

# Fietspaden op de Waddeneilanden

Keuzes, mogelijkheden en afwegingskader



# Fietspaden op de Waddeneilanden

Keuzes, mogelijkheden en afwegingskader



Gemeente Texel

.txl

gemeente *Ameland*



gemeente  
SCHIERMONNIKOOG

## Inleiding

Op de Waddeneilanden ligt meer dan 330 km fietspad. Het economisch belang van recreatie en toerisme op de Waddeneilanden is groot en fietspaden spelen een belangrijke rol in het toeristisch recreatieve product. Het op orde krijgen en in stand houden van een goede infrastructuur is een uitdaging voor alle eilanden. In een gezamenlijk proces om te komen tot toekomstbestendige fietspaden op alle eilanden, vormt de voorliggende onderlegger de eerste stap. Dit document brengt overzichtelijk in beeld welke aspecten van belang zijn bij keuzes rond aanleg en onderhoud van fietspaden. Waar voorheen in het keuzep proces vooral de focus lag bij het beschikbaar aanlegbudget, spelen heden ten dage ook onderhoudsaspecten, duurzaamheid en gebruik en comfort voor de doelgroepen een rol.

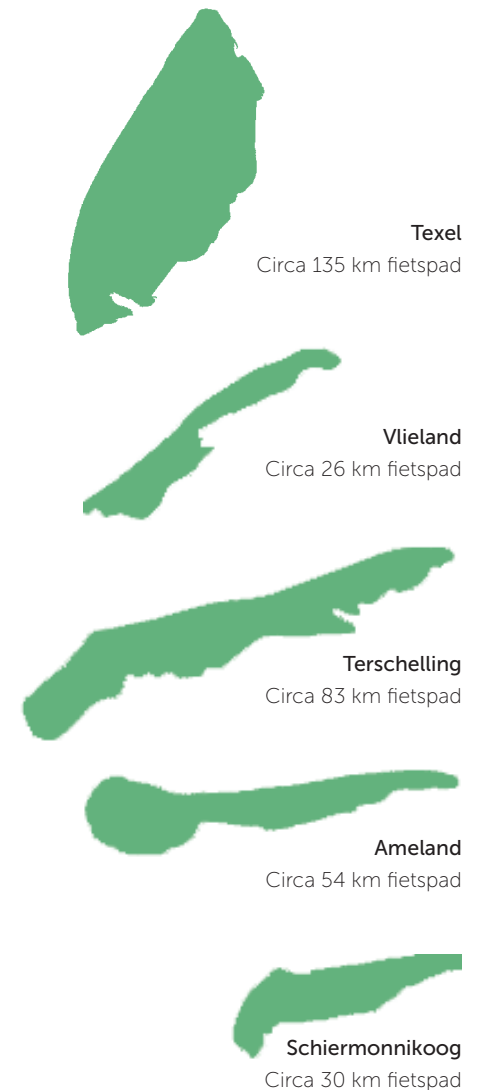
We nodigen u uit met ons op de fiets te stappen en de volgende route te volgen:

1. trends en ontwikkelingen ten aanzien van gebruikersgroepen en fietspaden.
2. juridische aspecten met betrekking tot aansprakelijkheid en verplichtingen.
3. typen en soorten materialen met de voor- en nadelen ten aanzien van aanleg, onderhoud, duurzaamheid, beleving, comfort en de ecologie.
4. koppelkansen

In dit document staan geen kant en klare oplossingen omdat elke situatie en locatie uniek is. We fietsen met u langs de relevante vragen die naar voren komen in het keuzep proces. Per vraag geven we meer informatie en inzicht in ontwikkelingen en verschillende mogelijkheden. Het is als het ware een ingrediëntenboek op basis waarvan u zelf het meest aantrekkelijke gerecht samenstelt.

### Leeswijzer

Stap op bij de inhoudsopgave. Kijk welke vraag bij u speelt en ga naar het bijbehorende hoofdstuk. Elk hoofdstuk begint met een kort samenvattend antwoord op de vragen uit de inhoudsopgave. Meer achtergrond en uitgebreidere informatie staat vervolgens beschreven in het betreffende hoofdstuk.



# INHOUDSOPGAVE

## 1. Fietsen

ZIE PAG. 5



## 2. Juridisch

ZIE PAG. 14



## 3. Materialen

ZIE PAG. 24



## 4. Koppelkansen

ZIE PAG. 46



# 1. FIETSEN

## Welke fietsen rijden rond?

Het grootste deel vormt nog steeds de gewone toerfiets. Echter de e-fiets maakt een niet te stuiten opmars in verschillende uitvoeringen. Daarnaast willen fietsers op de eilanden graag iets anders dan thuis: een nieuw model, een tandem, een bakfiets en liefst iets met e. Deze ontwikkelingen leiden tot uiteenlopende fietsen met verschillende snelheden en breedtes op het fietspad.



## Welke gebruiksintensiteit?

De helft van de Nederlanders maakt een fietsdagtocht voor het plezier. Op de eilanden ligt dit percentage nog hoger. Fietsen is zowel de manier om het eiland te verkennen als de geliefde vorm van verplaatsen. Trajecten van het fietspadennetwerk op de eilanden dicht bij de kernen of richting strandopgangen worden daarbij intensiever gebruikt dan verderaf gelegen tracés. Het is zinvol dit in ogenschouw te nemen en op basis daarvan ook te differentiëren in dichtheid, breedte, materiaal en beleving. Je kunt daarbij kiezen voor een hoofdstructuur en nevenstructuur. Hoofdstructuur: verhard, breed en recht. Nevenstructuur: halfverhard, variërend smal en breder en kronkelend.

## Welke beleving zoekt de fietser?

Kwaliteit van fietspaden gaat verder dan het bieden van een goed wegdek. Een kwalitatief fietstracé biedt naast een comfortabel, veilig wegdek tevens variatie in de weg (breedte, ligging en materiaal) en een aantrekkelijke omgeving. Fietsers op de eilanden zoeken variatie. Afwisseling in landschap, door de duinen kwelders en het bos. En variatie in de paden, comfortabel naast elkaar afgewisseld met achter elkaar slingerend de duinen ontdekken. Een extra beleving in de vorm van een thema of bezienswaardigheid spreekt extra aan.

Dit hoofdstuk geeft inzicht in vormen van recreatief fietsen en innovaties en ontwikkelingen bij (elektrische) fietsen. Daarnaast schetst het een beeld van de fietser en zijn wensen, behoeften en voorkeuren.

## 1. Fiets: twee wielen en meer...

In de Dikke van Dale staat bij de definitie van fiets nog tweewielig voertuig met pedalen. Inmiddels bewegen we ons voort op hele andere voertuigen op het fietspad. Met meer wielen en ook zonder pedalen te gebruiken. En toch noemen we het 'fiets'.

Het fietspark van Nederland bestaat in 2015 zo'n 22,7 miljoen fietsen. Twintig jaar geleden was dit ongeveer 16 miljoen. Het grootste deel van de fietsen in Nederland zijn gewone stads- of toerfietsen. Daarnaast zijn er 1,4 miljoen elektrische fietsen. 28% van de verkochte fietsen is elektrisch, in 2008 was dit 10%. Hoewel geen exacte cijfers van de Waddeneilanden beschikbaar zijn, komt het landelijk beeld overeen met het beeld op de eilanden waar e-fietsen sterk in opmars zijn.

De e-fiets is allang niet meer het domein van de recreërende oudere. Ook in de leeftijdscategorie 12-49 jaar maakt de e-fiets een sterke opmars. E-fietsen passen in trends van duurzaam, gezondheid en vitale levensstijl.

### E-fietsen op de eilanden in opmars

In de verhuur neemt de vraag naar e-fietsen toe. Ook bij de jeugd. En mensen nemen een eigen e-fiets zelf mee naar het eiland.



### Van bezit naar gebruik

Bij allerlei recreatievormen komen gedeelde concepten op. Zo worden via AirBNB meer dan 500.000 huizen gedeeld. Via sloepdelen, boatshare en andere sites worden boten gedeeld. En het gedeeld gebruik is ook in opmars bij de fiets. Eigenlijk is het geen nieuw idee. Want in 1965 kwam de Provo-beweging al met het Witte Fietsenplan. Echter anno 2016 past delen beter in de tijdgeest en zijn in de steden al verschillende fietsdeelconcepten als Citi bike en Velocity (elektrische fietsen). Dit is eigenlijk nog vooral een innovatie op huurfietsen. Maar het echte delen van privé-fietsen is ook al in opmars. Zo heeft Bitlock een slim fietsslot ontwikkeld wat met je smartphone is te openen. Handig; dan kan je je vrienden en familie ook de fiets laten gebruiken. En met de GPS weet je altijd waar hij staat.





## Is het een fiets of niet?

Als je op de eilanden een fiets huurt dan wil je wat anders dan thuis: een nieuw model, ander kleurtje, tandem, bakfiets en liefst iets met e. Thuis is het een gebruiksvoorwerp, hier een belevenis. En men wil best wat extra's betalen voor kwaliteit of nieuwtjes.

Wat op de eilanden rondrijdt is vaak dan ook al langer en breder zoals de onderwatertandem, met een kind voorop of de hondenbakfiets, of een speciale strandfiets. In de toekomst zullen daar nog meer innovatieve vervoersvormen bij komen.

### Onderwatertandem (1)

Aangepaste fietsen om de hond mee te nemen (2).

e-bike (3)

strandfiets (4)

scootmobiel (5)

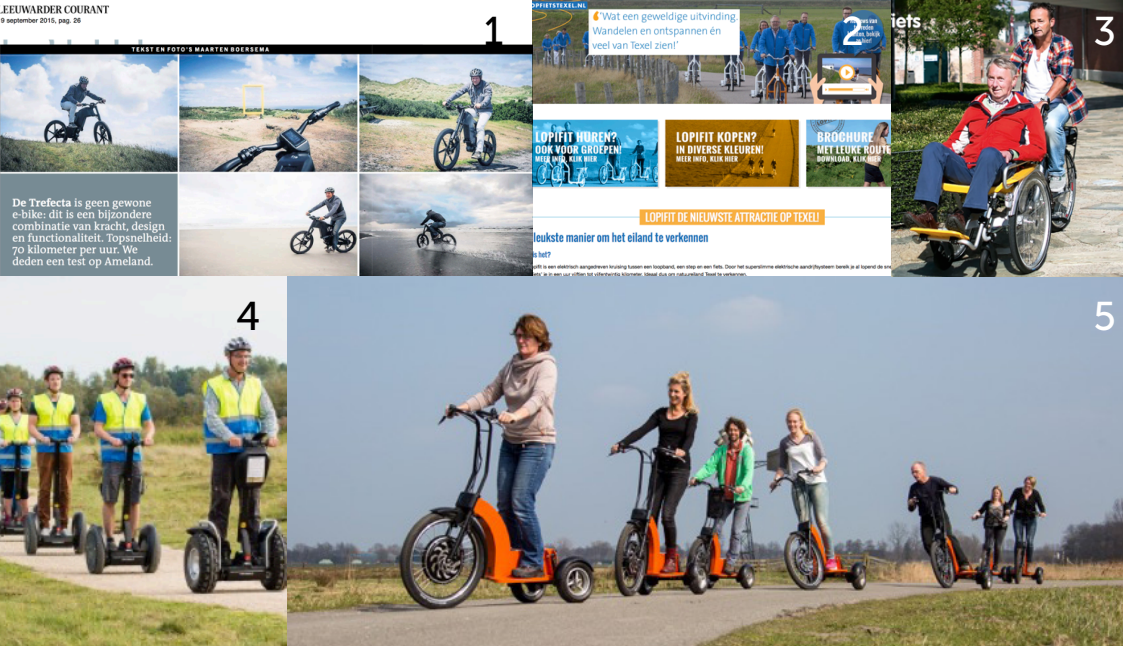
(Foto: Fietsenverhuur Soepboer/Hanneke Schmeink)



## Back to basic: actief in de buitenlucht

En op alles volgt een tegenbeweging. Dus naast dat we liefst de hele dag online zijn willen we ook terug naar puur en natuur. Eerlijk eten, oprechte ervaringen en authentieke ervaringen. We zien onszelf ook liever niet als toerist maar als local tussen de locals. Er zijn restaurants die adverteren: hier geen wifi en ook natuurkampeertreinen en winterkamperen zit in de lift. In het verlengde hiervan ligt een toenemende belangstelling voor gezondheid en daarmee een toename van actieve en sportieve recreatie in natuurlijke omgeving zoals de Wadden.

In toekomst komen alleen maar meer nieuwe vervoersvormen met daarbij behorende verschillende snelheden op het fietspad. Zeker op de eilanden: want daar wil je juist iets doen wat je thuis niet doet. Dus alle innovaties rijden daar als eerste rond.



## Nieuwe fietsvormen

### Pedelec (1)

Nieuwe aanvullingen op 'gewone' e-fietsen. In opmars is de speed pedelec. Van buiten een normale e-fiets. Echter de ondersteuning houdt niet op bij 25km/h maar gaat door tot 45 km/h. Vandaar dat de wetgeving nog stoeit waar deze pedelec te plaatsen. Vooral nog valt hij volgens de wet onder de snorfiets. Dit betekent een bestuurder ouder dan 16 moet zijn, niet verplicht is een helm te dragen maar wel een wa verzekering, een bromfietsrijbewijs en een kenteken moet hebben. (Foto: Leeuwarder Courant/Maarten Boersema)

### Loopfiets lopifit (2)

Lopifit, elektrische loopfiets, een elektrisch ondersteunde loopbandfiets waarop in 6 versnellingen gewandeld kan worden. Door de elektrische ondersteuning word eenvoudig een snelheid van 15- 25 km per uur gehaald. Op Texel en Ameland al in de verhuur. (Foto: loopfietstexel.nl)

### Aangepaste fietsen voor mensen met een beperking (3)

Voor mensen met een beperking komen steeds meer aangepaste fietsen. Zoals rolstoelfietsen voor mensen die zelf niet meer kunnen fietsen, driewielvarianten voor mensen met problemen met hun evenwicht en tandems voor mensen die niet meer zelfstandig kunnen fietsen. (Foto: www.twentefiets.nl/Huka B.V.)

### Swingtrikes, segways & Ninebot (4,5)

Futuristisch ogende E aangedreven vervoermiddelen, ook wel transportrobots genoemd als segway, swingtrikes, hoverboards en ninebot (elektrische éénwieler) maken ook steeds vaker deel uit van het recreatieve aanbod. En het eind van de ontwikkeling is nog lang niet in zicht. (Foto's: www.segwayouddorp.nl /www.detwirre.nl/Fonger de Vlas)

## Wie mag op het fietspad?

In Nederland kennen we drie soorten fietspaden.



Een **verplicht fietspad** is zoals de naam al aangeeft verplicht voor (snor)fietsers. Ook voetgangers (bij ontbreken van een voetpad) en bestuurders van gehandicaptenvoertuigen mogen gebruik maken van het fietspad. Andere weggebruikers niet.



Van een **onverplicht fietspad** mogen fietsers en snorfietzers met elektromotor gebruik maken. Snorfietzen met een verbrandingsmotor mogen alleen met uitgeschakelde motor gebruik maken van het pad. Ook voetgangers en bestuurders van gehandicaptenvoertuigen mogen gebruik maken van het onverplichte fietspad. Andere weggebruikers mogen geen gebruik maken van het fietspad.



Een **verplicht fiets/bromfietspad** is verplicht voor bromfietsers en (snor)fietsers.

Volgens de Wegenverkeerswet geldt een elektrische fiets als een snorfiets (25 km/u) die mag op een onverplicht fietspad en moet op een verplicht fiets en fiets/bromfietspad. Gaat de elektrische fiets harder harder dan 25 en maximaal 45 km/u dan wordt deze gezien als bromfiets die zich wel op het fiets/bromfietspad of de rijbaan, maar niet op het fietspad mag verplaatsen.

De overheid plaatst Segways en Swings onder bijzondere bromfietsen en deze zijn toegestaan op het fietspad. Sommige vervoersmiddelen keurt de RDW niet goed voor de openbare weg zoals bijvoorbeeld de hoverboard en de go-ped (step met hulpmotor). Die mogen alleen op eigen terrein niet op de openbare weg.

Scotmobiels en elektrische rolstoelen mogen kiezen of ze op voetpad, stoep of (brom)fietspad gaan. Brommobielen (een bromfiets op meer dan twee wielen die lijkt op een kleine personenauto) mag niet op het fietspad, maar moet op de rijbaan rijden, tenzij anders staat aangegeven.



## 2. We fietsen graag

Fietstocht voor plezier staat op de derde plek in de top tien van populairste uithuizige vrijetijdsactiviteiten van Nederlanders. Uit onderzoek blijkt dat 75 % van de Friezen regelmatig tot vaak de fiets pakt voor een recreatief ritje.

In 2014 legde iedere Nederlander (>12 jaar) zo'n 1000 km op de fiets af. Dit was gemiddeld 2,9 kilometer per dag. De gemiddelde afgelegde afstand bij een recreatieve fietsactiviteit ligt hier uiteraard boven. De gemiddelde lengte van een recreatieve fietsdagtocht is 20,6 kilometer. Meer dan de helft van de fiets dagtochten (53%) is echter korter dan 20 kilometer.

### Fietsdagtochten

- De helft van alle Nederlanders maakt een fietsdagtocht voor het plezier. Dat zijn ruim 8 miljoen Nederlanders
- Nederlanders hebben in totaal 197 miljoen recreatieve fietsdagtochten van een uur of langer gemaakt.
- Een gemiddelde fietsdagtocht duurt 2,5 uur. Meer dan de helft van de recreatieve fietsdagtochten duurt langer dan 2 uur.
- De meeste fietsdagtochten (91%) worden vanuit huis gemaakt.
- De weekenddagen zijn het populairst voor een recreatieve fietsdagtocht.
- Mannen maken vaker een recreatieve fietsdagtocht dan vrouwen.
- Ongeveer de helft van de recreatieve dagtochtfietsers is 55 jaar of ouder.

### Buitenlandse fietsers

Onze buitenlandse gasten fietsen ook graag in Nederland; de fiets als praktisch vervoermiddel maar ook als vrijetijdsactiviteit. Duitsers, Franse, Spanjaarden en Belgen noemen fietsen als een van de vijf belangrijkste activiteiten in Nederland. Bij onze zuiderburen staat fietsen zelfs op 1! Twintig procent van de Belgen geven fietsen aan als de belangrijkste activiteit in Nederland. Belgen en Duitsers gebruiken de fiets om de natuur in te trekken.

Belgen en Duitsers fietsen graag in Nederland, omdat het vrij voelt en toch veilig is. Nederland kent een goede fietsinfrastructuur waardoor het weinig voorwerk vraagt om op de fiets te stappen, aangenaam te fietsen en ook weer goed aan te komen. Op de fiets ben je ontspannen fysiek in beweging en kom je dicht bij de natuur geven de Belgen en Duitsers als motivatie om in Nederland te fietsen. Ook is de actieradius wat groter dan met wandelen, waardoor je meer ziet en op verrassende plekken komt en tot onverwachte ontmoetingen komt.

### Mountainbiken en racefietsen

Mountainbiken vormt binnen het fietsen een specifieke groep met specifieke wensen en behoeften ten aanzien van de paden. Mountainbiken is de laatste jaren weer helemaal in opmars. Ook op de eilanden bestaat een grote behoefte aan mountainbikepaden en routes. Mountainbikepaden gaan bij voorkeur buiten de gebaande wegen. Deze onderlegger legt zich toe op (half) verharde fietspaden en gaat niet nader specifiek op mountainbikepaden. Racefietsen betreft net als mountainbiken een specifieke groep met eigen voorkeuren. Ook deze worden niet nader uitgediept in deze onderlegger.



### Fietsvakanties

In 2014 hebben we in Nederland ruim 2,1 miljoen fietsvakanties gemaakt. Dit zijn vakanties met minimaal 1 overnachting, waarbij meer dan de helft van de dagen werd gefietst. Nederlanders maakten zo'n 450.000 trektochten en 1,6 miljoen fietsvakanties vanuit een vaste standplaats.

## Fietsen doen we het liefst samen

Tijdens vrijetijdsactiviteiten en vakanties hebben we meer behoefte aan sociaal contact. We zoeken de gezelligheid met vrienden en familie. We gaan een weekendje weg met vrienden of houden een 'multi-generatie' vakantie. Dit leidt tot een gemêleerd beeld op de fietspaden: e-fiets, onderwatertandem (met kind voorop) en fietskar in dezelfde groep. 40% van de fietsdagtochten wordt gemaakt door mensen die samen met hun partner fietsen. Bij 36% van de fietsdagtochten, fietst de fietser in zijn eentje. We fietsen graag tochten en routes.

## Steeds meer ongelukken op de fiets?

Het aantal fietskilometers neemt landelijk sinds 2004 toe. Verschillende bronnen geven aan dat het aantal onderlinge conflicten op het fietspad toeneemt. Over de oorzaak zijn geen sluitende conclusies. Wel concludeert TNO in een studie dat verschillen in breedte en onderlinge snelheidsverschillen oorzaak kunnen zijn voor conflicten en gevaarlijke situaties. Op de eilanden is nog niet echt sprake van een toenemend aantal ongelukken. Echter door de sterke opmars van e-fietsen en verschillende typen gebruikers op de fietspaden is dit wel een punt van aandacht.

Een andere veronderstelling is dat het mobiel gebruik op de fiets tot meer ongelukken leidt. Verband tussen mobielgebruik en ongevallen is nog niet cijfermatig onderbouwd. Dat we graag en in toenemende mate de mobiel gebruiken op de fiets is ook op de Waddeneilanden bekend.

Doordat e-bikes ook in het buitenland populaire manieren zijn om zich in de stad te verplaatsen, wordt er ook in het buitenland steeds meer gefietst. Toeristen kunnen daardoor beter fietsen en doen het hier ook eerder.

Uit onderzoek naar de Customer Journey blijkt dat mensen eerst kiezen: we gaan SAMEN een weekendje weg en dan pas komt waar naar toe en wat gaan we doen.



## 4. Fietsen: dat wil je meemaken!

Voor de meeste toerfietsers gaat fietsen verder dan zo vaak mogelijk de pedalen rond te krijgen. Het is een ervaring. Zeker op de Wadden is het de manier om het eiland te ervaren: door de kwelders en de duinen stuiven met de zilte wind in de haren. De beleving is sterker op een slingerend paadje afwisselend door bos en duinen dan strak, recht en langs de weg. Graag gaan we op vakantie ook op zoek naar bijzondere, verrassende belevenissen. En op die behoefte wordt natuurlijk ingespeeld door het toevoegen van een thema of bezienswaardigheid.



### In de wind-Uit de wind (1)

Zowel in Zeeland als op Schiermonnikoog wordt de beleving aangezet door de fietser de keuzemogelijkheid te bieden voor een route in de wind of uit de wind. Met een fikse tegenwind is het prettig om in de luwte van de dijk een binnendijks traject te kiezen, terwijl een lekkere wind in de rug zorgt voor ideale omstandigheden om een buitendijks traject te nemen.

### Themaroutes rond landschap en cultuurhistorie (2)

Voor veel mensen is de fiets de manier om de omgeving te verkennen. Een themaroute is een mooie gelegenheid om cultuurhistorie op een eenvoudige manier toegankelijk te maken. Het is tevens een goede mogelijkheid om verbindingen te leggen bijvoorbeeld tussen de recreatie- en cultuursector of tussen publieke en private organisaties. Op Terschelling kunnen fietsers hun eigen weg kiezen of de 'Sporen in het zand' route volgen. Deze voert langs allerlei plekken van culturele, landschappelijke of historische waarde. De route is aangegeven met paaltjes en is zowel met de klok mee als andersom te rijden, zodat je rekening met de wind kunt houden.

(Foto: Sporen in het Zandvliet fietsroute op Terschelling, Jacob Heitman)



### Kunst en cultuur (3)

Toevoegen van kunst en cultuur is ook een manier om fietsen tot een beleving te maken.

Zo ligt in Nuenen, waar Vincent van Gogh heeft geleefd, een 600 meter lang fietspad met duizenden lichtgevende steentjes. Het innovatieve en kunstzinnige fietspad is een ontwerp van Daan Roosegaarde, die de lichtgevende steentjes heeft laten aansluiten bij het beroemde schilderij 'Starry Night' van Van Gogh. Het Van Gogh-Roosegaarde fietspad is gebaseerd op de lichtgevende technologie van Smart Highway en is sinds november 2014 open voor publiek.

(Foto: Emiel Schmeink)



### Digitaal met een verhaal

Via digitale technieken wordt ook de beleving van fietsen vergroot. Waar je met QR-codes nog zelf als gebruiker meer algemene informatie moest ophalen, krijg je nu via Ibeacons informatie afgestemd op jouw interesse waarop je ook weer kunt reageren. Een directe interactie die de beleving persoonlijk maakt. Ibeacons zijn kleine zenderjes die gericht info naar mobiele telefoons in de omgeving sturen. Dit kan info zijn over een monument of een aanbieding in de winkel waar je vlakbij bent of dus over een landschappelijk fenomeen waar je voorbij fietst. De smartphonegebruiker geeft zelf aan of en wanneer die berichten wil ontvangen, dus ongevraagd lastig gevallen worden is er niet bij. En met het gegeven dat 80% van de Nederlanders tussen de 18-80 jaar een smartphone heeft, praten we wel over een groot bereik.



## 5. Kwaliteit van de fietspaden

De consument van tegenwoordig is kritische en veeleisend en heeft ook meer kwaliteitsbesef. Hoewel over het algemeen fietsers de fietspaden in Nederland als goed en veilig betitelen, komen uit verschillende onderzoeken veelal de volgende verbeterpunten:

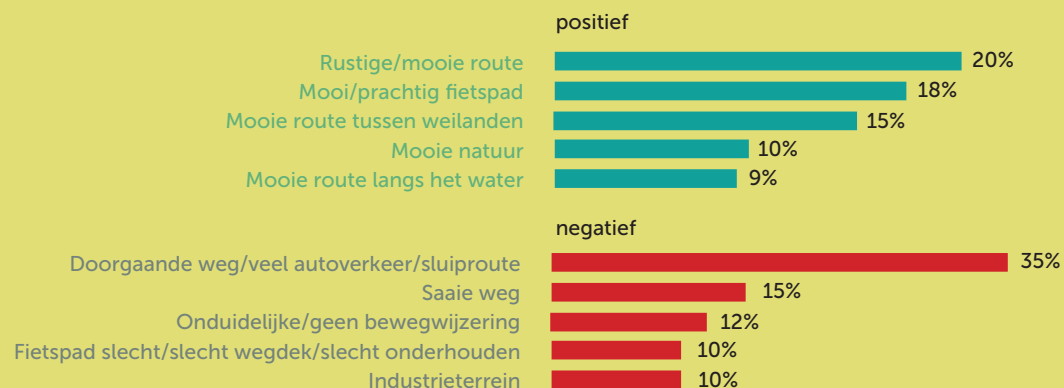
- onderhoud (bestrating, boomwortels, kanten maaien, sneeuwvrij houden)
- verbreding van de fietspaden om elkaar makkelijker te passeren
- ontbrekende fietspaden zodat fietsers op de weg moeten rijden waar autoverkeer met (vaak te) hoge snelheid langs rijdt
- verbieden van gemotoriseerd verkeer
- minder fietspaaltjes
- minder haakse bochten
- meer eenrichtingsverkeer

Daarnaast kan het weggebruik van mede-fietsers wel wat beter. Top-ergernis onder fietsers zijn ook passerende wielrenners op hoge snelheid zonder bel en naast elkaar fietsende scholieren.

### Kwaliteit gaat verder dan een goed wegdek

De consument anno 2016 wil meer dan een goed onderhouden pad. Een kwalitatief fietstracé biedt zowel een comfortabel, veilig wegdek, als variatie in de weg (breedte, ligging en materiaal) als een aantrekkelijke afwisselende omgeving.

Belangrijkste bronnen van publieks-(on)tevredenheid bij beoordeling fietstracé uit Fietsbelevingsonderzoek Fryslân



### Hoofd en nevenstructuur: differentiëren op basis van gebruikersintensiteit

Stukken van het fietspadennetwerk op de eilanden dicht bij de kernen, of richting strandopgangen worden intensiever gebruikt dan verder gelegen delen. In de keuze voor materiaal of breedte is het zinvol dit in ogenschouw te nemen en op basis daarvan ook te differentiëren. Je kunt daarbij kiezen voor een hoofdstructuur en nevenstructuur met bijhorende basisvariabelen in: dichtheid, breedte, materiaal en aanvullende kwaliteitseisen ten aanzien van beleving. Bijvoorbeeld hoofdstructuur: verhard, breed en rechter. Nevenstructuur: halfverharding, variërend smal en breder en slingerend.

Toeristische bezoekers naar de Wadden waarderen de fietspaden met een 8+, blijkt uit Gastonderzoek op Vlieland en Terschelling uitgevoerd door Bureau Ruimte en Vrije Tijd.

## 6. De eilanden in kleur

Om het aanbod goed aan te laten sluiten bij de vraag is inzicht in de recreant en zijn wensen en behoeften essentieel. Welke doelgroepen willen we bedienen? Traditioneel werden doelgroepen onderscheiden naar persoonskenmerken als leeftijd of opleidingsniveau. Dit geeft echter weinig tot geen info over het recreatiegedrag. Daarom is voor andere benaderingen gekozen zoals leefstijl en motief. Bij de benaderingen krijgen de doelgroepen vaak een kleur.

Fietsers zijn vooral **Gezellig Lime** en **Uitbundig Geel** volgens de Recron leefstijlen. Dit betekent o.a. dat zij erg gericht zijn op het gezelschap waarmee zij fietsen, minder op de activiteit zelf. Uit onderzoek naar fietsers in Overijssel blijkt dat daar de meer dan gemiddeld **Ingetogen Aqua** en **Rustig Groen** zijn.

Uit onderzoek naar verblijfsrecreatie op de Waddeneilanden in 2013 blijkt dat de **Uitbundig Gele** toerist het meest is vertegenwoordigd op de eilanden. Voor deze toerist zijn ook voldoende verblijfsmogelijkheden aanwezig. De **Ingetogen Aqua** toerist die ook graag naar de eilanden komt, heeft iets minder keus. Het onderzoek zegt niets over het aanbod van dagrecreatie.

In het gastonderzoek in 2016 uitgevoerd op Vlieland en Terschelling is eveneens aandacht voor leefstijlen. Hiermee wordt meer inzicht verkregen in het type gast en bijbehorende wensen en behoeften. Het is een praktisch hulpmiddel om zowel kritisch als creatief naar het toeristisch product te kijken. Uiteraard zijn niet heel 'zwart wit' alle gasten in één kleur te vatten.

### Leefstijlen

De leefstijlbenadering gaat uit van overeenkomsten in leefstijlen van personen. De leefstijl wordt bepaald door een combinatie van huishoudenskenmerken, tijdsindeling, vrijetijdsbesteding, maatschappelijke oriëntatie. De 'Recreantenatlas' van de Recron/Smartagent is zo'n leefstijlbenadering.

De recreantenatlas onderscheidt zeven leefstijlen in de dagrecreatie. In de verblijfsrecreatie worden vijf leefstijlen onderscheiden. Hierbij vallen blauw, rood en paars samen in avontuurlijk paars. Meer informatie over de leisure leefstijlen: [www.leisureleefstijlen.nl](http://www.leisureleefstijlen.nl).

**Uitbundig geel:** Echte levensgenieters. Houden van samen met anderen actief en sportief recreëren. Vaak jonge gezinnen. Zoeken graag de gezellige drukte op, recreëren is lekker eten, genieten en leuke dingen doen. Beschikken over iets meer budget dan gemiddeld.

**Gezellig lime:** Recreëren is lekker vrij zijn, rust en ontspanning. Zijn gericht op het eigen gezin, de directe leefomgeving. Het gemiddeld inkomen ligt wat lager, zijn prijsgevoelig. Een braderie of rommelmarkt is gezellig, je komt er altijd wel iemand tegen. Veel gezinnen met wat oudere kinderen en oudere tweepersoonshuishoudens.

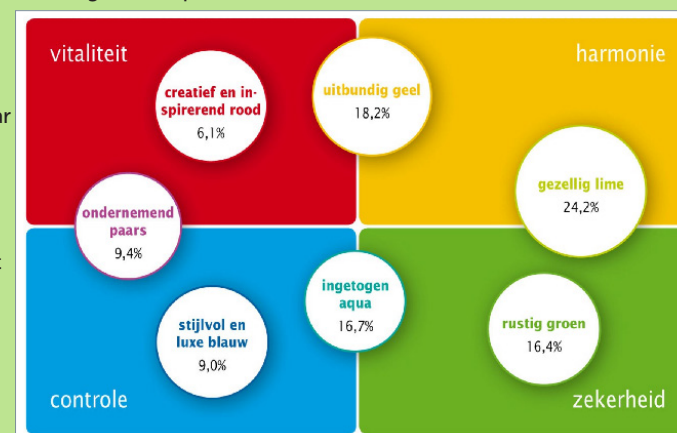
**Rustig groen:** Rustig recreanten. Geen grote wensen, houden van privacy en rust. Vaak één- en tweepersoonshuishoudens in de oudere leeftijdscategorie. Willen de drukte vermijden en gaan daarom dus niet graag naar evenementen en grote attracties. In de eigen omgeving is genoeg moois te zien en te ontdekken. Je hoeft niet ver te reizen. Doe maar gewoon dan doe je al gek genoeg.

**Ingetogen aqua:** Rustige, geïnteresseerde recreanten. Zoeken inspirerende activiteiten. Gaan vaak samen met hun partner op stap. Waarderen sportieve en culturele mogelijkheden. Willen meedoen met de maatschappij en alle veranderingen die zij daarin zien.

**Avontuurlijk paars (dagrecreatie ondernemend paars):** Laten zich graag verrassen en inspireren, met name door cultuur. Nieuwe dingen zien, ontdekken en beleven. Het gewone is vaak niet goed genoeg, op zoek naar een bijzondere ervaring. Cultuur, activiteit en sportiviteit. Ontspannen door sauna of een wellnessarrangement. Vaker mensen van middelbare leeftijd, 35-54 jaar. Met name één- en tweepersoonshuishoudens. Voorkeur voor individuele activiteiten.

**Stijlvol en luxe blauw:** Zelfverzekerd. Vinden dat ze in hun vrije tijd wel wat luxe en stijlvolle ontspanning verdienen. Zakelijk en intelligent. Houden van stijl en klasse, meer gericht op exclusievere vormen van recreatie. Recreëren is ontspanning en afstand nemen van de dynamiek van alledag. Actief sporten en aandacht besteden aan het sociale netwerk (ons soort mensen). Jonge één- en tweepersoonshuishoudens en huishoudens met oudere kinderen.

**Creatief en inspirerend rood:** Creatief, op zoek naar uitdagingen en inspirerende ervaringen. Bewegen zich graag buiten de gebaande paden. Vaak hoog opgeleid, maar door het grote aandeel jongeren nog niet altijd een hoog inkomen. Recreatie betekent naast sportiviteit en ontspanning ook het zoeken naar vernieuwende stromingen, moderne kunst en andere culturen.



BRON:

[www.leisureleefstijlen.nl](http://www.leisureleefstijlen.nl)

## 2. JURIDISCH

### Keuze voor een verhard of onverhard fietspad

**Onverhard** heeft als voordeel dat het lichtere aansprakelijkheidsregime van schuldaansprakelijkheid van toepassing is, zodat je als wegbeheerder minder snel aansprakelijk bent.

Bovendien mag een fietser minder hoge eisen stellen aan het fietspad wanneer dit onverhard is en zal hij zijn snelheid en rijgedrag moeten aanpassen. Een onverhard fietspad moet ter plaatse wel geschikt zijn. Een zandpad als gebruikte fietsroute naar een school is niet geschikt voor dit gebruik.

**Verhard:** als het fietspad openbaar is (kijk op de [wspg267102200](#)) is het regime van risicoaansprakelijkheid van toepassing en ben je als wegbeheerder al snel aansprakelijk als een fietser schade lijdt door toedoen van een gebrek aan het fietspad. Als het fietspad een eigen weg is, geldt weer het lichtere aansprakelijkheidsregime van schuldaansprakelijkheid.



### Keuze voor materiaal en inrichting

Een fietser mag hogere eisen stellen aan een verhard pad als aan een onverhard pad. Op een schelpenpad zal sneller gefietst worden dan op een zandpad. En een breed en vlak asfaltpad of betonpad zal uitnodigen om nog sneller te fietsen. Daar moet met de inrichting rekening mee worden gehouden: een onoverzichtelijke bocht in een breed betonpad is gevaarlijk en een waarschuwing is dan op z'n plaats. Bij een onverhard schelpenpad hoeft dit niet nodig te zijn.

Omdat fietspaden een verkeersfunctie hebben en worden aangemerkt als 'weg' is het wegenrecht van toepassing. Het wegenrecht is neergelegd in verschillende wetten en omvat onder andere bepalingen over aansprakelijkheid. In dit onderdeel van de onderlegger worden een aantal juridische aspecten belicht die van belang zijn voor de te maken keuzes ten aanzien van de fietspaden en aansprakelijkheid. De keuze van het materiaal en de wijze van inrichting van het fietspad heeft namelijk gevolgen voor de kans van slagen van claims van gebruikers die schade lijden bij het gebruik van het fietspad.

## 1. Wettelijk kader: risicoaansprakelijkheid versus schuldaansprakelijkheid

De wegbeheerder kan aansprakelijk zijn voor schade van een derde. Een wegbeheerder is degene die is belast met het beheer van de betreffende weg. In de meeste gevallen is de wegbeheerder ook de eigenaar. Wanneer terreinen in erfpacht zijn uitgegeven en er zijn wegen op die terreinen gelegen, dan is de erfpachter de wegbeheerder. De erfpachter (degene die de terreinen in gebruik heeft) moet er dan voor zorgen dat de weg beheerd wordt en op hem rust dan de aansprakelijkheid. Op Schiermonnikoog bijvoorbeeld heeft Natuurmonumenten de terreinen van Staatsbosbeheer in erfpacht. Natuurmonumenten is die situatie dan ook de wegbeheerder en niet Staatsbosbeheer.

Wanneer niet duidelijk is wie de wegbeheerder is, kan je de [website van Rijkswaterstaat](#) raadplegen voor meer informatie. Via de kaart op deze website wordt in beeld gebracht waar de gemeente, provincie of het Rijk wegbeheerder zijn.

Stel een fietser komt ten val. Hij breekt een pols en heeft schade aan zijn fiets en kleding en stelt de wegbeheerder daarvoor aansprakelijk.

Aansprakelijkheid van de wegbeheerder wordt beoordeeld aan de hand van de bepalingen in het Burgerlijk Wetboek en kan op twee manieren tot stand komen, namelijk via risicoaansprakelijkheid of via schuldaansprakelijkheid. Het onderscheid tussen risicoaansprakelijkheid en schuldaansprakelijkheid lijkt theoretisch, maar is in de praktijk wel degelijk van belang. Hieronder wordt dit onderscheid nader uitgewerkt.

Om dit onderscheid te kunnen maken is eerst nog wel wat informatie nodig over een aantal begrippen. Bij de vraag welke vorm van aansprakelijkheid van toepassing is, is het namelijk allereerst van belang om welk type weg het gaat.

Een onderscheid moet dan gemaakt worden tussen enerzijds verharde, openbare wegen en anderzijds onverharde wegen (ongeacht of sprake is van een openbare of eigen onverharde wegen).

### Vershil tussen eigen weg en openbare weg

Bij het verschil tussen een eigen weg of een openbare weg wordt hier de juridische openbaarheid bedoeld. Die is anders dan de feitelijke openbaarheid, die betekent dat de weg voor iedereen toegankelijk is.

Met juridische openbaarheid van een weg wordt bedoeld dat de weg openbaar is in de zin van de Wegenwet. Die openbaarheid kan ontstaan doordat de eigenaar de weg heeft bestemd als openbare weg. Denk bijvoorbeeld aan het Rijk die een snelweg heeft bestemd als openbare weg. Ook door verjaring van een eigen weg kan de weg een openbare weg worden. Kort gezegd kan deze verjaring plaatsvinden wanneer een weg gedurende 30 jaar feitelijk openbaar is geweest (dus voor iedereen toegankelijk). Deze verjaringstermijn wordt verkort naar 10 jaar indien daarnaast het onderhoud van de weg is gepleegd door de overheid.

Alle wegen die op de wegenlegger van de gemeente staan worden geacht openbaar te zijn, tenzij bewezen wordt dat de weg niet meer openbaar is. In de wegenlegger zijn alleen wegen buiten de bebouwde kom opgenomen.

Naast juridisch openbare wegen zijn er ook nog eigen wegen. Dit zijn wegen die door de eigenaar niet zijn bestemd als openbare weg en die op elk willekeurig moment mogen worden afgesloten. Denk bijvoorbeeld aan wegen op ziekenhuisterreinen en aan parkeerplaatsen bij supermarkten. Ook Staatsbosbeheer heeft wegen in eigendom die niet zijn bestemd als openbare weg. Vaak staat er dan een bordje bij 'eigen weg'. Ook voldoende is wanneer een toegangsbord een beperking stelt aan de toegang. Dit hoeft niet meer te zijn dan bijvoorbeeld een verbod om tussen zonsondergang en zonsopkomst het pad te gebruiken of een verbod om het gebied met een loslopende hond te betreden.

Naast het feit dat je met een bordje 'eigen weg' of een toegangsbepijking aangeeft dat geen sprake is van een openbare weg maar van een eigen weg, voorkomt dit ook nog eens dat de weg door verjaring wel openbaar wordt.

### Vershil tussen verharde en onverharde weg

Het zal duidelijk zijn dat een zandpad als onverharde weg moet worden aangemerkt en een asfaltweg als verharde weg. De juridische termen verschillen daarbij niet van de aanduiding in de praktijk. Problematisch wordt het als er gesproken wordt over 'halfverharding'. Juridisch gezien bestaat deze term niet. Om te kunnen bepalen welk aansprakelijkheidsregime van toepassing is, zal toch een juridische kwalificatie dienen plaats te vinden.

De wegenlegger geeft soms uitsluitel over de vraag of de weg als verhard of als onverhard moet worden aangemerkt, maar in de praktijk zal het op de indruk van de weggebruiker aankomen: maakt de weg op de weggebruiker de indruk verhard te zijn. In de jurisprudentie is bepaald dat een weg in ieder geval een verharde indruk maakt als het wegdek bestaat uit een toplaag, die toplaag voldoende dragend vermogen heeft en het wegdek er vlak en egaal uitziet.

In de praktijk zijn de meeste openbare wegen in Nederland verhard, denk aan wegdek van beton, bitumen, klinkers of asfalt. Wegen en fietspaden met schelpen worden juridisch gezien aangemerkt als onverhard. Zie ook jurisprudentie op de volgende pagina.

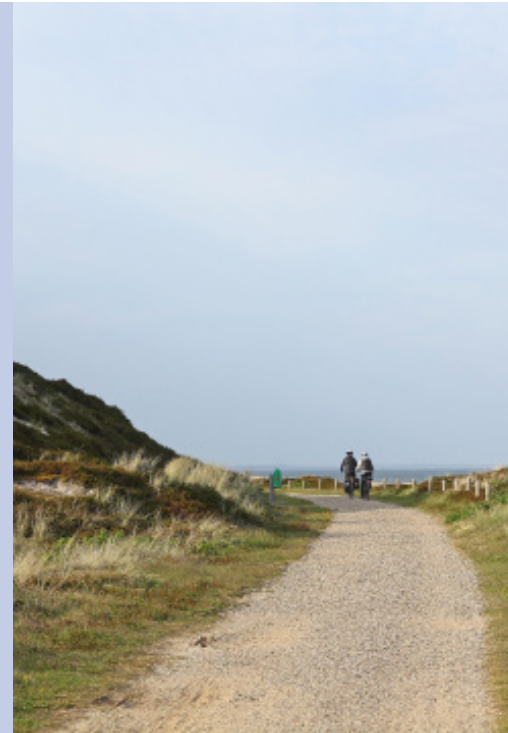
Terschelling





De uitspraak van de rechtbank Leeuwarden van 28 januari 2003, VR 2004, 51 geeft een mooie illustratie van de afwegingen die de rechter maakt om te komen tot het oordeel of een fietspad voorzien van schelpen als verhard dan wel onverhard moet worden aangemerkt.

Deze uitspraak heeft betrekking op een ongeval dat heeft plaatsgevonden op de Badweg op Vlieland, waar op het fietspad schelpen zijn aangebracht. De rechtbank heeft geoordeeld dat het schelpenfietspad als onverhard moet worden aangemerkt, onder andere omdat de hardheid van de deklaag varieert in tijd en bij hard remmen een spoor zal ontstaan. Op termijn zal een zekere verharding optreden door inrijden, maar dat is heel erg afhankelijk van omstandigheden, bijvoorbeeld het gebruik. De rechtbank overweegt ook dat geen kunstmatig bindmiddel is gebruikt.



Schelpenpad



Je ziet vaak een combinatie van een bordje 'eigen weg' en een toegangsbeperking. Een van beide is voldoende om openbaarheid te voorkomen.

Als er een toegangsbeperking geldt voor een heel gebied en bij de ingangen van het gebied een bordje met een toegangsbeperking staat, voorkomt dit openbaarheid van alle wegen in dat gebied. Je hoeft dan dus niet bij elk afzonderlijk pad nog weer een bord met een toegangsbeperking of een bordje 'eigen weg' te plaatsen.

### Risicoaansprakelijkheid: verharde openbare wegen

Artikel 6:174 van het Burgerlijk Wetboek (BW) regelt de risicoaansprakelijkheid voor opstallen en in het bijzonder de risicoaansprakelijkheid van de wegbeheerder.

Dit artikel ziet alleen op verharde, openbare wegen. Een onverharde weg is namelijk geen opstal in de zin van artikel 6:174 BW.

De wegbeheerder kan aansprakelijk zijn op grond van dit artikel wanneer de schade het gevolg is van een gebrek aan de weg. Van een gebrek is sprake als de weg niet voldoet aan de eisen die men onder de gegeven omstandigheden aan de weg mag stellen en hierdoor een gevaarlijke situatie ontstaat. Hieronder wordt nog ingegaan op de vraag wanneer sprake is van een gebrek aan de weg.

Of de wegbeheerder al dan niet op de hoogte was van het gebrek is niet relevant. Ook verwijtbaarheid van de wegbeheerder speelt geen rol. Kortom: ook als door toedoen van een ander het fietspad is beschadigd (bijvoorbeeld wanneer een vrachtwagen een diepe kuil in een klinkerfietspad heeft gereden) en de wegbeheerder is niet op de hoogte daarvan, dan kan de wegbeheerder toch aansprakelijk zijn voor schade van een fietser die door de kuil ten val komt<sup>1</sup>.

Zodra vaststaat dat de schade is ontstaan als gevolg van een gebrek, heeft wegbeheerder nog weinig in te brengen. De wegbeheerder kan enkel nog een beroep doen op de 'tenzij clausule'. Dit houdt in dat de wegbeheerder niet aansprakelijk is als er een zeer korte periode ligt tussen het ontstaan van een gebrek en het ontstaan van de schade. Bijvoorbeeld een uitzonderlijk hevige regenbui waardoor een gat in het wegdek geslagen wordt, vrijwel onmiddellijk gevolgd door de val van de fietser. Een dergelijk beroep heeft zelden kans van slagen.

Bij risicoaansprakelijkheid is het aan de wegbeheerder om te bewijzen dat hij niet aansprakelijk is en dat is een erg lastige bewijspositie.

### Schuldaansprakelijkheid: onverharde wegen en verharde eigen wegen

Artikel 6:162 van het Burgerlijk Wetboek regelt in het algemeen de schuldaansprakelijkheid op grond van 'onrechtmatige daad'.

Dit artikel is alleen van toepassing op onverharde wegen (zowel openbare als eigen onverharde wegen) en verharde eigen wegen.

Aansprakelijkheid op grond van deze regels komt minder snel tot stand dan bij risicoaansprakelijkheid.

In tegenstelling tot bij risicoaansprakelijkheid moet bij schuldaansprakelijkheid de wegbeheerder van het fietspad toerekenbaar tekort schieten in zijn zorgplicht om de onder zijn beheer vallende wegen naar behoren te onderhouden. Aan aansprakelijkheid kan worden ontkomen door aan te tonen dat je niet op de hoogte was of had kunnen zijn van de situatie waardoor schade is ontstaan.

Bij schuldaansprakelijkheid moet degene die de schade heeft geleden de schade en het verband tussen het gebrek aan het fietspad en die schade bewijzen. Kortom: hier is de fietser degene met een lastige bewijspositie.

<sup>1</sup> De wegbeheerder zal proberen verhaal te halen bij de vrachtwagenchauffeur, maar of die te achterhalen is en of dit verhaal slaagt is niet relevant voor de claim van de fietser op de wegbeheerder.

Nu terug naar de casus van de fietser die ten val gekomen is.

Stel een fietser komt ten val. Hij breekt een pols en heeft schade aan zijn fiets en kleding en stelt de wegbeheerder daarvoor aansprakelijk.

Stel de val van de fietser vond plaats op een geasfalteerd, openbaar fietspad op een plaats waar oneffenheden in het fietspad zaten. Het regime van risicoaansprakelijkheid is dan van toepassing. Zodra vaststaat dat de gebroken pols en de schade aan de fiets is ontstaan door de valpartij en de valpartij heeft plaatsgevonden op de plaats waar het wegdek oneffen was, wordt de positie van de wegbeheerder al erg lastig. Hieronder wordt nog ingegaan op de vraag wanneer sprake is van een gebrek aan de weg en worden voorbeelden uit de jurisprudentie genoemd.

Nu een andere situatie: stel de fietser rijdt op een zandpad over boomwortels en komt ten val. Omdat het een onverhard pad betreft, geldt hier het regime van schuldaansprakelijkheid en ligt de bewijslast bij de fietser. Hij moet aantonen dat de wegbeheerder toerekenbaar tekort is geschoten in zijn zorgplicht om het pad naar behoren te onderhouden. Hierbij speelt ook mee dat aan een zandpad minder hoge eisen mag stellen als fietser en hierop moet anticiperen door een aangepast rijgedrag. Hieronder wordt bij mogelijke schadeoorzaken en bij het onderdeel eigen schuld nog nader op deze aspecten ingegaan.

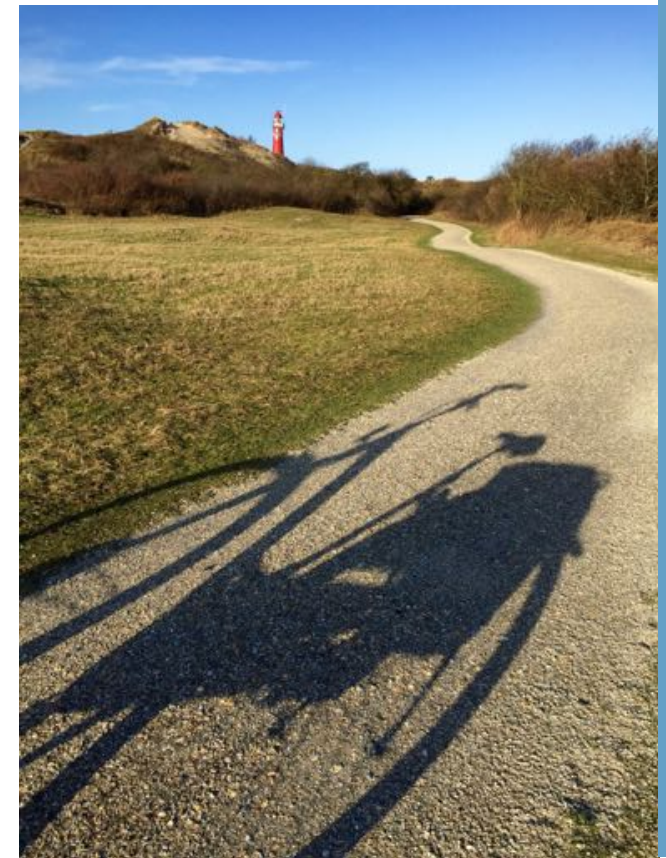
De kans dat de claim van de fietser in deze situatie slaagt is vele malen kleiner.

## 2. Mogelijke schade-oorzaken

Om aansprakelijkheid zoveel mogelijk te kunnen voorkomen is het van belang inzicht te hebben in de situaties die tot aansprakelijkheid van de wegbeheerder kunnen leiden.

In de meeste gevallen gaat het hierbij om een gebrek aan de weg zelf of een gebrek aan de inrichting van de wegen. Ook een gebrek aan de berm of aan een duiker kan tot aansprakelijkheid leiden.

Daarbij is het van belang om op te merken dat als er bijvoorbeeld modder, zand, takken, glas, uitlaten etcetera op de weg liggen, dit de weg niet gebrekkig maakt. Dit zijn immers geen onderdelen van de weg. De wegbeheerder is daarvoor in beginsel niet aansprakelijk, tenzij die de voorwerpen op het wegdek laat liggen. Dit is anders wanneer tegels en putdeksels losliggen, dit zijn immers wel onderdelen van de weg.



### Gebrek aan de weg zelf

Een kuil, hobbel, gat of verzakking in de weg, een uitstekende stoeptegels of putdeksel, losliggende stenen zijn voorbeelden van mogelijke gebreken aan de weg.

Van belang daarbij is wat je als gebruiker mag verwachten van het betreffende fietspad. Het is te verwachten dat een schelpenfietspad niet volkomen vlak is en dat de schelpen los aan het oppervlak liggen.

Het is ook te verwachten dat een zandpad kuilen kan bevatten en dat bij een zandpad boomwortels aanwezig kunnen zijn.

Van een geasfalteerd fietspad of beton pad mag je als fietser meer verwachten en mag je er vanuit gaan dat je een hogere snelheid kunt aanhouden.

Het is natuurlijk altijd de vraag welke staat van onderhoud je aan moet houden en op die vraag is erg lastig een generiek antwoord te geven. Uit de jurisprudentie volgt in ieder geval dat het gaat om de vraag welk niveau van onderhoud van de wegbeheerder kan worden geëist. Het is in ieder geval duidelijk dat je daarbij niet uit hoeft te gaan van onuitputtelijke middelen. Er wordt in de jurisprudentie geaccepteerd dat je als wegbeheerder een bepaald beschikbaar budget hebt. Dit betekent weer niet dat het onderhoudspeil tot een onaanvaardbaar laag peil mag dalen of dat gevaarlijke situaties bewust in stand mogen worden gelaten, maar wel dat weggebruikers er rekening mee moeten houden dat wegen niet altijd in een perfecte staat verkeren.

Naast de vraag uit welk materiaal de weg bestaat, is ook de wijze waarop van de weg gebruik wordt gemaakt relevant voor de vraag of deze voldoet aan de eisen die daaraan gesteld mogen worden. Een fietspad dat door grote groepen schoolgaande kinderen wordt gebruikt hoort bijvoorbeeld niet heel smal te zijn, terwijl dit bij een

### Gebrek aan de inrichting van de weg

Ook de inrichting van de weg kan een gevaarlijke situatie in het leven roepen die tot aansprakelijkheid van de wegbeheerder leiden. Bijvoorbeeld een wildrooster vlak na een bocht, paaltjes die niet goed zichtbaar zijn. Bewegwijzering die uitsteekt over het fietspad.

Onder bepaalde omstandigheden is ook een plotselinge scherpe bocht in een fietspad als gebrek aan te merken. Factoren die daaraan kunnen bijdragen zijn het ontbreken van wegmarkering en verlichting en de suggestie dat een fietspad rechtdoor loopt. Overigens moet een fietser er wel rekening mee houden dat het fietspad niet altijd recht loopt en mag van hem wel enige oplettendheid worden verwacht, zeker als het donker is. Er bestaan diverse richtlijnen en aanbevelingen voor wegontwerp, bijvoorbeeld de publicaties van CROW<sup>1</sup>. Deze richtlijnen en aanbevelingen hebben geen formele juridische status en zijn dus niet bindend. In de praktijk gebruiken rechters deze wel als hulpmiddel.

De hoofdlijn in de rechtspraak is dat de rechter wel betekenis hecht aan een CROW richtlijn of aanbeveling, maar niet in beslissende zin. De rechter gebruikt deze kaders dan voor de invulling van de vraag of sprake is van een gebrek aan de weg. Daarnaast weegt de rechter ook de omstandigheden ter plaatse mee. Het gewicht dat aan de betreffende richtlijn of aanbeveling wordt toegekend, hangt ook af van de aard daarvan. Soms is sprake van een heel specifiek en concreet voorschrift. Een dergelijk voorschrift wordt eerder meegenomen door de rechter voor de beoordeling of een weg een gebrek vertoont dan wanneer het om minder concrete aanbevelingen gaat. Bovendien: het volgen van de richtlijnen en aanbevelingen betekent niet automatisch dat een weg veilig is. Het blijft altijd nodig om het ontwerp passend te maken voor een specifieke situatie.

Kortom: **aanbevolen wordt om waar mogelijk de gestelde kaders in de richtlijnen en aanbevelingen te volgen maar daarnaast ook altijd de specifieke omstandigheden mee te wegen. Wanneer wordt afgeweken van hele concrete voorschriften van het CROW is het verstandig om dit te motiveren.**

<sup>1</sup> CROW is een onafhankelijke kennisorganisatie op het gebied van infrastructuur, openbare ruimte en verkeer en vervoer.

## Bermen en duikers

De wegbeheerder van een weg moet er rekening mee houden dat er een mogelijkheid bestaat dat fietsers in de berm terecht komen. De wegbeheerder kan aansprakelijk zijn als de berm of bijvoorbeeld een duiker een gebrek vertoont. Denk aan een verzakking van de berm of een duiker die onvoldoende zichtbaar is doordat deze is dichtgegroeid met gras.



Een groep fietsers rijdt op een fietspad. Een van hen gaat bij een wildrooster na een stuurcorrectie onderuit. Het rooster bevindt zich vlak voor een tamelijk scherpe bocht. Ter plekke hebben zich meer soortgelijke ongelukken voorgedaan. De rechtbank oordeelt dat het wildrooster in combinatie met de bocht een groter gevaar vormt dan waarvoor een normaal mens beducht moet zijn. De wegbeheerder is aansprakelijk.

Rechtbank Zutphen 21 augustus 2002 en 11 december 2002, 01/3444



Een fietser komt ten val door bulten in het asfalt van het fietspad. De valpartij vond plaats op een gedeelte van de weg waar door worteldruk oneffenheden in het wegdek zaten. De weg is uitsluitend toegankelijk voor fietsers en voetgangers en is in beheer bij Staatsbosbeheer. De fietser stelt Staatsbosbeheer aansprakelijk.

De rechter oordeelde dat het wegdek op de plaats van het ongeval zeer slecht was. Er zat een bult in het asfalt. Dat de fietser op die bewuste plek gevallen is draagt bij aan het bewijs dat de weg ter plaatse een gevaar voor fietsers opleverde. De rechter acht Staatsbosbeheer aansprakelijk.

(Hof Amsterdam 12 mei 2005, VR 2006, 78)



### 3. Eigen schuld en waarschuwen

#### Eigen schuld

Er zijn situaties denkbaar dat de schade mede of geheel te wijten is aan het handelen van de weggebruiker zelf. Dit kan leiden tot verminderde aansprakelijkheid van de wegbeheerder of zelfs er toe leiden dat de wegbeheerder in het geheel niet aansprakelijk is.

Als een fietspad uit schelpen bestaat mag van de fietser verwacht worden dat hij daar rekening mee houdt en zijn snelheid en rijgedrag aanpast. Dat geldt ook wanneer het fietspad smal is. Ook de fietskeuze van de fietser maakt dat de fietser zelf rekening houdt met zijn snelheid (bijvoorbeeld wanneer de fietser een racefiets of elektrische fiets gebruikt) of bijvoorbeeld zijn breedte (bijvoorbeeld wanneer de fietser op een bakfiets fietst) en zijn rijgedrag daarop aanpast.

Bij het onderhoud van de weg dient de wegbeheerder uit te gaan van een fietstempo dat normaal moet worden geacht voor een fietser op een gewone fiets. Wanneer degene die schade heeft geleden verkeersregels of toegangsregels heeft overtreden, kan dit gevolgen hebben voor de aansprakelijkheid van de wegbeheerder. Er wordt in die gevallen namelijk meestal geconcludeerd dat sprake is van eigen schuld. De wegbeheerder is dan in mindere mate of zelfs in het geheel niet aansprakelijk voor de schade.

#### Waarschuwingen

Als een gevaarlijke situatie is geconstateerd kan door een voldoende adequate waarschuwing voor een concrete situatie aansprakelijkheid worden voorkomen.

Een algemeen bord met de tekst 'pas op gevaar' is onvoldoende. Wil aansprakelijkheid worden voorkomen dan moet gewaarschuwd worden voor een concreet gevaar. Bijvoorbeeld: 'slecht wegdek', of 'losliggend split'.

Er moet terughoudend worden omgegaan met waarschuwingen omdat verkeersdeelnemers deze anders niet meer serieus nemen.

Behalve door middel van borden kunnen bijvoorbeeld ook belijning op de weg, het aanbrengen van reflectoren of het plaatsen van een reflecterend hek methoden zijn om een fietser te attenderen op een bepaalde situatie.

**Een fietser rijdt met hoge snelheid met zijn voorwiel in een verzakking in de openbare weg en komt ten val. Hij stelt de wegbeheerder aansprakelijk voor de schade. De rechtbank oordeelt dat de verzakking een gebrek is aan de weg, maar acht de wegbeheerder niet voor alle schade aansprakelijk. De rechtbank oordeelt namelijk ook dat van een fietser die met hoge snelheid rijdt een hoge voorzichtigheid mag worden verwacht en vindt dat de fietser eigen schuld heeft aan het ongeval door zo hard te fietsen. De rechtbank oordeelt dat de wegbeheerder maar voor 50% voor de schade aansprakelijk is.**

Rechtbank Rotterdam 30 januari 1997, VR 1997, 196



Een skeeleraar komt ten val doordat hij met zijn skeeler door het asfalt zakt. Het betrof een gat in het wegdek dat met koud asfalt was gedicht. Door warm weer was dit asfalt zacht geworden. De rechtbank oordeelt dat een redelijk denkend skeeleraar zich bewust moet zijn van de risico's die zijn verbonden aan het snelle skeeleren op wegen die daarvoor niet zijn gemaakt. Een oneffenheid leidt al snel tot een valpartij. Bovendien moet een skeeleraar worden beschouwd als een voetganger en had hij in dit betreffende geval gebruik moeten maken van het trottoir en niet van de rijbaan. Alleen als er geen trottoir beschikbaar was had hij van de rijbaan gebruik mogen maken. De rechtbank oordeelt voorts dat het niet goed denkbaar is dat een wegbeheerder voldoende maatregelen kan nemen om het gevaar voor de skeeleraar weg te nemen. Daartoe ontbreken zonder twijfel de financiële middelen. De rechter oordeelt dat de wegbeheerder niet aansprakelijk is. Kantonrechter Zwolle 18 april 2006, LJN: AW5290



## 4. Een concrete vraag: toegankelijkheid fietspad voor beheer

In het kader van de aanleg van fietspaden is de vraag gesteld welke juridische consequenties het met zich meebrengt wanneer de scheiding van werkpaden en fietspaden wordt opgeheven en een breder fietspad wordt gemaakt dat beide functies combineert.

Het toegankelijk maken van een fietspad voor overig verkeer vereist een onderbord bij het fietspad, namelijk: onder het verkeersbord G12a (brom-) fietspad moet een onderbord worden geplaatst met de tekst 'met uitzondering van ontheffing houders'.

De ontheffing moet bovendien op basis van artikel 87 van het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 worden verleend door het bevoegd gezag, in casu het college van B&W van de betreffende gemeente.

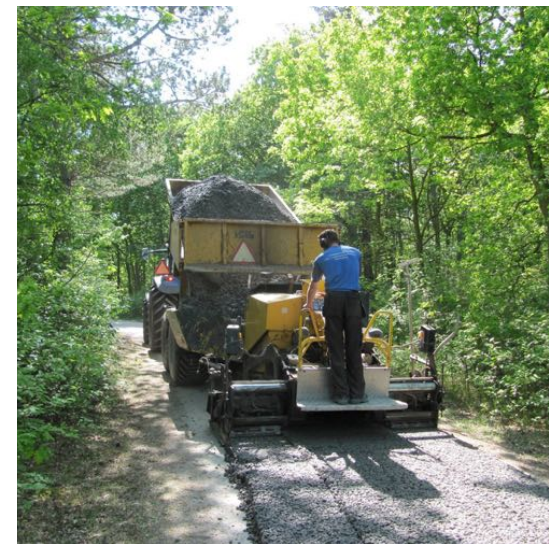
Het is dus van belang om een dergelijk voornemen te bespreken met de betreffende gemeente om af te stemmen of een dergelijke ontheffing kan worden verleend.

Voor de gemeente zal bijvoorbeeld van belang zijn of het fietspad slechts af en toe of regelmatig gebruikt zal worden als beheerweg. Bij regelmatig gebruik zal het eerder voor de hand liggen een afzonderlijke beheerweg aan te houden. Ook de mate waarin het fietspad geschikt en veilig genoeg is om tevens als beheerweg te worden gebruikt zal in de afweging door de gemeente een rol spelen.

Een bestuurder van een motorvoertuig die gebruik maakt van een dergelijke ontheffing moet zijn rijgedrag aanpassen. Wanneer een bestuurder van een motorvoertuig onvoldoende rekening met deze bijzondere situatie houdt en een ongeval veroorzaakt, zal hij daarvoor in eerste instantie aansprakelijk zijn.

Wanneer daarnaast de weginrichting ongeschikt is, bijvoorbeeld omdat deze onvoldoende uitwijk mogelijkheid biedt, zou de wegbeheerder zelf eventueel ook aangesproken kunnen worden, maar dit ligt minder voor de hand.

Aanleg schelpenpad  
(Foto: Staatsbosbeheer Terschelling)

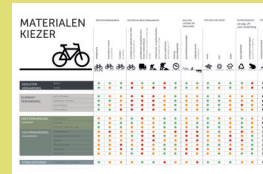


# 3. MATERIALEN

## Het maken van een keuze

Het maken van een keuze in de toe te passen materialen, is altijd een optelsom van de beoordeling op meerdere aspecten alsmede de toekenning van de waarde aan de verschillende aspecten door de betrokkenen en/of beslissers. In een enkel geval kan één aspect daarbij doorslaggevend zijn. In het verleden is in een waterwingebied bijvoorbeeld bewust gekozen om gebakken klinkers als verhardingsmateriaal toe te passen. De reden daartoe was dat dit materiaal niet of zeer beperkt uitspoeling van gebiedsvreemde stoffen aan of in de omgeving/bodem tot gevolg heeft. Dat dit voor het gebruik minder comfort opleverde, werd daarbij onderschikt gemaakt.

## Materiaalkeuze



MATERIALEN KIEZER

ZIE PAGINA 26

## Materialen per soort



Betonklinker

ZIE BIJLAGEN

Welk budget is beschikbaar?



Welk type fietspad past in de omgeving?

Welke materialen zijn beschikbaar?



Hoe duurzaam?

Welke invloeden hebben weers- en terrein-omstandigheden op een fietspad?





In technische zin ziet de hoofdindeling/typering van fietspaden er als volgt uit:

1. **Gesloten verharding**, zoals bijvoorbeeld asfalt of beton.
2. **Elementverharding**, zoals een tegel- of klinkerpad.
3. **Halfverharde paden**, van bijvoorbeeld schelpen of mixen als DurEko-mix of Gralux.
4. **Stabilisatoren**, het toevoegen van een bindmiddel in de toplaag, bodem waardoor een verhard oppervlak ontstaat.
5. **Onverharde paden**, bijvoorbeeld een zandpad.

Halfverharde paden zijn verder onder te verdelen in:

**a. gebonden:** aan het basismateriaal wordt een stof toegevoegd (of van nature in het materiaal aanwezige stof) dat de materialen met elkaar verbindt. Een natuurlijk bindmiddel is bijvoorbeeld kalk, maar het kan ook een synthetisch (onnatuurlijk) bindmiddel zijn.

**b. ongebonden:** er is geen binding van het materiaal. Een voorbeeld van een ongebonden halfverharding is een grind- of puinpad. Kleischelpen behoren ook tot deze groep, hoewel de klei toch ook voor een zekere binding tussen de schelpen zorgt.

In dit hoofdstuk zijn de verschillende aspecten toegelicht, die van belang zijn om een keuze te kunnen maken bij het toe te passen materiaal, vertaald naar de situatie op de Waddeneilanden. Als eerste is op basis van aangegeven hoofdindeling voor meerdere materialen de verschillende aspecten in een overzichtstabel uitgewerkt, inclusief enkele toelichtende kaders. Vervolgens zijn voor elke groep de algemene kenmerken, de aspecten voor aanleg en onderhoud, duurzaamheid en beleving beschreven. Als laatste is een toelichting gegeven op de ecologische aspecten en het natuurbeleid.

Van de in de overzichtstabel opgenomen materialen dient opgemerkt te worden dat voor enkele groepen ook andere materialen in de markt beschikbaar zijn. In verband met het doel van deze onderlegger en om de omvang te beperken is echter een selectie gemaakt. De materialen die zijn uitgewerkt, zijn namelijk representatief voor deze groep. Indien bij de uitwerking van de concrete plannen behoefte is om ook andere materialen erbij te betrekken, dan kan men de nodige (naslag)documenten erop naslaan zoals bijvoorbeeld het [Handboek Halfverhardingen Fietspaden](#) (Grontmij). Ook zijn in de bijlage tabellen opgenomen met een toelichting op de verschillende aspecten van de materialen uit de overzichtstabel.

Nagenoeg alle typen halfverharding zijn (deels) waterdoorlatend, waardoor het regenwater (ook) via de funderingslaag de ondergrond kan instromen. Een gesloten verharding wil zeggen dat regenwater geen kans krijgt om via de verharding zelf de ondergrond in te dringen. Voorbeelden hiervan is een pad van beton of asfalt.

Met uitzondering van een zandpad wordt bij alle typen veelal een funderingslaag toegepast, veelal bestaande uit zand(bed) of een puinlaag. Dit met als hoofdrede om de draagkracht te verbeteren. Bij zwaar(der) verkeer is deze laag veelal dikker evenals de dikte van het toe te passen materiaal zelf, het zichtbare verhardingsmateriaal.

# MATERIALEN KIEZER

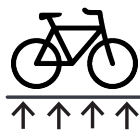


		PRESTATIEKENMERKEN			KOSTEN EN BESCHikbaarHEID					INVLOED LIGGING EN OMGEVING		INVLOED VAN WEER			DUURZAAMHEID <small>EN OPG. 22 VOOR TOEGANG</small>		JURIDISCH
		de snelheid	levensduur in jaren (afhankelijk)	Classificatie bij slijtage en toegelaten snelheid	aanlegkosten gebruik door fiets (gemiddeld per m <sup>2</sup> )	aanlegkosten bij gebruik door zware voertuigenklasse (afhankelijk van toeristische toeristen)	onderhoud- en beheerskosten (gemiddeld per m <sup>2</sup> /jaar)	groot onderhoud (gemiddeld per m <sup>2</sup> )	beveiliging (beschikbaarheid)	geschiktheid substraat	vegetatie proof (verbruik)	wind	zon	water	duurzaamheid	ecologische gevolgen (op basis van omgeving)	verhandelen
GESLOTEN VERHARDING	beton	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	astot	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ELEMENT-VERHARDING	Betonkruis	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	gebakken klinkers	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Betonsteens	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	natuursteen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HALFVERHARDING GEORDEED	Duifko-mix	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
	Duonia	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	RSQ-ECO en De Luier	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
HALFVERHARDING ONGEORDEED	Schelpen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
	Gravacel Hachtum	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
	Grax	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
	puurgranulaat	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
	Nobrecel	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
RTP mix	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	
STABILISATOREN	ConGreen / Geocoms	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

1 Schelpen zijn geclassificeerd op basis van jurisprudentie en overige halfverhardingen en stabilisatoren zijn ingeschat op basis van de eigenschappen van het materiaal.

### Draagkracht

Door de laagdikte van de verharding en/of van de fundering te vergroten, kan in principe elk type geschikt worden gemaakt voor zwaar(der) verkeer. Kanttekening daarbij is dat ene materiaal zich beter leent voor zwaarder verkeer dan de andere. In het algemeen geldt dat bij zwaar verkeer en hoe intensiever het gebruik, hoe meer het onderhoud toeneemt. Materialen die vallen onder de element- en halfverhardingen zijn hiervoor gevoeliger dan gesloten verharding. In het verleden werden in Nederland Verkeersklassen gebruikt om aan te geven welke belasting (gewicht) een type weg (of brug) aan kan. Deze aanduiding is echter komen te vervallen. Afhankelijk van het beoogde gebruik, wordt tegenwoordig een afzonderlijke krachtberekening gemaakt van de fundering.



- goed
- redelijk
- matig

### Onderhoud

Het uitvoeren van onderhoudsmaatregelen verlengt de levensduur van het fietspad met soms wel 5 tot 7 jaar. Goed onderhoud loont dus, ongeacht welk type materiaal is toegepast. Beter nog is het uitvoeren van preventief onderhoud, veelal bestaande uit het jaarlijks of twee jaarlijks uitvoeren van: vorstherstel, kanten steken, uitvullen kleine gaten, onkruidbestrijding en schoonmaken.

Voor de vergelijking de onderhoudskosten zijn de materialen in nevenstaande categorieën ingedeeld, gebaseerd op een gemiddelde prijs per m<sup>2</sup>. Daarbij is onderscheid gemaakt in:

1. **onderhouds- en beheerkosten:** bedoeld om het fietspad gedurende de levensduur naar behoren te laten functioneren.
2. **groot onderhoud:** waarmee (in ons geval) is uitgegaan van een reconstructie.

Ook van invloed zijn op de onderhoudskosten zijn:

- Op welke wijze de beheerder het onderhoud organiseert: uitvoeren in eigen beheer of uitbesteden.
- Welke onderhoudsstrategie wordt gevolgd: ingrijpen op moment dat het noodzakelijk is of uitvoeren van preventief onderhoud.



- < €0,70 p/m<sup>2</sup> per jaar
- €0,70-€1,00 p/m<sup>2</sup> per jaar
- > €1,00 p/m<sup>2</sup> per jaar



- < €10,00 p/m<sup>2</sup>
- €10,00-€20,00 p/m<sup>2</sup>
- > €20,00 p/m<sup>2</sup>



VOORBEELDEN ACHTERSTALLIG ONDERHOUD:  
 LINKS: asfaltpad waar het gras het pad over groeit.  
 RECHTS: schelpenpad met oprukkend gras.

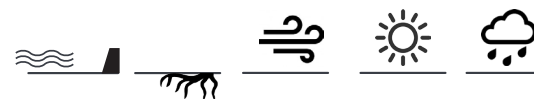


### Weers- en omgevingsinvloeden

Elk gebied is anders en ook de eisen die de beheerder en/of gebruiker stellen aan de verharding zijn per gebied verschillend. In duingebieden zijn de effecten van langdurige blootstelling aan zonlicht, droge(re) omstandigheden en harde wind (met kans op opstuiven en verwaaien van materiaal) groot. Een buitendijks gelegen pad moet daarentegen bij hoog water bestand zijn tegen afslag (water). Niet elk materiaal is daarvoor geschikt. In bosgebieden moet het verhardingsmateriaal bestand zijn tegen vochtige(r) omstandigheden en boomwortels. De weers- en omgevingsinvloeden zijn daarom meegenomen in de beoordeling van de verschillende typen verhardingen.



Wortelschade in een asfaltweg



- |                   |                              |                              |
|-------------------|------------------------------|------------------------------|
| ● goed            | ● langdurig                  | ● niet of nauwelijks invloed |
| ● matig/ onbekend | ● matig/ vertragende werking | ● een beetje invloed         |
| ● niet/nauwelijks | ● niet/nauwelijks            | ● veel invloed               |



## Fietscomfort en kwaliteit wegdek

Na aanleg dient een fietspad van elk type op gezette tijden te worden geïnspecteerd om het vereiste onderhoud vast te kunnen stellen. Dit kan op verschillende manieren, maar de meest gebruikte en doordachte methodes zijn:

- Fietscomfortmeting, uitgevoerd volgens ISO 2631/1
- Visuele inspectie van het verhardingsoppervlak en wegmeubilair, volgens CROW-publicatie 288 uit de [Kwaliteitscatalogus openbare ruimte](#)

### Fietscomfort

In de fietscomfortscore worden de oneffenheden in het verhardingsoppervlak omgezet naar een score. Die score geeft een indicatie over het comfort van het oppervlak van het fietspad. De verticale versnelling is een index voor de trilling die de fietser ervaart als die over het fietspad fietst. De meetwaarde of ook wel CV-waarde genoemd geeft de verticale versnelling weer. Hoe hoger de CV-waarde hoe slechter het met het comfort is gesteld.

CV-waarden	Rapportcijfer	Kwaliteitscore
<1,0	> 8,0	<span style="color: green;">●</span> Zeer goed
1,0 – 2,5	6,0 – 8,0	<span style="color: green;">●</span> Goed
2,5 – 3,5	5,0 – 6,0	<span style="color: orange;">●</span> Voldoende
3,5 – 5,0	3,0 – 5,0	<span style="color: red;">●</span> Matig
> 5,0	< 3,0	<span style="color: red;">●</span> Slecht

Voor de uitdrukking van het comfort voor de tabel aan het begin van dit hoofdstuk, is de classificering van de kwaliteitscore aangehouden. Zeer goed en goed is groen, voldoende is oranje en matig tot slecht is in rood aangegeven.

### Kwaliteit wegdek

Naast een meting wordt de kwaliteit van het wegdek bepaald aan de hand van een visuele inspectie met aandacht voor de volgende aspecten:

<b>Dwarsonvlakheid</b>	Vervorming van het wegoppervlak in dwarsrichting
<b>Oneffenheden</b>	Gaten, opdrukkingen in het wegoppervlak
<b>Beschadiging elementen</b>	Het afbrokkelen van het verhardingsoppervlak van elementen
<b>Voegwijdte</b>	De open ruimte in het verhardingsoppervlak van elementen
<b>Rafeling</b>	Het loslaten van steentjes uit het wegoppervlak
<b>Scheurvorming</b>	Een breuk in het verhardingsoppervlak
<b>Randschade</b>	Alle schades, behalve rafeling, aanwezig binnen 20 cm rand asfalt
<b>Wortelschade</b>	Oneffenheden die veroorzaakt worden door boomwortels
<b>Onkruid</b>	Aanwezigheid van onkruid in het verhardingsoppervlak, kanten steken
<b>Markering</b>	De aanwezige strepen en tekens aangebracht op het wegoppervlak

De aandachtspunten voor de inspectie kunnen per type materiaal verschillen. Bij de tabellen in de bijlagen is bovenstaande opsomming gebruikt om aan te geven welke aspecten bij de jaarlijkse inspectie bij welk materiaal aandacht vraagt.



<span style="color: green;">●</span>	<span style="color: green;">●</span>
>20 jaar	weinig tot geen vervorming
<span style="color: orange;">●</span>	<span style="color: orange;">●</span>
8-20 jaar	lichte vervorming
<span style="color: red;">●</span>	<span style="color: red;">●</span>
0-8 jaar	relatief veel vervorming

levering  
beschikbaarheid



<span style="color: green;">●</span>	goed
<span style="color: orange;">●</span>	matig/ onbekend
<span style="color: red;">●</span>	onzeker

juridische  
classificatie



<span style="color: black;">●</span>	verhard
<span style="color: black;">○</span>	onverhard

aanlegkosten gebruik door fiets  
gemiddeld per m<sup>2</sup>

aanlegkosten bij gebruik door  
zwaar verkeer  
afhankelijk van  
terreinomstandigheden



<span style="color: green;">●</span>	<span style="color: green;">●</span>
tot €10 p/m <sup>2</sup>	tot +6%
<span style="color: orange;">●</span>	<span style="color: orange;">●</span>
€11-29 p/m <sup>2</sup>	+7-12%
<span style="color: red;">●</span>	<span style="color: red;">●</span>
> €30 p/m <sup>2</sup>	+12-15%

## Duurzaamheid

Om de verschillende materialen op te delen naar duurzaamheidsklasse ontbreekt het momenteel aan een eenduidig waarderingssysteem. Onderzoeken en methodieken om de duurzaamheid van een product te bepalen, zijn dan ook onderhevig aan discussie. Voor de eilanden spelen tevens locatie specifieke omstandigheden een rol en de complexiteit die erbij komt kijken om duurzaamheid in een getal uit te kunnen drukken. Duurzaamheid laat zich dus lastig of niet in een eenduidige systematiek vertalen. Toch hebben we getracht een indicatie te geven van de duurzaamheid van de verschillende producten. Daarbij pretenderen we niet een sluitend oordeel te geven. Wel willen we hiermee richting geven aan de discussie omtrent duurzaamheid. We verstrekken een algemeen oordeel van het product op basis van een aantal parameters (zie tabel op pag. 30). Ieder eiland dient voor zichzelf mogelijke lokale invloeden daarbij in ogenschouw te nemen en nuances aan te brengen. Zo beschikt het ene eiland bijvoorbeeld over een eigen betoncentrale en het andere eiland laat zich over zee in plaats van per as met schelpen bevoorraden. Deze en andere eiland specifieke parameters hebben significante invloed op de werkelijke duurzaamheid.

### Algemene meet- en toetsmethodes

Bij de beoordeling van de duurzaamheid van een product, is het goed om dit vanuit de gehele levenscyclus te bekijken: herkomst, productie, aanbrengen, het gebruik en (mate van) hergebruik. Daarbij is het van belang om bij elke fase te kijken naar de economische, ecologische en sociale effecten. De volgende meet- en toetsmethodes zijn momenteel op de markt beschikbaar en kunnen daarbij een hulpmiddel zijn:

- [De CO<sub>2</sub> Prestatieladder](#) (meetinstrumenten ProRail)
- [DuboCalc \(Rijkswaterstaat\)](#)
- [Duurzaamheidskompas](#) (TNO)
- [MVO Ladder](#).

Als laatste dient vermeld te worden dat wanneer een werk op de markt wordt gebracht (aanbesteed), duurzaamheidscriteria onderdeel moeten zijn in de aanbestedingsdocumenten. Gemeenten gebruiken hier veelal de minimumeisen van [AgentschapNL](#) voor.

### Toelichting hergebruik

- **Elementverharding:** alle typen elementverharding zijn goed en bijna volledig recyclebaar. Gebakken klinkers en klinkers van natuursteen worden veelal als gevolg van hun lange levensduur, in zijn geheel hergebruikt. Betonproducten zijn bijna volledig recyclebaar en zijn bijvoorbeeld gebroken toe te passen als wegfundering of als vervanger van grind in nieuwe betonmengsels.
- **Geslotenverharding:** beton is bijna volledig recyclebaar (zie voorgaand punt). Asfalt is ook volledig recyclebaar mits niet teerhoudend. Teerhoudend asfalt wordt tegenwoordig niet meer toegepast, het komt echter nog wel (veelvuldig) voor in oude asfaltwegen. Indien een fietspad van teerhoudend asfalt vervangen moet worden, dient het materiaal te worden afgevoerd naar de stort, met hoge storkosten tot gevolg.
- **Halfverharding:** merendeel van de leveranciers geeft aan dat bij opbreken gemiddeld genomen 80% recyclebaar is. In de praktijk blijkt echter dat gedurende het gebruik het product zich veelal mengt met (te)veel organische stof, waardoor het niet of nauwelijks geschikt is voor hergebruik. Bij groot onderhoud, reconstructie kiest men hierdoor veelal dan ook voor overlagen. Het teveel aan organische stof ontstaat doordat in de regel te lang wordt gewacht met preventief onderhoud (onkruidbestrijding/schoonmaken).
- **Stabilisatoren:** mate en effect van hergebruik is nog (te) weinig over bekend, moet zich op de langere termijn nog bewijzen maar lijkt positief.

### Toelichting levensduur, kosten aanleg & onderhoud en kwaliteitsgarantie

Het ene materiaal is gevoeliger voor slijtage en/of beschadiging dan de andere. Levensduur is in zekere zin dan ook een factor die veelal (ook) aan de orde komt bij bepaling van de duurzaamheid, naast de financiële component die nodig is voor de aanleg en het onderhoud. Om de materialen in financiële zin goed met elkaar te kunnen vergelijken, zijn de kosten voor aanleg en onderhoud omgerekend per km fietspad van 2 meter breed uitgaande voor een periode van 20 jaar. De afschrijving gebaseerd op de te verwachten levensduur is daarin meegenomen. Bij aanleg en onderhoud is ook de term kwaliteitsgarantie opgenomen. Hiermee wordt bedoeld de mate waarin de kwaliteit, het gebruik het gehele jaar is gegarandeerd (daarbij in ogenschouw nemend dat elk product goed wordt onderhouden).

# DUURZAAMHEID<sup>1</sup>



		TOTAALSCORE	KOSTENAANLEG & ONDERHOUD 1KM FIETSPAD   2M BREED   20 JAAR			LEVENSDUUR	HERGEBRUIK
			AANLEG & ONDERHOUDSKOSTEN	"KWALITEITSGARANTIE"	> 20 JR II - 20 JR.	< 8 JR.	
			€ 50.000 - € 75.000 € 75.000 - € 100.000 € 100.000 - € 125.000				
GESLOTEN VERHARDING	beton	●	●	●	●	●	●
	asfalt	●	●	●	●	●	●
ELEMENT-VERHARDING	betonklinkers	●	●	●	●	●	●
	gebakken klinkers	●	●	●	●	●	●
	betontegels	●	●	●	●	●	●
	natuursteen	●	●	●	●	●	●
HALFVERHARDING GEBONDEN	DurEko-mix	●	●	●	●	●	●
	Duomix	●	●	●	●	●	●
	BSG-ECO en De Luxe	●	●	●	●	●	●
HALFVERHARDING ONGEBONDEN	kleischelpen	●	●	●	●	●	●
	Grauwacke Flachkorn	●	●	●	●	●	●
	Gralux	●	●	●	●	●	●
	puingranulaat	●	●	●	●	●	●
	Nobrecal	●	●	●	●	●	●
	KFP mix	●	●	●	●	●	●
STABILISATOREN	ConGreen / Geocrete	●	●	●	●	●	●

1. De herkomst van het materiaal is bewust niet als parameter opgenomen in de tabel. Waar het product vandaan komt en op welke wijze het is gewonnen kan per leverancier verschillen en zijn van grote invloed op de mate van duurzaamheid. Een algemene beoordeling op dit aspect geeft dan ook geen realistisch beeld. Per situatie zal aan de hand van specifieke informatie afkomstig van de leverancier(s) en met behulp van genoemde toets- en meetmethodes bepaald moeten worden of en in welke mate herkomst van invloed is op een duurzame toepassing op het eiland.

## Voorbeeld: Aandachtspunten en nuances bij de afweging van duurzaamheid van kleischelpen

Bij de beoordeling van de duurzaamheid van kleischelpen spelen diverse aspecten een rol die per eiland kunnen verschillen.

**Herkomst:** de winning van kleischelpen heeft effect op het ecologisch evenwicht van het waddensysteem, daarbij opgemerkt dat winning plaats vindt binnen de daarvoor geldende wettelijke kaders ([zie ook kader blz. 38](#)). Echter de status van Werelderfgoed en het ecologisch effect, zijn voor sommige personen aspecten die je moet meenemen bij de beoordeling van de duurzaamheid van kleischelpen. Bij toepassing op de Waddeneilanden is de afstand tussen de locatie van winning (Noordzee en Waddenzee) en daar het wordt toegepast, relatief kort. Zeker als je dit vergelijkt met halfverhardingen die veelal buiten Nederland worden gewonnen.

**Productie:** Er bestaat een verschil als je kiest voor toepassing van een product dat in de fabriek is samengesteld (afzonderlijk gewonnen klei en schelpen die nadien fabrieksmatig zijn gemengd) of dat klei en schelpen als één geheel (natuurlijke samenstelling) worden gewonnen. De eerste optie geeft een kwalitatief beter product maar vraagt extra energie (CO<sub>2</sub>-uitstoot).

**Aanbrengen:** In alle gevallen wordt op het eiland het materiaal per as vervoerd naar de plaats van verwerking. Het aanbrengen gebeurt machinaal (CO<sub>2</sub>-uitstoot) en is relatief eenvoudig.

**Ecologische effecten:** neem in ogenschouw dat met kleischelpen een kalkhoudend materiaal in een kalkarm milieu toegepast met de nodige effecten op de flora ([zie kader op blz 44](#)).

**Gebruik:** een kleischelpenpad gaat gemiddeld genomen 7 tot 8 jaar mee. Dat is ten opzichte van andere verhardingsmaterialen het kortst van allemaal. Om de kwaliteit als fietspad op orde te houden, vraagt kleischelpen relatief veel onderhoud, wat gepaard gaat met de nodige CO<sub>2</sub>-uitstoot (transport, machines).

**Hergebruik:** percentage aan hergebruik is 80-100%: het materiaal door- en begroeit gemakkelijk zodat hergebruik veelal geen optie is en ook vanuit kostentechnisch aspect in de praktijk veelal wordt gekozen voor machinaal overlagen. Dit heeft de nodige CO<sub>2</sub>-uitstoot tot gevolg en dient nieuw materiaal aangevoerd te worden voor een nieuwe topklaag.

**Kostenaspect:** de rekensom van de kosten (indicatief) voor 1 km fietspad, 2 meter breed over periode 20 jaar ziet er als volgt uit:

<b>Aanleg:</b>	1.000 x 2 x € 17,50	€ 35.000,-
<b>Onderhoud gedurende 20 jaar:</b>	1.000 x 2 x € 0,75 x 20	€ 30.000,-
<b>Groot onderhoud, overlagen (om de 8 jr):</b>	1.000 x 2 x 2,5 (20/8) x € 12,50	€ 62.500,-
<b>Totaal (over periode van 20 jaar):</b>		€ 127.500,-



## Ecologische aspecten

[\(zie ook toelichting H3 Ecologie en Natuurwetgeving\)](#)

**Thermische aantrekking:** reptielen gebruiken weg om zich op te warmen, zodat ze groot risico lopen verkeersslachtoffer te worden.

**Thermische barrière:** amfibieën en kleine insecten mijden de weg wegens de hitte of overleven de hitte niet.

**Fysieke barrière:** pad is onoverbrugbaar voor bepaalde diersoorten.

**Toepassen gebiedsvreemd materiaal en/of mogelijke uitspoeleffect:** bepaalde materialen hebben een neveneffect omdat er een gebiedsvreemde stof aan het milieu wordt toegevoegd die direct of indirect effect kan hebben op de bodem en/of flora- en fauna.



- geen/nauwelijks nadelige effecten
- enige nadelige effecten
- nadelige effecten

BRON: Handboek  
Halfverhardingen  
Fietspaden, Grontmij/  
Recreatieschap Drenthe

Naast de bestaande materialen is de markt vol op in ontwikkeling. Enkele voorbeelden staan hieronder toegelicht. Over het algemeen geldt dat als gevolg van doorontwikkeling van het materiaal in de toekomst de aanlegkosten waarschijnlijk lager uitvallen.



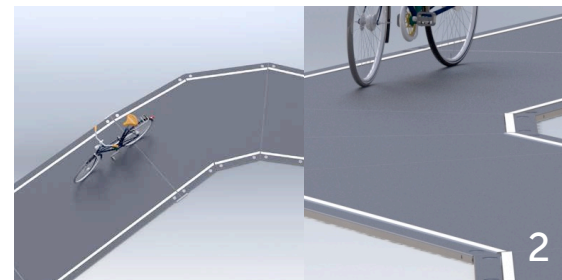
## Nieuwe materialen



### Biocomposiet (houten fietspad) (1)

Dit is een product waarbij Biocomposiet wordt gemaakt van (hout-) vezels en biohars. De levensduur van Biocomposiet is minstens gelijk aan beton of staal (ca. 30 tot 50 jaar) en is 100% recyclebaar. Daarnaast zijn biocomposietmaterialen flexibel toepasbaar en demontabel waardoor je een fietspad eenvoudig kunt aanpassen aan de gebruikers. Er kunnen in de composietplaten tal van moderne faciliteiten worden opgenomen als ledverlichting, kleur differentiaties en zonnecellen etc. Kostenindicatie is €250/m<sup>2</sup> in aanschaf.

Houten fietspad, Emmen. (Foto: Fabio Bruna)



### ECOseals (2)

Is een product opgebouwd uit het sterke en duurzame composiet en bestaat uit glas en hars. De levensverwachting is minstens gelijk aan beton of staal (ca. 30 tot 50 jaar) en is 100% recyclebaar. Middels modules (losse platen) leg je een fietspad aan. Het is opgebouwd uit twee type elementen, die onderling worden gekoppeld tot één geheel. Elk element heeft een klein verhang (tonrond) zodat water altijd zijwaarts af kan stromen. Als ondergrond kan een verdichte zandfundering worden aangelegd of je kunt een bestaand schelpenpad egaliseren en als fundering gebruiken. Kostenindicatie is €250/m<sup>2</sup> in aanschaf. Het onderhoud is minimaal omdat de composiet enorm sterk is.

Er kunnen in de composietplaten tal van moderne faciliteiten worden opgenomen als ledverlichting, kleur differentiaties en zonnecellen etc.

(Foto's: Ecoseals)



### Bio Asfalt en 100% gerecycled asfalt (3)

Bij recente proefstukken is asfalt gebruikt waar bitumen in het asfalt niet langer bestaat uit aardolie, maar voor de helft vervangen door de hernieuwbare grondstof lignine. Als deze houtachtige stof zich bewijst in het wegdek dan ligt er een flinke markt voor bio-asfalt in het verschiet. Bij een keuze voor asfalt zou dit een duurzaam alternatief kunnen zijn.

Het gerecyclede asfalt biedt vele economische én ecologische voordelen. Door een nieuwe productiemethode en het gebruik van een bio-based verjongingsmiddel zijn de eigenschappen volledig gelijkwaardig aan gewoon asfalt.

(Foto's: Google)

## 1. Gesloten verharding

Een gesloten verharding is een machinaal aangebrachte verharding in één compact geheel. Voorbeelden van gesloten verhardingen zijn asfalt en gestort beton.

### Materialen

Bestanddelen gebruikt in deze verhardingen zijn onder andere zand, grind, water, bitumen, bindmiddelen en diverse steensoorten. Deze verharding wordt bijna altijd machinaal aangebracht met specialistische machines en geproduceerd op daarvoor ingerichte locaties als bijvoorbeeld een betoncentrale of asfaltmolen.

### Aanleg

Het verhardingsmateriaal is relatief duur in aanleg. Een specialistisch team legt met een machine in één werkgang het pad aan en er is geen mogelijkheid om voorraad op te slaan (i.v.m. uitharden). De beschikbaarheid in Nederland is meestal geen probleem. Producenten hebben verspreid over Nederland voldoende installaties. Op de Waddeneilanden dien je rekening te houden met de oversteek, aanvoer via de beton- en asfaltauto's vanaf het vasteland. Terschelling en Texel zijn de enige twee Waddeneilanden die beschikken over een "eigen" betoncentrale. Zowel onder beton als asfalt is een zand- of puinfundering nodig om verzakking te voorkomen. Bij beton is soms voldoende om enkel het maaiveld uit te vlakken en daarop het beton te storten. In alle gevallen geldt dat de laagdikte van de verharding en de fundering afhankelijk is van de samenstelling van de ondergrond en het beoogde gebruik. Gemiddeld wordt er voor beton één laag van 16 of 18 cm. aangehouden. Asfalt wordt veelal in één of meerdere lagen aangebracht – variërend in laagdikten van 5 tot soms wel 15 cm.

### Top- of slijtlaag

Het oppervlak van een gesloten verharding kan op verschillende manieren worden afgewerkt. Dit kan door het aanbrengen van een top- of slijtlaag.

Een toplaag is een aanvullende laag op een bestaande of funderingslaag en eventueel van een ander materiaal dan onderliggende laag. Zowel bij gesloten als bij halfverharding kan een toplaag worden toegepast. De toplaag dient om een stabiel en/of zwaarder pad te krijgen. Ook kan een toplaag de beleving en het gebruik verbeteren. Voorbeeld hiervan is een toplaag van asfalt met Luxovit erin verwerkt. Luxovit is een reflecterende steenslag, waardoor het asfalt minder gevoelig is voor opwarming in de zomer en in combinatie met gebruik door zwaar verkeer minder kans is op spoorvorming. Daarnaast blijft door het reflecterend vermogen de weg in het donker beter zichtbaar.

Een slijtlaag is bijvoorbeeld split (steenslag) die middels een plaklaag op een gesloten verharding wordt aangebracht. Een slijtlaag dient om de levensduur van het pad te verlengen of om het oppervlak van het pad een andere beleving te geven. Zo ziet een onbewerkte zwarte asfaltlaag er anders uit dan een asfaltlaag afgewerkt met split (steenslag) waarin je ook de keuze hebt om verschillende kleuren (aan mengsels) toe te passen.

Beton krijgt nooit een extra toplaag en zelden een extra slijtlaag als afwerking. Dit is namelijk vanuit technische



Fietspad van asfalt op Terschelling.  
(Foto: Hanneke Schmeink)

### Beleving

Niet iedereen waardeert de visuele belevingswaarde bij gesloten verharding, maar het rijcomfort waardeert nagenoeg iedereen als uiterst prettig. Daarnaast kunnen veel van de nieuwe trends met de gesloten verharding goed uit de voeten. Denk dan aan de skaters, Lopifit en Segways maar ook aan zonnepaden en verwarmde fietspaden.

### Overlagen

Bij asfaltonderhoud is tijdig overlagen goedkoper dan steeds maar weer uitvullen en repareren. Ook in verband met mogelijke juridische risico's (claims van gebruikers) kunnen de kosten flink oplopen.



zin niet nodig. Optioneel kan aan beton een kleur(stof) worden toegevoegd en is het mogelijk om het patroon van klinkers bijvoorbeeld (voor uitharding) erin af te drukken. Dit laatste wordt voor fietspaden zelden toegepast omdat dit het comfort nadelig beïnvloedt.

### Onderhoud

Onderhoud aan dit type verharding is uitvoeringstechnisch lastig(er), omdat – evenals bij de de oorspronkelijke aanlegmethode – speciale machines nodig zijn en in bijna alle gevallen het kant en klaar per as moet worden aangevoerd. Even “bij strooien” gaat dan ook niet en de aanvoer van grotere hoeveelheden moet veelal vanaf het vasteland gebeuren. Kleine reparaties zijn tegenwoordig al stukken makkelijker uit te voeren omdat beton of (koud) asfalt in kleine zakken verkrijgbaar is. Bij het uitvoeren van onderhoud is het van belang om dit in het juiste jaargetijde uit te voeren en dat het materiaal de tijd krijgt om goed uit te harden.

Als er gaten in het fietspad zitten of stukken pad kapot zijn gereden, dan zijn meerder opties voor herstel mogelijk. Indien de conditie van de onderliggende laag goed is, wordt vaak gekozen voor het uitfrezen of -hakken van het slechte stuk en wordt alleen dit gedeelte gerepareerd. (zie foto rechtsboven)

Indien onderliggende funderingslaag in slechte conditie is, zal deze in zijn geheel verwijderd en vervangen moeten worden. Dergelijk herstelwerk geeft vaak een minder egaal fietspad en is dus nadelig voor op het comfort. Door de gesloten structuur heeft begroeiing nagenoeg geen vat op het oppervlak waardoor onkruidbestrijding zich vrijwel alleen beperkt tot de randen/bermen van het fietspad<sup>1</sup>. De harde rand wil qua beleving in sommige gevallen een onveilig gevoel geven, zeker wanneer aangrenzende (duin)zand is weggespoeld en zo diepe (gevaarlijke) kuilen ontstaan. Dit kan ondervangen worden met een vellingsrand en door bij het aanleg de pluggen machinaal aan te brengen. Op Terschelling zijn hiermee goede resultaten behaald.

### Duurzaamheid, Milieu en Beleving

De levensduur van gesloten verharding is afhankelijk van de het type materiaal. Beton slijt haast niet en heeft weinig onderhoud nodig. Daardoor is de levensduur tenminste 50 jaar. Asfalt daarentegen heeft een minder lange levensduur, gemiddeld 15 jaar. Hierbij is van belang welk asfaltmengsel er is gebruikt, wat de verkeersintensiteit is en wat de weersgesteldheid bij aanleg en gedurende de jaren is geweest. Slijtage bij asfalt ontstaat bijvoorbeeld ook door wortelgroei (opdrukken) en scheurvorming door ijsvorming in de relatief open structuur. Asfalt is hier gevoeliger voor dan beton, mede doordat het onder het asfalt vochtig(er) blijft. Daarnaast kan zonlicht/warmte asfalt week (zacht) maken met de kans op schade als bijvoorbeeld spoorvorming.

Het produceren en verwerken van dit verhardingstype heeft ook nadelen. Door de CO<sub>2</sub>-uitstoot tijdens het proces, de hoge temperaturen in de productie en de aanvoer van specialistische machines in aanleg en na gebruik. Milieutechnisch is het zover dat gebruik van asfalt in Nederland goed is geregeld. De verhardingsmaterialen moeten voldoen aan het bouwstoffenbesluit waardoor bijvoorbeeld teerhoudend asfalt niet meer wordt gebruikt. De materialen kunnen worden gerecycled en hergebruikt in allerlei vormen. Oude asfaltlagen willen nog wel eens teerhoudend zijn, waarbij de PAK-waarden worden overschreden. Hergebruik van dit materiaal is daarbij geen optie, mogelijkheden van hergebruik zijn dan beperkt.



Fietspad waarvan een gedeelte is hersteld. (Foto: Hanneke Schmeink)



Betonpad waarvan de opstaande rand begroeiing onderhoud behoeft. De verharding zelf laat geen water door. Om plasvorming te voorkomen, is op gezette tijden bermonderhoud noodzakelijk. (Foto: Hanneke Schmeink)

### Verbreden pad

**Bij het verbreden van een fietspad is het van belang dat de hele opbouw (fundering, dikte en breedte fietspad) van het pad consistent is! De kans op scheurvorming is zeer groot bij een verkeerde opbouw en een slechte verbinding tussen nieuw en oud. Op de langere termijn is de aanleg van een (extra) breed pad goedkoper dan eerst te kiezen voor een smal(ler) pad en deze op termijn te gaan verbreden.**

<sup>1</sup> Dilatatievoegen (evenals de randen) vragen bij het onderhoud van beton aandacht. Beton is in die zin dus niet helemaal onderhoudsvrij.

## 2. Elementverharding

Onder elementverhardingen vallen harde, compacte materialen die los van elkaar als elementen zijn aangebracht. Dit kan machinaal of met de hand. Betontegels en gebakken of betonklinkers zijn hier voorbeelden van.

### Materialen

De losse elementen zijn veelal prefab, af fabriek gemaakt van beton, gebakken klei of van natuursteen. Er bestaan vormen en afmetingen als bijvoorbeeld kei-, dik- of waalformaat, (gras)tegels of h-profiel, afhankelijk van de wens van de afnemer en benodigde functionaliteit. Elementen worden grootschalig geproduceerd waardoor de leveringsduur en beschikbaarheid vaak geen probleem is.

### Aanleg

De aanleg van een elementenverharding is bewerkelijk, omdat elk element afzonderlijk moet worden gelegd. Wel zijn tegenwoordig machines beschikbaar die het mogelijk maken om machinaal te straten. Onder de elementen dient een zand of puinfundering te worden gebruikt. De laagdikte van de verharding en fundering is afhankelijk van ondergrond en het beoogd gebruik. Na aanleg van een funderingslaag of toplaag is verdichten met een trilplaat of wals nodig om een stabiel en voldoende draagkrachtig fietspad te krijgen. De afwatering en waterdoorlatendheid van de onderlaag is een belangrijke factor in het behoud van het fietspad. Bij verzakking of schade zijn elementen relatief makkelijk te vervangen door lokale aannemers. Wel blijft een elementverharding in het algemeen bewerkelijk, zeker in vergelijking met asfalt of beton.

### Onderhoud

Onderhoud aan elementverhardingen is relatief duur. Door (te) zware belasting, weersomstandigheden of verkeerde aanleg kan het voorkomen dat de verharding verzakt of verschuift. Waar een beheerteam bij halfverhardingen relatief eenvoudig een beetje "bij kan strooien" moet er bij een elementverharding al gauw een specialist de bestrating opnemen en herstraten. Een lokale aannemer kan dit veelal uitvoeren. Hier komt bij dat nieuwe materialen voor de onderlaag en mogelijk ook voor de toplaag meestal aangevoerd moeten worden. En na herstel dient de verhardingsconstructie in zijn geheel te worden verdicht (trilplaat). Herstel geeft vaak achteraf een minder egaal fietspad en heeft veelal nadelige effecten op het comfort. Door de halfopen structuur heeft begroeiing vat op het oppervlak waardoor er onkruidbestrijding nodig is. De mate waarin wordt bepaald door intensiteit van het gebruik en wijze van bestrijden (borstelen of branden bijvoorbeeld).



BOVEN: Natuursteen  
ONDER: Betontegel, Texel  
(Foto: Hanneke Schmeink)

### Duurzaamheid, Milieu en Beleving

Het verschillende soorten elementverharding die tegenwoordig worden gebruikt, zijn vaak al decennialang in gebruik. Bij alle materialen zie je na meerdere jaren van intensief gebruik dat de toplaag een zekere mate van slijtage laat zien. Ook bij gebakken materiaal en natuursteen, zij het dan wel in mindere mate dan bij betonstenen. Elementen van beton hebben een levensduur van tenminste 20 jaar. Gebakken klinkers en natuursteen hebben een levensduur die vele malen groter is, soms wel 50 jaar of langer. Vaak worden de materialen na de reguliere gebruiksperiode hergebruikt of gerecycled. Het recyclen bestaat veelal uit het breken in kleinere stukken waarna het als puinverharding of als funderingsmateriaal wordt toegepast.

Fietspaden die aangelegd zijn met elementverhardingen worden vaak als minder prettig en comfortabel ervaren doordat er de nodige trillingen ontstaan bij het fietsen. Dit komt door de harde en vele afzonderlijke elementen die door de jaren heen toch enigszins ongelijk komen te liggen. Dit is dan ook de reden dat om de 10 tot 15 jaar groot onderhoud nodig is om de paden weer comfortabel te laten zijn en de afwatering te optimaliseren.



### 3. Halfverharding

Een **halfverharding** bestaat uit materiaal dat meer draagkracht levert dan de originele grond. Halfverharding is materiaal dat los wordt aangevoerd en aangebracht maar door aanwalsen of trillen tot één geheel wordt verwerkt. Het materiaal blijft in de regel water- en luchtdoorlatend. Halfverhardingen in verschillende laagdiktes worden zowel met gespecialiseerde machines aangebracht als met shovels, kranen of voor kleine paden met de hand. Voorbeelden van halfverhardingsmaterialen zijn kleischelpen, grind, gebroken puin (menggranulaat) en gebroken natuursteen. Binnen de groep van halfverhardingen is onderscheid te maken in:

- a. ongebonden halfverharding:** bestaand uit één type materiaal of mixen met diverse bestanddelen
- b. gebonden halfverharding:** materialen met een toegevoegd bindmiddel.

Ook zijn er producten (bijv. Duomix) die van halfverharding langzaam overgaan in een zo goed als gesloten verharding, maar toch eigenschappen behouden van de halfverharding.

#### Materialen

Omdat er verschillende soorten en merken bestaan is de samenstelling van halfverhardingen heel divers. Denk daarbij aan schelpen, mergel, LD-slakken, puingranulaat, leem, zand. Bepalend is vooral de herkomst van de bestanddelen en vaak de vestigingslocatie van een producent. De veelal gepatenteerde materialen worden afgeleverd van een eigen depot (zoals de DurEko-mix). Schelpen komen van een winplaats in de Wadden of Noordzee en producten bestaande uit mergel komen uit de zuidelijke provincies of uit het buitenland. Duomix komt van de hoogovens nabij de Noordhollandse kust. Halfverhardingen hebben de eigenschap dat ze goed te combineren zijn. Het materiaal wordt namelijk ter plaatse pas in een laag verwerkt en verdicht. Daarbij zijn verschillende combinaties mogelijk met meerdere producenten en leveranciers.

#### Aanleg

Halfverhardingen aanleggen is relatief voordelig. Het wordt machinaal of met de hand aangelegd. Soms met een specialistische asfaltspreidmachine bij grote projecten of lange trajecten. Het is goed mogelijk om voorraad op te slaan, waarbij opgemerkt dat bij opslag van sommige producten het vochtgehalte van een product zelf wel een punt van aandacht is. De beschikbaarheid is meestal geen probleem, kleischelpen daarbij uitgezonderd. Producenten zitten verspreid over Nederland waardoor soms sprake is van een lange(re) transportafstand. Op de Waddeneilanden dient rekening gehouden te worden met de oversteek vanaf het vasteland.



Halfverharding op Texel  
(Foto: Hanneke Schmeink)

#### Aandachtspunten halfverharding

Het aanbrengen van halfverharding luistert nauw, aandachtspunten voor de aanleg zijn:

- Onderzoek de belasting van het pad en bepaal in overleg met de leverancier daarna de (fundering) laagdikte.
- Zorg voor gelijkmatige laagdiktes ook als er afschot of bolling in de laag wordt gebracht. Dit voorkomt onnodige slijtage op plekken.
- Zorg voor de juiste verdichtingsmethode. Meestal is dit afwalsen!
- Laat het pad gedurende de voorgeschreven periode liggen en geef het de tijd om te zetten of uit te harden. Sluit het dan ook helemaal af voor gebruik.
- Plan de aanleg en het aanbrengen op het juiste moment qua weersomstandigheden. Stabieler weer is een vereiste!

Onder de halfverharding dient een funderingslaag van zand of puin worden toegepast om verzakking te voorkomen en voldoende draagkracht te realiseren. Soms voldoet de oorspronkelijke bodem (en het uitvlakken van het maaiveld) als fundering al dan niet in combinatie met een aanbrengen van een dikkere laag van de halfverharding. In alle gevallen geldt dat de laagdikte van de verharding en fundering afhankelijk is van de ondergrond en het beoogd gebruik. Gemiddeld genomen kan bij halfverharding worden volstaan met een laagdikte van circa 10 cm.

### Onderhoud

Onderhoud is (mits de aanleg op de juiste wijze is uitgevoerd) bij halfverharding een zeer belangrijke factor voor behoud als fietspad. Eén van de belangrijkste factoren met betrekking tot de levensduur is de invloed van het weer. Of een pad geregeld (zeer) nat wordt of als regelmatig ijsvorming of opdooi zich voordoet heeft grote invloed. Maar ook of de afvoer van het hemelwater en het materiaal nog voldoende waterdoorlatend is, heeft grote invloed op behoud van het fietspad. Ook van belang is het gebruik. Juist de paden in halfverharding zijn zeer gevoelig voor verkeerde (te zware) belasting. Bijvoorbeeld doordat er auto's op rijden of zwaar verkeer als tractoren et cetera. Mixen met een basis van kalk en/of leem zijn veelal gevoelig(er) voor vorst(schade), zeker als in de periode vlak nadat de dooi is ingetreden en het pad veelvuldig wordt gebruikt.

De ondergrond of funderingslaag heeft een bepalende factor in de levensduur en onderhoud (kosten). Door de open structuur is de verhardingslaag aan erosie onderhevig en vergt relatief veel onderhoud. Het voordeel van halfverharding is dat het materiaal relatief goedkoop is en reparaties eenvoudig zijn uit te voeren door lokale aannemers of eigen personeel.

Het gebruik van halfverhardingen kan voor fietsers nadelen opleveren:

- Ze hebben soms slechte rij-eigenschappen door een grote rolweerstand (fietsbanden zakken erin als het een natte periode is) en door wegglijden of door trillingen en schokken. Vaak door slecht onderhoud of verkeerde aanleg!
- Fietsers hebben last van stof of opspattend vuil. Afhankelijk van het type materiaal.
- Er kan hinderlijke spoor- of kuilvorming plaatsvinden.
- Combinatie van bovenstaande oorzaken.

### Duurzaamheid, Milieu en Beleving

Als we het hebben over levensduur van halfverhardingen is dit aan te geven in een gemiddelde van ca 10 jaar. Schelpen iets minder en Duomix soms wel 5 tot 10 jaar langer. De aanleg, de ondergrond, de wijze en zwaarte van belasting bepalen voor het grootste deel of een fietspad een lang leven heeft. Bij de halfverhardingen spelen er veel zaken mee bij bepaling van de factor duurzaamheid. In de tabel aan het begin van dit hoofdstuk, is de duurzaamheid van elk in deze onderlegger beschreven halfverharding gekwalificeerd.

### Halfverharding combinatie

Een goed voorbeeld van combinatie van halfverhardingen is het nog geheel nieuwe product van Pelt en Hooykaas. Zij hebben een product ontwikkeld met de naam BGS-De Luxe: dit is een halfverharding met een kleurgranulaat zoals Luxovit of Morene of Migonet (kasteelgrind). De verharding is een combinatie tussen een gesloten laag met een grindlaag. Deze toepassing is zeer geschikt voor fietspaden waar de ondergrond stabiel moet zijn (fundering Duomix en betongranulaat zand) en waar met bijvoorbeeld Luxovit als afstrooilaa het pad bij avond, slechtweer beter zichtbaar is. Het is ook een geschikte combinatie waar specifieke kleuren of toepassingen gewenst zijn of waar de paden een hoge aslast moet dragen.

Voordelen van deze combinatie zijn:

- ideale combinatie van een gesloten toplaag met een grind/spilt kleurlaag
- makkelijk zelf aan te leggen
- geen doorgroei onkruid
- onderhoudsvriendelijk

Verhardingsmaterialen moeten voldoen aan het bouwstoffenbesluit. Milieutechnisch is het tegenwoordig dan ook goed geregeld in Nederland. Alle materialen vallende onder de halfverharding kunnen worden gerecycled en hergebruikt in allerlei vormen. De mate van hergebruik is mede afhankelijk van een goede aanleg en het onderhoud dat is uitgevoerd. Indien het verhardingsmateriaal is vermengd met de ondergrond, is deze niet of in mindere mate geschikt voor hergebruik. Het rijcomfort van goed onderhouden paden is redelijk tot goed en geeft een natuurlijke uitstraling. De nodige materialen geven bij gebruik een knisperend geluid af, wat bij veel mensen het ultieme Waddengevoel oproept. De belevingswaarde van fietspaden voor de meeste soorten halfverharding is dan ook hoog.

### Herkomst en levering op langere termijn van kleischelpen

De winning van kleischelpen is zo nu en dan in opspraak. Zo werd in mei 2001 door een uitspraak van de Raad van State de winning tijdelijk stilgelegd. De winning heeft invloed op het ecologisch evenwicht van het waddensysteem. Dit effect wordt door sommige partijen als ongewenst ervaren. Wettelijk gezien is er het nodige vastgelegd inclusief strikte voorwaarden waaraan bij de winning moet worden voldaan. Politiek gezien zijn er partijen die (blijven) inzetten op het stopzetten van de winning van kleischelpen. Of kleischelpen daarmee op de middel- of langere termijn nog wel beschikbaar zijn als materiaal voor aanleg en onderhoud van de fietspaden, is dan ook nog maar de vraag. Ook speelt de prijs en kwaliteit daarbij een rol. De prijs voor de aanschaf van kleischelpen is de laatste jaren verdubbeld of in een enkel geval zelfs verdrievoudigd. Ook wil de aanwezigheid van houtresten en/of vuursteen de kwaliteit van natuurlijk gewonnen kleischelpen nog weleens nadelig beïnvloeden. Vuursteen heeft in de praktijk ook tot gevolg dat er een grotere kans bestaat op lekke banden, wat uiteraard vanuit het gebruik niet is gewenst. Bij in de fabriek samengestelde kleischelpen is deze vorm van vervuiling met vuursteen minder/niet aan de orde.



Voorbeeld van halfverharding op Schiermonnikoog.  
(Foto: Hanneke Schmeink)

## 4. Stabilisatoren

Stabilisatoren zijn toevoegmiddelen aangebracht in een bestaande bodem of verharding die zorgen voor een harde stabiele toplaag. Er zijn verschillende toevoegingen mogelijk, zoals een cement additief, kalk of gepatenteerde toevoegmiddelen.

Stabilisatoren zijn in de laatste jaren op de markt gebracht als innovatieve verhardingen. Het principe gaat uit van het in situ vermengen/frezen van de bestaande bodem of halfverharding (bijv. schelpen) met een toevoegmiddel dat op de bodem wordt gestrooid. Hierdoor bindt de bestaande bovenlaag zich tot een harde bijna ondoordringbare laag. Afhankelijk van de diepte en het materiaal uit de ondergrond wordt de verharding draagkrachtiger.

Van de toepassing van stabilisatoren, is met betrekking tot de aspecten als gebruik, onderhoud en duurzaamheid nog weinig over bekend. Het product wordt milieuvriendelijk genoemd en uit reeds opgedane ervaring is het gebruik als fietspad positief ervaren. Het materiaal moet zich voor de langere termijn dus nog bewijzen.

Deze manier van verhardingen kan vooralsnog uitsluitend door gespecialiseerde bedrijven worden toegepast. Het materiaal wordt na aanbrengen erg hard waardoor weersinvloeden minimaal zijn en er waarschijnlijk weinig onderhoud noodzakelijk is. De levensduur is niet bekend maar zal naar alle verwachting vergelijkbaar zijn met een gemiddelde halfverharding. De uitstraling van een pad na bewerking (frezen) is gelijk aan die van het moment voor het aanbrengen van de toevoeging, zo niet vergelijkbaar met een gemiddelde halfverharding.



conGreen fietspad.

## 5. Innovatieve toepassingen bij fietspaden zijn in opkomst!

Door technologische ontwikkelingen, de wens tot reduceren van de kosten en/of de voetafdruk op de aarde, ontstaan er de nodig nieuwe producten en alternatieven in de markt van fietspaden

De volgende thema's zijn te onderscheiden:

- Koppeling met het energievraagstuk, met het besparen van energie of juist het opwekken van energie en benutten voor bijvoorbeeld (straat)verlichting.
- Koppeling met veiligheid, waardoor fietsen veiliger wordt.
- Koppeling met kunst en/of cultuur, waardoor bijzondere en opvallende fietspaden ontstaan die inspelen op bewustwording en/of uitstekend voor communicatieve doeleinden zijn in te zetten
- Koppeling met innovatie van het materiaalgebruik met als thema hergebruik maar ook het toepassen van nieuwe materialen die het milieu niet of nauwelijks belasten of juist ontlasten.

Zoals vaker bij nieuwe, innovatieve materialen/producten, is er weinig bekend over aspecten met betrekking tot de aanleg, het beheer, de kosten en het gebruiksgemak. Daarom zijn onder dit hoofdstuk opgenomen materialen geen uitgebreide tabellen opgenomen maar zijn ze kort toegelicht. Het zijn interessante ontwikkelingen die mogelijk ook op de Waddeneilanden geschikt zijn om een pilot van te maken, om van te leren en te kijken of dit type daadwerkelijk een kans van slagen heeft.

Op [pagina 31](#) zijn enkele interessante nieuwe materialen weergegeven. In onderstaande tekst zijn enkele innovatieve ontwikkelingen aangegeven. Ook hierin pretenderen we niet volledig te zijn, maar genoemde voorbeelden zijn ter inspiratie.



### SolaRoad of SolarPath

Dit principe bestaat uit zonlicht dat op het wegdek valt. Prefab betonnen fietspadelementen worden hierbij voorzien van een toplaag met zonnecollectoren.

De energie wordt opgevangen door zonnecellen en omgezet in elektriciteit. Dit type wordt gezien als elementverharding. Het bestaat uit betonnen modules van 2,5 bij 3,5 meter met een geharde glazen en licht doorlatende toplaag van ongeveer 1 cm. dikte. Onder het glas liggen kristallijn silicium zonnecellen. De toplaag moet zo veel mogelijk zonlicht doorlaten en vervuiling afstoten. Tegelijkertijd moet de toplaag stroef en sterk genoeg zijn om een veilig wegdek te realiseren. De energie die het fietspad opbrengt, kan gebruikt worden om omliggende gebouwen, woningen, openbare ruimten, straatverlichting en signalering van stroom te voorzien.

(Foto: Roel van den Beuken )





### Dynamische verlichting

Op veel plekken in Nederland wordt gewone straatverlichting toegepast. Inmiddels wordt er meestal bij nieuwe wegen en paden vaak ledverlichting toegepast. Op verschillende plekken wordt dynamische ledverlichting ingevoerd.

Het doel is om energie te besparen. Het lichtniveau wordt bijvoorbeeld standaard op 10 procent ingesteld, maar als er een fietser gedetecteerd wordt gaat het naar 100 procent.

In het Amsterdamse havengebied ligt sinds kort een fietspad dat zichzelf verlicht met zonne- en windenergie. Langs het pad staan 42 straatlantaarns die stroom krijgen door nabij geplaatste drijvende zonnepanelen en een miniwindturbine. De energiekosten zijn zeer laag omdat de nodige energie lokaal wordt opgewekt en ook in aanleg is er energie en geld bespaard omdat er veel minder kabels en leidingen nodig zijn.

(Foto: Google)



### Verwarmde fietspaden

Het verwarmde prefab fietspad van Easypath bestaat uit betonelementen die zijn gekoppeld en door middel van een Warmte-Koude installatie op temperatuur worden gehouden. Het heeft een lage rolweerstand en een hoge stroefheid. De elementen zijn bestand tegen boomwortels. Dit systeem zorgt ervoor dat kabels en leidingen goed bereikbaar blijven.

(Foto's: Easypath Nederland BV)



### Lichtgevende fietspaden en striping

Heijmans ontwikkelde een fietspad met kunstenaar Daan Roosegaarde waarbij een innovatieve technologie wordt gebruikt zodat het pad verlicht wordt door duizenden fonkelende steentjes. Deze kunstzinnige vorm van verlichting is de voorbode van een geheel nieuwe ontwikkeling in het verlichten van (fiets)paden.

De wensen (en eisen) van de gebruiker zijn duidelijk en worden veelal meegenomen bij de aanleg van nieuwe fietspaden. De gebruiker wil zich beter kunnen oriënteren en voelt zich prettiger en veiliger.

Veel opdrachtgevers zijn enthousiast over de nieuwe ontwikkelingen. De oplossing is dan ook bijzonder aantrekkelijk. De markeringen nemen overdag licht op en 's avonds stralen ze het weer uit zonder dat dit stroom kost.

(Foto: Emiel Schmeink)



## 6. Ecologie en natuurwetgeving

### Fietspaden als barrières

Fietspaden kunnen fungeren als een barrière, kijkend naar:

1. **Thermische aantrekking:** reptielen gebruiken de verharding om zich op te warmen met het risico op verkeersslachtoffers onder de reptielen.
2. **Thermische barrière:** amfibieën en kleine insecten mijden de weg wegens de hitte of overleven de hitte niet.
3. **Fysieke barrière:** harde grens en opstaande (steile) randen met als gevolg dat sommige insecten of populaties geïsoleerd raken.

Kijkend naar de verschillende materialen en naar hun eigenschappen, kun je concluderen dat bovenstaande effecten voor gesloten verharding (beton en asfalt) het grootst zijn. Dit komt doordat deze materialen gemakkelijk de warmte absorberen en doordat ze slecht vocht opnemen, snel warm of zelfs heet worden. Ook hebben beton en asfalt vaak harde, opstaande (steile) randen, zodat er sprake is van een fysieke barrière. Halfverhardingen daarentegen absorberen weinig warmte, nemen vocht op en blijven daardoor koeler. Halfverhardingen zijn daardoor minder aantrekkelijk voor reptielen om zich op te warmen. Ook gaan de randen van halfverhardingen vaak vloeiend(er) over in de omgeving en vormen veelal geen harde grens voor bijvoorbeeld de loopkever. Heeft een gesloten verharding toch de voorkeur, dan is het goed om in bepaalde gevallen te kiezen voor het maken van een faunapassage, in de vorm van bijvoorbeeld een tunnel, goot of simpelweg door een buis onder het fietspad aan te leggen (zie foto).

### Uitlooeffect van toe te passen materialen

Naast hierboven genoemde barrières, kan ook het toe te passen materiaal een ongewenst effect hebben op de bodemsamenstelling en/of de flora. Neveneffect van de inbreng van kalk bij kleischelpen bijvoorbeeld, staat toegelicht op [pagina 44](#). Ook andere andere verhardingsmaterialen kunnen effect hebben op het milieu. Via de milieuwetgeving is het nodige geborgd echter bij het maken van een keuze is het goed om extra stil te staan bij het mogelijk uitloggen van het toe te passen materiaal, zeker bij het toepassen van een nieuw product waarmee nog weinig ervaring is opgedaan. Is het uitlooeffect van het toe te passen materiaal ongewenst, dan is bijvoorbeeld natuursteen, gebakken klinkers of beton een goede keuze.



Moerasorchis  
(Foto: Franz Xaver - CC BY-SA 3.0,  
commons.wikimedia.org)

Faunapassage  
(Foto: Jacob Heitman)

### Globaal overzicht gevolgen sterfte per diersoort bij toepassing gesloten verharding in de duinen op de Waddeneilanden

Groep	Soort	Gevolgen
Reptielen	Zandhagedis	●
Levendbarende Hagedis	Hazelworm	●
Amfibieën	Rugstreepd	●
	Bruine kikker	●
	Kleine watersalamander	●
Insecten	Loopkevers	●
Ongewervelde dieren	Slakken	●

● geen/nauwelijks gevolgen

● weinig gevolgen

● grote gevolgen



Bron: Handboek Halfverhardingen Fietspaden  
(Grontmij/Recreatieschap Drenthe)



## Natuurbeschermingsrecht

Grote delen van de Waddeneilanden zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. De Natuurbeschermingswet 1998 regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden en gebieden die als beschermd natuurmonument zijn aangewezen. Om negatieve effecten op deze gebieden te voorkomen, is in de wet een vergunningplicht opgenomen. Dit betekent dat de aanleg, verbetering of verbreding van een fietspad vergunningplichtig kan zijn wanneer met de verandering negatieve effecten op het gebied/beschermd habitattype zijn te verwachten. Dit zal per situatie in beeld moeten worden gebracht. Daarbij kijkend naar de effecten van de transportbewegingen, uitvoeringsperiode, als mogelijke negatieve effecten op plantensoorten die kenmerkend zijn voor het (beschermd) habitattype in het betreffende gebied. Bij uitbreiding of verbreding binnen de begrenzing van een Natura 2000-gebied, kan het zo zijn dat de verloren gegane oppervlakte moet worden gecompenseerd.

## Flora en Faunawet

Met de Flora- en Faunawet beschermt het ministerie van Economische Zaken dier- en plantensoorten die in het wild voorkomen. Bij verbreding of de aanleg van nieuwe fietspaden is de initiatiefnemer verplicht om de effecten op (individuele) dier- en plantensoorten te onderzoeken. Vanuit de Flora- en Faunawetgeving kan de aanwezigheid van beschermde soorten zoals bijvoorbeeld parnassia of specifieke orchideeën invloed hebben waar de mogelijkheden en/of beperkingen liggen bij verbreding of de aanleg van nieuwe tracés. Speciaal voor Vlieland vraagt de beschermende zandhagedis de nodige aandacht bij eventuele aanpassing van het padenstelsel.

## Nationaal Natuurnetwerk Nederland (NNN), voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Het NNN is een netwerk van van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden in Nederland. Voorheen werd landelijk gesproken over de EHS. De provincies Fryslân en Noord-Holland hebben besloten om ook thans nog de term EHS te blijven gebruiken.

De provincies zijn verantwoordelijk voor de begrenzing en de ontwikkeling van dit natuurnetwerk. Een deel van het EHS vertoont overlap met de Natura 2000-gebieden. Daar waar sprake is van overlap geldt het strengere Natura 2000-beschermingsregime. Daar waar geen sprake is van overlap geldt de provinciale ruimtelijke verordening. In Fryslân is dat de [Feroarding Romte Fryslân](#). In hoofdstuk 7 daarvan zijn regels opgenomen voor ingrepen in de EHS. In de provincie Noord-Holland is dat de [Provinciale Ruimtelijke Verordening](#) en zijn de relevante bepalingen opgenomen in hoofdstuk 5. Uit de provinciale ruimtelijke verordening kan bijvoorbeeld voortvloeien dat bij verbreding of aanleg van nieuwe fietspaden de oppervlakte NNN/EHS gecompenseerd moet worden.

1 De Natuurbeschermingswet 1998 wordt naar verwachting per 1 januari 2017 vervangen door de Wet Natuurbescherming. De relevante juridische kaders voor de fietspaden zullen grotendeels gelijklopend zijn.

2 Ook de Flora- en faunawet zal worden vervangen door de Wet Natuurbescherming. De juridische kaders blijven ook hier grotendeels gelijk. Op soortenniveau kunnen er wijzigingen plaatsvinden in het beschermingsniveau.

## Grijze Duinen en Natura 2000-gebied

Een veelvoorkomend habitattype is [Grijze Duinen](#), waarvoor in de Natura 2000-doelstellingen in algemene zin een uitbreidingopgaaf geldt. Indien uitbreiding of verbreding van het fietspadenstelsel een negatief effect heeft op dit type vegetatie/habitat, dan kan dit als een significant nadeel worden gezien. Dit zal veelal aanleiding zijn om het tracé aan te passen, totdat het nadeel is opgeheven of elders een plus kan worden gerealiseerd. Bij het maken van een toekomstplan, zijn de (rand)voorwaarden voortvloeiend uit de Natuurbeschermingswet dan ook een belangrijke factor om rekening mee te houden.



Zandhagedis.



Tapuit.



Parnassia.

### Effect van kalk bij kleischelpen

Met kleischelpen wordt tevens kalk aan het milieu toegevoegd terwijl de duinen van de Waddeneilanden van nature kalkarm zijn. Door het effect van uitspoeling maar ook door verstuiving ervan door de wind, ontstaan langs kleischelpenpaden zones met afwijkende vegetaties met bijvoorbeeld orchideeën. Het effect kan soms wel enkele tientallen meters reiken; het Hondsviooltje bijvoorbeeld reageert op een heel klein beetje kalk en kan wel tot 50 meter van een kleischelpenpad voorkomen. Ook heeft het kalk een vertragend effect op het proces van de verzuring en vergrassing van de duinen. Afhankelijk vanuit welke invalshoek naar dit effect op de omgeving/vegetatie wordt gekeken, kan dit als positief of negatief worden opgevat.



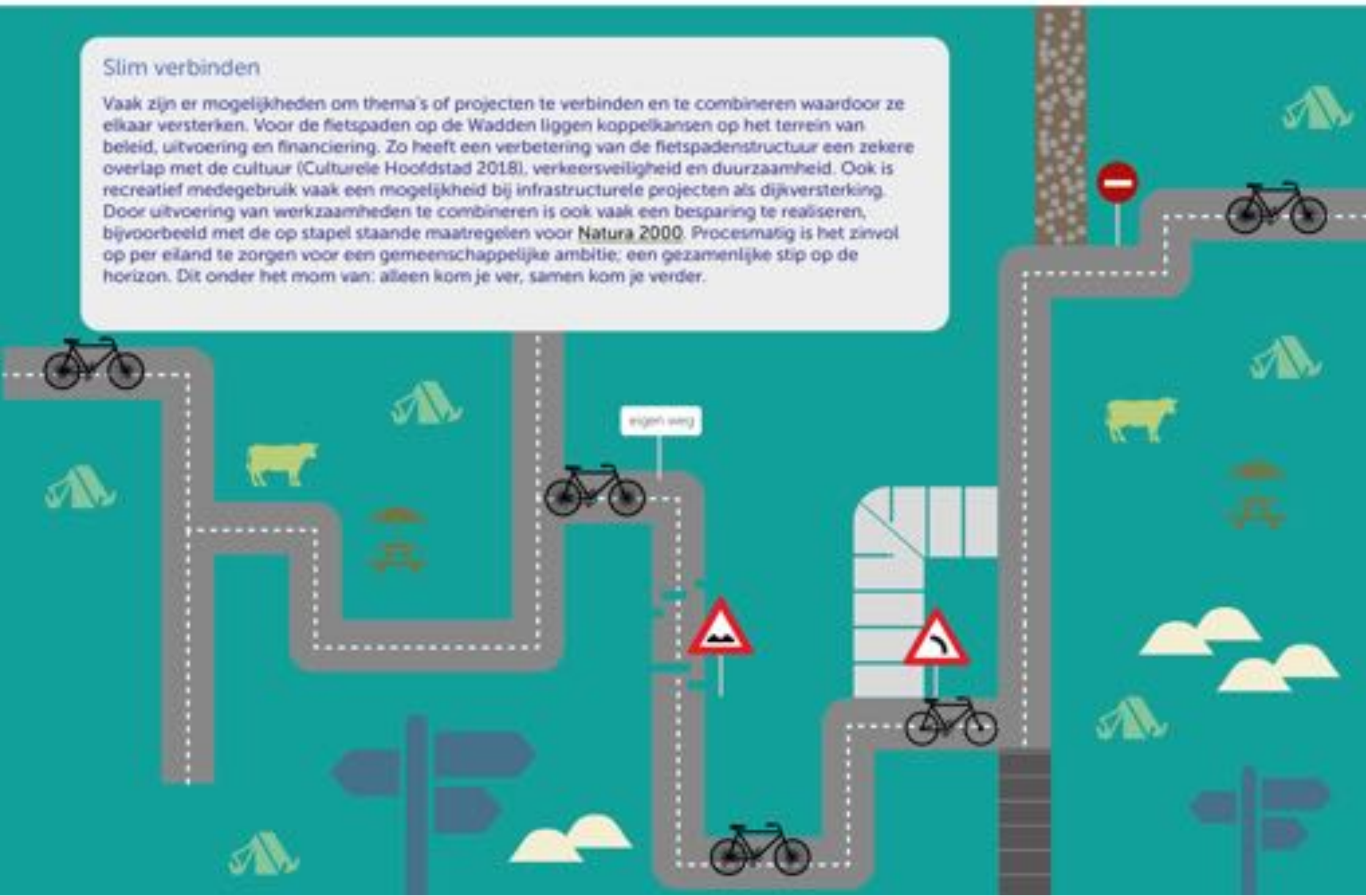
### Verstorend effect als gevolg van het gebruik van de fietspaden

Houd bij ontwikkeling van nieuwe fietspaden in het achterhoofd dat het gebruik verstorend kan werken voor (broed)vogels. In bestaande situaties is er in de regel een natuurlijk evenwicht ontstaan en qua wetgeving veelal sprake van zogenaamd "bestaand gebruik". Beschermde soorten als de velduil, tapuit, bruine en blauwe kiekendief komen voor in de open (duin-) gebieden en de verstoring kan doorwerken tot wel enkele honderden meters. Bij fietspaden door een bos, reikt de verstoring minder ver. Bij de keuze van het nieuwe traject zal altijd een flora- en faunatoets worden vereist en wordt er veelal gekozen om het tracé aan te passen aan broedplaatsen en/of kwetsbare natuurgebieden en -waarden.

## 4. KOPPELKANSEN

### Slim verbinden

Vaak zijn er mogelijkheden om thema's of projecten te verbinden en te combineren waardoor ze elkaar versterken. Voor de fietspaden op de Wadden liggen koppelkansen op het terrein van beleid, uitvoering en financiering. Zo heeft een verbetering van de fietspadenstructuur een zekere overlap met de cultuur (Culturele Hoofdstad 2018), verkeersveiligheid en duurzaamheid. Ook is recreatief medegebruik vaak een mogelijkheid bij infrastructurele projecten als dijkversterking. Door uitvoering van werkzaamheden te combineren is ook vaak een besparing te realiseren, bijvoorbeeld met de op stapel staande maatregelen voor Natura 2000. Procesmatig is het zinvol op per eiland te zorgen voor een gemeenschappelijke ambitie; een gezamenlijke stip op de horizon. Dit onder het mom van: alleen kom je ver, samen kom je verder.



## Koppelkansen bij (provinciaal) beleid <sup>1</sup>

- **In algemene zin:** in te zetten op initiatieven die de zichtbaarheid van Fryslân vergroten.
- **Versterken toeristisch-recreatieve sector:** aansluiten bij initiatieven die de toeristisch-recreatieve sector versterken door het stimuleren van ondernemerschap en samenwerking.
- **Cultuur:** in te zetten op cultuurtoerisme en een verbinding weten te maken met Culturele Hoofdstad 2018.
- **Healthy aging en toegankelijkheid voor iedereen:** aandacht voor fietsen in samenhang met healthy aging en vergroten toegankelijkheid van recreatieve voorzieningen voor minder validen.
- **Duurzaamheid:**
  1. **duurzaam vervoer (actieplan in de maak):** het extra aantrekkelijk maken om woon-werk-kilometers af te leggen per fiets en e-bike.
  2. **energievraagstuk:** bijvoorbeeld bij te dragen aan de energieambities met fietspaden die energie leveren.
  3. **circulaire economie:** met fietspaden een bijdrage weten te leveren aan het realiseren van een circulaire economie, in te zetten op producten waarbij de materialen worden hergebruikt en grondstoffen hun waarde behouden.
- **Natuurontwikkeling:** natuurontwikkeling en realiseren van natuurdoelen combineren met verbeteren van de recreatieve voorzieningen-infrastructuur.
- **Infrastructurele projecten:** kansen voor recreatief medegebruik bij projecten als dijkversterking in kader van het Deltaprogramma.
- **Verkeersveiligheid:** verbeteren van de verkeersveiligheid in combinatie met het verbeteren van de toeristische infrastructuur. Bijvoorbeeld door oversteekplaatsen veilig(er) te maken, routing aan te passen of ontvlechting van functies (Shared Spaces gedachte) en daarmee tevens de ruimtelijke kwaliteit te verbeteren.
- **Risico Index Natuurbranden (RIN):** bij de analyse van de risico's bij natuurbranden blijkt dat de draagkracht van fietspaden een verschil kan maken in de beheersbaarheid van de risico's. Verbeteren van paden draagt in sommige situaties positief bij aan de risicobeheersing.

Fryslân hoort bij de top 3 fiets- en wandelprovincies van Nederland.

Coalitie-akkoord 'Mei elkenien, foar elkenien'.

## Koppelkansen op uitvoerend niveau

















- Streef per eiland naar een gemeenschappelijke stip op de horizon, een ambitie waar je met elkaar naar toe wilt. Zorg bij de verschillende (deel)projecten voor een eigenaar/ trekker. Sluit aan daar waar de energie en de wil zit om vooruit te komen en zoek naar medestanders om via win-winbenadering de projecten daadwerkelijk te realiseren. Kijk daarbij breder dan alleen de terreinbeheerders en/of grondeigenaren, maar recreatiesector breed, naar verblijfsrecreatieondernemers en horecaondernemers maar ook de fiets- en energiebranche of organisaties als Oerol of Lab Vlieland.
- Probeer werk met werk te maken, werken op eilanden zijn gemiddeld genomen 20 – 25 % duurder dan op de vaste wal. Vanuit het beheerplan Natura 2000 staan er de komende jaren op de verschillende eilanden de nodige werkzaamheden op stapel. Ook Rijkswaterstaat of Waterschappen en gemeenten hebben diverse opgaven die komende jaren gerealiseerd gaan worden. Door zaken in de uitvoering trachten te combineren, kan een efficiëntieslag (werk met werk) worden gemaakt.

## Financiële koppelkansen

















- De provincies Noord-Holland en Fryslân hebben op dit moment geen specifieke subsidieregeling voor fietspaden waaruit middelen kunnen worden verstrekt. Dit houdt niet in dat er geen mogelijkheden zijn dat de provincie middelen beschikbaar stelt. Subsidie kan worden verstrekt in de vorm van een zogenaamde begrotingssubsidie. Provinciale Staten van de betreffende provincies kunnen een besluit nemen om middelen op hun begroting te reserveren voor dit specifieke doel en ten behoeve van de initiatiefnemers. Een dergelijk besluit kan op aanvraag van de initiatiefnemer worden genomen. Recent zijn door zowel de provincie Noord-Holland als Fryslân dergelijke subsidies voor de aanleg van fietspaden verstrekt. Om een dergelijke aanvraag succesvol te laten zijn, is het van belang om ambtelijk en bestuurlijk met de provincies in overleg te treden over de beleidsdoelen waarbij kan worden aangehaakt.
- Andere mogelijke financiële koppelkansen liggen bij meer gebiedsgerichte- of thematische regelingen zoals het Waddenfonds of duurzame energieregelingen.
















<sup>1</sup> Primair ligt de verantwoordelijkheid voor de instandhouding en ontwikkeling van de fietsenpaden(structuur) bij de lokale overheid en direct betrokkenen partijen waaronder de terreinbeheerders.




















## 5. BIJLAGEN: MATERIALEN per soort

	<b>GESLOTEN VERHARDING</b> <h1>Beton</h1> <p>Beton is een mengsel van (specifieke korrelgroottes) van zand en grind met daarnaast de toevoeging van cement en water.</p>		<b>Beschikbaarheid</b> <p>Voor cement zijn meerdere varianten en combinaties mogelijk: o.a. zandhoudende kalksteen (Portlandcement) of hoogovencement (een afvalproduct van de ijzerproductie, afkomstig uit de hoogovens).</p> <p>Beschikbaarheid</p> <p><b>Goed</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meerdere leveranciers</li> </ul> <p>Terschelling en Texel beschikken over een "eigen" betoncentrale. Voor de andere eilanden dient het beton via betonwagens aangevoerd te worden.</p>	<b>Prestatiekenmerken</b>
	<p><b>Hoge draagkracht</b> </p> <p><b>Levensduur ca. 50 jaar</b></p> <p>Zeer goed slijtbestendig. </p> <p><b>Comfortscore</b></p> <p>Zeer goed, materiaal kan zeer vlak worden afgewerkt en blijft dit ook. </p>		<b>Verwerking</b> <p>Lokaal met specialistische machine.</p>	<b>Juridische classificatie</b>  <p>Verhard</p>
<b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b>   	<b>Invloed ligging en omgeving</b>   	<b>Invloed van het weer</b>   	<b>Duurzaamheid en ecologie</b>  	
<p>Aanleg</p> <p><b>Relatief forse investering</b></p> <p>OPSLAG ZWAAR VERKEER: <b>laag</b></p> <p>Geschikt voor fietsverkeer: €40,00 tot €55,00 per m<sup>2</sup>.</p> <p>Opslag van circa 5% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is verhoudingsgewijs laag.</p>	<p>Buitendijks</p> <p><b>Uitstekend geschikt</b></p> <p>Eenmaal uitgehard lost beton niet meer op in water en is daarmee ongevoelig voor uitspoeling.</p>	<p><b>Goed tot (zeer) goed</b></p> <p>Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort beton goed tot zeer goed.</p> <p>Bij beton zijn dilatatievoegen noodzakelijk, vraagt bij de aanleg de nodige aandacht om dit goed uit te voeren. Dilatatievoegen zijn zaagsneden door het beton haaks op het pad, die bij de aanleg worden gemaakt zodat het beton gecontroleerd en zonder schade kan uitzetten en krimpen als gevolg van temperatuurverschillen.</p>	<p>Duurzaamheid</p> <p>Totaalscore: <b>Duurzaam</b></p> <p>Aanleg en onderhoudskosten: <b>€50.000-€75.000*</b></p> <p>Kwaliteitsgarantie: <b>Duurzaam</b></p> <p>Levensduur: <b>50 jaar</b></p> <p>Hergebruik: <b>80-100%</b></p> <p>Overig: <b>bij productie hoge CO<sub>2</sub> uitstoot</b></p>	
<p>Onderhoud</p> <p><b>Relatief goedkoop</b></p> <p>Circa €0,65 per m<sup>2</sup> per jaar.</p> <p>Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oneffenheden (gaten, opdrukkingsen).</li> <li>• Scheurvorming (breuken).</li> <li>• Onkruid (overgroeien randen).</li> <li>• Markering (strepen, verkeerstekens).</li> <li>• Functioneren dilatatievoegen.</li> </ul>	<p>Vegetatieproof</p> <p><b>Goed bestand tegen worteldruk</b></p> <p>Door sterke binding.</p> <p>Beton laat niet of nauwelijks water door waardoor vegetatie minder snel de neiging heeft om het cunet van het pad te doorgroeien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in de zoektocht van de wortel naar water.</li> <li>• Doorgroei van onkruid nagenoeg nihil.</li> </ul>	<p><b>Beleving</b></p> <p>Fietsers ervaren het comfort van beton veelal als positief, over de uitstaling lopen de meningen uiteen. De wijze van aanleg (recht of slingerend) maar ook een eventuele menging met een kleurstof kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving.</p>	<p style="text-align: right;">* 1 km-2m breed-20 jaar</p> <p>Ecologie</p> <p><b>Nadelige effecten</b></p> <p>Nadeel door de thermische aantrekking en vorming van een thermische barrière door het snel opwarmen van het materiaal. Wordt versterkt doordat het regenwater niet via het materiaal in de bodem kan trekken.</p> <p>Nadeel fysieke barrière door steile, harde randen.</p>	
<p>Groot onderhoud (opbreken-nieuw)</p> <p><b>Circa €50,00 per m<sup>2</sup>.</b></p> <p>Frequentie: na circa 50 jaar.</p>				



















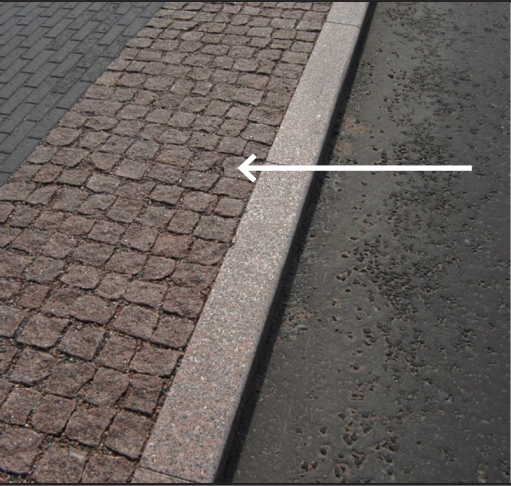







	<b>GESLOTEN VERHARDING</b> <h1>Asfalt</h1> <p>Asfalt is een mengsel van grind, steenslag, zand en vulstof met bitumen en recycle materialen.</p>		<b>Beschikbaarheid</b> <b>Goed</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meerdere leveranciers</li> <li>• Aanvoer van buiten de eilanden.</li> </ul>	<b>Prestatiekenmerken</b> <b>Goede draagkracht</b> Bij goede fundering. 
				<b>Levensduur circa 15-20 jaar</b> Matig tot goed slijtbestendig. 
				<b>Comfortscore</b> Zeer goed, materiaal kan zeer vlak worden afgewerkt en blijft dit ook. 
			<b>Verwerking</b> Specialistische machine	<b>Juridische classificatie</b> Verhard 
<b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b>   	<b>Invloed ligging en omgeving</b>   	<b>Invloed van het weer</b>   	<b>Duurzaamheid en ecologie</b>  	
<b>Aanleg</b> <b>Relatief forse investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: relatief hoog</b> Geschikt voor fietsverkeer: €30,00 tot €40,00 per m <sup>2</sup> . Opslag van circa 7-12% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is verhoudingsgewijs hoog.	<b>Buitendijks</b> <b>Uitstekend geschikt</b> Eenmaal aangebracht nauwelijks gevoelig voor aantasting materiaal. Geen uitspoeling.	<b>Goed / matig (zon)</b> Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort asfalt goed. Asfalt wordt per laag in één werkgang aangebracht zonder voegen. Afhankelijk van het type asfalt (open (zoab) of gesloten) kan water invloed hebben bijv. bij vorst. Nadeel van asfalt is de opwarming in de zon zodat het asfalt week en daarmee vervormbaar wordt. Het aanbrengen van een slijtlaag verbetert meestal deze nadelige eigenschap.	<b>Duurzaamheid</b> Totalscore: <b>Matig duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€100.000-€125.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Duurzaam</b> Levensduur: <b>15-20 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b> Hergebruik oude asfalten veelal beperkt door te hoge PAK/teerwaarden (geldt niet voor asfalt dat tegenwoordig wordt geproduceerd). Overig: <b>productie en aanleg vraagt nodige energie, CO<sub>2</sub>-uitstoot relatief groot.</b>	
<b>Onderhoud</b> <b>Relatief duur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circa €1,30 per m<sup>2</sup> per jaar.</li> <li>• Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>• Scheurvorming (breuken).</li> <li>• Onkruid (overgroeien randen).</li> <li>• Markering (strepen, verkeerstekens).</li> </ul> </li> </ul> Onderhoudsfrequentie rond de 3-5 jaar.	<b>Vegetatieproof</b> <b>Matig</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertragende werking.</li> <li>• Standaard asfalt laat nauwelijks water door waardoor bomen/struiken langs het pad minder snel de neiging hebben om het cunet van het pad te doorgroeien. Als dit wel gebeurt, scheurt het asfalt veelal en wordt het veelal plaatselijk omhoog gedrukt.</li> <li>• Doorgroei van onkruid nagenoeg nihil. Wel eerder kans hierop dan bij beton doordat warmte het asfalt "week" maakt.</li> </ul>		<small>* 1 km-2 m breed-20 jaar</small>	
Groot onderhoud (overlagen) <b>Circa €25,00 per m<sup>2</sup></b> Frequentie: eens per 15-20 jaar. Groot onderhoud (slijtlaag) <b>Circa € 20,00 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 7-8 jaar.	<b>Beleving</b> Fietsers ervaren het comfort van asfalt veelal als positief, over de uitstraling lopen de meningen uiteen. De wijze van aanleg (recht of slingerend) maar ook een eventuele menging met een kleurstof of slijtlaag kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving.		<b>Ecologie</b> <b>Nadelige effecten</b> Nadeel door de thermische aantrekking en vorming van een thermische barrière door het snel opwarmen van het materiaal. Wordt versterkt doordat het regenwater niet via het materiaal in de bodem kan trekken. Nadeel fysieke barrière door steile, harde randen. Uitspoelen PAK/teer bij (alleen) oude niet meer toegestane asfalten.	









	<p>ELEMENTVERHARDING</p> <h1>Betonklinker</h1> <p>Betonklinkers worden gemaakt van (beton) zand en grind met daarnaast de toevoeging van cement en water. Vaak wordt een kleur(stof) toegevoegd.</p>		<p><b>Beschikbaarheid</b></p> <p>Goed</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meerdere leveranciers</li> </ul>	<p><b>Prestatiekenmerken</b></p> <p>Hoge draagkracht </p> <p>Levensduur: circa 20 jaar</p> <p>Redelijk slijtbestendig. Kleur vervaagt in de loop der jaren. </p> <p>Comfortscore  hiervan</p> <p>Matig, lichte tot veel vervorming is de oorzaak.</p>
	<p><b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b>   </p> <p>Aanleg</p> <p><b>Relatief forse investering</b></p> <p><b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: hoog</b></p> <p>Geschikt voor fietsverkeer: €30,00 tot €35,00 per m<sup>2</sup>.</p> <p>Opslag van circa 10% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is hoog in verband met de snelle vervorming van de ondergrond door zwaar verkeer.</p>	<p><b>Invloed ligging en omgeving</b>   </p> <p>Buitendijks</p> <p><b>Matig geschikt</b></p> <p>Vereist extra aandacht in verband met kans op uitspoeling en verzakking door wateroverlast.</p>	<p><b>Verwerking</b></p> <p>Lokaal handmatig of met specialistische machine.</p>	<p><b>Invloed van het weer</b>   </p> <p><b>WIND, ZON/VORST WATER: goed</b></p> <p><b>WATER: kan grote invloed hebben</b></p> <p>Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort de betonklinker goed.</p> <p>Zon en wind hebben geen tot nauwelijks invloed op de klinker zelf. Water (en vorstschade) daarentegen kan een grote invloed hebben. Dit is afhankelijk van de afwateringsmogelijkheden in en naast het pad. Het is dus van groot belang voor de levensduur en mate van onderhoud dat er bij aanleg veel aandacht is voor een goede (blijvende) afvoer van het oppervlakte water.</p>
<p><b>Onderhoud</b></p> <p><b>Relatief duur</b></p> <p>Circa €1,35 per m<sup>2</sup> per jaar.</p> <p>Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oneffenheden (gaten, opdrukkingen en verzakking).</li> <li>• Scheurvorming (breuken).</li> <li>• Onkruid (doorgroei en overgroeiën randen).</li> <li>• Markering (strepen, verkeerstekens).</li> </ul> <p>Onderhoudsfrequentie: bijwerken elk jaar tot om de paar jaar.</p>	<p><b>Vegetatieproof</b></p> <p><b>Matig bestand tegen worteldruk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heeft een vertragende werking.</li> <li>• Elementen zelf laten beperkt water door, wel dringt het regenwater via de vele naden door tot in het cunet. De kans dat wortels van bomen/struiken naast het pad het cunet doorgroeien, is daardoor beperkt, echter niet uit te sluiten.</li> <li>• Doorgroei van onkruid in de voegen is goed mogelijk bij weinig gebruik van het pad en bij een natuurlijke-oorspronkelijke funderingslaag.</li> </ul>	<p><b>Invloed van het weer</b></p> <p><b>WIND, ZON/VORST WATER: goed</b></p> <p><b>WATER: kan grote invloed hebben</b></p> <p>Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort de betonklinker goed.</p> <p>Zon en wind hebben geen tot nauwelijks invloed op de klinker zelf. Water (en vorstschade) daarentegen kan een grote invloed hebben. Dit is afhankelijk van de afwateringsmogelijkheden in en naast het pad. Het is dus van groot belang voor de levensduur en mate van onderhoud dat er bij aanleg veel aandacht is voor een goede (blijvende) afvoer van het oppervlakte water.</p>	<p><b>Duurzaamheid en ecologie</b>  </p> <p>Duurzaamheid</p> <p>Totaalscore: <b>Matig duurzaam</b></p> <p>Aanleg en onderhoudskosten: <b>€100.000-€125.000*</b></p> <p>Kwaliteitsgarantie: <b>Matig duurzaam</b></p> <p>Levensduur: <b>20 jaar</b></p> <p>Hergebruik: <b>80-100%</b></p> <p>Overig: <b>bij productie hoge CO<sub>2</sub> uitstoot en hoge temperatuur</b></p> <p>* 1 km-2 m breed-20 jaar</p>	
<p><b>Groot onderhoud (herstraten)</b></p> <p><b>Circa €15,00 per m<sup>2</sup>.</b></p> <p>Frequentie: eens per 15-25 jaar.</p>	<p><b>Beleving</b></p> <p>Fietsers ervaren het comfort van klinkers veelal als matig door de lichte vervorming. Over de uitstaling lopen de meningen uiteen. De wijze van aanleg (recht of slingerend) maar ook een eventuele menging met een kleurstof kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving.</p>	<p><b>Ecologie</b></p> <p><b>Enige nadelige effecten</b></p> <p>Enige nadeel door de thermische aantrekking en vorming van een thermische barrière door het snel opwarmen van het materiaal (beton). Wordt deels opgeheven doordat regenwater via de vele naden in de bodem kan trekken.</p> <p>Nadeel fysieke barrière door steile, harde randen, ook omdat opsluitbanden nodig zijn.</p>		

















	<b>ELEMENTVERHARDING</b> <h1>Gebakken klinker</h1> <p>Gebakken klinkers worden gemaakt van het natuurlijke materiaal klei. Afhankelijk van de herkomst van het materiaal en de baktemperatuur verschilt de kleur en de hardheid van de stenen.</p>		<b>Beschikbaarheid</b> <b>Goed</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meerdere leveranciers</li> <li>• Levertijd soms lang</li> </ul>	<b>Prestatiekenmerken</b> <b>Hoge draagkracht</b>  <b>Levensduur minimaal 40 jaar soms tot honderden jaren</b>  Redelijk tot goed slijtbestendig. Kleurvast.
			<b>Verwerking</b> Lokaal handmatig of met specialistische machine.	<b>Comfortscore</b> Matig, lichte tot veel vervorming is hierop van invloed. 
<b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b>   	<b>Invloed ligging en omgeving</b>   	<b>Invloed van het weer</b>   	<b>Juridische classificatie</b>  Verhard	<b>Duurzaamheid en ecologie</b>  
<b>Aanleg</b> <b>Relatief forse investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: hoog</b> Geschikt voor fietsverkeer: €30,00 tot €40,00 per m <sup>2</sup> . Opslag van circa 10% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is hoog in verband met de snelle vervorming van de ondergrond door zwaar verkeer.	<b>Buitendijks</b> <b>Matig geschikt</b> Vereist extra aandacht in verband met kans op uitspoeling en verzakking door wateroverlast.	<b>WIND, ZON/VORST WATER: goed</b> <b>WATER: kan grote invloed hebben</b> Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort de gebakken klinker goed. Zon en wind hebben geen invloed op de klinker zelf. Water (en vorstschade) daarentegen kan een grote invloed hebben. Dit is afhankelijk van de afwateringsmogelijkheden in en naast het pad. Het is dus van groot belang voor de levensduur en mate van onderhoud dat er bij aanleg veel aandacht is voor een goede (blijvende) afvoer van het oppervlakte water.	<b>Juridische classificatie</b>  Verhard	<b>Duurzaamheid en ecologie</b>   <b>Duurzaamheid</b> Totaalscore: <b>Matig duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€75.000-€100.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Matig duurzaam</b> Levensduur: <b>40-100 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b> Overig: <b>bij productie hoge CO<sub>2</sub> uitstoot en hoge temperatuur</b>
<b>Onderhoud</b> <b>Relatief duur</b> Circa €1,35 per m <sup>2</sup> per jaar. Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oneffenheden (gaten, opdrukkingen en verzakking).</li> <li>• Scheurvorming (breuken).</li> <li>• Onkruid (doorgroei en overgroeien randen).</li> <li>• Markering (strepen, verkeerstekens).</li> </ul> Onderhoudsfrequentie: bijwerken elk jaar tot om de paar jaar.	<b>Vegetatieproof</b> <b>Matig bestand tegen worteldruk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heeft een vertragende werking.</li> <li>• Elementen zelf laten nauwelijks water door, wel dringt het regenwater via de vele naden door tot in het cunet. De kans dat wortels van bomen/struiken naast het pad het cunet doorgroeien, is echter beperkt, echter niet uit te sluiten.</li> <li>• Doorgroei van onkruid in de voegen is goed mogelijk bij weinig gebruik van het pad en bij een natuurlijke-oorspronkelijke funderingslaag.</li> </ul>			<b>Ecologie</b> <b>Enige nadelige effecten</b> Enige nadeel door de thermische aantrekking en vorming van een thermische barrière door het snel opwarmen van het materiaal. Wordt deels opgeheven doordat regenwater via de vele naden in de bodem kan trekken.  Nadeel fysieke barrière door steile, harde randen. ook omdat opsluitbanden nodig zijn.
<b>Groot onderhoud (herstraten)</b> <b>Circa €15,00 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 15-25 jaar.	<b>Beleving</b> Fietsers ervaren het comfort van klinkers veelal als matig door de lichte vervorming, over de uitstaling lopen de meningen uiteen. De oude gebakken klinkers geven voor velen een nostalgisch gevoel. De wijze van aanleg (recht of slingerend) kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving.			









\* 1 km-2 m breed-20 jaar

	<b>ELEMENTVERHARDING</b> <h1>Betontegel</h1> <p>Betontegels worden gemaakt van (beton) zand en grind met daarnaast de toevoeging van cement en water. Soms wordt een kleur(stof) toegevoegd.</p>		<b>Beschikbaarheid</b> <b>Goed</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meerdere leveranciers.</li> </ul>	<b>Prestatiekenmerken</b> <b>Hoge draagkracht</b>  <b>Levensduur circa 20 jaar</b> Redelijk slijtbestendig. Kleur vervaagt in de loop der jaren.  <b>Comfortscore</b> Matig, lichte tot veel vervorming is hierop van invloed. 
	<b>Verwerking</b> Lokaal handmatig of met specialistische machine.		<b>Juridische classificatie</b> Verhard 	
<b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b>   	<b>Invloed ligging en omgeving</b>   	<b>Invloed van het weer</b>   	<b>Duurzaamheid en ecologie</b>  	
<b>Aanleg</b> <b>Relatief forse investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: hoog</b> <p>Geschikt voor fietsverkeer: €30,00 tot €35,00 per m<sup>2</sup>.  Opslag van circa 10% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is hoog in verband met de snelle vervorming van de ondergrond door zwaar verkeer.</p>	<b>Buitendijks</b> <b>Matig geschikt.</b> Vereist extra aandacht in verband met kans op uitspoeling en verzakking door wateroverlast.	<b>WIND, ZON/VORST WATER: Goed tot (zeer) goed</b> <b>WATER: kan grote invloed hebben</b> <b>Weer</b> Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort de betontegel goed tot (zeer) goed.  <b>Water</b> Water (en vorstschade) daarentegen kan een grote invloed hebben. Dit is afhankelijk van de afwateringsmogelijkheden in en naast het pad. Het is dus van groot belang voor de levensduur en mate van onderhoud dat er bij aanleg veel aandacht is voor een goede (blijvende) afvoer van het oppervlakte water.	<b>Duurzaamheid</b> Totaalscore: <b>Minder duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€100.000-€125.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Minder duurzaam</b> Levensduur: <b>20 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b> Overig: <b>bij productie hoge CO<sub>2</sub> uitstoot en hoge temperatuur.</b>	
<b>Onderhoud</b> <b>Relatief duur</b> Circa €1,35 per m <sup>2</sup> per jaar. Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oneffenheden (gaten, opdrukkingen en verzakking).</li> <li>• Scheurvorming (breuken).</li> <li>• Onkruid (doorgroei en overgroeien randen). Markering (strepen, verkeerstekens).</li> </ul> Onderhoudsfrequentie: Bijwerken elk jaar tot om de paar jaar.	<b>Vegetatieproof</b> <b>Matig bestand tegen worteldruk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heeft een vertragende werking.</li> <li>• Elementen zelf laten beperkt water door, wel dringt het regenwater via de beperkte naden door tot in het cunet. De kans dat wortels van bomen/struiken naast het pad het cunet doorgroeien, is daardoor beperkt, echter niet uit te sluiten. Als wortels het cunet door groeien is het effect op vlakheid vaak groot.</li> <li>• Doorgroei van onkruid in de voegen is mogelijk bij weinig gebruik van het pad en bij een natuurlijke-oorspronkelijke funderingslaag.</li> </ul>		<small>* 1 km-2 m breed-20 jaar</small>	
<b>Groot onderhoud (herstraten)</b> <b>Circa €17,50 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 15-20 jaar.	<b>Beleving</b> Fietsers ervaren het comfort van tegels veelal als matig door de lichte vervorming, over de uitstaling lopen de meningen uiteen. Vaak wordt het als minder natuurlijk ervaren. De wijze van aanleg maar ook een eventuele menging met een kleurstof kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving.		<b>Ecologie</b> <b>Enige nadelige effecten</b> Enige nadeel door de thermische aantrekking en vorming van een thermische barrière door het snel opwarmen van het materiaal (beton). Wordt beperkt opgeheven doordat regenwater via de naden in de bodem kan trekken.  Nadeel fysieke barrière door steile, harde randen. ook omdat opsluitbanden nodig zijn.	
















	<p><b>ELEMENTVERHARDING</b></p> <h1>Natuursteen</h1> <p>Natuursteen wordt meestal gewonnen in Europa. Door het zagen van de stenen is de maatvoering niet vast. Afhankelijk van de herkomst (land en rotsformatie) van de materialen verschilt de kleur en de hardheid van de stenen.</p>	<p><b>Beschikbaarheid</b></p> <p><b>Goed</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meerdere leveranciers</li> <li>• Levertijd soms lang.</li> </ul>	<p><b>Prestatiekenmerken</b></p> <p><b>Hoge draagkracht.</b> </p> <p><b>Levensduur: minimaal 40 jaar soms tot honderden jaren.</b> Zeer goed slijtbestendig. Kleurvast. </p> <p><b>Comfortscore</b> Matig tot slecht, veel vervorming is hierop van invloed. </p>
<p><b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b> </p>	<p><b>Invloed ligging en omgeving</b> </p>	<p><b>Invloed van het weer</b> </p>	<p><b>Duurzaamheid en ecologie</b> </p>
<p><b>Aanleg</b></p> <p><b>Relatief forse investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: hoog</b> Geschikt voor fietsverkeer: €30,00 tot €45,00 per m<sup>2</sup>.</p> <p>Opslag van circa 10% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is hoog in verband met de snelle vervorming van de ondergrond door zwaar verkeer.</p>	<p><b>Buitendijks</b></p> <p><b>Matig geschikt.</b></p> <p>Vereist extra aandacht in verband met kans op uitspoeling en verzakking door wateroverlast.</p>	<p><b>Goed tot (zeer) goed</b></p> <p>Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort natuursteen goed tot (zeer) goed. Zon en wind hebben geen echte invloed op de klinker. Water (en vorstschade) daarentegen kan een grote invloed hebben. Dit is afhankelijk van de afwateringsmogelijkheden in en naast het pad. Het is dus van groot belang voor de levensduur en mate van onderhoud dat er bij aanleg veel aandacht is voor een goede (blijvende) afvoer van het oppervlakte water.</p>	<p><b>Duurzaamheid</b></p> <p>Totaalscore: <b>Matig duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€75.000-€100.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Matig duurzaam</b> Levensduur: <b>40-100 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b></p> <p><small>* 1 km-2 m breed-20 jaar</small></p>
<p><b>Onderhoud</b></p> <p><b>Relatief duur</b> Circa €1,35 per m<sup>2</sup> per jaar.</p> <p>Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>• Scheurvorming (breuken).</li> <li>• Onkruid (overgroeien randen).</li> <li>• Markering (strepen, verkeerstekens).</li> </ul> <p>Onderhoudsfrequentie rond de 3-5 jaar en groot onderhoud om de 15 à 20 jaar.</p>	<p><b>Vegetatieproof</b></p> <p><b>Matig bestand tegen worteldruk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heeft een vertragende werking.</li> <li>• Elementen zelf laten geen water door, wel dringt het regenwater via de vele naden door tot in het cunet. De kans dat wortels van bomen/struiken naast het pad het cunet doorgroeien, is beperkt, echter niet uit te sluiten.</li> <li>• Doorgroei van onkruid in de voegen is goed mogelijk bij weinig gebruik van het pad en bij een natuurlijke-oorspronkelijke funderingslaag.</li> </ul>	<p><b>Beleving</b></p> <p>Fietsers ervaren het comfort van natuursteen veelal als matig tot slecht, door de vervorming. Over de uitstaling lopen de meningen uiteen, voor velen een nostalgisch gevoel maar anderen zeggen dat natuursteen niet geschikt is voor fietsers. De wijze van aanleg (recht of slingerend) kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving. Van vlakke, op maat geslepen natuursteen is het comfort beter, maar is ook (veel) duurder.</p>	<p><b>Ecologie</b></p> <p><b>Enige nadelige effecten</b></p> <p>Enige nadeel door de thermische aantrekking en vorming van een thermische barrière door het snel opwarmen van het materiaal. Wordt deels opgeheven doordat regenwater via de naden in de bodem kan trekken.</p> <p>Nadeel fysieke barrière door steile, harde randen. Ook omdat opsluitbanden nodig zijn.</p>
<p><b>Groot onderhoud (herstraten)</b></p> <p><b>Circa €17,50 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 15-25 jaar.</p>			

















	<b>HALFVERHARDING   gebonden</b> <h1>DurEko-mix</h1>		<b>Beschikbaarheid</b> <b>Goed</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Goed, wel afhankelijk van één leverancier.</li> </ul>	<b>Prestatiekenmerken</b> <b>Redelijke draagkracht</b> Bij goede fundering.  <b>Levensduur: circa 10 tot 12 jaar</b> Matig slijtbestendig. 
	DurEko-mix is een mengsel waarvan de grondstoffen overal ter wereld worden gewonnen afhankelijk van de prijs. De mix ontstaat door het malen en daarna samenvoegen van diverse stenen. Daaraan worden 'bindende' factoren toegevoegd. Dit zijn zover bekend natuurlijke producten als leem en bentoniet.		<b>Verwerking</b> Lokaal, voorkeur machinaal met spreid-machine.	<b>Comfortscore</b> Redelijk tot goed, materiaal kan zeer vlak worden afgewerkt maar gaat uiteindelijk vervormen afhankelijk van onderhoud en weersomstandigheden. 
<b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b> 	<b>Invloed ligging en omgeving</b> 	<b>Invloed van het weer</b> 	<b>Duurzaamheid en ecologie</b> 	
<b>Aanleg</b> <b>Relatief lage investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: hoog</b> Geschikt voor fietsverkeer: €10,50 per m <sup>2</sup> . Opslag van circa 12-15% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is verhoudingsgewijs hoog.	<b>Buitendijks</b> <b>Matig geschikt</b> Matig gevoelig voor water en zon.	<b>Matig</b> Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort DurEko-mix matig. De wind heeft weinig invloed, maar water en zon kunnen de verharding in de loop der jaren nadelig beïnvloeden. Afhankelijk van de hoeveelheid kalk en bentoniet in de mix zal het weer (en vorst) meer of minder invloed hebben.	<b>Duurzaamheid</b> Totalscore: <b>Duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€50.000-€75.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Matig duurzaam</b> Levensduur: <b>10-12 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b>  <small>* 1 km-2 m breed-20 jaar</small>	
<b>Onderhoud</b> <b>Gemiddeld</b> Circa €0,85 per m <sup>2</sup> per jaar. Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op: <ul style="list-style-type: none"> <li>Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>Onkruid (overgroeien randen).</li> <li>Afwatering.</li> </ul> Onderhoudsfrequentie, jaarlijks inspectie, bijwerken om de 1 à 2 jaar.	<b>Vegetatieproof</b> <b>Matig bestand tegen worteldruk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Door binding, vertragende werking.</li> <li>DurEko-mix laat water door waardoor vegetatie de neiging heeft om het cunet van het pad te doorgroeien in de zoektocht van de wortel naar water.</li> </ul>			<b>Ecologie</b> <b>Enige nadelige effecten</b> Enig nadeel als gevolg van de thermische aantrekking en barrière door opwarmen van het materiaal door de bindende factor, waarmee enigszins vocht wordt geweerd.  Nadeel fysieke barrière door steile, harde randen, vervlakt bij dit type wel in de loop der jaren.
<b>Groot onderhoud (overlagen)</b> <b>Circa €7,50 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 10-15 jaar.	<b>Beleving</b> Fietsers ervaren het comfort van DurEko-mix veelal als positief. Visuele beleving redelijk tot hoog door de natuurlijke uitstraling. De wijze van aanleg (recht of slingerend) kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving. In natte perioden fietst de toplaag iets zwaarder.			








	<b>HALFVERHARDING   gebonden</b> <h1>Duomix</h1> <p>Duomix is een mengsel van ca. 85% gebroken LD-staalslak en ca. 15% gegranuleerde hoogovenslak. Deze slakken ontstaan als vloeibaar gesteente bij de bereiding van staal door Tata Steel in IJmuiden.</p>		<b>Beschikbaarheid</b> <b>Goed</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wel afhankelijk van één producent!</li> </ul>	<b>Prestatiekenmerken</b> <b>Goede draagkracht</b> Door goede binding, wordt een stabiele harde laag en wordt in de grovere fractie ook gebruikt als fundering voor overige paden en wegen met een toplaag van bv. asfalt. 
	<b>Verwerking</b> Lokaal, voorkeur machinaal met spreidmachine.	<b>Levensduur: circa 15 jaar</b> Matig tot redelijk slijtbestendig 	<b>Comfortscore</b> Goed, materiaal kan vlak worden afgewerkt vervorming kan ontstaan door slechte verdichting ondergrond of te zware belasting. 	<b>Juridische classificatie</b> Verhard 
<b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b>   	<b>Invloed ligging en omgeving</b>   	<b>Invloed van het weer</b>   	<b>Duurzaamheid en ecologie</b>  	
<b>Aanleg</b> <b>Relatief lage investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: gemiddeld</b> Geschikt voor fietsverkeer: €6,00 per m <sup>2</sup> . Opslag van circa 7-12% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is verhoudingsgewijs gemiddeld.	<b>Buitendijks</b> <b>Matig geschikt</b> Water kan in de loop der jaren de stabiliteit van het (verharde) materiaal nadelig beïnvloeden.	<b>Goed</b> Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort Duomix goed. De wind of de zon heeft weinig invloed, maar water kan de verharding in de loop der jaren nadelig beïnvloeden. Als er bij aanleg gebruik wordt gemaakt van een spreidmachine en goed wordt afgewalst is de invloed van de elementen zeer matig.	<b>Duurzaamheid</b> Totalscore: <b>Duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€50.000-€75.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Duurzaam</b> Levensduur: <b>15 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b> Overig: <b>bestaat alleen uit reststoffen.</b>	
<b>Onderhoud</b> <b>Gemiddeld</b> Circa €0,80 per m <sup>2</sup> per jaar. Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op: <ul style="list-style-type: none"> <li>Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>Onkruid (overgroeien randen).</li> <li>Afwatering.</li> </ul> Onderhoudsfrequentie jaarlijks inspectie, bijhouden om de 2 à 4 jaar.	<b>Vegetatieproof</b> <b>Goed bestand tegen worteldruk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Door sterke binding.</li> <li>Duomix laat water matig door waardoor vegetatie nagenoeg niet de neiging heeft om het cunet van het pad te doorgroeien in de zoektocht van de wortel naar water.</li> </ul>			<small>* 1 km-2 m breed-20 jaar</small>
<b>Groot onderhoud (overlagen)</b> <b>Circa €4,50 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 12-18 jaar.	<b>Beleving</b> Fietsers ervaren het comfort van Duomix veelal als positief. Visuele beleving redelijk tot hoog door de uitstraling. De wijze van aanleg (recht of slingerend) kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving. In natte perioden fietst de toplaag gelijk aan droge perioden.		<b>Ecologie</b> <b>Enige nadelige effecten</b> Enig nadeel als gevolg van de thermische aantrekking en barrière door opwarmen van het materiaal door de bindende factor, waarmee enigszins vocht wordt geweerd. Nadeel fysieke barrière door steile, harde randen, vervlakt bij dit type wel in de loop der jaren.	

	<p>HALFVERHARDING   gebonden</p> <h2>BGS Eco &amp; BGS De Luxe</h2> <p>BGS ECO is een mengsel van Duomix (zie Duomix) in combinatie met betongranulaat en zand. BGS De Luxe is een combinatie van BGS ECO met een kleurgrannulaat zoals Luxovit – slate black – Morene – Flamingo – Migonet (kasteelgrind). De Luxe mix is een combinatie tussen een gesloten toplaag met een grindlaag van bijvoorbeeld Luxofit waardoor het fietspad bij avond of slecht weer beter zichtbaar is.</p>	<h3>Beschikbaarheid</h3> <p><b>Goed</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wel afhankelijk van één producent!</li> </ul>	<h3>Prestatiekenmerken</h3> <p><b>Goede draagkracht</b> Door goede binding, wordt een stabiele harde laag. </p> <p><b>Levensduur: circa 15 jaar</b> Matig slijtbestendig </p> <p><b>Comfortscore</b> Goed, materiaal kan zeer vlak worden afgewerkt. Vervorming kan ontstaan door slechte verdichting ondergrond of te zware belasting. </p>
<h3>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</h3> 	<h3>Invloed ligging en omgeving</h3> 	<h3>Invloed van het weer</h3> 	<h3>Duurzaamheid en ecologie</h3> 
<h4>Aanleg</h4> <p><b>Gemiddelde investering</b> OPSLAG ZWAAR VERKEER: <b>gemiddeld</b></p> <p>Geschikt voor fietsverkeer: €11,50 per m<sup>2</sup>.</p> <p>Opslag van circa 7-12% bij gebruik door zwaar(der) verkeer.</p>	<h4>Buitendijks</h4> <p><b>Matig geschikt</b> Matig gevoelig voor water.</p>	<h3>Goed</h3> <p>Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort dit materiaal goed. De wind of de zon heeft weinig invloed, maar water kan de verharding in de loop der jaren nadelig beïnvloeden. Als er bij aanleg gebruik wordt gemaakt van een spreidmachine en goed wordt afgewalst, is de invloed van de elementen zeer matig, beperkt.</p>	<h3>Duurzaamheid</h3> <p>Totaalscore: <b>Duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€50.000-€75.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Duurzaam</b> Levensduur: <b>15 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b> Overig: <b>bestaat alleen uit reststoffen.</b></p> <p style="text-align: right;">* 1 km-2 m breed-20 jaar</p>
<h4>Onderhoud</h4> <p><b>Gemiddeld</b> Circa €0,95 per m<sup>2</sup> per jaar.</p> <p>Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>Onkruid (overgroeien randen).</li> <li>Afwatering.</li> </ul> <p>Onderhoudsfrequentie jaarlijks inspectie, bijhouden om de 2 à 3 jaar.</p>	<h4>Vegetatieproof</h4> <p><b>Goed bestand tegen worteldruk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Door sterke binding.</li> <li>BGS ECO en De Luxe laten water matig door waardoor vegetatie nagenoeg geen neiging heeft om het cunet van het pad te doorgroeien in de zoektocht van de wortel naar water.</li> </ul>		
<h4>Groot onderhoud (overlagen)</h4> <p><b>Circa €7,50 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 12-18 jaar.</p>	<h3>Beleving</h3> <p>Fietsers ervaren het comfort van de BGS-mix veelal als positief. Visuele beleving hoog door de uitstraling. De wijze van aanleg (recht of slingerend) kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving. In natte perioden fietst de toplaag gelijk aan de droge perioden.</p>		



















	<p><b>HALFVERHARDING   ongebonden</b></p> <h2>Kleischelpen</h2> <p>Schelpen (en klei) (gezogen of gefabriceerd) 'Kleischelpen' zijn de schelpen van dode kokkels die worden gewonnen (gezogen met een speciaal schip) en geleverd met klei dat aan de schelpen blijft zitten. De klei geeft vervolgens de binding na verwerking. Tegenwoordig wordt de klei ook wel van de schelpen gewassen (schone schelpen) waarna er klei en eventuele andere stoffen wordt toegevoegd (gefabriceerde kleischelpen). Vaak klei met een minder zoute samenstelling.</p>	<p><b>Beschikbaarheid</b></p> <p><b>Beperkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bij enkele leveranciers,</li> <li>Op termijn wordt dit mogelijk een probleem in verband met de winning van schelpen (zie kader op p. 37).</li> </ul>	<p><b>Prestatiekenmerken</b></p> <p><b>Redelijke draagkracht</b> </p> <p><b>Levensduur: circa 7-8 jaar</b> Matig slijtbestendig. </p> <p><b>Comfortscore</b> Redelijk, lichte vervorming. Op de langere termijn kan meer vervorming ontstaan door slechte verdichting ondergrond of te zware belasting. </p>
<p><b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b>   </p>	<p><b>Invloed ligging en omgeving</b>   </p>	<p><b>Invloed van het weer</b>   </p>	<p><b>Duurzaamheid en ecologie</b>  </p>
<p><b>Aanleg</b></p> <p><b>Gemiddelde investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: hoog</b></p> <p>Geschikt voor fietsverkeer: gemiddeld €17,50 per m<sup>2</sup>.</p> <p>Opslag van circa 12-15% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is verhoudingsgewijs hoog.</p>	<p><b>Buitendijks</b></p> <p><b>Niet geschikt</b></p> <p>Voornamelijk gevoelig voor uitspoeling door het lichte materiaal.</p>	<p><b>Matig</b></p> <p>Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort de kleischelp matig. De wind heeft een beetje invloed op de schelpen, De zon heeft weinig invloed, maar water (en vorst) kan de verharding in de loop der jaren nadelig beïnvloeden. Het materiaal is licht en uitspoelingsgevoelig. Als er bij aanleg gebruik wordt gemaakt van een spreidmachine of soortgelijke aanlegmethode en op de juiste wijze wordt afgewalst is de negatieve invloed van de elementen op het product minder erg, maar deze blijft matig.</p>	<p><b>Duurzaamheid</b></p> <p>Totaalscore: <b>Minder duurzaam</b></p> <p>Aanleg en onderhoudskosten: <b>€100.000-€125.000*</b></p> <p>Kwaliteitsgarantie: <b>Matig duurzaam</b></p> <p>Levensduur: <b>7-8 jaar</b></p> <p>Hergebruik: <b>80-100%</b></p> <p><small>* 1 km-2 m breed-20 jaar</small></p>
<p><b>Onderhoud</b></p> <p><b>Gemiddeld</b></p> <p>Circa €0,75 per m<sup>2</sup> per jaar.</p> <p>Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>Onkruid (doorgroei, overgroeien randen).</li> <li>Afwatering.</li> </ul> <p>Onderhoudsfrequentie jaarlijks inspectie, bijhouden elk jaar.</p>	<p><b>Vegetatieproof</b></p> <p><b>Niet of nauwelijks bestand tegen worteldruk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Niet of nauwelijks bestand tegen worteldruk, wel hebben schelpen een vertragende werking.</li> <li>Kleischelpen laten water goed door waardoor vegetatie de neiging heeft om het cunet van het pad te doorgroeien in de zoektocht van de wortel naar water.</li> </ul>		<p><b>Ecologie</b></p> <p><b>Enige nadelige gevolgen</b></p> <p>Thermische aantrekking, de vorming van een thermische barrière alsmede een fysieke barrière zijn te verwaarlozen.</p> <p>Het in de kleischelpen aanwezige kalk en het uitwaaien en uitspoelen ervan heeft effect op directe omgeving (zie kader op p.37).</p>
<p><b>Groot onderhoud (overlagen)</b></p> <p><b>Circa 12,50 per m<sup>2</sup>.</b></p> <p>Frequentie: eens per 7-8 jaar.</p>	<p><b>Beleving</b></p> <p>Fietsers ervaren het comfort van de kleischelpen veelal als positief. Kleischelpen geeft het waddegevoel waardoor onvolkomenheden in technische zin vaak voor lief worden genomen. Visuele beleving is hoog door de uitstraling. De wijze van aanleg (recht of slingerend) kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving. In natte perioden kan de toplaag zwaarder fietsen. Afhankelijk van de onderhoudsstatus en mate van vergruizing.</p>		







	<b>HALFVERHARDING   ongebonden</b> <b>Grauwacke Flachkorn</b> Grauwacke Flachkorn is een halfverharding van natuursteen. Dit betreft een sedimentair gesteente, zeer hard en ontstaan door de omvorming van zandsteen, met 'hechtende eigenschappen'. Het product bevat leem (nulfractie). Bij een juiste vochtigheid op moment van aanbrengen en na drogen zorgt de leem voor de hechting van de stenen.	<b>Beschikbaarheid</b> Voldoende	<b>Prestatiekenmerken</b> <b>Redelijke draagkracht</b>  <b>Levensduur: circa 10 jaar</b> Slecht slijtbestendig.  Natte paden versmeren. <b>Comfortscore</b> Redelijk, lichte vervorming. Op de langere termijn kan meer vervorming ontstaan door weersomstandigheden, slechte verdichting ondergrond of te zware belasting. 
	<b>Verwerking</b> Lokaal, voorkeur machinaal met spreidmachine. Aanbrengen met de juiste vochtigheidsgraad.	<b>Juridische classificatie</b> Onverhard 	
<b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b>   	<b>Invloed ligging en omgeving</b>   	<b>Invloed van het weer</b>   	<b>Duurzaamheid en ecologie</b>  
<b>Aanleg</b> <b>Relatief lage investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: hoog</b> Geschikt voor fietsverkeer: €7,50 per m <sup>2</sup> . Opslag van circa 12-15% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is verhoudingsgewijs hoog.	<b>Buitendijks</b> <b>Niet geschikt</b> Voornamelijk gevoelig voor versmeren en week worden van het materiaal. De leemfractie is gevoelig voor de zon. (scheurvorming).	<b>Matig</b> Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort het product matig. De wind heeft een beetje invloed op het product, De zon heeft invloed op het natuurlijke bindmiddel (leem), Water (en vorst) heeft grote invloed op de verharding. Het gaat versmeren en zal in de loop der jaren het pad nadelig beïnvloeden. Het materiaal is gevoelig voor uitspoeling. Als er bij aanleg gebruik wordt gemaakt van een spreidmachine of soortgelijke aanlegmethode en op de juiste wijze wordt afgewalst is de negatieve invloed van de elementen op het product minder erg, maar de score blijft matig (tot zeer matig).	<b>Duurzaamheid</b> Totalscore: <b>Matig duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€50.000-€75.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Matig duurzaam</b> Levensduur: <b>10 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b>
<b>Onderhoud</b> <b>Relatief duur</b> Circa €1,10 per m <sup>2</sup> per jaar. Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>• Scheurvorming (breuken).</li> <li>• Onkruid (doorgroei, overgroeiën randen).</li> <li>• Afwatering.</li> </ul> Jaarlijks inspectie, bijhouden om de 1 à 2 jaar	<b>Vegetatieproof</b> <b>Niet of nauwelijks bestand tegen worteldruk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het product heeft een vertragende werking.</li> <li>• Het product laat water slecht door maar door de natuurlijke samenstelling met leem heeft de vegetatie de neiging om het cunet van het pad te doorgroeien in de zoektocht van de wortel naar water.</li> </ul>		* 1 km-2 m breed-20 jaar
<b>Groot onderhoud (overlagen)</b> <b>Circa €6,00 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 8-12 jaar.	<b>Beleving</b> Fietsers ervaren het comfort van Grauwacke Flachkorn veelal als matig positief. In droge perioden fietst het als elke halfverharding. Visuele beleving is hoog door de uitstraling. De wijze van aanleg (recht of slingerend) kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving. In natte perioden zal de toplaag zwaarder fietsen. Afhankelijk van de onderhoudsstatus en mate van versmering.		<b>Ecologie</b> <b>Geen/nauwelijks nadelige effecten</b> Thermische aantrekking, de vorming van een thermische barrière alsmede een fysieke barrière zijn te verwaarlozen.







	<b>HALFVERHARDING   ongebonden</b> <h1>Gralux</h1> <p>Gralux is een half verharding van natuurlijke, okergele materiaal vervaardigd uit dolomiet-gesteenten. Opgebouwd uit korrels met een maximale diameter van 10 mm. Bindende werking in fijne maten door aanwezigheid van hoog gehalte aan CaCo3.</p>	<b>Beschikbaarheid</b> <p><b>Voldoende</b></p>	<b>Prestatiekenmerken</b>
	<b>Verwerking</b> <p>Lokaal, voorkeur machinaal met spreidmachine.</p>	<b>Redelijke draagkracht</b> <p>Goed stabiel. </p> <p><b>Levensduur: circa 10 jaar</b>  Slecht slijtbestendig. </p> <p><b>Comfortscore</b>  Redelijk, lichte vervorming. Op de langere termijn kan meer vervorming ontstaan door weersomstandigheden, slechte verdichting ondergrond of te zware belasting. </p>	<b>Juridische classificatie</b> <p>Onverhard </p>
<b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b> 	<b>Invloed ligging en omgeving</b> 	<b>Invloed van het weer</b> 	<b>Duurzaamheid en ecologie</b> 
<b>Aanleg</b> <b>Gemiddelde investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: hoog</b> <p>Geschikt voor fietsverkeer: €12,80 per m<sup>2</sup>.  Opslag van circa 12-15% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is verhoudingsgewijs hoog.</p>	<b>Buitendijks</b> <b>Niet geschikt</b> <p>Voornamelijk gevoelig voor water en uitspoeling.</p>	<b>Matig</b> <p>Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort het product matig. De wind heeft een beetje invloed op het product, De zon heeft invloed door uitdroging, Water (en vorst) heeft invloed op de verharding. Het gaat verpappen en zal in de loop der jaren het pad nadelig beïnvloeden. Het materiaal is gevoelig voor uitspoeling. Als er bij aanleg gebruik wordt gemaakt van een spreidmachine of soortgelijke aanlegmethode en op de juiste wijze wordt afgewalst is de negatieve invloed van de elementen op het product minder erg, maar de score blijft matig (tot zeer matig).</p>	<b>Duurzaamheid</b> Totaalscore: <b>Minder duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€75.000-€100.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Minder duurzaam</b> Levensduur: <b>10 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b>
<b>Onderhoud</b> <b>Gemiddeld</b> <p>Circa €1,05 per m<sup>2</sup> per jaar.</p> <p>Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>• Onkruid (doorgroei, overgroeien randen).</li> <li>• Afwatering.</li> </ul> <p>Onderhoud jaarlijks inspectie, bijhouden om de 1 à 2 jaar.</p>	<b>Vegetatieproof</b> <b>Niet of nauwelijks bestand tegen worteldruk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het product heeft een vertragende werking.</li> <li>• Het product laat water goed door. Door de natuurlijke samenstelling en openheid heeft de vegetatie de neiging om het cunet van het pad te doorgroeien in de zoektocht van de wortel naar water.</li> </ul>		
<b>Groot onderhoud (overlagen)</b> <b>Circa €10,00 per m<sup>2</sup>.</b> <p>Frequentie: eens per 8-12 jaar.</p>	<b>Beleving</b> <p>Fietsers ervaren het comfort van Gralux veelal als zeer matig. In droge perioden fietst het als elke halfverharding. Visuele beleving is hoog door de uitstraling. De wijze van aanleg (recht of slingerend) kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving. In natte perioden zal de toplaag zwaar fietsen. Afhankelijk van de onderhoudsstatus en mate van versmering en uitspoeling.</p>		<b>Ecologie</b> <b>Nauwelijks nadelige effecten</b> <p>Thermische aantrekkling, de vorming van een thermische barrière alsmede een fysieke barrière zijn te verwaarlozen.</p>







\* 1 km-2 m breed-20 jaar

	<b>HALFVERHARDING   ongebonden</b> <h1>Puinggranulaat</h1> <p>Puinggranulaat (ook wel menggranulaat genoemd) is een mengsel van gebroken bakstenen en betonpuin. Het cement uit het aanwezige beton zorgt voor een hydraulische werking, wat een verhardende, bindende werking geeft. Doordat dit product deels ontstaat door het breken van puin afkomstig bij sloopwerkzaamheden, zit er soms glas of fracties ijzer en plastic in het materiaal.</p>		<b>Beschikbaarheid</b> (ruim) <b>Voldoende</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Meerdere leveranciers</li> </ul>	<b>Prestatiekenmerken</b> <b>Redelijke draagkracht</b> Goed waterdoorlatend en stabiel.  <b>Levensduur: circa 10 jaar</b> Slecht slijtbestendig.  <b>Comfortscore</b> Matig tot slecht, veel vervorming. Op de langere termijn kan meer vervorming ontstaan door weersomstandigheden, slechte verdichting ondergrond of te zware belasting. 
	<b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b>   	<b>Invloed ligging en omgeving</b>   	<b>Invloed van het weer</b>   	<b>Juridische classificatie</b> Onverhard 
<b>Aanleg</b> <b>Gemiddelde investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: hoog</b> Geschikt voor fietsverkeer: €11,50 per m <sup>2</sup> . Opslag van circa 12-15% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is verhoudingsgewijs hoog.	<b>Buitendijks</b> <b>Matig geschikt</b> Voornamelijk gevoelig voor water en uitspoeling.	<b>Goed</b> Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort het product goed. De wind en de zon hebben geen invloed, Water heeft invloed op de verharding bij lange natte perioden en slechte afwatering. Dit is in de loop der jaren voor het pad nadelig. Invloed van vorst is beperkt, mits een goede afwatering.	<b>Duurzaamheid en ecologie</b>  	
<b>Onderhoud</b> <b>Gemiddeld</b> Circa €0,75 per m <sup>2</sup> per jaar.  Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op: <ul style="list-style-type: none"> <li>Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>Onkruid (doorgroei, overgroeien randen).</li> <li>Afwatering.</li> </ul> Onderhoudsfrequentie: jaarlijks inspectie, bijhouden om de 1 à 2 jaar.	<b>Vegetatieproof</b> <b>Matig bestand tegen worteldruk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het product heeft een vertragende werking.</li> <li>Het product laat water goed door. Door de samenstelling en structuur heeft de vegetatie beperkt de neiging om het cunet van het pad te doorgroeien in de zoektocht van de wortel naar water.</li> </ul>		Duurzaamheid Totalscore: <b>Matig duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€75.000-€100.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Minder duurzaam</b> Levensduur: <b>10 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b>	
<b>Groot onderhoud (overlagen)</b> <b>Circa €5,50 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 8-12 jaar.	<b>Beleving</b> Fietsers ervaren het comfort van puinggranulaat veelal als slecht. Het fietst hobbelig en er is meer risico op lekke banden. Visuele is de beleving laag door de onnatuurlijke uitstraling. Vanuit comfort geredeneerd kan puinggranulaat voor fietspaden het beste toegepast worden als funderingslaag, waarvoor het (beste) geschikt is.		Ecologie <b>Geen/nauwelijks nadelige effecten</b> Thermische aantrekking, de vorming van een thermische barrière alsmede een fysieke barrière zijn te verwaarlozen.  In enkel (uitzonderlijk) geval wil het voorkomen dat puinggranulaat asbest of andere vervuiling bevat. Is een aandachtspunt bij levering (aanleg)	

\* 1 km-2 m breed-20 jaar

	<b>HALFVERHARDING   ongebonden</b> <h1>Nobrecál</h1> <p>Nobrecál is een halfverharding van fijnkorrelig breekmateriaal afkomstig uit natuurlijk kalkgesteente. Door het hoge CalciumCarbonaat gehalte wordt dit gesteente vaak toegepast als halfverharding. Nobrecál wordt geleverd en verwerkt zonder toevoegingen en daardoor een 100% natuurlijk product. Voor aanbrengen wordt het bevochtigd waardoor de losse kalk beter wordt verdeeld. Wanneer de kalk hard wordt vormt zich een gesloten dek.</p>		<b>Beschikbaarheid</b> Voldoende	<b>Prestatiekenmerken</b> <b>Redelijke draagkracht</b> Goed stabiel. <b>Levensduur: circa 10 jaar.</b> Slecht slijtbestendig <b>Comfortscore</b> Redelijk, lichte vervorming. Op de langere termijn kan meer vervorming ontstaan door weersomstandigheden, slechte verdichting ondergrond of te zware belasting.
	<b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b> 	<b>Invloed ligging en omgeving</b> 	<b>Verwerking</b> Lokaal, voorkeur machinaal met spreidmachine.	<b>Juridische classificatie</b> Onverhard 
<b>Aanleg</b> <b>Relatief lage investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: hoog</b> Geschikt voor fietsverkeer: €8,00 per m <sup>2</sup> . Opslag van circa 12-15% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is verhoudingsgewijs hoog.	<b>Buitendijks</b> <b>Niet geschikt</b> Voornamelijk gevoelig voor water en uitspoeling.	<b>Invloed van het weer</b> 	<b>Duurzaamheid en ecologie</b> 	
<b>Onderhoud</b> <b>Gemiddeld</b> Circa €0,75 per m <sup>2</sup> per jaar.  Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>• Onkruid (doorgroei, overgroeien randen).</li> <li>• Afwatering.</li> </ul> Onderhoudsfrequentie: jaarlijks inspectie, bijhouden elk jaar.	<b>Vegetatieproof</b> <b>Niet of nauwelijks bestand tegen worteldruk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niet of nauwelijks bestand tegen worteldruk. Het product heeft een vertragende werking.</li> <li>• Het product laat water goed door. Door de natuurlijke samenstelling en openheid heeft de vegetatie de neiging om het cunet van het pad te doorgroeien in de zoektocht van de wortel naar water.</li> </ul>	<b>Matig</b> Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort het product matig. De wind heeft een beetje invloed op het product, De zon heeft invloed door uitdroging, Water (en vorst) heeft invloed op de verharding. Het gaat verpappen en zal in de loop der jaren het pad nadelig beïnvloeden. Het materiaal is gevoelig voor uitspoeling. Als er bij aanleg gebruik wordt gemaakt van een spreidmachine of soortgelijke aanlegmethode en op de juiste wijze wordt afgewalst is de negatieve invloed van de elementen op het product minder erg, maar de score blijft matig (tot zeer matig).	<b>Duurzaamheid</b> Totalscore: <b>Matig duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€ 50.000-€75.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Minder duurzaam</b> Levensduur: <b>10 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b>  <small>* 1 km-2 m breed-20 jaar</small>	
<b>Groot onderhoud (overlagen)</b> <b>Circa €6,50 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 8-12 jaar.	<b>Beleving</b> Fietsers ervaren het comfort van Nobrecál veelal als matig. In droge perioden fietst het als elke halfverharding. Visuele beleving is hoog door de uitstraling. De wijze van aanleg (recht of slingerend) kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving. In natte perioden zal de toplaag zwaar fietsen. Afhankelijk van de onderhoudsstatus en mate van versmering en uitspoeling.	<b>Ecologie</b> <b>Geen of nauwelijks nadelige effecten</b> Thermische aantrekking, de vorming van een thermische barrière alsmede een fysieke barrière zijn te verwaarlozen.  Het in het materiaal aanwezige kalk en het uitwaaien en uitspoelen ervan heeft (mogelijk) effect op directe omgeving (zie kader kleischelpen op p. 37).		

	<b>HALFVERHARDING   ongebonden</b> <b>KFP-Mix</b> <p>KFP-mix is een mengsel waarvan de grondstoffen overall ter wereld worden gewonnen, afhankelijk van de prijs. De mix ontstaat door het malen en daarna door het samenvoegen van diverse stenen. Daaraan worden 'bindende' factoren toegevoegd. Dit zijn zover bekend natuurlijke producten als leem en bentoniet. De KFP-mix is opener qua structuur dan de DurEko-mix van Koers.</p>		<b>Beschikbaarheid</b> <b>Goed</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wel afhankelijk van één producent!</li> </ul>	<b>Prestatiekenmerken</b> <b>Redelijke draagkracht</b> Bij goede fundering (voorwaarde). <b>Levensduur: circa 10 jaar</b> Matig slijtbestendig <b>Comfortscore</b> Redelijk tot goed, materiaal kan vlak worden afgewerkt maar gaat uiteindelijk vervormen afhankelijk van onderhoud en weersomstandigheden.
	<b>Kosten, onderhoudsaspecten en beschikbaarheid</b> 		<b>Verwerking</b> Lokaal, voorkeur machinaal met spreidmachine.	<b>Juridische classificatie</b> Onverhard 
<b>Invloed ligging en omgeving</b> 		<b>Invloed van het weer</b> 	<b>Duurzaamheid en ecologie</b> 	
<b>Aanleg</b> <b>Relatief lage investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: hoog</b> Geschikt voor fietsverkeer: €7,00 per m <sup>2</sup> . Opslag van circa 12-15% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is verhoudingsgewijs hoog.	<b>Buitendijks</b> <b>Niet geschikt</b> Gevoelig voor water en uitspoeling.	<b>Matig</b> Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort KFP-mix matig. De wind heeft weinig invloed, maar water en zon kunnen de verharding in de loop der jaren nadelig beïnvloeden. Afhankelijk van de hoeveelheid kalk en bentoniet in de mix zal het weer meer of minder invloed hebben.	<b>Duurzaamheid</b> Totalscore: <b>Duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€ 50.000-€75.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Matig duurzaam</b> Levensduur: <b>10 jaar</b> Hergebruik: <b>80-100%</b>	
<b>Onderhoud</b> <b>Gemiddeld</b> Circa €0,95 per m <sup>2</sup> per jaar. Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>• Onkruid (doorgroei, overgroeien randen).</li> <li>• Afwatering.</li> </ul> Onderhoudsfrequentie: jaarlijks inspectie, bijwerken om de 1 à 2 jaar.	<b>Vegetatieproof</b> <b>Matig bestand tegen worteldruk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertrgende werking.</li> <li>• KFP-mix laat goed water en lucht door waardoor vegetatie de neiging heeft om het cunet van het pad te doorgroeien in de zoektocht van de wortel naar water.</li> </ul>		<small>* 1 km-2 m breed-20 jaar</small>	
<b>Groot onderhoud (overlagen)</b> <b>Circa €5,00 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 8 -12 jaar.	<b>Beleving</b> Fietsers ervaren het comfort van KFP-mix veelal als positief. Visuele beleving redelijk door uitstraling. De wijze van aanleg (recht of slingerend) kan van invloed zijn op (een persoonlijke mening over) de beleving. In natte perioden fietst de toplaag iets zwaarder dan de DurEko-mix.		<b>Ecologie</b> <b>Geen of nauwelijks nadelige effecten</b> Thermische aantrekking, de vorming van een thermische barrière alsmede een fysieke barrière zijn te verwaarlozen. Het in het materiaal aanwezige kalk en het uitwaaien en uitspoelen ervan heeft (mogelijk) effect op directe omgeving (zie kader kleischelpen op p. 37).	

	<h3>STABILISATOREN</h3> <p>Stabilisatoren zijn toegevoegde middelen aan een bestaande bodem vaak in de vorm van fijn poeder dat zover bekend grotendeels bestaat uit alkalische natuurelementen.</p> <p>Door het mengen van de toevoeging ontstaat er een toplaag dat na uitwerking als stabiele harde en gesloten toplaag functioneert. Welke bestanddelen in de toevoeging zitten en hoe deze worden gewonnen of geproduceerd, is onbekend.</p> <p>Dit product is nog niet heel lang op de markt waardoor resultaten op de langere termijn moeten worden afgewacht. De vooruitzichten en verwachtingen zijn goed.</p>	<h3>Beschikbaarheid</h3> <p><b>Redelijk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enkele producenten.</li> </ul>	<h3>Prestatiekenmerken</h3> <p><b>Goede draagkracht</b></p> <p><b>Levensduur: circa 15 jaar</b> (aanneمة) Redelijk slijtbestendig.</p> <p><b>Comfortscore</b> Redelijk tot goed, materiaal kan vlak worden aangebracht. Gevolgen op langere termijn nog niet bekend.</p>
	<h3>Kosten en onderhoud</h3> 	<h3>Invloed ligging en omgeving</h3> 	<h3>Verwerking</h3> <p>Niet lokaal, specialistische machine.</p>
<h3>Aanleg</h3> <p><b>Relatief forse investering</b> <b>OPSLAG ZWAAR VERKEER: laag</b></p> <p>Geschikt voor fietsverkeer: €40,00 tot €55,00 per m<sup>2</sup>.</p> <p>Opslag van circa 5% bij gebruik door zwaar(der) verkeer. Deze opslag is verhoudingsgewijs laag.</p>	<h3>Buitendijks</h3> <p><b>Geschied</b> GEEN gegevens over reactie met zoutwater bekend en het gebruik op lange termijn.</p> 	<h3>Invloed van het weer</h3> 	<h3>Duurzaamheid en ecologie</h3> 
<h3>Onderhoud</h3> <p><b>Relatief goedkoop</b> Circa €0,49 per m<sup>2</sup> per jaar.</p> <p>Jaarlijkse inspectie spitst zich toe op:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oneffenheden (gaten, opdrukkingen).</li> <li>• Onkruid (overgroeien randen).</li> <li>• Afwatering.</li> </ul> <p>Onderhoudsfrequentie: jaarlijks inspectie, bijwerken om de 1 à 2 jaar.</p>	<h3>Vegetatieproof</h3> <p><b>Goed bestand tegen worteldruk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Door goede binding.</li> <li>• Stabilisatoren laten geen water en lucht door.</li> </ul>	<p><b>Goed</b></p> <p>Op invloeden van wind, zon/vorst en water scoort beton goed tot (zeer) goed.</p> <p>Bij beton zijn dilatatievoegen noodzakelijk, vraagt bij de aanleg de nodige aandacht om dit goed uit te voeren. Dilatatievoegen zijn zaagsneden door het beton haaks op het pad, die bij de aanleg worden gemaakt zodat het beton gecontroleerd en zonder schade kan uitzetten en krimpen als gevolg van temperatuurverschillen.</p>	<p><b>Duurzaamheid</b> Totaalscore: <b>Matig duurzaam</b> Aanleg en onderhoudskosten: <b>€ 100.000-€125.000*</b> Kwaliteitsgarantie: <b>Duurzaam</b> Levensduur: <b>15 jaar</b> (aanneمة) Hergebruik: <b>80-100%</b> (aanneمة)</p> <p><small>* 1 km-2 m breed-20 jaar</small></p>
<h3>Groot onderhoud (opbreken-nieuw)</h3> <p><b>Circa €40,00-55,00 per m<sup>2</sup>.</b> Frequentie: eens per 15-20 jaar (aanneمة).</p>	<h3>Beleving</h3> <p>Fietsers ervaren het comfort stabilisatoren veelal als positief. Visuele beleving redelijk door uitstraling. Is wel afhankelijk van oorspronkelijke bodemmateriaal waarop dit wordt toegepast.</p>		<h3>Ecologie</h3> <p><b>Enige nadelige effecten</b> Thermische aantrekking, de vorming van een thermische barrière alsmede een fysieke barrière zijn te verwaarlozen.</p> <p>Uitloogeffecten van toe te passen materiaal/ stabilisator zijn onbekend, vraagt aandacht bij het toepassen ervan.</p>

## Bronnen

Nederland is een land vol verhalen, stap van de fiets en beleef het zelf! NBTC Holland Marketing, 2013

Onderzoek inkomend toerisme. NBTC Holland Marketing, 2014

Fietsen en lopen, de smeerolie van onze mobiliteit. Kennisinstituut voor mobiliteitsbeleid, KIM, 2015

Fietsrecreatiemonitor - cijfers fietsvakanties. Stichting Landelijk Fietsplatform, 2015

Kerncijfers tweewielers. Rai/Bovag, 2015

Verblijfsrecreatie in Fryslân. Onderzoek en advies ten behoeve van ruimtelijk en toeristisch beleid. Bureau voor Ruimte & Vrije Tijd, 2013

Recreatiemotieven en belevingsferen in een recreatief landschap. Alterra, 2008

Fietsbelevingsonderzoek Fryslân 2011. Veilig Verkeer Nederland, ANWB en Nagelhout Market Research Support, 2011

Onderzoek fietsgebruik. Provincie Fryslân, 2010

Handboek Halfverharding Fietspaden. Recreatieschap Drenthe/Grontmij, 2011

De toekomst van de fietspaden op de Waddeneilanden. Kleischelpen versus beton. Staatsbosbeheer/Eelerwoude, 2013

## Internetsites

[www.raivereniging.nl](http://www.raivereniging.nl)

[www.fietsplatform.nl](http://www.fietsplatform.nl)

[www.fietsersbond.nl](http://www.fietsersbond.nl)

[www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)

[www.nbtc.nl](http://www.nbtc.nl)

[www.heijmans.nl/nl/smart-highway/](http://www.heijmans.nl/nl/smart-highway/)

[www.iculture.nl](http://www.iculture.nl)

[www.leisureleefstijlen.nl](http://www.leisureleefstijlen.nl)

[www.rechtspraak.nl](http://www.rechtspraak.nl)

## Met dank aan

D. Holwerda, N. Soepboer, M. Verduijn, W. de Waal, W. Zeelen, P. Zumkehr.

BEGELEIDENDE PROJECTGROEP: H. Kok, J.H. Roelofs, L.H. Sterrenberg, H.C. Stuurman, E. Zijlstra.

Deze publicatie is mede tot stand is gekomen door een financiële bijdrage van de provincie Fryslân.



SAMENSTELLING EN REDACTIE: [Buro Horatius](#) [Hanneke Schmeink RECREATIE](#) [Reina Wietzes Advies](#) [GWWBeheer](#)

VORMGEVING: [gebr. van den Beukel](#)

Hoewel deze onderlegger met de grootst mogelijke zorgvuldigheid is samengesteld, bestaat de kans dat sommige informatie verouderd of incorrect is. Alle aansprakelijkheid voor schade als gevolg van het gebruik van de gegevens wordt hierbij dan ook afgewezen.

Aan onvolkomenheden in de vermelde gegevens kan geen enkele aanspraak worden ontleend.