

Demonstratiemodellen en viewers (innovatieprojecten)



ROZEMOND
tentoonstellingen

communicatie
op locatie

PILOT-PROJECTEN RWS-DUURZAAM

Innovatie

De taken en het maatschappelijke belang van Rijkswaterstaat zijn al ruim 200 jaar weinig veranderd. De manier waarop Rijkswaterstaat die taken uitvoert echter wel. De wereld om ons heen blijft namelijk ook niet dezelfde. Daarom is de organisatie voortdurend op zoek naar de beste oplossingen voor uitdagingen en problemen, en werkt hierin samen met de markt en kennisinstellingen.

Rijkswaterstaat wil in 2030 energieneutraal zijn. Dit betekent: evenveel energie opwekken, als verbruiken, volledig duurzaam.

Slimmer Verlichten

Energiebesparen en vergroenen is hiervoor een belangrijke maatregel. Verlichting van wegen is van groot belang voor de verkeersveiligheid, maar kost energie en zorgt soms voor overlast. Rijkswaterstaat zoekt daarom steeds naar slimmere manieren om energieverbruik en overlast te verminderen.

Energieneutrale bouwwerken

Rijkswaterstaat probeert voorop te lopen door ervoor te zorgen dat zijn bouwwerken (zoals bruggen en sluizen) energieneutraal kunnen werken. Nieuwe bouwwerken gebruiken structureel minder energie, en zijn betrouwbaar in hun functioneren (ZekerDuurzaam).

VLAKETUNNEL – de eerste tunnel met ledlijnverlichting ter wereld

Het verhaal van de Vlaketunnel:

de eerste tunnel met ledlijnverlichting ter wereld:
energiezuinig, weinig onderhoud en dus minder verkeershinder, beter licht en meer lichtcomfort.

Model van de Vlaketunnel:

beschrijving: twee tunnelbakken van 200 cm lang elk op een eigen standaard.
Met de modellen ervaren bezoekers de voordelen van ledlijnverlichting ten opzichte van traditionele puntverlichting.
Bij het model kan een tafelmanier van het ledlijnnarmatuur gepresenteerd worden dat in de Vlaketunnel is toegepast.

Video: [Ledverlichting in Zeeuwse Vlaketunnel](#)



RAMSPOLBRUG – eerste energie-nul-brug ter wereld

Het verhaal van (het referentieontwerp) van de Ramspolbrug:

De grote beweegbare brug bij Ramspol is de eerste Energie-Nul brug ter wereld. De brug is super zuinig dankzij de zuinigste technieken en de terugwinning van de rem-energie van de brugbeweging met supercaps. Het kleine beetje energie dat nog nodig is, wordt opgewekt met 100m² zonnecellen.

In 2010 ontving Rijkswaterstaat voor het ontwerp van de brug de Gouden Mier, een onderscheiding voor duurzame initiatieven binnen de bedrijfsvoering van het Rijk. En in 2014 won het project de eerste Energie-Nul prijs.

Bij de opening van de vernieuwde Ramspolbrug deelde toenmalig Minister Schultz voor het eerst mee dat de gehele infrastructuur van Rijkswaterstaat energieneutraal moet worden.

Model van de energie-nul-brug:

beschrijving: model van de brug op een console met wielen (console = 100x80x90cm bxdxh).

Het model laat bezoekers zien hoe de brug open en dicht gaat en hoe daarbij de rem-energie van de brugbeweging wordt opgeslagen en hergebruikt met behulp van supercaps.

Video: [Referentieontwerp energieneutrale beweegbare brug](#)



VIJZELTURBINE – eerste vijzelgemaal in Nederland die ook energie opwekt

Het verhaal van de vijzelturbine:

Door het plaatsen van een vijzelturbine in het spuikanaal bij sluizen kan er rendabel groene stroom worden opgewekt, waarmee de sluis energieneutraal gemaakt kan worden. Eventueel kan de vijzelturbine ook gebruikt worden om in droge periodes schutwater op te pompen. De vijzelturbine is visvriendelijk.

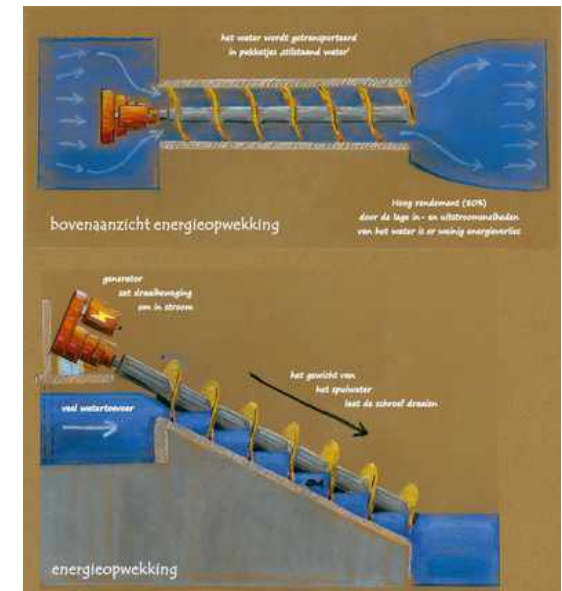
Bij de nieuwe sluis in Tilburg (Wilhelminakanaal) is deze innovatie voor het eerst op deze manier toegepast. Dit is het eerste vijzelgemaal in Nederland dat niet alleen water oppompt, maar ook energie opwekt. In de nieuwe sluis is een hoogteverschil van meer dan 7 meter. De vijzelturbine wekt stroom op voor ongeveer 250 huishoudens.

Model van de vijzelturbine:

beschrijving: model van de vijzelturbine staat op zijn eigen console (console = 125x45x78 cm bxdxh).

Bezoekers kunnen zelf aan de vijzel draaien om water omhoog te pompen en zien hoe met het terugstromende water weer energie opgewekt wordt (lamp gaat branden). Bij het model kunnen ook (speelgoed) visjes geleverd worden om de visvriendelijkheid te demonstreren.

Video: [Deze video](#) is in 2015 gemaakt door het ministerie over de Nederlandse Klimaatcoalitie en verduurzaming van sluizen.



LEDVERLICHTING A44 – eerste snelweg ter wereld met ledverlichting

Het verhaal van ledverlichting op snelwegen:

De A44 is de eerste snelweg met ledverlichting (2010): veel energiebesparing door toepassing van dimtechniek, minder onderhoud door lange levensduur ledlamp en slim beheer via telemanagementsysteem.

In 2017 volgde met de ledverlichting op de A2 een nieuwe wereldprimeur: de breedste snelweg ter wereld met ledverlichting. Rijkswaterstaat besluit om vanaf dan volop in te zetten op de verdere uitrol van ledverlichting op de Nederlandse snelwegen.

Model dimbare ledverlichting:

beschrijving: ledarmatuur op een verkorte mast van 250 cm hoog (voetplaat van 120x120cm).

Bezoekers kunnen de lamp dimmen en op een energiemeter aflezen welke energiebesparing dat oplevert. Door aan een slinger te draaien kunnen zij zelf de energie opwekken voor de demonstratielamp op het bedieningspaneel.

Video's: [Ledverlichting A44](#) en [Eerste autosnelweg ter wereld met ledverlichting](#) en [Ledverlichting A2](#)

Achtergrond: [Expertmeeting led-op-A2](#)



VLEERMUISVRIENDELIJKE VERLICHTING – de Batlamp

Het verhaal van Vleermuisvriendelijke verlichting:

over de ontwikkeling van de bat-lamp die veilig licht voor weggebruikers geeft, maar niet storend is voor de wettelijk beschermde vleermuis. Een stukje eco-engineering.

Model Vleermuisvriendelijke verlichting:

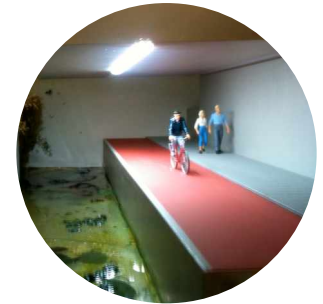
beschrijving: kijkkast in de vorm van een dukdalf (ca. 70x70x175 cm bxdxh).

Bezoekers kunnen ervaren wat vleermuisvriendelijke verlichting doet in een fietstunnel. Ze kijken met de ogen van een vleermuis en die van de weggebruiker.

Bij het model kunnen we ook een tafelmodel van een batlamp presenteren. Hierbij zit ook een vleermuisbril, waarmee bezoekers naar de lamp kunnen kijken zoals een vleermuis die ziet.

Video's: [Vleermuisvriendelijke Verlichting](#) en [O, zit dat zo! De batlamp](#)

Publicatie in Imagazine: [Vleermuisvriendelijke straatverlichting](#)



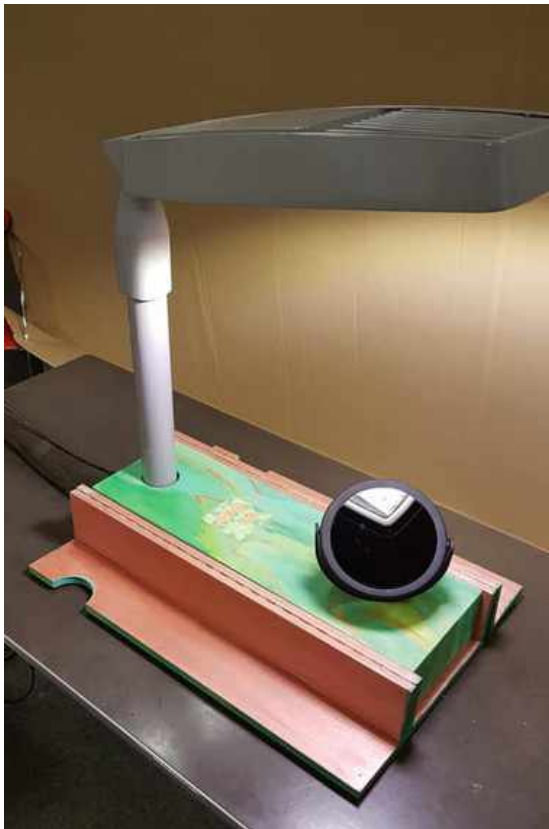
VLEERMUISVRIENDELIJKE VERLICHTING – Duo-spectraal batlamp

Het verhaal van dynamische vleermuisvriendelijke verlichting:

over de ontwikkeling van een dynamische bat-lamp die op momenten dat het nodig is veilig licht geeft voor weggebruikers en lichthinder minimaliseert voor de wettelijke beschermde vleermuis op momenten dat vleermuizen actief zijn. Dit gebeurt door het licht te dimmen en amberkleurig te maken. Amberkleurig licht is voor vleermuizen onzichtbaar.

Model dynamische vleermuisvriendelijke verlichting:

beschrijving: tafelmodel van een dynamische batlamp op een verkorte voet. Bezoekers kunnen de lamp zelf schakelen tussen verschillende standen, van wit veilig licht, een mengkleur van wit en amberkleurig, tot volledig amberkleurig. Bij de lamp zit ook een vleermuisbril, waarmee bezoekers naar de verlichting kunnen kijken zoals een vleermuis die ziet. Via een zwart spiegeland vlak kunnen bezoekers de verschillende kleuren leds in het armatuur zien, zonder verblindt te worden.



ZUIVERE POWERLINE STURING – robuust stuursysteem voor dimbare verlichting

Het verhaal van ZPS:

een robuust stuursysteem voor dimbare ledverlichting (betrouwbaar, energiezuinig en kostenefficiënt).

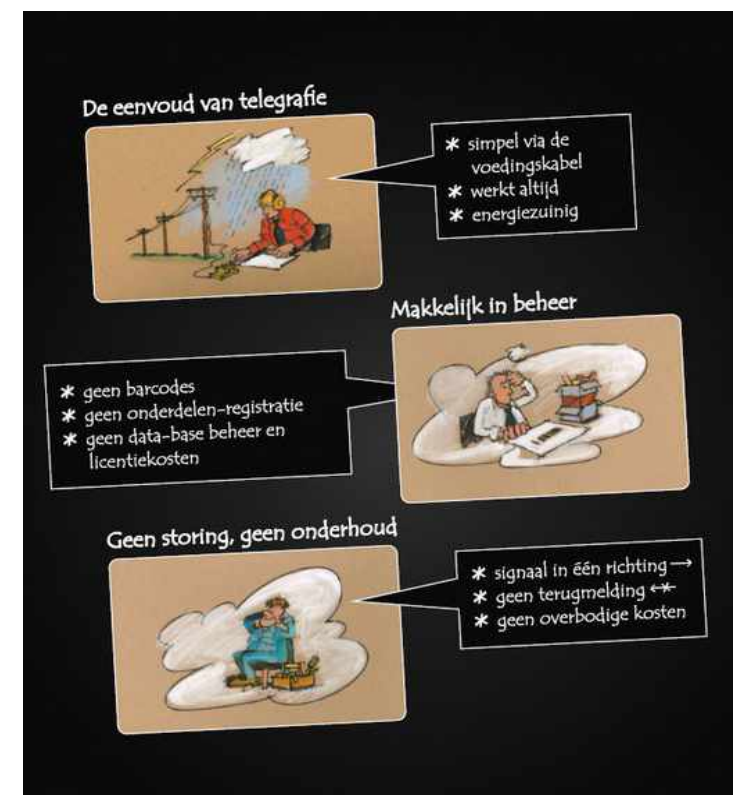
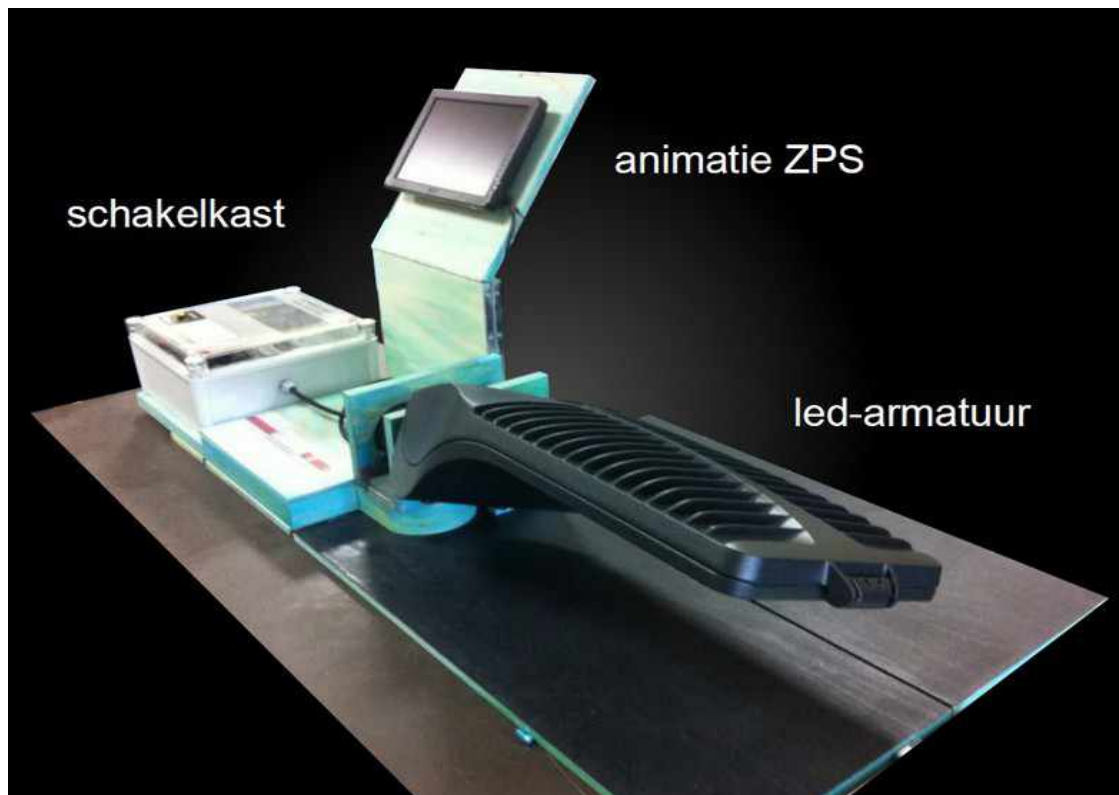
Het systeem kent geen terugmelding (overbodig met bedrijfszekere ledtechniek) en stuurt uitsluitend aan. Vanuit het voedingspunt of schakelkast wordt een dimboodschap via de powerline verstuurd naar alle achterliggende armaturen. Simpel, betrouwbaar en goedkoop.

Model Zuivere Powerline Sturing:

opstelling met een armatuur en een opengewerkte schakelkast met een animatiefilmpje waarin het sturingsprincipe op een eenvoudige manier wordt uitgelegd.

Video's: [Zuivere Powerline Sturing](#)

Achtergrond: artikel in GWW-bouw: [Oplossing voor dimbare verlichting](#) en artikel ASTRIN [Zuivere Powerline Sturing](#)



MATRIXBORD MET FIBRE-LEDLAMP – energiezuinig en betrouwbare signaalgevers

Het verhaal van Matrixborden met fibre-led:

over de mogelijkheden van fibre-ledlamp om matrixborden duurzamer, zuiniger en veiliger te maken. En hoe een hele generatie bestaande matrixborden ge-upgrade kan worden met energiezuinige fibre-ledlampen.

Modellen Matrixborden:

twee matrixborden met fibre-techniek (1 met halogeenlamp en 1 met fibre-ledlamp). Formaat 40x40x20cm.

bezoekers kunnen door de doorzichtige zijden de werking van fibre-ledtechniek bekijken en het bord met halogeenlamp en het bord met ledmap met elkaar vergelijken.



Matrixbord met fibre-ledlamp



Energiezuinige en betrouwbare oplossing voor (bestaande) signaalgevers

Wegbeheerders staan voor de uitdaging om verkeerssystemen duurzamer, zuiniger en veiliger te maken. Fibre-ledlampen bieden hiervoor goede mogelijkheden.

Ze gebruiken weinig energie en hebben een lange levensduur. Bovendien zijn ze snel en makkelijk te vervangen als dat nodig is. Dit is belangrijk voor de verkeersveiligheid en beperking van verkeershinder.

De lange levensduur en hoge betrouwbaarheid van de fibre-ledlamp leidt tot een aanzienlijke besparing van onderhouds- en vervangingskosten.

Levensverlengende upgrade

Halogeenlampen in bestaande matrixborden kunnen eenvoudig vervangen worden door energiezuinige fibre-ledlampen. Een hele generatie matrixborden kan eenvoudig zuinig en duurzaam gemaakt worden voor de toekomst.

Direct uitwisselbaar met halogeenlamp:

- electrisch gedrag is identiek (42 volt)
- past in dezelfde lamphouder
- wegbeeld blijft gelijk
- halogeen 65 watt > fibre-ledlamp 2 watt

Onderhoudsvrij

- geen kwetsbare elektronica in borden
- frontplaten ongewoond voor vervuiling
- lange levensduur fibre-ledlamp

Fibre-led = zeer betrouwbaar

Bij matrixborden wordt een beeld opgebouwd uit lichtpuntes. Bij fibre-techniek zijn het de uiteinden van glasvezels die licht doorgeven.

Het alternatief is een printplaat met een groot aantal leds die het licht direct naar buiten brengen. Nadeel hiervan is dat printplaten kwetsbaar zijn en de bewaking van al die leds storingsgevoelig is. Bij uitval van leds moet de hele plaat vervangen worden. Eenvoudig herstel is niet mogelijk.

65 watt halogeen
2 watt fibre-ledlamp

WAARNEMINGSONDERZOEK – het oog als meetinstrument

Het verhaal van het waarnemingsonderzoek:

Door in het oog te kijken, de verkeersveiligheid verbeteren. Dat klinkt misschien gek, maar dat is precies wat de initiatiefnemers van het waarnemingsonderzoek gaan doen. Meer informatie: [Perceptieonderzoek 3.0](#)

Demonstratiemodel:

een viewer om waarneming bij verschillende lichtomstandigheden te testen. Doel is om door demonstraties en experimenten meer te leren over contrast, verblinding en adaptatietijd van het oog. Deelnemers kunnen zelf de beperkingen en mogelijkheden van het oog ervaren. Het lichtniveau en het contrast zijn in enkele stappen te regelen.

Bij het model kunnen op aanvraag ook age-brillen geleverd worden. Oudere mensen hebben meer last van lichtverstrooiing in het oog. Tom van den Berg (NIN) ontwikkelde een serie lenzen waarmee de gevolgen van dit verouderingsproces gedemonstreerd kan worden. Bezoekers kunnen zo bijvoorbeeld kijken als een 80-jarige!

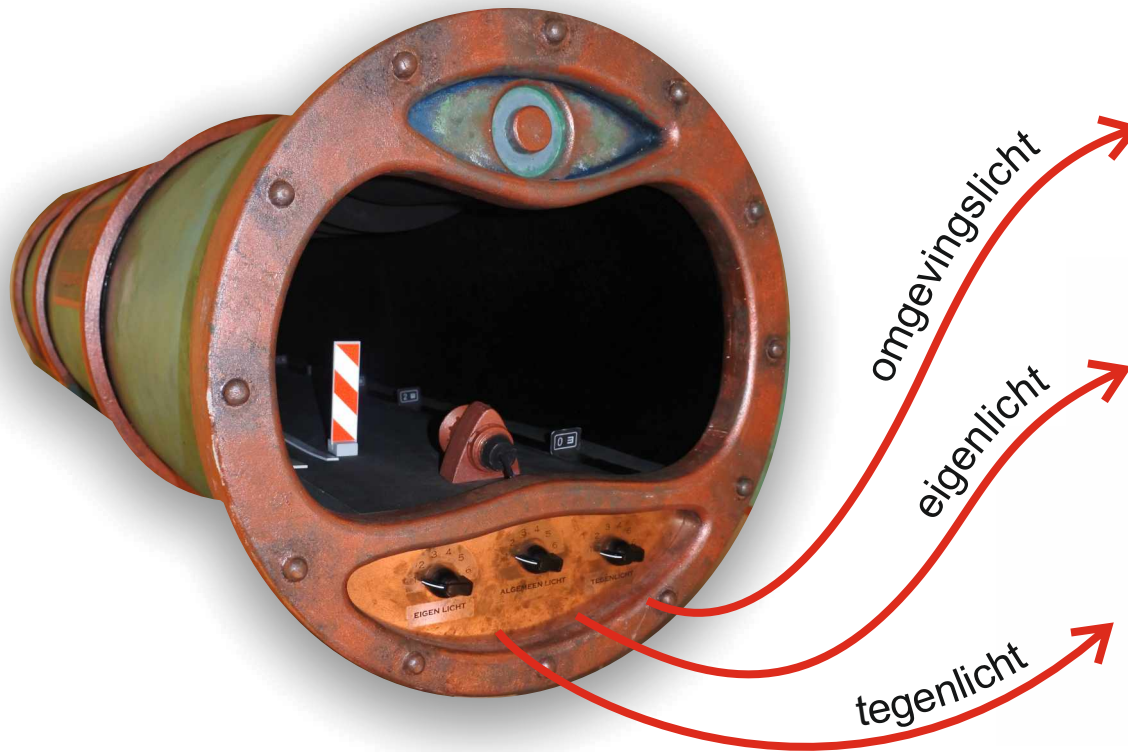
Video:

[Meer Zicht met minder licht](#) – een animatie over waarneming in het verkeer

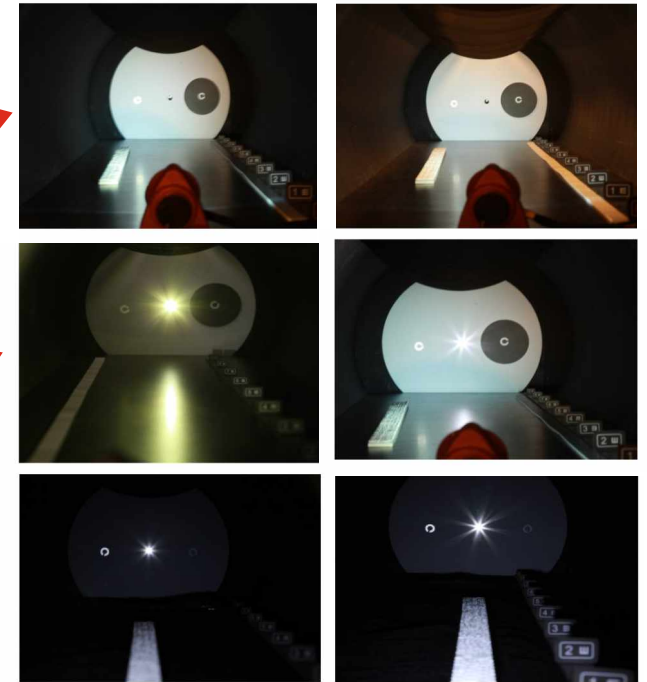
[Het oog als meetinstrument](#) – in de video wordt uitgelegd hoe met behulp van eyetracking+ bij proefpersonen kan worden vastgesteld hoe moeilijk of makkelijk het rijden in bepaalde situaties is. Zo kan een goed oordeel gegeven worden over de verkeersveiligheid in bepaalde situaties, bijvoorbeeld bij het beoordelen van nieuwe oplossingen voor wegverlichting of wegmarkering.



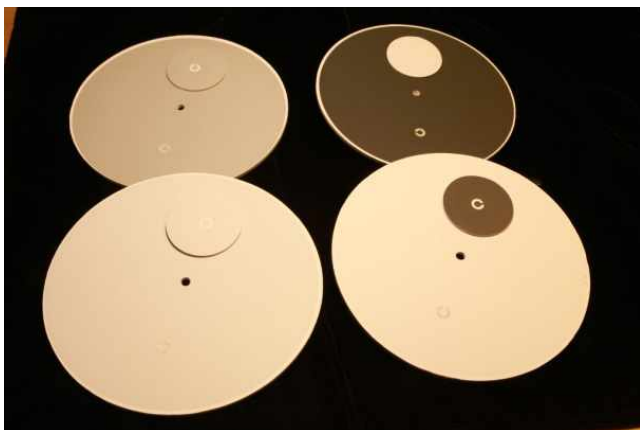
WAARNEMINGSONDERZOEK – het oog als meetinstrument



dimbare lichtniveaus



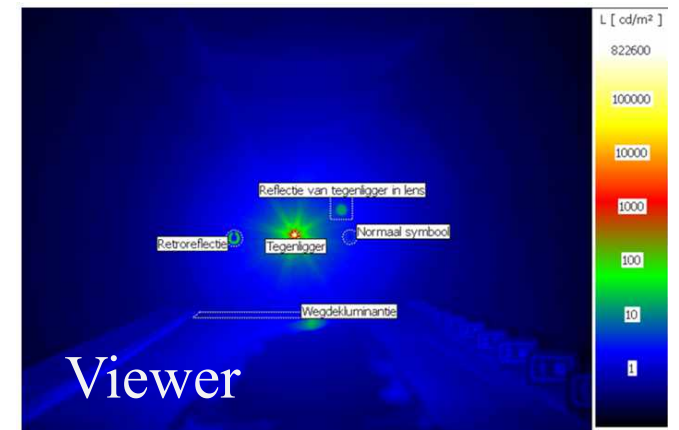
contrastmeting met landal-C symbool



verouderingsbrillen Ton van den Berg



lichtmetingen in de viewer



ENERGIEZUINIGE SEINLAMPEN – 95% energiebesparing met ledtechniek

Het verhaal van energiezuige seinlampen:

Met ledtechniek in seinlampen kan (ten opzichte van traditionele gloeilampen) 95% energie bespaart worden.

1. gekleurde leds als lichtbron zijn 50% efficiënter
2. licht direct in de juiste kleur voorkomt 80% verlies in de lens
3. led is super dimbaar: het energieverbruik daalt evenredig mee.
Besparing in de nacht: 50% extra.

Andere voordelen zijn betere zichtbaarheid, hogere bedrijfszekerheid, minder onderhoud en een langere levensduur.

Rijkswaterstaat heeft als de grootste gebruiker van scheepvaartseinen op waterwegen (waarschijnlijk wel de grootste in de wereld) een belangrijke voortrekkers rol gespeeld bij de innovatie en de verduurzaming van seinlampen.

Demonstratiemodel:

beschrijving: demo-seinlamp op een voetplaat van 32x45 cm

Met de demo-seinlamp in handen beleven bezoekers op speelse wijze de voordelen van ledtechniek in seinlampen.

De leds bekijken door het venstertje, de seinlamp zelf dimmen, ervaren wat het effect van gekleurd licht is op de waarneming.

Meer informatie:

Artikel in Armaturenregister.nl: [Led verkeerslichten en scheepvaart seinen in de praktijk](#)

Video: Natuurkundig gezien wekken leds met een veel grotere efficiëntie licht op dan een gloeilamp, zie de animatiefilm: “[de werking van een led](#)”. Hiervan ook een [Engelstalige versie](#).



RETROREFLECTIEVE MATERIALEN – beter zicht, met minder licht

Het verhaal van retroreflectie:

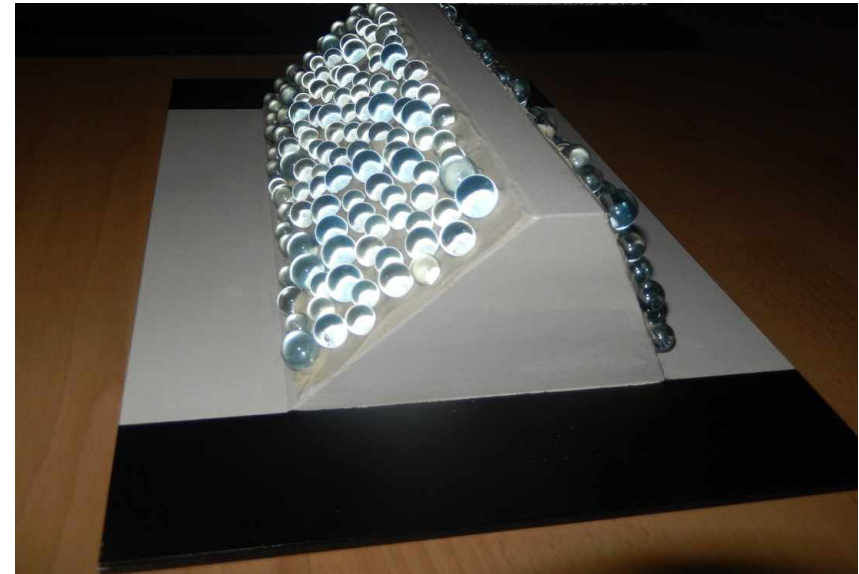
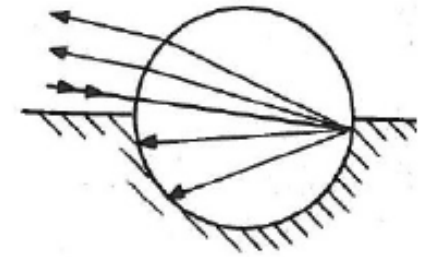
Retroreflectief materiaal kaatst het invallende licht terug in de richting waar het vandaan komt.

Bestuurders zitten dichtbij de lichtbron (koplampen) waardoor oppervlaktes met retroreflectieve eigenschappen veel beter zichtbaar worden dan normale witte oppervlakten. Er zijn twee basistypen reflectoren, een op basis van glasparels en de ander op basis van hoekreflectoren.

Model retroreflectieve wegmarkering:

beschrijving: een tafelconsole van 40x40 cm met een uitvergroot stuk wegmarkering met glasparels, een voorbeeld van een glasparel (uitvergroot) en een voorbeeld van een hoekreflector (uitvergroot). Bezoekers ervaren hoe retroreflectie werkt door vanuit de kijkrichting op het model te schijnen. De knikkers in het model lichten op en het licht wordt in dezelfde richting teruggekaatst.

Bij het model zit een zaklamp, een bril met ingebouwde lichtbron, een demostukje retroreflectief markeringsstape en een informatiebord met uitleg in tekst en beeld over retroreflectie.



KLEUR- EN HELDERHEIDS CONTRAST – het belang van contrast voor de waarneming

Het verhaal van kleurcontrast:

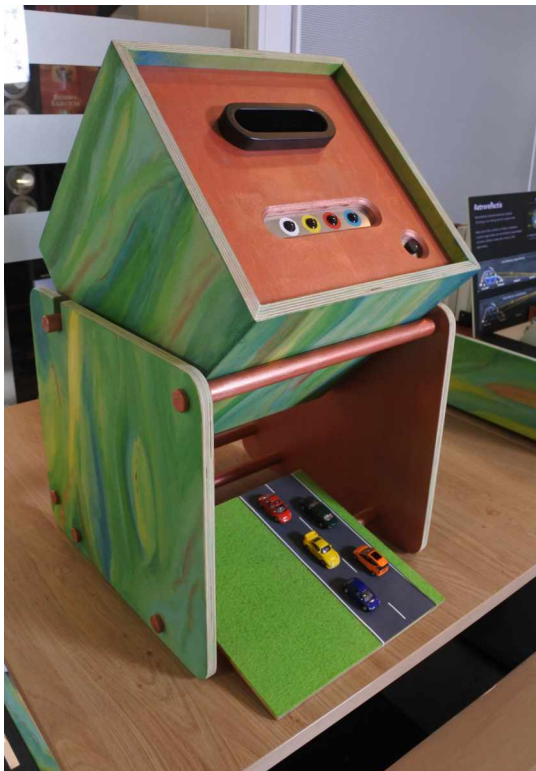
Het contrastverschil bepaald de mate van zichtbaarheid van objecten in hun omgeving.

Hoe groter het contrast, hoe beter de zichtbaarheid. De kleuren van het object en de achtergrond zijn dus van belang.

Feitelijk gaat het om verschillen in helderheid: de hoeveelheid licht die een oppervlakte terugkaatst (Cd/m^2). Ofwel de mate waarin oppervlakten licht reflecteren of absorberen. Naast de eigenschappen van de oppervlakten is hierbij ook de kleur, de richting en de sterkte van het licht van groot belang. Voor veilig verkeer moeten wegbeheerders bij het ontwikkelen van wegen en wegverlichting met dit principe rekening houden.

Viewers:

De principes van contrast worden gedemonstreerd in twee viewers: een viewer kleurcontrast en een viewer helderheidscontrast.



Viewer kleurcontrast:

beschrijving: een kijkdoo van 40x40x40cm met een aantal verschillende demo-borden waarop objecten of beelden in verschillende kleuren te zien zijn. in verschillende kleuren te zien zijn. Bezoekers kunnen de demo-borden in de viewer bekijken en de kleur van het licht veranderen door het indrukken van een van de vier drukknoppen. Zij ervaren welk effect de lichtkleur heeft op hun waarneming.

demo-bord fruit onder verschillende kleuren licht



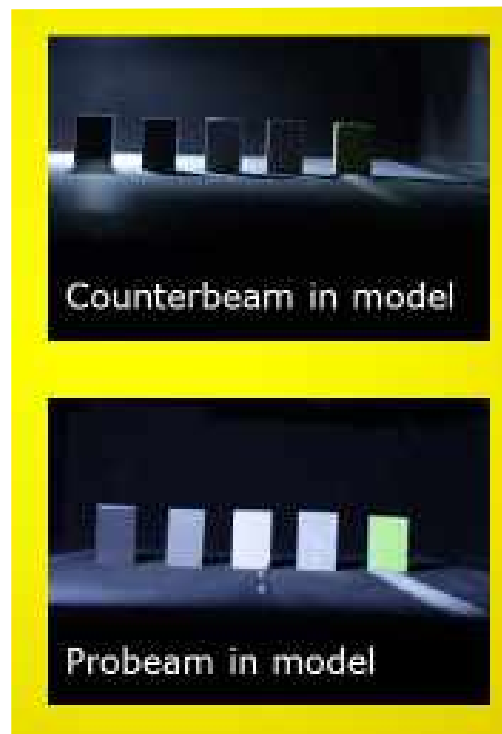
KLEUR- EN HELDERHEIDS CONTRAST – het belang van contrast voor de waarneming

Viewer helderheidscontrast:

beschrijving: een kijkdoos van 40x40x80 cm met 3 drukknoppen:

1. meestraallicht
2. tegenstraallicht
3. koplampen

Bezoekers zien in de viewer ee serie blokjes (objecten op de weg) in diverse kleuren en materialen en ervaren welk effect de lichtrichting heeft op de waarneming daarvan. Een informatiebord geeft een toelichting op probeam (meestraal) verlichting en de voordelen voor onze waarneming.

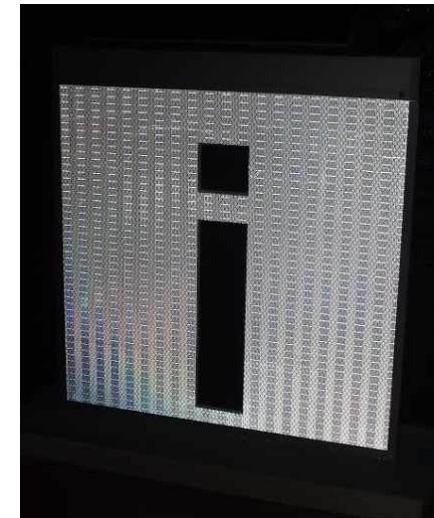
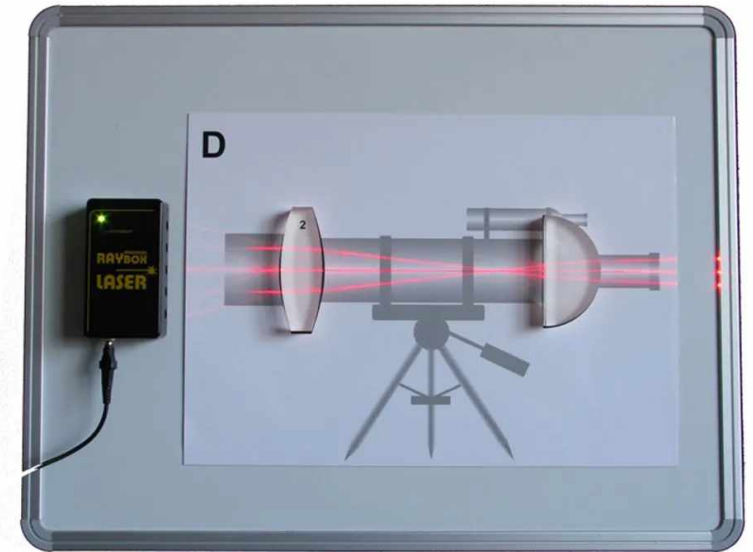
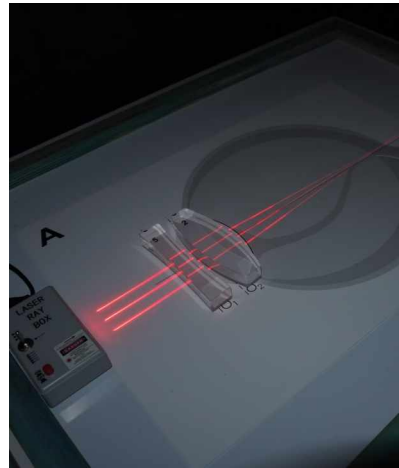


LICHTLAB – nieuwjaarsreceptie Stichting Openbare Verlichting 2020

Licht beleven en ervaren:

Om licht en reflectie goed te kunnen ervaren heb je een donkere omgeving nodig. In een verduisterde tent kunnen bezoekers:

- bekijken hoe reflectiematerialen werken en vergroten onder een lcd-microscop
- de breking van licht in lenzen onderzoeken mbv een demo laser set
- ervaren hoe belangrijk contrast is voor onze waarneming



Contactgegevens:

De modellen zijn ontwikkeld en geproduceerd door Rozemond Tentoonstellingen
in opdracht van Rijkswaterstaat,programma RWS Duurzaam.

Rozemond Tentoonstellingen
Wiek Rozemond - 0172 - 79 31 34 of 06 - 54 23 56 30
info@rozemondtentoonstellingen.nl