VTI notat

Nr: 28–1997 **Utgivningsår:** 1997

Titel: Dimensionering vid förbättring och underhåll – Datainsamling. Lägesrapport 1997–01

Författare: Nils–Gunnar Göransson och Lars–Göran Wågberg

Verksamhetsgren: Konstruktion & Byggande

Projektnummer: 60124

Projektnamn: Tillståndsuppföljning på utvalda observationssträckor

Uppdragsgivare: Vägverket

Distribution: Fri

Väg- och transport-forskningsinstitutet

Dimensionering vid förbättring och underhåll - Datainsamling Lägesrapport 1997-01

av Nils-Gunnar Göransson
Lars-Göran Wågberg

VTI notat 28-1997

Innehållsförteckning

		Sida
1	Inledning	3
2	Projektverksamhet	3
3	Verksamheten under 1996	4
3.1	Nordiska SHRP–LTPP	4
3.2	EU-projekt inom fjärde ramprogrammet	5
3.3	Insamling av data	5
3.3.1	Åtgärdade objekt	6
3.3.2	Mätprogrammet	6
3.3.2.1	Mätning av bärförmågan med KUAB–FWD	6
3.3.2.2	Mätning av vägytan med LASER–RST	6
3.3.2.3	Okulär bedömning av tillståndet	7
3.3.2.4	Mätning av spårdjup	7
3.3.2.5	Mätning av trafik	7
3.3.3	Databasen	7
4	Referenser	8

1 Inledning

Det är ofta svårt att motivera och generera medel för underhåll av befintliga gator och vägar. Investering i nya vägar är ofta politiska beslut som fattas utifrån många aspekter. För att motivera medel till underhåll krävs däremot i regel någon form av konsekvensbeskrivning av det framtida scenariot vid oförändrade, minskade eller uteblivna medel för underhållsåtgärder. Det ställs också höga krav på prioritering och planering, för att använda tilldelade medel på ett optimalt sätt. Det finns därför ett stort behov av väl fungerande planeringssystem för underhåll av vägar och gator.

Ett planeringssystem består i huvudsak av två olika delar: en administrativ del som hanterar beräkningar, prioriteringar, presentationer mm, en del som består av prognosmodeller för vägkonstruktioners tillståndsutveckling och livslängd samt kostnadseffekter av olika vägtillstånd.

Den administrativa delen av planeringssystem är av mer allmän karaktär vilket innebär att de inte nödvändigtvis behöver utvecklas inom landet, även om det är att föredra eftersom prognosmodeller och effektsamband är mycket känsliga för faktorer som är beroende av geografiska förhållanden, klimatet, trafikbelastning, vägbyggnadsmaterial samt typ av vägkonstruktion.

Att utveckla prognosmodeller som på ett tillfredsställande sätt beskriver tillståndsförändring och förutsäger livslängder för beläggningsåtgärder och vägkonstruktioner ställer stora krav, både kvalitativt och kvantitativt, på de data som bildar underlag. Väl underbyggda och fungerande prognoser och planeringssystem ger stora vinster genom förbättrad prioritering, optimering och planering utifrån tillgängliga resurser. Det ger också en möjlighet att beskriva konsekvenserna av nedskärningar gentemot satsningar på upprustning av ett vägnät.

Prognoser för svenska förhållanden måste grundas på delmodeller som i första hand beskriver utvecklingen av spår, sprickor och ojämnheter i vägens längdriktning. Hänsyn måste tas till om spår som orsakats av trafik med dubbdäck respektive belastningsbetingade spår orsakade av den tunga trafiken. Modeller för sprickor bör dels omfatta tidpunkten för den första sprickans tillkomst, dels hur sprickorna därefter fortsatt att utvecklas.

Det finns också ett stort behov av modeller som värderar den strukturella effekten av underhålls– och förstärkningsåtgärder. Detta behov finns framförallt inom det "icke–byggda" vägnätet.

2 Projektverksamhet

Sedan 1984 pågår vid VTI projektverksamhet som syftar till att utveckla tillståndsförändringsmodeller för belagda vägar. Den övergripande målsättningen är att ta fram modeller med vars hjälp man skall kunna bestämma den lämpligaste underhållsåtgärden, lämpligaste tidpunkt för åtgärden samt tillståndets förändring i tiden. Stommen i modellerna förväntas bestå av data som beskriver vägens aktuella tillstånd, dess styrka alternativt nominella uppbyggnad, trafikbelastning

samt rådande klimat. Detta innebär att en databas byggs upp innehållande en mängd data som beskriver en vägs tillstånd från nybyggd fram till dagsläget.

Verksamheten är för närvarande organiserad i två delprojekt:

- Tillståndsuppföljning på utvalda observationssträckor (projektnr 60124)
- Modellutveckling (projektnr 60065)

I föreliggande notat, lägesrapport, beskrivs den verksamhet som bedrivits inom tillståndsuppföljning under 1996: internationellt engagemang och insamling av nya data. Föregående års lägesrapporter har tidigare publicerats som VTI notat (Göransson & Wågberg 1992, 1993, 1994, 1995, 1996) (Wågberg, 1991).

Medan datainsamlingen fortsätter, går projektet in i en ny intressant fas. Många av de sträckor som varit under observation börjar uppvisa skador och andra tillståndsförändringar, vilket gör dem ännu mer intressanta och lämpliga för modellutveckling. Tidigare arbete inom modellutveckling har publicerats som VTI notat (Djärf 1988, 1993, 1996).

3 Verksamheten under 1996

På grund av ovissheten kring beställning och finansiering av projektet under 1996, har målsättningen i första hand inriktats på att upprätthålla det internationella engagemanget, i frågor rörande LTPP (Long Term Pavement Performance). Dels inom Norden med anknytning till SHRP (Strategic Highway Research Programme) i USA, men också inom EU: COST 324 med projektuppföljaren PARIS (Performance Analysis of Road Infrastructure). VV:s ordinarie åtgärdsprogram för ingående objekt har följts upp samt de årligen återkommande mätningarna och besiktningarna har i möjligaste mån utförts enligt ordinarie förutbestämda program.

3.1 Nordiska SHRP–LTPP

Samarbetet inom det nordiska SHRP–LTPPprogrammet (N–SHRP) startade 1992 med att gemensamt bygga upp en "skuggdatabas" till den amerikanska SHRPdatabasen. VTT i Finland är den instans som administrerar och håller databasen uppdaterad.

VTT:s nationella LTPPprogram påminner i stort om det svenska. Ett samarbete har upprättats, med syfte att komplettera med mera och mer varierad data för att säkrare kunna utveckla egna eller gemensamma tillståndsförändringsmodeller. Av denna anledning har, från Sveriges sida, det deltagande antalet observationssträckor utökats till 109 st.

Samarbetet har lett till ett bidrag till ISAP(International Society for Asphalt Pavements)-konferensen i augusti 1997 (Jämsä, Wågberg, Hudson, Spoof & Göransson, 1997). En metod och ansats till modell för att kunna förutsäga uppkomsten av belastningsbetingade sprickor i kallt klimat. Samarbetet rörande datainsamling och modellutveckling är planerat att fortsätta utvecklas och fördjupas, inte minst med tanke på det gemensamma köpet av en utrustning för accelererad belastningsprovning, HVS (Heavy Vehicle Simulator).

3.2 EU-projekt inom fjärde ramprogrammet

Ett EU-projekt, som benämns "PARIS", genomförs av ett konsortium bestående av 15 europeiska länder. Starten skedde under hösten 1996 och löper under två år med en budget motsvarande ca 20 miljoner svenska kronor. Hälften finansieras av de deltagande länderna.

PARIS huvudmål är att, med gemensamma krafter, utveckla tillstånds–förändringsmodeller för det europeiska vägnätet. Dessa modeller skall användas i planeringssystem för beläggningsunderhåll. Utan relevanta europeiska modeller av denna typ kan inte underhållet skötas effektivt. För närvarande råder brist på, i verkligheten bekräftade modeller, utvecklade från enhetliga och systematiskt insamlade tillståndsdata. Avsikten är att projektet skall tillhandahålla en databas med relevanta, kvalitativa tillståndsdata från europeiska uppföljningssträckor. Givetvis måste modellerna anpassas efter geografiska, klimatiska och andra, för vissa länder eller regioner, specifika förhållanden.

Projektets målsättning kan sammanfattas i följande punkter:

- Producera enhetliga definitioner, system för datainsamling och analysmetoder för att tolka vägars tillståndsförändring.
- Utveckling av en central databas för forskningsändamål, innehållande tillståndsdata från de deltagande länderna.
- Utveckling av en sammanhängande uppsättning av tillståndsförändringsmodeller, tillämpliga för olika trafikförhållanden, klimatförhållanden och vägbyggnadsmaterial. Dessa modeller baseras på data insamlade från uppföljningssträckor i de deltagande länderna, kompletterade med data från accelererad provning.
- Verifiering av de tillståndsförändringsmodeller som utvecklats i projektet.
- Förslag till åtgärder för implementering av modellerna tas fram.
- Koordinera projektet med andra sammanhörande aktiviteter.

Resultatet av arbetet i PARIS bedöms vara mycket intressant för de nordiska länderna eftersom en stor del av de data (från totalt 1098 observationssträckor) som modellarbetet kommer att bygga på kommer från Sverige (296), Finland (36) och Danmark (7).

3.3 Insamling av data

Det nationella arbetet omfattar uppföljning av tillståndsutvecklingen på ett stort antal, 100 meter långa, observationssträckor (i de flesta fall båda körriktningarna). Uppföljningen består av insamling av en mängd olika mätdata i form av skadebesiktningar, jämnhets–, spårdjups– och deflektionsmätningar som beskriver vägens tillstånd. Dessutom insamlas en mängd uppgifter om vägens uppbyggnad, trafikens sammansättning, klimatförhållanden mm.

Uppföljningsarbetet påbörjades 1984 på ett begränsat antal observations–sträckor. Under åren har antalet utökats kontinuerligt och uppgår, vid årsskiftet 1996/97, till 596 st. fördelade över 59 objekt.

3.3.1 Åtgärdade objekt

Ett förhållandevis litet antal (22 st.) observationssträckor, fördelade över 3 objekt, berördes av 1996 års underhålls–, eller förstärkningsprogram:

Objekt	Beteckning	Åtgärd
Åby	E–RV55–1:01–07	HABS16, med Heater, 25 mm
Älmhult	G–RV23–1:01–09+11	Fläckvisa lagningar med Repaver +40MABT16
Målilla	H–RV34–1:1+6+7+8+10	Fläckvisa Y1B-förseglingar

3.3.2 Mätprogrammet

De årligen återkommande mätningarna och besiktningarna utfördes i möjligaste mån enligt ordinarie förutbestämda program.

3.3.2.1 Mätning av bärförmågan med KUAB–FWD

Årets mätningar med fallvikt, tillverkad av KUAB, utfördes i egen regi. Fallvikten är uppbyggd enligt 2–massesystemet och utrustad med belastningsplatta som mäter 30 cm i diameter. Mätning utfördes, i höger hjulspår, i 5 förutbestämda sektioner (i vardera riktningen där så förekommer) per sträcka. Vid slag nummer 2 registrerades kraften (fallhöjd vald så kraften hamnar mellan 50 och 55 kN) samt deflektioner i belastningscentrum samt 20, 30, 45, 60, 90 och 120 cm från centrum. Dessutom registrerades luft– och yttemperatur samt tidpunkten för varje belastning.

De objekt där sommarens åtgärd skulle påverka bärförmågan mättes innan (våren) resp. efter (hösten) åtgärd, med undantag av Åby där åtgärden utfördes sent på hösten vilket medförde att mätningen sköts på till våren eftersom det ansågs att beläggningstemperaturen var för låg.

De objekt som tillkom eller åtgärdades med bärighetshöjande åtgärd under 1995 mättes vår och sommar.

Saxån (även förstärkningsprovväg) mättes på hösten.

3.3.2.2 Mätning av vägytan med LASER–RST

LASER–RST har i standardversionen 11, på mätbil fast monterade, lasrar som används för att registrera ojämnheter i tvärled. Med VTI–Forskningsbil finns, sedan hösten 1993, dessutom möjligheten att använda 4 st. extra, totalt 15 fast monterade lasrar. Mätbredden ökas härmed från 3,16 till 3,63 m. En registrering sker var 10:e cm i färdriktningen, varefter ett mått på spårdjupet beräknas med hjälp av trådprincipen. Ett medelvärde för respektive sträcka och körriktning erhålls. Fr. o. m. hösten 1995 utökades den insamlade mängden data som beskriver ojämnheter i hjulspåren till att även omfatta hela längsprofilen, med registrering var 10:e cm. En användning är att simulera olika former av mätutrustningar, exempelvis handhållen alternativt glidande rätskena (Holen, 1995).

De objekt som skulle åtgärdas under året mättes före åtgärd med båda mätbredderna.

Samtliga objekt mättes på hösten med 11 lasrar med undantag av de som är placerade i C, X och Z-län som mättes i juni.

De objekt som tidigare mätts med båda mätbredderna mättes även denna säsong på detta sätt.

De objekt som åtgärdades under året mättes med båda mätbredderna under hösten, med undantag av Åby där åtgärden utfördes sent på hösten vilket medförde att vintervägglag och dubbdäckssäsongen inföll. Mätningen kommer därför att utföras under våren 1997.

3.3.2.3 Okulär bedömning av tillståndet

Den besiktning som ligger till grund för tillståndsbedömningen tillgår så att man går till fots utmed observationssträckan, varvid eventuella sprickor och andra typer av skador noteras, lägesbestäms (m. h. a. mäthjul i längsled och okulärt i tvärled) och ritas in i protokoll. Svårighetsgraden (skala 1–3) bedöms och noteras.

Samtliga besiktningar utfördes av författarna.

De objekt som skulle åtgärdas under sommaren besiktigades på våren.

Samtliga objekt besiktigades på hösten med undantag av Rejmyre som besiktigades på våren samt tre objekt i L- resp. M-län, Saxån och Skärblacka som lämnades till våren -97.

3.3.2.4 Mätning av spårdjup

VTI–Tvärprofilometer som används vid dessa mätningar består av en balk med rörlig LWDT–lägesgivare som gör registreringar med 2,5 cm mellanrum för att fånga upp tvärprofilen. Tvärprofilometern placeras ut vid 5 förutbestämda sektioner i vardera riktningen per sträcka, varefter de givna tvärsektionerna ritas upp i diagramform vilket gör att spårdjup, spårarea och spårvidd kan bestämmas.

De objekt som skulle åtgärdas under sommaren mättes före åtgärd.

De objekt som tillkom eller åtgärdades under 1995 mättes på våren.

Saxån (förstärkningsprovväg) samt ordinarie SHRPsträckorna (3 st med delvis annorlunda uppföljningsprogram) mättes under hösten.

3.3.2.5 Mätning av trafik

VTI:s utrustning för differentierad trafikräkning används för detta ändamål, när inte någon av VV:s fasta mätstationer finns i direkt anslutning till observationssträckorna. Insamling av data sker, under hösten, ungefär vart tredje år. Detta år mättes 21 objekt där två objekt som tillkom under 1995 ingick.

3.3.3 Databasen

Microsoft Access, ett databashanteringssystem för relationsdatabaser för Microsoft Windows används. Databasen innehåller en stor mängd mätdata och andra uppgifter om observationssträckorna. Alla mätdata och uppgifter finns

registrerade som enskilda poster, men är uppdelade i flera *tabeller* som i sin tur kan kombineras med s.k. *frågor*. Detta under förutsättning att någon post är gemensam för den eller de tabeller som önskas kombineras. Frågorna används även vid urval, grupperingar och beräkningar. Inom systemet finns även möjlighet att utforma *formulär* och *rapporter*.

4 Referenser

Djärf, L: **Asfaltbelagda vägars nedbrytning**. VTI notat V77, 1988.

Djärf, L et consortes: **Projekt "Modellutveckling", delprojekt inom huvudprojektet "Dimensionering vid förbättring och underhåll". Lägesrapport mars 1992**. VTI notat V207, 1993.

Djärf, Lennart: **Tillståndsförändrings– (nedbrytnings) modeller på asfaltbelagda och ytbehandlade landsbygdsvägar. Lägesrapport 1996–12**. VTI notat 16–1995, 1996.

Göransson, N–G; Wågberg, L–G: **Överbyggnadsåtgärder – datainsamling. Lägesrapport 1991–12**. VTI notat V163, 1992.

Göransson, N–G; Wågberg, L–G: **Överbyggnadsåtgärder – datainsamling. Lägesrapport 1992–12**. VTI notat V209, 1993.

Göransson, N–G; Wågberg, L–G: **Dimensionering vid förbättring och underhåll – Datainsamling. Lägesrapport 1993–12**. VTI notat 19–1994, 1994.

Göransson, N–G; Wågberg, L–G: **Dimensionering vid förbättring och underhåll – Datainsamling. Lägesrapport 1994–12**. VTI notat 7–1995, 1995.

Göransson, N–G; Wågberg, L–G: **Dimensionering vid förbättring och underhåll – Datainsamling. Lägesrapport 1996-02**. VTI notat 12–1996, 1996.

Holen Å: **Simulerad rätskenemätning baserad på längsprofilmätning med Laser RST.** VTI notat 43–1995, 1995.

Jämsä, H; Wågberg, L-G; Hudson, R; Spoof, H; Göransson, N-G: **Development of Deterioration Models for Cold Climate Using Long-Term Pavement Field Data.** Eighth International Conference On Asphalt Pavements, 1997.

Wågberg, L–G: **Överbyggnadsåtgärder. Lägesrapport 1991–03**. VTI notat V143, 1991.

Statens väg- och transportforskningsinstitut
har kompetens och laboratorier för kvalificerade forskningsuppdrag inom transporter och samhällsekonomi, trafiksäkerhet, fordon, miljö samt för byggande, drift och underhåll av vägar och järnvägar.

Adress
581 95 Linköping

Telefon
013-20 40 00

Fax
013-14 14 36