

# Zijn stille wegdekken duur?

Ir. Jan Hoogwerff  
*(M+P raadgevende ingenieurs bv)*

## **Samenvatting**

Onderzocht is wat de meerkosten van een aantal stille wegdekken zijn voor verschillende toepassingsgebieden. Van de beschreven wegdektypen wordt inzicht gegeven in de geluidreductie en in de kosten van aanleg- en onderhoud. Aangetoond is dat de meeste stille wegdekken hogere aanleg- en onderhoudskosten hebben dan DAB. Of ze daarmee duur zijn, hangt af van hoe de baten van stille wegdekken bepaald worden. Het toepassen van stille wegdekken kan aanzienlijke besparingen opleveren in de uitvoering van andere geluidmaatregelen zoals geluidschermen en gevelisolatie.

De toenemende vraag naar stille wegdekken en de concurrentie tussen de vele producten die op de markt zijn, zal naar verwachting de meerkosten van stille wegdekken verder verlagen.

## **Trefwoorden**

geluid, kosten, stil wegdek, onderhoudskosten, aanlegkosten



## 1. Inleiding

Al gedurende enkele tientallen jaren vinden er in Nederland ontwikkelingen plaats die er toe geleid hebben dat er een breed scala aan geluidarme wegdekken op de markt is. Diverse studies hebben aangetoond dat het toepassen van stille wegdekken een kosteneffectieve maatregel is voor het terugbrengen van het geluid van wegverkeer. Zie literatuur [1], [2] en [3]. Het blijkt dat bij het toepassen van stille wegdekken als bronmaatregel de besparing ten opzichte van het toepassen van traditionele geluidschermen circa 50% kan zijn. Maar wat zijn dan de meerkosten van een stil wegdek ten opzichte van bijvoorbeeld toepassing van dicht asfaltbeton (DAB)?

Het Ministerie van VROM heeft in 2001 een subsidieregeling ingesteld om het gebruik van stille wegdektypen op stedelijke en provinciale wegen te stimuleren ([4] en [5]). Voor het bepalen van de subsidiebedragen voor verschillende wegdektypen is in 2001 onderzoek gedaan naar de kosten van wegdekken. Op basis van de gegevens van dat onderzoek (aangevuld met gegevens voor autosnelwegen) is dit artikel geschreven. De inzichten in de kosten- en uitvoeringsaspecten van wegdekken zijn voornamelijk gebaseerd op overleg met Heijmans, KWS en KOAC•WMD.

De resultaten van het onderzoek naar de kosten van stille wegdekken zijn door het meenemen van nieuwe inzichten in het gebruik en het onderhoud van stille wegdekken en het aanpassen aan het prijspeil van 2001 enigszins anders dan de kosten zoals bepaald in eerder onderzoek, bijvoorbeeld [1], [2] en [3].

## 2. Geluidreductie van stille wegdekken

Het onderzoek is uitgevoerd naar de kosten van vijf typen asfalt. Het gaat om:

- dicht asfaltbeton (DAB)
- dunne dichte deklaag (microdeklaag, porositeit tot circa 15%)
- dunne open deklaag (microdeklaag, porositeit vanaf circa 15%)
- ZOAB 6/16
- 2-laags ZOAB

Elk wegdektype kent zijn eigen toepassingsgebied en akoestische prestaties, [6] en [7].

In tabel I zijn voor relevante snelheidsregiems, behorend bij een stedelijke omgeving, provinciale wegen en auto(snel)wegen, indicatieve waarden van geluidreductie voor de genoemde wegdektypen vermeld. De verdelingen zijn toegespitst op stedelijke en provinciale wegen (100% personenauto en 90% personen-/10% vrachtwagen). Daarnaast is de geluidreductie gegeven voor situaties met alleen vrachtwagens, zoals bij een doelgroepstrook voor vrachtwagens en/of autobussen [5].

De reducties zijn bepaald ten opzichte van het vastgelegde referentiewegdek (dicht asfaltbeton) volgens de methode  $C_{wegdek}$  [8]. Voor de wegdektypen is een range van reductiewaarden opgenomen, omdat er binnen elk wegdektype meerder producten geleverd worden met verschil in geluidreductie.

tabel I Geluidreducties voor verschillende snelheidsklassen van een aantal typen stille wegdekken, rekening houdend met het aandeel personenauto's (p.a.) en vrachtauto's (v.a.) in een verkeersstroom

wegdektype	geluidreductie in dB(A)								
	40 - 60 km/h			60 - 80 km/h			> 80 km/h		
	100% p.a.	90% p.a. / 10% v.a.	100% v.a.	100% p.a.	90% p.a. / 10% v.a.	100% v.a.	100% p.a.	90% p.a. / 10% v.a.	100% v.a.
dunne dichte asfaltdeklaag	1 - 3	1 - 3	1 - 2	2 - 3	1 - 3	1 - 2	2 - 4	1 - 3	1 - 2
dunne open asfaltdeklaag	3-5	3-4	2-3	(4 - 6) <sup>1)</sup>	(3-5)	(2 - 3)	-	-	-
ZOAB 6/16	0	1	2	1	2	3	3	3	4
2-laags ZOAB	4 - 5	4 - 5	4 - 5	5 - 6	5 - 6	5 - 6	5 - 7	5 - 7	5 - 7

1) deze waarden zijn geschatte geluidreducties, omdat bij deze snelheden nog weinig ervaring is.

### 3. Meerkosten van stille wegdekken

#### Indeling van de meerkosten

De meerkosten van het toepassen (en onderhouden) van geluidreducerende wegdekken zijn bepaald voor stedelijke wegen, provinciale en autosnelwegen. Gedacht is aan situaties waar sprake is van (groot) onderhoud van een weg. Daarom wordt voor de bepaling van de meerkosten als uitgangspunt genomen de werkwijze dat de bovenlaag van het wegdek afgefreesd wordt en dat een nieuwe (geluidreducerende) bovenlaag wordt aangebracht. In de berekeningen wordt er van uitgegaan dat de funderingslagen aanwezig zijn. In de kostenberekeningen is geen rekening gehouden met indirecte kosten zoals de kosten van wegafzettingen, omleidingroutes, etc.

De kosten kunnen verdeeld worden in vier onderdelen:

- wegdek: aanleg van de bovenlaag van het wegdek eventueel met benodigde onderla(a)g(en), dit wordt hierna genoemd "aanleg van het wegdek";
- aanlegkosten overig: aanleg van voorzieningen (as- en kantmarkering, kolk, afwateringssysteem);
- onderhoud: jaarlijks terugkerend klein onderhoud (schoonvegen of -spuiten, storten van afval en doorspuiten van afwateringssysteem);
- vervanging deklaag: groot onderhoud om akoestische en civieltechnische eigenschappen te behouden (vervanging van de top laag).

#### Gehanteerde aannamen

Bij deze onderdelen zijn de volgende aannamen gedaan.

Alle gehanteerde prijzen betreffen het prijspeil van 2001 in euro's per meter weglengte of vierkante meter. Er wordt uitgegaan voor de stedelijke en provinciale weg van twee rijstroken en een wegbreedte van 8 m. Bij de autosnelweg is uitgegaan van vier rijstroken en twee vluchtstroken (totale wegbreedte 24 m).

De kosten van wegdekken zijn bepaald voor een periode van 15 jaar, de gemiddelde levensduur van een DAB. Voor de onderhoudskosten is geen prijsindexering toegepast en ook geen netto contante waarde (NCW) bepaald. Verwacht wordt dat deze beide effecten elkaar uitmiddelen. Er zijn geen kosten meegenomen voor gladheidbestrijding, hoewel die kosten voor poreuze wegdekken hoger zullen zijn dan voor dichte wegdekken.

#### 4. Aanleg van het wegdek

##### Aanleg van wegdek

In het kader van (groot) onderhoud wordt het wegdek vervangen. Voor de meerkosten wordt de situatie genomen dat de oude bovenlaag reeds afgefreesd is. De kosten voor het frezen en het afvoeren van het oude wegdek zijn dus buiten beschouwing gelaten, want die zijn voor alle situaties gelijk.

Er wordt uitgegaan van de situatie dat de onderlagen civieltechnisch in orde zijn. Als dat niet het geval is dan zullen in de praktijk ook de onderlagen vervangen moeten worden, maar dat maakt geen onderdeel uit van de berekening. Bij alle stille deklagen worden wel de kosten meegenomen om op de bestaande onderlaag een 30 mm dikke uitvullaag aan te brengen. Dit om de sleuven van de frees dicht te maken en te zorgen voor een goed waterafvloeiend vlak. Daarnaast kan de uitvullaag nodig zijn om op een voldoende dikke totaallaag uit te komen voor een voldoende draagconstructie.

De kosten van aanleg van de verschillende wegdekken kunnen afhankelijk van plaats en tijdstip van aanleg (de plaats van asfaltinstallatie, soorten grondstoffen, toeslagmaterialen, uitvoeringstermijn, dag- of nachtwerk) sterk verschillend zijn. Daarom is er voor gekozen om richtprijzen te hanteren die zo veel mogelijk vergelijkbaar zijn. De berekende kosten zijn dan onderling goed vergelijkbaar, maar kunnen afhankelijk van de eisen bij de aanleg in absoluut niveau anders liggen.

In tabel II zijn de bij de bepaling van de meerkosten gehanteerde wegdektypen gegeven met de dikte van de bovenlaag voor stedelijke, provinciale en autosnelwegen.

*tabel II      onderzochte wegdektypen en de dikte van het wegdek voor stedelijke en provinciale wegen*

wegdektype	dikte bovenlaag [mm]		
	stedelijke weg	provinciale weg	autosnelweg
2-laags ZOAB	70	70	70
ZOAB	-	50	50
dunne open deklaag	25	25	-
dunne dichte deklaag	25	25	-
DAB	40	50	50

## **Aanlegkosten overige voorzieningen**

Het aanbrengen van een kleeflaag, van kant- en asmarkering is meegenomen, maar is voor alle wegdektypen gelijk. De meerkosten van dit onderdeel worden bepaald door de keuze om voor 2-laags ZOAB-constructies op een stedelijke weg een lijnafwatering toe te passen in plaats van een puntafwatering. Er wordt van uitgegaan dat een kolk in alle situaties reeds aanwezig is. Bij langsafwatering zijn kosten opgenomen voor het maken van een inlaat, de kosten van het langsafwateringssysteem en de kosten van aansluiten van het systeem op de kolk. Bij de provinciale en autosnelwegen wordt uitgegaan van bermafwatering voor alle wegdektypen.

## **5. Onderhoud van het wegdek**

### **Onderhoud**

Het klein onderhoud heeft tot doel de civieltechnische en geluidtechnische eigenschappen van het wegdek optimaal te houden. De inschatting van de kosten is een mix van wenselijk onderhoud en ervaring met de huidige uitvoering van onderhoud.

Bij het onderhoud is het volgende in rekening gebracht:

Op stedelijke en provinciale wegen wordt twee keer per jaar het poreuze wegdek gereinigd ('spoel-zuig-methode'). Op de autosnelwegen wordt twee keer per jaar alleen de vluchtstroken gereinigd. Verder zijn kosten in rekening gebracht voor het storten van het reinigingsafval. Eén keer per twee jaar wordt de langsafwatering doorgespoten, natuurlijke alleen bij de stedelijke wegen. Bij de dichte wegdekken is rekening gehouden met veegbeurten en kleine reparaties.

### **Vervanging deklaag**

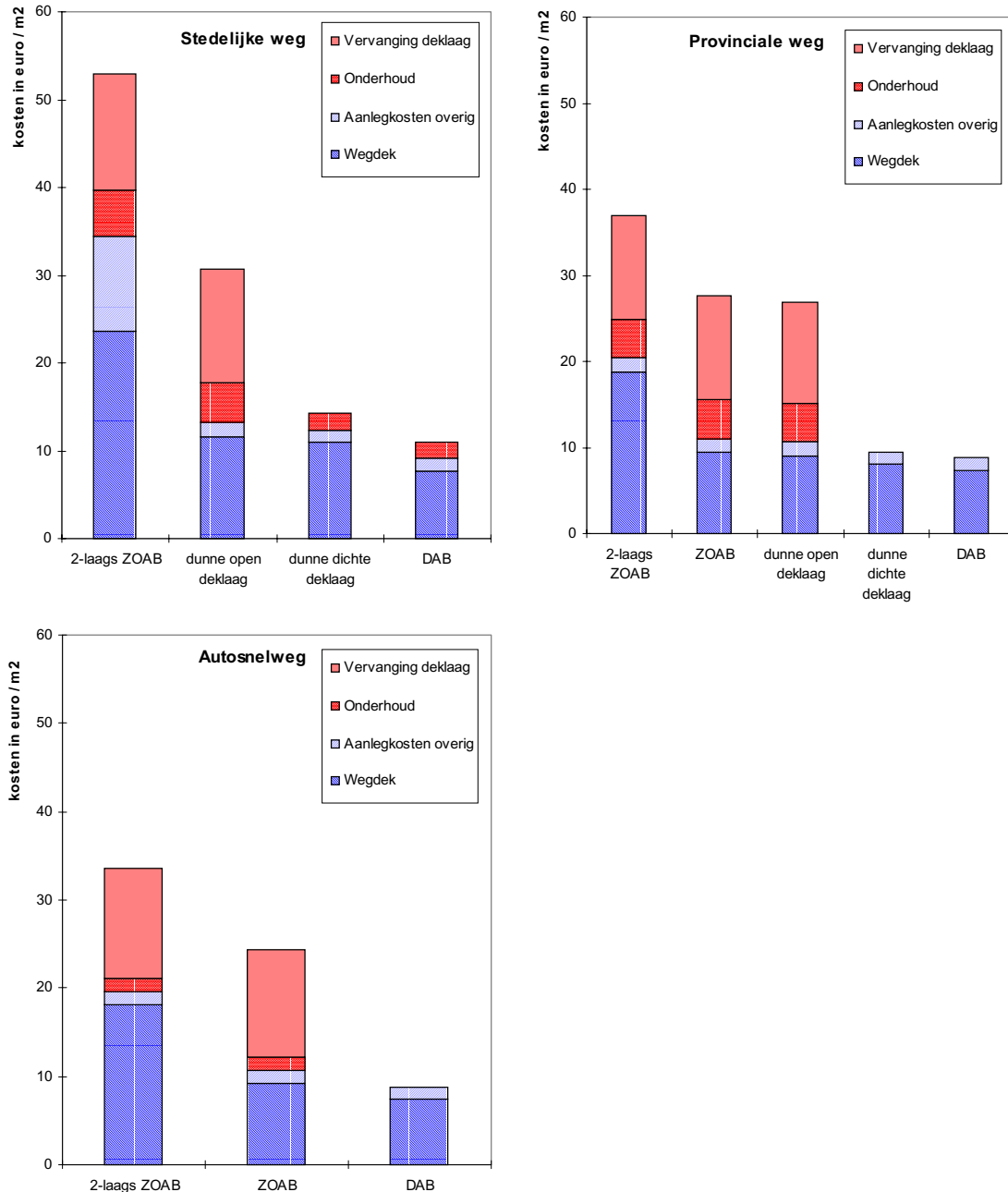
Het groot onderhoud heeft ook tot doel de civieltechnische en geluidtechnische eigenschappen van het wegdek optimaal te houden en te herstellen tot een initieel niveau. De levensduur van de beschouwde wegdekken is vastgesteld op 15 jaar, waarbij voor poreuze wegdekken op de helft van de levensduur de toplaag vervangen moet worden. Dit is een conservatieve aanname, omdat te verwachten is dat de levensduur van de poreuze wegdekken (o.a. door de toepassing van gemodificeerde bitumen) langer is dan 7,5 jaar. In de praktijk zal er ook verschil zijn in levensduur tussen de verschillende poreuze wegdekken (ZOAB, 2-laags ZOAB en dunne open deklaag). Ook deze verschillen zijn in de kostenberekeningen buiten beschouwing gelaten.

Bij het vervangen van de toplaag worden uiteraard wel de kosten van het verwijderen van de markering en asfalt et cetera meegenomen. Voor 2-laags ZOAB wordt er van uitgegaan dat na het verwijderen van de toplaag de onderliggende laag schoongemaakt moet worden met de "spoel-zuig-methode".

## 6. Waar zitten de kosten?

De op de beschreven manier bepaalde kosten van aanleg en onderhoud (over 15 jaar) van een wegdek zijn weergegeven figuur 1. De kosten zijn per wegdek opgesplitst voor de genoemde vier onderdelen.

De belangrijkste meerkosten van de poreuze wegdekken worden veroorzaakt door extra kosten bij aanleg (duurder materiaal en eventueel meer materiaal) en bij groot onderhoud (het vervangen van de toplaag na 7,5 jaar).

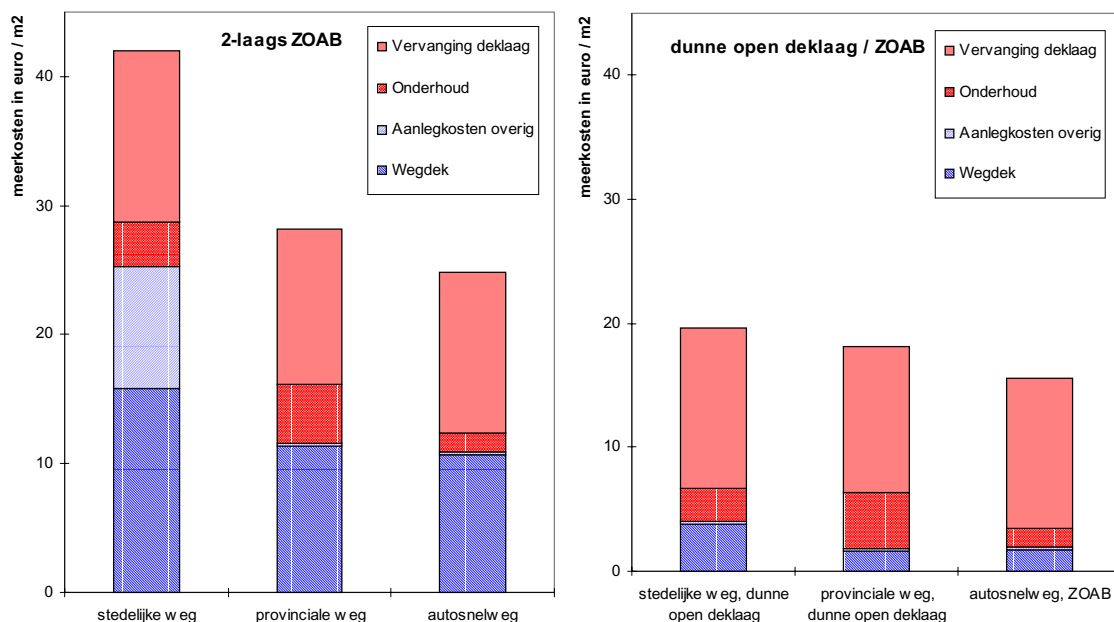


figuur 1 kosten (in euro per m<sup>2</sup>) van de reconstructie en het onderhoud van een stedelijke (links boven), een provinciale (rechts boven) en een autosnelweg (links onder), exclusief verwijdering van de oude bovenlaag

Het blijkt dat voor het toepassen van een dichte dunne deklaag (uitgaande van de gemaakte aannamen) de meerkosten erg laag zijn. Dit komt doordat bij het toepassen van een dunne deklaag minder materiaal voor de (duurdere) toplaag nodig is dan bij het aanbrengen van een DAB-laag. Daarnaast wordt voor de dunne dichte deklaag geen kosten opgenomen voor het vervangen van de toplaag na 7,5 jaar, met andere woorden er wordt van uitgegaan dat de levensduur circa 15 jaar is.

De meerkosten ten opzichte van DAB zijn voor 2-laags ZOAB en een dunne open deklaag voor de drie wegtypen naast elkaar weergegeven in figuur 2. Voor de autosnelweg zijn de gegevens van ZOAB vergeleken met de dunne open deklaag.

Voor een stedelijke weg zijn de totale kosten van 2-laags ZOAB hoger dan voor een provinciale en autosnelweg. Dit is een gevolg van het langsafwateringssysteem voor 2-laags ZOAB op een stedelijke weg en van de hogere (klein) onderhoudskosten voor poreuze wegdekken. Dit verschil treedt niet op voor dunne open deklagen, omdat er van uitgegaan is dat voor dunne open deklagen bij stedelijke wegen geen speciale langsafwatering nodig is. Verder blijkt dat de meerkosten van ZOAB op een autosnelweg vergelijkbaar zijn met de meerkosten van een dunne open deklaag op een stedelijke of provinciale weg.



figuur 2 meerkosten (in euro per m<sup>2</sup>) van de reconstructie en het onderhoud van 2-laags ZOAB en een dunne open deklaag voor een stedelijke, provinciale en autosnelweg, exclusief verwijdering van de oude bovenlaag

Een totaaloverzicht van de meerkosten van de verschillende wegdektypen ten opzichte van DAB is gegeven in tabel III.



tabel III meerkosten (in euro per m<sup>2</sup>) van het toepassen (aanleg en onderhoud over 15 jaar) van een stil wegdek ten opzichte van DAB voor een stedelijke, provinciale en autosnelweg

wegdektype	stedelijke weg	provinciale weg	autosnelweg
dunne dichte deklaag	€3	€1	-
dunne open deklaag	€20	€18	-
ZOAB	-	€19	€16
2-laags ZOAB	€42	€28	€25

## 7. Conclusies

De meerkosten van stille wegdekken zijn afhankelijk van het gebruikte wegdektype en van de locatie waar het wegdek toegepast wordt. Het blijkt dat 2-laags ZOAB in stedelijke situaties hogere meerkosten heeft dan dunne deklagen. Dit is een gevolg van de noodzaak om een langsafwateringssysteem aan te leggen voor een goede afwatering.

De hogere meerkosten van 2-laags ZOAB op andere wegtypen (provinciaal en autosnelweg) is een gevolg van het feit dat het totale asfaltpakket van 2-laags ZOAB dikker is.

Het verschil in meerkosten tussen dunne open en dunne dichte deklagen wordt veroorzaakt door de aannamen voor de levensduur. Voor deze type wegdekken zijn technologisch verschillende ontwikkelingen aan de gang, o.a. met als doel om bij een gelijke geluidreductie de levensduur te vergroten. Deze ontwikkelingen zullen ongetwijfeld gevolgen hebben voor de ontwikkeling van de kosten.

Aangetoond is dat stille wegdekken hogere aanleg- en onderhoudskosten hebben dan DAB. Of ze daarmee duur zijn hangt af van hoe de baten van stille wegdekken bepaald worden. Het toepassen van stille wegdekken kan aanzienlijke besparingen opleveren in de uitvoering van andere geluidmaatregelen zoals geluidschermen en gevelisolatie. Daar waar geluidmaatregelen nodig zijn, zijn stille wegdekken kosteneffectieve maatregelen.

De toenemende vraag naar stille wegdekken (die o.a. een gevolg is van de stimuleringsregeling van het Ministerie van VROM) en de concurrentie vanwege de vele producten die op de markt zijn, zal naar verwachting de meerkosten van stille wegdekken verder verlagen.

## 8. Literatuur

- [1] G.J. van Blokland, J. Hooghwerff en M.S. Roovers, “Kostenefficiëntie Bronmaatregelen aan Wegdekken en Voertuigen”, M+P.KPMG.98.1.1, 1999;
- [2] “De kosteneffectiviteit van stil asfalt”, KPMG Bureau voor Economische Argumentatie, Hoofddorp, 1999;
- [3] J. Hooghwerff, “Stille wegdekken zijn kostenefficiënte geluidmaatregelen”, Wegbouwkundige Werkdagen 2000;
- [4] “Stimuleringsregeling stille wegdekken”, Regeling van de Minister van VROM van 27 juli 2001, nr. LMV 2001076728, houdende regels met betrekking tot subsidie voor stille wegdekken, Staatscourant nr. 148, 2001;

- [5] W. Gerritsen, J. Hooghwerff, A.H.W.M. Kuijpers, “Richtlijn stille wegdekken”, M+P.CROW.00.2.1, 2002;
- [6] “Tweelaags ZOAB, handleiding voor wegbeheerders”, CROW-publicatie 161, Ede, november 2001;
- [7] CROW-website [www.stillerverkeer.nl](http://www.stillerverkeer.nl);
- [8] CROW, “Het wegdek gecorrigeerd op akoestische eigenschappen”, CROW-publicatie nr. 133, Ede, januari 1999;