

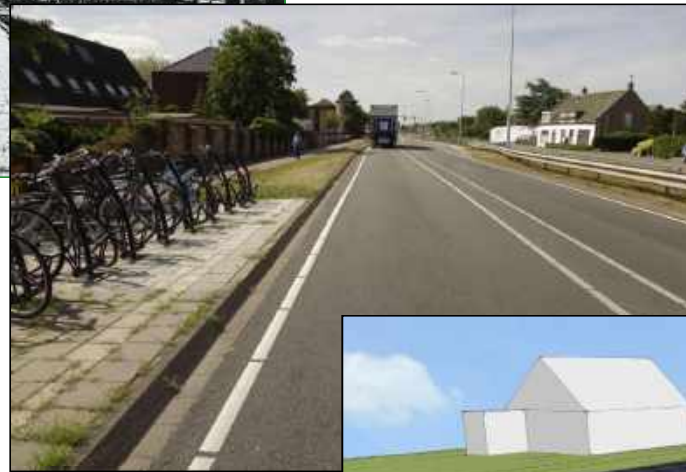


De N211 geeft energie

De eerste CO2 Negatieve weg

Provincie Zuid-Holland: Kees Bergen

BAM Infra: Marcel Geleijnse



Trajectstudie



- Damwand langs de vaart vervangen 2,4 km
- Wegconstructie vernieuwen
- Openbare Verlichting vernieuwen
- Kabels en Leidingen verleggen, verwijderen en vernieuwen
- Fietspadverharding optimaliseren
- Betere landschappelijke inpassing (ruimtelijke kwaliteit)

“Extra”

- Nieuw college
- Energietransitie
- CO₂ doelstelling
- Slimmer Schoner Sterker



Algemene projectinformatie

DOEL:

De provincie Zuid-Holland staat voor een grote uitdaging op het gebied van energietrasitie.

- “In 2020 moet 8 á 10 procent van de verbruikte energie duurzaam opgewekt worden, 20% energie worden bespaard en 20% CO2 worden gereduceerd.”



Contract N211c:

- Provincie Zuid-Holland
- DBM (Design- Build- Maintain) contract o.b.v. UAV-GC 2005
- Gehele ontwerp en reconstructie van ca. 2,4km weg en damwanden
- 12 jaar onderhoud op innovaties



Kengetallen van de weg

- 18.000 voertuigbewegingen per etmaal
- 40 aangrenzende bedrijven
- 5 bruggen over de vaart
- Uitvalsweg voor Greenery
- Aanrijroute voor nood- en hulpdiensten
- 2 buslijnen
- Tweemaal 1 rijstrookindeling
- Parkeerplaatsen langs de weg bij lintbebouwing
- Snelheid 80 KM/u
- Type weg stroomweg

Eisen aan de markt

- Innovatiekracht in het eigen bedrijf
- Innovatie samen met anderen
- Samenwerken in de keten
- Samenwerken met de omgeving
- Proactieve houding in contractaanpak
- Kennisoverdracht
- Verantwoordelijkheid voor de CO₂ besparing, risicodragers
- Inschrijven binnen plafondbedrag

Educatie en voorlichting

- Technasium studenten werken aan een energietransitiedocument
- Voorlichting op basisscholen
- Project op MAVO niveau
- Organiseren van kennisdelers, marktconsultatie
- Uitzendingen op radio en televisie

- Opschaalbaar maken kennis en bewustwording
- Uitrol naar andere overheden en projecten

Proces



Aanbesteding, ontwerpen, werkvoorbereiding, uitvoering en onderhouden

Proces

- **Marktconsultatie**
- **Workshop kennisverbreding**
- **Selectiefase**
- **Concurrentiegerichtede dialoog**
- **UAV-GC contract**
- **Verhouding 75/25 Kwaliteit/Prijs**
- **EMVI op CO₂ besparing (norm is DuboCalc)**
- **Zichtbaarheid en communicatie**
- **Opschaalbaarheid**
- **Proeftuin**



Samenwerken in de keten





Ervaringen met inschrijvingen

- Hoge kwaliteit van de aanbiedingen
- Zeer hoge CO₂ besparingen
- Veel informatie op een beperkt aantal pagina's
- CO₂ rekensheet geeft veel inzicht
- Beoordeling onafhankelijk organiseren
- Bepaalde partijen stappen uit hun bekende rol
- Er wordt veel extra expertise aangeboden



Resultaat aanbesteding

Gekozen aannemer

- Plan van Aanpak
- Besparing CO₂ - 3 x de footprint belasting
- 4 verplichte + 18 eigen innovaties
- Veel potentieel in de proeftuin
- Veel mogelijkheden voor opschaling
- Veel zichtbaarheid, interactieve communicatie
- Samenwerking met omgeving

Innovaties





Innovaties

- PV-Straatverlichting & Dynamische verlichting
- PV-Boom
- PV-Bank (Solarbench)
- PV-ABRI (bushokjes)
- PV-zichtschermb
- PV-fietspad (Solarpath)
- LEAB
- Vlakheid-textuur
- Duurzame Granulaat
- Duurzame oeverconstructie
- CO2 arme betonproduct
- Duurzame houtproducten

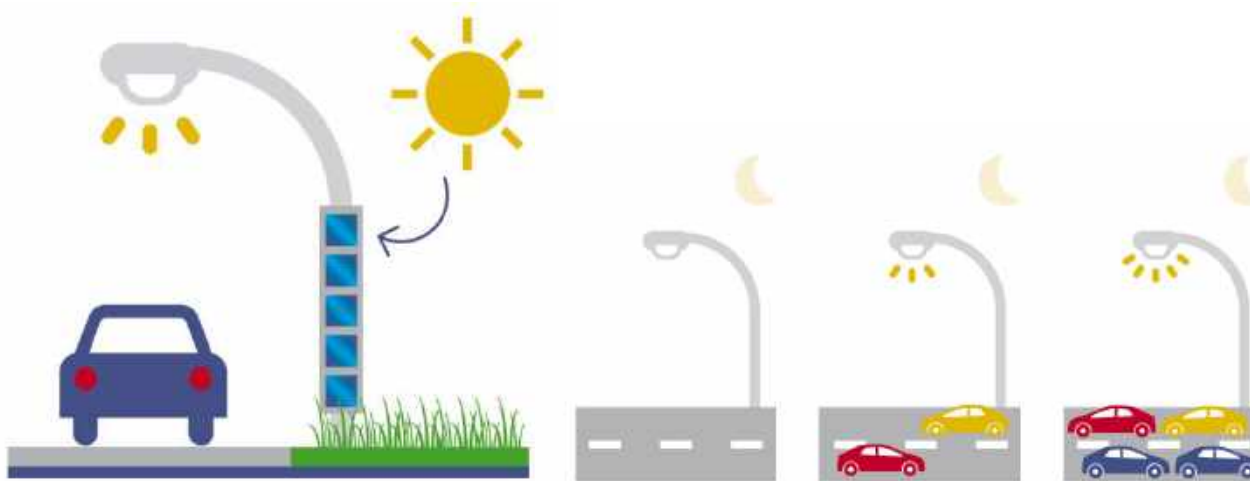
- Warmtecollector
- Warmte-koudeopslagsysteem
- Houten VRI portalen
- ABC Westland dak
- Duurzame brandstof (hydrozinegenerator)



“De afkorting PV staat voor ‘Photo Voltaic’, de zonnepanelen worden vaak PV panelen genoemd”

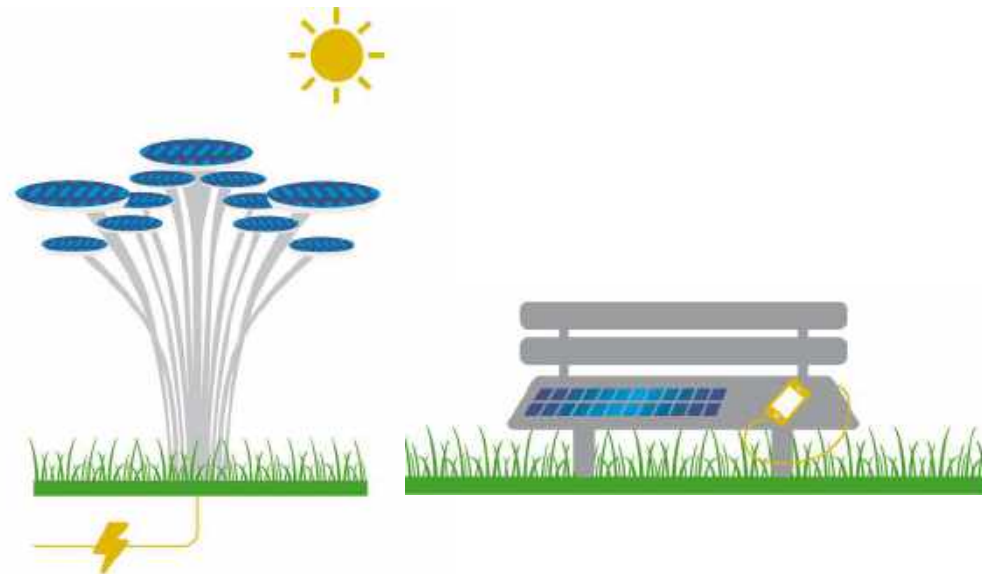
PV-straatverlichting & Dynamische verlichting

- Opwekken van zonne energie
- 50% dimmen wanneer er weinig/ geen verkeer is
- Voorkomen onnodig energieverbruik
- Minder CO2 uitstoot



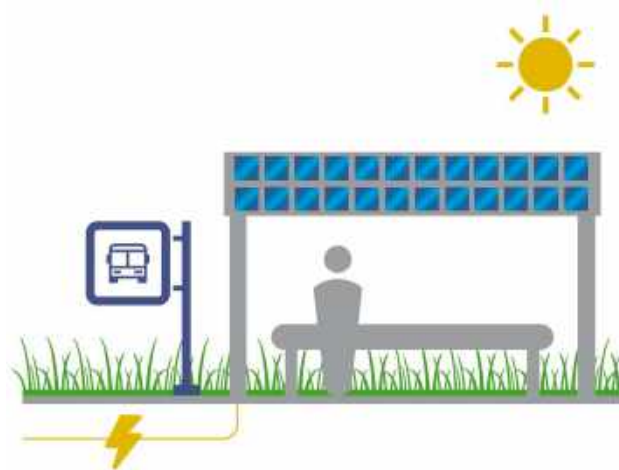
PV-boom & PV-bank

- Opwekken van zonne energie
- Uniek herkenbare kunstwerk



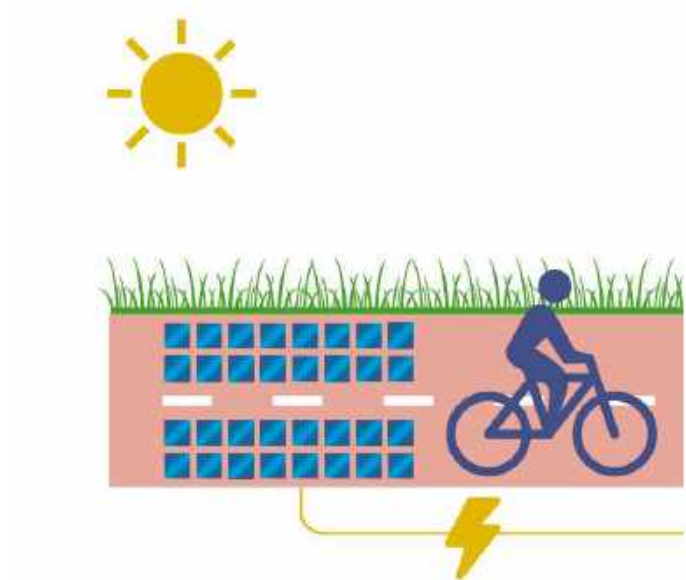
PV-bushokjes

- Zonnepanelen op het dak
- E-bikes oplaadpunt
- USB opladers in buskhokjes
- Materialisatie van hout



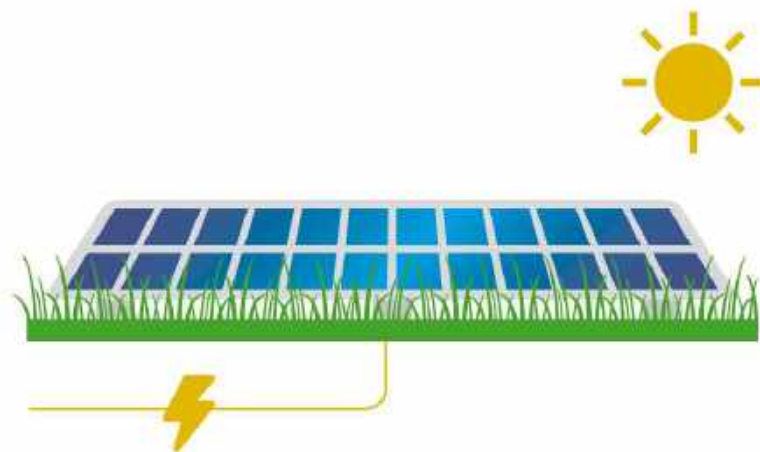
PV-fietspad (Solarpath)

- Fietspad van betonplaten met zonnepanelen
- Stoeve en lichtdoorlatende coating (voldoende grip)
- Benut van openbare ruimte



PV-zonnelaag

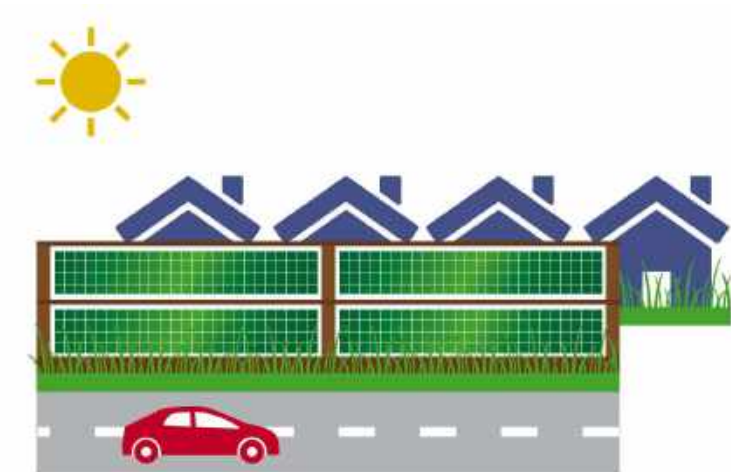
- Speciaal ontworpen zonnelaag
- Levert energie op
- Kan op lange smalle trajecten worden toegepast





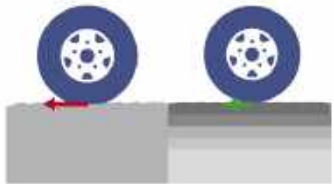
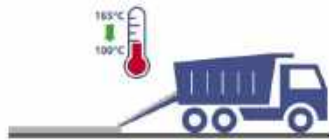
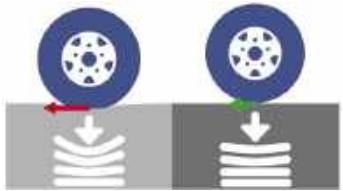
PV-zichtschermbord

- Speciaal ontworpen zichtschermbord
- Past goed in de omgeving
- Levert energie op



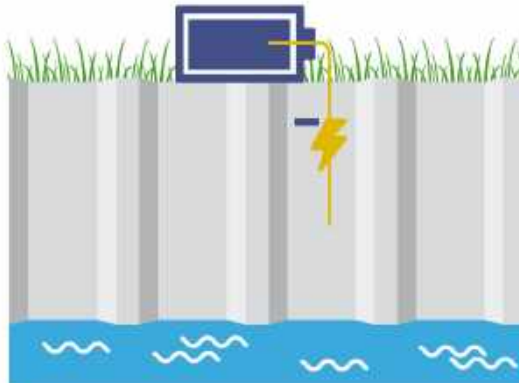
Innovaties in wegconstructie

- Minder energie verlies door deflectie
- Vlakheid-textuur (2,5% minder brandstof)
- LEAB (minder warmte tijdens produceren)
- Duurzame granulaat (hergebruik materiaal)



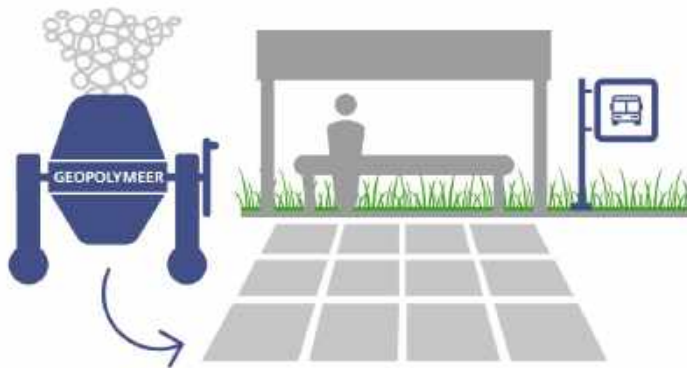
Duurzame oeverconstructie

- Kathodische bescherming (negatief geladen metaal)
- Minimaal roesten = dunner staalconstructie
- De staalconstructie kan lichter worden uitgevoerd
- Veel minder metaal = bespaard veel CO2



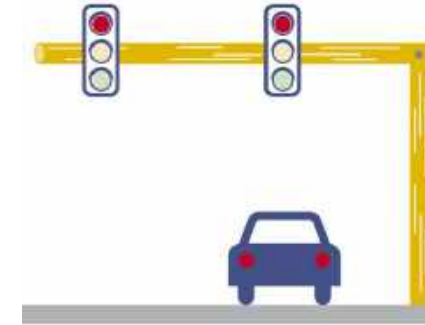
CO2 arme betonproduct (duurzame tegels)

- Geopolymeer (kleisoort kaolien) als vervanger van cement
- Bespaard veel CO2
- Toegepast bij het fietspad en bushaltes



Duurzame houtproducten

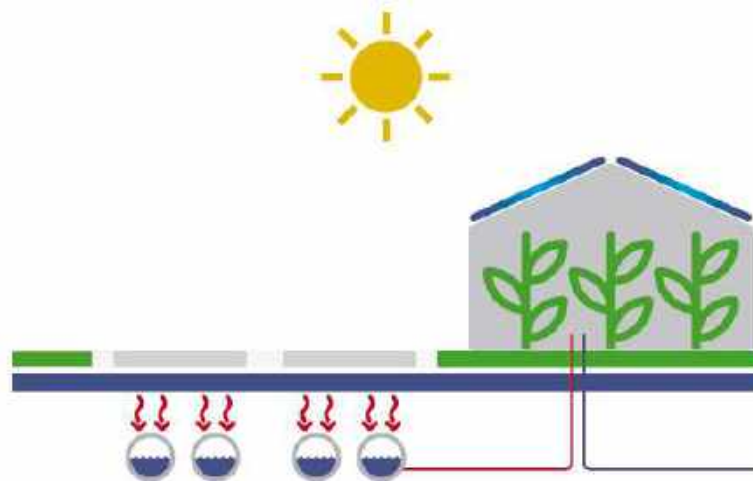
- Houten portalen voor verkeerslichten
- Bamboe wegbewijzing
- Houten geleiderail



Warmte uit beton (thermopath)

- Warmtecollector
- Warmte-koudeopslagsysteem

“Door in het fietspad een warmtecollector te plaatsen en in combinatie met de warmte-koudeopslagsysteem wordt de warmte uit beton gewonnen in energie.”



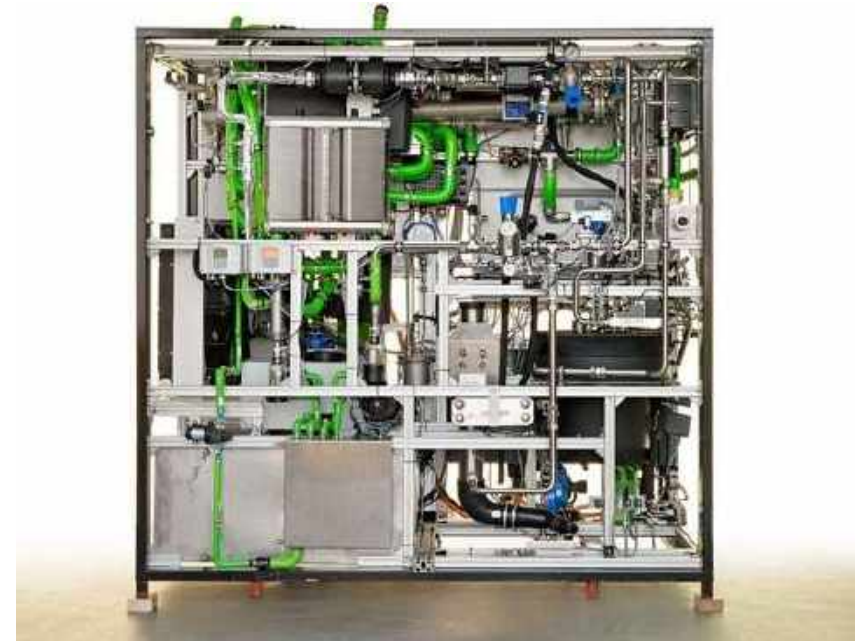
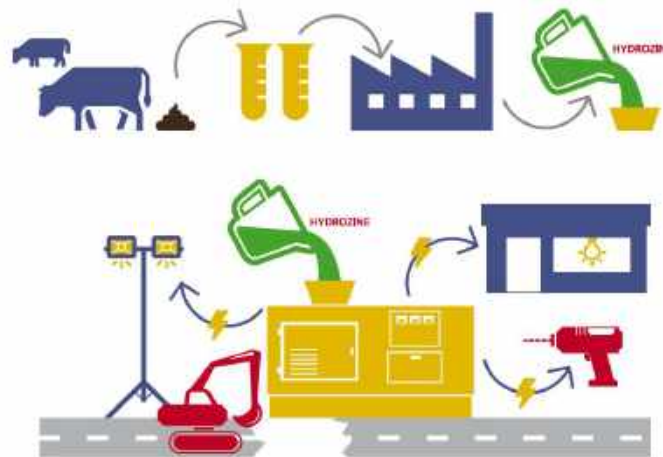
Tekstwagenen op zonne-energie

- CO2 neutraal
- Lager energieverbruik
- Unieke LED-display techniek
- Compact voor stedelijk gebieden



Duurzame brandstof (proeftuin innovatie)

- Hydrozinegenerator (hydrazine i.p.v. diesel)
- Geen extra CO2 uitstoot
- Samenwerking met Team Fast van TU Eindhoven



Duurzaam reinigen van teerhoudend asfalt (proeftuin innovatie)

- Duurzaam reinigen met schimmels, i.p.v. verbranden
- 75% minder CO2 uitstoot
- Restproduct herbruikbaar





Conclusie - resultaten

- Zeer tevreden klant
- Mooi en bijzonder werk, niet alledaags met unieke elementen
- Veel geleerd op het gebied van innovaties
- Duurzaamheid kan, zonder dat het veel meer kost
- Afdeling beheer meenemen aan de voorkant
- Richtlijnen durven los te laten
- Open met elkaar in gesprek blijven
- Voldoende voorbereidingstijd nemen. Innovaties kosten meer tijd

Filmpjes over de innovaties

Provincie Zuid-Holland – Opening N211

- https://www.youtube.com/watch?v=_A6On9cmDqg

Provincie Zuid-Holland – Reinigen teerhoudend asfalt

- <https://www.youtube.com/watch?v=6aYygPm9lcE>

Provincie Zuid-Holland – Solarpath

- https://www.youtube.com/watch?v=MT7DU7u_Zzg

Provincie Zuid-Holland – PV-straatverlichting

- <https://www.youtube.com/watch?v=KmTT5Wde6a8>

Provincie Zuid-Holland – Duurzame brandstof (hydrozine)

- <https://www.youtube.com/watch?v=x0t6ZECLbqM>

Provincie Zuid-Holland – Damwand met kathodische bescherming

- <https://www.youtube.com/watch?v=T8P0Oba7t60>



Nieuwsmedia

NOS

- <https://nos.nl/artikel/2257368-eerste-co2-negatieve-weg-van-nederland-geopend.html>

EenVandaag

- <https://eenvandaag.avrotros.nl/item/de-n211-de-meest-duurzame-snelweg-van-nederland/>

Omroep West

- <https://www.omroepwest.nl/nieuws/3716815/Wat-zit-er-nou-allemaal-in-en-om-de-N211>
- <https://www.youtube.com/watch?v=XBfXW5XPuNs>

WOS

- <https://www.youtube.com/watch?v=NL4GSdh8VnA>

Dagblad 070

- <https://dagblad070.nl/n211-moet-kampioen-energieneutraal-worden/>

Meer nieuwsartikels

- <https://news.google.com/stories/CAAqSQgKIkNDQkITTERvSmMzUnZjbmt0TXpZd1NoOGFIV1lyY1ZKV1IzRINablPWWW5sS1RXaHBVRUpKVlc1b1MxSIJibVJOS0FBUEAE?q=N211&lr=Dutch&sa=X&ved=0ahUKEwiU3aH2IOPeAhURZFAKHXRtBIkQqgIlLjAB&hl=nl&gl=NL&ceid=NL:nl>

