

Samenvatting CHAPLIN TKI BBEG eindrapportage

De asfalt industrie is steeds op zoek naar mogelijkheden om meer duurzame wegen aan te leggen in de toekomst. Zeker nu de hoeveelheid bitumen, die op de markt wordt aangeboden, sterk varieert zowel in hoeveelheid als kwaliteit. Alternatieve grondstoffen die deze schommelingen of zelfs geheel kunnen opvangen is zeer gewenst. Een belangrijke natuurlijke grondstof, die op grote schaal kan worden geproduceerd door de pulp en papierindustrie en de tweede generatie bio ethanol industrie, is lignine. Lignine is een component van lignocellulose en heeft van nature binder eigenschappen. In dit CHAPLIN TKI project de hele keten van grondstof leverancier tot asfalt productie participeert in het project met als doel de technologie tot TRL 6 te brengen. In werk pakket 1 zijn verschillende bronnen van lignine geëvalueerd voor hun toepassing in asfalt. Lignines van de papier industrie samen met lignines van andere bioraffinage processen zoals van Avantium en Vertoro zijn meegenomen in het project. De geselecteerde lignines zijn met succes getest als blend in bitumen met een substitutiegraad tot 50%. Gebleken is dat de introductie van lignine in bitumen voor meer stijfheid zorgt maar geeft extra bescherming tegen oxidatie gedurende de periode dat deze blend wordt gebruikt in asfalt. In werk pakket 2 zijn de geselecteerde lignines veretherd (gemodificeerd) met als doel de eigenschappen van lignine dicht bij die van bitumen te brengen. Gebleken is dat 1 van de modificaties een lignine heeft opgeleverd met eigenschappen die dicht bij de gebruikte 70/100 bitumen ligt. In werk pakket 3 zijn verschillende asfalt test blokken geproduceerd met de lignine/bitumen blends die goede sterkte eigenschappen geven voor de omstandigheden die in Nederland voor komen. Ook is gebleken dat het mogelijk is om verouderd asfalt met een 25% lignine/bitumen binder te recyclen voor een asfalt laag die in tussen andere lagen is aan gebracht. Verder is gebleken dat de maximale verhouding tussen lignine en bitumen 50% is.

Gedurende de productie van het lignine/bitumen asfalt zijn metingen verricht die de concentratie van formaldehyde bepalen. Gebleken is dat deze beneden de norm zitten. De exacte oorsprong van formaldehyde is vooralsnog niet vastgesteld. In werkpakket 4 zijn verschillende wegvakken van 300 meter aangelegd met lignine/bitumen blends in Bergen op Zoom en Altena. Het laatste proefvak liet echter wat problemen zien in de deklaag, waarnaar verder onderzoek moet worden verricht. Helaas kon een van de wegvakken in Gelderland (Neede) niet worden aangelegd, omdat tijdens de productie van het lignine/bitumen asfalt er iets mis gegaan is tijdens het mixen van de verschillende componenten. Ook zijn geen experimenten uitgevoerd met het hydrolyse stro lignine vanwege leveringsproblemen bij de producent. In werk pakket 5 is de levensduur van het lignine/bitumen asfalt onderzocht. Er is gebruik gemaakt van traditionele methoden zoals extractie van de binder met behulp van dichloormethaan. Door gebruik te maken van deze methode zal niet alle lignine, die in de binder aanwezig is, oplossen zodat niet de gehele binder kan worden onderzocht op veroudering. Hiermee zal rekening gehouden moeten worden wanneer de resultaten van de levensduur metingen worden geëvalueerd. Er is gebruik gemaakt van monsters, die uit wegen zijn gehaald, die eerder zijn aangelegd met Kraft lignine/bitumen als binder. Een eerste conclusie van de evaluatie laat zien dat mogelijk de levensduur van de lignine/bitumen binder 1,5 jaar korter is vergeleken met alleen bitumen als binder. Het gebruikte lignine in de binder is lignoboost Kraft lignine. De berekeningen in werk pakket 6 hebben laten zien dat broeikasgassen (GHG) significant dalen wanneer gebruik gemaakt wordt van lignine/bitumen binders in asfalt. De GHG footprint ligt tussen de 30% en 75% lager dan van conventioneel asfalt. De productie kosten van dit type lignoboost Kraft lignine ligt wel hoger en berekend is dat tussen de 7 €/t tot 17 €/t meer betaald zal moeten worden in vergelijking met alleen bitumen als binder. Het netto verschil in MKI score tussen bitumen en lignine/bitumen is klein en heeft nagenoeg geen invloed op de het verschil in prijs. Deze toekomst scenario's zijn alleen bepaald voor afdekkingen. De indicatieve besparing op GHG is wel significant: 84 kt CO₂eq/yr in Best Estimate tot 170 kt CO₂eq/yr in Ambitious scenario by 2050 wanneer dit wordt vergeleken met het Baseline scenario. Qua kosten effectiviteit wordt de winst geschat op 106 tot 111€/ t CO₂eq in het Best Estimate en Ambitious scenario's. De resultaten van CHAPLIN TKI en ook een gedeelte van het CHAPLIN XL project hebben laten zien dat er positieve scenario's zijn geïdentificeerd maar dat meer onderzoek nodig om de technologie verder te optimaliseren.