

Technische oplossingen en maatschappelijke afweging (CROW-publicatie 286)

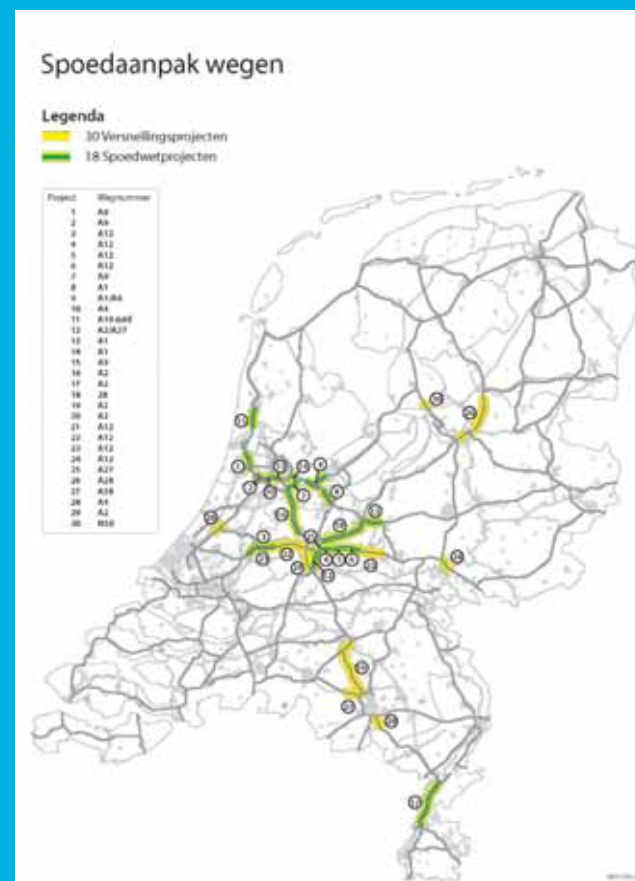
Wegverbredingen in cementbeton

Marc Stet (VIA Aperta Verhardingsadviseurs bv)



Inleiding & aanleiding

- Spoedwet wegverbredingen 2003 en Wijzigingen 2009
- Actualisatie CROW-rapport 95-2 'Wegverbredingen in cementbeton' gewenst:
 - nieuw afweegmodellen
 - ervaring constructies
 - beleid duurzaam inkopen
- Publicatie 286 (2010): kansen voor de markt



CROW-werkgroep Wegverbreding

Publicatie 286, met m.m.v. vertegenwoordigers uit:

- Provincies
- Rijksoverheid
- Bedrijfsleven:
 - Ingenieursbureau's
 - Aannemerij





Inhoud presentatie

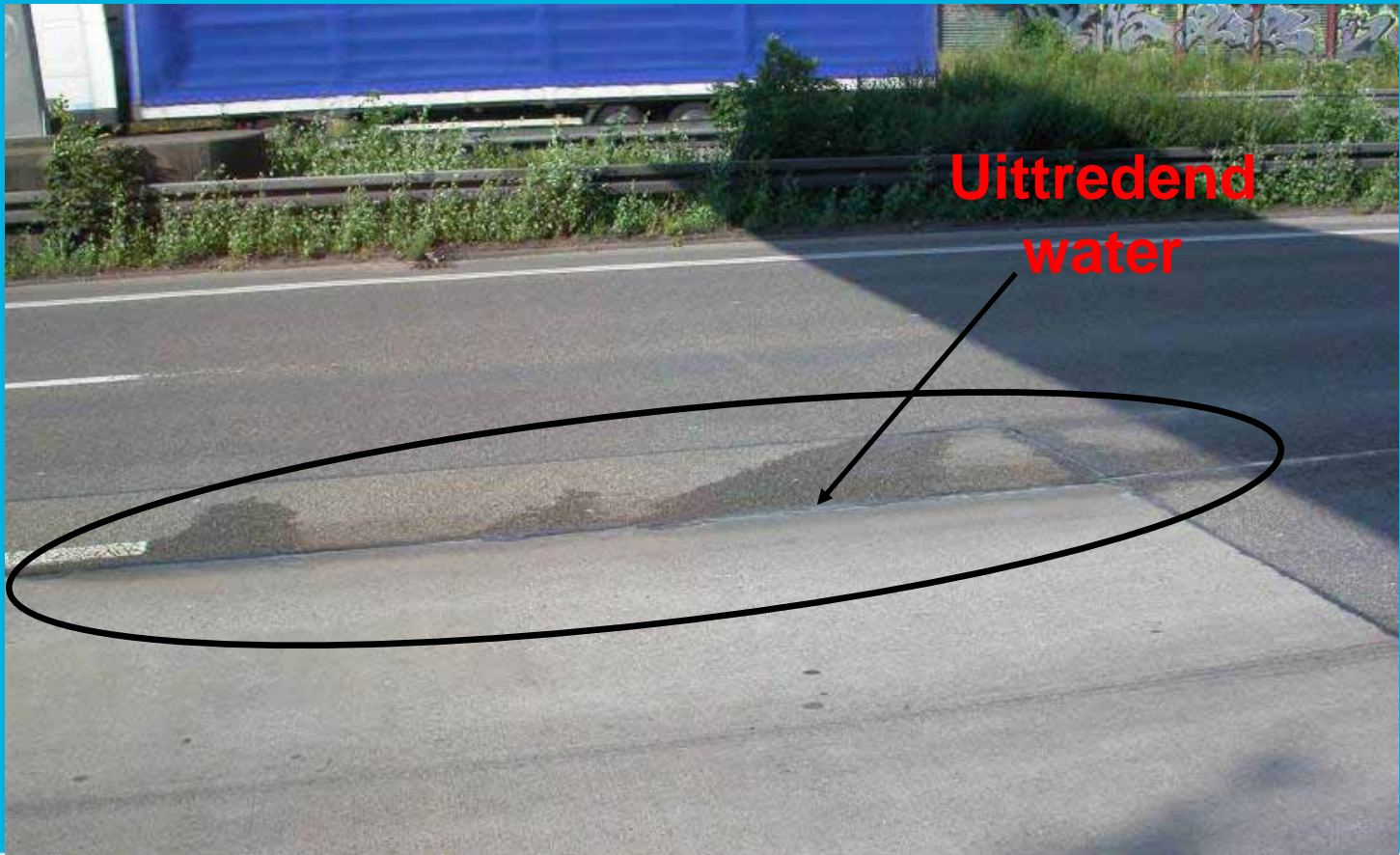
- Inleiding
- Verbreden van asfaltverhardingen
- Verbreden van betonverhardingen
- Afwegen type wegverbreding
- Verbredingsconstructies voor
 - autosnelwegen
 - provinciale wegen
 - busbanen
- Resumé

Ervaringen met cementbetonnen wegverbredingen

- Verbreding van asfaltbetonwegen

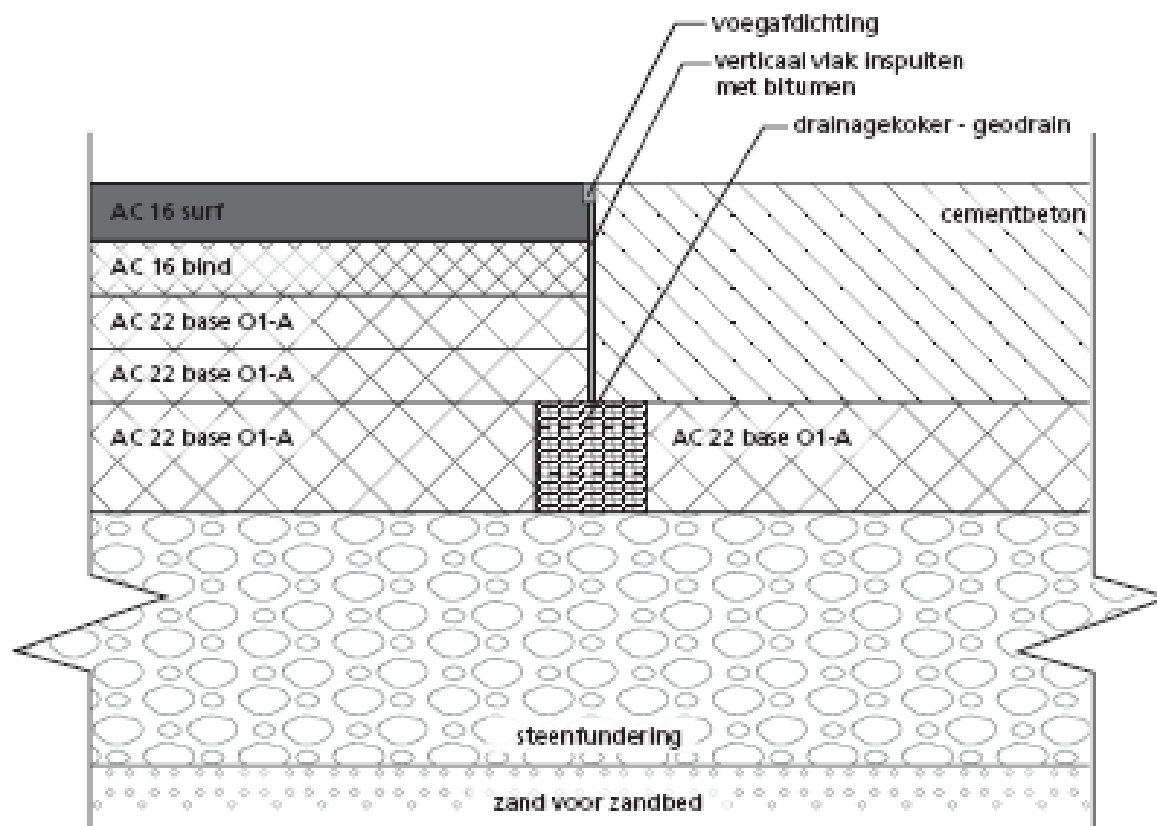


Probleem: vocht veroorzaakt erosie



Drainage om waterophoping te voorkomen

Figuur 6. Principeoplossing wegverbreding in beton tegen asfaltconstructie met verbeterde langsvoegoplossing

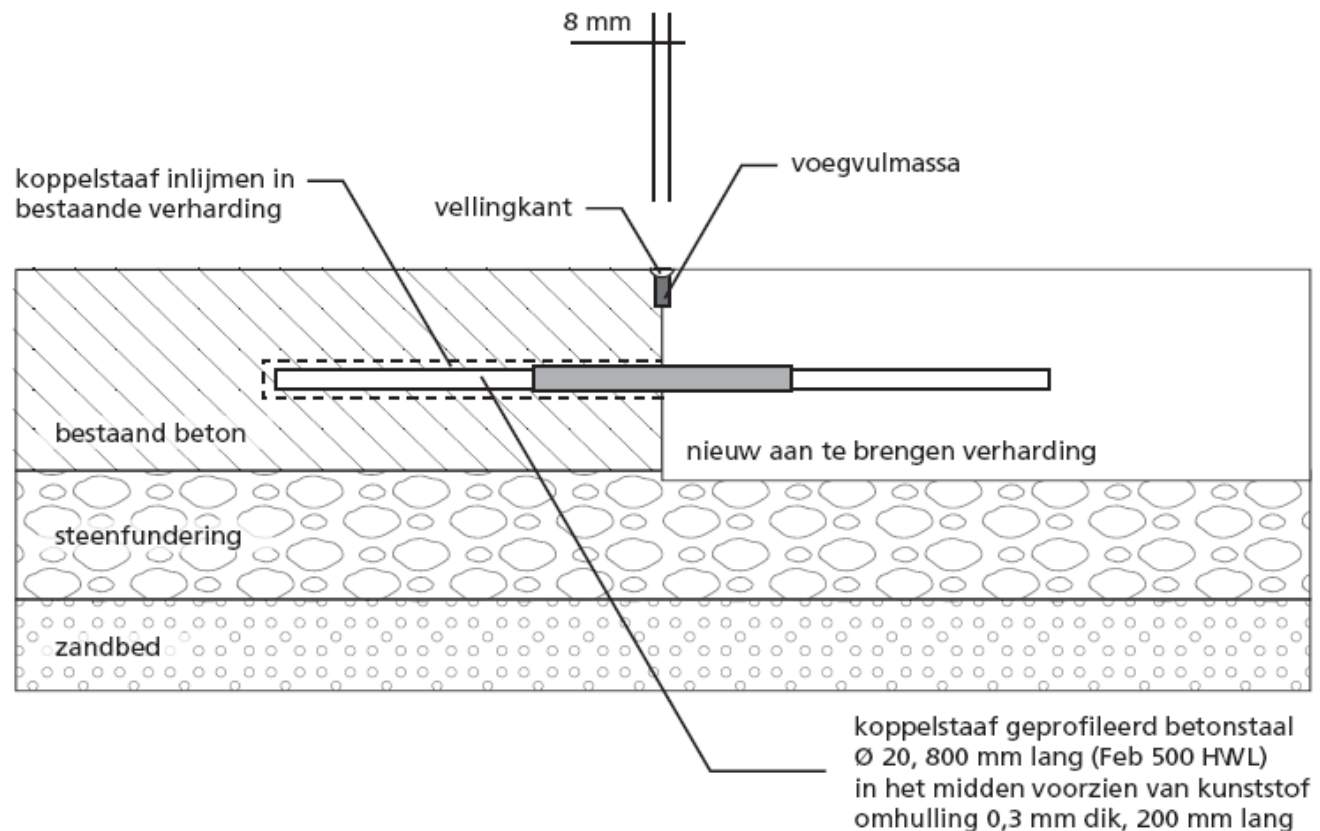




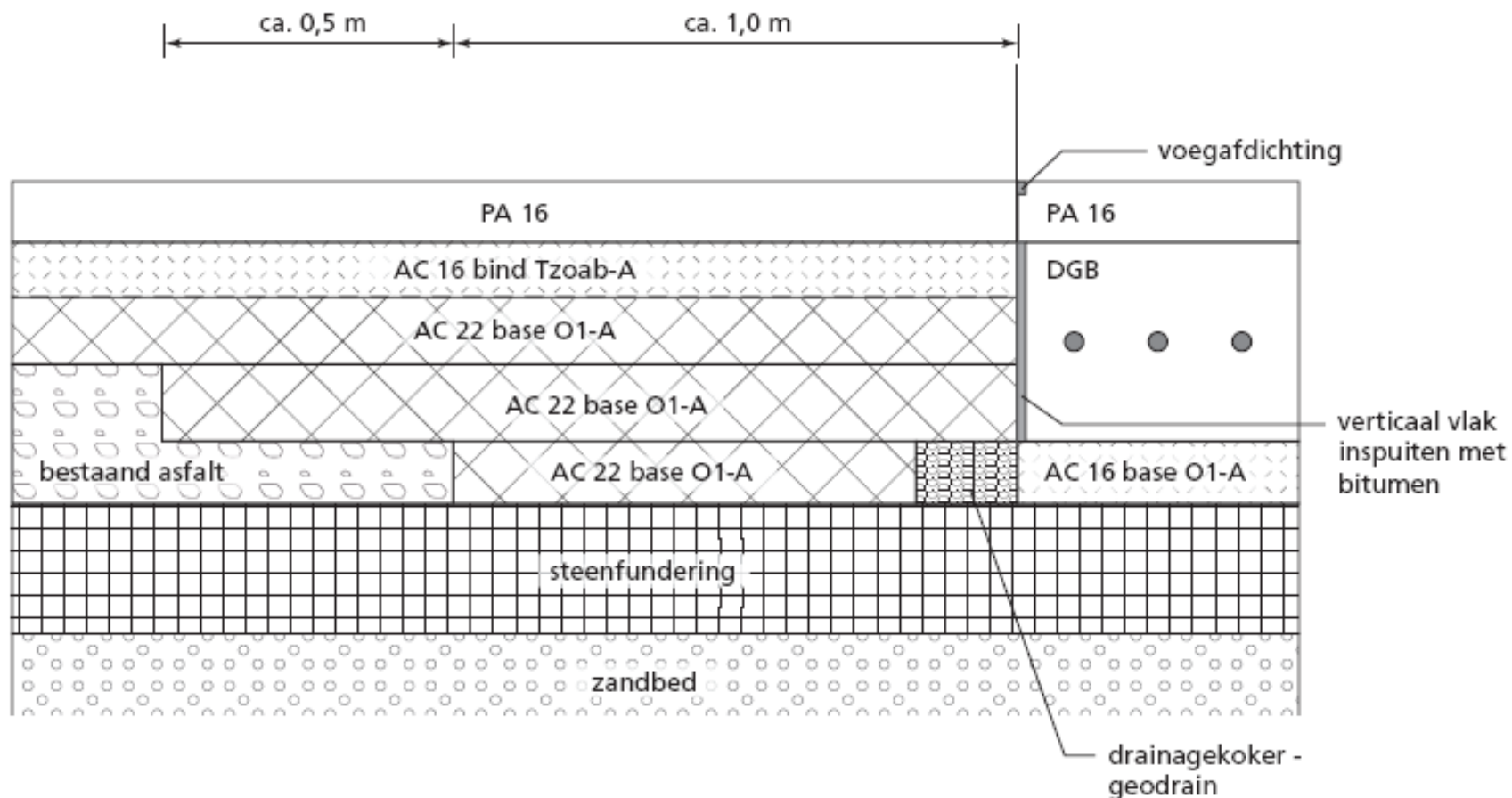
Ervaringen met cementbetonnen wegverbredingen (2)

- Verbreden van cementbetonverhardingen

Figuur 7. Constructielangvoeg bestaand/nieuw; verbinding met ingelijmde koppelstaaf

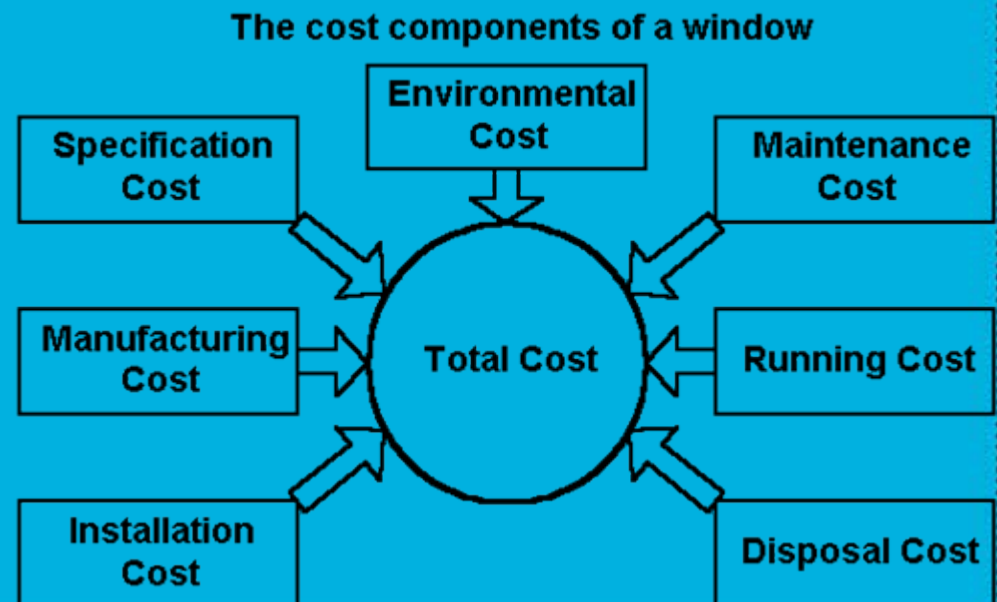


Figuur 10. Doorsnede verbredingsconstructies in doorgaand gewapend beton



Afwegen type wegverbreding

- Integrale afweging
- Duurzaam inkopen
- Afwegingsmodel Wegen (AMW)



Afwegen (2)

- Duurzaam inkopen
- Duurzaamheidsaspecten GWW, o.a.:
 - Kostenminimalisatie (TCO)
 - Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO)
 - Duurzaam materiaalgebruik
 - Beperken vrijkomende afvalstoffen (C2C)
 - Duurzaam prestatiegericht materiaalgebruik
 - Energieverbruik, o.a. benutten weginfra als energiebron en hernieuwbare bronnen
 - hinderarm bouwen

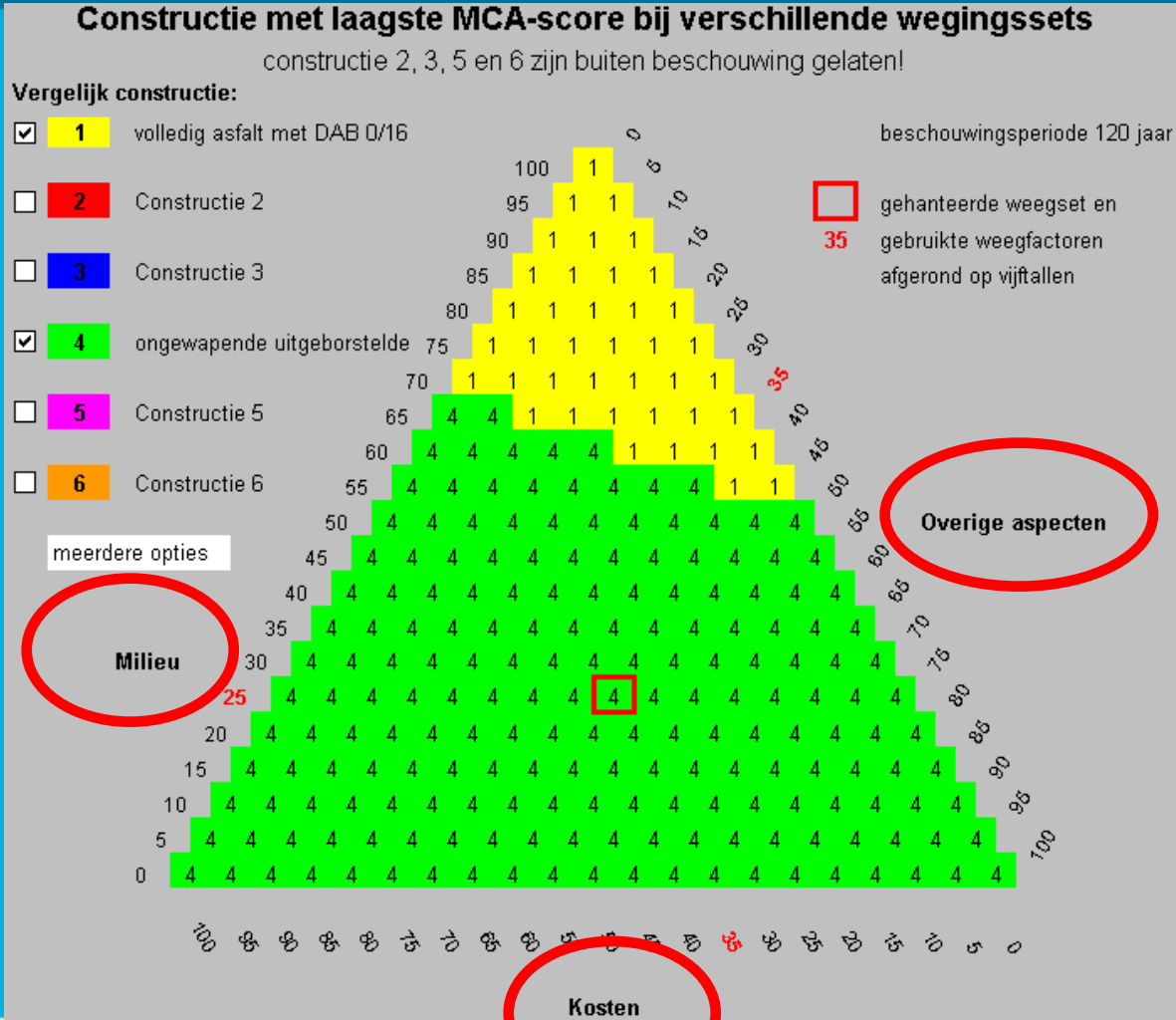
zie: www.agentschapnl.nl/duurzaaminkopen

Afwegen (3)

- CROW-Afwegingsmodel Wegen
 - vergelijken ontwerpvarianten
 - structureel geschikt
 - gelijkwaardige oplossing
- Naast aanlegkosten ook:
 - milieueffecten (LCA)
 - kosteneffecten over de gehele levenscyclus (LCC)
 - effecten op overige aspecten

MCA – weegdriehoek

Automatische gevoeligheidsanalyse van weegset



Voorbeelden verbredingsconstructies

1. Aan de rechterzijde verbreden bestaande ASW met 2x2 rijstroken en vluchtstrook. Bestaande vluchtstrook geschikt maken voor zwaar verkeer en aanleg nieuwe vluchtstrook
2. Verbreden provinciale weg van ongewapend beton met extra rijstrook
3. Verbreden van een doorgaand-gewapende verharding met extra rijstrook voor busbaan

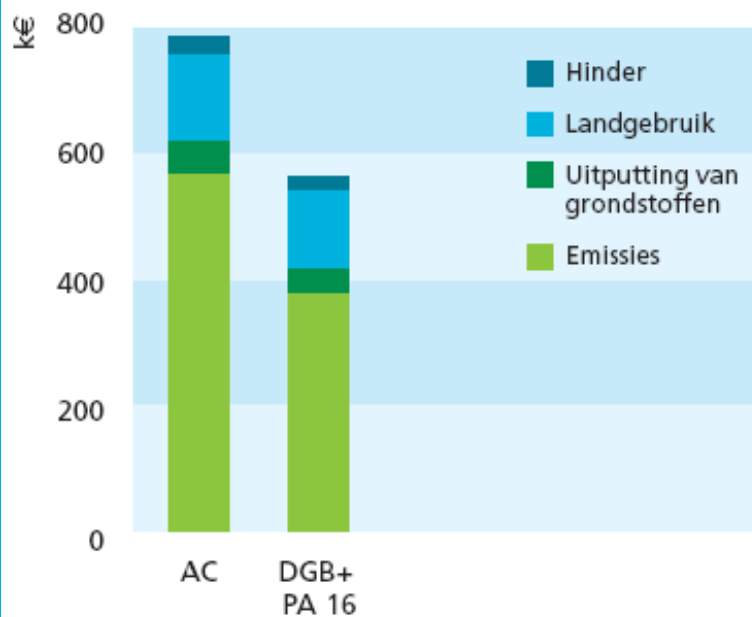
Bestaande verharding + deklaag	Verbredingsconstructie						Uitgewerkt voorbeeld betreft:
	Asfalt-beton (AC)	Ongewapend beton (OGB)		Doorgaand gewapend beton (DGB)			
		Geveegd of uitgeborsteld	Deklaag AC	Geveegd of uitgeborsteld	Deklaag AC		
AC	X	X	X	X	X	1 Autosnelweg	
OGB	X	X	-	-	-	2 Provinciale weg	
OGB + AC	X	-	X	-	-		
DGB	X	-	-	X	-	3 Busbaan	
DGB + AC	X	-	-	-	X		

Verbreden autosnelweg

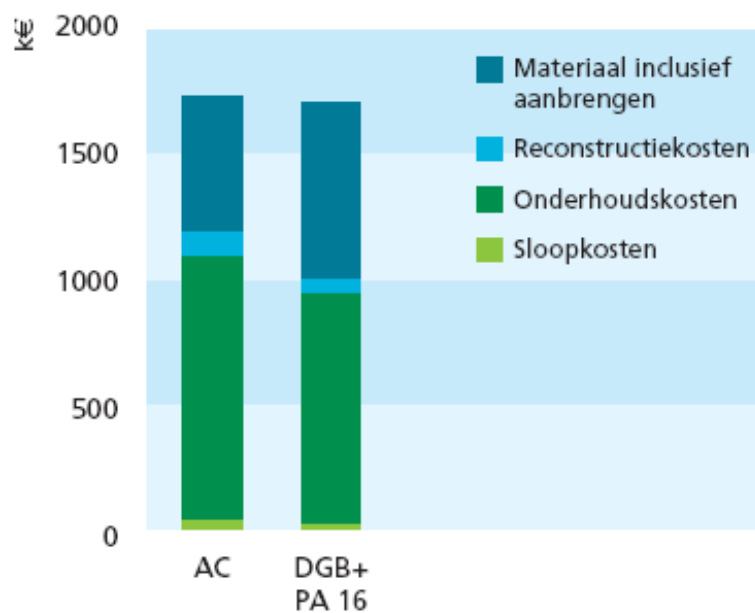
- Uitgangspunten:
 - 7,0 m brede verbreding
 - 6.000 VA per werkdag per richting
 - Beschouwingsperiode AMW: 120 jaar
 - Asfalt:
ontwerplevensduur 20 jaar: 250 mm asfaltbeton op 300 mm hydr. meng (CARE)
 - Beton:
ontwerplevensduur 40 jaar: 250 mm DGB (C35/45) op 60 mm AC22 op 200 mm meng (VENCON)
 - Onderhoud: vervangen ZOAB+ na 7,5 jaar, in jaar 15 rijbaanbreed vervangen (met versterkingslaag bij asfaltverharding)

Verbreden autosnelweg (2)

Figuur 11. Milieubeoordeling verbreding autosnelweg in asfaltbeton en doorgaand gewapend cementbeton



Figuur 12. Kosten verbreding autosnelweg in asfaltbeton en doorgaand gewapend cementbeton



Verbreden autosnelweg (3)

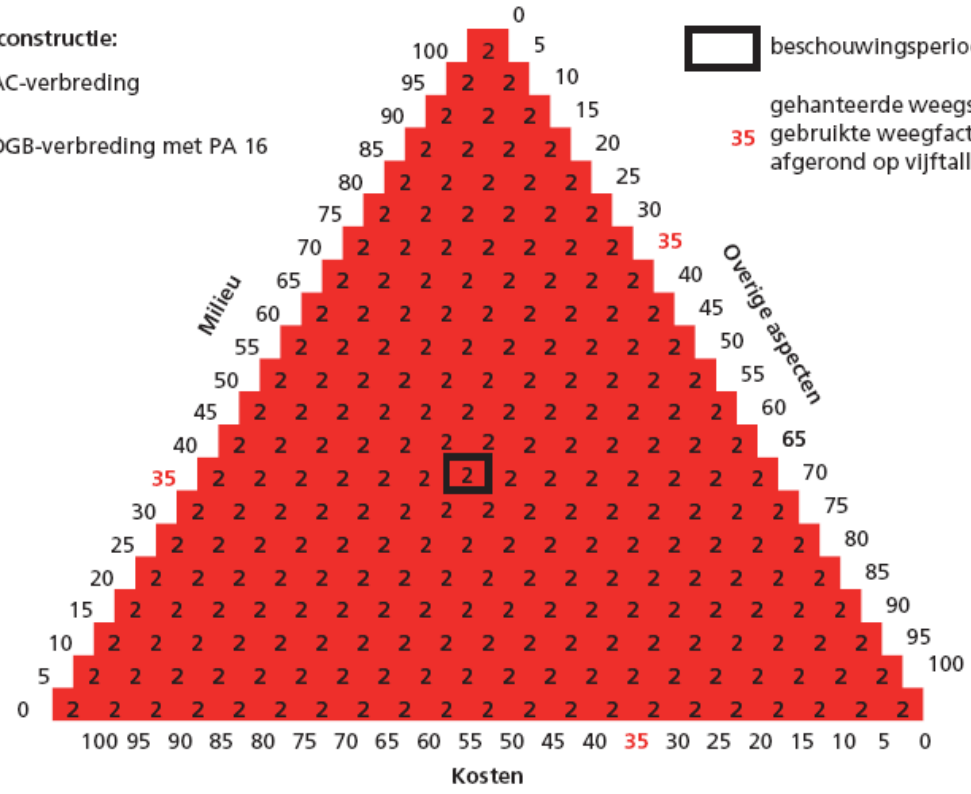
Figuur 13. Weegdriehoek multicriteria-analyse voor gevoeligheid weegfactoren verbreding autosnelweg in asfaltbeton en doorgaand gewapend beton

Constructie met laagste MCA-score bij verschillende wegingssets

Vergelijk constructie:

- 1 AC-verbreding
- 2 DGB-verbreding met PA 16

beschouwingsperiode 120 jaar
 35 gehanteerde weegset en gebruikte weegfactoren afgerond op vijftallen

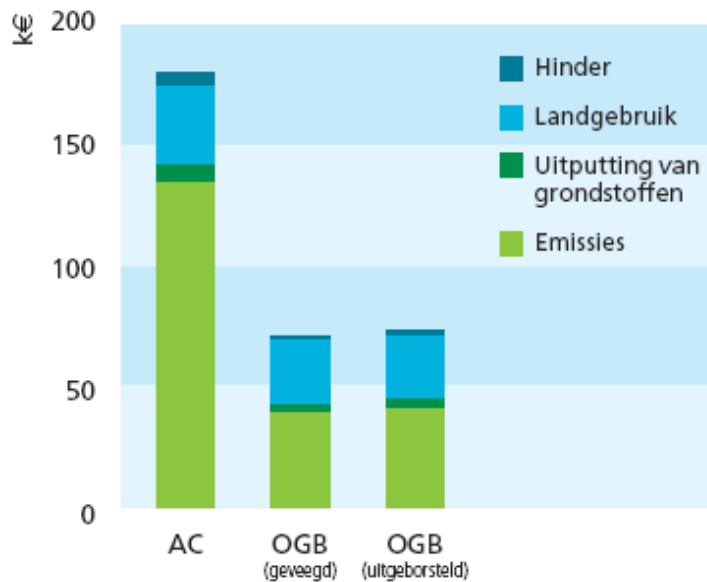


Verbreden provinciale weg

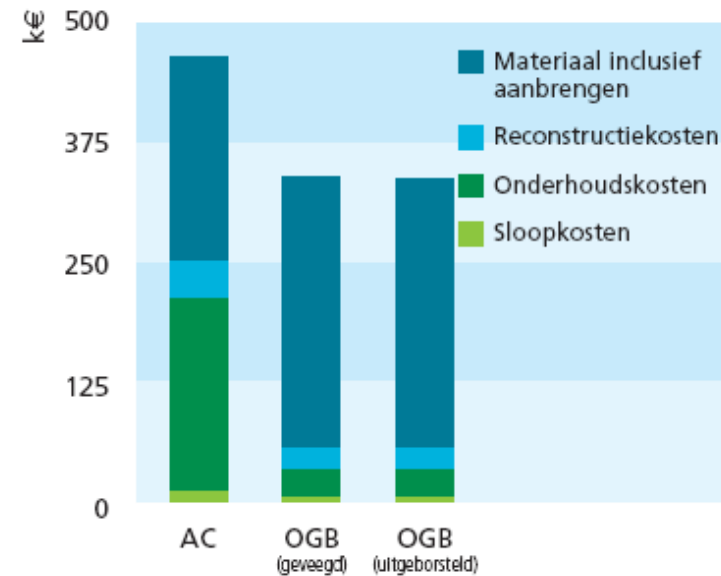
- Bestaande ongewapende betonweg
- Extra rijstrook in asfalt of beton?
- Aanleg (2.000 VA pdpr):
 - 240 mm asfalt op 300 mm menggranulaat op 500 mm zandbed (CARE, ontwerp levensduur 20 jaar)
 - 260 mm ongewapend beton C35/45 op 250 mm menggranulaat op 500 mm zandbed (VENCON, 30 jaar); koppelen rijstroken.
2 opties: Beton geveegd of uitgeborsteld
- Onderhoud:
 - Beton: 0,4% vervangen platen in jaar 10, 5% voegkant-reparatie in jaar 15; in jaar 20 stroefheidverbeterende maatregel
 - Asfalt: vervangen deklaag jaar 10 met bakfreeswerk; versterken om de 20 jaar

Verbreden provinciale weg (2)

Figuur 14. Milieubeoordeling verbreding provinciale weg in asfaltbeton en ongewapend cementbeton



Figuur 15. Kosten verbreding provinciale weg in asfaltbeton en ongewapend cementbeton

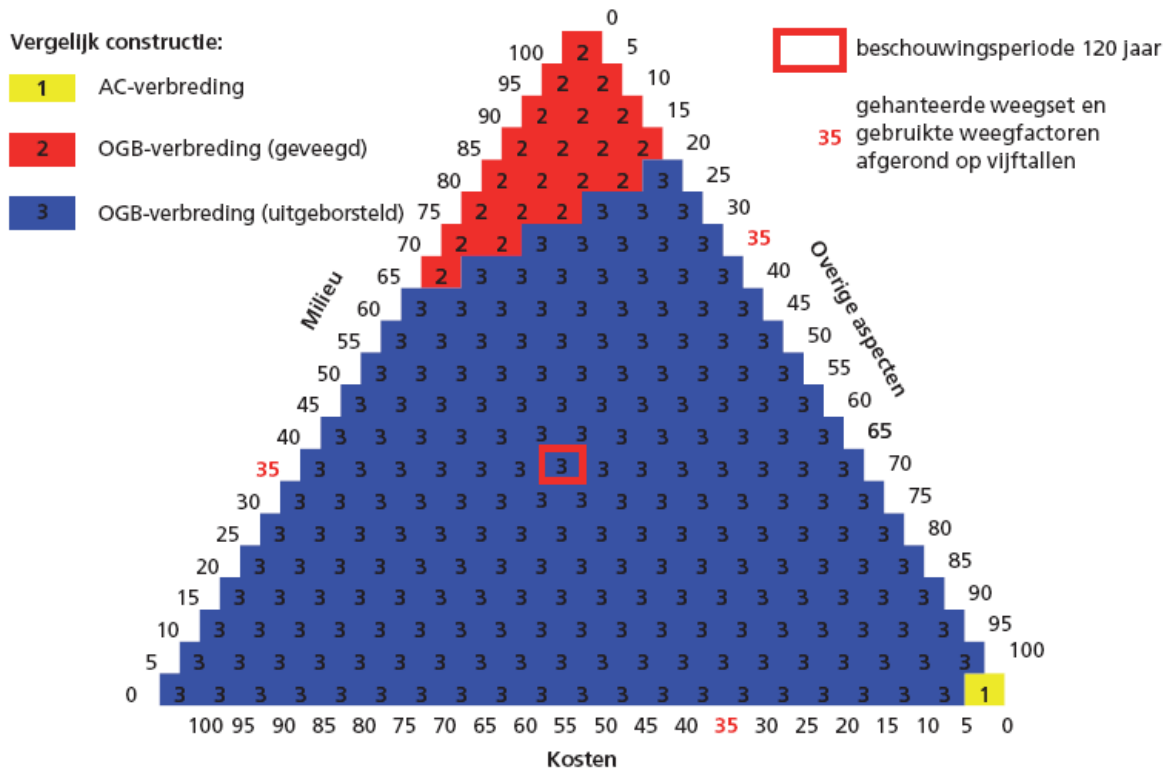


Figuur 16. Weeg driehoek multicriteria-analyse voor verbreding provinciale weg met gevoeligheid weegfactoren verbreding in asfaltbeton versus ongewapend beton met verschillend afgewerkte oppervlakken

Verbreden provinciale weg (3)

Figuur 16. Weegdriehoek multicriteria-analyse voor verbreding provinciale weg met gevoeligheid weegfactoren verbreding in asfaltbeton versus ongewapend beton met verschillend afgewerkte oppervlakken

Constructie met laagste MCA-score bij verschillende wegingssets



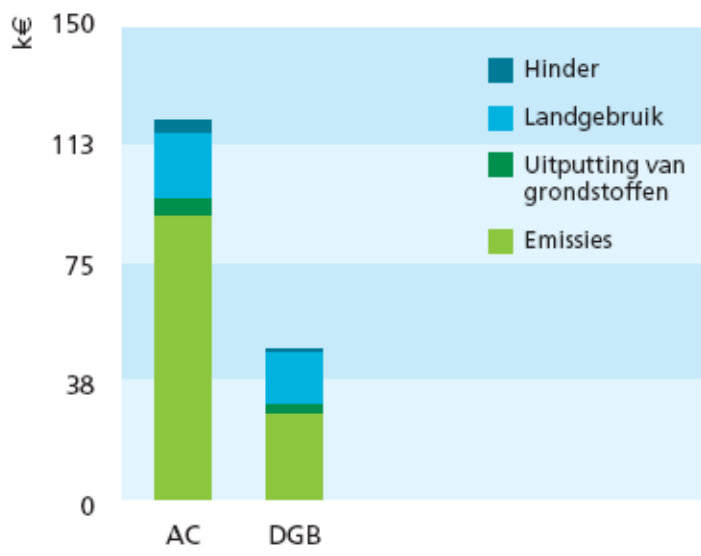
Verbreden busbaan

Doelgroepstrook, 3 m breed:

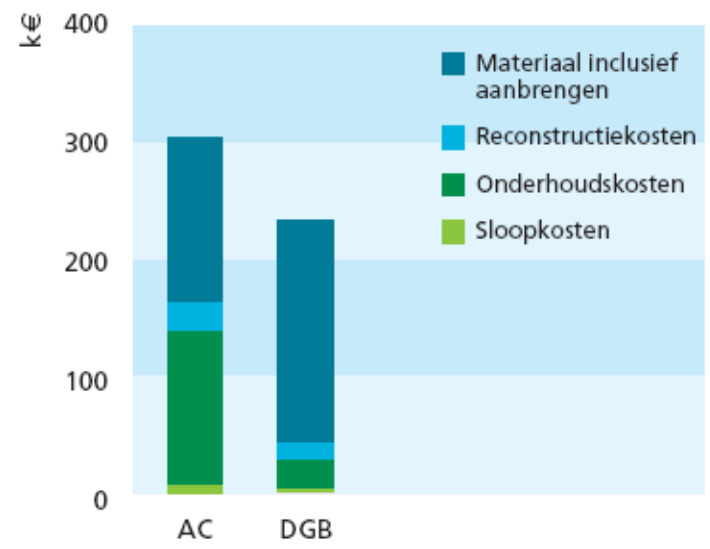
- Aanleg
 - 20 jaar: 180 mm asfalt op 250 mm betongranulaat
 - 30 jaar: 200 mm DGB op 250 mm menggranulaat (uitgeborsteld beton, tweelaags uitgevoerd)
- Onderhoud
 - Asfalt: vervangen deklaag: 10 jaar, 15% bakfreen
 - Beton: reparatie 0,4% oppervlak in jaar 10; om de 20 jaar stroefheidverbeterende maatregel

Verbreden busbaan (2)

Figuur 17. Milieubeoordeling verbreding busbaan in asfaltbeton en doorgaand gewapend cementbeton



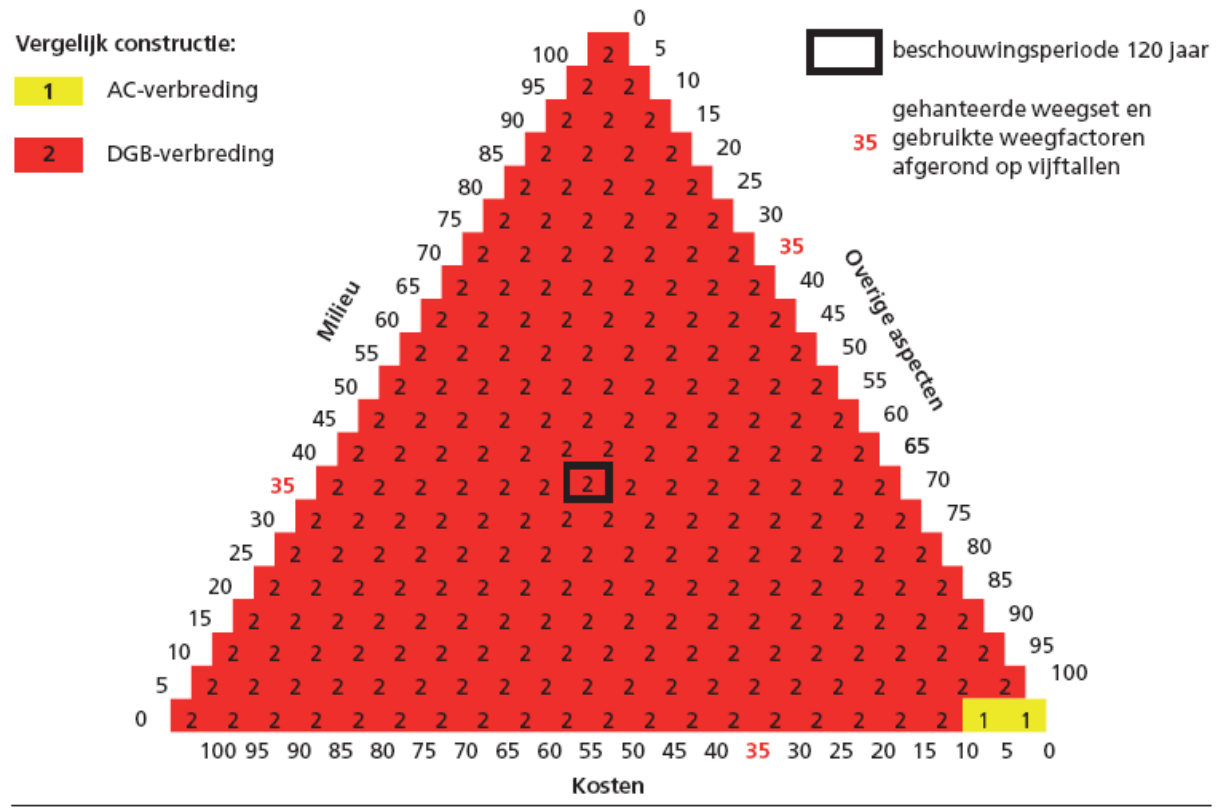
Figuur 18. Kosten verbreding busbaan in asfaltbeton, en doorgaand gewapend cementbeton



Verbreden busbaan (3)

Figuur 19. Weegdreehoek multicriteria-analyse voor verbreding busbaan

Constructie met laagste MCA-score bij verschillende wegingssets



Resumé

- Technisch zijn verbredingen in cementbeton goed realiseerbaar
- Duurzaam Inkopen en integrale benadering betekent kans voor verbredingen in beton:
 - Milieu: Verbreding in cementbeton biedt LCA voordelen
 - Aanlegkosten hoger dan bij asfalt, maar lagere onderhoudskosten
 - Netto-contante-waarde (LCC) in voordeel verbreding in cementbeton
 - Multicriteria-analyse: cementbeton heeft laagste gewogen score