

CO₂-reductie en duurzaamheid: 23 aansprekende voorbeelden bij de provincie Noord-Holland

[Lees verder](#)



Inhoudsopgave

3		Voorwoord
4		CO ₂ -monitor
5		Op weg naar energieneutrale monumenten
6		Energie neutrale steunpunten wegonderhoud
7		Duurzame dienstauto's
8		Verduurzamen inspectievaartuigen
9		Duurzaam afvalbeheer
10		Duurzaam reisbeleid voor werknemers
11		Duurzame infrastructuur
12		80 procent minder uitstoot bij oeverprojecten
13		Biobeton: het voordeel van beton met beestjes
14		Duurzamer asfalt
15		3D-betongeprinte fietsbruggen
16		Duurzame aanleg hoogwaardige busverbinding Huizen - Hilversum
17		Bruggen bouwen volgens IFD
18		SolaRoad: energie opwekken uit het wegdek
19		Cruquiusbrug: circulair, energieneutraal en onderhoudsarm
20		Lagere rolweerstand asfalt, minder CO ₂ -uitstoot
21		Elektrisch gereedschap voor groenonderhoud
22		Ledverlichting wegen
23		Een film van zonnecellen op de vangrails
24		Zonneparken langs infrastructuur
25		Micro-windturbine op dak Houtplein
26		Bussen zonder uitstoot
27		Verduurzaming mobiel erfgoed

Voorwoord

In 2050 wil Noord-Holland klimaatneutraal en circulair zijn. Dat staat hoog op onze agenda en hebben we vastgelegd in het Actieprogramma Klimaat. Het doel is geen CO₂ meer uit te stoten en het gebruik van fossiele brandstoffen drastisch te verminderen.

Als het gaat om de verduurzaming van onze eigen organisatie, zijn we nog ambitieuzer. Daar valt namelijk grote winst te halen. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) becijferde dat bijna een vijfde van de Nederlandse klimaatvoetafdruk wordt veroorzaakt door de inkoop van producten en diensten door de overheid.

In ons inkoopbeleid voor 2021-2024 hebben wij daarom vastgelegd dat we onze inkopen zoveel mogelijk circulair, klimaatneutraal, sociaal en op ethische gronden doen. Circulair inkopen leidt ertoe dat we – als de keuze er is – we gerecyclede materialen gebruiken en zo min mogelijk niet-hernieuwbare grondstoffen toepassen. We geven de voorkeur aan producten met een lange levensduur, waarbij producten of losse materialen bovendien herbruikbaar zijn. Met klimaatneutraal inkopen beperken we de uitstoot van CO₂, stikstof en overige broeikasgassen. En door sociaal in te kopen helpen we mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt aan werk(ervaring). Met ons inkoopbeleid doen we doen er alles aan om er zeker van te zijn dat een product of dienst onder goede arbeidsomstandigheden is gemaakt. Zo hopen wij ook de markt te stimuleren om te innoveren op het gebied van duurzaamheid en circulariteit.

Jaarlijks kopen we voor ruim € 350 miljoen aan diensten en producten in. Van openbaar vervoer, het onderhouden en aanleggen van wegen en fietspaden en groen en faciliteiten voor onze eigen bedrijfsvoering.

We zijn er trots op dat wij daarvan verschillende mooie voorbeelden in beeld hebben kunnen brengen. In meer dan 20 factsheets laten we niet alleen zien welke acties we ondernemen om te verduurzamen, maar zo mogelijk ook wat dat heeft gekost én opgeleverd per project. Het is een selectie uit de vele projecten waar verduurzaming gericht op CO₂-reductie een rol speelt, verdeeld over verschillende onderdelen van de organisatie.

Zo hebben we in 2020 een traject afgerond waarin acht provincies, op initiatief van Noord-Holland, gezamenlijk 100 procent duurzame elektriciteit en gas hebben ingekocht voor al hun eigen energieverbruik. Met het kleinschalig opwekken van windenergie op ons kantoor in Haarlem willen we verder bijdragen aan het verminderen van CO₂-uitstoot. Iets soortgelijks hebben we gedaan voor de acht provinciale steunpunten. We streven ernaar dat deze in 2028 energieneutraal zijn.

Ons eigen wagenpark is emissieloos in 2027. Ook met het verduurzamen van onze eigen infrastructuur en de installaties daarvoor (denk aan verkeersregelininstallaties, verkeerscentrales en bruggen) kunnen we de komende jaren belangrijke slagen maken. We verduurzamen de aanleg en het onderhoud. Zo wordt een brug die vernieuwd wordt geheel recyclebaar gemaakt en hebben we een fietsbrug in 3D geprint. Naast het opwekken van energie met zonnecellen op vangrails, experimenteren we bijvoorbeeld met zonnecellen op de weg (SolaRoad) en zonnepanelen op geluidsschermen. Onlangs was in de Gooi en Vechtstreek de eerste emissieloze concessie een feit. De bussen rijden daar vanaf volgend jaar allemaal op elektriciteit.

Verduurzaming vergt een lange adem, vaak een beetje lef en vooral veel samenwerking. Samenwerking binnen onze organisatie en met onze partners.

We willen alle PNH medewerkers én al onze partners, die aan deze mooie voorbeelden hebben meegewerkt, hartelijk bedanken en stimuleren door te gaan op de weg naar een klimaatneutrale en circulaire organisatie.

Directie en Gedeputeerde Staten van Noord-Holland.



CO₂-monitor

De provincie Noord-Holland heeft een CO₂ monitor opgesteld. Deze monitor maakt de CO₂-emissies van nagenoeg alles wat de provincie inkoopt op een gedetailleerde manier inzichtelijk. Denk aan energie, materialen, producten en diensten. Dat betekent bijvoorbeeld dat niet alleen de emissies als gevolg van de aanleg en het onderhoud van provinciale wegen en fietspaden worden weergegeven. Ook de CO₂-footprint van gebouwen van de provincie (verwarming en koeling, voertuigen, kantoorartikelen en het gebruik van externe servers) is in kaart gebracht. Overigens is de elektriciteit die de provincie gebruikt al helemaal groen. De gegevens uit de monitor staan in een overzichtelijk digitaal dashboard.

De voorlopige berekeningen geven aan dat de footprint van de provincie Noord-Holland circa 50 kiloton CO₂ bedraagt.



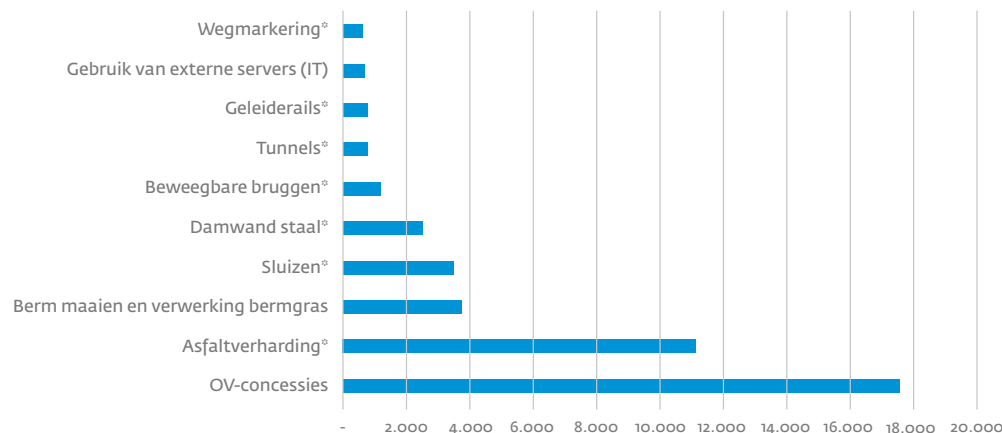
Wat is het perspectief?

De CO₂-monitor geeft een breed inzicht waarmee we kunnen zien of we op koers liggen om onze CO₂-doelstelling te halen: klimaatneutraal en circulair in 2050. De monitor helpt ook om ons beleid effectiever te maken: ze laat zien hoe we duurzamer keuzes kunnen maken.

We hebben voortaan inzichtelijk wat de CO₂-footprint van ingekochte goederen en diensten is en hoe deze zich verhoudt ten opzichte van de totale footprint. Hierdoor weten we beter in welke mate onze duurzame keuzes in kilogram CO₂-reductie bijdragen aan het behalen van onze duurzaamheidsdoelstellingen.

Top 10 emissiebronnen provincie Noord-Holland (ton CO_{2eq} emissie per jaar)

* betreft productie, transport, aanleg, sloop, afvoer en verwerking



Op weg naar energieneutrale monumenten

De provincie Noord-Holland streeft naar een energieneutrale vastgoedportefeuille in 2028. Energieneutraliteit bereiken we door al onze gebouwen aardgasvrij te maken, te besparen op de hoeveelheid energie die ze gebruiken en de energie die dan nog nodig is duurzaam op te wekken, op het grondgebied van de provincie.

Nu is aardgas nog de brandstof waarmee we onze monumentale panden in Haarlem verwarmen. Met het aanbrengen van isolatie (voor zover dit is toegestaan bij panden met een monumentenstatus) brengen we de warmtevraag terug. In de toekomst zullen de panden dan verwarmd worden via een warmtepomp.



Wat kost het en wat levert het op?

Na het toepassen van isolerende en besparende maatregelen komt een einde aan het gasverbruik. De verwachting is dat het stroomverbruik zal toenemen. De besparing op aardgas bedraagt circa 98.556 m³. Dat komt overeen met een CO₂-reductie van 117,4 ton (1 m³ aardgas leidt tot circa 1,8 kg CO₂-uitstoot)¹.

Wat is het perspectief?

We hebben een routekaart die op hoofdlijnen per locatie beschrijft welke maatregelen we nemen om te komen tot een energieneutrale vastgoedportefeuille. De zogeheten Dokterswoning is het eerste pand dat we aanpakken. Met de ervaringen die we daar opdoen, maken we vervolgens de villa's Paviljoenslaan 3 en 5 aardgasvrij. Daarna volgt Paviljoen Welgelegen, de meest uitdagende locatie. Dit pand heeft zowel aan de buiten- als binnenzijde grote monumentale waarde. En dat maakt het nemen van isolerende maatregelen niet eenvoudig.

We verwachten dat de gebruikers van de panden enthousiast zijn over de verduurzaming, ook al omdat het comfort verbetert: van koudeval (een gevolg van enkel glas) is straks geen sprake meer.

1. Het elektriciteitsverbruik daarentegen stijgt. De provincie Noord-Holland koopt echter groene stroom in. En we hebben de ambitie om in de toekomst de elektriciteit die we in onze gebouwen nodig hebben op ons eigen grondgebied op te wekken.

Energiedrager	Eenheid	Huidig verbruik	Besparings-potentieel
Alle energiedragers	GJ/jaar	14.643	3.301
Elektriciteit	kWh/jaar	2.286.888	61.060
Aardgas	m ³ /jaar	98.556	98.556



Energieneutrale steunpunten wegonderhoud

De provincie Noord-Holland heeft tien steunpunten van waaruit het wegonderhoud en de gladheidsbestrijding worden uitgevoerd. Deze gebouwen beschikken over opslagruimte voor materieel en onder andere strooizout. Daarnaast hebben de gebouwen (in bescheiden mate) een kantoorfunctie. De provincie gaat deze steunpunten de komende jaren energieneutraal maken.

Hoe dat precies gaat gebeuren, wordt het komend jaar onderzocht. In elk geval gaan de gebouwen van het gas af; warmtepompen gaan voorzien in de behoefte aan warmte en koeling. Verder wordt de bestaande verlichting vervangen door ledverlichting en komen er zonnepanelen op de daken om te kunnen voorzien in de eigen behoefte aan elektriciteit. Mogelijk worden steunpunten die zijn ondergebracht in verouderde gebouwen afgestoten; deze gebouwen lenen zich er niet voor om verduurzaamd te worden.

Ook het gedrag van degenen die de steunpunten gebruiken wordt onder de loep genomen. De verwachting is dat er veel winst is te behalen met het zoveel mogelijk automatisch regelen van verwarming en verlichting en energiebewuster gedrag.

Wat is het perspectief?

Het steunpunt Uitermeer geldt als pilot (uitvoering: tweede helft 2021). Op basis van een evaluatie van de resultaten daarvan wordt de verduurzaming van de overige steunpunten aanbesteed. Naar verwachting start de aanpak daarvan in 2022. In 2024 is het project afgerond. Als alle gebouwen energieneutraal zijn, levert dat een reductie op van 120.000 kilo CO₂-uitstoot per jaar. De ambitie is om netto leverancier te worden van elektriciteit. In dat geval kan de besparing oplopen tot 1 miljoen kilo CO₂ per jaar.



Duurzame dienstauto's

Een volledig emissieloos wagenpark: dat is waar de provincie naar streeft. Binnen de provincie beginnen we met het vervangen van de voertuigen van Gedeputeerde Staten. Sinds begin 2021 vindt dit vervoer plaats met één elektrische auto en drie hybride auto's. Dit jaar vervangen we ook de deelauto's die medewerkers kunnen gebruiken voor dienstreizen en komen er bij wijze van proef twee elektrische bussen voor onze weginspecteurs. Daarnaast houden we een proef waarbij we een waterstof pick-up inzetten, ter vervanging van een vaarwegvoertuig.



Provincie Noord-Holland: op weg naar een emissieloos wagenpark

Jaar	Elektrisch / waterstof	Aardgas	Hybride	Diesel	Aandeel emissieloos %	Totaal aantal voertuigen
2019	2	9	0	31	5%	42
2020	3	9	0	31	7%	43
2021	15	2	3	23	35%	43
2022	17	0	3	24	40%	43
2023	16	0	3	23	38%	42
2024	40	0	0	2	95%	42
2025	40	0	0	2	95%	42
2026	40	0	0	2	95%	42
2027	42	0	0	0	100%	42
2028	42	0	0	0	100%	42
2029	42	0	0	0	100%	42
2030	42	0	0	0	100%	42



CO₂-besparing

Huidig wagenpark	CO ₂ -uitstoot per jaar	Berekening
Oude voertuigen (4)	26.400.000 kg	132 CO ₂ /km x 50.000 km x 4 voertuigen
Huidig elektrisch voertuig (1)	0 kg	0 CO ₂ /km x 50.000 km x 1 voertuig
Huidige hybride voertuigen (3)	5.850.000 kg	39 CO ₂ /km x 50.000 km x 3 voertuigen*
Besparing bij emissieloos wagenpark	20.550.000 kg	

* Mits er steeds tijdig wordt bijgeladen.

Wat is het perspectief?

De komst van elektrische voertuigen heeft tot gevolg dat we ons werk anders gaan uitvoeren en plannen. Een weginspecteur moet immers altijd beschikbaar zijn om bij een incident hulp te kunnen bieden. Gezien de beperkte actieradius van een elektrische auto, moet het werk anders georganiseerd worden. Bijvoorbeeld door vaker bij te laden. Of door een extra medewerker achter de hand te houden die bij kan springen in het geval een auto geen stroom meer heeft. Kortom, de proeven leren hoe de komst van elektrische voertuigen ons werk verandert, zodat we daarmee rekening kunnen houden als we volledig overstappen op emissieloos rijden.



Verduurzamen inspectievaartuigen

De provincie beschikt over vier inspectievaartuigen. Deze gebruiken nu nog dieselolie. We willen deze vervangen door twee vaartuigen die op een duurzame manier worden aangedreven. Een bijkomend voordeel hiervan is dat nieuwe vaartuigen beter passen bij de taken die de provincie nu uitvoert: toezicht houden op goed en veilig gebruik van vaarwegen, het begeleiden van bijzondere transporten en de ontvangst van gasten die onze provincie vanaf het water willen zien.

De vier boten die nu nog worden gebruikt zijn gebouwd en ingericht voor het uitvoeren van onderhoudswerk dat tegenwoordig door aannemers wordt gedaan.



Wat is het perspectief?

Op dit moment voert de provincie een verkenning uit om tot het beste alternatief te komen: duurzaam, toekomstbestendig en betaalbaar. We kijken zowel naar vaartuigen die elektrisch zijn als naar vaartuigen die waterstof als energiebron gebruiken. Uit een verkenning blijkt dat waterstof de voorkeur verdient. Met deze conclusie maken we een voorstel voor de daadwerkelijke vernieuwing.

Duurzaam afvalbeheer

De provincie is al ver met het scheiden van afval. We kennen zeven stromen van afval dat opnieuw wordt gebruikt: GFT, glas, papier, karton, koffiedik, koffiebekers (vervaardigd van rietsuikervezel), plastic (van het bedrijfsrestaurant en plastic op de werketages). Daarnaast hebben we uiteraard een grijze reststroom. De faciliteiten om afval te scheiden zijn aanwezig op elke kantoorlocatie van de provincie.

Het aanbrengen van de juiste faciliteiten is echter niet voldoende om te bereiken dat het afval ook daadwerkelijk goed wordt gescheiden. Daarom kwamen er onder meer posters met uitleg over afvalscheiding en signing op de afvalbakken. Ook stimuleren we medewerkers over het inzamelen en hergebruik van de koffiebekers. Verder hebben we regelmatig overleg met de partner die al het afval afvoert: we willen weten wat er met ons afval gebeurt en ons ervan verzekeren dat het afval optimaal wordt hergebruikt.



Wat kost het en wat levert het op?

Data-analyse biedt ons een beter inzicht in de omvang van de verschillende afvalstromen. Dat leidde er al toe dat op sommige locaties afval minder vaak wordt opgehaald; de ophaalfrequentie was onnodig hoog. Voor de kantoorlocatie Houtplein scheelt dat veel vrachtwagenritjes. Daarnaast maakt deze locatie sinds 2020 gebruik van een perscontainer voor karton. Ook hierdoor kon het aantal ritten sterk naar beneden (van wekelijks naar één keer per kwartaal).

Wat is het perspectief?

Wij blijven kijken hoe we afval beter kunnen scheiden. Ook blijven we medewerkers stimuleren hun afval te scheiden als er weer op kantoor wordt gewerkt.



Duurzaam reisbeleid voor werknemers

Het reisbeleid voor medewerkers van de provincie Noord-Holland is al behoorlijk duurzaam. We stimuleren het gebruik van openbaar vervoer en ontmoedigen het reizen met de auto. Zo zijn we terughoudend met het uitgeven van parkeerkaarten en geven we geen vergoeding voor woon-werkverkeer met de auto. Daarentegen vergoeden we woon-werkverkeer met ov volledig (tweede klas). Daarnaast is ons wagenpark voor dienstreizen verduurzaamd.

Om een volgende stap te zetten, beginnen we in 2021 met een test waarbij een aantal medewerkers met een woon-werkafstand tussen de 10 en 25 kilometer de beschikking krijgt over een e-bike. Het fiscale voordeel voor de aanschaf van een fiets werd verdubbeld van € 749,- naar € 1.500,-. Daarnaast zijn we als provincie Noord-Holland lid geworden van de coalitie Anders Reizen. We hebben als provincie ook de Intentieverklaring Werkgeversaanpak Metropoolregio Amsterdam Spreiden – Spreiden – Spreiden onderschreven.



Wat is het perspectief?

De ervaringen die we opdoen gebruiken we om ons reisbeleid voor werknemers te actualiseren. Ook de verkenning van het tijd- en plaatsbewust werken nemen we hierin mee. Het uitgangspunt hierbij is dat er binnen de provincie heldere afspraken en bewuste keuzes worden gemaakt als het gaat om de vraag waar welk werk wordt verricht.

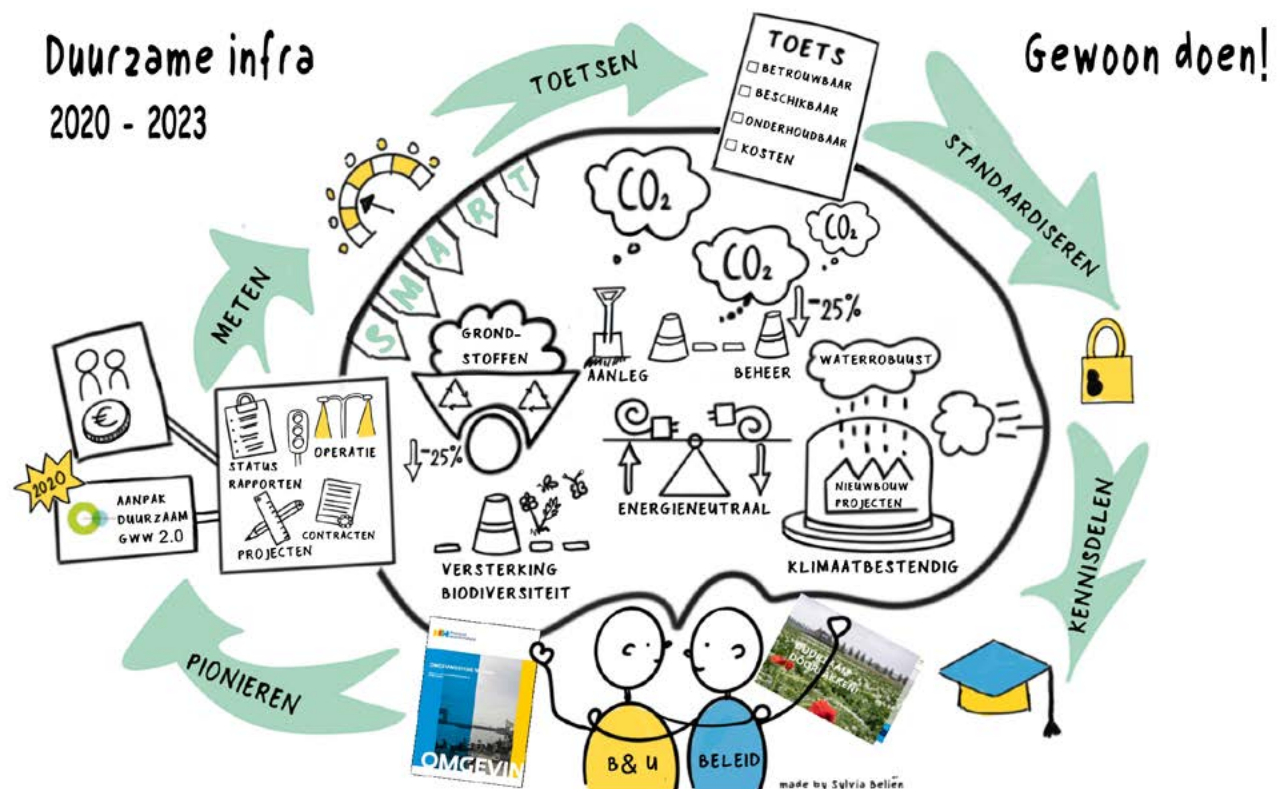
Duurzame infrastructuur

De provincie Noord-Holland onderneemt meerdere initiatieven om de provinciale wegen en vaarwegen te verduurzamen. Onder verduurzamen verstaan we het terugdringen van CO₂ bij aanleg en onderhoud, het verminderen van het gebruik van primaire grondstoffen, het versterken van de biodiversiteit en het verbeteren van de luchtkwaliteit. Zo passen we bijvoorbeeld circulair cement toe bij het uitvoeren van groot onderhoud aan de N247 in Waterland, duurzaam asfalt bij het onderhoud aan de N197 (Beverwijk/Heemskerk) en de N239 (Hollands Kroon) en maken we gebruik van elektrisch materieel bij het maaien van bermen.

Bij bouwprojecten kiezen we vaker voor materialen, materieel en methoden die leiden tot minder CO₂-uitstoot. De provincie zet zich ook in om de biodiversiteit langs de weg en het water te versterken. Voorbeelden daarvan zijn de aanleg van faunapassages (Naardermeer) en natuur- en diervriendelijke oevers (Niedorpervaart, Hollands Kroon) en bermen (N245 bij Dirkshorn). Dit alles met als doel: een volledig klimaatneutraal bouwproces in 2050 en een fijne woon-, werk- en leefomgeving, nu en in de toekomst.

Wat is het perspectief?

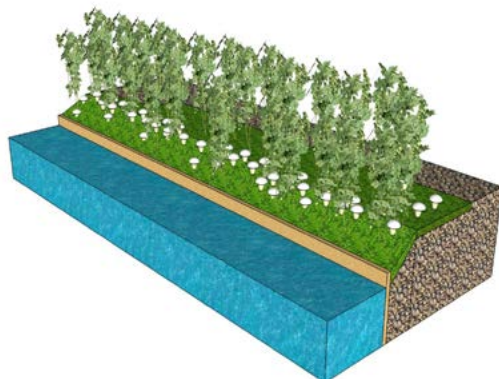
Naast het coalitieakkoord 'Duurzaam Doorpakken' en de omgevingsvisie NH2050 heeft de provincie zich gecommitteerd aan de landelijke Green Deal duurzaam GWW. Hiermee hebben we afgesproken dat duurzaamheid een integraal onderdeel is van onze (vaar)wegen-, bodem- en groenprojecten. De komende tijd zetten we meer in op het verbreden, delen en toepassen van de kennis die voortkomt uit proefprojecten. De kunst is om wat we daar leren te verankeren in onze (inkoop)eisen, processen en werkmethoden, zodat we niet meer om de nieuwe methoden heen kunnen. We zorgen dat (gebieds)aannemers en andere opdrachtgevers in Noord-Holland duurzame oplossingen blijven ontwikkelen en dat deze (bewezen) oplossingen, zoals duurzaam asfalt en beton, standaard worden toegepast.



80 procent minder uitstoot bij oeverprojecten

Duurzaam, natuurvriendelijk en met 80 procent minder CO₂-uitstoot. Dat is hoe de provincie Noord-Holland toekomstige oeverprojecten wil aanpakken.

De komende zes à acht jaar gaat het om zo'n twintig oevers. Hiervoor werkt de provincie voor een langere tijd samen met één aannemer in het programma Duurzame Oeververvangingen. Zo ontstaat er ruimte voor onderzoek, innovatie en experimenten. Nieuwe kennis kan meteen worden toegepast in het volgende oeverproject. Op die manier realiseren we onze duurzaamheidsambities: aan het einde van het programma kunnen we structureel toe met 80 procent minder materiaal- en energieverbruik bij een oeverproject.



Circulair bouwen

Voor het terugbrengen van het gebruik van staal levert een grote CO₂-reductie op. Bij het vervangen van de oeverbeschoeiing van de Nidorpervaart in gemeente Hollands Kroon zijn tweedehands stalen damwanden gebruikt en is daarnaast blauwe diesel ingezet. Hiermee bespaarden we 84,5 procent CO₂. Ook langs de Westfriesche Vaart in gemeente Hollands Kroon komen duurzame oevers, aangelegd met 60 procent minder milieukosten. Onder andere tweedehands damwanden over een lengte van 2,8 km leveren veel winst op. Daarnaast komt er een groene deksloof, circulair gecreëerd met vrijkomende houten materialen. Deze oeverconstructie huisvest vele (zeldzame) planten die extra CO₂ kunnen opnemen.

Duurzame materialen en innovaties

De provincie Noord-Holland heeft samen met de TU Delft de biodynamische oever ontwikkeld. Het betreft een pilot van twee tot vier jaar, waarbij langs de oevers vegetatie komt met zeer sterke wortels, zoals hop. Ze houden de oever bijeen, zodat er minder materiaal nodig is voor de oeverconstructie. Dit maakt het mogelijk om (circulair of duurzaam) hout toe te passen, in plaats van een stalen damwand. De vergroening levert daarbij ook extra CO₂-opname op. Ook een biobased oeverbeschoeiing, gemaakt van grasvezels en gerecycled plastic, is onderdeel van de plannen.

Biobeton: het voordeel van beton met beestjes

De provincie gebruikt veel beton voor de realisatie van gebouwen en wegen. Betonnen constructies gaan zo'n vijftig tot honderd jaar mee. Tijdens die levensduur ontstaan vaak scheuren. Traditioneel worden die gedicht met cementmortel. Nu is er een alternatief: repareren met biobeton. Bij deze toepassing worden bacteriën, voorzien van voeding, in de openingen van het beton aangebracht. De bacteriën vormen calciumcarbonaat, beter bekend als kalksteen: de grondstof voor cement. Zo repareren zij als vanzelf scheuren in het beton. De toepassing van biobeton draagt bij aan CO₂-reductie en bespaart zo onderhouds- en reparatiekosten. 'Beton met beestjes' wordt nu nog alleen gebruikt als reparatiebeton. De verwachting is echter dat het in de toekomst ook in nieuwe constructies wordt verwerkt. Hierdoor is er minder gewoon beton en (krimp) wapeningsstaal nodig. Minder beton, doordat de 'dekking' van het beton op de bewapening dunner kan zijn. En minder krimpbewapening (bedoeld om krimpscheuren tegen te gaan), doordat de krimpscheurtjes worden geheeld.



Wat kost het en wat levert het op?

Er is minder onderhoud nodig en de levensduur is langer. Beide zorgen voor flinke besparingen. Doordat er minder krimpbewapening nodig is, kan er efficiënter gewerkt worden. Tot slot is er een besparing op grondstoffen.

Wat is het perspectief?

Binnenkort beginnen we met pilots. Als die succesvol verlopen, kan de toepassing op grotere schaal volgen.



Duurzamer asfalt

Voor de ontwikkeling van duurzamer asfalt werkt de provincie samen met bouwbedrijf Dura Vermeer en de TU Delft. In 2017 startten twee promovendi een onderzoek naar de werking van asfalt en bitumen met het epoxy. De laboratoriumresultaten tonen aan dat de epoxymengsels aanzienlijk betere eigenschappen hebben.

Asfalt bestaat uit zand, steentjes en ander vulsel, bijeengehouden door bitumen. Door aan dit mengsel epoxy (een kunststof) toe te voegen, krijgt het asfalt betere kwaliteiten. Het asfalt blijft hierdoor ook bij hogere temperaturen langer hard en stijf. De rolweerstand neemt af. En dat betekent: minder brandstof, een betere wegligging en minder geluid. De levensduur neemt bovendien aanmerkelijk toe: dit duurzame asfalt gaat drie tot vier keer zo lang mee. Dat scheelt veel materiaal en dus energie en CO₂-uitstoot. Ook de hinder voor het verkeer is minder groot; aan de weg werken is minder vaak nodig. En net als gewoon asfalt, kan deze duurzamer variant volledig worden recycled.



Wat kost het en wat levert het op?

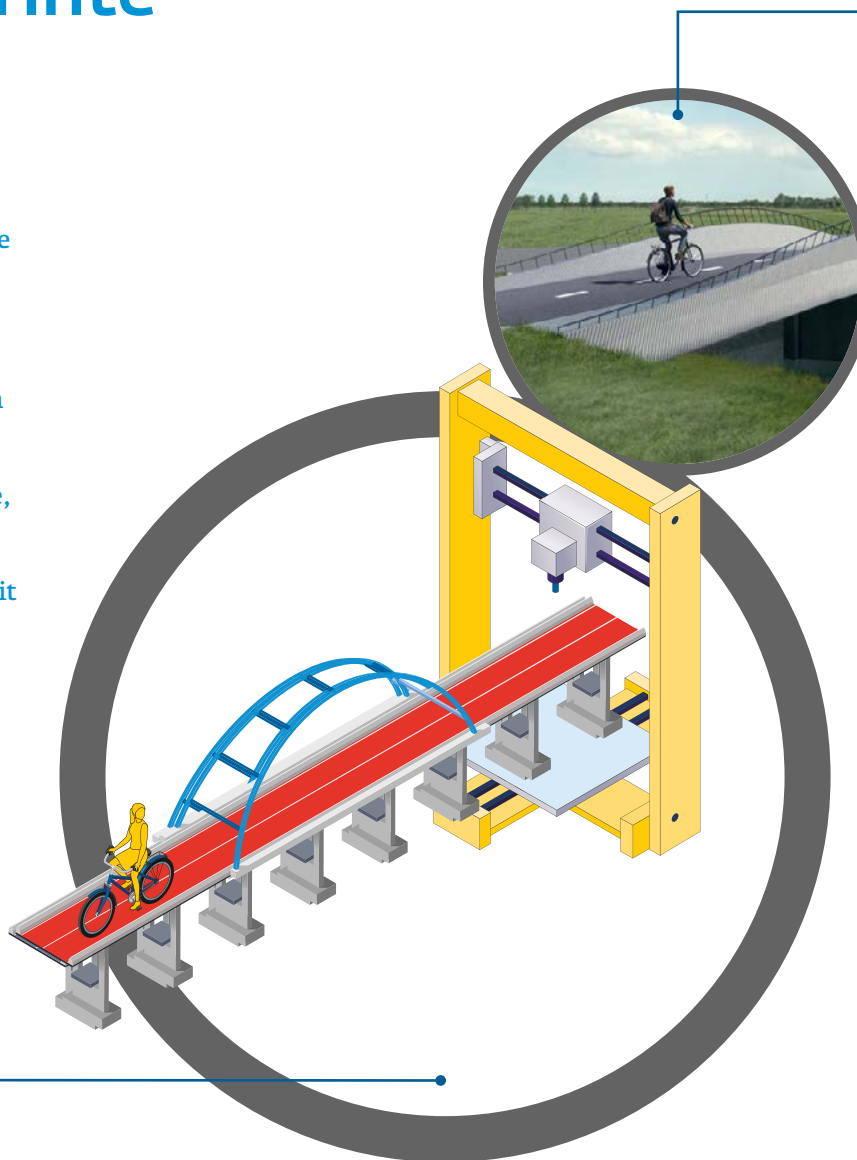
Het aanbrengen van duurzaam asfalt brengt hogere kosten met zich mee. Door de geschatte levensduur van veertig jaar, dalen de onderhoudskosten echter met bijna 85 procent. Epoxy is overigens een milieuonvriendelijk product. Dat nadeel valt echter weg tegen de veel langere levensduur.

Wat is het perspectief?

De volgende stap in het onderzoek van de TU Delft bestaat uit een praktijktest. Hiertoe hebben we in 2020 op de N240 in Wieringerwerf een proefvak met een deklaag van dit nieuwe asfalt aangelegd die continu wordt gemonitord door de TU Delft. In 2024 zijn de eindresultaten van alle onderzoeken van de TU Delft gereed. De onderzoeksresultaten worden dan aan het asfaltkwaliteitsloket aangeboden voor een review door andere experts.

3D-betongepriete fietsbruggen

Over de N243 tussen Schermer, Beemster en Koggenland worden vier fietsbruggen gebouwd met een nieuwe techniek: 3D-betonprinten. Op de smalle weg met veel verkeer krijgen vier bruggen langs deze weg elk een aparte fietsbrug: auto's en fietsers zitten elkaar daar te veel in de weg. In samenwerking met aannemer BAM Infra kozen we voor deze nieuwe techniek. Uit een levenscyclusanalyse, waarbij verschillende varianten werden onderzocht, kwam deze productiewijze als meest duurzaam uit de bus. 3D-betonprinten past bij een duurzame toekomst waarin steeds meer circulair gebouwd wordt; het materiaal van de bruggen kan in de toekomst hergebruikt worden. Eind 2021 zijn de bruggen gerealiseerd. **Zie voor meer informatie www.infoN243.nl**



Wat kost het en wat levert het op?

Door de holle constructie van de 3D-geprinte bruggen is minder beton en wapeningsstaal nodig dan in traditionele bruggen. Minder materiaal betekent ook minder uitstoot van CO₂. Bovendien produceert BAM Infra minder afval. Er is bijvoorbeeld geen bekistingsmateriaal nodig. 3D-betonprinten is een innovatieve techniek: de voorbereiding, begeleiding en het doorlopen van de testprotocollen vergen nu nog relatief veel tijd en brengen dus extra kosten met zich mee. Hierdoor zijn deze bruggen nu nog duurder dan bruggen die op de traditionele manier worden geproduceerd. De extra kosten van de voorbereidingen en het testen bedroegen 300.000 euro.

Wat is het perspectief?

Met dit project helpt de provincie de marktkennis te ontwikkelen die nodig is voor toekomstige 3D-printprojecten. BAM Infra ontwerpt de bruggen via een parametrisch model; een computermodel waarmee op basis van data snel een 3D-visualisatie gemaakt kan worden. Zo ontstaan unieke ontwerpen die direct weer te printen zijn. Op die manier kan het ontwerpen en realiseren van (fietsbrug)constructies worden gestandaardiseerd, waardoor de kosten in de toekomst lager uitvallen.



Duurzame aanleg hoogwaardige busverbinding Huizen - Hilversum

Tussen Huizen en Hilversum komt een HOV-busverbinding (hoogwaardig openbaar vervoer). Die is nodig, want Huizen heeft geen NS-station en het verkeer in de regio groeit. De nieuwe (elektrische) bussen vormen een snel en duurzaam alternatief voor forenzen die nu nog in de auto stappen. In dit project draait het echter om de aanleg van de busverbinding. Ook die vindt duurzaam plaats.

In de aanleg van deze busverbinding werkt een aantal partijen nauw samen. Naast de provincie Noord-Holland zijn dat ProRail, de vijf gemeenten die de busverbinding doorkruist (Hilversum, Huizen, Blaricum, Laren en Eemnes) en marktpartijen (aannemers en ingenieursbureaus). Ruim voordat het project werd aanbesteed, bepaalden deze partijen de ambities op het gebied van duurzaamheid. Dat gebeurde aan de hand van DuboCalc¹ en de CO₂-prestatieladder. De accenten liggen op: samenwerking, leefomgeving, circulariteit en beperking van de CO₂-uitstoot (van zowel de productie van de toegepaste materialen als uitstoot tijdens de uitvoering van het project).



Resultaten

Enkele aansprekende resultaten: bij de realisatie van het grootste deelproject, te weten Hilversum, daalde de zogeheten MKI-waarde² met bijna 50 procent. Daarnaast zijn met succes maatregelen getroffen om de overlast voor de omgeving te minimaliseren. Denk aan het beperken van vrachtverkeer, het aanhouden van bouwroutes buiten woonwijken om en vroegtijdige communicatie met omwonenden. Kleine attenties (een kerstkaart met een waardebon, een keertje gratis ramen zemen als 'compensatie' voor het stof, een opgeruimd bouwterrein tijdens de kerst- en oud-en-nieuwperiode) wekten veel sympathie en zorgden voor een hoge omgevingstevredenheid.

De HOV-bussen gaan eind 2022 rijden. De nieuwe werkwijze rondom aanbesteden geldt voortaan als standaard bij vergelijkbare trajecten.

- ¹ Een methode van Rijkswaterstaat om de milieukosten bij aanbesteden te berekenen en te vergelijken. DuboCalc berekent alle effecten van het materiaal- en energieverbruik, van winning tot aan de sloop- en hergebruikfase.
- ² MKI staat voor Milieu Kosten Indicator, een optelsom van alle milieueffecten tijdens de levenscyclus van een product. CO₂-uitstoot is daarin een belangrijke factor, maar vormt dus niet de enige factor.

Bruggen bouwen volgens IFD

Nieuwe (vaste en beweegbare) bruggen worden binnen de provincie Noord-Holland in de toekomst op een andere manier gebouwd, namelijk volgens de principes van industrieel, flexibel en demontabel bouwen (IFD). Deze manier van bouwen gaat uit van vaste elementen die fabrieksmatig worden vervaardigd en op de plek van bestemming worden gemonteerd. Dat versnelt de bouwtijd en kent als voordeel dat elementen geschikt zijn voor primair hergebruik. Hierdoor ontstaat meer flexibiliteit: als de functie van de omgeving verandert, kunnen de bruggen eenvoudiger mee veranderen. IFD staat dan ook te boek als efficiënt, circulair en duurzaam (minder energieverbruik en minder CO₂-uitstoot door de langere levensduur).



Wat is het perspectief?

Op initiatief van onder andere de provincie Noord-Holland zijn er zogeheten Nederlands technische afspraken gemaakt met marktpartijen om bruggen en andere infrastructurele objecten volgens de principes van IFD te realiseren. Hierdoor zijn de standaarden om bruggen volgens IFD-principes te realiseren eenvoudig voor te schrijven. In 2023 worden de eerste bruggen binnen de provincie op basis van IFD gebouwd.

Het IFD-bruggenproject van de provincie is genomineerd voor de WOW-prijs in de grond-, weg en waterbouw. Dit is een prijs die in het leven is groepen door het WOW Platform (WOW staat voor: weg ontmoet water). Dit platform faciliteert kennisdeling bij het innovatief realiseren van infrastructurele bouwwerken.



SolaRoad: energie opwekken uit het wegdek

Het project SolaRoad richt zich op het opwekken van duurzame energie uit het wegdek. Een aantrekkelijke optie: op die manier wordt de ruimte dubbel benut. Deze groene stroom kan direct gebruikt worden voor verkeerslichten, openbare verlichting, elektrisch vervoer of geleverd worden aan huishoudens. Om de mogelijkheden te onderzoeken, werd een consortium opgericht waarin overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen zijn vertegenwoordigd.

De provincie Noord-Holland is een van de deelnemers. Sinds 2014 vonden er pilots plaats met zonnewegen voor licht verkeer, zoals fietspaden. Zo werd SolaRoad in Noord-Holland toegepast over een lengte van 100 meter in een fietspad in Krommenie. In dit proeftraject werden drie verschillende versies met wisselend succes beproefd. Deze pilot duurde tot november 2020. Omdat er panelen voor energieopwekking werden vernield, is toen weer een toplaag van asfalt aangebracht. Van deze pilot is veel geleerd, bijvoorbeeld over de materialen die het beste kunnen worden toegepast én de wijze waarop het product goedkoper gemaakt kan worden.

Inmiddels zijn ook pilots gehouden met zonnewegen voor zwaar verkeer. Helaas waren die niet succesvol: de belasting was te zwaar. Daarom is de aandacht opnieuw verlegd naar fietspaden. Op dit moment wordt een nieuwe versie beproefd in het Interreg-project 'Rolling Solar' te Chemelot, nabij Geleen met steun van de EU. Dit betreft een toegangsweg naar een parkeerterrein van de Brightlands Campus.



Wat kost het en wat levert het op?

De huidige kostprijs van SolaRoad bedraagt € 600 tot € 700 per vierkante meter. Het streven is de kostprijs in het projectstadium naar beneden te brengen tot ongeveer € 340 per vierkante meter. Industriële productie moet de prijs daarna naar beneden brengen tot € 240 tot 260 per m². Dan verdient het wegdek zich in twaalf tot vijftien jaar terug.

Perspectief

Het eerstvolgende proefproject in Noord-Holland met een verbeterde versie verwachten we najaar 2022. Dit betreft een proef met een oppervlakte van 100 m² (opbrengst: circa 38.400 kWh per jaar, voldoende voor twaalf huishoudens).

Bij aanleg of vervanging van fietspaden kunnen we bezien of we SolaRoad toepassen. Als indicatie: als het lukt om een kwart van onze fietspaden met zonnewegen (circa 100 km) uit te rusten, wekken we energie op voor circa 12.000 huishoudens (uitgaande van een jaarverbruik van 3.200 kWh).

Overigens is ook vanuit andere provincies en Rijkswaterstaat veel belangstelling voor energieopwekking met dubbel ruimtegebruik, zoals SolaRoad.

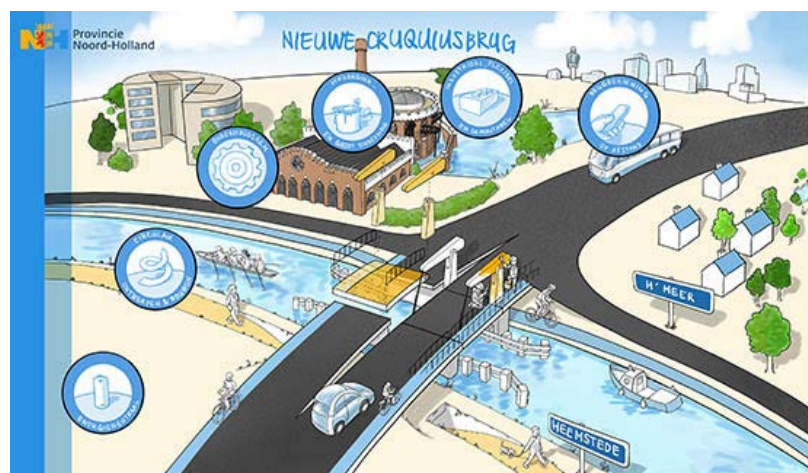
Zonnefietspad N232

Ook besteedt de provincie Noord-Holland gezamenlijk met de provincies Noord-Brabant en Zuid-Holland drie zonnefietspaden aan. Waarbij ook het product SolaRoad door de inschrijvers kan worden aangeboden. In 2022 zal vervolgens in elke provincie een zonnefietspad worden aangelegd, waaronder ook op de N232 in Noord-Holland (nabij de N205 en N201). Het doel van dit gezamenlijk initiatief is om samen deze innovatie op het gebied van energieopwekking met zonnefietspaden verder stimuleren en om hiervan samen leren.

Cruquiusbrug: circulair, energieneutraal en onderhoudsarm

De Cruquiusbrug bij Heemstede (N201) wordt vernieuwd. In 2022 - 2023 vervangt de provincie Noord-Holland de oostelijke brug richting Heemstede. Ook vindt er in deze periode groot onderhoud plaats aan de westelijke brug richting Hoofddorp. De brug wordt circulair, energieneutraal en zo onderhoudsarm mogelijk gebouwd.

De nieuwe brug is op energiegebied zelfvoorzienend en wekt dus evenveel energie op als dat de brug verbruikt. Om de brug zo circulair mogelijk te maken, passen we de principes van Industrieel, Flexibel en Demontabel (IFD) bouwen toe. Dat betekent dat de brug zoveel mogelijk in afzonderlijke delen op een gestandaardiseerde manier in de fabriek wordt gemaakt en ter plekke wordt gemonteerd. In de toekomst is de brug dus weer uit elkaar te halen, zodat de materialen eenvoudiger hergebruikt kunnen worden. Deze worden vastgelegd in het materialenpaspoort. Ook wordt gekeken hoe de brug zo onderhoudsarm mogelijk kan worden gerealiseerd. Dat levert in de toekomst minder hinder voor het verkeer op.



Wat kost het en wat levert het op?

In vergelijking met een traditioneel ontwerp daalt de CO₂-uitstoot met 61 procent, terwijl het gebruik van primaire grondstoffen 69 procent lager is. Een reductie van de Milieukosten-indicator met 64 procent is realistisch¹. Tot slot vallen de onderhoudskosten in de toekomst lager uit.

Wat is het perspectief?

De provincie ziet de vervanging van de Cruquiusbrug als een kans om aan de slag te gaan met slimme, innovatieve én duurzame oplossingen. Wat we in dit project leren, nemen we mee naar volgende projecten. De Cruquiusbrug wordt de eerste beweegbare brug in Nederland die wordt gerealiseerd op basis van de norm voor Industrieel, Flexibel en Demontabel Bouwen.

Het IFD-bruggenproject van de provincie is genomineerd voor de WOW-prijs in de grond-, weg en waterbouw. Dit is een prijs die in het leven is groepen door het WOW Platform (WOW staat voor: weg ontmoet water). Dit platform faciliteert kennisdeling bij het innovatief realiseren van infrastructurele bouwwerken.

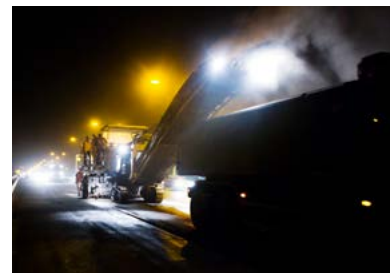
Gedeputeerde Jeroen Olthof legt in een [filmpje](#) uit hoe de provincie in de toekomst bruggen wil bouwen.

¹ De milieukostenindicator geeft alle milieueffecten in één score weer.



Lagere rolweerstand asfalt, minder CO₂-uitstoot

Het wegverkeer is goed voor zo'n 17 procent van de totale CO₂-uitstoot in Nederland. Door de rolweerstand te verlagen, kan het energieverbruik – en daarmee de CO₂-uitstoot – naar beneden. De rolweerstand is de weerstand die de wielen van personenauto's en vrachtwagens ondervinden als ze over de weg rollen. Een lagere rolweerstand is mogelijk door andere asfalmengels te gebruiken. Dat leidt tot 1 tot 3 procent minder energieverbruik en een net zo grote afname van CO₂-uitstoot.



Wat kost het en wat levert het op?

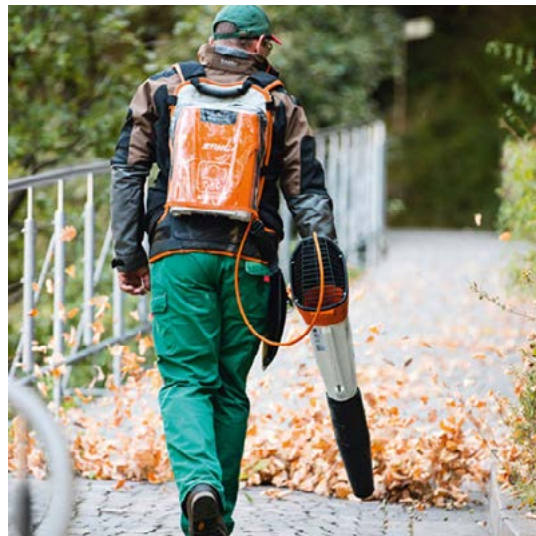
Noord-Holland heeft 645 kilometer provinciale weg in beheer. Een verlaging van de rolweerstand met 2 procent levert een CO₂-reductie op van ongeveer 20 ton per jaar. Voor heel Nederland (doorgaande wegen) zou die reductie uitkomen op circa 1 megaton CO₂. Daarnaast zijn er voordelen voor de weggebruikers: lagere brandstofkosten en meer comfort (minder geluid en trillingen).

Wat is het perspectief?

Wegbeheerders, kennisinstituten, aannemers en andere partijen doen onderzoek naar het verlagen van de rolweerstand. Dat vormt de basis voor de ontwikkeling van asfalt met een lagere rolweerstand. Binnenkort komt dit op de markt en passen we dat ook toe in Noord-Holland. Het ziet ernaar uit dat dit asfalt niet duurder is dan het asfalt dat nu gangbaar is. Behalve de rolweerstand heeft dit nieuwe asfalt ook andere voordelen: denk aan een langere levensduur en een lagere CO₂-uitstoot tijdens de productie en de aanleg.

Elektrisch gereedschap voor groenonderhoud

Het maaien, knippen en snoeien van groen in de bermen langs (vaar)wegen gebeurt met gemotoriseerd handgereedschap. Daarbij werd tot voor kort gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen. Recent is de provincie begonnen met de overschakeling op elektrisch gereedschap waarbij de stroom wordt geleverd door accu's. In opdracht van de provincie voeren verschillende aannemers het groenbeheer uit. We stimuleren hen om over te schakelen op elektrisch materieel. Zo nodig krijgen zij een financiële tegemoetkoming; een tijdelijke vergoeding, bijvoorbeeld om productiviteitsverlies op te vangen (medewerkers moeten leren met het nieuwe materieel om te gaan). Of om laadunits voor de accu's aan te schaffen.



Wat kost het en wat levert het op?

Als de accu's worden opgeladen met groene stroom, bedraagt de CO₂-reductie 100 procent. Bovendien is het prettiger werken met het elektrische gereedschap: de machines zijn stil, stoten geen schadelijke stoffen uit en zijn beter in balans te houden. In plaats van een (zware) brandstofmotor in de machine, heeft het elektrisch gereedschap namelijk een enigszins platte accu die dicht tegen het lichaam (op de rug) wordt gedragen.

Wat is het perspectief?

Begin 2020 was al 65 procent van het materieel van de provincie vervangen door elektrisch materieel. De verwachting is dat dit percentage in het najaar van 2021 bijna 90 procent is. Het duurt vervolgens waarschijnlijk nog enkele jaren voordat al het materieel elektrisch is: voor het zwaarste werk, zoals het maaien van dichtbegroeide vegetatie, zijn nog steeds machines nodig die fossiele energie gebruiken.



Ledverlichting wegen

De provincie Noord-Holland schakelt over op ledverlichting langs haar wegen. De vervanging van de huidige openbare verlichting in onze provincie door led, levert een energiereductie op van circa 45 procent. Dit blijkt uit een studie die TNO voor de provincie uitvoerde. De gemiddelde jaarlijkse besparing komt neer op 2.500 megawatt. Daarmee kun je circa 20.000 huishoudens van stroom voorzien. De uitstoot van CO₂ vermindert hiermee met 1.460 ton per jaar.

In 2020 zijn we gestart met het vervangen van de verlichting in de Kop van Noord-Holland en in Noord-Holland Zuid. De uitvoering hiervan is inmiddels afgerond. Binnenkort wordt ook in de andere gebieden van de provincie de verlichting vervangen door led. De kosten van deze investering verdienen zich terug door lagere energielasten, besparing op beheer en onderhoud, en besparing op de vervanging van de conventionele verlichting. Ledverlichting gaat immers veel langer mee dan traditionele verlichting.

Alle oude openbare verlichting wordt op zo'n manier afgebroken dat de materialen zoveel mogelijk kunnen worden hergebruikt. Het werk dat hiermee gemoeid is, wordt uitgevoerd door mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt.



Een film van zonnecellen op de vangrails

Het wegennet biedt goede mogelijkheden voor het opwekken van elektriciteit met zonlicht. In Nederland hebben we circa 7.400 kilometer aan vangrails (geleiderails) langs snelwegen en provinciale wegen, waarvan ongeveer 200 kilometer in de provincie Noord-Holland. In potentie kan daarmee in heel Nederland 700 megawattpiek worden opgewekt. TNO onderzoekt de mogelijkheden op dit gebied. In dit project wordt een zonnecel ontwikkeld die de fysieke eigenschappen heeft van een dunne film; een 'stijf' paneel kan immers gevaar opleveren bij een aanrijding.

In de provincie Noord-Holland vond als eerste een proef plaats met deze dunnefilmelementen. Langs de N194 bij Heerhugowaard is een jaar ervaring opgedaan met een proefopstelling op 72 meter dubbele vangrails. De provincie Noord-Holland voerde deze test uit met TNO, Solliance, Heijmans, Femtogrid en de Hogeschool van Amsterdam.



Wat kost het en wat levert het op?

De opbrengst van de proefopstelling was 1.200 kilowattuur per jaar. Dit was minder dan de verwachte 1.800 kilowattuur per jaar. Op de zonnecellen zit een beschermende afdekkap. Deze hield meer zonlicht tegen dan verwacht. Met dit inzicht kunnen de onderzoekers de technologie verbeteren. Daarnaast moeten de kosten omlaag. De focus ligt hierbij op de installatiekosten, de grootste kostenpost.

Wat is het perspectief?

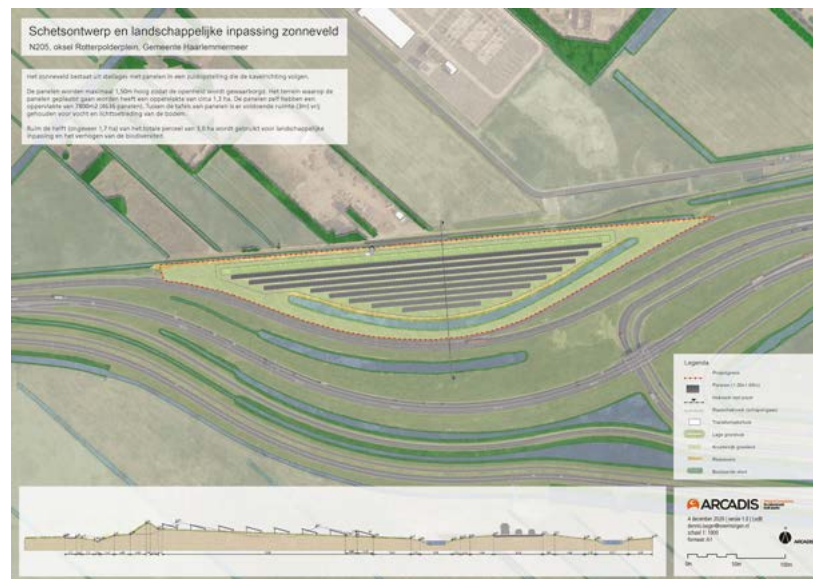
Zonnecellen op vangrails is een van de mogelijkheden om energie op te wekken met onze infrastructuur. We dagen de markt uit om met nog meer innovatieve oplossingen te komen die een goede kosten-batenverhouding hebben. Wij bieden ze graag de mogelijkheid om hun oplossingen uit te proberen.



Zonneparken langs infrastructuur

De provincie Noord-Holland verkent de mogelijkheid om op provinciale grond langs de N205 een zonnepark aan te leggen; we zijn in afwachting van de vergunningverlening door de gemeente Haarlemmermeer.

Afhankelijk van het ontwerp waarvoor goedkeuring komt, kunnen we hier 4.000 tot 4.500 zonnepanelen plaatsen. De aanleg van zonneparken op 'reststukken' langs wegen zien we als kansrijk voor het opwekken van duurzame energie. Tegelijk willen we op deze stroken grond de biodiversiteit bevorderen, bijvoorbeeld door glooiingen te creëren in het landschap, nieuwe plantensoorten in te zaaien en door ecologisch beheer. Hiervoor werken we samen met Wageningen University & Research.



Wat is het perspectief?

De aanleg van zonneparken op restgronden is haalbaar bij een minimale omvang van 15.000 m². Anders zijn de aansluitkosten op het elektriciteitsnetwerk te hoog. Daarnaast is het zaak dat de parken gerealiseerd worden in de nabijheid van een aansluiting op het net van Liander. Een inventarisatie wijst uit dat circa tien gebieden in de provincie Noord-Holland zich lenen voor zonneparken langs provinciale infrastructuur. Voldoende om de provincie Noord-Holland als organisatie energieneutraal te maken.

De aanleg van het park langs de N205 zien we als een eerste vingeroefening. Met de ervaringen die we daar opdoen, kunnen we op andere plakken in een hoger tempo aan de slag. Zo zijn wij in gesprek met de gemeente Haarlemmermeer om het talud van de N207 te voorzien van zonnepanelen. Dit park zou aanzienlijk groter kunnen worden dan het eerste park langs de N205.

Micro-windturbine op dak Houtplein

Op het dak van ons kantoor aan het Houtplein testen wij een zogenaamde microwindturbine. Op twintig meter hoogte staat vanaf medio voorjaar 2022 een microwindturbine met een verticale as (het 'wokkelmodel'). Deze turbine is stil, heeft geen slagschaduw en de materialen zijn volledig opnieuw te gebruiken.

In Nederland begint de markt voor kleine windturbines te ontluiken: kleine windturbines en zonnepanelen vormen voor gebruikers van utiliteitsgebouwen een goede combinatie om zelf energie op te wekken. Om die reden wil de provincie Noord-Holland het gebruik van verticale micro-windturbines verder onderzoeken.

[bekijk video](#)

Wat kost het en wat levert het op?

De turbine is circa 125 cm hoog en 60 cm breed. Onder ideale omstandigheden bedraagt de energieopbrengst zo'n 2.500 kWh per jaar. De opgewekte stroom gaat via een accu naar een omvormer, en kan dan rechtstreeks via een wandcontactdoos aan het elektriciteitsnet worden teruggeleverd. Zo wordt maximaal 600 Watt aan het lichtnet geleverd, stroom die we meteen in ons kantoor kunnen gebruiken. De proef kent een looptijd van één jaar, zodat we de opbrengst in alle seizoenen goed in beeld krijgen.

Wat is het perspectief?

Met deze test onderzoeken we hoe micro-windenergie –zelfstandig of aanvullend– kan bijdragen aan de energietransitie. Zonne- en windenergie zijn immers vaak complementair. Micro-windenergie kan ook opgewekt worden als de zon niet of minder schijnt: in de avond en de nacht, en in de herfst en de winter. Als de proef een succes is, onderzoeken we of een permanente vergunning interessant is en of het inzetten van een microwindturbine op andere locaties van de provincie een goede optie is. Daarnaast gaan we andere gebruikers van grote en hoge gebouwen informeren over de resultaten met deze vorm van duurzame energieopwekking.



Bussen zonder uitstoot

Voor het busvervoer in de provincie schakelt Noord-Holland geleidelijk over op elektrische bussen. Dit is een uitvloeisel van afspraken die zijn gemaakt in een nationaal bestuursakkoord (Zero Emissie Regionaal Openbaar vervoer per Bus). De partijen hierin zijn het Interprovinciaal Overleg, de Vervoerregio Amsterdam, de Metropoolregio Rotterdam en Den Haag en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Deze partijen spraken af om vanaf 2025 alleen nog zero-emissiebussen aan te schaffen. Vanaf 2025 maken de deelnemende partijen bovendien alleen nog maar gebruik van hernieuwbare regionaal opgewekte energie. Doel is de volledige vloot in 2030 te laten bestaan uit bussen zonder uitstoot. Dat zullen hoogstwaarschijnlijk elektrische bussen zijn.



Wat is het perspectief?

Het uitgangspunt is dat de kwaliteit van de dienstverlening op peil blijft. Bij elke nieuwe aanbesteding bekijken we wat de stand van de techniek is. Belangrijke aspecten zijn de actieradius van de bus, en de omvang en het gewicht van de batterijen. Deze aspecten hebben namelijk ook invloed op het reizigersvervoer (een te groot gewicht gaat ten koste van het aantal reizigers dat de bus kan vervoeren) en de kwaliteit van de dienstverlening (actieradius). Vooralsnog ligt de provincie op schema om alle bussen in 2030 emissieloos te laten rijden. Tot nu toe rijden er circa 158 bussen in de provincie elektrisch. In 2022 neemt het aantal zero-emissiebussen verder toe, wanneer ook de Gooi- en Vechtstreek begint met de overstap naar elektrisch.



Verduurzaming mobiel erfgoed

Museum Stoomtram Hoorn-Medemblik vertelt het verhaal van de stoomtram in West-Friesland. Bezoekers aan het tramstation in Hoorn wanen zich in vroegere tijden en kunnen bijvoorbeeld een ritje maken met de stoomtram van Hoorn naar Medemblik of andersom. Met behoud van de technische werking van de locomotieven wordt dit mobiel erfgoed verduurzaamd. Zo is het uitlaatsysteem van de locomotieven aangepast: de warmte wordt teruggewonnen. Verder wordt onderzocht of de locomotieven op een andere, meer duurzame manier kunnen worden aangedreven.

Een andere verbetering betreft de verwarming van de werkplaats waar de locomotieven voor gebruik urenlang worden opgewarmd. De warmte die vrijkomt bij het opstarten van de locomotieven wordt via een wko-systeem (warmte-koudeopslag) gebufferd, zodat deze op andere momenten voor verwarming kan worden ingezet. Fijnstof en rook worden meteen gefilterd. Verder krijgt het werkplaatsgebouw een glazen wand aan de noordzijde. De warmte achter deze wand wordt eveneens opgeslagen. Wanneer de locomotieven niet voldoende warmte produceren, wordt gebruik gemaakt van een ketel die met biomassa wordt gestookt (snoeiafval afkomstig van het groen langs de spoorlijn). Dit deel van het project is mogelijk dankzij steun van de provincie Noord-Holland.



Colofon

Uitgave

Provincie Noord-Holland
Postbus 123 | 2000 MD Haarlem
Tel.: 023 514 31 43 | Fax: 023 514 40 40
www.noord-holland.nl
post@noord-holland.nl

Eindredactie

Provincie Noord-Holland
Beleid/IOT i.s.m. Saffraan communicatie

Fotografie

Provincie Noord-Holland
Pagina 7, foto: Benno Ellerbroek, Museumstoomtram Hoorn-Medemblik

Illustraties

Pagina 12, Sylvia Beliën, provincie Noord-Holland

Grafische verzorging

Xerox® Mediaservices

Haarlem, november 2021

