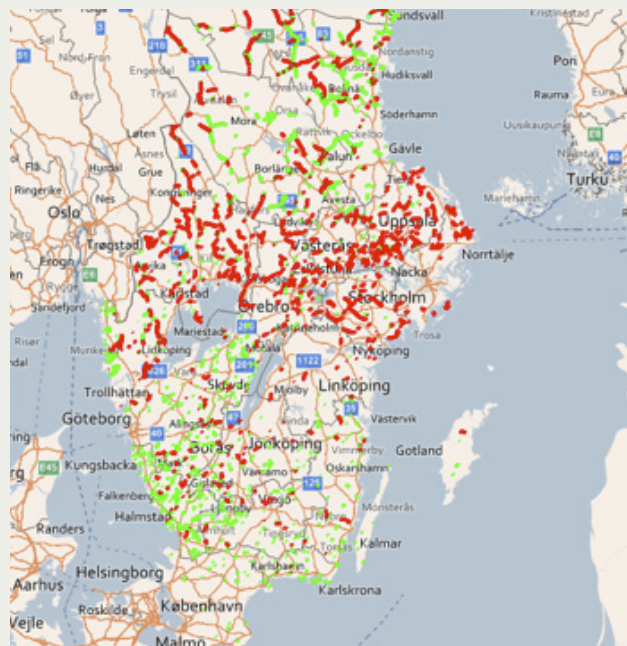


Om mjukasfalt och inblandning av återvunnet asfaltgranulat

Mjukasfalt är en vanlig beläggningstyp och återvinning av asfalt är en viktig miljö- och affärsmässig förutsättning vid asfaltproduktion. Frågeställningen i detta projekt var om det är möjligt att kompensera för det förhållandevis hårda bindemedlet i återvunnet asfaltgranulat genom att använda ett mjukbitumen med lägre viskositet än den man önskar i den slutliga beläggningen. Sammantaget indikerar denna laboratoriestudie att mjukasfalt kan produceras med tillsats av asfaltgranulat och erforderad bindemedelskvalitet kan nås genom blandning med nominellt mjukare kvaliteter.



Figur 1. Vägar med (översta) beläggningsslag av mjukbitumenbundet grus (mjog) i rött, ca 8 070 km, oljegrus i grönt ca 2 700 km (PMSV3, 2013).

Bakgrund

Vi har mycket vägar belagda med mjukbitumenbundet oljegrus (figur 1.)

Det huvudsakliga syftet med detta arbete var att undersöka huruvida återvunnen asfalt kan användas vid produktion av mjukbitumenbundet grus (mjog) och resultera i en beläggning som är likvärdig beläggning producerad med jungfruliga material, avseende mekaniska egenskaper som flexibilitet och bärighet. Blandning av nytt respektive gammalt bindemedel styrs främst av tre faktorer:

- spridning, det vill säga hur väl det tillsatta bindemedlet fördelas
- mekanisk blandning
- diffusion.

De två första mekanismerna är i stort sett ögonblickliga vid blandningen. Diffusionen är däremot en tidsberoende process som initieras vid blandningen och vars hastighet beror av till exempel ingående material, temperatur och skiktjocklekar. Detta arbete avsåg att studera tre frågeställningar:

- kommer gammalt och nytt bindemedel att blandas?
- hur fort går det?
- kan egenskaperna hos det blandade bindemedlet predikteras?

Syfte och genomförande

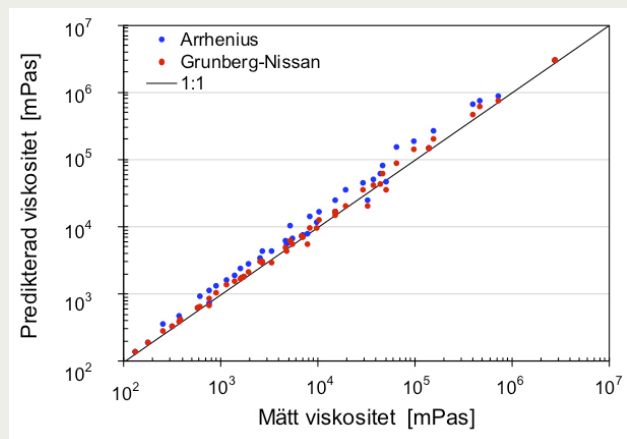
Med stöd från SBUF utfördes arbetet utförts vid NCC Roads. För att undersöka frågeställningarna genomfördes laboratorie-

mätningar av bindemedels- och massblandningar. Vad avser bindemedlen omfattade provningen viskositet hos jungfruliga mjukbitumen och återvunnet bindemedel från asfaltgranulat samt blandningar av dessa. För att bestämma diffusionshastigheter genomfördes reologisk provning på ett tvåskiktssystem bestående av återvunnet bindemedel från asfaltgranulat samt jungfruligt viskositetsbitumen.

Det är av vikt att uppmätta fenomen hos bindemedel även studeras på färdig beläggning. För att studera den färdiga massans egenskaper tillverkades laborieprovkroppar. Dessa provkroppars egenskaper, styvhetsmodul och resistens mot permanenta deformationer, bestämdes som funktion av tid efter blandning. Sammanlagt omfattade provschemat fem olika blandningar. Den grundläggande tanken var att utgå från en referensblandning med endast jungfruligt material. Denna referensmassa jämfördes sedan med massor baserade på mjukare bindemedel och återvunnet asfaltgranulat i proportioner så att den sammanlagda blandade bindemedelskvaliteten motsvarar referensblandningens. Referensblandningen utgjordes av MJOG V6000, mjukbitumenbundet grus med V6000 som bindemedel. Motsvarande blandade bindemedel baserades på V1500 och V3000 som tillsammans med återvunnen asfalt motsvarar jungfruligt V6000. Till detta kom också två blandningar där granulat tillsattes referensblandningen i bestämda proportioner.

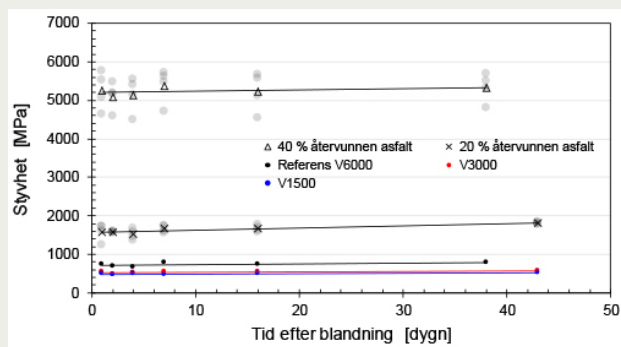
Resultat

Mätningar av de rena bindemedelssystemen visar att mjukbitumen och bindemedel från asfaltgranulat är blandbara och följer en enkel andelsbaserad blandningsmodell (Arrhenius i figur 2). Diffusionsförsöken indikerar vidare att bindemedlen blandas även utan rent mekanisk blandning.



Figur 2. Jämförelse mellan modellberäknade och mätta viskositetsvärden för samtliga blandningar. Arrhenius avser andelsbaserad blandningsmodell.

Avseende beläggning provningen är blandningsförloppet, avseende diffusion, svårare att följa då mätningar inte kan företas förrän provkropparna först blandats och tillverkats, och sedan tempererats till provningstemperatur. Mätningarna av provkropparnas styvhetsmodul vid 5 °C som funktion av lagringstid (eller tid efter blandning) sammanfattas i figur 3. Utöver varje provseries medelvärde visas enskilda provkroppar för de två provserier med högst styvhetsmodul. För de tre övriga serierna var den relativa spridningen snarlikt.



Figur 3. Styvhetsutveckling (medelvärde) för respektive massatyp. För serierna 20 % och 40 % visas även individuella provkroppar tillsammans med medelvärdet vid respektive lagringstid.

I inget fall är någon förändring över tiden tydlig. Det finns en tydlig skillnad mellan beläggning med hög andel återvunnen asfalt jämfört med de proportionerade mjög-beläggningarna: blandningarna med V6000 och 20 % respektive 40 % asfaltgranulat är statistiskt signifikant styvare än mjög-beläggningarna (Referens, V1500 och V3000), som sinsemellan inte går att skilja, det vill säga skillnaderna kan bero på slumpfel.

Slutsatser

Baserat på resultat erhållna i denna undersökning kan följande slutsatser dras.

Avseende bindemedelsprovningen:

- Mjukbitumen och bindemedel från återvunnet granulat är blandbara.
- Blandad viskositet kan beräknas med enkla andelsbaserade relationer.
- Mjukbitumen och asfaltgranulat blandas fullständigt genom diffusion.

Och för beläggning provningen:

- De mekaniska egenskaperna synes motsvara förväntade baserat på fullständigt blandade bindemedel, gammalt och nytt.
- Bindemedlens blandning, gammalt och nytt, sker direkt vid tillverkning och varmhållning.

Sammantaget indikerar denna laboriestudie att mjukbitumenbaserad beläggning kan produceras med tillsats av återvunnet asfaltgranulat och erforderad bindemedelskvalitet kan nås genom blandning med nominellt mjukare kvaliteter mjukbitumen.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Jonas Ekblad, NCC Roads, e-post: jonas.ekblad@ncc.se

Robert Lundström, NCC Roads. e-post: robert.lundstrom@ncc.se

Litteratur:

- Om mjukasfalt och inblandning av återvunnet asfaltgranulat (NCC, Rapport 2014-01, av Jonas Ekblad, Robert Lundström, 34 sidor) kan laddas ned från www.sbuf.se under Projekt 12015