



Figuur 1 – Indekingsapparaat van OCW met kubusvormige proefstukken

Interlaboratoriumproef voor indeuking

De indeukingsproef volgens norm NBN EN 12697-20 (Bureau voor Normalisatie, 2020) is een standaardproef om de weerstand van gietasfalt tegen blijvende vervormingen te bepalen. Deze proef wordt al vele jaren in België en Europa toegepast.

De indeukingsproef wordt uitgevoerd op twee kubusvormige proefstukken uit gietasfalt, die in een waterbad van 40 °C (figuur 1) aan een statische kracht worden blootgesteld. De diepte van de indeuking wordt na 30 en 60 minuten gemeten.

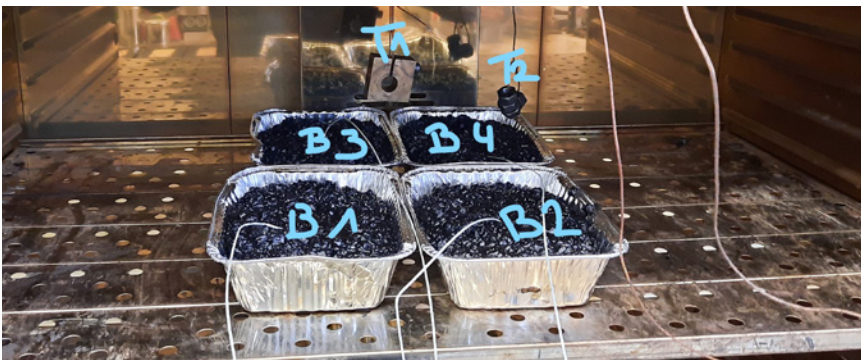
De proef wordt toegepast in het kader van de productiecontrole van gietasfalt volgens norm NBN EN 13108-21 (NBN, 2016). In dat geval wordt de indeukingsproef uitgevoerd op basis van het gietasfalt in bulk, bemonsterd op de bouwplaats en vervolgens opgewarmd in het laboratorium om de kubusvormige proefstukken te vervaardigen.

De beproevingsnorm NBN EN 12697-20 (NBN, 2020) geeft geen uitvoerige beschrijving van de procedure voor de bemonstering van gietasfalt in bulk op de bouwplaats en de daaropvolgende opwarming in het laboratorium. In de praktijk maakt dit uiteenlopende interpretaties mogelijk, wat een negatief effect heeft op de herhaalbaarheid en de reproduceerbaarheid van de proef. Met name de opwarming van het gietasfalt in bulk is een cruciale factor voor het resultaat van de indeukingsproef, aangezien deze kan leiden tot extra veroudering van het bindmiddel in het gietasfalt als gevolg van de duurtijd en de hoge temperatuur. De mate van veroudering van het bindmiddel heeft een directe invloed op de hardheid van het gietasfalt en de weerstand ervan tegen blijvende vervorming.

Om de relevantie van de indeukingsproef te verbeteren, hebben het Agentschap Wegen en Verkeer (AWV), de *Service Public de Wallonie* (SPW) en het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw (OCW) een werkgroep opgericht die in 2021 een interlaboratoriumproef op nationale schaal heeft georganiseerd voor de indeukingsproef. Tijdens deze interlaboratoriumproef werden nieuwe en meer gedetailleerde instructies voor de bemonstering en opwarming van

het gietasfalt toegepast. Deze instructies werden ontwikkeld door OCW als onderdeel van het TOPTREMA (*Towards performance testing and requirements for mastic asphalt*) onderzoeksproject, dat wordt gesubsidieerd door het Bureau voor Normalisatie (NBN). OCW heeft deze instructies in overleg met AWW en SPW besproken en getest alvorens ze toe te passen in de interlaboratoriumproef.

De verbeteringen aan de bemonsterings- en opwarmingsmethode hebben betrekking op verschillende aspecten. Voor elk proefstuk wordt tijdens de bemonstering een aluminium bakje gevuld met 1,5 kg gietasfalt. Dat stemt overeen met de hoeveelheid gietasfalt die nodig is voor de vervaardiging van een proefstuk plus een noodzakelijke marge. In het laboratorium wordt het gietasfalt opgewarmd in de bakjes volgens de nieuwe, nauwkeurigere instructies, die onder meer een vermelding van een doeltemperatuur voor het gietasfalt en een insteltemperatuur voor de oven omvatten, zodat het gietasfalt binnen een redelijke en vergelijkbare tijd kan worden opgewarmd. De instructies bevatten ook indicatieve krommen voor de temperatuur van een exemplarisch gietasfaltmengsel als functie van de duur van de opwarming. Deze krommen zijn door OCW gemeten bij de ontwikkeling van de nieuwe procedures (figuur 2). Bovendien wordt in de instructies gepreciseerd dat alleen de hoeveelheid gietasfalt die het laboratorium onmiddellijk nodig heeft om de proefstukken te vervaardigen mag worden opgewarmd en dat men moet vermijden een bakje meerdere keren op te warmen. Dat leidt immers tot verdere veroudering van het gietasfalt en heeft gevolgen voor het resultaat van de proef. De verbeterde methode wordt afgesloten met instructies voor de homogenisering van het gietasfalt na het opwarmen, zodat de kubusvormige proefstukken goed kunnen worden vervaardigd.



Figuur 2 – Bepaling van indicatieve krommen voor de opwarmingsprocedure: bakjes gietasfalt en thermische sondes voor het registreren van de temperaturen in de mengsels en de oven tijdens de opwarming

Tien Belgische laboratoria met in totaal 21 laboranten namen deel aan deze interlaboratoriumproef, waaronder interne laboratoria van de producenten van gietasfalt. Elke laborant voerde zes indeukingsproeven uit met twee kubusvormige proefstukken per proef.

De bemonstering vond in maart 2021 plaats in een asfaltmenginstallatie. De installatie produceerde een GAB-D9 gietasfalt (beschermingslaag op brugdekken) met een gemiddelde indeuking van 4,3 mm na 30 minuten (gemiddelde van de interlaboratoriumproef). Na de menging in de installatie werd het gietasfalt in een vrachtwagen geladen die beschikte over een verwarmde opslagkuip en een menger om de noodzakelijke homogenisering na menging uit te voeren en de situatie op de bouwplaats te simuleren. Tijdens de bemonstering werd het gietasfalt rechtstreeks uit de vrachtwagen in aluminium bakjes gesort. In totaal werden 324 bakjes bemonsterd (figuur 3).



Figuur 3 – Bemonstering in de asfaltmenginstallatie: bakjes gevuld met gietasfalt

De resultaten van de interlaboratoriumproef wat betreft de herhaalbaarheid en de reproduceerbaarheid zijn weergegeven in tabel 1, samen met een vergelijking met de betrouwbaarheid van de indeukingsproef die wordt aangegeven in norm NBN EN 12697-20 (NBN, 2020). De statistische analyse van de resultaten werd uitgevoerd door de dienst Kwaliteit van OCW.

De resultaten in tabel 1 tonen dat de herhaalbaarheid die bij de interlaboratoriumproef werd bepaald, iets beter is dan die in de norm, maar nog steeds binnen dezelfde orde van grootte ligt. De reproduceerbaarheid van de proef is verbeterd ten opzichte van de aanwijzingen in de beproevingsnorm. De nauwkeurigheid van de methoden voor bemonstering en opwarming heeft bijgedragen tot de verbetering van de reproduceerbaarheid van de proef.

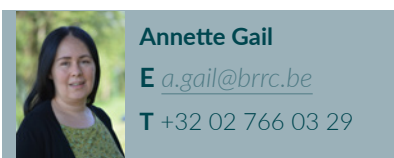
| | | Herhaalbaarheid | Reproduceerbaarheid |
|--|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | % van het totale gemiddelde | % van het totale gemiddelde |
| Resultaten van de interlaboratoriumproef | Indeuking na 30 minuten | 25 % | 45 % |
| | Indeuking na 60 minuten | 24 % | 44 % |
| Betrouwbaarheid aangegeven in de beproevingsnorm NBN EN 12697-20 | | 28 % | 55 % |

Tabel 1 – Resultaten van de interlaboratoriumproef en vergelijking met de beproevingsnorm

Toch moet er rekening mee worden gehouden dat de indeukingsproef door de vele beïnvloedende factoren een proef blijft met beperkte reproduceerbaarheid. Behalve de verbeteringen op het vlak van bemonstering en opwarming, zijn er nog andere parameters die het meetresultaat beïnvloeden, zoals de vervaardiging van de proefstukken en de uitvoering van de meting van de indeuking.

De resultaten van deze interlaboratoriumproef, met inbegrip van de nieuwe methoden voor bemonstering en opwarming, zullen worden verwerkt in het proces voor de herziening van de Europese beproevingsnorm en de standaardbestekken.

OCW bedankt alle laboratoria en technici die aan deze interlaboratoriumproef hebben deelgenomen, de asfaltmenginstallatie VBA in Haren, het Agentschap Wegen en Verkeer en de *Service Public de Wallonie* voor de goede samenwerking.



Literatuur

- Bureau voor Normalisatie. (2016). *Bitumineuze mengsels: Materiaalspecificaties. Deel 21: Productiecontrole in de installatie* (NBN EN 13108-21). https://www.nbn.be/shop/nl/norm/nbn-en-13108-21-2016_29008/
- Bureau voor Normalisatie. (2020). *Bitumineuze mengsels: Testmethoden. Deel 20: Indeukingsproef op kubusvormige of Marshallproefstukken Inkepingen met kubus- of Marshall-monsters* (NBN EN 12697-20). https://www.nbn.be/shop/nl/norm/nbn-en-12697-20-2020_12050/