

2019

PRORAIL

STATION NXT

OVERSTAPPEN NAAR DE TOEKOMST

ProRail

Verbindt. Verbetert. Verduurzaamt.

INHOUD

6 CONTEXT

Welkom in Station NXT.

8 TRENDS

Deze maatschappelijke trends zijn van grote invloed op de toekomst van het reizen.

12 INSPIRATIE

ProRail laat zich graag inspireren door stations in andere landen. De wereld is onze inspiratiebron!

16 PRORAIL NOW

Waar werkt ProRail al aan?

24 VISIE

De wereld verandert, het station verandert mee.

26 NXT & NOW

Een overzicht van NXT & NOW innovaties en technologieën uit Nederland.

34 NXT

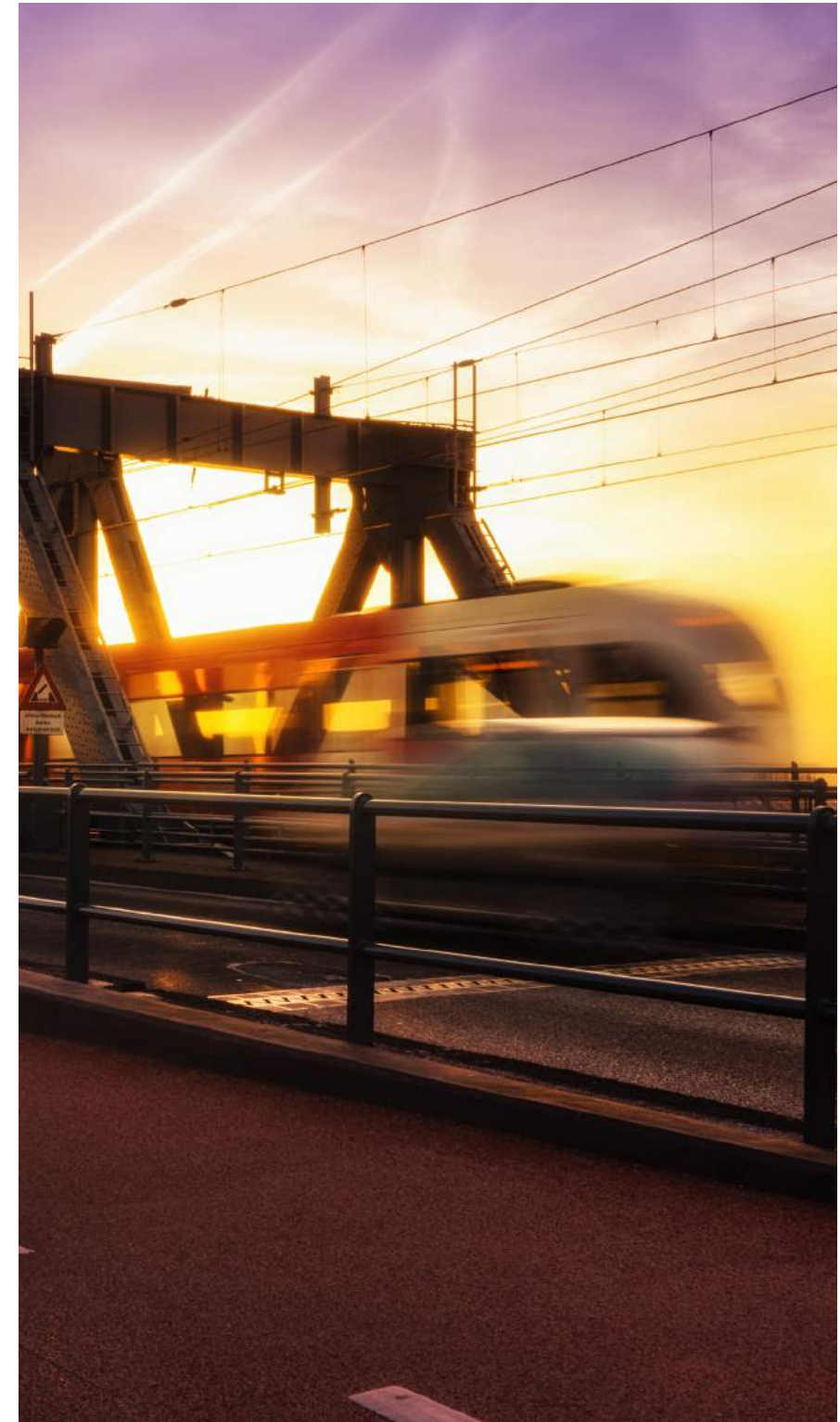
Het station als hub.

42 STATION NXT

Een nieuw ontwerp: het 'gelaagde' station.

46 NXT IS NOW

Een beeld van een wereld die ver weg lijkt. En toch... is de toekomst nu al hier.



VOORWOORD

Astrid Bunt, Directeur Stations ProRail

Het station is een bijzondere plek. Het is een plek in de stad, een knooppunt van meerdere netwerken waar dagelijks duizenden reizigers passeren. Midden in de samenleving waar reizigers, vervoerders, omwonenden en overheden mee verbonden zijn en waar ProRail dagelijks met eigen vakmensen en partners hard aan werkt.

Het station verandert voortdurend. De afgelopen jaren heeft ProRail veel stations volledig vernieuwd of structureel verbeterd. Utrecht Centraal, Arnhem Centraal en Rotterdam Centraal zijn een aantal toonaangevende voorbeelden van grote succesvolle verbouwingen. Ook zijn we trots op de middelgrote stationsverbouwingen, zoals die van Tilburg, Eindhoven, Delft en binnenkort Ede Wageningen.

De stations ondergingen een metamorfose, een gedaantewisseling. Hierbij houdt hun ‘verandering’ niet op. Verandering lijkt namelijk bij ons werk de enige constante te zijn. Komende jaren zullen de behoeften, wensen en aantallen reizigers verder veranderen. Reizigers willen comfortabeler overstappen, overheden hebben steeds ambitieuzere klimaatplannen en de energietransitie zal zich ook op stations gaan voltrekken.

Om op deze veranderingen een passend antwoord te geven, ondergaan onze stations de komende jaren wederom een metamorfose. Dat is niet altijd even zichtbaar. Zeker niet als het om technologische veranderingen gaat. Nieuwe technologie stelt ProRail in staat om stations anders te bouwen en te beheren. Stations worden gebouwd met nieuwe materialen, ze worden circulair ontworpen, zullen intelligenter worden door gebruik van sensors, zelf energie opwekken en een klimaatbuffer vormen voor de omgeving.

Deze technologische veranderingen gaan in een ontzettend hoog tempo. Internet of Things, Bio-based economy, blockchain, artificial intelligence, nano technologie... zomaar een greep uit de ontwikkelingen die relevant zijn voor stations. Vooruitkijken is essentieel. Nu kijken, scouten, onderzoeken geeft inzicht in wat gaat komen, waar de markt misschien al morgen toe in staat is.

Deze uitgave Station NXT is geen totaaloverzicht. Het stelt een visie en een selectie van nieuwe technologieën aan u voor die op korte termijn relevant gaan worden. Station NXT omvat concrete ‘rijpe’ voorbeelden en ‘groene’, nieuwe technologieën waarvan de toepassing nog een aantal jaar op zich laat wachten; van conceptuele inspiratie tot concrete innovatie.

Laten we samen ontdekken hoe we nieuwe technologie op stations kunnen toepassen. Zodat we klaar zijn voor de toekomst!



“Het station is een plek midden in de samenleving, waar reizigers, vervoerders, omwonenden en overheden dagelijks mee verbonden zijn en die voortdurend verandert.”

1. CONTEXT

Welkom in Station NXT



Vroeger kon je met gemak jouw reis door de tijd voor de komende twintig jaar uitstippelen. Dat is vandaag de dag heel anders. De toekomst wordt steeds veranderlijker en onze rol hierin steeds groter. Gevoed door technologische mogelijkheden die exponentieel hard groeien, verandert alles om ons heen nu sneller dan ooit tevoren.

We maken nu een spannende reis naar een nieuwe wereld. Een wereld waarin alles mogelijk lijkt. Maar waarin we ons ook steeds bewuster worden van het feit dat onze huidige manier van consumeren niet vol te houden is. We zitten op het spoor van een grootschalige verandering. In een transitie naar een gasloos tijdperk, waarin afval onze nieuwe grondstof wordt en waarin we steeds gezonder en comfortabeler willen leven. En al deze transities hebben impact op de wijze waarop wij samenleven.

Dit stelt andere eisen aan het reizen. Reizen is niet meer alleen een middel om ergens te komen. Het wordt een verlengstuk van ons leven. In een wereld die wordt gedomineerd door snelheid en vluchtigheid, en waarin de grenzen tussen werk en privé vervagen, zorgt technologie ervoor dat we onze tijd zo slim en betekenisvol mogelijk in kunnen zetten.

Dat is de context waarin ProRail nadenkt over haar rol in de toekomst. En over de veranderende functie van het spoorweginet en de stations in de nieuwe maatschappij. Over het station van de toekomst denken we actief na. Deze uitgave is een weergave van ons denkwerk. Het bevat onder meer de voorbeelden die ons inspireren en onze visie op het station van de toekomst. We blikken hierin vooruit op de toekomst. En we kijken praktisch naar wat we nu moeten doen om over 5 jaar de eerste contouren van het Station van de Toekomst vorm te geven.

Samen bepalen wij het beeld van onze toekomst.

2. TRENDS

De volgende maatschappelijke trends zijn van grote invloed op de toekomst van het reizen.



STEDEN GROEIEN, DORPEN VERANDEREN

Sinds het begin van deze eeuw leeft meer dan de helft van de wereldbevolking in de stad. Over niet al te lange tijd is dat zelfs tweederde. Door de hoge mate van verstedelijking ligt in Nederland dit percentage waarschijnlijk nog hoger. De mobiliteit naar en in de steden wordt een steeds grotere uitdaging.

Hoewel mensen naar de steden trekken, blijft het leven in de dorpen zeker niet achter. Deze regio's doen er alles aan om de vergrijzing tegen te gaan en interessant te blijven voor jongeren en werkgevers. De verbinding met de metropool verbetert sterk. Deur-tot-deur-vervoer wordt vereenvoudigd door bijvoorbeeld e-bikes en e-scooters in te zetten. Door betere connectiviteit is de verbinding tussen stad en land zo gemaakt én blijven dorpen een aantrekkelijke en meer betaalbare plek om te wonen en werken.



DE BEVOLKING VERANDERT

We leven en werken steeds langer. Tot het jaar 2040 stijgt in Nederland het aantal 65-plussers met ruim 2 miljoen. Het grotere aantal gepensioneerden zorgt voor een toename van de vrij te besteden tijd: we trekken er in groten getale op uit. Als deze gepensioneerden vervolgens weer ouder worden, neemt hun mobiliteit af en zal er behoefte zijn aan laagdrempelig vervoer om zelfstandig te kunnen blijven reizen.



HET KLIMAAT VERANDERT

De aarde wordt warmer als gevolg van broeikasgassen en het nog steeds toenemende CO₂-gehalte in de lucht. Het klimaat wordt daardoor extremer: we hebben warmere zomers met grotere periodes van droogte gevolgd door extreme neerslag. Dit heeft zijn weerslag op onze omgeving. En dus moeten we die omgeving klimaatbestendiger en “klimaatvriendelijker” maken.



WE DELEN STEEDS MEER

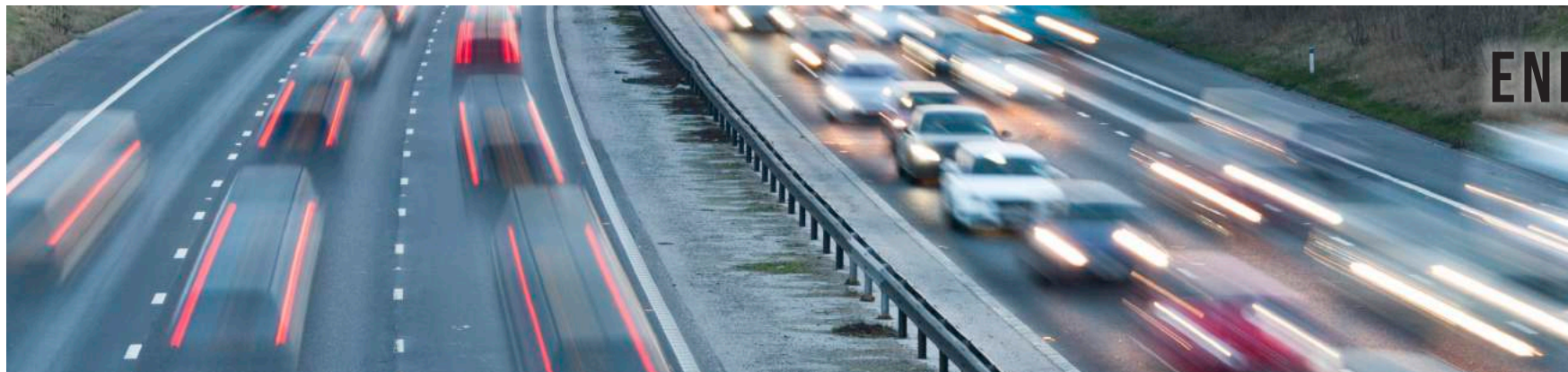
De ‘deeleconomie’ wordt steeds normaler. Bij deze term denken we vaak aan Airbnb en Uber, maar er zijn veel meer voorbeelden van diensten en producten die door meerdere mensen en groepen worden gedeeld. Ook auto’s, fietsen en andere vervoersmiddelen zullen steeds meer worden gedeeld. Parkeerplaatsen worden minder benut, vervoersmiddelen blijven in beweging, met steeds nieuwe inzittenden. Dat vraagt ook om hubs waar in- en overstappen plaats gaat vinden.

INTERNET OF EVERYTHING KOMT ERAAN

De digitalisering van de wereld gaat razendsnel. Door het ‘Internet of Things’ en de daaropvolgende ‘Internet of Everything’ ontstaan veel nieuwe kansen. Nieuwe technologieën, nieuwe verdienmodellen en nieuwe aanbieders zorgen voor nieuwe mobiliteitsconcepten. Vervoersmiddelen zullen onderling communiceren, veiliger worden en de capaciteit van de infrastructuur zal veel slimmer kunnen worden gebruikt. De sky is al lang niet meer de limit.



Google Home kan o.a. verlichtingen dimmen, de temperatuur veranderen, een waterkoker of magnetron aanzetten



ENERGIE/CO₂-NEUTRAAL WORDT STANDAARD

De transitie naar het gebruik van hernieuwbare energiebronnen en het terugdringen van de CO₂-uitstoot zijn grote maatschappelijke uitdagingen. Om de doelen van het klimaatakkoord te realiseren, zijn radicale stappen nodig. Energie- en CO₂-neutraal wordt de standaard. Dit kan door het gebruik van duurzame materialen, slimme energieoplossingen en inzet van technologische hulpmiddelen. Zelfs energieplus en CO₂-min zijn reëel. Nu nog beleefd als utopisch, maar over vijf jaar realistisch en voorspelbaar noodzakelijk.

AFVAL BESTAAT NIET MEER

De circulaire economie biedt antwoorden op de uitputting van grondstoffen. Afval en reststoffen kunnen op allerlei manieren worden hergebruikt in onze leefomgeving. Steden zitten boordevol grondstoffen, afgedankte elektronica, ongebruikte gebouwen en meubilair. Dit alles is herbruikbaar. “Urban mining”, het gebruiken van de stad als “grondstoffenmijn”, kan als basisprincipe worden benut in de ontwikkeling van steden en de mobiliteit daarbinnen en –tussen. Dit betekent ook dat wat we nu ontwerpen en realiseren straks volledig afbreekbaar moet zijn tot herbruikbare onderdelen.



Adidas verkocht al ruim 1 miljoen paar sneakers gemaakt van o.a. plastic uit de oceaan

3. INSPIRATIE

ProRail laat zich graag inspireren door stations in andere landen. De wereld is onze inspiratiebron!



NEWSPORT STATION, WALES, VK

Het bijzondere en futuristische Newport station in Wales is een brug tussen de twee kanten van de stad. Het gebouw is bovendien zo ontworpen dat het energie-efficiënt is, regenwater opvangt en natuurlijk daglicht genereert door een transparant membraam op de daken.

HYDROGEN-POWERED TRAIN, DUITSLAND

Oude treinen die worden aangedreven op basis van diesel zijn in Duitsland op het traject tussen Cuxhaven and Buxtehude vervangen door treinen die worden aangedreven op waterstof. Deze treinen zijn stiller en emissie-vrij en dus prettiger voor omwonenden en de natuur. Het verbrandingsproces resulteert alleen in stoom en water. De opgewekte energie wordt opgeslagen in batterijen.



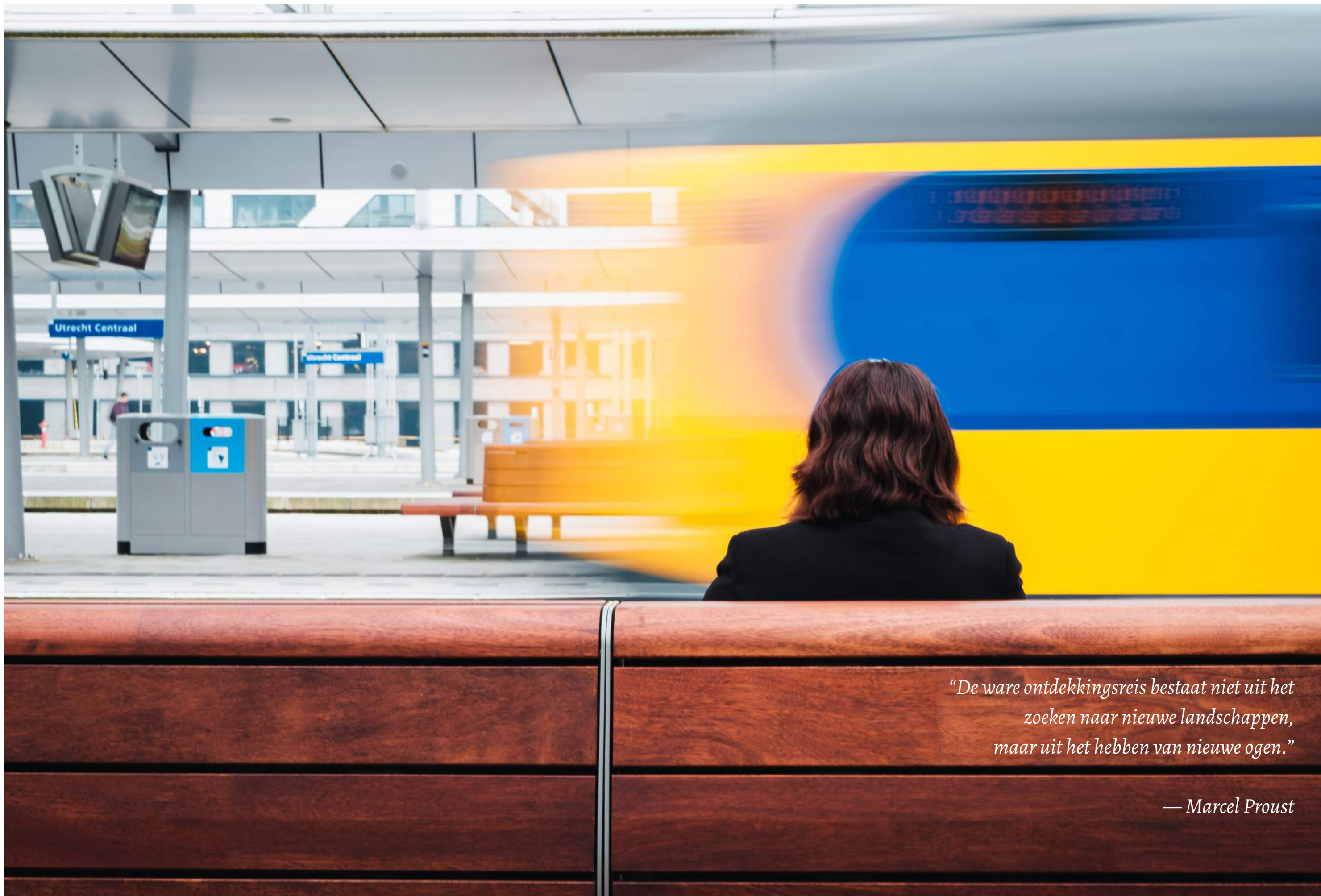
PERRONVEILIGHEID, JAPAN

De veiligheid op stations is van levensbelang. Met name in Japan wordt er veel gebruik gemaakt van valbeveiliging op de perrons. Dit zijn veelal glazen deuren die naar links of rechts verplaatsen bij het openen van de deuren. Kintetsu Railway Co ontwikkelt momenteel automatisch platformpoortjes die omhoog en omlaag gaan. Deze beveiliging kan universeel worden toegepast, omdat het open en dicht gaan van de poort niet afhankelijk is van de conditie van perrons of het type trein.

TRAIN STATION HORREM, DUITSLAND

Duitsland heeft in Kerpen-Horrem zijn eerste CO2-neutrale treinstation geopend. De stations zijn voorzien van duurzame voorzieningen, zoals een groen dak, PV-systemen en een geothermisch systeem dat het gebouw verwarmt en koelt, terwijl thermische zonne-energie systemen warm water leveren. Door het groene dak kan het gebouw regenwater opvangen, dat vervolgens wordt gebruikt voor het doorspoelen van de sanitaire voorzieningen.





*“De ware ontdekkingsreis bestaat niet uit het
zoeken naar nieuwe landschappen,
maar uit het hebben van nieuwe ogen.”*

— Marcel Proust

4. PRORAIL NOW

Waar werkt ProRail al aan?



ProRail past al volop innovaties toe op de perrons en stations. Zo bewegen we mee met de steeds sneller veranderende wereld. Innovatie is nodig om veiligheid, modaliteit, duurzaamheid en perroncapaciteit te kunnen waarborgen. Deze begrippen staan bij ProRail hoog in het vaandel.

Veiligheid

Onderweg van A naar B moet iedereen zich veilig kunnen voelen én zijn op het perron en in het station. Er worden hiervoor onder andere slimme lantaarnpalen en beveiligingscamera's geplaatst. Daarnaast zorgt ProRail dat het ook veilig op het perron is als treinen voorbijrazen en verkennen we hoe we reizigers beter kunnen waarschuwen voor een snel passerende trein.

Het openbare vervoer moet daarnaast veilig en toegankelijk zijn voor iedereen. Ook voor mensen met een beperking. Daarom wil ProRail in 2030 als eerste land in Europa alle stations zo inrichten dat iedereen, ongeacht zijn of haar beperking zelfstandig kan reizen.

Duurzaamheid

Reizen met de trein is nu al de meest duurzame wijze van verplaatsen. Maar wij gaan verder. In 2030 wekken wij zelf alle energie die wij verbruiken op. En we onderzoeken de mogelijkheid om stations te laten dienen als energieknooppunten. De 315 voetbalvelden aan transferoppervlakte bieden enorm veel mogelijkheden om niet alleen energie

“ProRail wil klaar zijn voor de toekomst en is daarom volop bezig met innovaties op het spoor. Wanneer vervoerders vragen om infrastructuur waar je met automatisch rijdende treinen over kunt rijden, moeten wij die infrastructuur al hebben liggen.”

- Pier Eringa

lokaal op te wekken, maar om deze ook te delen met de omgeving. ProRail werkt ook aan oplossingen om fietsoverkappingen, de wanden van abri's, technische ruimtes en windschermen te gebruiken om energie op te wekken. De grote gerenoveerde stations als Rotterdam Centraal, Utrecht Centraal en Arnhem Centraal zijn uitgerust met gescheiden afvalbakken, energiezuinige verlichting en zonnepanelen op perrondaken. Ook de kleine stations schitteren met slimme oplossingen om de verduurzaming te stimuleren. Van circulair ontwikkelde flexibele stations tot aan Cradle 2 Cradle (C2C) tegels en duurzame bankjes.

Perroncapaciteit

Het aantal reizigers groeit hard. Om veiligheid te kunnen waarborgen werken we aan het vergroten van perroncapaciteit. Ook spreiden we reizigers over het perron door wachtplekken extra aantrekkelijk te maken. We zetten Crowd Control in op drukke momenten. Ook de talloze reisinformatie schermen bieden de mogelijkheid om te innoveren. Door de schermen “smart” te maken, kunnen ze de doorstroom van reizigers versnellen wat de perroncapaciteit vergroot. Door de inzet van zelfrijdende treinen kunnen

treinen dichter op elkaar – en dus vaker – rijden. Hierdoor kunnen reizigers sneller worden verplaatst.

Reizen van deur tot deur

De wensen rondom reizen krijgen nieuwe vorm. Met slimme apps wordt de reis van deur tot deur vormgegeven. Voor reizigers wordt het steeds makkelijker om op het perron over te kunnen stappen op andere vormen van vervoer zoals trein, metro, bus, fiets of auto. De fiets is steeds meer in opkomst als vervoermiddel voor voor-en natransport. Dus werkt ProRail aan extra rijwielstallingen, werken we mee aan ontwikkelingen rondom de Hyperloop én richten we ons op de mogelijkheden van zelfrijdende auto's. En dat zijn slechts een paar van de voorbeelden waarmee ProRail de mobiliteit van de reiziger verbetert.

Bron van inspiratie

Samen met start-ups, leveranciers en vervoerders test ProRail allerlei innovaties uit. Nederland is een klein land maar heeft een van de drukste sporen in Europa. Daarmee is Nederland een bron van inspiratie voor andere landen.

SLIMME PERRONTEGELS

STATION DELFT ZUID

Tussen de perrontegels van station Delft Zuid zijn slimme, batterijloze sensoren gelegd die de temperatuur kunnen meten. De sensoren sturen een signaal als de temperatuur het vriespunt nadert. Op deze manier kan ProRail gericht strooien tegen gladheid.

ProRail plaatst steeds meer sensoren rondom perrons, het spoor, op wissels en op de bovenleidingen. Niet alleen om temperatuur te meten, maar ook bijvoorbeeld om bewegingen en drukte te monitoren. Daarnaast worden de sensoren ook gebruikt om de eigendommen in kaart te brengen en preventief onderhoud te verrichten. Hierbij hebben de draadloze sensoren grote voordelen wat betreft levensduur en kosten.



FIETSENSTALLINGEN

SLIM EN ADAPTIEF

Het aantal reizigers dat zich per fiets naar het station verplaatst groeit hard. Fietsfiles worden onderdeel van het straatbeeld en niet alleen in de grote steden. In 2030 moet het aantal stallingsplaatsen naar 700.000 worden uitgebreid. Dit betekent niet alleen meer ruimte vrijmaken voor fietsen, maar ook slimmer omgaan met de ruimte. Verdichting van het aantal fietsen dat per m2 gestald kan worden, stalling door middel van een robot, versterken van het concept van deelfietsen en het begeleiden van fietsers naar lege fietsplekken. Op verschillende stations zijn we hier al druk mee bezig, zoals bijvoorbeeld in Rotterdam, Zwolle en Dordrecht. In het ontwerp van deze fietsenstallingen wordt, door middel van een infiltratie basis onder de vloer, rekening gehouden met vaker voorkomende heftige regenval.



ZONNEPANELEN OVERKAPPING

O.A. STATION EINDHOVEN

De ambitie van ProRail is om in 2030 volledig CO2-neutraal te zijn. Om dit te bereiken zetten we vol in op opwekking van energie. Met zo'n 500.000 m2 aan overkappingen door heel Nederland heeft ProRail een enorme potentie in handen voor energie-opwekking door middel van zon. Zo zijn er op de perronoverkapping van het station in Eindhoven 1900 zonnepanelen geplaatst, die samen 60 procent opwekken van het totale stroomverbruik dat ProRail in Eindhoven verbruikt. Ook kijkt ProRail naar de toepassing van PV-perrontegels.



CROWD CONTROL

O.A. STATION AMSTERDAM ZUID

Het wordt steeds drukker op de Nederlandse stations. Er staan steeds grotere groepen wachtende reizigers op de perrons. Dit leidt tot onveilige situaties. Daarom experimenteren we op verschillende plaatsen met Crowd Control. Op Station Amsterdam Zuid is een geel gearceerd vlak gemaakt bij de roltrappen. Reizigers worden hierdoor gestimuleerd door te lopen en niet voor de roltrappen te blijven wachten. Op drukke momenten lopen er stewards rond die reizigers vriendelijk verzoeken iets verder door te lopen, meubilair op het drukste deel van het perron is verplaatst en er is een groene wachtzone. Alleen in deze wachtzone is een app beschikbaar waarmee je tijdschriften kunt lezen. En zo wordt wachten een stuk leuker!



REIZEN ZONDER OBSTAKELS

IN 2030 ALLE STATIONS TOEGANKELIJK

In 2030 zijn alle stations zelfstandig toegankelijk. Dit betekent niet alleen dat alle perrons bereikbaar moeten zijn met hellingbanen en liften, maar ook toiletten zelfstandig en veilig gebruikt moeten kunnen worden. Zo werken we zichtbaar en onzichtbaar aan het vergroten van de toegankelijkheid. Door middel van braille-bewegwijzering op trapleuningen, op de incheckpoortjes bij toegang tot de stations en door de toepassing van dubbele leuningen en ribbelige geleidingslijnen. En door digitale plattegronden beschikbaar te stellen om de reis tevoren uit te stippelen.



C2C EN LICHTERE TEGELS

O.A. STATION BLERICK & AMERSFOORT

De miljoenen tegels die we gebruiken, verduurzamen we door slimmer om te gaan met het gebruikte materiaal. Zo worden er op het station in Blerick en Ravenstijn nieuwe tegels met een Cradle 2 Cradle zilver certificaat uitgetest. In Blerick is 4.950m² perron gelegd. Met het betegelen van dit oppervlak is een CO₂-uitstoot bespaard die gelijk staat aan de hoeveelheid CO₂ die 225 bomen per jaar op kunnen nemen. Als de test succesvol is, worden de tegels op meerdere stations toegepast.

ProRail heeft in totaal bijna duizend perrons, samen goed voor ongeveer 3 miljoen m² tegels. En deze worden voor een groot deel handmatig op de stations gelegd. De perrontegels verwelkomen jaarlijks miljoenen reizigers en moeten daarom van goede kwaliteit zijn. Daarom hebben we gewerkt aan een nieuwe perrontegels die veiliger, duurzamer, robuster en lichter zijn. Deze worden nu getest op Station Amersfoort.



© C2C Venlo

KLIMAATADAPTATIEF

O.A. STATION ASSEN

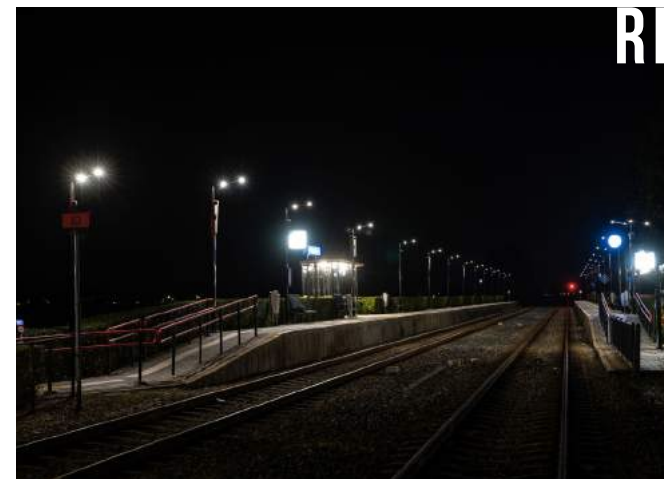
Dat het klimaat verandert, is de afgelopen jaren steeds tastbaarder geworden door de heftige regenbuien en overgelopen straten en tunnels. Daarom zoekt Prorail naar oplossingen om hierop in te spelen. Zo is er bij de nieuwbouw van station Assen gekozen voor natuurlijke materialen als hout en sedumdaken. Het stationsdak krijgt zo een positieve en groene uitstraling voor omliggende gebouwen. De planten beschermen het dak tegen alle weersomstandigheden waardoor een dak twee tot drie keer langer meegaat. Bovendien wordt er ook regenwater vastgehouden en vertraagd naar het riool afgevoerd bij heftige regenbuien.



REACTIEF LICHT

STATION MANTGUM

Waarom moet het licht op het station in de avond en nacht volop branden? Precies. Daarom is het station Mantgum slim gemaakt met dimbaar licht. Dit station reageert op beweging. Standaard wordt alleen het perron verlicht met 'zacht' licht. Zodra beweging rondom het perron wordt gedetecteerd of een trein nadert, gaat het licht feller schijnen. Na vertrek van de trein dimt het licht weer. Zo gaan we zuinig om met energie, versterken we de kwaliteit van het landschap in de nacht en zorgen we voor minder overlast voor omwonenden.



SMART CAMERA'S

I.S.M. TU DELFT

Samen met de TU Delft heeft ProRail een systeem ontwikkeld om objecten langs het spoor automatisch te herkennen en te vergelijken met de tekeningen. Zo zijn problemen sneller en goedkoper op te sporen. Ook zijn er testen gestart waarbij smart camera's goederenwagons herkennen.

In de strijd tegen overlast, vandalisme en vertragingen gaat ProRail delen van het spoor onder 24-uurs slim cameratoezicht plaatsen. Op dit moment heeft ProRail meer dan 3500 camera's op het spoor en in de stations. Deze mobiele camera's, die op basis van big data kunnen worden ingezet, zijn uitgerust met slimme software. Deze kan afwijkende, gevaarlijke en ongebruikelijke situaties op het spoor sneller en automatisch waarnemen.



OLIFANTSGRAS GELUIDSCHERM

O.A. STATION BEVERWIJK EN DEURNE

ProRail werkt aan oplossingen om op een duurzame wijze geluidsoverlast tegen te gaan. Zo zijn in Beverwijk de eerste geluidsschermen geplaatst die van olifantsgras zijn gemaakt. Haar open structuur absorbeert het geluid goed. Na de oogst wordt het gras verwerkt in beton, waardoor de CO2 duurzaam opgeslagen is. Het olifantsgras wordt verbouwd in de Haarlemmermeer bij Schiphol, dus het gaat ook nog eens om een lokaal product. Toegepast in Beverwijk, dus zonder veel transportbewegingen.



MULTI-MASTEN

O.A. STATION ARNHEM

Door de toename van technologische ontwikkelingen neemt het aantal masten toe op stations. Het beeld wordt hierdoor druk, rommelig en stoort de reiziger in het genieten van een overzichtelijke reis. Daarom hebben we een multi-mast ontwikkeld. Eén mast met daarin alle voorzieningen (camera's, wifi, omroep, informatieborden, etc.).



CIRCULAIR

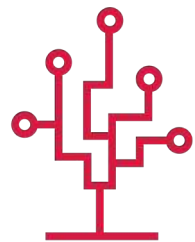
O.A. STATION DRIEBERGEN-ZEIST

Bij de herontwikkeling van stations gaan we bewust om met de materialen die we gebruiken. Nieuwe materialen kiezen we bewust en oude materialen worden zoveel mogelijk hergebruikt. Het station Driebergen-Zeist laat zien hoe we energiezuinig bouwen, de omgeving vergroenen en natuur-inclusief ontwikkelen. Hier heeft hergebruik van materialen, zand en grond permanente aandacht. Ballast wordt gezeefd en opnieuw gebruikt, sloopresten vinden hun nieuwe leven in de fundering van de P+R. En de oude sporen, die worden ook gewoon opnieuw gebruikt!



5. VISIE

De wereld verandert en het station verandert mee. We doen al veel, maar we willen nog beter voorbereid zijn op de toekomst. En dus is het goed dat we een visie hebben op het station van de toekomst. Onze visie kent de volgende elementen.



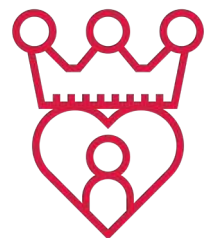
TOTALE VERBINDING

Het station van de toekomst brengt mensen in verbinding met steden en dorpen, binnen en buiten de grenzen van Nederland. Ook binnen de steden brengt het station van de toekomst verbinding. Het station is een bruisende plek waar mensen graag willen verblijven. Het is een verlengstuk geworden van onze werk- en woonomgeving en een belangrijke spil in ons sociale leven.



INLCUSIEF

Het station van de toekomst is toegankelijk voor iedereen, voor alle lagen van de bevolking, ongeacht beperking of achtergrond. Zelfstandig reizen wordt aangemoedigd doordat stations alle middelen en voorzieningen bieden voor een optimale beleving. Zo geeft je telefoon door trillingen aanwijzingen om je te helpen het juiste pad te volgen. En 'inclusief' betekent ook dat het nieuwe reizen betaalbaar is, altijd en voor iedereen.



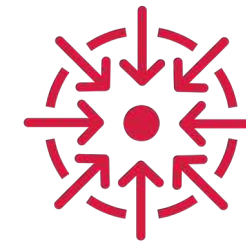
CONSUMER CONVENIENCE

Het station van de toekomst brengt rust. De beleving en het gemak van de klant staan in het station van de toekomst voorop. De beleving wordt gekleurd door de gehele reis, van 'deur tot deur'. Het station van de toekomst werkt altijd. Eventuele storingen zijn al opgelost voordat ze zich voordoen. Er zijn geen wachttijden, alleen verblijfstijden in een aantrekkelijke en inspirerende omgeving.



BEWUST & CIRCULAIR

Het station van de toekomst is bewust en circulair. Het is modulair en uitwisselbaar. Het kent zijn positie in de samenleving en draagt actief bij aan allerlei maatschappelijke vraagstukken. Het station inspireert de bezoekers en met hedendaagse maatschappelijke oplossingen; gezond voedsel, circulaire gezonde materialen en schone energie. Hier is geen afval. En alle materialen hebben hun eigen paspoort. Duurzame keuzes zijn zichtbaar gemaakt. En zo maakt het reizigers bewust.



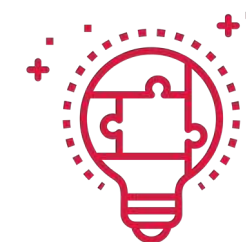
ALTIJD EN GOED BEREIKBAAR

Reizen is meer dan jezelf van A naar B verplaatsen. De bereikbaarheid is natuurlijk enorm belangrijk voor de ervaring van het reizen. Het station van de toekomst gaat daarom verder dan het station zelf. Door nauwe samenwerking met partners wordt de bereikbaarheid geoptimaliseerd. Autonome auto's halen je thuis op en brengen je direct naar het juiste perron, waar jouw kopje koffie en salade 'just in time' worden aangereikt en je optimaal genietend je reis kunt vervolgen.



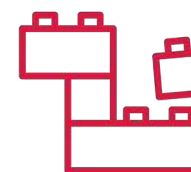
GROEN EN NATUURLIJK

Het station van de toekomst krijgt een natuurlijk karakter. Groen in steden wordt steeds belangrijker. Planten die energie opwekken, die lucht zuiveren door fijnstof aan zich te binden. Stations worden klimaatadaptief.



VOORUITSTREVENDE EN INSPIREREND

Het station van de toekomst speelt actief in op de veranderingen die op ons af komen. Maar daar blijft het niet bij. Binnen het station worden de grenzen van het reizen constant verlegd. We dagen reizigers en partners uit om mee te denken in mogelijkheden en vernieuwing. We passen de nieuwste technologieën, materialen, producten en diensten toe in het station. Door daadwerkelijk te ervaren, ontdekken we samen wat wel werkt en wat niet.



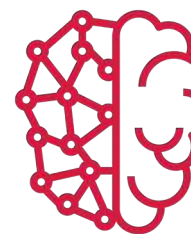
UPGRADEABLE, FLEXIBEL EN ADAPTIEF

Het station van de toekomst speelt in op actuele behoeften en op trends en verwachtingen. Dit kan omdat alle stations flexibel worden. Ze zijn adaptief, volgen de wensen van het gebruik en zijn upgradeable. Daardoor sluit het station van de toekomst altijd aan op de wensen van de reiziger.



GEBORGEN EN VEILIG

Veiligheid wordt geboden van deur tot deur. Als bezoeker voel je je altijd veilig en welkom. Controle wordt zichtbaar en onzichtbaar uitgevoerd. Voorspellende algoritmes helpen de veiligheid te vergroten. De sfeer wordt gemonitord en geanalyseerd en door middel van licht, geluid en geur wordt de gemoedstand van de bezoeker versterkt. Ook als je er alleen bent, voel je je toch niet alleen of eenzaam doordat er aandacht is voor jou als reiziger.



SLIM

Het Station van de Toekomst is bovenal slim. Er wordt optimaal gebruik gemaakt van slimme technologieën die ervoor zorgen dat de reiservaring optimaal wordt. Met slimme apps wordt de reis overzichtelijker. Door gebruik van sensoren worden ruimtes beter benut en schoon gehouden. Abri's kunnen worden verplaatst en stoelen en bankjes worden vervangen als deze niet optimaal worden gebruikt. In de toekomst hebben we een netwerk van onderling communicerende stations.

6. NXT & NOW

NXT & NOW innovaties uit Nederland



ECOVAT

ENERGIE-OPSLAG

Ecovat is een groot ondergronds buffervat gevuld met water, waarmee je warmte en koude op kunt slaan die je later weer kan gebruiken. Door het overschot aan duurzaam opgewekte energie op te slaan en in te zetten in tijden van schaarste, wordt duurzame energie optimaal gebruikt. Door de grote opslagcapaciteit en efficiëntie kun je energie zelfs opslaan over de seizoenen heen.

KANSEN VOOR PRORAIL: Met 401 stations en een totaal transferoppervlak van $\pm 2,2$ miljoen m² ligt er een groot potentieel voor energie-opslag en energievoorziening voor de stations en haar (nabije) omgeving. De duurzaam opgewekte energie (o.a. PV) op de stations kan door deze innovatie ook worden opgeslagen, stations worden hierdoor in de toekomst energie-buffers en energie-hubs.



SOLAROAD

ZONNEPANELEN OM OVERHEEN TE LOPEN

Een energieopwekkend pad gemaakt van met glas gecoate zonnepanelen. Het testfietspad in Krommenie van 70 meter produceert 3.000 kWh, genoeg elektriciteit om een klein huishouden een jaar lang van stroom te voorzien. Dit extrapoleren naar een jaarlijkse opbrengst, betekent meer dan de 70 kWh per vierkante meter per jaar.

KANSEN VOOR PRORAIL: Op 321 van de 401 stations is geen gebouw te vinden. Met een jaarlijkse opbrengst van 70 kWh per m² per jaar kunnen ± 40.000 huishoudens voor een jaar lang door ProRail van stroom worden voorzien. En de PV-technologie ontwikkelt in rap tempo door; ieder jaar hogere rendementen en lagere aanschafkosten.



GREENSAND OLIVIJN

CO2 OPRUIMEN MET OLIVIJN

GreenSand levert zand en stenen die CO₂ opruimen. Door verwerking van olivijn met water wordt CO₂ omgezet in silicaat, bicarbonaat en magnesium. De toepassingsmogelijkheden van GreenSand zijn oneindig; civiele (her) inrichtingsprojecten kunnen met GreenSand op CO₂-neutrale wijze worden uitgevoerd.

KANSEN VOOR PRORAIL: 1 kilo olivijn haalt 1,25 kilo CO₂ uit de lucht. Met een totaal ballastbed van 7.021 kilometer in Nederland kan GreenSand niet alleen grote hoeveelheden CO₂ uit de lucht halen, daarnaast voorkomt GreenSand ook uitloging van zware metalen in het grondwater. Naast het gebruik in ballastmateriaal kan GreenSand in de toekomst ook toegepast worden als vulmiddel voor de betonnen dwarsliggers.



MILESTONE

3D BETON PRINTEN

Het eerste bewoonbare huis, dat rechtstreeks uit de printer komt ‘rollen’. Woningen geprint in beton, die voldoen aan alle comfortwensen van de gebruikers. Ze worden duurzaam gemaakt en zijn energiezuinig, behaaglijk, licht en stil. Het project bestaat uit 5 woningen, die na elkaar worden gerealiseerd en waarbij in elke woning de ambitie hoger wordt gelegd. De eerste wordt off-site geprint, de vijfde woning wordt geheel on-site gemaakt.

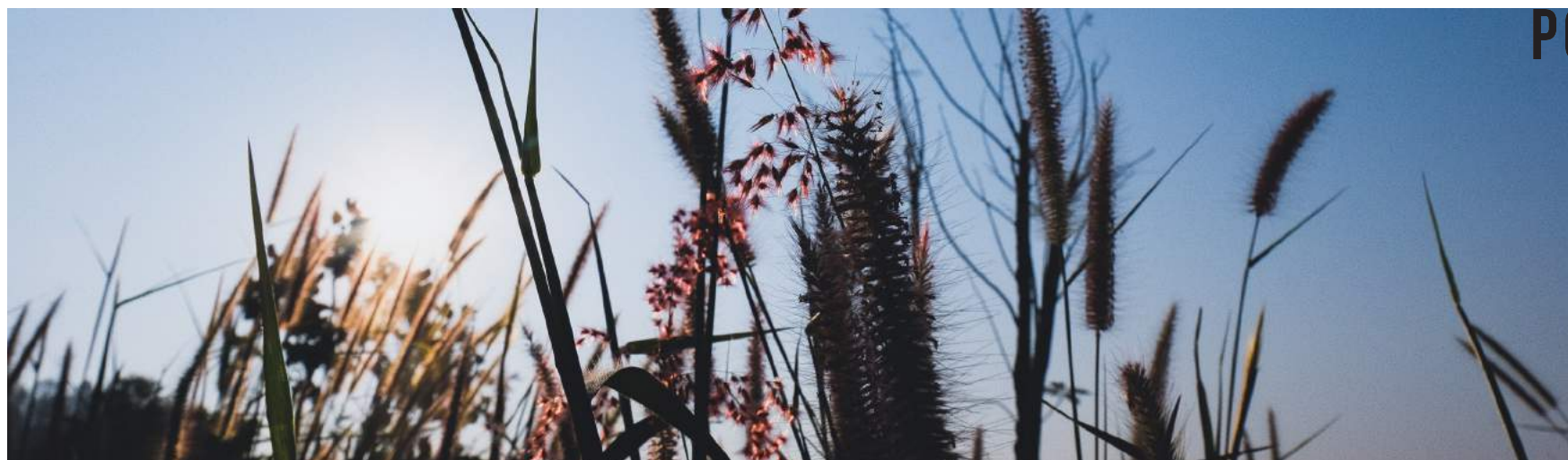
KANSEN VOOR PRORAIL : Deze technolgie kan worden gebruikt voor het printen van perrons, gebouwen en meubilair. Materiaalgebruik wordt efficiënter en de realisatie wordt versneld, waardoor reizigers minder hinder ondervinden.

MPC SYSTEEM

MODULAIR CASCO SYSTEEM

Een casco-systeem dat met maatvast aluminium componenten is op te bouwen en ook weer te demonteren. Het is bovendien circulair en goed toepasbaar voor stations. Door de modulaire opbouw kan het gebouw groeien of krimpen. In dat geval demonteer je en breng je het naar een ander station waar vraag voor uitbreiding is.

KANSEN VOOR PRORAIL : Modulaire opbouw waarmee hoogwaardige omgevingen te creëren zijn en waarmee ingespeeld wordt op de directe behoefte.



POLDERDAK

REGENWATER ALS GRONDSTOF

Het Polderdak is een innovatie die inspeelt op klimaatadaptief bouwen. Ten tijde van hevige regen en stortbuien kan het water worden opgeslagen en tijdelijk vastgehouden op het dak. Door slimme besturing kan het water - op een moment dat het riool het weer aankan - gecontroleerd worden afgevoerd. Het Polderdak biedt basis voor een groendak, daktuin of dakpark.

KANSEN VOOR PRORAIL : Toepassing opabri's, wachruimtes en perronoverkappingen biedt opvang van water tijdens hevige regenbuiten. Het maakt de perrons groener en in combinatie met zonnepanelen op het dak, kan er ook energie worden opgewerkt.

TRIBOO

MEUBILAIR UIT AFVAL

Voor nieuwe producten, heb je geen ruwe grondstoffen nodig. Je hoeft alleen anders te kijken naar de grondstoffen die al in je bezit zijn. Triboo specialiseert zich in het vormen van circulaire inrichting en producten op basis van afval. Als het product 'op' is, dan neemt het bedrijf het terug. Want van alles dat niet meer wordt gebruikt, worden oneindig nieuwe en hoogwaardige producten gemaakt.

KANSEN VOOR PRORAIL: Vervangen van huidig meubilair op perrons tot hoogwaardige nieuwe producten.

LEGO FOR BUILDINGS

FLEXIBEL EN MODULAIR BOUWEN

Digitale productie op basis van parametrisch design maakt massa-customizatie mogelijk. Lego for Buildings is een circulair bouwsysteem om integrale, flexibele, transformatie- oplossingen te ontwerpen, detailleren en maken. Door de digitale precisie en slimme verbindingen kan het systeem altijd worden gedemonteerd en op oneindig veel manieren weer in elkaar worden gezet.

KANSEN VOOR PRORAIL: Ontwikkeling van flexibeleabri's en stations die herbruikbaar, op- en afschaalbaar en verplaatsbaar zijn

THE WATERBENCH

WATEROPSLAG IN GROENE ZITBANKEN

Bij The Waterbench sijpelt hemelwater door het poreuze betonnen zitgedeelte waardoor die snel opdroogt na een regenbui. De regen wordt opgevangen in een spaarbekken van waterdicht beton dat dient als reservoir voor de planten in het midden. Het spaarbekken kan 280 liter regenwater bufferen. Dat betekent minder wateroverlast in steden en minder water dat meteen naar riolen wordt afgeleid.

KANSEN VOOR PRORAIL: Met op elk station 1 waterbench kan ProRail al voor 112.280 liter regenwater bufferen. Daarnaast zorgt de waterbench voor meer groene zones op de stations.



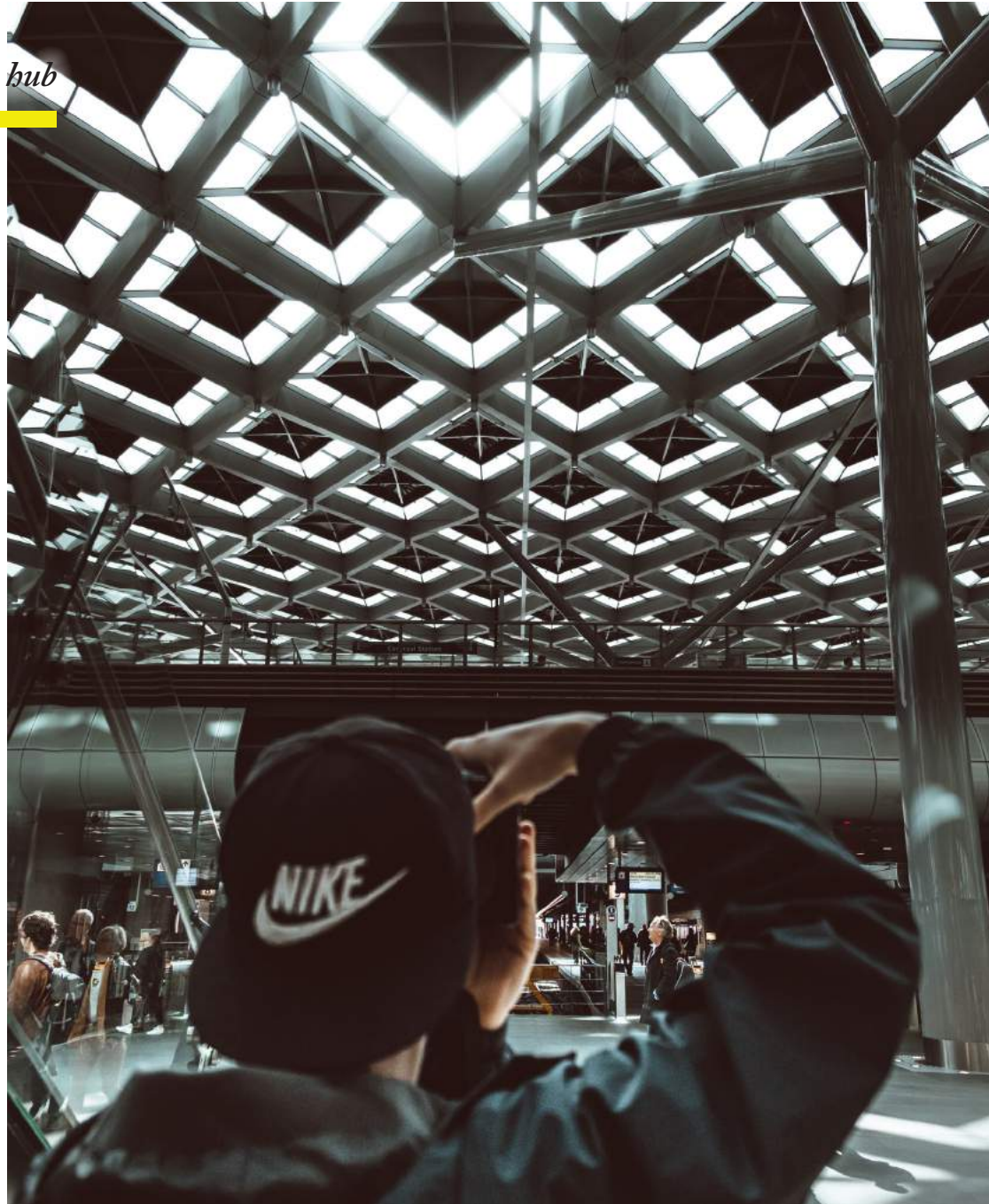


*"Travel makes one modest.
You see what a tiny place you occupy in the world."*

- Gustave Flaubert

7. NXT

Het station als hub



Het station is een plek waar reizigers op het perron samenkomen. Op weg naar en wachtend op hun trein. En bij aankomst van een trein spatten reizigersstromen weer uiteen. Het zijn knooppunten, plekken met een hoge stroomdichtheid. Althans tijdelijk, rondom het tijdstip dat er een trein nadert of aankomt. Dé plek bij uitstek dus om ergens op aan te sluiten, om connected te zijn. Waar extra diensten kunnen worden geleverd of waar voorzieningen worden georganiseerd. Gebruik makend van de voorzieningen die er al zijn, zoals abri's, het perron, de roltrap. Hoe kunnen we de tijd die reizigers doorbrengen op stations nog nuttiger maken? En hoe kan dat zelfs leiden tot nieuwe financiële en economische modellen?

Het station krijgt in de nieuwe maatschappij nog veel meer de functie van knooppunt. Het station als hub. Een hub met meerdere dimensies bovendien.

“We should not try to forecast what will happen, but try to make provision for what cannot be foreseen”

- prof. John Habraken

ENERGY HUB



De stations en hun omgeving worden gebruikt om energie op te wekken. Alle energie die ProRail verbruikt, wordt zelf opgewekt. Onder andere de roltrappen en liften worden hiermee aangedreven en informatie-beeldschermen gevoed. De ‘embodied energy’ die in gebruikte materialen en producten zit opgeslagen, wordt gecompenseerd. Wat over is, wordt gedeeld met de omgeving. Ook reizigers hebben behoefte aan energie. Om hun laptop of telefoon op te laden. Maar ook je elektrische fiets, scooter of auto.

*Per dag vinden
duizenden reizigers
hun weg via de stations.
Wat als we alle
energie die zij met hun
beweging opwekken
opvangen door het
toepassen van slimme
vloeren?*

DELIVERY HUB



Het station wordt een hub kunnen voor pakketjes. Er is nu veel te doen over de vele bestelbusjes die dagelijks door de woonstraten rijden. Die druk wordt verminderd door het pakketje op het station te laten afleveren. Je bent er immers toch. Als service leveren Coolblue, Bol.com en Amazon natuurlijk hun pakketten met een handige handgreep af. Vanzelfsprekend is het station ook de plek bij uitstek om pakketjes te versturen. Een hub waar mensen- en pakketstromen bijeenkomen. Waar je internetdienst kan garanderen dat je spullen supersnel en precies op tijd worden afgeleverd. En dat is helemaal fijn als het je maaltijd is die je na aankomst even oppikt.

*Je zou die druk kunnen
verminderen door het
pakketje op het station
te laten afleveren. Je
bent er immers toch.*



MOBILITY HUB

Uiteindelijk ziet een passagier zijn reis als een doel om van A naar B te komen. En dat is niet van station naar station. De connectie met autonome busjes en auto's maakt de reis écht van deur tot deur. De technologie laat het toe, het lost irritaties op, dus het komt er. Onderdeel van de noodzakelijke adaptiviteit van NXT Station.

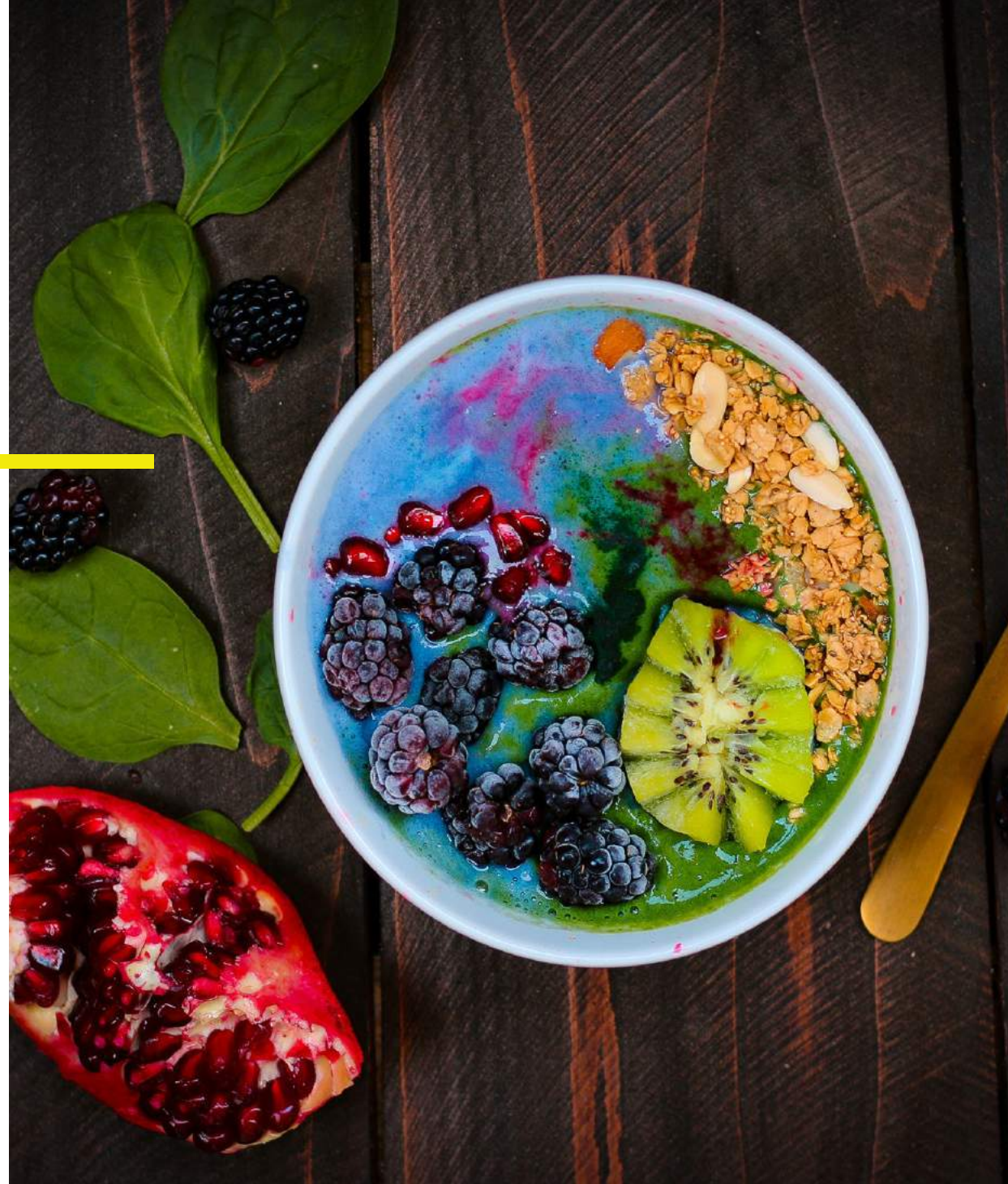
SOCIAL HUB

Waarom reizen we naar kantoren? Waarom is het mobiliteitsnetwerk niet ook de plek om samen te komen, te ontmoeten en te werken? De stations zijn daarvoor ideale plekken. Op centrale locaties. En je bent razendsnel van de ene werkplek op de andere. Deze locaties zijn bovendien voor iedereen toegankelijk, ook voor mensen met een beperking.

ADAPTIVITY HUB

De omgeving verandert. Het klimaat verandert. Technologie ontwikkelt zich razendsnel. Mensen veranderen. Dat is complex. En uitdagend. Stations kunnen bij uitstek de plek zijn waar we leren omgaan met verandering. Waar we sociale experimenten aangaan, oefenen hoe we de ruimte klimaatbestendig inrichten, hoe we technologie inzetten ten dienste van de maatschappij. De stations als permanent bèta lab voor de nieuwe maatschappij.

HEALTH HUB



Stations hebben veelal een plek midden in een stad of dorp. Harde versteende omgevingen, met weinig groen. NXT brengt hier verandering in. Het zijn groene oases die de lucht zuiveren. En wat te denken van een bloeddonorcentrum of een plek waar je bloed kunt laten prikken voor onderzoek. Bijvoorbeeld omdat het je een omweg via een zorgcentrum bespaart. En als we er dan ook nog sporthubs van maken...

Het station als gezonde ‘melting pot’. Van de tandarts en fysio tot ontspanning in het park en inspanning in het sportcentrum.

SUSTAINABILITY HUB



Het station kent een prominente plek in onze samenleving. En biedt daarom bij uitstek een plek om mensen bewust te maken van onze footprint. Daarom is er hier geen afval. Hier worden mensen energiebewust gemaakt. Door het stroomverbruik te verbeelden. En door het systeem ‘mens’ te leren ontdekken. Die heeft ook een energiebalans. Gevoed door voedsel als brandstof. Energie gebruikend door warmte te genereren of door inspanningen te verrichten. Die energie kan weer worden teruggewonnen door speciale tegels die via druksensoren energie omzetten in een lichteffect of gewoon gebruiksenergie.

The most sustainable way is to not make things. The second most sustainable way is to make something very useful, to solve a problem that hasn't been solved.

8. STATION NXT

Een nieuw ontwerp: het 'gelaagde' station



Hoe ziet het station van de toekomst eruit? We vroegen het Studio Marco Vermeulen, een ontwerp bureau voor architectuur, stedenbouw, landschap en ontwerpend onderzoek.

Een doorkijk en een ruimtelijke vertaling van de verschillende visies op het station van de toekomst. Op basis van tientallen gesprekken met verschillende collega's van ProRail.

Station NXT: een multifunctionele en gelaagde hub waarin verschillende functies samen komen: reizen, overstappen, ontmoeten en verblijven.

Stations zijn vandaag de dag nog tamelijk monofunctionele voorzieningen, vooral gericht op reizen. De strategische ligging van de locaties in het stedelijk weefsel maken meer mogelijk. Het station van de toekomst biedt dan ook meer. Het is een multifunctionele en gelaagde hub waarin verschillende functies samen komen: reizen, overstappen, ontmoeten en verblijven.

LAAG 1

De eerste laag accommodeert de basisfunctie van het station: het reizen. Voetgangers betreden via tapis roulants het perron. Deze roltrappen zijn precies op een vierde en drie vierde van het perron geplaatst, zodat de reizigers meteen verdeeld worden over het perron. Door middel van de multimast (waarin voorzieningen als camera's en wifi geïntegreerd zijn), dynamische informatiebalken en via de eigen mobiele telefoon wordt je van informatie voorzien. Tussen het perron en het spoor bevinden zich over de gehele lengte glazen wanden. Pas als de trein is gearriveerd, gaan de glazen deuren in deze wanden open zodat de reizigers kunnen uit- en instappen. De glazen wanden zorgen ervoor dat het perron meer reizigers aankan terwijl de veiligheid wordt vergroot.

LAAG 2

Overstappen op andere vervoersmiddelen gebeurt vandaag de dag vooral buiten, waar eigenlijk vaak te weinig plek is. In het station van de toekomst is deze functie geïntegreerd in het station zelf, in de tweede laag, boven de perrons. Deze

laag fungeert meteen als overkapping voor de 'reislaag'. Het overstap-platform fungeert als een eenrichtingsstraat voor alle denkbare modaliteiten. Het is een mobility hub en stationshal in één die bereikbaar is voor taxi's, fietsen, segways of pods, die je daar ook kan huren of lenen. Je kan er bovendien snel even wat eten en via een van de zes tapis roulants kun je vanaf deze laag eenvoudig naar de perrons.

LAAG 3

De derde laag staat in het teken van ontmoeten. Dit health & conference centre bevat verschillende sociale functies die in het hart van de steden, boven het station, veel toevoegen. Het station wordt hiermee een bestemming op zich. Je kan hier events bezoeken in het conferentiecentrum en werken in een van co-work spaces. Ook kan je opladen in het fitness & health centre of een wandeling maken door de binnentuin of even van de rust genieten in een van de openlucht hoven. En je kan er wat eten halen bij de uitgiftebalies van de restaurants of een drankje drinken op een van de gezellige terrassen.

LAAG 4

Ten slotte kan je in het station van de toekomst zelfs overnachten. Je verblijft er in een van de hotelkamers, in de vierde laag, zo hoog mogelijk boven de perrons en daarmee zo ver mogelijk weg van de drukte. De hotelkamers bevinden zich rond een parkachtige ruimte. Ook kan je hier gebruik maken van de hardlooppbaan. In het midden van deze laag bevindt zich een grote glazen overkapping met zonnecellen en weelderige vegetatie.

Natuurlijk is het hele complex uitgevoerd met duurzame materialen, van Cradle 2 Cradle tegels tot geluidsschermen van olifantengras. De structuur is vervaardigd van massief hout (cross laminated timber) waarmee het station zelfs een functie heeft in het opslaan van CO2. Het station van de toekomst combineert kortom de praktijk van vandaag met het beste van morgen. Het is een hub voor reizen en overstappen, maar ook een duurzame en betekenisvolle bestemming en verblijfsplaats.

VERBLIJVEN

ONTMOETEN

OVERSTAPPEN

REIZEN

HOTEL

1. hotelkamers
2. dakpark
3. zonnepanelen
4. hardlooppaas

HEALTH & CONFERENCE CENTER

5. fitness en health centre
6. binnentuin
7. uitgiftebalie restaurants
8. zitgelegenheid
9. conference centre
10. patio's

MOBILITY HUB EN STATIONSHAL

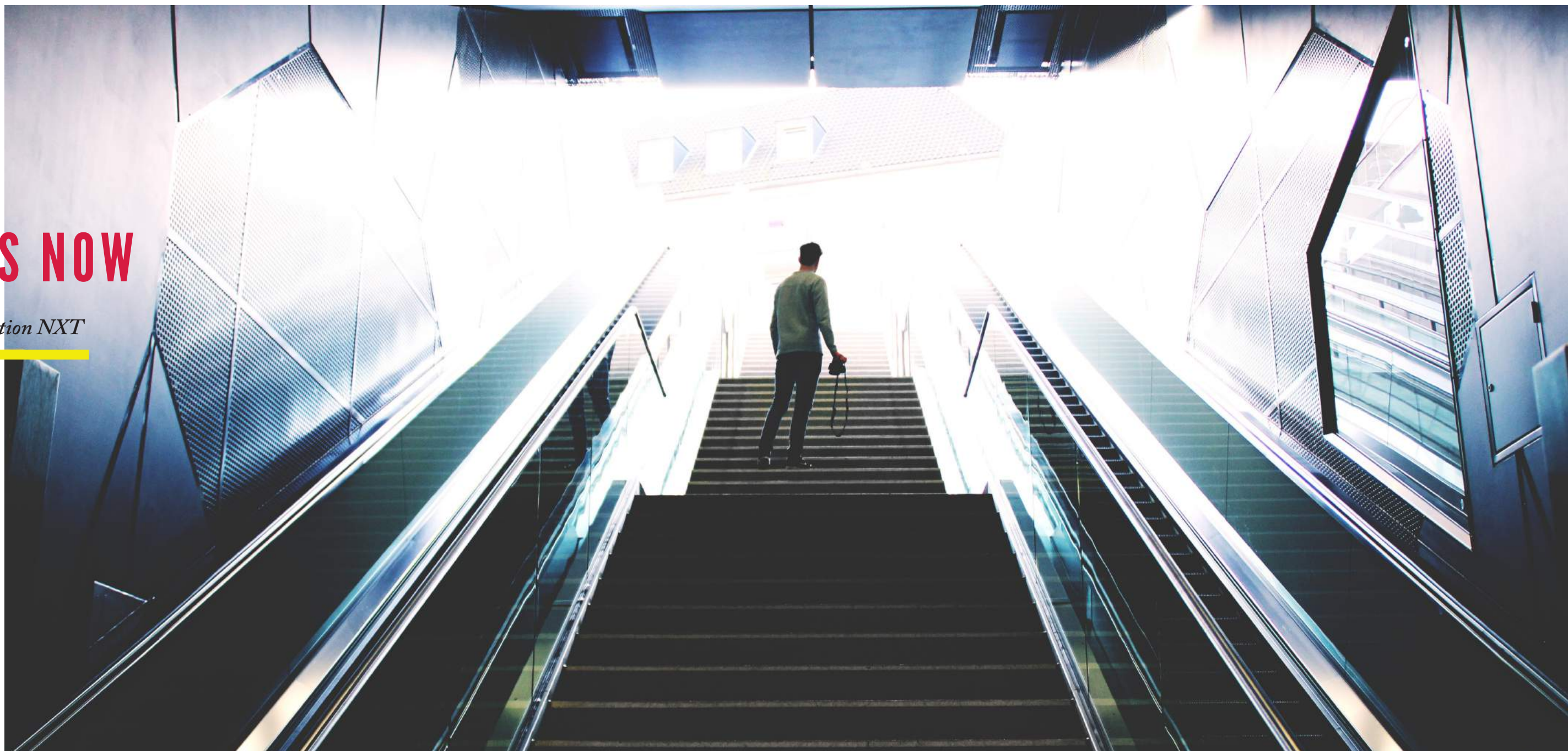
11. hellingbaan
12. meerpersoons voertuigen
13. enkelpersoons voertuigen
14. entrees stationshal
15. winkel/fastfoodketen
16. informatiebalie
17. stationshal
18. tapis roulant

PERRONS

19. entree voetgangers
20. interactief informatiebord
21. interactive platform bar (IPB)
22. tapis roulant
23. zitmeubilair
24. multimast met geïntegreerde systemen

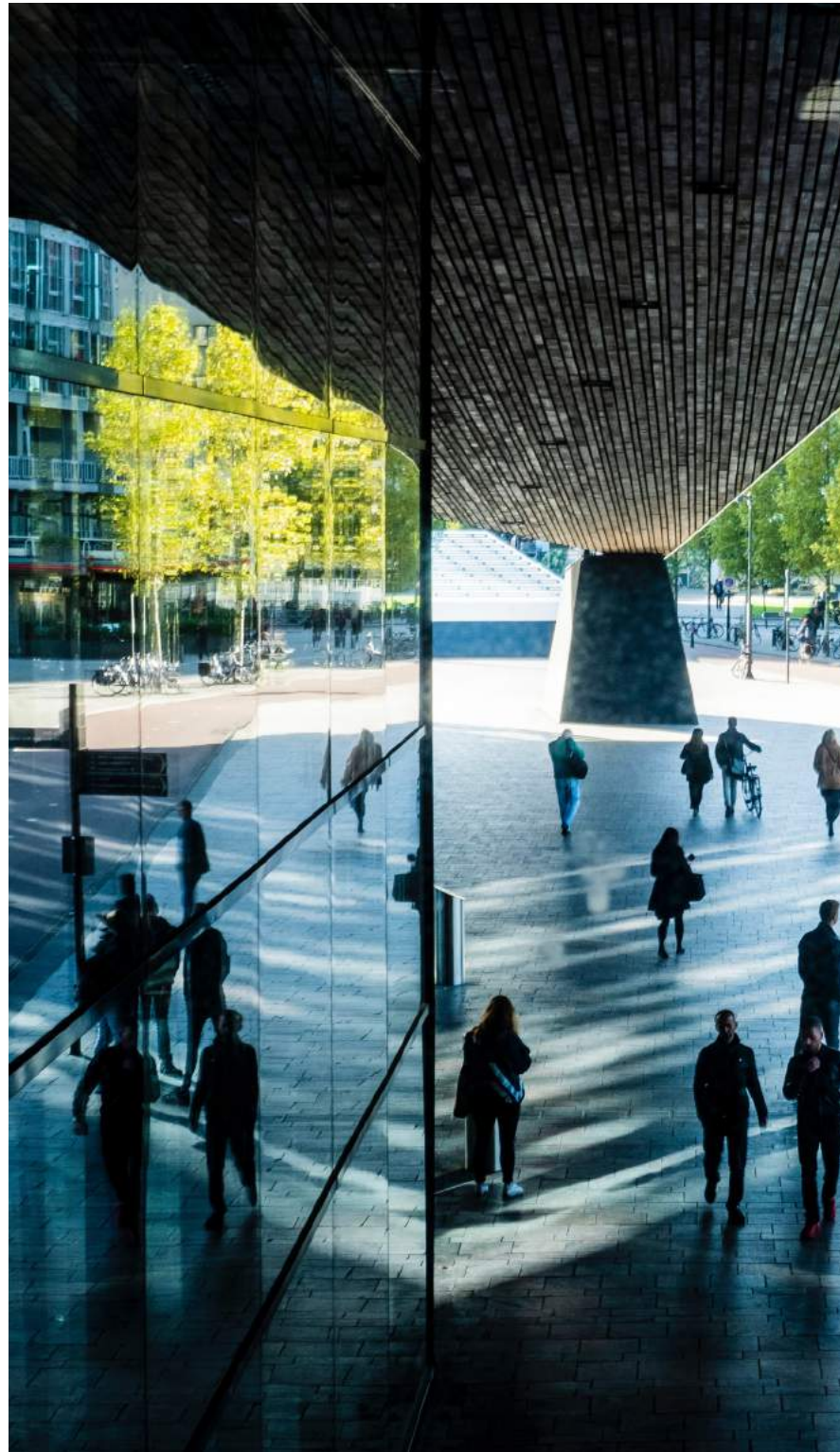
9. NXT IS NOW

Welkom in Station NXT



Met deze visie op het station van de toekomst schetsen we een beeld van een wereld die ver weg lijkt. En toch... is de toekomst nu al hier. Met Station NXT werken we concreet aan een nieuwe basis waarop het station van de toekomst verder vorm wordt gegeven. Zo bouwen we aan stations van de nieuwe generatie. Innovatieve, slimme en dynamische stations. Stations die mensen en steden verbinden. Stations die naast de reisfuncties ook bestemmingen en verblijfplaatsen op zich worden. En stations met een bepaalde 'eigenheid'. Met in de kleine stations een gezondheidscentrum, buurtcafé of sport-, winkel- of leeromgeving. En in de grote stedelijke stations een conferentie- en werkcentrum en health hub. Betekenisvolle, bewuste en groene plekken met een minimale footprint. Duurzaam van zichzelf en anderen bewust makend van hun rol in de maatschappij.

NXT is niet alleen een toekomstvisie. Het is vandaag de dag al een netwerk van real life testomgevingen waarin we ontdekken hoe het station van de toekomst werkt. Hier testen we prikkelende innovaties in de praktijk. Alle successen van NXT worden toegepast in andere stations. En daar gaan we mee door. Omdat we de hiervoor beschreven visie van Station NXT met zoveel mogelijk impact willen realiseren. Omdat verbinden, verbeteren en verduurzamen onze missie is. Welkom in Station NXT!



COLOFON

VORMGEVING, VISIE EN PRODUCTIE

BLOC | Next Generation Development, Off Road Innovations en Studio Marco Vermeulen

MET DANK AAN

Jorien Maltha, Rick Rademakers, Sanne van der Mheen, Katja Nelissen, Liesbeth Boeter, Marcel van Ofwegen, Robin Schipper, Esther van Engelen, Andreas Toufexes, Bob van Zwieten, Marc Nahar, Frank van Schadewijk, Mark Wienbelt, Erik Diks, Fabian Neves, Marco Moers, Ewout Schiferli, Lidwien van Kessel, Jantinus Hagens, Thijs Cloosterman voor de leuke gesprekken en hun waardevolle inbreng.

DISCLAIMER

Deze publicatie is met zorg samengesteld. Toch kan het zijn dat sommige informatie niet meer actueel is, of op enige wijze niet correct is weergegeven.

Wij sluiten dan ook elke aansprakelijkheid uit als gevolg van de eventueel onjuiste weergave van informatie. Voor vragen of opmerkingen met betrekking tot het gepubliceerde materiaal kunt u contact opnemen met het team publiekscontacten van ProRail via telefoonnummer 0800-776 72 45.

UITGAVE

ProRail - maart 2019 - www.prorail.nl

NXT = NOW

START.NOW.

ProRail

Verbindt. Verbetert. Verduurzaamt.