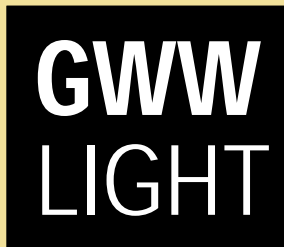


GWW LIGHT

Lichtgewicht funderingsconstructies in de GWW



Ton Siemerink Cur Bouw & Infra, 23 november 2011

Inleiding

Op 4 oktober 2011 is op de Innovatie-Estafette 2011 het nieuwe CUR kennisprogramma *GWW LIGHT* gelanceerd.

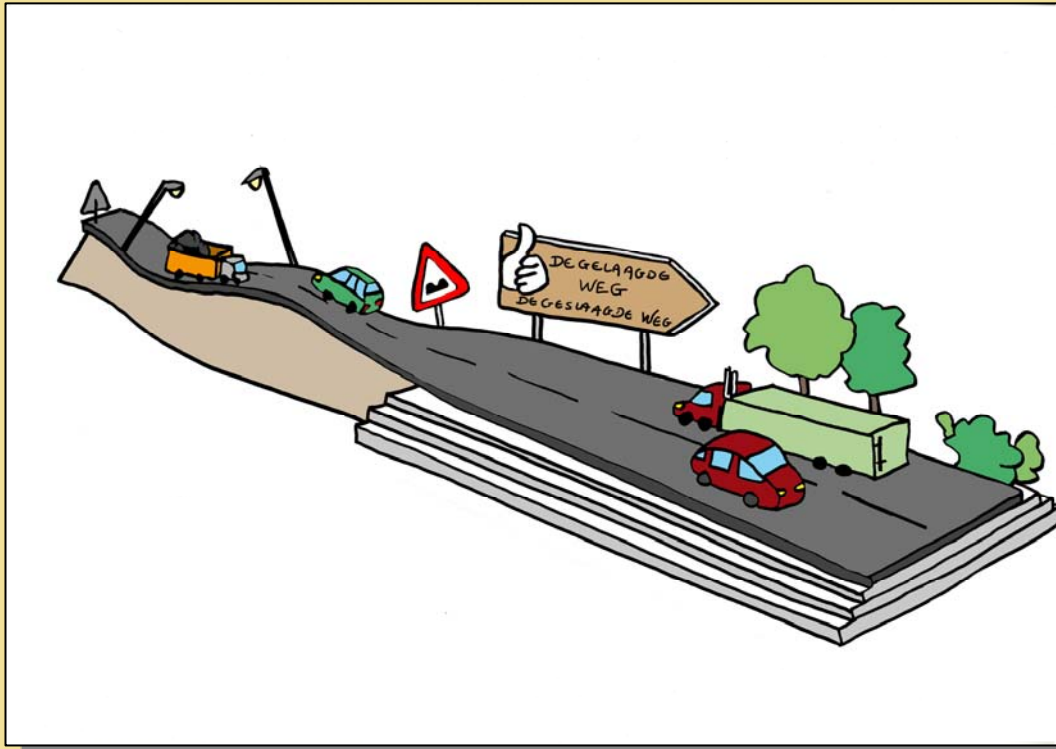
GWW LIGHT richt zich op het bevorderen van de toepassing van lichte(re) funderingsconstructies in de Grond-, Weg- en Waterbouw.

Toepassing van lichtere funderingsconstructies moet resulteren in betere, duurzamere en goedkopere lifecycle kosten van de Nederlandse infrastructuur.

Deze presentatie geeft een overzicht van de actuele stand van zaken.



De Gouden Blikopener 2010



**GWW
LIGHT**



Opmaat

De basis voor het programma GWW LIGHT is gelegd met het Rotterdamse innovatieconcept " De Gelaagde Weg".

De gemeente Rotterdam houdt met regelmaat een innovatiewedstrijd en in januari 2010 is de eerste prijs toegekend aan " De Gelaagde Weg".

De eerste ontwikkelingslag is vervolgens binnen het Ingenieursbureau van Gemeentewerken Rotterdam uitgevoerd.



De voorgeschiedenis (1)



Fokker 1980- 1996



CUR/ CROW Blijvend Vlakke Wegen



Skeelers & Schaatsen

GWW
LIGHT

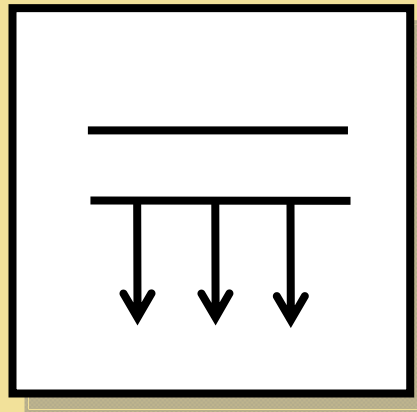
De voorgeschiedenis (2)

- TU Delft Bouwkunde, architectuur
- Ingeniebureau De Weger, Rotterdam
- Fokker Vliegtuigfabriek
 - Bedrijfshuisvesting
 - Ruimteplanning
 - Facility management
 - Structurele composieten
- Gemeente Rotterdam
 - Programmamanager Stadsontwikkeling
 - Manager Buitenruimte
 - Manager Ingenieursbureau, Geotechniek & Wegen
 - Adviseur/ deeltijd CUR Bouw & Infra

GWW
LIGHT

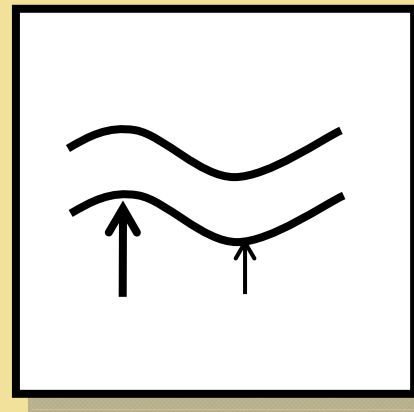
De analyse

De traditionele funderingen van lijninfrastructuur zijn zwaar, relatief slap en niet sterk. Aanleg kost veel tijd en de onderhoudskosten zijn hoog.



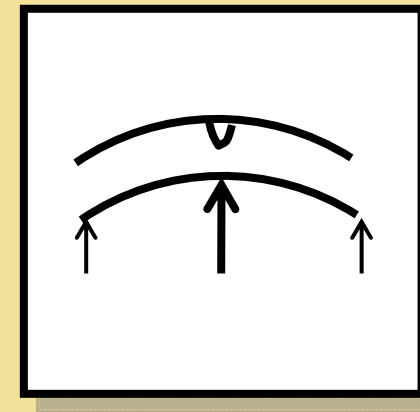
“Zwaar”

→ zettingen



“Slap”

→ golven/ sporen



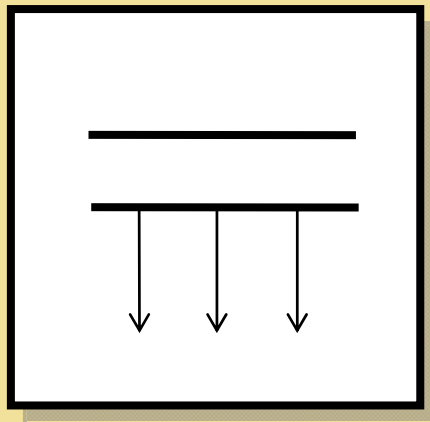
“Zwak”

→ scheuren

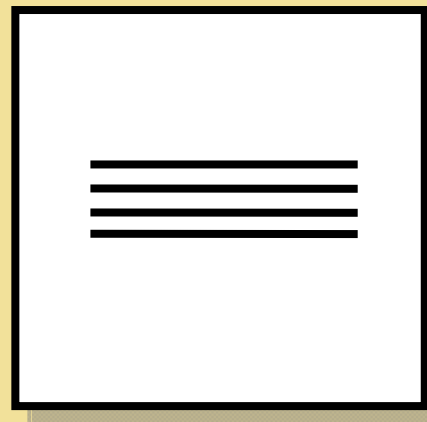
GWW
LIGHT

Het principe

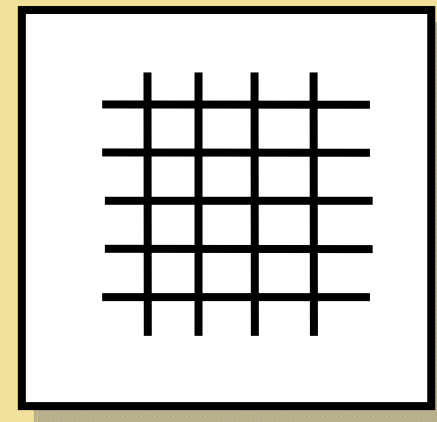
Door in plaats van het zware zand lichte materialen te gebruiken en deze lichte materialen in een sandwichconstructie te verlijmen met sterke vezels wordt een veel betere fundering gevormd.



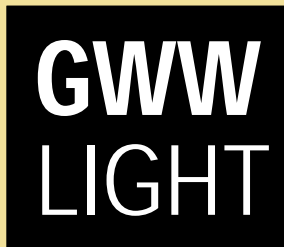
“Lichte”
materialen



“Gelaagde” opbouw



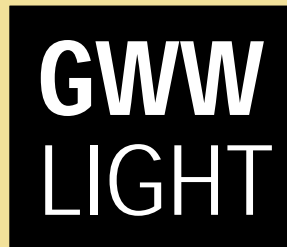
“Sterke”
weefsels



Het concept

Door de gelaagde, gelamineerde sandwichconstructie wordt een zeer lichte, maar ook stijve fundering gevormd die de volgende voordelen heeft ten opzichte van een aardebaan:

1. De constructie is zeer licht en genereert daardoor geen extra zettingen.
2. De constructie is stijf en kan daardoor goed zettingen vanuit de ondergrond opvangen.
3. De constructie kan zeer snel, zonder consolidatie aangelegd worden.



De Gelaagde Weg

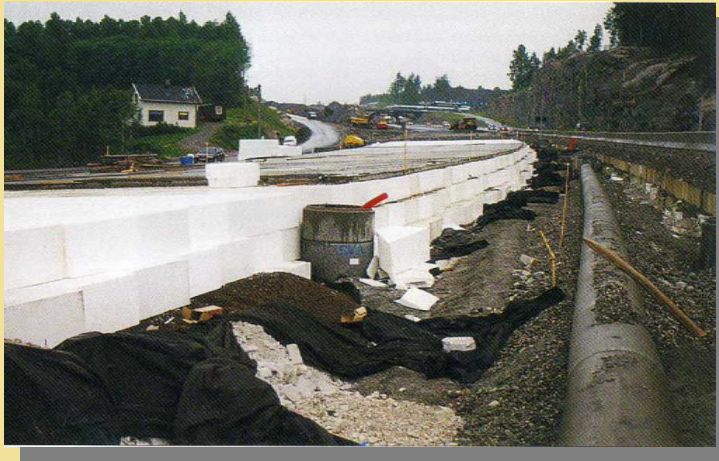


Eerste maquette, december 2009

GWW
LIGHT

De impact

Innovatie bestaat uit het koppelen van twee reeds bestaande (GWW) technieken in een nieuwe(re) toepassing.



EPS

+



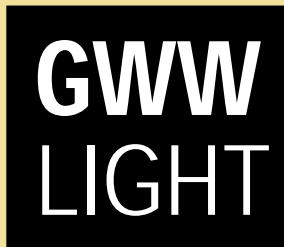
Geogrids

**GWW
LIGHT**

Ontwikkelingsstappen

In het in gang gezette ontwikkelingstraject worden vier ontwikkelingsniveaus onderscheiden:

1. Verlijming van geogrids op huidige toepassingen. Voorkomt verschuiven van blokken, naadvorming en scheuring wegdek.
2. Toepassing van sandwichprincipe onder traditioneel zand/asfaltpakket.
3. Toepassing van sandwichprincipe zonder zandpakket, met asfaltpakket direct op sandwichconstructie.
4. Toepassing van lichtgewicht sandwichconstructie onder elementbestratingen.



Ontwikkeling (1)

Stap 1, verbeteren huidige toepassingen, optimaliseren van verbindingen door verlijmen en eventuele toepassing van geogrids.



**GWW
LIGHT**

Ontwikkeling (2)

Stap 2, verbeteren huidige toepassingen, optimaliseren van licht-Gewicht opvullaag door verlijming en versterking met wapeningslagen.



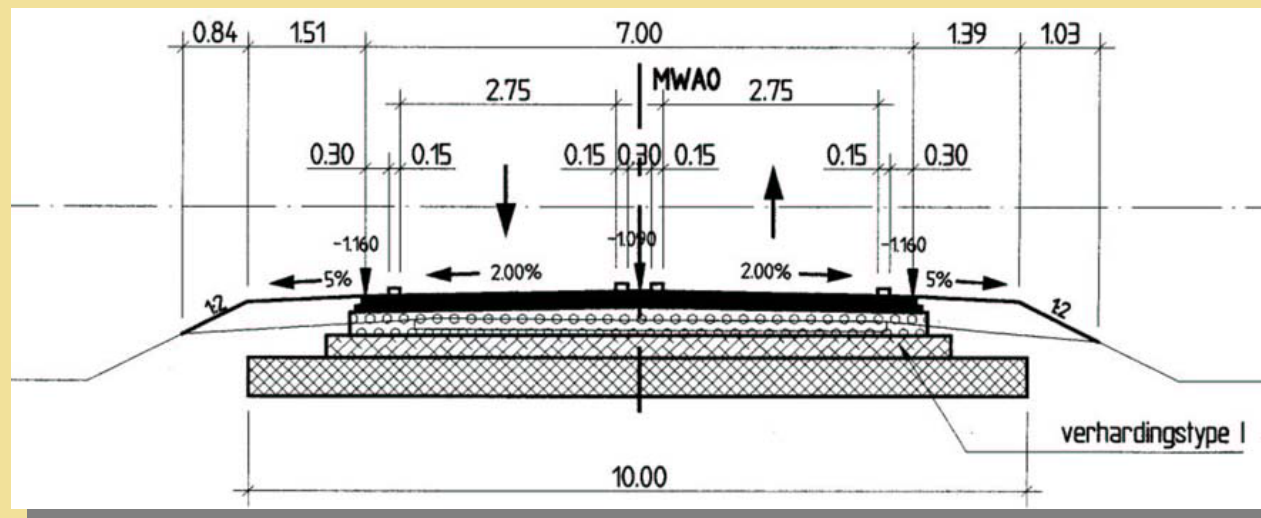
N475; DURA Vermeer/ Grontmij

**GWW
LIGHT**



Ontwikkeling (3)

Stap 3, integreren van lichtgewichtconstructie in wegconstructie en daarmee verminderen, of zelf elimineren van traditionele wegconstructies.



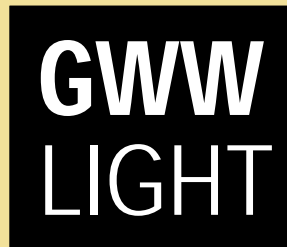
N475; DURA Vermeer/ Grontmij

GWW
LIGHT

Ontwikkeling (4)

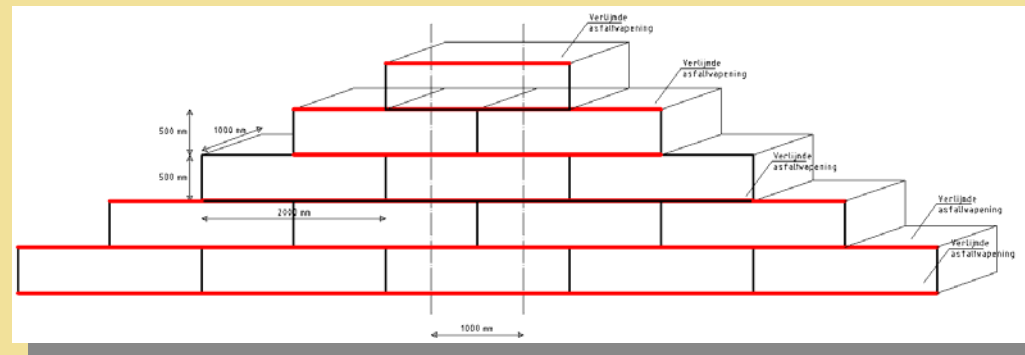
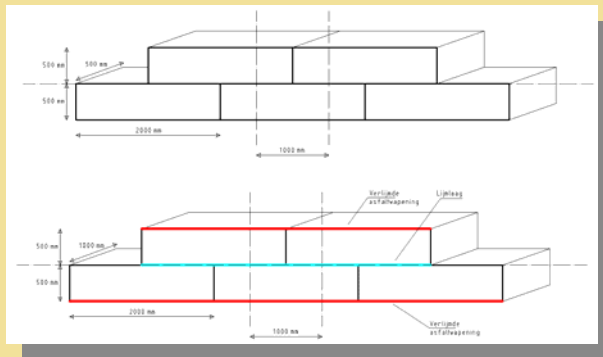
Vrij snel na start van het programma "De Gelaagde Weg" zijn in Rotterdam een aantal principebesluiten genomen;

1. Opstarten van het octrooiproces.
2. Verkennen van de mogelijkheden om in Rotterdam een of meer proefprojecten op te starten.
3. Daaraan gerelateerd de samenwerkingsmogelijkheden verkennen met derden, andere opdrachtgevers, kennisinstellingen en marktpartijen.
4. Aanhaken met het concept op het CUR/CROW programma Blijvend Vlakke Wegen/ Blijvend Vlakke Infrastructuur.

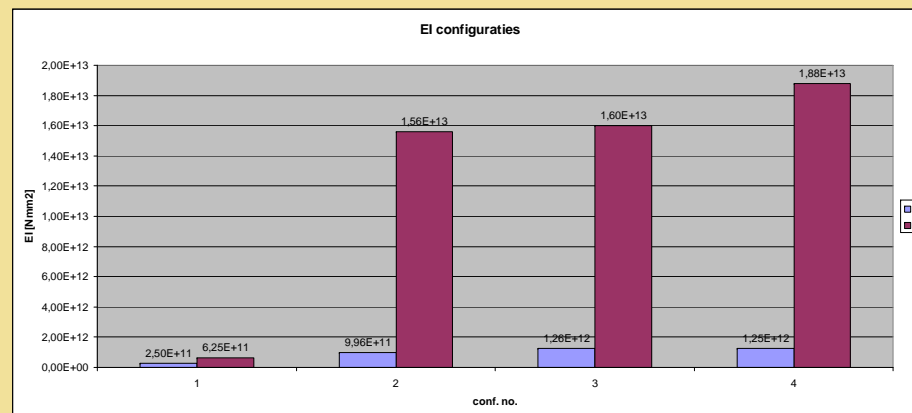


Ontwikkeling (5)

Het octrooiproces is doorlopen en op 16 augustus 2011 is het octrooi, nr.2004245 verleend.



**GWW
LIGHT**



Ontwikkeling (6)

Verlening van octrooi vormde medio 2011 aanleiding om mede via persbericht externe ontwikkeling te versterken.

Rotterdam hoopt op sandwich weg



Schaalmodel van een traditionele wegconstructie (links) en de sandwichweg. Door de eps-blokken te verlijmen en te wapenen met geogrids vertalen zettingen van de ondergrond zich niet naar het wegdek.

Stijve eps-fundering in zettingsgevoelig gebied

Ad Tisink
Rotterdam - Een sandwich van verlijmden eps-blokken versterkt met wapeningsnetten kan een stijve ondergrond opleveren. Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam hoopt dat binnenkort aan te kunnen tonen met een proef in een zettingsgevoelig gebied.

Eps-blokken worden wel vaker toegepast in de wegebouw, maar vooral om het verticaal evenwicht in de bodem niet te verstoren. Enige constructieve waarde kan doorgaans

niet aan de blokken worden toegekend. Zodra zich ongelijkmatige zettingen voordoen in de ondergrond vertalen die zich meteen naar verzakkingen van het wegdek. Ton Siemerink van het Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam, liep al langer rond met het idee dat dat slimmer moest kunnen. Een van zijn vorige werkgevers was vliegtuigfabrikant Fokker, waar hij de onvermoede prestaties van lichtgewicht composietmaterialen leerde kennen. Het leek hem zinvoller de piepschuimblokken onder wegen te verlijmen en extra te versterken met een wapeningslaag.

De afgelopen anderhalf jaar rekende hij met collega's aan die oplossing. De sterkte en stijfheid van de constructie nam enorm toe met het onderling verlijmen van de blokken.

Mee verlijmen van gangbare geogrids bleek niet zo heel veel extra toe te voegen. Die vloelen te gemakkelijk. Maar na het toevoegen van een tussenlaag van glasvezelwapening aan het Plaxis-model werden goede resultaten geboekt.

Werkgroep

Na de zomer start binnen de CUR een werkgroep die de mogelijkheden van het concept dat sandwichweg is gedoopt, verder gaat onderzoeken. Iedereen die denkt een zinvolle bijdrage te kunnen leveren kan zich bij Siemerink melden. "Want hoe vanzelfsprekend het idee ook mag lijken, het vat maar moeilijk post binnen de gww. Het blijft toch vooral een wereld van traditionele zware materialen die in grote hoeveelheden met zwaar materieel worden aangebracht. Omgang met piepschuim vaagt om een andere benadering en dat stuit op de wat bebou-

dende, weinig innovatieve cultuur binnen de gww."

Siemerink hoopt ook stilletjes op een bescheiden praktijkproef. Hij heeft zijn oog al laten vallen op een project in Rotterdam dat eraan zit te komen op een slappe ondergrond. Een proefvak van honderd meter zou al ruim voldoende zijn om veel van te leren over de levensvatbaarheid van het idee.

Dat de stichtingskosten hoog liggen, zal duidelijk zijn. Ze zullen volgens Siemerink wel aanzienlijk lager zijn dan die van de paalmatras, een ander betrekkelijk nieuw concept voor fundering van wegen in zettingsgevoelige gebieden. "Maar het is zaak niet alleen naar de bouwfase te kijken maar ook het onderhoud in de beheersfase mee te nemen", benadrukt de Rotterdamse ingenieur. "Als je de hele levenscyclus in beschouwing neemt, zal blijken dat je de hogere bouwkosten van de sandwichweg snel terugverdient."

Weg op verlijmden eps-blokken

Rotterdam - Bescheiden proeven en modelberekeningen met Plaxis pakten goed uit. Als het aan Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam ligt start daarom binnenkort een proef met een sandwichweg van verlijmden eps-blokken versterkt met glasvezel wapening.

Het initiatief is een verdere uitwerking van eps in wegfunderingen. Dat gebeurt nu mondjesmaat in de gww op extreem slappe ondergronden. Voor het verticaal evenwicht in de bodem is dat een goede oplossing, maar vaak gaan na verloop van tijd de blokken ten opzichte van elkaar verschuiven. Dat wil ir. Ton Siemerink van het ingenieursbureau ondervangen door de blokken onderling te verlijmen en ze bovendien te wapenen met tussenlagen van geogrids. De aanlegkosten van die oplossing zijn hoog, weet Siemerink, maar omdat er veel minder onderhoud nodig is tijdens de levensduur van de constructie, pakt de sandwichweg per saldo voordelig uit.

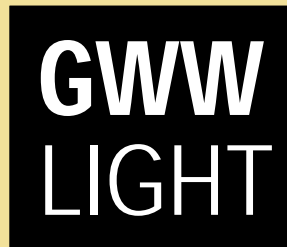
> PAGINA 12: ROTTERDAM HOOPT OP SANDWICHWEG

**GWW
LIGHT**

Ontwikkeling (7)

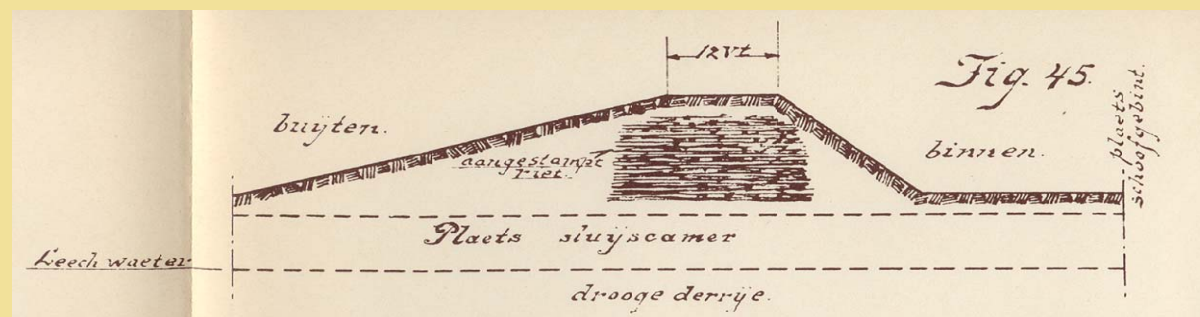
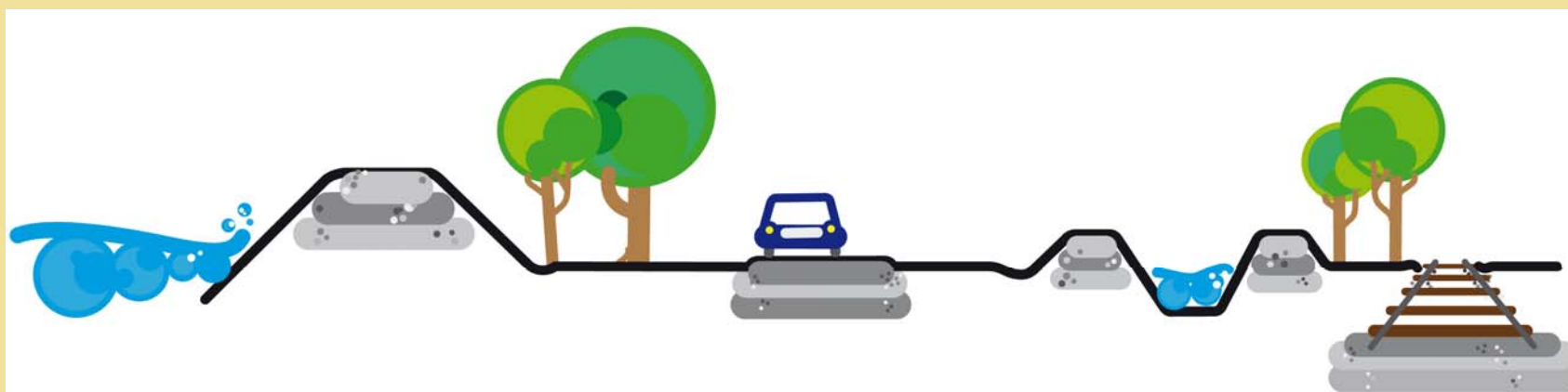
In augustus 2011 is het programma binnen de CUR opgestart en is besloten het nieuwe programma te lanceren op in Rotterdam op 4 oktober te houden tweejaarlijkse Innovatie-Estafette van het ministerie van Infrastructuur & Milieu.

Tevens is besloten het programma *De Gelaagde Weg* in de nu op te starten verkennings- en haalbaarheidsfase te verbreden naar *GWW LIGHT*, naar toepassing in de droge en natte infrastructuur. Het programma *GWW LIGHT* is op 1 september 2011 officieel begonnen met een kick-off bijeenkomst, bijgewoond door ruim dertig partijen uit de sector.



Ontwikkeling (8)

Verbreiding aandachtsgebied naar geheel GWW



**GWW
LIGHT**

Innovatie-Estafette 2011



Staatssecretaris Atsma & Wethouder van Huffelen



Van Nelle Fabriek Rotterdam

Perspectief 2012- 2013 (1)

Inhoudelijk;

In de komende twee jaar wordt de haalbaarheid van het concept verkend.

Dat gebeurt via twee programmaliijnen, de droge (lijn) infra en de natte (dijk) infra.

Binnen elke programmaliijn worden twee sporen bewandeld;

- Een kennisspoor gericht op de benodigde kennis
- Een praktijkspoor om de kennisontwikkeling direct aan de praktijk te koppelen.



Perspectief 2012- 2013 (2)

Planning:

Richtpunt is de Innovatie-Estafette najaar 2013.

Een tussentijdse milestone vormt de Infratech 2013 in januari 2013. Op dat moment wordt de tussenbalans opgemaakt.

Momenteel wordt het concept programma voor de komende twee jaar opgezet.

Dit conceptplan wordt in het 1e kwartaal 2012 met alle belanghebbende partijen afgestemd.

In het 2e kwartaal 2012 start dan de feitelijke uitvoering van het programma gerelateerd aan de dan beschikbare financiële middelen.

