealiseerd worden.

Daarnaast is het voor bereikbaarheid essentieel dat er mobiliteitshubs worden gerealiseerd. Bij elke halte komt een fietsenstalling en er wordt momenteel nog nagedacht over deelmobiliteit. Een voorbeeld daarvan is de parkeermobiliteitshub bij Kastelenplein. Er kan veel weerstand komen als het traject niet goed met de auto bereikbaar is.

Thema: Ruimtegebruik

Ambitieniveau Bovengemiddeld: Vooral in Veldhoven behoeft dit thema aandacht. Hier wordt bovengemiddeld ingezet op het thema ruimtegebruik. De projectopgave is het passend maken van het traject en de inpassing van genoeg groen.

Onderbouwing

In Veldhoven is weinig ruimte om het traject inpasbaar te maken én rekening te houden met bijvoorbeeld een groene inrichting. De ambitie is niet om meer ruimte te creëren, maar het traject optimaal in te passen. Er zit veel zorg in de technische opgave en dus wordt hier in Veldhoven bovengemiddeld op in gezet. In Eindhoven is dit minder een probleem, al blijft het optimale gebruik van de ruimte altijd een belangrijk opgave.

AMBITIEWEB 2025

Thema: Milieukwaliteit & Financiering

Thema: Milieukwaliteit

Ambitieniveau Basis: We besteden niet boven het wettelijke niveau aandacht aan de milieukwaliteit tijdens de uitvoering of realisatie.

Onderbouwing

De reden voor het basisniveau is omdat de invloed milieukwaliteit beperkt kan worden door te voldoen aan wet en regelgeving. Wet en regelgeving biedt al voldoende sturing voor de milieuthema's; er wordt niet extra op ingezet.

Thema: Financiering

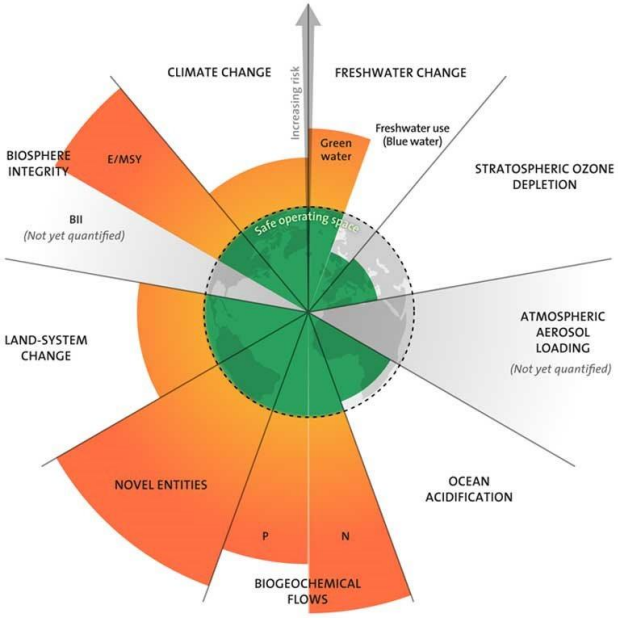
Ambitieniveau Basis: De te realiseren maatregelen en werkzaamheden moeten passen binnen het gestelde budget.

Onderbouwing

Financiering is op dit punt in het project geen focuspunt.

Milieu Kosten Indicator (MKI)

Uitleg MKI-score en -berekening



Achtergrond MKI-score

De Milieu Kosten Indicator (MKI) geeft inzicht in de milieu-impact van een project. Het is gebaseerd op verschillende factoren, links afgebeeld. Het gebruik van de Milieukostenindicator gedurende het ontwerpproces heeft als doel om inzicht en grip te krijgen in de mate van duurzaamheid van de ontwerpvarianten en het sturen op mogelijkheden tot verduurzaming. Er valt duurzaamheidswinst te bereiken door te kijken naar:

- Duurzamere materialen
- Kortere transportafstanden
- Modulair bouwen
- Langere levensduur

MKI staat voor Milieu Kosten Indicator

De eenheid van MKI is EURO

Een MKI is een maat voor milieubelasting: ‘kosten die de maatschappij zou moeten maken om de verwachte milieu-impact van cradle to grave te voorkomen of te herstellen’

MKI is gebaseerd op een life cycle analysis (LCA)

Milieu Kosten Indicator (MKI)

Uitleg MKI-score en -berekening

Drie categorieën

De MKI-score is gebaseerd op een LCA. Een LCA brengt de milieu-impact van een product over de volledige levenscyclus in kaart — van grondstofwinning tot en met sloop of hergebruik. De uitkomst van een LCA is een milieuprofiel van een bouwproduct. De gegevens uit het milieuprofiel in de milieuverklaring worden vertaald naar een 1-puntsscore, ook wel bekend als de Milieukostenindicator (MKI) of de schaduwkostprijs op bouwproductniveau. Elke impactcategorie in het milieuprofiel wordt gewogen naar zwaarte; de optelling van deze uitkomsten geeft de MKI van het bouwproduct. De weging gebeurt aan de hand van vaste weegfactoren. Deze weegfactoren zijn gebaseerd op een 'schaduwprijs' die aangeeft welke kosten de overheid heeft om de milieueffecten van het onderhavige bouwwerk of bouwproduct te neutraliseren. De MKI telt de milieueffecten van een product of bouwwerk bij elkaar op en drukt deze uit in euro's. De milieueffecten worden berekend op basis van drie datacategorieën:

Categorie 1: merkgebonden data, getoetst door een onafhankelijke, gekwalificeerde derde partij volgens het NMD Toetsingsprotocol
Voor: Fabrikanten/producenten, toeleveranciers

Categorie 2: merkongebonden data, getoetst door onafhankelijke, gekwalificeerder derde partij volgens het NMD Toetsingsprotocol
Voor: groepen van fabrikanten, brancheverenigingen

Categorie 3: merkongebonden data, in eigendom en beheer van Stichting NMD, niet getoetst, onderliggende data is beschikbaar in achtergrond rapportages. Op categorie 3 data is een toeslagfactor (30%) van toepassing, omdat uit ervaring blijkt dat ongetoetste milieuprofielen vaak een te lage milieubelasting aangeven

Milieu Kosten Indicator (MKI)

Uitleg MKI-score en -berekening

De MKI berekening

Middels de MKI berekening wordt de milieubelasting en CO2 footprint van de wegvakken en kunstwerken bepaald. Voorliggende MKI berekening is uitgevoerd gebaseerd op de kostenramingen van de schetsontwerpen (SO) voor Eindhoven en het voorlopig ontwerp (VO) voor Veldhoven. In deze fase van het project ontbreekt er informatie over de dimensies en bouwmethodiek van de kunstwerken van Eindhoven. Om toch een beeld te krijgen van hoe zwaar de kunstwerken relatief meewegen, is gebruik gemaakt van referenties. Specifieke aannames per onderdeel zijn te vinden in de MKI-berekening.

Er is een verschil in detailniveau tussen de MKI berekening van Eindhoven en Veldhoven. Voor Veldhoven is straatmeubilair en wegmarkering gedetailleerder meegenomen in de kostenraming. Hierdoor kan de zwaartepuntanalyse van Veldhoven en Eindhoven niet 1-op-1 met elkaar vergeleken worden.

Op de volgende pagina's staan de resultaten van de MKI-berekening en een zwaartepuntanalyse van de gebruikte materialen. In bijlage 1 en 2 is de berekening te vinden.

Uitgangspunten

- In de MKI is uitgegaan van primair materiaalgebruik
- De gehanteerde projectlevensduur is voor de kunstwerken 80 jaar en voor de wegvakken 25 jaar. Bij materialen/onderdelen met een kortere levensduur dan de projectlevensduur is vervanging van deze materialen meegenomen.
- Voor de MKI-berekening is DuboCalc 6.0 gebruikt. De versie van de database is 19 mei 2025.
- Er is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van categorie 3 (algemene) data. Dit zodat er een inschatting gemaakt kan worden van de milieubelasting zonder detailinformatie van het materiaal, zoals de exacte herkomst, fabrikant of productiemethode.

Resultaten MKI-berekening

MKI per deeltraject Eindhoven

MKI-score per deeltraject Eindhoven

Er is voor elk deeltraject voor Eindhoven een waarde voor MKI en CO2eq berekend. Tabel 1 laat de totale MKI-waarde voor de deeltracés zien. Tabel 2 op de volgende pagina benoemt de MKI-score en het tCO2eq van dat deeltracé apart. In deze tabel zijn alle deeltracés gekoppeld aan een getal 1 t/m 8. Deze getallen komen ook weer terug in de twee grafieken op de volgende pagina (afbeelding 1 en 2). In de grafieken is de MKI-waarde weergegeven voor wegvakken en kunstwerken. Door het gebruik van referenties is de tCO2eq alleen gegeven voor de wegvakken waar dit getal voor bekend was.

Tabel 1 Totaal MKI-scores voor alle deeltracés

Deeltracé	MKI Totaal
Vonderweg	€ 304.376
Mauritstraat-Mechlenburgstraat	€ 111.832
Karel de Grotelaan binnen de ring	€ 347.724
Onderdoorgang Karel de Grotelaan binnen de ring	€ 856.884
Karel de Grotelaan buiten de ring	€ 289.111
Roffart	€ 223.343
Kastelenplein	€ 697.233
Onderdoorgang A2N2V1.0	€ 124.682

Analyse

Het verschil in totale MKI in de tracés komt vooral door het verschil in oppervlakte per deeltracé en de aanwezigheid van een kunstwerk. Daar waar meer verharding wordt weggehaald en neergelegd, is de MKI-score hoger. Daar waar een kunstwerk onderdeel is van de scope van het traject, is de MKI-score ook hoger. De verschillende bouwcategorieën en materialen zijn voor alle tracés vergelijkbaar. De MKI-scores laten zien dat het tracé 'Onderdoorgang van de Karel de Grotelaan binnen de ring' de hoogste totaalwaarden van MKI en tCO2eq behaalt, gevolgd door Kastelenplein. Voor de tracés 'Onderdoorgang Karel de Grotelaan binnen de ring' en 'Roffart' wegen de kunstwerken zwaar mee in de totale MKI waarde. Voor de tracés 'Kastelenplein' en 'Onderdoorgang A2N2V1.0' wegen de kunstwerken minder zwaar mee in het geheel. Kijkend naar alleen de wegvakken hebben ook 'Kastelenplein' en de 'Onderdoorgang Karel de Grotelaan binnen de ring' de hoogste scores. Dit zijn de wegvakken met het grootste wegoppervlak en waar dus ook de hoeveelheid verharding het grootst is.

De tracés 'Vonderweg', 'Kastelenplein', 'Karel de Grotelaan binnen de ring', 'Onderdoorgang Ring – Karel de Grotelaan', Karel de Grotelaan buiten de ring', 'Roffart' behoeven het thermisch reinigen van teerhoudend asfalt, wat een grote bijdrage aan de MKI levert. Het precieze gehalte teerhoudend asfalt was nog niet bekend ten tijde van deze rapportage, hierdoor is in de kostenraming een inschatting gemaakt. Dit moet in een latere fase onderzocht worden door asfalt onderzoek. Dit kan een groot verschil in MKI score opleveren in de volgende fase.

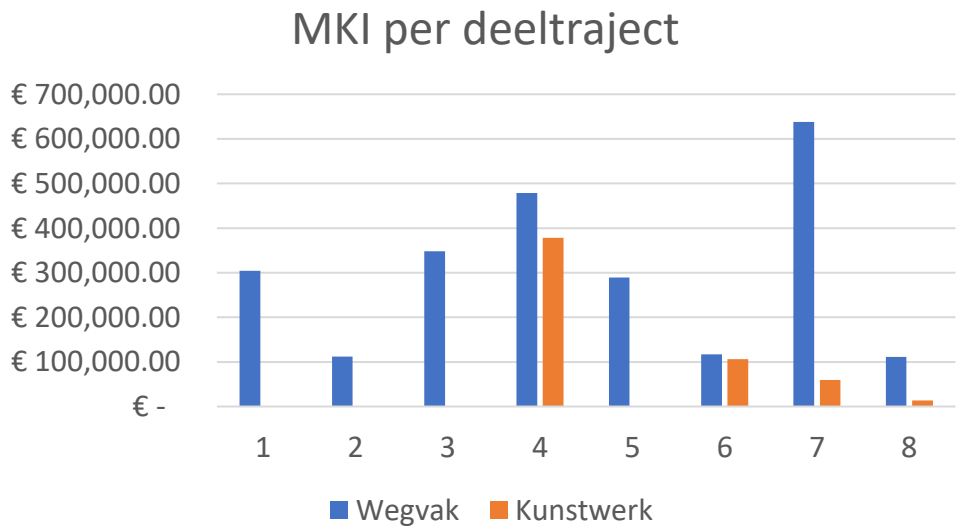
Bovenstaande informatie geeft ons inzicht in de milieu impact van alle tracés en biedt ons de kans op de milieu impact in de toekomst te vergelijken met het VO en te sturen op MKI-reductie in de komende ontwerpfasen.

Resultaten MKI-berekening

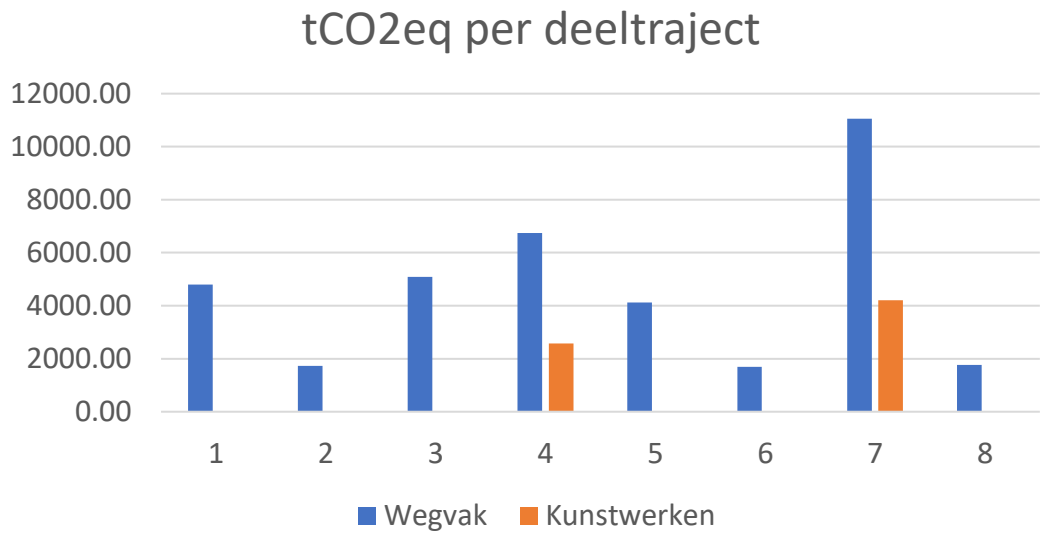
MKI per deeltraject Eindhoven

Tabel 2 MKI-scores en tCO2eq voor alle deeltracés

Nr.	Deeltracé	MKI wegvak	tCO2eq wegvak	MKI kunstwerk	tCO2eq kunstwerk
1	Vonderweg	€ 304.376	4800		
2	Mauritstraat-Mechlenburgstraat	€ 111.832	1732		
3	Karel de Grotelaan binnen de ring	€ 347.724	5089		
4	Onderdoorgang Karel de Grotelaan binnen de ring	€ 478.936	6747	€ 377948	2579
5	Karel de Grotelaan buiten de ring	€ 289.111	4126		
6	Roffart	€ 116.926	1693	€ 106417	Onbekend
7	Kastelenplein	€ 637.944	11055	€ 59289	4200
8	Onderdoorgang A2N2V1.0	€ 111.060	1769	€ 13622	Onbekend



Afbeelding 1 Grafiek met MKI-score per deeltraject



Afbeelding 2 Grafiek met tCO2eq per deeltraject

MKI-berekening

Zwaartepuntanalyse wegvakken Eindhoven

Resultaten

Er is een MKI zwaartepuntanalyse uitgevoerd voor de wegvakken van de deeltracés van Veldhoven.

Voor bijna alle deeltrajecten is de categorie '**Verharding**' verantwoordelijk voor 69 – 90 % van de MKI-score. De weging van de categorieën is voor de meeste tracés als volgt:

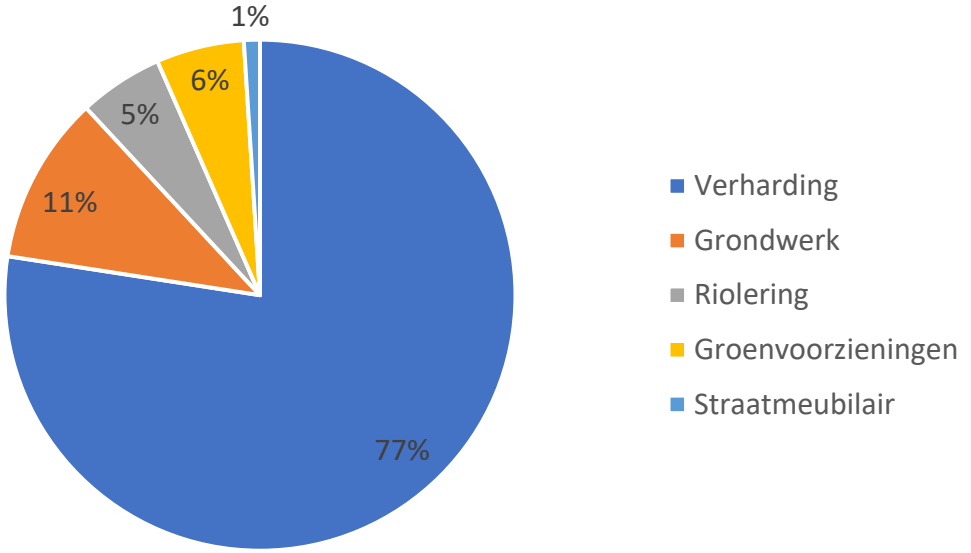
1. Verharding
2. Grondwerk
3. Riolering
4. Groenvoorzieningen
5. Straatmeubilair

Alleen het tracé Roffart is hierin afwijkend. Bij dit tracé heeft groenvoorziening het hoogste aandeel. Gevolgd door verharding en grondwerk. Deze informatie geeft inzicht in welke categorie de meeste circulaire kansen mogelijk zijn. In de afbeeldingen rechts zijn de resultaten van het deeltracé 'Vonderweg' als voorbeeld weergegeven.

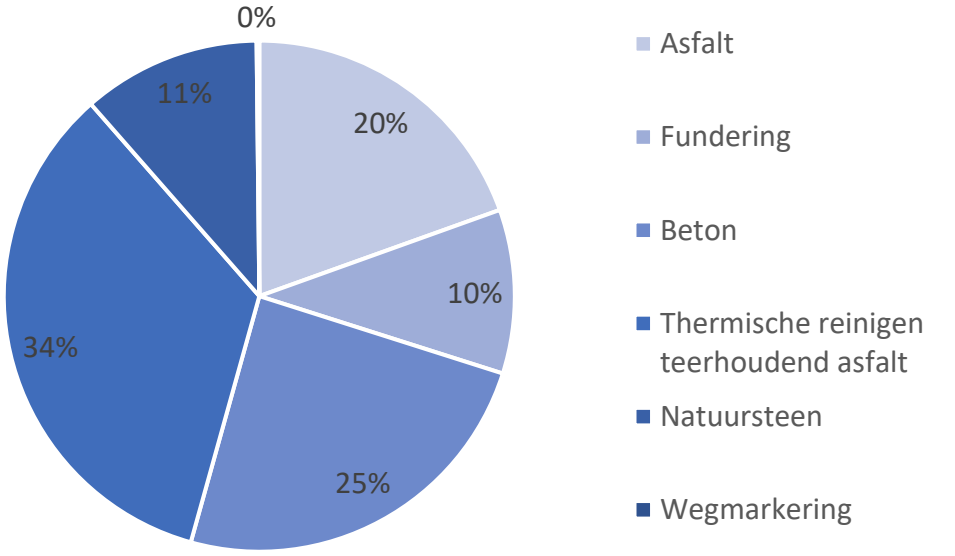
In de categorie 'Verharding' van alle deeltracés zorgen vooral **nieuw asfalt, thermisch reinigen van het asfalt (wanneer van toepassing)** en **gebruik van beton** voor deze hoge score.

Om een reductie in MKI te halen kan er het best op de thema's verharding en grondwerk worden gefocust. Specifieke adviezen worden op de volgende pagina's behandeld.

Vonderweg, MKI verdeling per categorie



Vonderweg, MKI verdeling voor categorie "verharding"



Resultaten MKI-berekening

MKI per deeltraject Veldhoven

MKI-score per deeltraject Veldhoven

Er is voor elk deeltraject voor Veldhoven een waarde voor MKI en CO2eq berekend. Tabel 1 laat de totale MKI-waarde voor de deeltracés zien. Tabel 2 op de volgende pagina benoemt de MKI-score en het tCO2eq van dat deeltracé apart. In de grafieken is de MKI-waarde weergegeven voor wegvakken en kunstwerken.

Tabel 1 Totaal MKI-scores voor alle deeltracés

Deeltracé	MKI Totaal	tCO2 Totaal
Oost	1.090.068	9.289
West	521.033	5.187
Midden	634.381	5.926
Busstation	332.324	2.881
Totaal	**2.577.805**	**23.285**

Analyse

Het verschil in totale MKI in de tracés komt voornamelijk door de kunstwerken in de tracés. De MKI voor wegvakken is in alle tracés relatief gelijkwaardig, terwijl die voor kunstwerken in het tracé “oost” fors hoger is. Zoals ook in de “zwaartepuntanalyse kunstwerken” wordt getoond zijn de verhoudingen van de categorieën binnen het onderdeel kunstwerken tussen de tracés relatief gelijkwaardig. Het grote verschil in MKI tussen “oost” en de andere tracés komt dan ook door het grotere volume aan kunstwerk dat in dit tracé wordt toegepast en niet per sé door toepassing van andere onderdelen. Ook het verschil in MKI van het tracé “midden” met “west” en “busstation” komt voornamelijk door het volume aan kunstwerk.

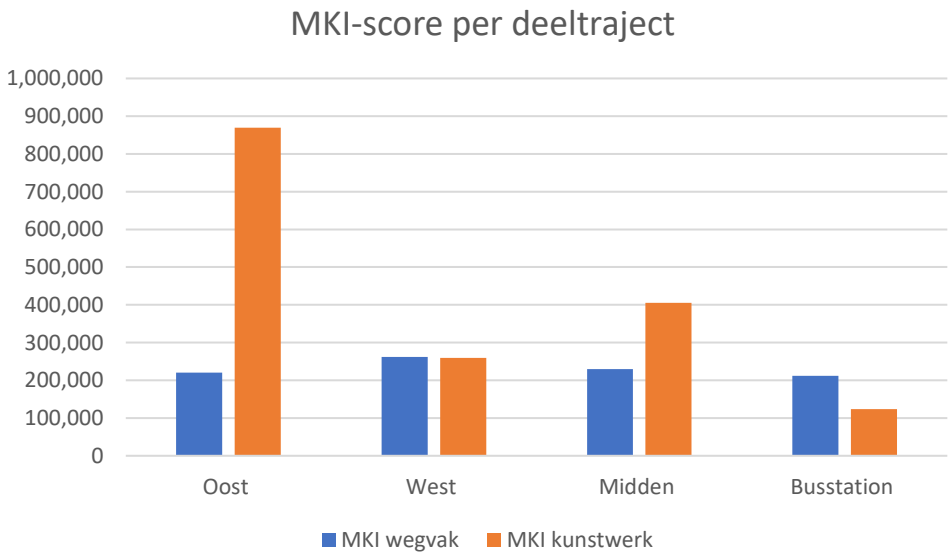
Bovenstaande informatie geeft inzicht in de milieu impact van alle tracés en biedt ons de kans op de milieu impact in de toekomst te vergelijken met het DO en te sturen op MKI-reductie in de komende ontwerpfasen.

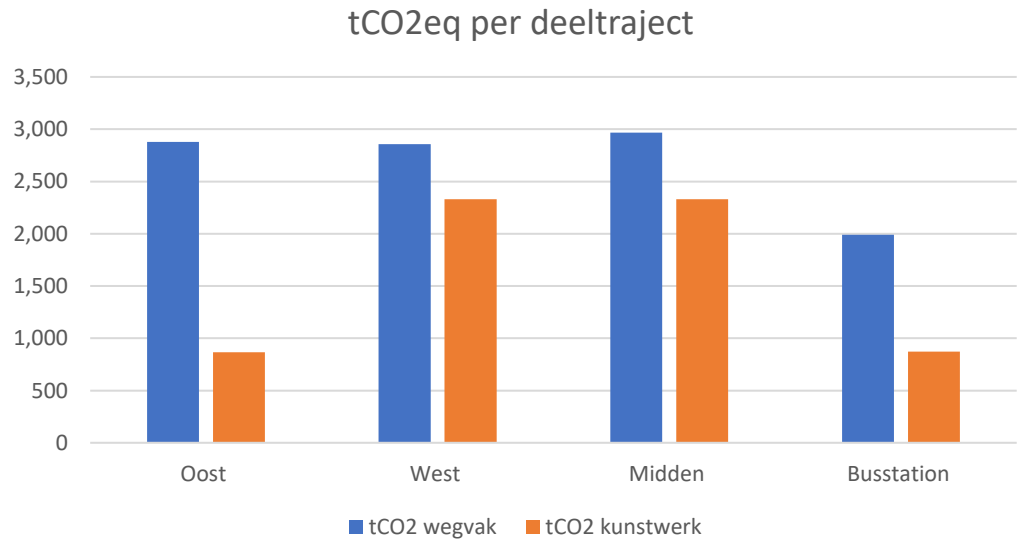
MKI-berekening

Zwaartepuntanalyse Veldhoven

Resultaten

Deeltracé	MKI wegvak	tCO2eq wegvak	MKI kunstwerk	tCO2eq kunstwerk
Oost	220.332	2.879.077	869.817	866
West	261.814	2.855.917	259.219	2.331
Midden	229.603	2.968.116	405.633	2.331
Busstation	212.109	1.989.953	123.600	873
Totaal	**923.858**	**10.693**	**1.658.268**	**6.401**





MKI-berekening

Zwaartepuntanalyse wegvakken Veldhoven

Resultaten

Er is een MKI zwaartepuntanalyse uitgevoerd voor de wegvakken van de deeltracés van Veldhoven.

Voor bijna alle deeltrajecten is de categorie '**Verharding**' verantwoordelijk voor 66 – 70 % van de MKI-score en tCO2eq. De weging van de categorieën is voor de meeste tracés als volgt:

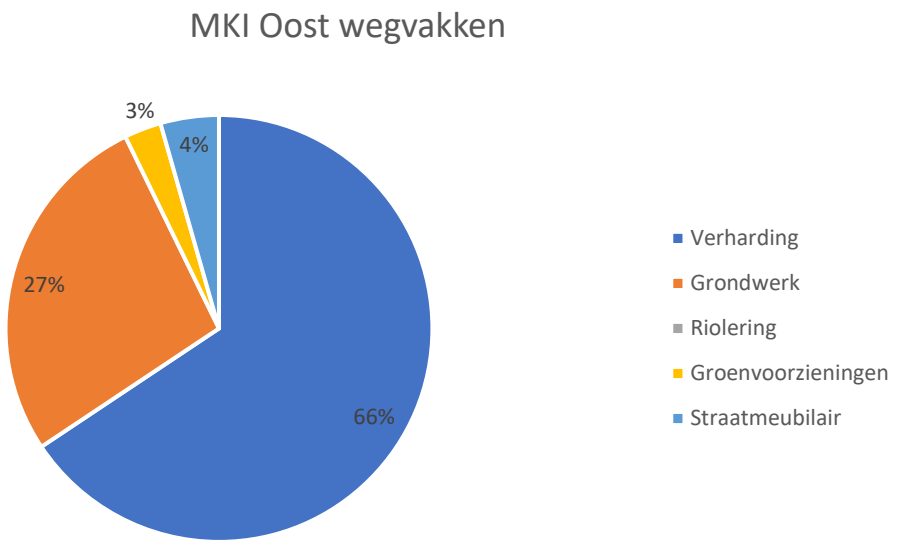
1. Verharding (66-70%)
2. Grondwerk (19-27%)
3. Groenvoorzieningen (0-8%)
4. Straatmeubilair (3-7%)

Alleen het tracé Busstation is hierin afwijkend. Bij dit tracé heeft straatmeubilair (63%) het hoogste aandeel. Gevolgd door verharding (21%). Deze informatie geeft inzicht in welke categorie de meeste circulaire kansen mogelijk zijn. In de afbeeldingen rechts zijn de resultaten van het deeltracé 'Oost' als voorbeeld weergegeven.

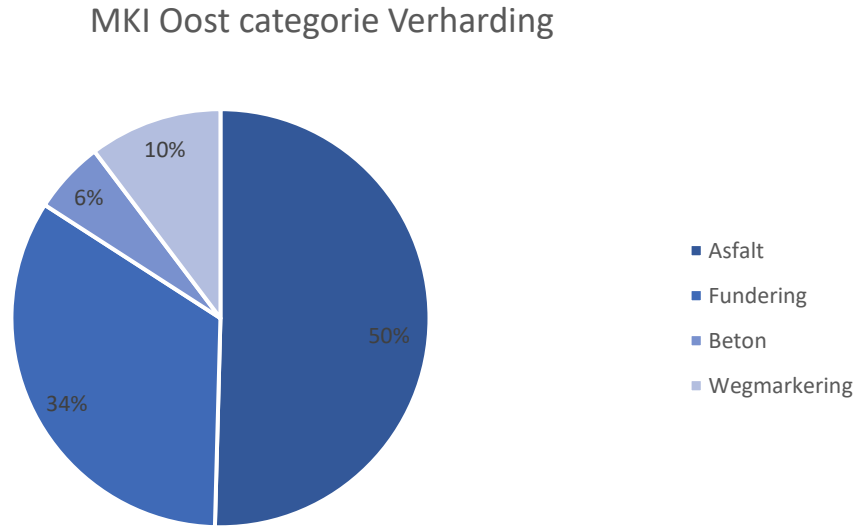
In de categorie 'Verharding' van alle deeltracés zorgen vooral asfalt en fundering voor de hoge score.

Om een reductie in MKI te halen kan er in de tracés oost, midden en west worden gefocust op verharding en grondwerk. Bij het tracé busstation kan er ook op verharding worden gefocust, maar vooral op straatmeubilair. Specifieke adviezen worden op de volgende pagina's behandeld.

Oost, MKI verdeling per categorie



Oost, MKI verdeling voor categorie "verharding"



MKI-berekening

Zwaartepuntanalyse Kunstwerken Veldhoven

Resultaten

Er is een MKI zwaartepuntanalyse uitgevoerd voor de kunstwerken van de deeltracés van Veldhoven. Voor deeltracé 'West' is geen zwaartepuntanalyse uitgevoerd omdat hier gebruik is gemaakt van een referentie.

Voor alle behandelde deeltrajecten is de categorie '**Betonnen constructies**' verantwoordelijk voor 43 – 74 % van de MKI-score en tCO2eq. De weging van de drie belangrijkste categorieën is voor de tracés als volgt:

1. Betonnen constructies (43-74%)
2. Damwand constructies (15-28%)
3. Verharding (asfalt, betontegel) (2-14 %)

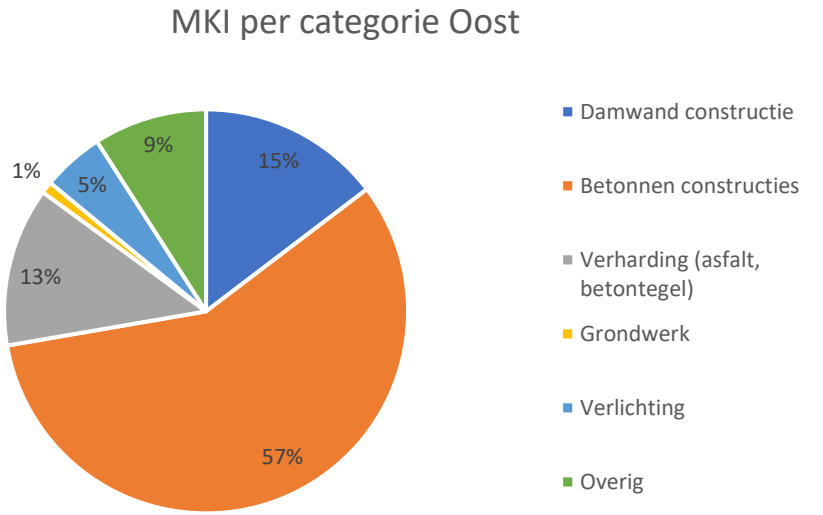
Overige categorieën zoals grondwerk en verlichting dragen erg verwisselend en in het algemeen minder bij aan de MKI score en tCO2eq.

Bij tracé Busstation zijn de verhoudingen iets anders dan bij de overige deeltracés. Dit zit vooral in een grotere bijdrage van de stalen damwandconstructie en grondwerk en een lagere bijdrage van de betonnen constructie.

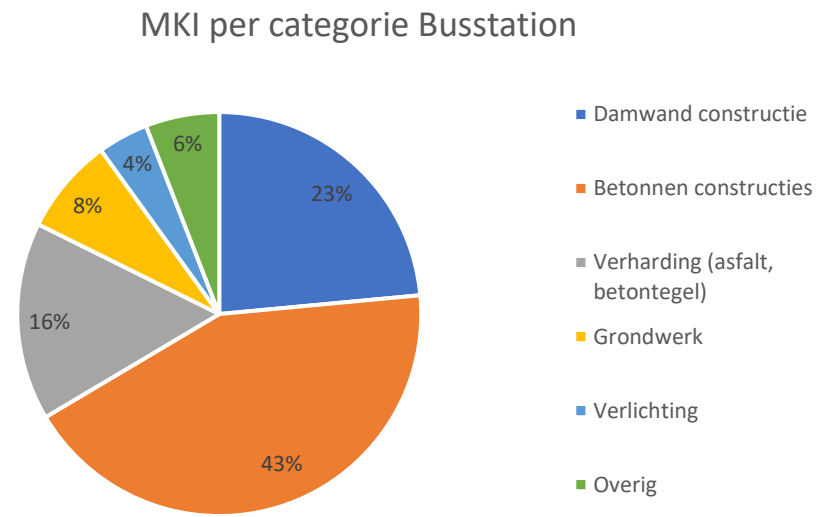
Deze informatie geeft inzicht in welke categorie de meeste circulaire kansen mogelijk zijn. In de afbeeldingen rechts zijn de resultaten van het deeltracé 'Oost' en 'Busstation' als voorbeeld weergegeven.

Om een reductie in MKI te halen kan er het best op de onderdelen 'betonnen constructies' en 'stalen damwand constructie' worden gefocust. Specifieke adviezen worden op de volgende pagina's behandeld.

Oost, MKI verdeling per categorie



Busstation, MKI verdeling per categorie



MKI-berekening

Duurzaamheidsmogelijkheden voor materialen 1/2

Verbetermogelijkheden in materiaalgebruik

Minder materiaalgebruik

Het is goed om voor zo veel mogelijk duurzaam materiaal te kiezen, maar nóg duurzamer is minder materiaal te gebruiken. Dit kan bijvoorbeeld door het kiezen voor een smaller/dunner asfaltpakket. Uit de ambities komt naar voren dat de gemeente streeft naar 10 % minder verharding.

Hoogwaardig hergebruik

- **Grond:** Grond die vrijkomt tijdens het realiseren van de wegen. Deze grond wordt opgeslagen en zo veel als mogelijk binnen het werk toegepast
- **Beton:** De gemeente Eindhoven heeft het betonconvenant ondertekend, betonpuin hoort gerecycled te worden tot toeslagmateriaal voor in nieuw beton. Uitzondering hierop is funderingsmateriaal in de vorm van betongranulaat
    - Fijn granulaat 0/8 mm of meng-granulaat 0/31,5 mm opslaan voor hergebruik voor betonconstructies.
    - Betonbuizen worden geaccepteerd en be- of verwerkt tot toeslagmateriaal mits deze gereinigd zijn voor selectieve uitnamen.
- **Asfalt:** Asfaltgranulaat in de vorm van halffabricaat voor de warme bereiding van asfalt uit een circulair proces of grondstoffencluster zijn goed mogelijk.
- **Staal:** Het staal in straatmeubilair en stalen damwanden heeft een hoge bijdrage in de MKI berekening. Door dit te vervangen met een ander materiaal of hergebruikt staal te gebruiken kan hier een MKI reductie behaald worden. Bij straatmeubilair is het ook de coatings/verzinking en de korte levensduur die zorgt voor een hoge MKI-score.

Hergebruik middels grondstoffencluster

Er kan een circulair grondstoffencluster worden opgesteld voor de materiaalstromen die vrijkomen of benodigd zijn. Hiervoor dient een locatie op korte afstand van het werk gevonden te worden, bij voorkeur op circa 5 km van de projectlocatie. Om de kansen voor hergebruik te verkennen, is het nodig te inventariseren welke van vrijkomende en vrijgekomen materialen van projecten van de gemeente Eindhoven en gemeente Veldhoven ten tijden van de uitvoering beschikbaar komen, ook kan gebruik worden gemaakt van platforms voor materialenuitwisseling zoals Duspot. Hierdoor vergroten we de toepassing van secundaire materialen in dit project (wat ook MKI-winst oplevert) en zorgen we voor hergebruik van vrijkomende materialen. Het advies is deze inventarisatie van materialen de komende fase op te stellen door middel van een herbruikbaarheidsscan.

Duurzame materiaalkeuzes

Hieronder worden een aantal duurzame materiaalkeuzes benoemd. In de tabel op de volgende pagina worden een aantal materialen specifieker toegelicht.

- De materialen die worden gebruikt voor het traject moeten zo veel mogelijk *lokaal beschikbaar* zijn met een herkomst die zo dicht mogelijk bij het projectgebied is.
- In het HOV4 project zijn verschillende kunstwerken: fietstunnels, snelweg onderdoorgang en een brug. Als vervolgstap is het aanbevolen om te inventariseren wat de specifieke onderdelen zijn van de kunstwerken. De Circulaire ontwerpprincipes geven leiding over hoe materiaalkeuzes het best gemaakt kunnen worden.
- In de werksessie op 10 juni 2025 is besproken dat de Kempenbaan (Veldhoven) over een aantal jaar weer open moet. Hier ligt een kans om voor deze weg materialen te gebruiken met een kortere levensduur.

Hergebruik kunstwerken

- Onderzoek de mogelijkheid voor hergebruik van de brug.
- Maak gebruik van materiaal marktplaatsen zoals bruggenbank of DuSpot
- Stel een materialen inventarisatie op om resterende levensduur van objecten en materialen in kaart te brengen
- Investeer in opslag ruimte binnen de gemeente om hergebruik verder te faciliteren

Kansen en maatregelen

Duurzaamheidsmogelijkheden voor materialen 2/2

Duurzame materiaalkeuzes

In de onderstaande tabel worden een aantal duurzame materiaalkeuzes benoemd.

Tabel 3 Duurzame materiaalkeuzes en kansen

Materiaal	Duurzame kans
Wegmarkering	Koud plastisch
Betonstraatsteen	Overweeg klinker te gebruiken in plaats van betonstraatsteen. Langere levensduur (beter voor hergebruik). Als klinker geen optie is, gebruik dan een fabrikant die oude betonstraatstenen hergebruikt om nieuwe te produceren.
Asfalt	Overweeg asfaltmengsels met hoge percentage PR en innovaties zoals Lynpave bijvoorbeeld om slankere asfalt pakketten neer te leggen of Roof to Road asfalt om het primair aandeel van bitumen te verlagen. Pas 'Laag temperatuur asfalt' toe.
Grondwerk	Kleinere transportafstanden en zet in op elektrisch materieel, investeer in laadinfrastructuur
Beton elementen	Beton is een materiaal wat sterk bijdraagt aan de MKI-score, zeker in de betonnen constructie bij de kunstwerken. Pas beton toe met secundair toeslagmateriaal. Hierdoor vermindert de MKI en CO2-uitstoot, omdat een vervuilde en schadelijke stap in het productieproces zit in het winnen van grondstoffen. Ook is inzetten op hoogwaardig hergebruik van betonnen elementen aan te raden. De busbaan wordt aangelegd in beton, in verband met lange levensduur. Het vervangen van dit beton met een duurzamer materiaal biedt veel mogelijkheden. Bij betonnen constructies draagt zowel het beton als de wapening evenveel bij. Hierbij is het bij dit soort constructies lastiger te verduurzamen in de wapening .
Elementverharding	Hergebruik van al bestaande materialen is een goede manier om MKI-reductie te behalen. Dit is vooral goed mogelijk bij elementverharding (betontegels, betonbanden en/of bakstenen). Bij de Vonderweg kan bijvoorbeeld een grote MKI-reductie behaald worden door gebruik te maken van hergebruikte natuurstenen.
Staal	Het staal in het straatmeubilair en de damwanden in de kunstwerken hebben een sterke bijdrage aan de MKI en tCO2eq. Door gebruik te maken van hergebruikte materialen kan deze post sterk verlaagd worden. Er kan ook georiënteerd worden of er een ander materiaal gebruikt kan worden, bijvoorbeeld door te kiezen voor biobased. Bij straatmeubilair is het ook de coatings/verzinking en de korte levensduur die zorgt voor een hoge MKI-score.

SEB routekaart

Maatregelen voor emissies

Maatregelen voor schoon en emissieloos bouwen

Gemeente Eindhoven heeft op **ambitieus niveau** ingetekend op het convenant Schoon en Emissieloos Bouwen. Veldhoven sluit zich aan bij deze ambitie. Voor het behalen van de reductiedoelstellingen van CO2, stikstof en fijnstof in de bouwsector is de routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) opgesteld. Via ambitieniveaus wordt invulling gegevens aan de verschoning van bouwmateriaal en -transport.

Ambitieus niveau geeft aan dat voor mobiele werktuigen 30-70 % elektrisch materiaal moet worden ingezet. Voor bouwtransport, moet er 10-100 % elektrisch materieel worden ingezet (zie de specifieke waarden in tabel 12) (Routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen).

Inventarisatie laadinfrastructuur

Voor de uitvoering van emissieloos bouwen is een goede laadinfrastructuur essentieel. Het NAL (Nationaal Agenda Laadinfrastructuur) geeft middels een Routekaart Laadinfrastructuur Bouw. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen drie verschillende strategieën: het benutten van bestaande laadnetwerken, creëren of benutten van hotspots of het opstellen van maatwerk. Belangrijk is om middels de routekaart, voor de start van het project, de juiste strategie uit te werken en een duidelijk plan op te leveren.

Ambitieuze niveau mobiele werktuigen

	Periode 1 1 jan. 2023 - 31 dec. 2024	**Periode 2** 1 jan. 2025 - 31 dec. 2027	**Periode 3** 1 jan. 2028 - 31 dec. 2029	**Periode 4** 1 jan. 2030 - en verder
Aandeel koploperprojecten*	5 - 25%	25 - 50%	50 - 80%	75 - 95%
Ingroei emissieloos materieel				
(Percentage ZE verricht arbeid in een project, draaiuren x vermogen)	10 - 30%	30 - 70%	70 - 90%	90 - 100%

* Percentage van het projectenportfolio van een opdrachtgever

Ambitieuze niveau bouwtransport

	Periode 1 1 jan. 2023 - 31 dec. 2024	**Periode 2** 1 jan. 2025 - 31 dec. 2027	**Periode 3** 1 jan. 2028 - 31 dec. 2029	**Periode 4** 1 jan. 2030 - en verder
Aandeel koploperprojecten*	5 - 25%	25 - 50%	50 - 80%	75 - 95%
Ingroei emissieloos materieel				
N1 - Bestelauto's	50% ZE	100% ZE	100% ZE	100% ZE
N2 - Lichte vrachtwagens	10% ZE	50% ZE	100% ZE	100% ZE
N3 - Zware vrachtwagens	1% ZE	10% ZE	30% ZE	100% ZE

* Percentage van het projectenportfolio van een opdrachtgever.

Afsluiting en vervolg

De ambities die tijdens de werksessies in 2023 en 2025 zijn vastgesteld dienen als leidraad voor de opvolgende projectfases. Deze duurzame doelstellingen en de voortgang daarop moet worden gemonitord & geïntegreerd in besluitvorming. Bij te maken ontwerpkeuzes dient getoetst te worden of deze in lijn zijn met de duurzame doelen van het project.

Focus

Het verslag beschrijft diverse circulaire en duurzame kansen en er is focus aangebracht op vergroening, klimaatadaptatie en circulair ontwerpen. De hoofdfocus ligt bij het thema klimaatadaptatie en hier ligt een belangrijke koppeling met de thema's ecologie en circulaire economie. De projectopgave is om te komen tot een klimaatbestendig ontwerp, gericht op minder verharding, meer groen en waterberging. Het is essentieel om vast te houden aan de vastgestelde ambities en deze ook daadwerkelijk mee te nemen tijdens keuzemomenten.

Kansen in ambities

- Klimaatadaptatie: De vermindering in verharding, de toename in groen en de verbeterde waterberging moeten verder geconcretiseerd worden. Er moet een adviseur klimaatadaptatie worden ingeschakeld om deze maatregelen verder uitwerken en inhoudelijk de effecten evalueren.

MKI-score en materiaalkeuze

Er is een MKI-berekening uitgevoerd om de milieu impact van het HOV4 traject te bepalen. Op alle tracés voor Eindhoven zit de grootste impact in de verharding (asfalt + thermisch reinigen, grond/fundering en beton). In voorliggende rapportage zijn alternatieven voorgesteld om deze materialen duurzamer te maken.

Wij stellen voor de eisen vanuit de leidraad infra voor gebiedsontsluitingswegen te hanteren als vertrekpunt voor de inhoudelijke doelen voor HOV4:

- Ten minste 62% van het toegepaste materiaal komt vanuit een niet-primaire bron (gerecycled, hergebruikt of biobased)
- De milieu- en klimaatimpact mag niet hoger zijn dat 0,17 euro MKI per m2 bruto vloeroppervlak, per jaar. Berekent over de gehele levensduur van het bouwwerk.
- De milieu- en klimaatimpact mag niet hoger zijn dan 1,8 kg CO2-equivalent per m2 per jaar, berekent over de gehele levensduur van het bouwwerk

Specifiek voor de onderdoorgang gelden de eisen vanuit tunnels (deze eisen vanuit de leidraad infra komen het best in de buurt van alle assets):

- De milieu- en klimaatimpact mag niet hoger zijn dat 12 euro MKI per m2 bruto vloeroppervlak, per jaar. Berekent over de gehele levensduur van het bouwwerk.
- Ten minste 3% van het toegepaste materiaal komt vanuit een niet-primaire bron (gerecycled, hergebruikt of biobased)
- De milieu- en klimaatimpact mag niet hoger zijn dan 100 kg CO2-equivalent per m2 per jaar, berekent over de gehele levensduur van het bouwwerk

Afsluiting en vervolg

Daarop aansluitend zijn binnen dit duurzaamheidsrapport de volgende kansen geïdentificeerd voor MKI reductie:

- 10 % minder verharding
- Duurzame materiaalkeuzes zoals benoemd op pagina 30 en 31
- Herbruikbaarheidsscan: Er moet een kwaliteitsbeoordeling komen van het materiaal wat nu op de deeltrajecten ligt, zodat kan worden ingeschat of het hergebruikt kan worden. Daarnaast is het advies te inventariseren voor welke van de benodigde materialen uitgegaan kan worden van secundair
- Er moet uitgezocht worden hoeveel asfalt thermisch gereinigd moet worden.

Vervolgstappen duurzaamheid

Borging van de duurzame doelen is essentieel en om te voorkomen dat duurzaamheid te ver naar de achtergrond verschuift stellen we de volgende stappen voor:

- Duurzaamheidsoverleg in de VO en DO fase. Dit overleg is gericht op het beantwoorden van de vraag “in welke mate realiseren we de duurzame doelen” en bepalen van ontwerpmaatregelen en te maken keuzes.
- Opstellen MKI-berekening VO & DO. Om te toetsen of de beoogde MKI-reductie gerealiseerd wordt en aanvullende MKI-reducerende maatregelen te formuleren
- De HNN eisen dienen opgenomen te worden in de KES
- Maak in de DO-fase de foorkijk naar de borging van duurzaamheid in de realisatie- en beheerfase
- Borg de duurzame maatregelen in het bestek of contract & stimuleer de markt om verder te verduurzamen

Om de stand van zaken rond de ontwerpkeuzes te monitoren en de duurzame doelen te borgen wordt er in februari 2026 een overleg ingepland. Tijdens dit overleg worden de gemaakte keuzes naast de vastgestelde ambities neergelegd.

Verantwoording

Titel	Ontwerp HOV4 – Duurzaamheidsverslag
Opdrachtgever	Gemeente Eindhoven
Projectleider	
Auteur(s)	
Tweede lezer	
Projectnummer	1298666
Aantal pagina’s	35
Datum	08-12-2025

Colofon

Tauw bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 82 4
E info.utrecht@tauw.com