**Sammanfattning**

Vägens funktion avgörs av egenskaper hos ytan. Vanligt förekommande är krav på spårdjup, varför detta projekt syftade till att mer detaljerat förklara uppkommen spårbildning på provvägen E6 Fastarp-Heberg som är unikt väldokumenterad sedan färdigställandet 1996.

Provningar har utförts på 3 beläggningstyper: Referens (enligt BYA 84), FAS (högpresterande asfaltbeläggning) samt CBÖ (cementbundet bärlager).

Huvudsakligen indikerar analysen att uppkommet spårdjup främst beror av slitage och deformationer i beläggningen p.g.a. förtätning, eller efterpackning. För Referenssträckan uppmäts ytterligare spår som kan bero på deformationer i de undre liggande lagren.

#  Bakgrund

Provvägen längs E6 mellan Fastarp-Heberg är genom sin omfattning, totalt 19 delsträckor utförda med olika material och överbyggnadstyper, och långa löptid unik i Sverige. Den öppnades för trafik år 1996 och har sedan dess varit föremål för en tämligen ambitiös och framförallt kontinuerlig uppföljning, vilket har resulterat i ett flertal VTI-rapporter, men också artiklar i internationella tidsskrifter. De delar av vägen som avsågs att vara högpresterande utfördes med beläggningar utvecklade inom FAS (Föreningen Asfaltbeläggningar i Sverige).

Det övergripande syftet med detta projekt är att fördjupa kunskapen kring uppkomsten av spår. Spårdjup som uppmäts på ytan beror generellt av en mängd olika faktorer och fördelas över vägkonstruktionens olika lager. Schematiskt kan orsaker till spårbildning vara:

* slitage/nötning från dubbdäck i slitlagret
* förtätning eller efterpackning av asfaltlager, obundna lager och undergrund
* permanenta deformationer och förskjutningar av asfalten i de olika lagren
* permanenta deformationer och förskjutningar i obundna lager och undergrund.

De vägytemätningar som årligen genomförts och publicerats kvantifierar det *sammanlagda* spårdjupet men dess fördelning i de olika lagren har inte kunnat bestämmas. För en mer fullständig bedömning av de utförda konstruktionernas prestanda är det därför önskvärt att kunna kvantifiera den del av spårdjupet som kan hänföras till respektive asfaltlager och mekanism (nötning i slitlager samt irreversibla deformationer i samtliga asfaltbundna lager).

För att åstadkomma detta omfattar denna studie nya mätningar som tillsammans med tidigare mätningar analyseras för att klargöra orsaker till och fördelning av spår. I korthet handlar det om att utföra noggranna spårdjupsmätningar och komplettera dessa med bestämning av lagertjocklekar och hålrumshalter på borrade provkroppar. Detta utfördes på 3 utvalda delsträckor:

* Referens (enligt BYA 84)
* FAS-sträcka (högpresterande)
* cementstabiliserad sträcka (CBÖ).

# Resultat

På varje provsträcka bestämdes tvärprofilen vid två ställen. Figur 1 visar medelvärde för respektive konstruktionstyp.



Figur 1. Tvärprofiler från samtliga sträckor (medelvärde).

Resultaten visar att det föreligger statistiskt signifikant skillnad mellan samtliga konstruktionstyper d.v.s. FAS-sträckorna visar lägst spårdjup och Referenssträckorna högst. Medelvärden för de olika sträckorna var:

* Referens 17 mm
* FAS 9 mm
* CBÖ 12 mm.

Detta efter knappt 14 års trafik.

Hålrumshalten bestämdes för varje provkropp och hålrummets fördelning längs tvärprofilen analyserades. Resultaten visade att hålrumshalten var lägre i hjulspår jämfört med sidan, vilket innebär att beläggningens volym har minskat i hjulspåret. Denna volymminskning resulterar i spårbildning och under antagandet att minskningen främst sker i djupled sammanfattar figur 2 ackumulerat spår som beror av förtätning för varje lager i resp. konstruktionstyp. Figuren visar även det totala spårdjupet uppmätt på vägytan med PRIMAL.



Figur 2. Ackumulerat spår orsakat av förtätning. Figuren visar även total spårbildning uppmätt med PRIMAL.

Dubbdäckstrafik innebär att slitlagret nöts och denna nötning visar sig som spårdjup. Baserat på tidigare mätningar av VTI beräknades även detta nötningsslitage för de olika sträckorna. I figur 3 adderas dubbdäcksslitage till spår orsakat av förtätning.



Figur 3. Spår orsakat av slitage, summerat till spår orsakat av förtätning: figuren visar även total spårbildning uppmätt med PRIMAL.

För CBÖ-sträckan är slitaget den enskilt största källan till spårbildningen. Det är även tydligt att för Referenssträckan förklaras inte det totalt uppmätta spårdjupet av förtätning och slitage; det återstår en del som kan vara deformationer i de undre liggande lagren.

# Slutsatser

För undersökta asfaltkonstruktioner var spårdjupet lägst för FAS-konstruktionen, följt av CBÖ-sträckan. Referenskonstruktionen uppvisade ungefär dubbla spårdjupet jämfört med FAS-sträckan: 17 mm resp. 9 mm, efter 14 års drift.

Baserat på resultat och analyser i denna undersökning kan följande slutsatser dras:

* För undersökta asfaltkonstruktioner var spårdjupet, mätt med PRIMAL, lägst för FAS-konstruktionen, följt av CBÖ-sträckan. Referenskonstruktionen uppvisade ung. dubbla spårdjupet jämfört med FAS-sträckan: 17 mm resp. 9 mm, efter 14 års drift.
* FAS- och CBÖ-sträckornas spårdjupsbildning förklaras av nötningsslitage i slitlagret och förtätning i asfaltbundna lager. För Referenskonstruktionen indikerar resultaten att även de undre liggande lagren, obundna material och terrass, deformerats i någon utsträckning.
* Generellt var det svårt att baserat på tjockleksmätningar av ingående beläggningslager dra slutsatser kring spårdjupets fördelning mellan de olika lagren. Detta beror säkerligen på flera orsaker som variationer i tjockleken vid utförandet och det svåra i att entydigt definiera distinkta lagergränser.

Jonas Ekblad, NCC Roads. jonas.ekblad@ncc.se

Robert Lundström, NCC Roads. robert.lundström@ncc.se