

# Perpetual (asphalt) pavement

## Eeuwig functionerende (asfalt)verharding

Frits Stas; VBW-Asfalt  
Evert de Jong; VBW-Asfalt



Waarom zijn eeuwig durende verhardingen nodig?

De taak van de ontwerper is om met minimale kosten optimaal te voldoen aan de gebruikswensen. In de afgelopen jaren is de gedachte uitgewerkt om een stevige constructie, ontworpen voor de 'eeuwigheid', aan te brengen en alleen het bovenste laagje na vele jaren gebruik te vervangen. Deze, vanuit het ontwerp van zwaar belaste autosnelwegen voortgekomen filosofie, leent zich ook voor alle andere wegconstructies. Tot en met de oprit waar incidenteel een personenauto gebruik van maakt. Van deze boeiende gedachte worden de technische achtergronden toegelicht met de economische effecten.

### Taak ontwerper

De taak van een ontwerper is om met zo min mogelijk kosten aan de eisen van de opdracht te voldoen. Dat lijkt heel simpel maar er zitten een aantal vragen achter

die in beeld moeten worden gebracht voordat de taak van de ontwerper als volbracht kan worden beschouwd. Toegespitst op de wegontwerper begint dat al met de eisen van de opdracht-

gever. Die eisen zijn soms heel nauwkeurig omschreven, denk aan de Standaard Bepalingen, en bieden de wegontwerper maar beperkte speelruimte. Anderzijds kunnen de eisen zo algemeen zijn omschreven dat het heel moeilijk kan zijn om te beoordelen of er wel is voldaan aan de eisen. Hetzelfde geldt voor de kosten. Welke kosten worden wel en welke kosten worden niet betrokken? Concreet: na hoeveel jaar worden de kosten van beheer en ontwerp nog aan het ontwerp toegerekend? Gebruikelijk is daarom een technische levensduur te formuleren. Daar kan de ontwerper mee rekenen. Bijvoorbeeld door een aantal standaard aslasten in de berekening te voeren. Voor de meeste wegen wordt dan het moment berekend waarop vermoeiingsscheuren vanuit de onderkant van de constructie aan het oppervlak zichtbaar worden. Nadat de eerste scheuren zich manifesteren volgen in steeds hoger tempo de volgende en de weg is aan het eind van zijn functionele levensduur. Een goede ontwerper heeft dit moment correct voorspeld. Dan is er precies voldoende materiaal aangebracht. Niet te veel en niet te weinig.

### Droom wegbeheerder

De droom van elke beheerder: iets aanleggen en er nooit meer naar omkijken. De werkelijkheid is dat elke constructie van tijd tot tijd moet worden onderhouden.

Beheersen en minimaliseren van de daaraan verbonden kosten is de opgave van de wegbeheerder. De wegbeheerder gruwt er van als hij verantwoordelijk is voor een wegverharding waarvan de kwaliteit achteruit holt, maar waarvan het oppervlak er nog acceptabel uitziet. Voor een dergelijke weg is het moeilijk te verkopen dat er onderhoud nodig is.



Wegen naar de toekomst: Oprolbaar wegdek

De nachtmerrie is dat er dan een calamiteit ontstaat waarvoor de wegbeheerder aansprakelijk wordt gesteld.

### Andere visie

Met de steeds zwaardere belasting van wegen, de toegenomen maatschappelijke druk om de weg voor het verkeer open te houden, is nagegaan of de kosten van een optimale constructie mogelijk vanuit een heel andere visie zou moeten worden beoordeeld. In 1997 is tijdens het symposium over zwaar belaste verhardingen al geconstateerd dat vermoeiing van asfaltconstructies voor autosnelwegen niet het maatgevende schade-criterium is. De vereiste laagdikte zorgt er voor dat de rek aan de onderzijde van de asfaltconstructie zo gering is dat vermoeiingsscheuren niet meer ontstaan. Dit is niet zo opzienbarend. Enige decennia terug zijn de full depth constructies geïntroduceerd. Vooral in de Verenigde Staten waren deze populair. In de loop van de tijd bleek dat deze constructies alleen aan het oppervlak hoeven te worden bijgehouden. Dit was de aanleiding om eens structureel de gedachte van perpetual pavement te onderzoeken. Een gedachte die gelijktijdig in Groot Brittannië opkwam en daar wordt aangeduid met de wat voorzichtiger term long lasting pavement. Een cultuurverschil.

In Nederland is in het project Wegen naar de Toekomst een grote sprong voorwaarts gemaakt met het onderdeel modulair wegdek. Daarin wordt ook uitgegaan van een relatief eenvoudig te vervangen deklaag waarbij de onderliggende constructie intact blijft.

### Principe

Het principe van een eeuwig durende wegconstructie is redelijk simpel. Ontwerp een constructie zo dat de rek aan de onderzijde van de asfaltverharding onder de grenswaarde blijft waarbij vermoeiingsscheuren ontstaan. Om dat te bereiken zijn een aantal maatregelen mogelijk die zijn te verdelen in twee groepen:

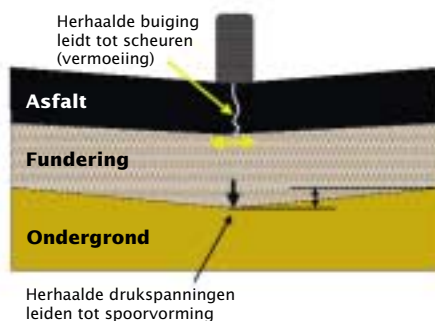
- 1) Terugdringing doorbuiging (lagere rek)
  - Dikker maken van de verharding
  - Grotere draagkracht fundering
- 2) Verbeteren productkwaliteit (verschuiving grenswaarde)
  - Hogere stijfheid asfaltverharding
  - Betere vermoeiingseigenschappen onderlagen

### Laagdikte

In de voor Nederland gebruikelijke dimensioneringsmethoden kan bij het 'spelen' met de dikte van het asfaltpakket berekend worden welke rek er aan de onderzijde optreedt. In de methoden wordt echter geen rekening gehouden met een grenswaarde voor de rek. Als het pakket te dik wordt geeft een programma als Ascon alleen aan dat de constructie te dik wordt en de ontwerper daardoor niet meer serieus wordt genomen.

### Fundering

Een grotere draagkracht van de fundering leidt al snel tot hydraulisch (cement) gebonden funderingen met de daaraan verbonden problematiek van reflectiescheuren. Bitumineus gebonden funderingen zijn de full depth constructies die hiervoor al zijn gemeld.



### Asfaltstijfheid

Een hogere stijfheid van de asfaltlagen leidt bij de huidige producten tot lagere vermoeiingseigenschappen. Bij een zeer stijve deklaag (het meest extreme voorbeeld is de combinatiedeklaag) gelden tal van aanvullende ontwerpvoorwaarden die om economische redenen per project moeten worden afgewogen. De kans op scheurvorming van bovenaf is een belangrijke parameter.

### Vermoeiingseigenschappen

Om de vermoeiingseigenschappen van de onderlagen te verbeteren zijn meerdere mogelijkheden bekend:

- meer bitumen, met de daaraan verbonden risico van afname van de stijfheid;
- bitumen met betere vermoeiingseigenschappen.

En uiteraard een combinatie van deze twee.

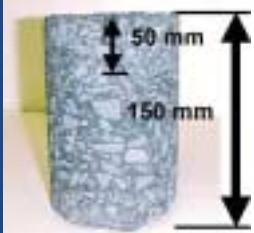
### Aandachtspunten

Bij alle asfaltconstructies speelt de verdichting een belangrijke rol. Bovenstaande maatregelen leiden volgens de rekenmodellen tot een langere levensduur. Dus geen eeuwige levensduur. Aan de verlenging van de levensduur hangt een prijskaartje. En de ontwerper maakt een berekening waarin de investeringen, de kosten van het onderhoud in relatie tot de afschrijving gedurende de ontwerp levensduur wordt geoptimaliseerd.

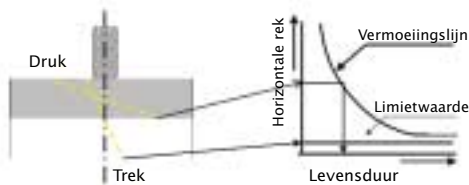
### Asfalttechnologisch inzicht

M.E. Nunn van TRRL heeft in 1997 zijn onderzoek naar de limietwaarde van het rekniveau van asfalt gerapporteerd waarin hij concludeerde dat onder een bepaalde grenswaarde van de rek geen vermoeiing maar optrad. Daarmee kon hij een wetenschappelijke onderbouwing geven aan de in de praktijk waargenomen 'oneindige' levensduur van de full depth constructies.

Essentie is dat niet de levensduur wordt verlengd, maar de levensduur oneindig



Scheurvorming van bovenaf



wordt als de rek onder een grenswaarde blijft. Uiteraard beperkt tot het aspect van constructieve levensduur van vermoeiingsscheuren vanuit de onderzijde van de constructie.

#### Definitie perpetual asfalt pavement:

Asfaltverhardingen waarbij het rek-niveau aan de onderzijde beneden de limietwaarde blijft. Asfaltconstructies waarbij de rek onder de limietwaarde blijft, vertonen na 50 jaar nog geen vermoeiingsscheuren vanuit de onderkant van de verharding.

#### Praktisch nut

Het praktisch nut voor de wegontwerper is het inzicht dat bij een rek onder een grenswaarde de maximaal noodzakelijke laagdikte is bereikt en de constructieve levensduur 'oneindig' wordt. In een dergelijke situatie hoeft alleen nog het onderhoud aan de bovenzijde, de deklaag, te worden betrokken in de beheerskosten. De wegbeheerder wordt bij een zo ontworpen constructie niet meer geconfronteerd met scheuren die aangegeven dat het eind van de constructieve levensduur is bereikt. Bij de planning en beheer van het onderhoud zijn de maatregelen ook voor iedereen zichtbaar. Er ontstaat nauwelijks meer discussie over de noodzaak maatregelen te treffen.

#### Deklaag

De neiging bestaat om een stijve deklaag aan te brengen om de drukspanningen te reduceren. Hierdoor bestaat het risico van scheurvorming vanuit de bovenzijde van de verharding. Aan de rand van de band ontstaan piekspanningen. Deze piekspanningen kunnen tot scheurvorming van bovenaf leiden.

Alhoewel je de deklaag periodiek moet vervangen is deze scheurvorming ongewenst omdat daardoor eerder vervanging nodig is dan vanuit andere overwegingen. De deklaag moet daarom enige flexibiliteit hebben.

#### Ook voor licht belaste wegen?

Uitgangspunt voor perpetual asfalt pavement is het terugbrengen van de rek onderin de asfaltconstructie tot onder de grenswaarde. Het staat dus los van het type weg of het gebruik. Het is een ontwerpcriterium. Dit criterium geldt voor alle verhardingen, zwaar belast of licht belast of zelfs een oprit waar alleen personenauto's gebruik van maken. Tot de categorie licht belaste wegen worden ondermeer plattelandswegen verstaan waar incidenteel een zwaar belast voertuig passeert. Die incidentele belasting mag niet leiden tot een zo grote doorbuiging dat de maatgevende rek in het asfalt in één keer wordt overschreden. De draagkracht van de fundering en ondergrond moet voldoende groot zijn. Vooral in gebieden met een minder draagkrachtige ondergrond is een relatief zware, draagkrachtige fundering vereist.

#### Economie

Bij het beheer en onderhoud worden steeds meer de kosten betrokken van informatie aan omwonenden/gebruikers, de wegafzettingen en vooral de economische schade voor gebruikers die (tijdelijk) geen gebruik van de weg kunnen maken. Deze kosten zijn nu al hoger dan die van de daadwerkelijke uitvoering. Verwacht wordt dat de 'bijkomende' kosten steeds belangrijker zullen worden. De kosten van onderhoud zullen daardoor sterk toenemen. Dit geldt niet alleen voor de grote doorgaande rijkswegen. Ook aan de afsluiting van een weg naar een industrieterrein zijn kosten verbonden. En al worden de kosten voor aanwonenden bij een wegafsluiting niet betrokken; ze zijn er wel! Hoe korter de maatregelen duren hoe lager de kosten.

Aan het palet van overwegingen en afwegingen wordt met het uitgangspunt van perpetual asfalt pavement een aspect toegevoegd. Dit kan al in het programma van eisen worden opgenomen. Maar ook uit het programma van eisen worden afgeleid. De wegontwerper kan de vragende partij een oplossing aanbieden waarbij het beheer tot in lengte van jaren beheersbaar is met de daaraan verbonden kosten. In veel gevallen kan dat de meest aantrekkelijke oplossing zijn om aan het programma van eisen te voldoen.

#### Voorbeeld

Een ontwerper berekent bij de dimensionering dat de asfaltconstructie bij 12 cm laagdikte een constructieve levensduur heeft van 20 jaar. Bij een laagdikte van 14 cm blijkt dat de rek aan de onderzijde van de verharding onder de grenswaarde blijft. De extra kosten bij aanleg bedragen € 200,- per m<sup>2</sup>. De reconstructie na twintig jaar wordt geraamd op € 1.200 per m<sup>2</sup>. Om dat bedrag uit te kunnen geven, zou bij aanvang € 450,- per m<sup>2</sup> moeten worden weggezet tegen een rentepercentage van 5 %. De extra kosten bij aanleg zijn dus lager dan de reservering voor een latere renovatie. (Bedragen indicatief.)

#### Opmerkingen

Perpetual (asfalt) pavement is niet gelijk aan nooit meer naar omkijken. Periodiek onderhoud blijft noodzakelijk. Naast het voorspelbare onderhoud aan het wegoppervlak kunnen zich tal van andere ontwikkelingen voordoen. Nutsbedrijven die onder de wegverharding een leiding willen opgraven, extreme droogte waardoor de ondergrond krimpt om vervolgens verzadigd te worden en te zwellen. Calamiteiten en onvoorspelbare ontwikkelingen die het wegbeheer noodzakelijk en boeiend houden. Bij een perpetual asfalt pavement is de ontwikkeling van de levensduur en de noodzakelijke maatregelen aan het oppervlak voor iedereen zichtbaar. Dit maakt het voor de wegbeheerder eenvoudiger aanvragen voor onderhoudsbudgetten te onderbouwen.