

# Verdichtingstemperatuur en mechanische eigenschappen

Frank Bijleveld – Universiteit Twente en Ooms Nederland Holding bv

Dat de dichtheid van asfalt van belang is voor de kwaliteit is algemeen bekend. Evenzo dat de temperatuur tijdens verdichten van belang is voor de vereiste energie om noodzakelijke dichtheid te bereiken. Bij gelijke einddichtheid heeft de temperatuur aan het begin van het walsen effect op de eigenschappen. Dit inzicht kan grote gevolgen hebben voor de asfaltverwerking.

De kwaliteit van het asfalt wordt in hoge mate bepaald door de mate van verdichting en is daarom in de regelgeving nadrukkelijk vastgelegd. De temperatuur tijdens het walsen bepaalt de noodzakelijke energie (walstype en walsovergangen) die nodig is om de vereiste dichtheid te bereiken. Maar of de verdichtingstemperatuur effect heeft op andere kwaliteitsaspecten, en dan vooral de functionele mechanische eigenschappen, was een vraag. Ooms Nederland Holding bv (ONH) onderzoekt deze vraag in ASPARi-verband. De resultaten

van dit onderzoek zijn verrassend en leiden tot verdere professionalisering.

## Procedures

Tijdens het verwerkingsproces van asfalt ligt de verdichting van het asfaltmengsel tegenwoordig meer en meer onder druk (minder tijd, complexere mengsels, etc.), zodat het te verwachten resultaat soms onzeker is. Het is daarom van belang om naar een werkwijze te streven waarbij onder verschillende omstandigheden een maximaal resultaat wordt bereikt. Deze methoden en procedures kunnen vervol-

gens een aangrijppingspunt vormen voor de asfaltondernemer om zelflerend te worden.

## Temperatuurvenster

Het onderzoek bij ONH vertrok vanuit het idee dat er een venster van temperaturen is waarbinnen het verdichtingsproces plaats moet vinden om de beoogde mengseleigenschappen uit het ontwerp te bereiken. Dit temperatuurvenster wordt bepaald door de initiële temperatuur en de snelheid van afkoelen. Traditioneel wordt de verdichtingstemperatuur gebaseerd op de bitumenviscositeit bij één bepaalde temperatuur en de dichtheid die bij die viscositeit behaald kan worden.

Het principe van het temperatuurvenster gaat uit van de verdichtingstemperatuur en de te behalen mechanische eigenschappen. In dit onderzoek is daarom het effect van de verdichtingstemperatuur op de dichtheid en de mechanische eigenschappen onderzocht.

## Onderzoek

Het betrof literatuuronderzoek en empirisch onderzoek, met geavanceerde laboratoriumexperimenten en een praktijkmeting. Er is onderzoek gedaan op een AC 16 base 40/60 (STAB 0/16) zonder PR. De keuze is hierop gevallen omdat dit mengsel vaak onder kritische omstandigheden verdicht wordt. Om voldoende homogeniteit te verkrijgen is geen PR toegepast.

In het laboratorium zijn 18 asfaltplaten van 50 bij 50 cm verdicht met de walssegmentverdichter bij temperaturen variërend van 80 °C tot 170 °C.

Vervolgens zijn uit elke plaat negen kerren geboord. Op deze proefstukken zijn een slijtproef en een triaxiaalproef uitgevoerd. De slijtproef geeft een indica-



Walssegmentverdichter



Resultaat verdichte plaat

tie van de weerstand tegen scheurvorming en de triaxiaalproef de weerstand tegen permanente deformatie (spoorvorming).

### Laboratoriumresultaten

De streefdichtheid kan bij alle verdichtingstemperaturen in de range van 80 °C tot 170 °C behaald worden, eventueel door er meer energie in te stoppen.

Uit de proeven blijkt dat het asfalt dat is verdicht tussen 140 °C en 150 °C duidelijk een hogere scheurtaaiheid heeft dan de overige platen: 1,0 tot wel 2,0 (N.mm)/mm<sup>2</sup> hoger. De afname van de scheurtaaiheid kan oplopen tot 35 % wanneer begonnen wordt met verdichten buiten het temperatuurgebied van 140 tot 150 °C. De verdichtingstemperatuur is dus een belangrijke parameter voor de weerstand tegen scheurvorming bij dit asfaltmengsel. Voor de spoorvormingsgevoeligheid (triaxiaalproef) is geen duidelijke relatie met de verdichtingstemperatuur gevonden.

### Praktijkmeting

Op een werk in Dirckshorn zijn drie asfaltbanen aangebracht van 80 m lang en 4,5 m breed met 8 cm dik STAB 0/16 (zonder PR). Bij de eerste baan is begonnen met verdichten bij 130 °C, bij de tweede baan bij 110 °C en de derde baan bij 90 °C. Bij de lagere verdichtingstemperatuur (90 °C) wordt het weliswaar moeilijker om de streefdichtheid te behalen, maar het is bereikt met meer walsovergangen. Met een linescanner, warm-



Temperatuurmetingen tijdens de uitvoering

tebeeldcamera's en thermokoppels is het verloop van de temperatuur gemeten.

### Resultaten praktijkmeting

Op 34 kernen zijn slijtproeven uitgevoerd waaruit wederom volgde dat de scheurtaaiheid en scheursnelheid significant variëren afhankelijk van de temperatuur waarop het STAB-mengsel verdicht is.

### Start walsen belangrijk

Het verdichten van het onderzochte mengsel moet starten bij een temperatuur tussen de 140 °C en 150 °C. Wordt bij hogere of lagere temperaturen met het walsen begonnen dan is het wel mogelijk om de streefdichtheid te behalen, maar verslechteren de scheurtaaiheid en scheursnelheid. Ligt de start van de verdichting buiten het optimale temperatuurvenster, dan kan dat leiden tot een afname van 35% van de scheurtaaiheid en 40% toename van de scheursnelheid. De temperatuur van het asfaltmengsel tijdens verdichting is dus niet alleen van belang voor het aantal walsovergangen om de gewenste dichtheid te behalen. Bij een verschillende temperatuur maar gelijke dichtheid zijn de mechanische eigenschappen verschillend.

GPS op de walsen



### Uitbreiding kwaliteitscontrole

Als bij de kwaliteitscontrole uitsluitend de dichtheid wordt beoordeeld, dan wordt de in dit onderzoek genoemde kwaliteitsvermindering niet opgemerkt. Het is daarom onvoldoende om alleen op dichtheid te sturen. Ook de temperatuur bij de start van de verdichting is van belang om de kwaliteit beter te beheersen. Met dit inzicht kan een aanemer voor de eigen mengsels een optimaal temperatuurvenster vaststellen waarmee variaties in kwaliteit – en dus levensduur – worden teruggedrongen.

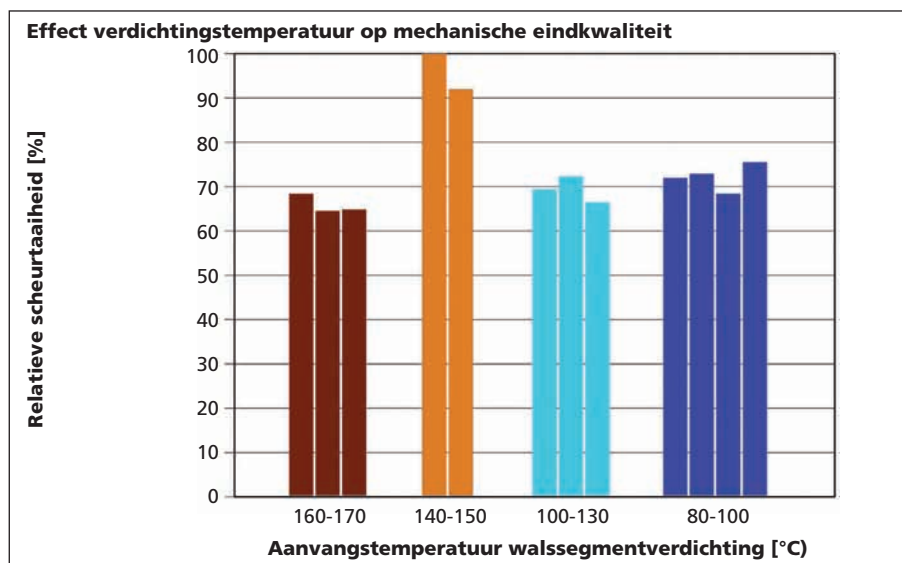
### Consequenties

Dit onderzoek heeft enkele consequenties voor de asfaltverwerking. De temperatuur waarbij het asfaltmengsel wordt verdicht, beïnvloedt mede de mechanische kwaliteit van het mengsel. De temperatuur achter de balk van de afwerkmaschine moet dus worden gemeten. Verdichten buiten het temperatuurvenster kan leiden tot verkorting van de levensduur. Vastleggen van deze informatie is dus van belang. Ontwerpers, zowel technisch als logistiek, moeten rekening houden met de uitvoering. Het effect van de verdichtingstemperatuur op de kwaliteit moet worden betrokken. Het uitvoerende personeel moet beseffen dat de temperatuur waarop een asfaltmengsel verdicht wordt van belang is voor de eindkwaliteit en dus het garantierisico.

### Slot

Het is verstandig is om te werken met verdichtingsvensters en deze vensters te bepalen aan de hand van beoogde mechanische eigenschappen van de mengsels in de asfaltverharding. Daarmee kunnen procesbeheersing en eindkwaliteit worden verbeterd en risico's worden teruggedrongen.

*Dit artikel is tot stand gekomen in samenwerking met Arian de Bondt en Radjan Khedoe - Ooms Avenhorn Groep bv André Dorée, Henny ter Huerne en Seirgei Miller - Universiteit Twente*



Relatieve scheurtaaiheid per verdichtingstemperatuur (elke kolom is 1 plaat waaruit 6 kernen zijn geboord)