

Doorgroeibare verharding op verzorgingsplaatsen van Rijkswaterstaat



Doorgroeibare verharding op verzorgingsplaatsen van Rijkswaterstaat

Auteur(s)

Floris Boogaard

Imke Falkena

Reinder Brolsma

Doorgroeibare verharding op verzorgingsplaatsen van Rijkswaterstaat

Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving
Contactpersoon	
Referenties	
Trefwoorden	Doorgroeibare verhardingen, verzorgingsplaatsen

Documentgegevens	
Versie	1.0
Datum	02-12-2024
Projectnummer	11210312-000
Document ID	11210312-000-GEO-0001
Pagina's	40
Classificatie	
Status	definitief

Auteur(s)		
	Floris Boogaard Imke Falkena Reinder Brolsma	

Samenvatting

Om de onderzoeksvraag “*Waar kan Rijkswaterstaat verantwoord doorgroeibare verhardingen toepassen op verzorgingsplaatsen?*” te beantwoorden zijn de volgende methoden gebruikt: literatuuronderzoek, interviews met RWS-medewerkers, inventarisatie van voorbeelden uit praktijk met behulp van ClimateScan.nl. De resultaten hiervan zijn in diverse overleggen besproken. Dit leverde de volgende conclusies op:

- Ten tijde van dit onderzoek waren er geen verzorgingsplaatsen met doorgroeibare verharding bekend (overeenkomstig met richtlijnen). Door het ontbreken van deze praktijkervaringen op het moment van uitvoering van dit onderzoek is veel informatie over de toepasbaarheid van doorlatende verharding gebaseerd op ervaringen binnen gemeenten. Recentelijk is er langs de A67 bij Venlo nabij de Duitse grens doorgroeibare verharding aangetroffen op een vrachtwagenparkeerplaats.
- Er zijn in het onderzoek geen onoverkomelijke bezwaren gevonden voor de toepassing van doorgroeibare verhardingen op verzorgingsplaatsen.
- Er duidelijke baten zijn voor de waterhuishouding gericht op het beperken van wateroverlast en vergroten van de aanvulling van bodemvocht en grondwater.
- In het kort wordt geconcludeerd dat klimaat adaptieve voorzieningen, afhankelijk van soort en locatie, kostenneutraal kunnen worden aangebracht ten opzichte van reguliere waterafvoer met bijkomende baten. Infiltratievoorzieningen kunnen in steden met dezelfde inspanningen en kosten worden aangelegd als reguliere verharding met regenwater riool. Er zijn niet alleen de kosten van aanleg maar ook die van beheer, ook deze hangen af van de gewenste beeldkwaliteit.
- De interviews geven aan dat er kansen zijn om doorgroeibare verhardingen op verzorgingsplaatsen toe te passen, maar dat er rekening gehouden moet worden met diverse factoren van ontwerp, aanleg tot beheer.
- Aandachtspunten bij implementatie zijn mogelijke vervuiling van bodem en grondwater, draagkracht, beheer en esthetica. Voor deze aandachtspunten zijn adviezen opgesteld om deze in de praktijk te onderzoeken.

Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat er kansen liggen om doorgroeibare verhardingen toe te passen op verzorgingsplaatsen als met enkele uitdagingen rekening wordt gehouden voor een kosteneffectief ontwerp, aanleg en beheer. Met name de autoparkeerplaatsen met een lagere parkeerdruk lijken hiervoor het meest geschikt.

Geadviseerd wordt om pilots te starten bij verzorgingsplaatsen die al aan vervanging toe zijn (kosteneffectiviteit) met relatief robuuste verhardingen en op stevige ondergrond en hier ervaring mee op te doen door te evalueren en waar nodig aan te passen alvorens de toepassing op te schalen. Zo kan bepaald worden wat een passend ontwerp is van doorgroeibare verhardingen voor verzorgingsplaatsen van RWS, wat de relevante aandachtspunten zijn en wat er in praktijk aan onderhoud noodzakelijk is en hoe dit efficiënt kan worden uitgevoerd.

Inhoud

Samenvatting		4
1	Inleiding doorgroeibare verharding	7
2	Doorgroeibare verharding	9
2.1	Doorgroeibare verhardingen in Nederland	10
2.2	Praktijkvoorbeelden rond snelwegen	11
3	Interviews	13
4	Aanleg en beheer	16
4.1	Aanleg	16
4.2	Beheer	17
5	Kosten en baten	19
5.1	Baten	19
5.1.1	Waterhuishouding	19
5.1.2	Biodiversiteit	21
5.1.3	Hittestress	21
5.1.4	Beleving	22
5.1.5	Duurzaam materiaalgebruik	22
5.2	Kosten	22
6	Verontreiniging	24
7	Implementatie op verzorgingsplaatsen	27
7.1	Locaties	27
7.2	Ondergrond	28
7.3	Beheer en onderhoud	28
7.4	Specifieke soort doorgroeibare verharding	28
8	Conclusies en Aanbevelingen	30
8.1	Algemene conclusies	30
8.2	Kennishiaten	31
8.3	Aanbevelingen - Pilots en onderzoek	31
8.4	Algemene aanbevelingen bij aanleg doorgroeibare verhardingen op verzorgingsplaatsen	33

9	Literatuur	35
Bijlage I		37

1 Inleiding doorgroeibare verharding

Op Prinsjesdag heeft minister Madlener van Infrastructuur en Waterstaat namens het kabinet het Deltaprogramma 2025¹ aangeboden aan de Eerste en Tweede Kamer. Uit dit Deltaprogramma blijkt dat klimaatverandering tot steeds meer knelpunten leidt in ons land. De hoofdboodschap is: *we moeten anders omgaan met te veel en te weinig water*. De oplossingen hiervoor moeten we ook zoeken in hoe we de ruimte gebruiken en inrichten. Ook de inrichting van verzorgingsplaatsen moet meer aansluiten bij wat het water- en bodemsysteem aankan. Om onze klimaatadaptieve ambities te halen hebben we meer klimaatadaptieve maatregelen nodig. Doorlatende verhardingen op verzorgingsplaatsen kunnen bijdragen aan de volgende uitgangspunten uit de brief water en bodem sturend²: *niet afwentelen naar andere gebieden (wateropgave), meer rekening houden met weer extremen met gevolgen als wateroverlast, hitte en droogte*.

De hoofdvraag van dit rapport is: kunnen doorgroeibare verhardingen verantwoord toegepast worden op verzorgingsplaatsen langs snelwegen?

In dit onderzoek wordt in kaart gebracht of doorgroeibare verharding geschikt is voor toepassing op verzorgingsplaatsen. Aandacht gaat hierbij uit naar welke specifieke locaties op verzorgingsplaatsen mogelijk geschikt zijn gezien enkele risico's en uitdagingen op het gebied van beheer en onderhoud, en kosten en baten. Om tot een gedegen conclusie te komen is er geput uit ervaringen met doorgroeibare verhardingen bij gemeentes en aanvullend zijn er interviews afgenomen met experts binnen Rijkswaterstaat en is een kleine literatuurstudie uitgevoerd.

We onderscheiden vaak vier soorten waterdoorlatende verharding (zie ook Figuur 1-1):

- **Waterpasserende verharding:** Een infiltrerende verharding met stenen elementen waarbij overtollig regenwater via de voegen tussen de stenen naar het ondergelegen substraat infiltreert. De stenen elementen zijn dus zelf niet doorlatend, maar dit wordt in de voeg opgelost. Meestal heeft waterpasserende verharding brede voegen om een hoge infiltratie van regenwater mogelijk te maken.
- **Waterdoorlatende verharding:** Een infiltrerende verharding met stenen elementen waarbij overtollig regenwater door de (poreuze) steen naar het ondergelegen substraat infiltreert. De voegen van waterdoorlatende verharding kunnen smal zijn, aangezien het totale infiltrerende vermogen berust op de stenen.
- **Halfverharding:** Een halfverharding bestaat uit onsamenvastend materiaal dat is verdicht. Deze verharding is gedeeltelijk waterdoorlatend. Daarnaast wordt dit type verharding toegepast om de groei van onkruid te voorkomen.
- **Doorgroeibare verharding:** Bij doorgroeibare verharding zijn er tussen en/of in de stenen openingen waarin vegetatie kan groeien. Het aandeel onverhard oppervlak en het type vegetatie kunnen naar wens worden ingevuld, afhankelijk van het beoogde gebruik. Vaak wordt een grassoort gebruikt als vegetatie.

¹ <https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/nieuws/2024/deltaprogramma-2025-we-moeten-anders-omgaan-weinig>

² Kamerbrief over rol Water en Bodem bij ruimtelijke ordening, Kamerstuk | 25-11-2022: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/11/25/water-en-bodem-sturend>

Dit onderzoek is gericht op doorgroeibare verharding, omdat doorgroeibare verharding naar verwachting niet alleen bijdraagt aan de waterafvoer, maar ook kan bijdragen aan het beperken van hittestress, verbeteren van biodiversiteit en het vastleggen van verontreiniging. Daarnaast hebben de verhardingen een groene natuurlijke uitstraling.



Figuur 1-1: a) Waterpasserende stenen hierbij zakt het water weg tussen de stenen. b) Waterdoorlatende verharding: hierbij zakt regenwater weg door de verharding zelf. c) Halfverharding: dit bestaat uit onsamenhangend materiaal dat is verdicht, zoals grind- of schelpenpaden. d) is doorgroeibare verharding

2 Doorgroeibare verharding

Er zijn verschillende soorten doorgroeibare verharding en er wordt gebruik gemaakt van verschillende materialen. Doorgroeibare verharding is een vorm van waterdoorlatende verharding, waarbij het regenwater in de bodem kan wegzakken. Bij doorgroeibare verharding groeien er grassen of andere kruiden in open delen in en/of tussen de stenen. De verharding is vaak van beton of kunststof (Figuur 2-1).

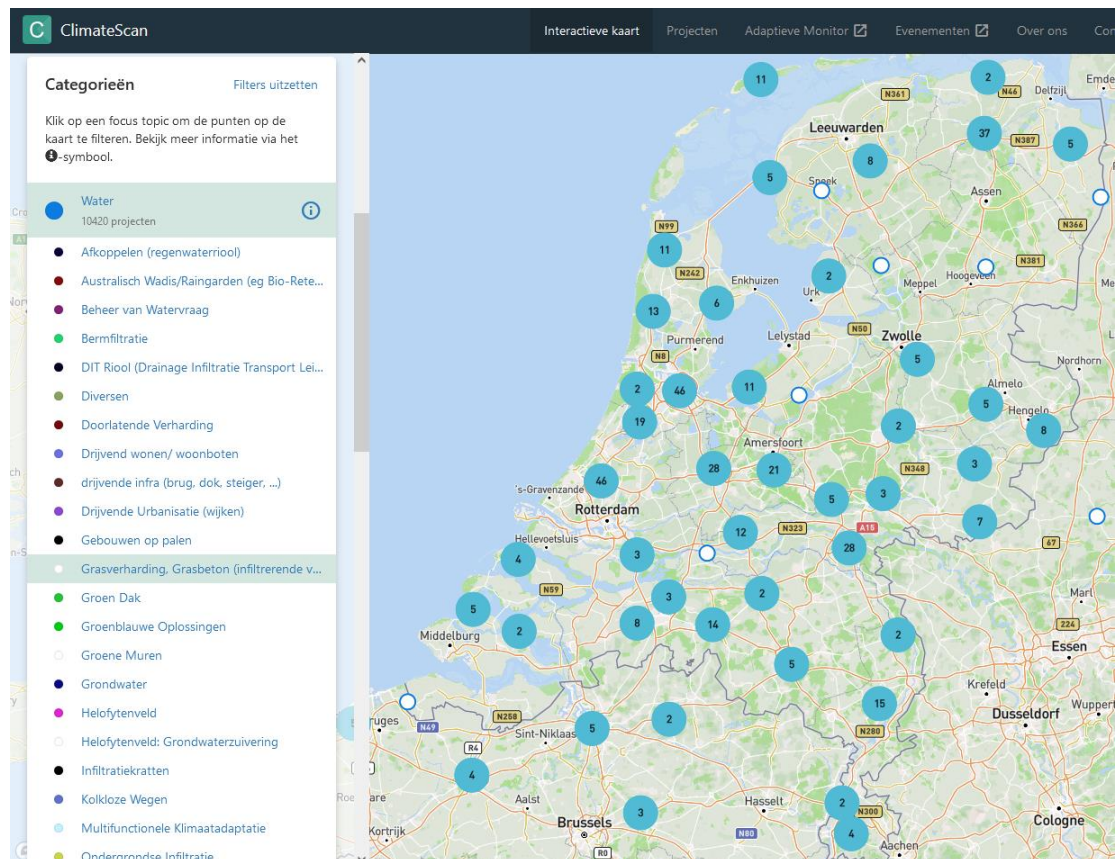
In woonwijken met een lage verkeersbelasting worden beide typen veel toegepast gezien de kosten en benodigd beheer van zowel beton als kunststof vergelijkbaar zijn. Bij mogelijk zwaar verkeer wordt vaker beton als materiaal toegepast.



Figuur 2-1: Voorbeelden van soorten doorgroeibare verharding die toegepast zijn in Nederland.

2.1 Doorgroeibare verhardingen in Nederland

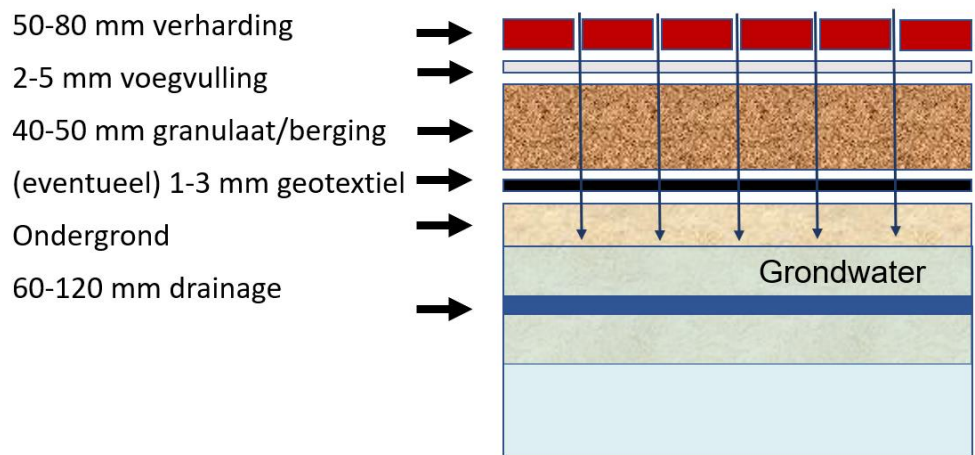
Doorgroeibare verharding wordt in heel Nederland toegepast (Figuur 2-2).



Figuur 2-2: Kaartje van ClimateScan met meer dan 150 locaties waar doorgroeibare verharding ligt. (Bron: <https://climatescan.nl/#filter-1-108>). Geconsulteerd oktober 2024.

Bij doorgroeibare verhardingen wordt vaak gras ingezaaid. Andere soorten zoals klaver of sedum worden ook ingezaaid (Kennisportaal klimaatadaptatie, 2024). Sommige gemeenten zoals Leiden laten de natuur het werk doen (wachten af tot welke soorten aanwaaien) of zaaien in met lokale kruidenmengsels. Het gaat hierbij dus om laag groeiende vegetatiesoorten.

Het type vegetatie is een factor die het infiltratieproces kan beïnvloeden alsmede de biodiversiteit (Kennisportaal klimaatadaptatie, 2024). Een betere gevarieerde doorworteling kan leiden tot betere infiltratie van regenwater. Een goede combinatie van bodemgesteldheid, ondergrond, ontwateringsdiepte, substraat en vegetatie is nodig. Goede doorworteling en bodemleven geven bij natuurlijke vegetatie vaak een goede infiltratiecapaciteit. De opbouw van doorgroeibare verharding varieert en is afhankelijk van onder meer het gebruikte product (materiaal en steenhoogte bijvoorbeeld) en belasting (personen, auto's vrachtwagens). Figuur 2.3 geeft een voorbeeld van een wegoopbouw.



Figuur 2-3: Voorbeeld van opbouw doorlatende verharding met indicatie van materialen en afmetingen (Boogaard & Lucke, 2019). De toepassing van geotextiel wordt afgeraden in verband met de kans op verstopping. De werkelijke opbouw is afhankelijk van de te verwachte belasting.

De belasting die doorgroeibare verharding mag hebben kan sterk verschillen per product. Diverse leveranciers geven aan dat 'zwaar verkeer' geen probleem is maar exacte getallen ontbreken. In de praktijk dienen offertes en garanties te worden gevraagd. In veel documentatie staat dat de stenen almede de onderlaag zwaar verkeer aankunnen (Figuur 2.4).

PRODUCTBLAD RA POSITIVE GREEN 70-45

RA Positive Green 70-45 is geschikt als onderlaag voor grastegels met zware belasting zoals vrachtwagens



Figuur 2-4: Voorbeeld van productinformatie voor 'zware belasting' Bron: Productblad ParkPositive.

2.2 Praktijkvoorbeelden rond snelwegen

Er is op één locatie doorgroeibare verhardingen langs de snelweg bekend. Deze is gelegen aan de A67 bij Venlo vlak bij de Duitse grens (Figuur 2-5). Over het ontwerp van de locatie is de auteurs niet bekend. Mocht dit te achterhalen zijn in RWS-archieven, is het waardevol deze informatie te ontsluiten. Daarnaast wordt aangeraden om als RWS een oordeel te vormen over de huidige situatie, beeldkwaliteit en staat van de verharding. Op het moment van schrijven van dit rapport worden chemische analyses uitgevoerd om de mogelijke verontreinigingen in beeld te brengen. De doorgroeibare verharding op deze locatie wordt verwijderd. Er wordt aangeraden om bij de verwijdering profielen te onderzoeken om de toegepaste opbouw van de fundering in beeld te brengen, mogelijk dichtslaan van de fundering te bepalen en mogelijke verontreinigingen in beeld te brengen.

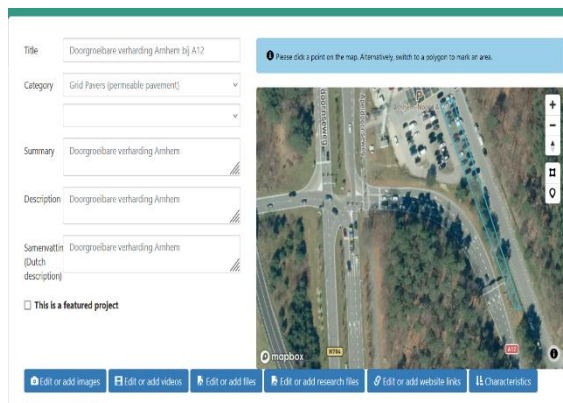


Figuur 2-5: Doorgroeibare verharding op verzorgingsplaats langs de A67 nabij Venlo (Bron: maps.google.com voor meer foto's en locatie: <https://climatescan.org/projects/16723/detail>).

Een zoekactie op internet naar toepassingen van doorgroeibare verhardingen op verzorgingsplaatsen heeft verder geen resultaten opgeleverd. Wel zijn er doorgroeibare verhardingen bij parkeerplaatsen aangetroffen in de buurt van snelwegen zoals bij de A12 bij Arnhem (Figuur 2-7) en de vluchtstrook langs de N280 (Figuur 2-6).



Figuur 2-6: Doorgroeibare verharding als vluchtzone/berm langs de N280 (<https://www.climatescan.nl/projects/13097/detail>).



Figuur 2-7: Doorgroeibare verharding dicht bij snelwegen zoals bij A12 (<https://www.climatescan.org/projects/9836/detail>).

3 Interviews

In het kader van dit onderzoek naar de mogelijke toepasbaarheid van doorgroeibare verhardingen op verzorgingsplaatsen is het van belang om enerzijds te kijken naar praktijkervaring met doorgroeibare verhardingen van gemeentes, en anderzijds naar de mogelijkheden voor doorgroeibare verharding op specifiek verzorgingsplaatsen. Voor een overzicht van praktijkervaringen met doorgroeibare verharding van gemeentes wordt verwezen naar het rapport *“Doorgroeibare verhardingen in praktijk”* van Deltares uit 2024.

Om zicht te krijgen op de mogelijke toepasbaarheid van doorgroeibare verhardingen op verzorgingsplaatsen zijn experts van Rijkswaterstaat geïnterviewd. De volgende vragen dienden als leidraad voor het interview:

1. Ben je bekend met doorgroeibare verharding?
2. Ken je (inter-)nationale locaties met doorgroeibare verhardingen?
3. Welke uitdagingen zie je?
4. Welke kansen zie je?
5. Welk onderzoek is nodig om de onderzoeksvraag te bepalen?
6. Zie je kansen in andere alternatieve wegbekleding?
7. Welke opmerkingen heb je nog meer?

Een overzicht van de antwoorden op deze vragen per interview is te vinden in Bijlage I. Ter aanvulling van de informatie die naar voren kwam uit de interviews is ook gebruik gemaakt van informatie uit mailwisselingen van experts van Rijkswaterstaat.

De belangrijkste bevindingen die naar voren kwamen zijn:

- Ten tijde van de interviews was er nog geen ervaring met doorgroeibare verharding op verzorgingsplaatsen binnen Rijkswaterstaat bekend. De kennis of doorgroeibare verharding geschikt zou zijn voor toepassing op verzorgingsplaatsen is beperkt.
- Doorgroeibare verharding kan op verzorgingsplaatsen een positieve bijdrage leveren aan het verminderen van hittestress, het verbeteren van de waterhuishouding, en het verblijfscomfort. Dit past binnen het toekomstperspectief waarbij verzorgingsplaatsen klimaat adaptief moeten zijn.
- Een risico is dat de verharding niet geschikt is voor zwaar verkeer. Zo is er bij het parkeren van vrachtauto's bijvoorbeeld veel wrijving door het maken van draaibewegingen op lage snelheid tijdens het parkeren. Dit levert mogelijk meer risico op voor de structurele integriteit van doorgroeibare verhardingen omdat die vaak uit losse elementen bestaat. Bovendien wordt betwijfeld of de draagkracht van doorgroeibare verharding voldoende is voor zwaar verkeer. Er is duidelijkheid nodig met betrekking tot het functioneren en het in stand houden van doorgroeibare verharding op de lange termijn. Vanwege het tekort aan vrachtwagenparkeerplaatsen parkeren vrachtauto's ook op locaties die daar niet voor bedoeld zijn. Een strakke scheidslijn tussen personen- en vrachtparkeerplaatsen met betrekking tot de toepasbaarheid van doorgroeibare verharding is dus niet te trekken.
- Er zijn twijfels of de infiltratiecapaciteit van doorgroeibare verharding op de lange termijn behouden blijft. Ook zijn er vragen over of het groen wel goed zal blijven groeien na enkele jaren.
- Het is belangrijk om te weten hoeveel beheer en onderhoud het toepassen van doorgroeibare verharding kost. Vanuit Rijkswaterstaat wordt er ingezet op het verminderen van beheer en onderhoud van het hoofdwegennet. Mocht doorgroeibare verharding veel onderhoud vergen, of door onderhoud tijdelijk niet berijdbaar zijn, dan is dat mogelijk een obstakel. Ook dient er rekening gehouden te worden met hoe

het onderhoud uitgevoerd dient te worden. Verzorgingsplaatsen zijn namelijk minder goed bereikbaar en er gelden striktere veiligheidseisen dan in stedelijk gebied.

- Er is binnen Rijkswaterstaat geen zicht op de mogelijke kosten van de aanleg van doorgroeibare verharding. In eerste instantie wordt gedacht dat dit mogelijk duurder zal zijn dan de verharding die nu op verzorgingsplaatsen wordt toegepast, onder meer vanwege mogelijke kosten voor het geschikt maken van de ondergrond.
- Voor doorgroeibare verhardingen succesvol kunnen worden toegepast op verzorgingsplaatsen, is het van belang om ook zicht te hebben op de levensduur van de verharding. Hoe lang gaat de verharding mee? Hoe kan schade aan de verharding gerepareerd worden? Is de verharding aan het einde van de levensduur terug winbaar (i.e. kan het materiaal opnieuw gebruikt worden)?
- Er zijn twijfels over of het infiltreren van afstromend wegwater in de bodem bij doorgroeibare verharding wel kan vanuit het oogpunt van verontreiniging. Belangrijkste obstakel wat hier wordt gezien zijn mogelijke olie lekkages. De vraag is of het risico op olie lekkages bij parkeerplaatsen op verzorgingsplaatsen hoger is dan bij parkeerplaatsen in stedelijk gebied, waar doorgroeibare verharding al wordt toegepast.
- Het is waarschijnlijk kansrijk om de toepassing van doorgroeibare verharding in te passen bij de renovatie van bestaande verzorgingsplaatsen of bij groot onderhoud. Op deze manier kan de oude verharding die aan vervanging toe is direct vervangen worden door doorgroeibare verharding, alsmede dat eventuele aanpassingen aan de onderbouw makkelijker gedaan kunnen worden. Hierdoor is er minder extra werk nodig.
- Er dient goed nagedacht te worden over de precieze locaties op de verzorgingsplaats waar doorgroeibare verharding wordt toegepast. In eerste instantie wordt het vooral kansrijk geacht bij personenparkeerplaatsen in verband met de belasting.
- Er zijn haast geen internationale toepassingen van doorgroeibare verhardingen op verzorgingsplaatsen bekend. Wel is er een voorbeeld bekend van doorlatende verharding op een verzorgingsplaats in Frankrijk (Figuur 3-1).



Figuur 3-1: Doorlatende verharding op een verzorgingsplaats in Frankrijk (foto via Anne Rhebergen, RWS).

4 Aanleg en beheer

4.1 Aanleg

Uit interviews met gemeentes (Deltares, 2024) komen de volgende aandachtspunten bij de aanleg van doorgroeibare verhardingen naar voren:

- Leg de verharding aan in het voorjaar of in het najaar bij goede weersomstandigheden. Dan slaat de vegetatie het beste aan.
- Leg doorgroeibare verharding liever niet aan met afschot. Anders stroomt het regenwater af naar een lagere plek in plaats van dat het in de bodem zakt. De aangrenzende rijbaan kan bij extensief gebruik onder afschot afwateren op het parkeervak. Bij intensief gebruik wordt aanbevolen een goot die afwatert op RWA te aan te leggen tussen rijbaan en parkeervakken.
- Leg doorgroeibare verharding aan met een leeflaag van zand en tuinaarde (wortelzone van de vegetatie). De leeflaag moet waterdoorlatend zijn, maar ook genoeg vocht vasthouden voor droge periodes. Verder moet het genoeg organisch materiaal bevatten om voeding te geven aan het gewas. Hiervoor worden vaak dezelfde richtlijnen aangehouden als bij wadi's waarbij zand en teelaarde wordt gemengd waarbij een humusfractie van 3-5% voldoende is om vegetatie te laten groeien (Rioleringsstechniek, 2005). Er wordt vanuit gegaan dat bij een redelijk gezonde vegetatie de hoeveelheid organisch materiaal natuurlijk aangevuld wordt.
- Vul de openingen tussen de stenen (met het zand en de tuinaarde) tot enkele centimeters onder de bovenrand, zodat de vegetatie niet beschadigt. Het mengsel dat je gebruikt om de openingen te vullen is soms net anders van samenstelling dan de ondergrond.
- Gebruik bij voorkeur geen geotextiel, omdat dit kan dichtslibben. Bij toepassing van geotextiel (voor het scheiden van grondlagen, zie figuur 2.3) kies dan een niet-geweven geotextiel met een poriëngrootte van minimaal 500 micron (Rioleringsstechniek 2005).
- Stenen met openingen in de steen zelf of 'platen met gaten' lijken de meest stabiele verharding op te leveren die geschikt zijn voor verzorgingsplaatsen met intensiever gebruik. Een verband met reguliere stenen en brede voegen of een verband met openingen kunnen leiden tot losliggende stenen.
- Maak een goede materiaalkeuze. Betonnen en gebakken elementen hebben een lange levensduur. Een aantal gemeentes (Deltares, 2024) geven aan geen kunststof te gebruiken in verband met robuustheid en het mogelijk vrijkomen van microplastics. De openingen met daarin vegetatie kunnen wel groter zijn bij kunststof elementen
- Leg doorgroeibare verharding, net als andere maatregelen, bij voorkeur niet boven kabels en leidingen aan zoals kabels voor laadpalen op verzorgingsplaatsen. Als er dan werkzaamheden onder de grond nodig zijn, moet alles weggehaald worden en daarna weer hersteld worden. Doorgroeibare verharding bestaat vaak uit losse elementen en substraat lagen (zonder geotextiel) waardoor laagsgewijs verwijderen en terugbrengen veel tijd vergt. Reguliere verharding is vaak makkelijker te herstellen.



Figuur 4-1: Experimenten met andere vegetatie dan gras. Links: sedum, in Heemskerk <https://climatescan.nl/projects/7482/detail>. Rechts: klaver, in Rotterdam <https://climatescan.nl/projects/10929/detail>.

4.2 Beheer

Ervaringen van gemeenten

Uit gesprekken met gemeentes blijkt dat het beheer en onderhoud in de praktijk wisselt per gemeente. Beheer dat wordt uitgevoerd door gemeenten kan bestaan uit:

- Onkruidbeheersing: verwijderen of maaien van hoge planten;
- Natuurlijk afval beheersing: verwijderen van dood plantenmateriaal zoals bladval
- Zwerfafvalbeheersing;
- Veegvuilbeheersing en veegbaar zwerfafval: Veegvuil en veegbaar zwerfafval bestaat uit natuurlijk en niet natuurlijk materiaal. Doorgroeibare verhardingen kunnen niet geveegd worden. De niet natuurlijke zwerfvuil component wordt handmatig verwijderd;
- Beheersen grashoogte: maaien met gazon- of bosmaaier.

Bij sommige gemeentes zit doorgroeibare verharding niet in het maaibestek (wat betekent dat er niet gemaaid wordt), terwijl andere gemeentes aanhouden dat er maximaal drie keer per jaar gemaaid wordt (Deltares, 2024). Alle gemeentes die geïnterviewd zijn in Deltares (2024) geven aan dat het van belang is dat doorgroeibare verharding niet geveegd wordt. Dit om te voorkomen dat de voegen dichtslibben of de vegetatie beschadigd.

Bij extensief gebruikte en goed toegankelijke parkeervakken kan in de praktijk gebruik gemaakt worden van een bosmaaier of gazonmaaiers zoals bij andere voorzieningen als wadi's.

Uit aanvullende gesprekken met gemeentes blijkt dat beheer veelal wordt uitgevoerd op basis van beeldkwaliteit (visuele inspectie, hoogte vegetatie, onkruid) en niet op basis van een vaste frequentie. Er is bij gemeenten beperkt zicht op het daadwerkelijk uitgevoerde onderhoud omdat dit vaak is aanbesteed aan aannemers.

De verantwoordelijkheid van het aansturen verschilt per gemeente. Het onderhoud kan alleen bij de afdeling groenbeheer zijn ondergebracht, maar kan ook verspreid zijn waarbij groen door groenbeheer, verharding bij wegbeheer en water gerelateerd klachten door rioolbeheer worden opgepakt. Beheer aan wegfunderingen en verharding vindt in praktijk reactief plaats op basis van beeldkwaliteit of meldingen.

Doorgroeibare parkeervakken dienen niet gestrooid (gladheidsbestrijding) te worden. De gemeentes die in eerder onderzoek (Deltares, 2024) zijn geïnterviewd en waar strooien ter sprake is gekomen hebben aangegeven dat de naastgelegen rijbaan zelf wel gestrooid wordt.

Er kan niet met zekerheid vastgesteld worden wat de benodigde onderhoudsfrequentie van doorgroeibare verhardingen op verzorgingsplaatsen zal zijn en wat dit aan kosten met zich mee zal brengen. Dit komt doordat er bij de geraadpleegde gemeentes slecht zicht is op het exacte onderhoud (type onderhoud en frequentie) dat in praktijk plaatsvindt aan doorgroeibare verhardingen. In het beste geval zullen er aan het beheer geen extra kosten verbonden zijn, omdat de vegetatie door regelmatige verkeersbewegingen laag gehouden wordt of omdat er bijvoorbeeld sedum toegepast kan worden dat niet gemaaid hoeft te worden (kennisportaal klimaatadaptatie, 2024). In de hoeken en langs randen van de parkeervakken kan vegetatie wel hoger groeien en kan met een bosmaaier gemaaid worden.

Met betrekking tot het in stand houden van de infiltratiesnelheid levert doorgroeibare verharding ten opzichte van doorlatende en waterpasserende verharding mogelijk een voordeel op met betrekking tot beheer. Bij doorgroeibare verharding slijbt de verharding minder snel dicht dan bij doorlatende verhardingen (stenen zijn doorlatend en slijben dicht) vanwege de doorgaans veel grotere openingen en de doorworteling van de vegetatie. Wat er precies nodig zal zijn aan beheer en onderhoud bij doorgroeibare verharding op verzorgingsplaatsen zal in de praktijk onderzocht moeten worden.

Aandachtspunten bij onderhoud (Deltares, 2024):

- Verwijder zwerfvuil en bladval op doorgroeibare verharding handmatig met bladblazer of prikstok. Veegwagens kunnen planten beschadigen.
- Groen kan gemaaid worden met bijvoorbeeld bos- of gazonmaaier. Meestal hoeft gras in doorgroeibare verharding hooguit drie keer per jaar gemaaid te worden. Dit hangt ook af van de vegetatie zoals het gebruikte grasmengsel en de hoeveelheid verkeer.
- Voor de infiltratie kun je het beste zo weinig mogelijk maaien, omdat de wortels dan dieper in de grond komen waardoor de goed doorwortelde bodem meer water kan doorlaten. Nadeel van minder maaien is hogere beplanting wat als rommelig ervaren kan worden.
- Bij doorgroeibare verharding met sedum of klaver is maaien vaak niet nodig, omdat deze laag blijven.

5 Kosten en baten

Doorgroeibare verharding biedt een aantal voordelen ten opzichte van reguliere waterdoorlatende en waterpasserende verhardingen. Het infiltreert niet alleen water, maar de beplanting werkt ook verkoelend en kan de biodiversiteit bevorderen. Daardoor kun je deze breder inzetten dan de andere drie soorten doorlatende verharding. De baten en de kosten van doorgroeibare verharding worden in dit hoofdstuk nader toegelicht.

5.1 Baten

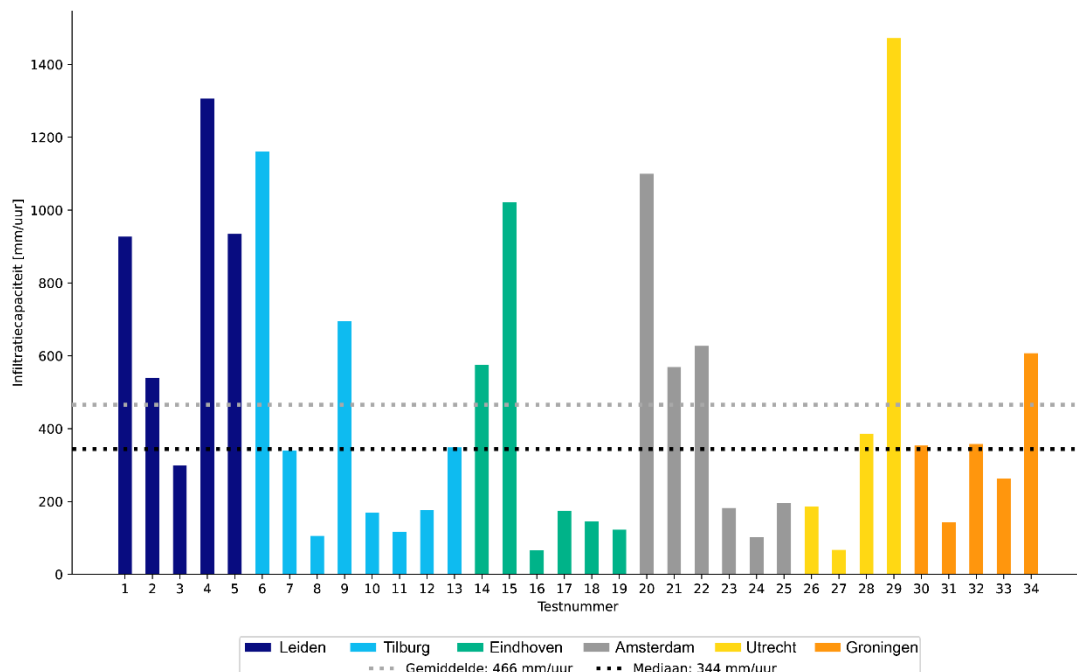
De volgende baten van doorgroeibare verhardingen zijn eerder benoemd en worden in deze sectie nader toegelicht:

- Bijdrage aan waterhuishouding,
- Bijdrage aan biodiversiteit,
- Reductie hittestress,
- Beleving,
- Duurzaam materiaalgebruik.

5.1.1 Waterhuishouding

Doorgroeibare verharding levert ook een belangrijke bijdrage aan de waterhuishouding. Door de infiltratie van neerslag kan op verzorgingsplaatsen de wateroverlast worden gereduceerd en de waterbeschikbaarheid in bodem en grondwater worden vergroot.

In Figuur 5-1 toont de infiltratiesnelheden van alle testvakken die zijn onderzocht in (Deltares, 2024). De mediaan van alle tests is 344 mm/uur (956 l/s/ha); het gemiddelde is 466 mm/uur. Wanneer het gemiddelde wordt vergeleken met de individuele tests wordt duidelijk dat sommige testvakken hier ver boven zitten en andere ver onder het gemiddelde presteren. De mediaan geeft daardoor een betrouwbaarder beeld. Op veel van de locaties zijn de testen direct aansluitend op de voorgaande test herhaald, om de infiltratiesnelheid te bepalen na verzadiging (opeenvolging van buien). De resultaten laten zien dat er een lichte afname is in gemiddelde prestaties bij een herhalende test. Wel blijft er een minimale infiltratiesnelheid van 50 mm/uur over.



Figuur 5-1: Overzicht van infiltratiecapaciteit van alle metingen (alleen de eerste meting wordt weergegeven), bron, Deltares (2024).

Een mogelijke zorg is dat doorgroeibare verharding verstopt raakt door zwevend stof en microplastics die vrijkomen middels bijvoorbeeld bandenslijtage of zwerfafval. In de praktijk blijkt dat in stedelijk gebied de infiltratiecapaciteit van doorgroeibare verharding afneemt met de tijd (vooral in de eerste 2-4 jaar na aanleg), maar de verharding nog altijd zijn infiltrerende functie behoudt en daardoor bijdraagt aan het beperken van wateroverlast (Deltares, 2024).

Bij doorgroeibare verharding infiltreert het grootste deel van de jaarlijkse neerslag in de ondergrond. Dit water wordt daardoor in tegenstelling tot veel huidige verzorgingsplaatsen niet afgevoerd naar de riolering en oppervlaktewater, maar wordt lokaal vastgehouden in bodem en grondwater. Hierdoor is de verwachting dat de belasting van het oppervlaktewater systeem beperkt wordt en de dimensionering van het oppervlaktewater en traditionele afwateringsvoorzieningen wordt beperkt. De kosten voor de aanleg van traditionele afwateringsvoorzieningen op de verzorgingsplaats kunnen daardoor worden gereduceerd. Of dit daadwerkelijk mogelijk is, is afhankelijk van de lokale fysieke situatie, interne richtlijnen en eisen van de lokale waterbeheerder ten aanzien van afvoer en berging. Gemeentes leggen in de praktijk aanvullend op doorgroeibare (en ook waterpasserende) verhardingen vrijwel altijd regenwaterriolering aan (Deltares, 2024). Deze regenwaterriolering dient als back-up voor het geval de doorgroeibare verharding onvoldoende infiltreert en voor zeer extreme buien.

Afhankelijk van de lokale situatie verwachten wij dat op verzorgingsplaatsen in situaties waar de neerslag oppervlakkig kan afstromen naar de berm of andere infiltratievoorzieningen de aanleg van regenwaterriolering niet nodig is. Op locaties waar neerslag niet kan afstromen naar de berm of andere infiltratievoorzieningen wordt de aanleg van regenwaterafvoer wel noodzakelijk geacht om bij extreme buien neerslag te kunnen afvoeren.

5.1.2 Biodiversiteit

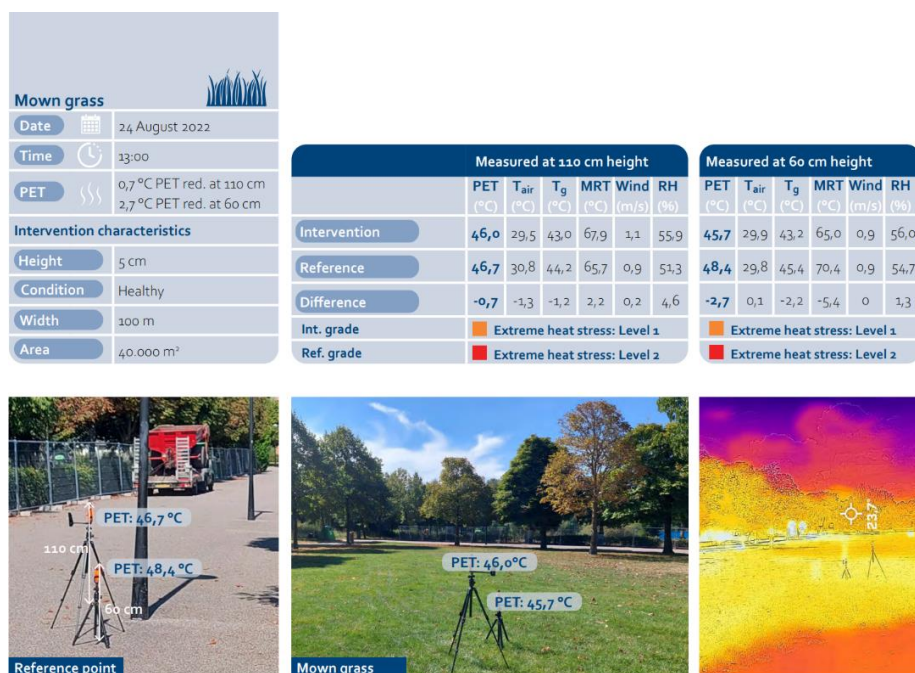
Afhankelijk van de vegetatie dragen doorgroeibare verhardingen bij aan de biodiversiteit. Bij doorgroeibare verhardingen wordt vaak gras ingezaaid. Andere soorten zoals klaver of sedum worden ook ingezaaid. Sedum is een vetplant die relatief laag groeit met weinig vocht overleeft. Ook klaver is een laag groeiende soort die daarnaast bij betreding goed standhoudt.

Sommige gemeenten zoals Leiden laten de natuur het werk doen (wachten af tot welke soorten aanwaaien) of zaaien in met lokale kruidenmengsels. Het gaat hierbij dus om laag groeiende vegetatiesoorten.

Er wordt vaak getwijfeld aan de bijdragen van gras aan biodiversiteit maar er zijn onderzoeken die laten zien dat op sommige parkeerplaatsen meer dan 100 verschillende plantensoorten groeien (<https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/nieuws/2024/doorgroeibare-verharding-wint-terrein>). Daarnaast neemt ook het bodemleven toe bij door de aanleg van doorgroeibare verhardingen. Doorgroeibare verharding kan de biodiversiteit dus zeker helpen vergroten.

5.1.3 Hittestress

Een voordeel van doorgroeibare verharding is dat deze bijdraagt aan het verminderen van de hittestress op verzorgingsplaatsen. Voorwaarde is wel dat de doorgroeibare verharding voldoende vocht heeft om te verdampen. Metingen in Amsterdam aan regulier gazon laten op een warme dag een verkoelend effect van gras op basis van de PET (Physical Equivalent Temperature), gevoelstemperatuur op basis van de lucht temperatuur, straling en luchtvochtigheid zien van 0.7°C op 110cm hoogte en 2.7°C op 60 cm hoogte (Spanjer et al. 2023). We schatten het koelende effect van een doorgroeibare verhardingen in de orde van de helft van de koelende werking van alleen gras. De gemeten effecten zijn op grotere oppervlakken gemeten, waarbij het effect van andere materialen in de omgeving beperkt is, maar ook niet geheel verwaarloosbaar. Bij kleinere oppervlakken zullen met name de verschillen in luchttemperatuur, wind en luchtvochtigheid gedempt worden. Het effect van straling (opwarming en reflectie van het oppervlak) zal wel lokaal merkbaar zijn.



Figuur 5-2: Koelende effect van gras. PET is de is de Physical Equivalent Temperature ofwel een maat voor de gevoelstemperatuur op basis van de lucht temperatuur, straling en luchtvochtigheid (bron: Spanjer et al. 2023).

5.1.4 Beleving

Doorgroeibare verharding biedt voor veel mensen een prettiger aanzicht dan een plak asfalt. Dit blijkt onder meer uit de verschillende verzoeken van bewoners aan gemeentes voor aanleg van doorgroeibare verhardingen (mondelinge communicatie gemeente Amsterdam en Utrecht). De groene uitstraling draagt naar verwachting bij aan een positieve beleving van de verzorgingsplaats. Gebrekkig onderhoud aan het groen waardoor de vegetatie verwildert, heeft naar verwachting een negatieve invloed op de beleving.

5.1.5 Duurzaam materiaalgebruik

Bij doorgroeibare verharding is minder materiaal voor de verharding nodig dan bij de andere soorten. Dit komt doordat de aanwezigheid van grotere openingen in en tussen de verhardingselementen waardoor het grondstof verbruik lager is. Daarnaast kan voor de aanleg van doorgroeibare verhardingen gebruik worden gemaakt worden van de bestaande stenen (gebakken of beton) die in een open verband worden teruggeplaatst met openingen ertussen (hergebruik). Een open verband kan wel leiden tot een minder robuuste verharding.

5.2 Kosten

Aanlegkosten

De aanlegkosten van verhardingen zijn sterk locatie specifiek en afhankelijk van de ondergrond en het soort en hoeveelheid van de toegepaste materialen. Het is dan moeilijk om kosten van verschillende voorzieningen te vergelijken maar hieronder een paar algemene uitkomsten van onderzoeken naar de vergelijking van klimaatadaptieve maatregelen.

- Bij vergelijking met reguliere verharding liggen de kosten voor doorgroeibare verharding in dezelfde orde als reguliere verharding maar vanzelfsprekend hangt dit af van de uitvoering en locatie (diverse studies als Collaboratorium Klimaat en Weer, [Klimaatkennis levert geld op](#), juli 2015 en HVA 'Voor hetzelfde geld klimaatbestendig, voorbeelden klimaatbestendige inrichting voor veelvoorkomende karakteristiek straten', mei 2016).

De kosten voor aanleg van doorlatende verharding lopen erg uiteen, geraadpleegd oktober 2024). Veel projecten en literatuur laten kosten zien in de orde van minimaal € 50 en maximaal € 150 per m² (inclusief ontgraven) met gemiddeld ca € 70 per m². Deze bedragen zijn gebaseerd op de aanleg van waterdoorlatende verharding zoals in Beverwijk, Scheveningen en Bergen³. Een precieze vergelijking op kosten is niet mogelijk omdat de specificering van de kosten beperkt is.

Belangrijkste conclusie is dat de kosten voor de aanleg van doorgroeibare verharding in dezelfde orde liggen als reguliere verharding maar sterk afhankelijk zijn van de uitvoering. Hierbij wordt opgemerkt dat bij vervanging van bestaande verharding door doorgroeibare verharding mogelijk een deel van de wegfundering direct onder de verharding vervangen dient te worden door doorwortelbare grond.

Beheerkosten

Beheerskosten van een waterdoorlatende verharding hangen sterk af van onderhoudsfrequentie en beheer aanpak maar liggen in de orden van minimaal € 0,18 en maximaal € 0,30 per m² per jaar (<https://groenblauwenetwerken.nl/measures/waterdoorlatende-verhardingsmaterialen/>, geraadpleegd oktober 2024). De kosten van het onderhoud van waterdoorlatende verharding liggen iets hoger dan van reguliere verharding. Uit de literatuur is onvoldoende duidelijk wat de onderliggende aannames zijn om de bovengenoemde kosten te vertalen naar kosten voor verzorgingsplaatsen.

³ (<https://groenblauwenetwerken.nl/measures/waterdoorlatende-verhardingsmaterialen/>)

6 Verontreiniging

Milieutechnisch is de potentie van doorgroeibare verharding nog niet voldoende onderzocht. Het risico op bodemverontreiniging door infiltratie door doorgroeibare verharding is aanwezig. Immers, het infiltrerende water zal verontreinigingen bevatten. Daarentegen is er in de bodem ook ruimte voor afbraak van organische verontreinigingen. Dit levert milieu hygiënisch mogelijk een voordeel op ten opzichte van het direct afwateren van afstromend water van verzorgingsplaatsen op oppervlaktewater. De mate van verontreiniging van de bodem onder doorgroeibare verharding dient in perspectief geplaatst te worden.

In het onderzoek van Huber et al. (2016) is een overzicht gemaakt van een groot aantal studies wereldwijd (data van alle continenten behalve Antarctica in beschouwing genomen) naar de kwaliteit met betrekking tot zware metalen van onder meer afstromend wegwater van 80 snelwegen en 37 parkeerplaatsen. Onder parkeerplaatsen waren onder meer parkeerplaatsen in steden, bij park+rides en bij verzorgingsplaatsen. Uit het onderzoek van Huber et al. (2016) komt naar voren dat voor de meeste zware metalen met betrekking tot de gemiddelde en mediane concentraties, de concentraties in afstromend wegwater van parkeerplaatsen lager zijn dan de concentraties in afstromend wegwater van snelwegen (Tabel 6-1). Voor de maximale concentraties geldt alleen voor lood en zink dat de concentraties lager zijn bij parkeerplaatsen dan bij snelwegen. Voor nikkel en cadmium zijn de maximaal gemeten concentraties bij parkeerplaatsen juist hoger dan bij snelwegen.

Belangrijke kanttekening bij de interpretatie van bovengenoemde resultaten is dat de spreiding in gemeten concentraties bij zowel snelwegen als parkeerplaatsen erg groot is, wat een gedegen interpretatie van de data bemoeilijkt (Huber et al., 2016). Dit geldt niet alleen voor het onderzoek van Huber et al. (2016), maar dit zien we ook terug bij metingen aan afstromend wegwater van snelwegen in Nederland (Falkena, 2024). Dit duidt erop dat er grote verschillen zijn tussen locaties. Zo wordt door Huber et al. (2016) benoemd dat afstromend wegwater van verzorgingsplaatsen sterker verontreinigd is dan afstromend wegwater van een rustige parkeerplaats bij bijvoorbeeld een kantoor. Bij snelwegen zijn grote verschillen in verontreinigingsgraad tussen locaties niet goed te verklaren op basis van variabelen zoals bijvoorbeeld verkeersintensiteit, jaargetijde of neerslagpatronen (Falkena, 2024). Aangezien de mate van spreiding bij zowel snelwegen als parkeerplaatsen in het rapport van Huber et al. (2016) vergelijkbaar is, is het aannemelijk dat de verontreinigingsgraad van afstromend wegwater van verzorgingsplaatsen, net als bij snelwegen, lokaal niet goed te voorspellen is. Ondanks de grote verschillen tussen onderzoeken bij zowel parkeerplaatsen als snelwegen, lijkt het erop dat de concentraties zware metalen in afstromend wegwater waarschijnlijk vergelijkbaar of mogelijk iets lager zijn bij parkeerplaatsen ten opzichte van snelwegen. Voor andere verontreinigingen zoals PAK, microplastics of minerale olie is te weinig informatie beschikbaar om een schatting te maken van de mate van verontreiniging die mogelijk kan optreden bij verzorgingsplaatsen.

De hogere maximum concentraties van nikkel en cadmium bij parkeerplaatsen ten opzichte van snelwegen zou mogelijk verklaard kunnen worden door verschillen in bronnen. Op parkeerplaatsen is immers meer sprake van remmen en optrekken waardoor slijtage van remvoeringen een grotere invloed heeft, alsmede dat er een kans is op olie lekkage. Aangezien nikkel en cadmium geen belangrijk bestanddeel vormen van remvoeringen, maar wel metalen zijn die vrij kunnen komen bij lekkage van motorolie (Falkena, 2024), kan de verklaring van de hoge maximumconcentraties mogelijk gevonden worden in een hogere mate van olie lekkage op parkeerplaatsen ten opzichte van snelwegen. De hogere mate van

olielekkage kan verwacht worden omdat auto's op een verzorgingsplaats stil staan, waardoor een eventuele olielekkage zich concentreert op één locatie.

	Parkeerplaats (Huber et al., 2016)			Snelweg (Huber et al., 2016)			Snelweg ZOAB (Falkena, 2024)
	Mediaan	Gemiddelde	Max	Mediaan	Gemiddelde	Max	Mediaan
Pb (µg/l)	16,3	23,1	66,0	12,6-25,0	31,7-64,4	90-230	<5-22,7
Zn (µg/l)	178	201	620	213-217	306-385	1760-2234	35-730
Ni (µg/l)	7,1	23,7	145	8,7-20,0	19,2-29,3	73-93	1,01-6,9
Cu (µg/l)	19,6	40,7	220	48,0-56,4	60,7-84,4	140-430	11-94,5
Cd (µg/l)	0,8	3,0	40	0,9-1,7	1,8-4,1	9,0-35,0	0,1-1
Cr (µg/l)	8,6	13,1	56,0	7,3-12,5	17,9-25,0	40,4-105	0,5-5

Tabel 6-1: Gemiddelde, mediane, en maximale concentraties van zware metalen in µg/l in afstromend wegwater van parkeerplaatsen en snelwegen op basis van Huber et al. (2016). Onder snelwegen (Huber et al., 2016) zijn in deze tabel drie categorieën samengevoegd die wel onderscheiden zijn in het paper van Huber et al. (2016), namelijk: Snelwegen in stedelijk gebied >30.000 auto's per dag, snelwegen buiten stedelijk gebied >30.000 auto's per dag, en snelwegen <30.000 auto's per dag. Ter vergelijking is ook de range aan mediane concentraties van snelwegen met ZOAB in Nederland zoals benoemd in Falkena (2024) toegevoegd. Concentraties in afstromend wegwater van parkeerplaatsen die lager zijn dan de range in concentraties van snelwegen volgens Huber et al. (2016) zijn groen.

Ter indicatie is in Tabel 6-1 ook de range aan mediane concentraties in afstromend wegwater van Nederlandse snelwegen opgenomen. Belangrijke kanttekening is dat de Nederlandse cijfers betrekking hebben op mediane concentraties van individuele onderzoeken, terwijl de cijfers van Huber et al. (2016) een mediane concentratie betreft van meerdere onderzoeken. Dit betekent dat de cijfers niet een op een te vergelijken zijn. Wel is te zien dat de concentraties in afstromend wegwater van nikkel en chroom in Nederland iets lager lijken te liggen. Onduidelijk is waar dit door verklaard kan worden.

Naar verwachting worden de meeste verontreinigingen die via afstromend wegwater in de leeflaag van de doorgroeibare verharding terecht komen, vastgelegd of afgebroken in de bovenste centimeters van de bodem, net als het geval is bij infiltratie van afstromend wegwater in de berm langs snelwegen (Falkena, 2024). De mate van vastlegging en het bijbehorende risico op doorslag van verontreinigingen naar diepere bodemlagen en het grondwater is in sterke mate afhankelijk van de samenstelling van de bodem en het eventuele gebruik van strooizout (Falkena, 2024). Belangrijke aspecten van de bodemsamenstelling zijn de mate van oplading van de bodem (sterkere mate van verontreiniging vergroot de kans op doorslag), de hoeveelheid organisch materiaal (meer vastlegging bij meer organisch materiaal) en de korrelgrootte (meer filtratie bij kleinere korrelgroottes) (Falkena, 2024). Het gebruik van strooizout kan ertoe leiden dat zware metalen mobiel worden en doorslaan naar diepere bodemlagen of het grondwater (Falkena, 2024). Gezien het gebrek aan metingen van de mate van verontreiniging van bodem en grondwater bij locaties waar afstromend wegwater in de bodem infiltreert, is het niet met zekerheid te stellen in welke mate verontreinigingen in afstromend wegwater op verzorgingsplaatsen succesvol zullen worden vastgelegd.

Op basis van de huidige data is het niet mogelijk om een goede indicatie te geven van het risico op verontreiniging bij de toepassing van doorgroeibare verharding. Dit is te wijten aan het gebrek aan metingen aan afstromend wegwater van Nederlandse verzorgingsplaatsen, alsmede het gebrek aan onderzoek naar de mate van doorslag van verontreiniging op locaties waar afstromend wegwater in de bodem infiltreert. Op basis van het onderzoek van Huber et al. (2016) zijn er indicaties dat gemiddeld genomen de mate van verontreiniging van afstromend wegwater van parkeerplaatsen lager is dan bij snelwegen. Echter is het gezien de grote spreiding in mate van verontreiniging tussen metingen bij zowel parkeerplaatsen als snelweg niet mogelijk om met zekerheid te stellen dat dit in de Nederlandse situatie ook op zal gaan.

Op basis van huidig onderzoek zijn er geen indicaties dat afstromend wegwater van verzorgingsplaatsen sterker verontreinigd is dan afstromend wegwater van snelwegen. Wanneer, zoals in het Kader Afstromend Wegwater (2023), wordt aangenomen dat infiltratie van afstromend wegwater van de snelweg in de berm geen risico vormt, is er geen directe aanleiding om het infiltreren van afstromend wegwater bij verzorgingsplaatsen als problematisch aan te merken. Afstromend wegwater van de verzorgingsplaats is waarschijnlijk niet sterker verontreinigd dan afstromend wegwater van snelwegen. Op huidige verzorgingsplaatsen is sprake van het afvoeren van afstromend wegwater via een riolering. Het hemelwater wordt langs een olieafscheider geleid waarna het via een indirecte lozing in het oppervlaktewater terecht komt (KAWW, 2023). Een voordeel van het infiltreren van afstromend wegwater in de bodem ten opzichte van riolering is dat verontreinigingen vastgelegd kunnen worden in de bovenste lagen van de bodem terwijl bij riolering het afstromend wegwater vrijwel altijd direct in het oppervlaktewater terecht komt.

In het onderzoek van Deltares (2024) zijn op alle locaties ook bodemanalyses uitgevoerd gericht op zink, lood en koper. De metingen van het zware metalen gehalten van de bodem laten enkele verhogingen zien in koper en zink concentraties in het groeimedium van de doorgroeibare verhardingen. Zowel voor koper en zink is de interventiewaarden en tussenwaarden overschreden. Doordat de verontreinigingen met name zijn aangetroffen in relatief jonge verhardingen is het waarschijnlijk dat de verontreiniging al aanwezig was in het aangebrachte groeimedium. De meetresultaten voor zink, lood en koper hebben geen aanleiding gegeven tot het afraden van het aanleggen van doorgroeibare verhardingen.

7 Implementatie op verzorgingsplaatsen

7.1 Locaties

Om doorgroeibare verharding succesvol toe te passen op verzorgingsplaatsen dient bepaald te worden wat geschikte locaties zijn op een verzorgingsplaats.

Gezien de risico's op verontreinigingen wordt doorgroeibare verharding nabij de tankplaatsen afgeraden. Dit geldt ook voor de parkeerplaatsen nabij het tankstation waar de meeste parkeerbewegingen plaatsvinden die mogelijk tot verhoogde verontreiniging leiden. Vanuit het oogpunt van de verkeersveiligheid (verwachte langere remweg) wordt ook de toepassing op rijbanen zonder nader onderzoek hiernaar afgeraden.

De meest geschikte potentiële locaties waar doorgroeibare verhardingen kunnen worden toegepast zijn parkeerplaatsen en laadplekken voor elektrische voertuigen.

Parkeerplaatsen voor personenverkeer worden in eerste instantie kansrijker geacht dan parkeerplaatsen voor vrachtverkeer, omdat parkeerplaatsen voor vrachtverkeer een hogere belasting moeten kunnen verdragen. Er is nog niet genoeg bekend over de draagkracht van doorgroeibare verharding in relatie tot de ondergrond en met name verzakkingen om met zekerheid te kunnen stellen dat doorgroeibare verharding geschikt is voor parkeerplaatsen voor zwaar verkeer.

Tegelijkertijd is er wel een enorm potentieel in m² bij vrachtverkeer parkeerplaatsen. Dit betekent nadrukkelijk niet dat parkeerplaatsen voor vrachtverkeer per definitie ongeschikt zijn voor doorgroeibare verharding. Er dient enkel meer rekening gehouden te worden met de draagkracht en slijtagegevoeligheid van de verharding.

Met betrekking tot de begaanbaarheid is het mogelijk om bijvoorbeeld te werken met gedeeltelijke doorgroeibare verharding, waarbij de stukken onder de auto groen zijn, terwijl de gedeeltes naast de auto waar men uitstapt verhard zijn. Hierdoor blijft ook de toegankelijkheid gewaarborgd.

Bij locaties met een lage parkeerdruk ontwikkelt de vegetatie zich beter en is de infiltratiecapaciteit hoger dan bij een gemiddelde of hoge parkeerdruk (Deltares, 2024). Dit komt doordat bij een lage parkeerdruk de vegetatie meer regen en zonlicht ontvangt wat de groei bevordert.

Uit onderzoek van Barendrecht en Hovestad (2023) blijkt dat de parkeerdruk op de meeste verzorgingsplaatsen bij parkeervakken voor personenverkeer onder de 50% is. Daarnaast is de ervaring dat met name de parkeervakken die verder van de voorzieningen liggen minder intensief worden gebruikt. De verwachting is daarom dat de vegetatie van verder gelegen parkeervakken beter tot ontwikkeling komt en beter hun groene uitstraling behouden. De verwachting is dat deze parkeervakken ook een hogere infiltratiecapaciteit houden. Mogelijk dat op deze vakken wel frequenter maaibeheer nodig is omdat vegetatie hier harder groeit.

We verwachten dat door de lagere parkeerdruk bij personenparkeerplaatsen op verzorgingsplaatsen dit in de meeste gevallen geen belemmering zal vormen voor de toepassing van doorgroeibare verharding.

Daarentegen blijkt ook uit het onderzoek van Barendrecht en Hovestad (2023) dat de bezettingsgraad voor vrachtverkeer overdag bij 32% van de onderzochte verzorgingsplaatsen boven de 90% lag, en 's nachts bij 87,8%. Wanneer belang wordt gehecht aan de groene uitstraling van doorgroeibare verhardingen dan lijkt een groot deel van de parkeervakken voor zwaar verkeer op verzorgingsplaatsen door de hoge parkeerdruk waarschijnlijk dus minder geschikt doordat vegetatie slecht aan zal slaan door een gebrek aan zonlicht en neerslag.

7.2 Ondergrond

Uit de interviews komt naar voren dat er een zorg is of de ondergrond van verzorgingsplaatsen wel geschikt is voor de toepassing van doorgroeibare verharding. Het vermoeden bestaat dat de ondergrond bij verzorgingsplaatsen mogelijk sterk verdicht is, waardoor de infiltratiecapaciteit gering is. Gezien het gebrek aan data van de kwaliteit van de ondergrond op verzorgingsplaatsen kan niet met zekerheid worden vastgesteld of dit inderdaad het geval is. Bovendien blijkt uit de praktijk dat door gemeentes infiltratievoorzieningen worden toegepast bij verschillende soorten ondergrond en dat kan worden volstaan met een ondergrondse buisdrainage om het water af te voeren bij een slecht doorlatende ondergrond (zie climatescan met kaartlaag infiltratiekansen en <https://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/stedelijk-infiltratiekansen>). Praktijktesten zullen moeten uitwijzen of de ondergrond op verzorgingsplaatsen geschikt is voor de toepassing van doorgroeibare verharding.

7.3 Beheer en onderhoud

Beheer en onderhoud van doorgroeibare verhardingen op verzorgingsplaatsen is complexer dan in stedelijk gebied omdat verzorgingsplaatsen minder goed bereikbaar zijn en verder uit elkaar liggen. Dit betekent dat er bij de keuze voor de specifieke soort doorgroeibare verharding gekozen dient te worden voor een robuust type verharding met een lange levensduur.

Uit praktijkervaring van gemeentes komen geen eenduidige onderhoudseisen naar voren. Dit betekent dat niet met zekerheid vastgesteld kan worden of, en met welke frequentie, er bijvoorbeeld gemaaid dient te worden. Het is aannemelijk dat op locaties met een hoge verkeersdruk de vegetatie door de vele verkeersbewegingen laag blijft. Daarnaast wordt aangenomen naarmate er een groter deel van de tijd voertuigen geparkeerd staan de groei geremd wordt doordat er minder regen en zonlicht op de vegetatie valt. Eventueel kan sedum of klaver ingezaaid worden om de noodzaak tot maaien zoveel mogelijk te beperken. Aangezien sedum niet gemaaid hoeft te worden (Deltares, 2024), betekent dit dat er in de basis niet gemaaid hoeft te worden, tenzij er op termijn mogelijk andere vegetatie doorheen groeit. Het is nog niet bekend hoe de infiltratiesnelheid zich ontwikkelt onder sedum dat een ondiep wortelstelsel heeft.

Het huidige beheer en onderhoudsregime van verzorgingsplaatsen is in deze studie niet onderzocht. De mate waarin het huidige onderhoud gecombineerd kan worden met het onderhoud aan de doorgroeibare verhardingen dient nog te worden uitgezocht.

7.4 Specifieke soort doorgroeibare verharding

De structurele integriteit van doorgroeibare verharding op verzorgingsplaatsen is een kritiek punt vanwege de hoge belasting en verkeersintensiteit. Voor drukke plekken op verzorgingsplaatsen kan doorgroeibare verharding die uit grote elementen bestaat wellicht minder onderhevig zijn aan verzakkingen dan verhardingen die bestaan uit kleinere elementen. Beton lijkt in eerste instantie een geschikt materiaal omdat dit relatief sterk en

slijtvast is. Goede mogelijkheden voor doorgroeibare verharding op verzorgingsplaatsen zijn bijvoorbeeld verhardingssoorten die al jaren in centra van steden liggen en waarschijnlijk al zijn blootgesteld aan zwaar verkeer zoals brandweer, laden, lossen etc. (Figuur 7-1).



Figuur 7-1: Toepassing doorgroeibare verharding aan de Overtoom in centrum Amsterdam
(<https://www.climatescan.nl/projects/5736/detail>).

8 Conclusies en Aanbevelingen

8.1 Algemene conclusies

Om de onderzoeksvraag “waar kunnen doorgroeibare verhardingen verantwoord toegepast worden op verzorgingsplaatsen langs snelwegen?” te beantwoorden is literatuuronderzoek uitgevoerd, zijn interviews afgenomen, en is een inventarisatie uitgevoerd van voorbeelden uit praktijk ([ClimateScan](#)) waarvan de resultaten in diverse overleggen zijn besproken. Dit levert de volgende conclusies op:

- Er is in huidige situatie op slechts 1 verzorgingsplaats doorgroeibare verharding aangetroffen. Daarom is veel informatie over de toepasbaarheid van doorlatende verharding gebaseerd op ervaringen binnen gemeenten.
- Er duidelijke baten zijn voor de waterhuishouding gericht op het beperken van wateroverlast en vergroten van de aanvulling van bodemvocht en grondwater.
- Er zijn in het onderzoek geen onoverkomelijke bezwaren gevonden voor de toepassing van doorgroeibare verhardingen op verzorgingsplaatsen.
- Verontreiniging met zware metalen, PAK's en micro-plastics zijn een aandachtspunt. In het afstromend regenwater van wegen (met dicht asfalt) worden vaak hogere concentraties aangetroffen ten opzichte van woonwijken⁴. De belasting met verontreiniging van doorgroeibare verharding op verzorgingsplaatsen is naar verwachting in dezelfde orde als huidige wegbermen bij snelwegen en verzorgingsplaatsen. Wanneer wegberminfiltratie een adequate oplossing is voor neerslagafvoer zijn doorgroeibare verhardingen ook een adequate oplossing in relatie tot de waterkwaliteit.
- De wens tot toepassing van doorgroeibare verhardingen bij vrachtwagenparkeerplaatsen is uitgesproken. De toepasbaarheid van doorgroeibare verhardingen bij vrachtwagen parkeerplaatsen is niet eerder onderzocht waardoor hier geen kennis over beschikbaar is. De gerapporteerde hoge parkeerdruk lijkt het succesvol aanslaan van vegetatie in de weg te zitten door hoge belasting en beperkte beschikbaarheid van zonlicht en neerslag. Ook wanneer er geen vegetatie groeit in de doorgroeibare verharding blijft een deel van de infiltratiecapaciteit bestaan al is deze lager dan met een gezonde vegetatie en bodem.
- De interviews geven aan dat er binnen Rijkswaterstaat kansen worden gezien voor de implementatie van doorgroeibare verharding op verzorgingsplaatsen. Mogelijke bedreigingen voor de toepassing van doorgroeibare verhardingen zijn de mogelijk hogere kosten bij de aanleg, het groenbeheer, en het onderhoud. Daarnaast zijn er ook twijfels over of de draagkracht van doorgroeibare verhardingen voldoende is, zeker met betrekking tot vrachtverkeer. Belangrijke pluspunten van doorgroeibare verhardingen die worden gezien zijn de positieve uitwerking op de waterberging waardoor het risico op plasvorming en wateroverlast in de omgeving afneemt, de afname van hittestress, de afname van droogteschade op en rondom de verzorgingsplaats en de betere uitstraling die sterk afhankelijk is van de productkeuze.
- Een (maatschappelijke) kosten-baten analyse voor doorgroeibare verhardingen is niet uitgevoerd.

⁴ Boogaard F., Liefing E., Langeveld J., Palsma B., Dutch stormwater quality (in Dutch: [De kwaliteit van afstromend hemelwater in Nederland](#)), H20 20 april 2020.

8.2 Kennishiaten

Op basis van deze studie identificeren we de volgende belangrijke kennishiaten:

- Beheer en onderhoud. Het is lastig gebleken om bij gemeentes te achterhalen welk beheer en onderhoud er wordt uitgevoerd aan doorgroeibare verhardingen en wat de frequentie ervan is. Dit komt omdat veel onderhoud is uitbesteed en/of plaatsvindt op basis van beeldkwaliteit of klachten. Het beheeraspect vormt een zorg van RWS.
- Uit onderzoek is nog onvoldoende duidelijk hoe groot het risico op verontreinigingen (met name zware metalen, PAKS en microplastics) is bij het toepassen van doorgroeibare verhardingen op parkeervakken. Metingen bij gemeentes geven een wisselend beeld, maar de oorzaken zijn niet duidelijk. Er zijn eerste metingen door RWS uitgevoerd bij Venlo op een vrachtwagenparkeerplaats, maar hier moeten nog conclusies uit getrokken worden.
- De optimale opbouw van de ondergrond voor stabiliteit en goed aanslaande vegetatie is onbekend. Gemeentes doen hier wel ervaring mee op, maar nog niet op een gestructureerde wijze.
- De verwachting is dat de vegetatie bij doorgroeibare parkeervakken langer goed blijft wanneer er minder lang en minder vaak geparkeerd wordt. Het is onbekend bij welke parkeer intensiteit doorgroeibare parkeervakken vegetatie wel en niet voldoende goed aanslaat.
- Onderzoek heeft laten zien dat bij bestaande parkeervakken van gemeentes de infiltratiecapaciteit voldoende blijft om veel van de jaarlijkse neerslag te kunnen infiltreren. Hoe omstandigheden geoptimaliseerd kunnen worden om ook een zo groot mogelijk deel van de piekbuien op te vangen en vegetatie goed aanslaat is niet bekend.

8.3 Aanbevelingen - Pilots en onderzoek

Concreet Advies

Er liggen grote kansen om doorgroeibare verhardingen breed toe te passen bij verzorgingsplaatsen. Er zijn echter nog wel duidelijke kennishiaten en leven er nog vragen bij de experts van RWS, bijvoorbeeld: is door meer fijnstof van wegen de doorlatendheid van doorgroeibare verharding bij snelwegen versneld onderhevig aan dichtslibbing?

Het verdient de aanbeveling vragen uit de praktijk te beantwoorden met praktijkonderzoek in pilots en op locaties.

Pilots

Op basis van het voorgaande kunnen er duidelijke baten zijn voor de waterhuishouding en zien we geen onoverkomelijke problemen voor toepassing. Geadviseerd wordt:

- Pilots te starten met relatief robuuste doorgroeibare verhardingen en hier ervaring mee op te doen door te evalueren en waar nodig de toepassing en het ontwerp bij te stellen alvorens op te schalen.

Met de pilots kan onderzocht worden wat voor verzorgingsplaatsen in relatie tot ontwerp en aanleg:

- De meest geschikte materialen zijn voor de toepassing op verzorgingsplaatsen.
- Een goede opbouw van de ondergrond is.
- Geschikte vegetatiesoorten zijn.

Met evaluatie wordt bedoeld: monitoring van deze locaties tijdens de beheer en onderhoud fase om enkele vragen weg te nemen die bij de interviews van dit onderzoek naar voren kwamen zoals: 'is er te veel dichtslibbing bij snelwegen van doorlatende verharding door relatief meer depositie en fijn stof?'.

Er wordt voorgesteld in ieder geval te monitoren:

- Beeldkwaliteit en beleving.
- Benodigd beheer en onderhoud.
- Infiltratiecapaciteit.
- Biodiversiteit, welke soorten en welke soorten slaan aan op verzorgingsplaatsen.
- Mogelijk opbouw verontreiniging.
- Kosten.

Onderzoek bestaande verzorgingsplaatsen

Daarnaast wordt aanbevolen onderzoek te doen op bestaande verzorgingsplaatsen ten aanzien van de volgende aandachtspunten:

- Oudere locaties (vaak na circa 5 jaar, (IWA, 2024)) laten een lagere infiltratiesnelheid zien. Op verzorgingsplaatsen naast snelwegen met mogelijk relatief meer **fijne stof depositie** zou het dichtslibbingsproces sneller kunnen gaan, dit moet in de praktijk gemonitord worden. Het is aan te raden om de aangelegde locaties te monitoren in de jaren na aanleg om te leren welke vormen het meest geschikt zijn
- Het is van belang om het effect van de **gebruiksdruk** op de infiltratiecapaciteit te bepalen. Daarbij is er behoefte aan inzicht in de opbouw, draagkracht en compactie van de onderlaag en wat druk hierop betekent voor infiltratie snelheid.
- Een analyse van de afkomst van het afstromend regenwater biedt meer inzicht in de risico's van **bodemverontreiniging** en hoe hier mee om kan worden gegaan in het ontwerp van doorgroeibare verharding.

Figuur 8.2: geeft een overzicht van doorgroeibare verhardingen aan of dichtbij snelwegen waar praktijkonderzoek kan plaatsvinden.



Figuur 8-1: Selectie van enkele doorgroeibare verhardingen dicht bij snelwegen voor mogelijk praktijkonderzoek.

8.4 Algemene aanbevelingen bij aanleg doorgroeibare verhardingen op verzorgingsplaatsen

Hieronder volgen specifieke aanbevelingen om mogelijke bedreigingen zoals hoge verkeersdruk, grondwatervervuiling en beheer te monitoren. Enkele algemene aanbevelingen die zijn opgedaan na monitoring van doorgroeibare verhardingen bij gemeenten zijn vertaald naar verzorgingsplaatsen op basis van de verrichte interviews voor dit onderzoek.

Toepassing

- Definieer duidelijk het doel alvorens een systeem aan te leggen. Wat is de belangrijkste reden om doorgroeibare verharding te kiezen? Is dit alleen parkeren op een verzorgingsplaats of ook waterinfiltratie, biodiversiteit, groene uitstraling, reductie van hittestress of iets anders?

Ontwerp- en aanlegfase

- Op basis van de verkeersbelasting is het toepassen van doorgroeibare verhardingen op auto parkeerplaatsen in ieder geval mogelijk en in de praktijk bewezen. Om te voorkomen dat de verhardingen beschadigd raken door regelmatige hoge belasting door vrachtwagens kunnen deze zo worden ingericht dat deze alleen toegankelijk zijn voor auto's.

- Door doorgroeibare verhardingen alleen toe te passen op parkeerplaatsen die niet het meest intensief worden gebruikt (niet direct naast het tankstation of restaurant) wordt de kans op verontreiniging beperkt en is de verwachting dat de vegetatie daar beter aanslaat.
- Parkeervakken moeten goed toegankelijk zijn. Leg daarom waar nodig uitstapstroken zonder doorgroeibare openingen aan.
- Pas in de ontwerpfase de 'beheertoets' toe: check 'lessons learnt' (IWA, 2024) en overleg met de beheerders of zij het ontworpen systeem kunnen en willen onderhouden (dit kan ook de aannemer zijn).
- Stenen met openingen in de steen zelf of 'platen met gaten' lijken de meest stabiele verharding op te leveren die geschikt zijn voor verzorgingsplaatsen met intensiever gebruik. Een verband met reguliere stenen en brede voegen of een verband met openingen kunnen leiden tot losliggende stenen.
- Zorg ervoor dat de voegen en groeiopeningen niet helemaal tot maaiveld zijn opgevuld zodat vegetatie beschermd is tegen belasting door autobanden van in- en uit parkerende auto's. Laat, afhankelijk van de te verwachten compactie, na afvullen ruimte over zodat na compactie de bovenkant van de grond 3-4cm onder het niveau van de verharding ligt.
- Het wordt aangeraden doorgroeibare verhardingen zo min mogelijk boven kabels en leidingen aan te leggen. Praktijkervaring leert dat bij werkzaamheden aan de kabels en leidingen schade aan vegetatie kan ontstaan en graafwerkzaamheden zijn lastiger uit te voeren door de combinatie van wegfundering en leeflaag.
- Doorgroeibare verharding valt in de categorie nature-based solutions, ook wel groenblauwe infrastructuur genoemd, waarbij het gebruik van materialen zoals geotextiel het liefst worden vermeden om ondergronds bodem leven niet te hinderen. Bodemleven draagt bij aan een gezonde bodem en een hoge infiltratiecapaciteit.
- Zolang de risico's van verontreiniging van grondwater niet zorgvuldig zijn onderzocht wordt aanbevolen de doorgroeibare verhardingen niet toe te passen in grondwaterbeschermingsgebieden.

Onderhoudsfase

- Verwijderen van zwerfvuil en veegvuil (niet zijnde sediment) vindt plaats met de hand, bladblazer of vergelijkbaar om schade aan vegetatie te voorkomen. Sediment dat wordt ingevangen, hoeft niet te worden verwijderd. Mechanisch vegen zal vegetatie beschadigen. Soms wordt dit bewust wel gedaan wanneer de vegetatie en doodmateriaal accumuleert tot bobbels boven de verharding.
- Maaien kan in principe worden uitgevoerd met een gazon maaier. Bij intensiever gebruikte parkeervakken is de verwachting dat met name aan de randen de vegetatie hoger groeit en kan een bosmaaier worden gebruikt.
- Wanneer het bijdragen aan biodiversiteit een doel is van het toepassen van doorgroeibare verhardingen wordt op basis van ervaringen in de gemeente Leiden het toepassen van lokale zaadmengsels en een sober beheerregime aangeraden.

Barendrecht, S. en B. Hovestad, 2023. Rapportage Rekenregel Verzorgingsplaatsen. BJ4376.

Boogaard Floris, Lucke Terry, : [Long-term Infiltration Performance Evaluation of Dutch Permeable Pavements using the Full-Scale Infiltration Method](#), Water February 2019, 11(2), 320; doi: 10.3390/w11020320

Claesen, W., 2022. Waterdoorlatende bestratingen revisited: hoe correct ontwerpen en uitvoeren om problemen te voorkomen? OCW newsletter – april, mei, juni, 2022.

Collaboratorium Klimaat en Weer, [Klimaatkennis levert geld op](#), De resultaten van het [Valorius](#) programma Een uitgave van de Stichting Klimaat voor Ruimte en de CKW partners, Haarlem, juli 2015.

Deltares, 2024 (Reinder Brolsma, Daan Rooze, Floris Boogaard) Doorgroeibare verhardingen in praktijk. 11207870-000-BGS-0004, https://publications.deltares.nl/11207870_000_0004.pdf.

Falkena, I., 2024. De waterkwaliteit en milieu impact van afstromend wegwater van snelwegen met een ZOAB deklaag.

Huber, M. et al., 2016: Critical review of heavy metal pollution of traffic area runoff: Occurrence, influencing factors, and partitioning. Science of the Total Environment, 541: 895-919.

HVA en HG '[Voor hetzelfde geld klimaatbestendig, voorbeelden klimaatbestendige inrichting voor veelvoorkomende karakteristiek straten](#)', hogeschool van Amsterdam en Groningen, mei 2016.

H20 [De kwaliteit van afstromend hemelwater in Nederland](#)), 20 april 2020.

ISSO 70 [Hemelwater en grijswater binnen de perceelgrens](#), ISBN 978-90-5044-385-25, December 2023 [artikel](#)

IWA Publishing, [Asset Management of Urban Drainage Systems](#): If anything exciting happens, we've done it wrong! Edited by Frédéric Cherqui; François Clemens-Meyer; Franz Tscheikner-Gratl; Bert van Duin DOI: <https://doi.org/10.2166/9781789063059> ISBN electronic: 9781789063059 Publication date: June 2024: Chapter 4: [Investigate the condition of an asset](#), Doi: https://doi.org/10.2166/9781789063059_0093 Chapter 9: [Operation, maintenance and rehabilitation techniques](#), Doi: https://doi.org/10.2166/9781789063059_0343

KAN (Floris Boogaard, Reinder Brolsma, Claudia Bouwens, Henk Bouwmeester), [Infiltratie van regenwater in stedelijk gebied Wadi's, Raingardens en waterdoorlatende verharding Aandachtspunten bij ontwerp, aanleg en beheer](#), KAN, 2024

Kennisportaal klimaatadaptatie, 2024, Doorgroeibare verharding wint steeds meer terrein, <https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/nieuws/2024/doorgroeibare-verharding-wint-terrein>, Gepubliceerd 4 april 2024, geraadpleegd oktober 2024

Rioleringstechniek [Richtlijnen voor het ontwerp, aanleg en beheer van wadi's](#), 2005.
Veldkamp, T., T. Schoenmaker, en J. Kluck, 2020. WP2: functioneren van infiltrerende verharding in de praktijk.

Vandekerckhove, B., et al., 2021. Onthardingswinst: Afwegingskader en kansenkaart, deel 1. D/2021/3241/113.

Spanjar, G., Bartlett, D., Schramkó, S., Kluck, J., van Zandbrink, L., & Föllmi, D. (2023). Cool Towns Intervention Catalogue: Proven solutions to mitigate heat stress at street-level. CoE City Net Zero, Faculty of Technology, Amsterdam Univeristy of Applied Sciences.

Bijlage I

Gesprek doorgroeibare verharding 21-8-2024, 14:00

Aanwezigen: Senior Adviseur klimaat en infrastructuur bij RWS, Senior consultant bij RWS

Vraag	Antwoord
1. Ben je bekend met doorgroeibare verharding?	-
2. Ken je (inter)nationale locaties met doorgroeibare verhardingen?	Plastic en grastegels in gemeentes. Bijvoorbeeld als goedkope manier om de weg te verbreden. Ook bekend van parkeerplaatsen in gemeentes. In Amiens dunne laag grind op parkeerplaats bij hotel.
3. Welke uitdagingen zie je?	- Risico met losse elementen dat ze scheef gaan liggen. - Olielekkages. Olielekkages speelt in vergelijkbare mate op alle parkeerplaatsen à geen specifiek VZP probleem. Als het toepasbaar is in stedelijk gebied, waarom niet op VZP? (Dit probleem zal waarschijnlijk afnemen door toename elektrische voertuigen) - Onderhoud vegetatie staat onder druk. - Onderhoud van de constructie (mate van slijtage, instandhouding op de lange termijn). - Constructie eisen qua draagkracht en onderhoud, met name voor zwaar verkeer.
4. Welke kansen zie je?	- Kansrijk als het van beton is, want beton is stevig. - Toepassing op locaties die momenteel al problemen hebben met afwatering. - Beperking hittestress. - Toepasbaar bij in principe alle verhardingen op VZP's zolang er niet getankt wordt of bijvoorbeeld auto's gewassen. - Toepassing bij VZP's die toch al aan vernieuwing toe zijn.
5. Welk onderzoek is nodig om de onderzoeksvraag te bepalen?	- Wat is het lange termijn functioneren van doorgroeibare verharding? Met name constructief en qua onderhoud. - Waar moet men rekening mee houden qua bodemgesteldheid? Is alle grond geschikt of zijn bepaalde bodems beter dan andere (zand/klei)? Wat is de invloed van grondsoort op het ontwerp? - Hoe moet je het risico beoordelen van olielekkages? Is er een juridisch risico? - Is doorgroeibare verharding terugneembaar/herbruikbaar? Is het na bijvoorbeeld 20 jaar op, of kan het als grondstof gebruikt worden voor nieuwe verharding?
6. Zie je kansen in andere alternatieve wegbekleding?	Ja. Doorgroeibare verharding past goed in bijvoorbeeld de VZP van de toekomst met betrekking tot klimaatadaptatie.
7. Welke opmerkingen heb je nog meer?	Begin klein. Om de kans van slagen te verhogen moeten alle vragen omtrent bijvoorbeeld B&O en financiën goed uitgewerkt zijn, zo hoeft degene die het wil toepassen vrijwel niets uit te zoeken en kost het minder tijd. Handig om te beginnen bij VZP's die toch al aan vernieuwing toe zijn.

Gesprek doorgroeibare verharding 13-8-2024, 14:00

Aanwezigen: Adviseur Klimaatadaptatie

Vraag	Antwoord
1. Ben je bekend met doorgroeibare verharding?	-
2. Ken je (inter)nationale locaties met doorgroeibare verhardingen?	Nee niet op VZP's in Nederland. In kader van VZP van de toekomst 30 VZP's in het buitenland bekeken, daar ook niet tegengekomen.
3. Welke uitdagingen zie je?	- Besparing op beheer en onderhoud. - Het laten exploiteren van laadplaatsen door marktpartijen levert potentieel frictie op met een mogelijke wens voor doorgroeibare verharding, omdat onduidelijk is of voor geschreven kan worden dat hier doorgroeibare verharding toegepast dient te worden. - Verzwaring van verkeer, met name vrachtauto's, door de transitie naar elektrisch rijden. Hierdoor moet een verharding meer kunnen hebben qua draagkracht, maar ook slijtvaster zijn.
4. Welke kansen zie je?	- Doorgroeibare verharding draagt bij aan het beperken van hittestress waardoor de VZP geschikter wordt om te rusten. - Positief voor de waterhuishouding. Beperkt de kans op plassen op VZP's, zoals nu voorkomt op een aantal VZP's. - Draagt bij aan adaptiviteit in het kader van klimaatverandering. - Passend bij de gedeeltes van een VZP waar voornamelijk personenverkeer komt. - Kan bijdragen aan een goede waterhuishouding bij laadplekken.
5. Welk onderzoek is nodig om de onderzoeksvraag te bepalen?	- Welke mate van onderhoud is nodig? - Wat kost de implementatie van doorgroeibare verharding qua geld en inzet? - Past doorgroeibare verharding ook in de toekomstige VZP (mbt verzwaring voertuigen, verhoging verkeersintensiteit)
6. Zie je kansen in andere alternatieve wegbekleding?	Ja, vooral met betrekking tot de leefbaarheid van VZP's en het aanpassen op het weer van de toekomst.
7. Welke opmerkingen heb je nog meer?	-

Gesprek doorgroeibare verharding 13-8-2024, 13:00

Aanwezigen: Adviseur Verkeersveiligheid en Wegontwerp bij RWS

Vraag	Antwoord
1. Ben je bekend met doorgroeibare verharding?	Ja
2. Ken je (inter)nationale locaties met doorgroeibare verhardingen?	Veel gezien in steden.
3. Welke uitdagingen zie je?	- Duurder onderhoudsregime van doorgroeibare verharding, zeker in het licht van bezuinigingen op groenbeheer. - Draagkracht voor vrachtverkeer. Veel frictie op het wegdek bij lage snelheden en draaiende wielen.

	- Wanneer het wordt toegepast op personenverkeerplaatsen is er een risico dat vrachtauto's er toch gebruik van gaan maken ook al is het er niet voor bedoeld. - Schadehertstel, wat kost dat?
4. Welke kansen zie je?	- Vermindert hittestress - Betere waterberging - Betere uitstraling - Kansrijk als verharding voor personenverkeer
5. Welk onderzoek is nodig om de onderzoeksvraag te bepalen?	- Welk onderhoud moet je aan denken en wat kost dat? - Wat zijn de randvoorwaarden voor toepassing? (bijvoorbeeld bodemmateriaal, verdichting ondergrond, zadenmengsel) - Vormt zwerfafval een risico voor bijvoorbeeld verontreiniging met microplastics of het maaien? - Zijn er verschillen in grasgroei tussen parkeerplaatsen (intensiteit gebruik)?
6. Zie je kansen in andere alternatieve wegbekleding?	Ja, ook doorlatende verharding zou interessant zijn ter verbetering van de waterhuishouding op VZP's.
7. Welke opmerkingen heb je nog meer?	- Belangrijk om rekening te houden met hoe je op een goede manier de ruimte op een VZP indeelt. - Bodemsamenstelling. Mogelijk is de grond onder VZP's sterk verdicht. Hierdoor is het onzeker of water wat in doorgroeibare verharding infiltreert wel goed weg kan stromen.

Vragen beantwoord via mail door Senior Adviseur Wegontwerp bij RWS.

Vraag	Antwoord
1. Ben je bekend met doorgroeibare verharding?	Ja
2. Ken je (inter)nationale locaties met doorgroeibare verhardingen?	Niet echt, maar zie bijgevoegde e-mailwisselingen voor meer info.
3. Welke uitdagingen zie je?	Voldoende draagkracht voor vrachtwagens Gladheid Onderhoud Kosten/baten Waterkwaliteit
4. Welke kansen zie je?	Geen rioleringssysteem meer nodig voor afwatering Tegengaan hittestress
5. Welk onderzoek is nodig om de onderzoeksvraag te bepalen?	Onderzoek naar draagkracht, verhardingsopbouw/fundering. Ervaringen inventariseren van bestaande toepassingen.
6. Zie je kansen in andere alternatieve wegbekleding?	Wellicht waterdoorlatende verharding die niet/nauwelijks begroeit.
7. Welke opmerkingen heb je nog meer?	Zie bijgevoegde e-mailwisselingen

