

## Technische toelichting op de proeftuin wegfundering



## Proeftuinen wegfundering 14 april 2014

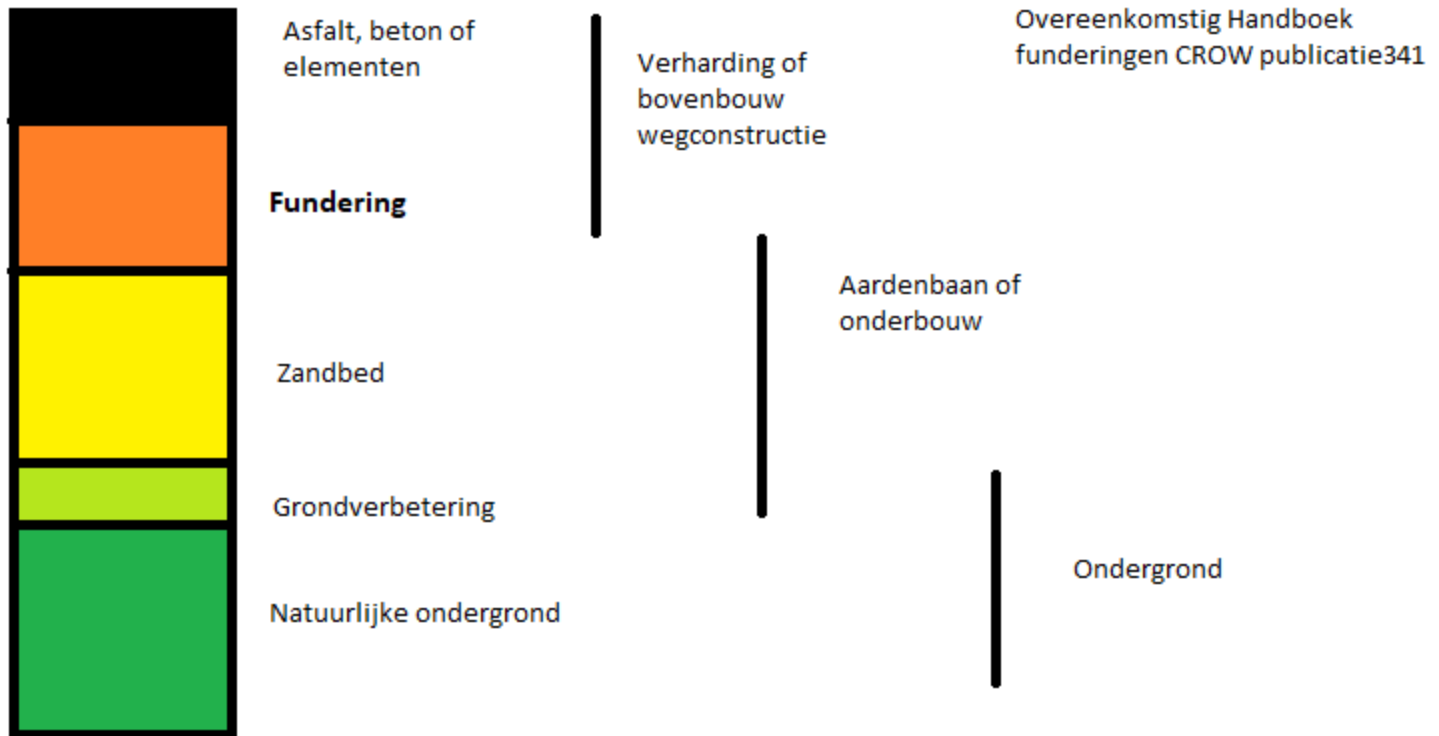
- Sweco team Wegbouwkundig Advies
- Wegbouwkundig advies gehele beheercirkel
  - Hoe draagkrachtig moet een verharding zijn (ontwerp)
  - Wordt dit ook juist aangelegd (uitvoering)
  - Ontstaan er schades (beheer& onderhoud)
  - Zijn de materialen her te gebruiken (sloop / reconstructie)

25 collega's verdeeld over de cirkel incl. 2 laboratoria  
O.a. Ron Vlassak, Erwin Zwart en Martijn van der Steen

## Vervangen wegfundering menggranulaat / alternatief

- Terminologie
- Historie van de wegfundering
- Doel van de fundering in een wegconstructie
- Wegfunderingen van beton- en menggranulaat
- Eigenschappen van een menggranulaat fundering
- Waarop letten bij een alternatief m.b.t. regelgeving
- Hoe meten we het resultaat

# Terminologie opbouw wegconstructie



## Historie van de wegfundering

Omstreeks	
Tot 1940	Natuursteen van grof naar fijn
1940 - 1980	Zandcement stabilisaties Teerzandstabilisaties Ongebonden steenfunderingen (lava, silex, graniet etc)
1980 - heden	Hoogovenslakken funderingen (nadeel spatten) Betongranulaat funderingen (Flevopolder, provinciale wegen) Menggranulaat funderingen (proefvakken Schipluiden, 1973) Hydraulisch menggranulaat (als vervanging betongranulaat) BRAC of AGRAC funderingen (cementgebonden asfaltgranulaat)

## Doel van een fundering in een wegconstructie

Functie	Omschrijving	Uitwerking
Dragende laag	Beperken elastische vervorming van bovenliggende lagen	Boven liggende lagen kunnen bij goede werking dunner zijn.
Beperken vervormingen	Weestand tegen permanente vervormingen	Tegengaan van spoorvorming in de weg
Last spreidende laag	Overdracht van verkeersbelasting richting ondergrond	Voorkomen van bezwijken ondergrond (met name in bouwfase)
Drainerende laag	Afvoeren van regenwater	Tegengaan van verweking en hierdoor draagkrachtverlies, tevens tegengaan van opvriezen.

## Verschillende typen wegfunderingen

Type fundering	Voorbeelden	Draagkracht Mpa
Ongebonden fundering	Metselwerkgranulaat	150 – 250
	Bomengranulaat	50 - 200
	Zand	75 - 150
Zelfbindende fundering (hydraulische werking)	Hoogovenslakmengsel	200 – 5.000
	LD-Staalslak mengsel	200 – 5.000
	Hydraulisch menggranulaat	200 – 1.600
	Betongranulaat	200 – 2.000
	Menggranulaat	200 - 1.100
Gebonden fundering	Cement-Treated Base (CTB)	4.000 -10.000
	AGRAC	2.000 - 3.500
	Schuimbitumen	1.500 – 3.000
	stabilisatie	

## Wegfundering van beton- en menggranulaat

	Menggranulaat	Betongranulaat
RAW-standaard 2015	Artikel 80.16.05	Artikel 80.16.06
Korrelgrootteverdeling [% m/m]	0/16 + 0/31,5 + 4/31,5	0/16 + 0/31,5
Beton percentage [m/m]	> 50	> 80
Ontwerp stijfheidsmodulus	400 Mpa	600 Mpa



## Eigenschappen van een menggranulaat fundering

Eigenschap	Eisen aan menggranulaat 0/31,5
Omschrijving	Mengsel van gebroken betonpuin en gebroken metselwerkpuin
Hoofdbestanddeel	Minimaal 50% beton met een dichtheid > 2.100 kg/m <sup>3</sup>
Hydraulische werking!	Door het vrije cement van het beton!
Hoofdbestanddeel	Maximaal 50% metselwerkpuin met een dichtheid > 1.600 kg/m <sup>3</sup>
Nevenbestanddelen	Maximaal 10% andere steensoorten (lichtbeton, cellenbeton, glas etc)
	Maximaal 5% asfalt
Verontreiniging	Maximaal 1% gips en niet steeachtige materialen (kunststoffen etc)
	Maximaal 0,1% organische materiaal (hout etc)
Korrelverdeling	Continu gegradeerd steenmengsel (alle korrels aanwezig / fijn en grof)

## Waarop letten bij een alternatief m.b.t. regelgeving

Norm	Titel
NEN-EN 13285	Ongebonden mengsels (eisen)
NEN-EN-14227 1 t/m 5	Nederlandse aanvullingen op NEN-EN-13285
Standaard RAW Bepalingen 2015 straks 2020	Aansluiten op bestaande funderingsmaterialen
CROW publicatie 341	Handboek funderingsmaterialen in de wegebouw
SWECO rapport SWNL0241488	Onderzoek alternatieve funderingsmaterialen in de provincie Limburg

## Welke eigenschappen zijn van belang

Eigenschap	Hoe meten	Waarom
Korrelverdeling	Zeefproef	Sterkte, waterafvoer
Verbrijzeling	Los Angeles proef	Sterkte korrels
Sterkte	CBR-proef	Sterkte fundering
Sterkte toename (hydraulische werking)	CBR-proef (na 28 dagen)	Sterkte ontwikkeling
Dichtheid van de korrels	Pyknometer	Sterkte
Dichtheid van het materiaal	Procorproef (of EPD)	Sterkte van de laag
Laagdikte	Boring of GPS	Sterkte fundering
Verdichting	Slimme wals of nucleair	Gerealiseerde verdichting
Draagkracht	Plaatbelasting / LWD / VGD	Gerealiseerde sterkte

## Hoe meten we het resultaat

Aspect	Wijze van meting
Lengte proefvak en referentievak Alternatief en menggranulaat	Liefst 75 meter...maar
Locatie referentievak	Zelfde rijrichting! (zelfde verkeersbelasting)
Wijze van meten	Val-Gewicht-Deflectiemeting (CROW – 349)
Wanneer	Na aanbrengen asfalt of klinkers
Herhaling ?	Is mogelijk...1 meting is geen meting + indruk van sterkte ontwikkeling
Beschreven in protocol	Vergelijking tussen de vakken

**SWECO**

