Handbok i tillståndsbedömning av belagda gator och vägar – ny omarbetad upplaga

Bära eller brista

SVENSKA KOMMUNFÖRBUNDET

Bära eller brista
SVENSKA KOMMUNFÖRBUNDET

Förord till andra omarbetade upplagan

Den första versionen av denna handbok gavs ut 1991 i ett samarbete mellan Svenska Kommunförbundet, Vägverket och Väg- och transportforskningsinstitutet (VTI). Målsättningen var att handboken ska utgöra ett hjälpmedel vid okulär tillståndsbedömning av belagda gator och vägar på objektnivå. En okulär tillståndsbedömning kan dels göras för att samla data till ett planeringssystem för underhållsåtgärder, dels för att bedöma tillståndet för ett objekt som ska åtgärdas. Med en tillståndsbedömning enligt ”**Bära eller brista**” och val av åtgärd enligt den kompletterande handboken ”**I valet & kvalet**”, som också nyligen utkommit i ny omarbetad upplaga, ökar sannolikheten för att en riktig åtgärd väljs.

Under 1990-talet hände mycket inom asfaltbranschen med avseende på ändrade förutsättningar, nya villkor och nya tekniker. Mot bakgrund av dessa förändringar har en uppgradering av ”Bära eller brista” genomförts under 2002. Det är i första hand det allmänna kunskapsavsnittet och avsnittet om mätmetoder som har utökats och uppgraderats. I skadekatalogen har endast små förändringar gjorts, för att inte störa kontinuiteten i bedömningarna. Ett antal nya skadetyper har dock tillkommit. Handboken är således organiserad på liknande sätt som tidigare.

Uppgraderingen av ”Bära eller brista” har finansierats av Svenska Kommunförbundet och Vägverket. Författare har varit Lars-Göran Wågberg, VTI, som samarbetat med en styrgrupp bestående av Rune Fredriksson, Vägverket Produktion; Håkan Gund, Arvika kommun; Niclas Gunnar, Gatu- och parkkontoret Norrköping; Carmita Lundin, Svenska Kommunförbundet; Ronny Sjögren, Örnsköldsvik kommun; Roland Styffe, Vägverket Region Väst samt Hamid Zarghampour, Vägverket Borlänge.

Svenska Kommunförbundet, VTI och Vägverket i juni 2003

Innehåll

Inledning 3

Vägars tillståndsförändring 5

Ytligt slitage 5
Strukturella förändringar 7
Avvattning och dränering 12
Effekter av ingrepp i vägkonstruktionen 17

Tillståndsbedömning 18

Okulär besiktning 19
Exempel 20

Skadekatalog 23

Spårbildning 24
Sprickbildning i hjulspår 26
Krackelering 28
Tvärgående sprickor 30
Tjälsprickor 32
Fogsprickor 34
Kantsprickor 36
Ojämnheter 38
Kantdeformation 40
Separation 42
Blödande beläggning 44
Stensläpp 46
Slaghål 48
Åldrad beläggningsyta 50
Skador vid lagningar 52
Otillräcklig ytvattenavledning 54
Bristfällig dränering 56
Igensatta vägtrummor 58

Mätutrustningar och mätmetoder 60

Vägytemätbil 60
Bärighetsmätning med fallviktsutrustning 61
Tvärprofilering 62
Friktionsmätning 63
Slitagemätning 63

Fuktkrävande växter 64

© Svenska Kommunförbundet 1991, 2003 (Ny omarbetad upplaga)

118 82 Stockholm · Tfn 08-452 71 00

Epost: gata@svekom.se · Webbplats: www.svekom.se

ISBN: 91-7289-172-6 · Tryckeri: Alfa Print, Sundbyberg

Text: Lars-Göran Wågberg

Foto: Lars-Göran Wågberg, Rune Fredriksson och Björn Hårdstedt,
samt växter från Nordiska Riksmuséets Virtuella flora –
fotograferna Arne Anderberg och Jan Thomas Johansson.

Omslag: Mikael Schneider

Redigering och form: Björn Hårdstedt

Distribution: Tfn 020-31 32 30, fax 020-31 32 40

Inledning

Denna handbok ska utgöra en hjälp vid okulär tillståndsbedömning av godtyckligt utvalda avsnitt på belagda vägar. Med begreppet ”belagda vägar” avses här alla typer av belagda och trafikerade ytor, alltså även gator och gång- och cykelvägar. En okulär tillståndsbedömning är helt enkelt en metod där man utifrån synliga skador och defekter försöker värdera vägens tillstånd.

Handboken är därför väsentligen utformad som en skadekatalog med vars hjälp man ska kunna identifiera eventuella skador och defekter samt fastställa möjliga orsaker till dessa. Med hjälp av handboken ska följande frågor kunna besvaras:

- Vilken typ av skada/defekt är det fråga om?
- Vilken svårighetsgrad har den?
- Vilken omfattning eller utbredning har den?
- Vad är den tänkbara orsaken till den?

En systematisk tillståndsbedömning av belagda vägar är en förutsättning för att väghållaren ska kunna prioritera och planera framtida underhållsinsatser på ett effektivt sätt.

Om väghållaren har för avsikt att använda informationen från tillståndsbedömningen till att bygga upp kunskap om olika beläggningars och underhållsåtgärders livslängd bör bedömningen göras vid flera tillfällen mellan två åtgärder, dock minst omedelbart före och efter varje underhållsåtgärd.

En värdering av tillståndet utgör grunden i planeringssystem som i allt högre grad kommit till användning inom Vägverket och många kommuner.

Tillståndsbedömning av enskilda vägobjekt görs lämpligast i form av okulär besiktning. En besiktning är den form av bedömning som i regel ger den bästa informationen om beläggningstillståndet på objektsnivå. En okulär besiktning lämnar dock utrymme för subjektiva värderingar som, utifrån olika förutsättningar, kan variera mellan olika personer, väghållare etc. Tanken är att denna handboks riktlinjer ska utgöra ett gemensamt underlag för okulär

tillståndsbedömning, vilket avsevärt ökar möjligheterna att överföra erfarenheter och kunskaper mellan olika kommuner, Vägverket och andra väghållare.

För att öka förståelsen för varför olika skador uppkommer, finns i början av handboken ett kunskapsavsnitt som kortfattat beskriver vilka faktorer som har betydelse för vägars tillståndsförändring.

Det är också viktigt att känna till att det finns bra tekniska hjälpmedel för tillståndsbedömning. Handboken avslutas därför med en kort beskrivning av metoder och mätutrustningar, vilka kan utgöra ett komplement till den okulära tillståndsbedömningen.

Innehållet i handboken har med avsikt begränsats till att behandla tillståndsbedömning av belagda vägar. I handboken ges endast generella tips om möjliga orsaker till uppkomna skador och tänkbara åtgärder. För mer detaljerad information av åtgärder hänvisas till handboken för val av åtgärd ”I valet & kvalet”.

Vägars tillståndsförändring

Från och med den tidpunkt en nybyggd eller åtgärdad väg tas i bruk, startar en kontinuerlig nedbrytning av vägkonstruktionen. Nedbrytningen är en naturlig och oundviklig process. Genom val av nybyggnadsstandard; material- och utförandekvalitet; åtgärdstidpunkt och typ av åtgärd, är det dock möjligt att påverka nedbrytningens hastighet. Nedbrytningsprocessen styrs i huvudsak av ett antal trafik- och miljöfaktorer.

Följande processer verkar på olika sätt nedbrytande på vägkonstruktionen:

- **ytligt slitage:**
  nötning från dubbdäck
  åldring av beläggningens yta
- **strukturella förändringar:**
  plastisk deformation i beläggningslagren
  bärighetsberoende nedbrytning
  tjäl- och markprocesser i undergrunden
  otillräcklig dränering
- **ingrepp i vägkonstruktionen:**
  uppgrävning i samband med diverse va- och kabelarbeten

Ovanstående nedbrytningsprocesser resulterar i förändringar av vägytans egenskaper i form av spårbildning, sprickbildning, ojämnheter m m.

Ytligt slitage

På högtrafikerade gator och vägar orsakas ytslitaget i huvudsak av avnötning, beroende på användningen av dubbdäck vintertid. Effekten av trafikering med odubbade däck är helt försumbar.

På vägar med låg trafikmängd är det huvudsakligen effekter av beläggningens åldring som med tiden orsakar ett visst ytslitage.

Nötning från dubbdäck

Nötningsresistens är en egenskap som beskriver en slitlagerbeläggnings förmåga att motstå det slitage som dubbdäckstrafiken orsakar. Behovet av god nötningsresistens ökar med ökad trafikmängd, ökad dubbanvändning, högre körhastighet och ökad spårbundenhet. På det låg- och mellantrafikerade vägnätet, med $ÅDT_t$<4 000, är slitaget från dubbdäckstrafiken normalt inte den primära anled-

ningen till en underhållsåtgärd. Det är alltså på det högtrafikerade vägnätet som slitlagerbeläggningarna utsätts för relativt stora påfrestningar av dubbdäckstrafiken. Framgångsrik forskning och utveckling av nya slitlagerbeläggningar har tillsammans med övergången till lättviktsdubb dock medfört att slitaget på svenska vägar minskat avsevärt under senare delen av 1990-talet. Den nya vinterdäckslagen som trädde i kraft hösten 1999 har under den första vintern medfört en viss ökning av avnötningen i södra Sverige där vinter- och dubbdäcksanvändningen tidigare var låg. I övriga delar av landet har ingen skillnad kunnat konstateras.

Slitageproblemet har följaktligen minskat generellt sett men det är fortfarande viktigt att optimera valet av beläggningstyp, stenmaterialkvalitet m m för varje enskilt objekt.

Beläggningsytan utsätts för en kombination av slag och repning vid dubbarnas kontakt med beläggningen. Slaget uppstår då dubben träffar ytan och repningen uppstår då däcket kränger över dubben och viker den bakåt.

Storleken på den avnötning som trafikering med dubbade däck orsakar beror på ett flertal faktorer varav de viktigaste kan sammanfattas under följande rubriker:

- beläggningstekniska faktorer
- trafikförhållanden
- dubb- och däcktekniska faktorer
- klimatfaktorer

Erfarenheterna från många års FoU-arbete i syfte att utveckla nötningsresistenta beläggningstyper visar generellt att:

En hög koncentration av grov, högkvalitativ sten i beläggningsytan ger den minsta avnötningen

Ovanstående faktorer samverkar till en viss avnötning. Fördelningen av den avnötta volymen över vägens tvärsektion beror dock på trafikens spårbundenhet. Det innebär att spårdjupet kan variera på vägar med olika typsektion trots att trafikmängd och beläggningens nötningsresistens är den samma. Den spårbildning som orsakas av dubbdäckstrafik kännetecknas främst av att avståndet mellan respektive spårs centrum ligger i intervallet 145–155 cm, vilket ungefärligen motsvarar personbilarnas spårvidd.

Åldring av beläggningens yta

En beläggnings åldringsegenskaper har en avgörande effekt på livslängden, framför allt på lågtrafikerade beläggningsytor. Åldringsegenskaperna bestäms dels av förändring av bitumenets egenskaper, dels genom det negativa inflytande vatten har på bindningen mellan bitumen och stenytor.

Bitumens egenskaper förändras huvudsakligen genom oxidation och förlust av lättflyktiga beståndsdelar vilket resulterar i att bitumenet blir hårdare och mindre elastiskt. Huvuddelen av förändringen sker i samband med blandningsarbetet i asfaltverket. Under blandningsprocessen täcks alla stenytor med en tunn film av bitumen, endast mellan 5 och 15/1000 millimeter tjock. I mötet med det heta stenmaterialet och exponeringen för rikligt med luft under blandningsprocessen gör att förutsättningarna för oxidation och avgång av lättflyktiga beståndsdelar hos bitumenet är mycket goda. Förändringen i samband med blandningsprocessen är emellertid väl känd och man har i bitumenspecifikationerna tagit hänsyn till denna förändring. Det är emellertid viktigt att blandningstemperaturen hålls inom rekommenderade områden för att inte förändringen av bitumenegenskaperna avsevärt ska förkorta livslängden hos beläggningen. Under lagring, transport och läggning av asfaltmassorna sker också en viss förändring av bitumenets egenskaper.

Även om huvuddelen av bitumenets förändring sker i samband med tillverkning, transport och utläggning sker en viss åldring av bitumenet i den färdiga beläggningen också. Åldringsprocessen i den färdiga beläggningen är i huvudsak beroende på beläggningens hålrum och bitumenskiktets tjocklek. Som yttre faktor spelar också den omgivande temperaturen en stor roll. Högt hålrum, tunna bitumenskikt och hög omgivningstemperatur samverkar till förändringar av bitumenets egenskaper.

Strukturella förändringar

Det strukturella förändringarna orsakas dels av ett trafikberoende belastningar, vilket kan resultera i spårbildning och/eller sprickbildning, dels av klimatet, vilket yttrar sig i form av termiska sprickor och tjälskador. En viss samverkan mellan trafikbelastning och klimat förekommer dessutom.

Det trafikberoende strukturella förändringarna orsakas av den tunga trafiken, dvs av tunga lastbilar och bussar. Personbilarnas inverkan på denna typ av skada är försumbar.

Plastisk deformation

Plastiska deformationer eller instabilitet i ett eller flera beläggningslager är tillsammans med avnötning den vanligaste orsaken till spårbildning på högtrafikerade gator och vägar. Ett vanligt kännetecken på deformationsskador är att det bildas dubbelspår efter de tunga fordonens parmonterade boggihjul. Dubbelspåren är ofta mer markerade ju närmare det instabila lagret ligger beläggningsytan. Centrumavståndet mellan spåren överensstämmer med de tunga fordonens spårvidd, 185–200 cm. Spårbildning på grund av plastisk deformation förekommer ofta i motlut på vägar med hög andel tung, spårbunden trafik. Motlut som lutar mot söder eller sydväst brukar vara särkilt utsatta eftersom beläggningstemperaturen blir hög på grund av solstrålningen. I vissa fall kan även valkar bildas längs spårens sidor.

En annan form av plastisk deformation är tvärgående korrugering som kan uppstå på platser där tunga fordon stannar och startar ofta, exempelvis vid trafikljus, busshållplatser etc. Det är många samverkande faktorer som är avgörande för om deformationsspår utvecklas. Några av de viktigaste kan dock insorteras under följande rubriker:

- Trafikbelastning
- Klimat
- Asfaltmassans sammansättning
- Bindemedelstyp

Här följer en närmare beskrivning av de fyra faktorerna:

Trafikbelastning

Den viktigaste faktorn är trafikbelastningen från tunga fordon. Belastningen från personbilstrafiken orsakar inga plastiska deformationer. Den totala effekten av belastningen från tunga fordon bestäms huvudsakligen av:

- Axellasten
- Kontakttrycket
- Trafikförhållanden
- Belastningens art

Axellastens storlek har en avgörande betydelse för risken att plastiska deformationer ska uppstå. Kontakttrycket mellan hjul och vägyta beror i första hand på hjullast och ringtryck men även på däckutformning och fordonshastighet. Både axellast och kontakttryck har ökat under senare delen av 1990-talet.

Antalet tunga axlar, fordonens hastighet och spårbundenhet påverkar den sammanlagda belastningstiden på beläggningen. Belastningstiden, belastningshastigheten och viloperiodens längd mellan varje belastning (fordonspassage) är avgörande för graden av kvarstående plastisk deformation (spårbildning). Det är därför mycket vanligt att plastiska deformationer uppträder vid trafiksignalreglerade korsningar och i motlut på vägar med hög andel tung, spårbunden trafik.

Vid tunga fordons hastighetsändringar påverkas beläggningens övre lager av relativt stora skjuvkrafter som kan ge upphov till tvärgående korrugering (vågbildning) i beläggningsytan.

Klimat

Beläggningstemperaturen är också en faktor som har ett väsentligt inflytande på utvecklingen av plastisk deformation. Det beror på att bindemedlets styvhet ändras avsevärt vid temperaturändringar i användningsområdet –20 till +50°C. Hög beläggningstemperatur är en förutsättning för att plastiska deformationer ska uppstå. Temperaturen i en beläggnings ytlager kan under varma sommardagar uppgå till mer än +50°C. Ett sätt att minska beläggningstemperaturen är att använda ljust stenmaterial i slitlagerbeläggningen. Försök har visat att beläggningstemperaturen kan minskas med 15°C om en mörk yta ersätts av en ljus. En temperatursänkning från exempelvis +40 till +30°C ökar bindemedlets styvhet med en tiopotens (gäller bitumen 70/100) och denna ökning förbättrar beläggningens resistens mot plastisk deformation.

Asfaltmassans sammansättning

En asfaltmassa utgör ett system som i princip är sammansatt av tre olika faser; bitumen, stenmaterial och luft. Asfaltmassans sammansättning, dvs. volymrelationerna mellan bitumen/sten/hålrum, stenskelettets inre friktion och bindemedlets egenskaper är avgörande för en asfaltbeläggnings deformationsegenskaper. Konventionell tät asfaltbetong är genom sin sammansättning betydligt mer känslig för plastiska deformationer än den stenrika massabeläggningar som ABS och TSK.

ABS bildar tack vare den höga halten grovt ensartat stenmaterial ett mycket stabilt stenskelett som genom sin mekaniska låsning gör beläggningen betydligt mindre känslig för plastiska deformationer. Det är emellertid viktigt att massan inte ges en sammansättning där hålrummet i stenskelettet i alltför hög grad fylls ut med bitumen och fint stenmaterial. Risken är då stor att problem uppstår med resistensen mot plastiska deformationer även i ABS-belägg-

ningar. TSK-beläggningen har också hög halt av ensartat stenmaterial och läggs dessutom i mycket tunna skikt, ca 1,5 gånger stenstorleken.

■ Bindemedelstyp

I beläggningar med konventionell tät sammansättning, ABT-massor, spelar bindemedlets egenskaper en väsentlig roll för resistensen mot plastiska deformationer. Modifierade bindemedel, polymer, gummi etc., förbättrar i regel ABT-massors stabilitet avsevärt. Även ABS-massors resistens mot plastiska deformationer påverkas positivt av polymertillsatser.

Bärighetsberoende nedbrytning

Den bärighetsberoende nedbrytningen orsakas av den tunga trafiken och resulterar i skador i form av spårbildning och/eller sprickbildning i beläggningen.

■ Spårbildning

Spårbildningen beror på att den tunga trafiken har orsakat deformationer i överbyggnadens obundna lager, eller i undergrunden. Deformationer i de obundna lagren eller i undergrunden är vanligast förekommande på konstruktioner med relativt tunna asfaltlager, eftersom påkänningarna på dessa lager då blir relativt stora. I konstruktioner med tjockare asfaltlager minskar dock påfrestningarna på de obundna lagren avsevärt. Det är i första hand de tunga fordonens axellast som är av avgörande betydelse för påkänningarnas storlek. På vägar med relativt tunn asfaltkonstruktion kan dock även ringtrycket ha betydelse. Effekten av personbilar är försumbar.

Centrumavståndet mellan spåren motsvarar spårvidden hos tunga fordon, 185–200 cm, men spåren är i regel bredare och har en flackare profil jämfört med spår orsakade av plastisk deformation.

■ Sprickbildning

När den tunga trafiken belastar en vägkonstruktion pressas asfaltlagret ned något vid varje överfart. Denna nedpressning orsakar en dragtöjning i asfaltlagrets underkant. Efter ett visst antal överfarter med tung trafik utmattas asfaltlagret och sprickor uppstår i asfaltlagrets underkant. Sprickorna växer och söker sig uppåt i asfaltlagret och blir till slut synliga i beläggningens yta. Normalt syns sprickorna som längsgående sprickor i eller omedelbart utanför den tunga trafikens spår.

Krackelering är resultatet av en utveckling av de belastningsrelaterade sprickor som förekommer i hjulspåren. Mönstret av längsgående sprickor kompletteras med enstaka tvärgående sprickor. Efter ytterligare trafikbelastning sammanbinds sprickorna och flersidiga, skarpkantade bitar formas och som senare släpper helt från kringliggande beläggning. Krackelering förekommer vanligtvis på vägkonstruktioner med relativt tunna beläggningslager.

Krackelering kan ha samma orsak som sprickbildning i hjulspåren men det är vanligare att orsaken är att vatten- och tjälkänsliga material ligger för nära beläggningsytan eller att dräneringen av vägkonstruktionen är undermålig vilket medför att båda de obundna lagren och beläggningslagret försvagas avsevärt. Sandiga material kan också orsaka sprickbildning. Orsaken kan också vara att beläggningslagret är för styvt för att klara rörelser i de obundna lagren.

Tjäl- och markprocesser

En vägs förmåga att motstå belastning från tunga fordon varierar i hög grad med rådande klimat. Klimatberoende skador uppstår i regel i samband med ojämna tjällyftningar och vid tjällossningen. Tjälprocessens skadliga verkningar beror på vägens konstruktion, undergrundsförhållanden, köldmängd samt trafikbelastningen under tjällossningsperioden.

När frosten tränger ned i ett tjälfarligt undergrundsmaterial bildas sk islinser av det vatten som finns i eller tillförs materialet. När islinserna bildas ökar volymen, vilket ger upphov till tjällyftningar. Om det tjälfarliga materialets egenskaper varierar eller om vanteninnehållet varierar uppstår ojämna tjällyftningar. Det är oftast den typen av tjällyftning som ger upphov till så stora rörelser och påkänningar i vägkroppen att sprickor uppstår i beläggningslagren.

Vid tjällossningen smälter islinserna och de obundna materialen i vägkroppen blir övermättade med vatten. Under dessa förhållanden reduceras vägkroppens bärighetsförmåga avsevärt, framför allt i obundna material med hög finkornhalt. Vägen är i detta tillstånd mycket känslig för tung trafik och många vägar måste därför stängas för tung trafik under tjällossningsperioden.

Upprepade och snabba temperaturväxlingar, som framför allt inträffar vintertid, leder till krympspänningar i asfaltlagren. Om spänningarna blir tillräckligt stora uppstår, med jämna mellanrum längs vägen, tvärgående sprickor som i regel sträcker sig över hela vägbredden.

Avvattning och dränering

”Ett avvattningssystem ska kunna samla upp och avleda dagvatten från vägytan och vägområdet så att det inte uppstår översvämning, skadlig grundvattensänkning, skador på dränering eller skador på vattentäkter eller annan känslig miljö.”
(Citat från ATB VÄG 2002)

Kravet på avvattning omfattar dels en god ytvattenavledning av regnvatten från vägytan ut till vägkanten och vidare till vägkonstruktionens dräneringssystem. Ytvattenavledningens effektivitet beror dels på vägens linjeföring och ojämnheter, dels på vägytans tvärfall.

Vid dimensionering av vägkonstruktioner förutsätts att regnvatten kan rinna av vägytan ut till vägkanten och att överbyggnaden är dränerad, dvs att vatten från överbyggnaden fritt kan rinna av till vägens diken.

Ytvattenavledning

En god ytvattenavledning är viktig för att inte vatten ska bli stående längre tid på beläggningens yta eftersom det då finns en risk att vattnet söker sig ner genom beläggningen till de obundna lagren. Detta gäller framför allt lågtrafikerade vägar där vattnet inte körs bort av trafiken. Den perfekta kombinationen för god ytvattenavledning är en jämn beläggningsyta och ett bra tvärfall. Om båda dessa förutsättningar finns blir inget vatten stående på beläggningsytan. Om tvärfallet är bra kan även mindre ojämnheter finnas i beläggningsytan men större delen av vattnet kan ändå rinna av.

Gräs-/jordkant omedelbart utanför beläggningskanten.

Tvärfallet bör vara >1,0 % för att betraktas som acceptabelt på en väg som inte nyligen har åtgärdats. På en väg omedelbart efter åtgärd ska tvärfallet vara >1,5 %.

Ett tillfredsställande tvärfall innebär i regel, dvs. med måttliga ojämnheter, att vattensamlingar med vattendjup större än 5 mm inte bildas på vägbanan vid regn.

Vanliga problem med ytvattenavledning

Det är mycket viktigt att det inte finns något som hindrar vattnet att rinna av vägen utanför beläggningskanten. Ofta kan det bildas en gräs- och jordkanter omedelbart utanför beläggningskanten vilket hindrar vattenavledningen från vägytan.

Större ojämnheter i form av spår, kanthäng och djupa ojämnheter som gör att vattnet blir stående i vägytan även om tvärfallet är tillfredsställande.

Djupa spår, eventuellt i kombination med dåligt tvärfall.

Dränering av överbyggnad

Dräneringen av en vägöverbyggnad ska säkerställa att konstruktionens bärighetsegenskaper inte försämras. Ett dräneringssystem kan bestå av antingen dräneringsledningar, öppna diken eller stenfyllda diken. Dikesbotten i ett öppet dike eller vattengång i en dräneringsledning för dränering av en vägöverbyggnad ska ligga minst 0,3 meter under terrassytan enligt nedanstående figur:

Dräneringens läge i förhållande till terrassyta.

Enligt ATB VÄG 2002 är kraven på dränering av överbyggnad uppfyllt om:

- diken eller dräneringsledningar installeras med dikesbotten eller vattengång minst 0,3 meter under terrassytan,
- vattenflödet genom innerslänterna är säkerställt, antingen genom att innerslänterna består av öppet (permeabelt) material eller genom att dränerande slitsar med permeabelt material, alternativt dräneringsledningar, installeras var 20:e meter.

En dräneringsåtgärd ingår ofta som en del av en mer omfattande förstärkningsåtgärd. Vid sådana tillfällen är det önskvärt att dräneringsåtgärden kan utföras ca ett år före övriga åtgärder eftersom det i regel tar relativt lång tid innan en dräneringsåtgärd ger full effekt.

Mer detaljerad information finns i ATB VÄG 2002.

Dränering av undergrund och underbyggnad

I vissa fall kan även undergrunden behöva dräneras. Så är ofta fallet då vägen går i djupa skärningar i finkornig jord. På uppströmssidan i sidolutande terräng samt då vägen har en kraftig längslutning kan undergrunden behöva dräneras. Dränering av undergrund utförs med dränledning eller plastfilterdrän.

Inför underhållsåtgärder på en väg bör undergrunden dräneras om det risk för att ogynnsamma dräneringsförhållanden påverkar vägens tillstånd eller skadeutveckling. Ogynnsamma dräneringsförhållanden bedöms föreligga om något av följande gäller:

Avståndet mellan terrassytan och grundvattenytans medelnivå är mindre än 0,5 meter.

Det finns klara samband mellan dräneringsförhållandena i omgivningen och skadebilden på vägen.

Mer detaljerad information finns i ATB VÄG 2002.

Dränering av vägar med okänd konstruktion

En stor del av det lågtrafikerade vägnätet utgörs av vägar med okänd konstruktion, s k ”obyggda vägar”. En dränerad vägöverbyggnad kan saknas vilket gör att generella krav på dikesstandard är svåra att ange. Istället får lokalkännedom och erfarenhet avgöra behovet av dräneringsåtgärder. Följande generella råd bör följas:

Ett dikesdjup på 0,8 meter under vägbanekantens nivå bör eftersträvas.

Rör det sig om mindre omfattande underhållsåtgärder, som till exempel hyvling eller underhållsdikning, bör ytvattenavledningen prioriteras. Om det däremot rör sig om mer omfattande åtgärder bör samma dräneringskrav gälla som för ”byggda vägar”.

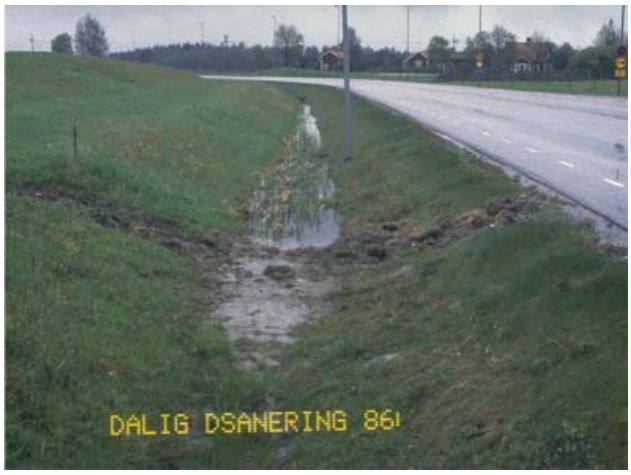
Mer detaljerad information finns i ATB VÄG 2002.

Vid förstärkning av vägar, med okänd konstruktion, genom påbyggnad, bedöms överbyggnadens dräneringsförmåga enligt tre dräneringsgrader (se avsnitt ”Bedömning av dräneringsförmågan”).

Vanliga problem med dräneringssystemet

Dikesbotten säkerställer inte dräneringen av vägkonstruktionen beroende på att jord med tiden har grundat diket, vattenkrävande växter växer i innersläntens nedre del. Sidotrummor kan ha tätats eller skadats.

Vattenströmningen genom dikets innersläntförhindras beroende på täta jordslänter eller igenväxta innerslänter.



Dålig dränering, vattenväxter i diket.

Exempel på dålig dränering.

Erosion i vägslänt.

Erosion i vägslänt.

Exempel på erosionsskydd.

Gabijon som erosionsskydd.

Inventering av vägtrummor

En inventering av vägtrummornas tillstånd bör genomföras vid bedömning av vägkonstruktionens dräneringsförmåga. Begreppet vägtrummor omfattar här både vägtrummor tvärs vägen och sido-

Igenväxta och orensade vägtrummor.

trummor (under anslutande vägar). I korthet bör inventeringen omfatta följande punkter:

- uppgifter om vägtrummans läge
- konstruktionstyp och tillstånd
- vattendragets flödes- och lutningsförhållanden
- problem med dämning av utlopp
- vandringshinder för fiskar och djur
- erosionsskydd
- påkörningsrisker och andra anordningar vid trumändarna

Vägtrummornas tillstånd, ev skadors omfattning och skadeorsak, ska vara utredda innan några övriga åtgärder vidtas.

En detaljerad checklista för inventering av vägtrummor finns i Vägverkets ATB VÄG 2002.

Avvattning och dränering i tätort

Inom tätort är det viktigt att dels åtgärda stora ojämnheter, dels att säkerställa ett tillräckligt tvärfall. Stora vattensamlingar i tätort är, förutom en trafiksäkerhetsfråga, ett problem för cyklister och gångtrafikanter som under eller efter kraftigt regn kan bli nedstänkta av passerande bilar.

Det är mycket viktigt att rännstensbrunnarna fungerar vid kraftigt regn. Om det finns mycket skräp på vägbanan, i form av löv och annat, följer det med vattnet till rännstensbrunnens lock och täpper igen brunnsbetäckningen mycket snabbt. Följden blir snabbt en lokal översvämning.

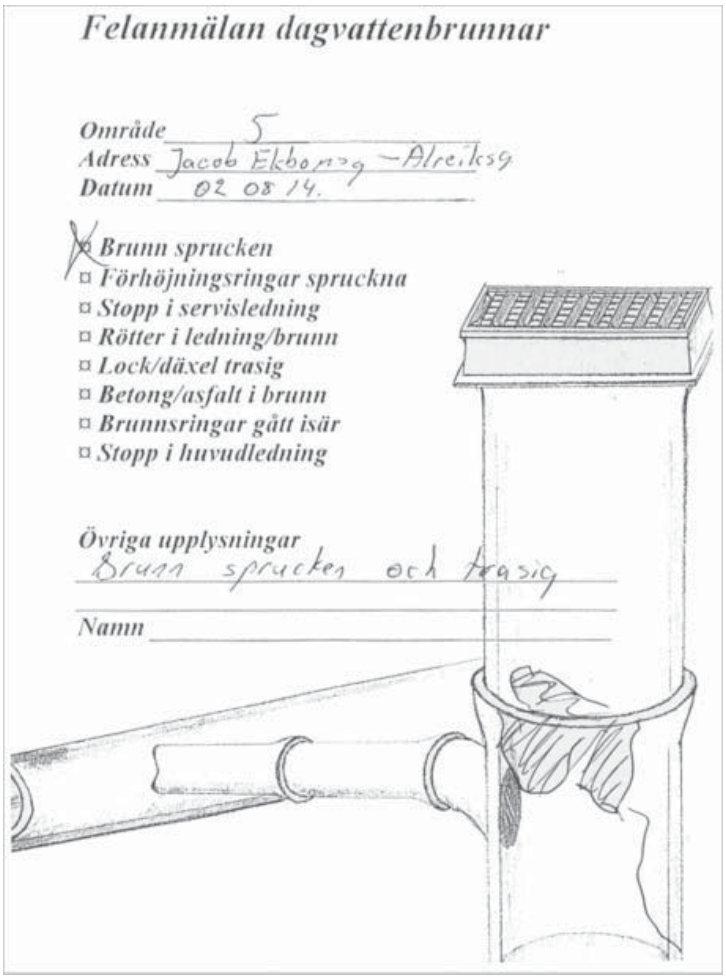
Rännstensbrunnarna kan även skadas av ojämna tjällyftningar och av att växtrötter söker sig in mellan brunnsringarna och lyfter dessa. Det finns en sk sandfälla i en fördjupning i varje rännstensbrunn där det är tänkt att sand som följer med dagvattnet ned i brunnen ska samlas och inte spridas vidare i ledningsnätet.

För att säkerställa att rännstensbrunnar fungerar är det viktigt att:

Genomföra regelbunden maskinsopning av gatan så att galler, brunnsbetäckningar hålls fria från skräp vid kraftigt regn. Det är framför allt viktigt om brunnen ligger i en utpräglad lågpunkt.

Det är mycket viktigt att en rensugning görs av rännstensbrunnarnas sandfällor görs regelbundet. Detta görs för att förhindra att brunnen blir tätas igen men också för att förhindra skräp, grus och sand att komma ut och sätta igen ledningsnätet.

Genomföra regelbundna kontroller av rännstensbrunnarnas kondition med avseende på växtrötter, spruckna och otäta brunnsringar. Protokollet till höger är ett exempel på resultatet av en inspektion.


Felanmälan dagvattenbrunnar

Område 5
Adress Jacob Ekbomsg – Alreksg
Datum 02 08 14.

- [x] Brunn sprucken
- [ ] Förhöjningsringar spruckna
- [ ] Stopp i servisledning
- [ ] Rötter i ledning/brunn
- [ ] Lock/däxel trasig
- [ ] Betong/asfalt i brunn
- [ ] Brunnsringar gått isär
- [ ] Stopp i huvudledning

Övriga upplysningar
Brunn sprucken och trasig

Namn

Exempel på protokoll för felanmälan av dagvattenbrunn.

Effekter av ingrepp i vägkonstruktionen

Den negativa effekten av ingrepp i vägkroppen, exempelvis i samband med utbyggnad av fjärrvärme, kabel-TV, bredband etc, utgör ett mycket stort problem framför allt på kommunala gator och vägar. På det lågtrafikerade gatunätet är följder av ingrepp den vanligaste anledningen till förkortad livslängd och därmed tidigarelagd underhållsåtgärd. Även om ingreppet i gatan genomförs och återställs på ett omsorgsfullt sätt förkortas i regel livslängden avsevärt. Det är således av stor vikt att väghållaren har god kontroll över planerade ingrepp i vägkroppen så att ingreppen, så långt möjligt, kan samordnas med programmet för beläggningsunderhåll. Väghållaren måste ställa höga krav på hur ingreppet och återställningsarbetet genomförs. Svenska Kommunförbundet har gett ut en skrift med titeln ”Ledning för grävning” som behandlar återställning efter ingrepp i vägkonstruktionen.

Tillståndsbedömning

Tillståndsbedömning av belagda gator och vägar kan genomföras enligt olika metoder och med varierande ambitionsnivå. En förutsättning vid tillståndsbedömning på ett enskilt vägobjekt är dock att bedömningen görs i form av en okulär besiktning av vägens yta och dess närmaste omgivning (diken, omgivande terräng etc). Det är i första hand följande bedömningar som ska göras av vägens yta:

- Identifiering av skador och defekter
- Bedömning av skadans/defektens svårighetsgrad
- Bedömning av skadans/defektens omfattning

Som komplement till den okulära besiktningen av vägytan finns idag ett antal olika mätsystem som kan vara till hjälp vid en tillståndsbedömning. Dessa mätsystem kan vara av integrerad typ, exempelvis vägytemätbilar som med laser mäter spårdjup, längsojämnhet, olika texturmått, tvärfall m m vid ett och samma tillfälle, kontaktlöst och vid normal körhastighet. Vägverket har fastställt metoder för mätning med vägytemätbil både på vägnätsnivå och på objektsnivå. Vägytemätbilarna är bäst lämpade för tillståndsmätningar på landsbygdsvägar och på trafikleder och större gator inom tätorten.

Vidare finns mätutrustning för kontinuerlig mätning av vägens tvärprofil, mätning av vägens längsojämnhet, tvärfall samt fallviktsutrustning för att mäta vägens bärighet. I denna boks sista avsnitt, ”Mätmetoder”, finns de vanligaste mätutrustningarna beskrivna.

Vid bedömning av enskilda objekt kan dock inte ovan beskrivna mätutrustningar helt ersätta den information som erhålls vid en okulär besiktning. I vissa fall måste också en kompletterande undersökning göras för att fastställa orsaken till uppkomna skador. En sådan undersökning kan t ex omfatta provtagning av material för testning och analys av vägkonstruktionens uppbyggnad och ingående materials egenskaper.

I samband med en besiktning av vägytans skador och defekter är det också mycket viktigt att göra iakttagelser vid sidan av vägen. Vägytans avvattning och vägkroppens dränering är i hög grad avgörande för uppkomsten av skador och defekter. Därför bör en bedömning göras huruvida vägytan kan avvattnas så att inte

vatten blir stående på vägytan. Dräneringen bör bedömas enligt ATB Vägs dräneringsgrader. Anvisningar för hur detta görs utgör en ny del i denna handbok.

Okulär besiktning

Okulär besiktning är en metod som med fördel används för tillståndsbedömning av enskilda vägobjekt, exempelvis vid prioritering av vägobjekt som är aktuella för någon form av underhållsåtgärd. Besiktningen kan också ligga till grund för en bedömning av orsaken till eventuella skador samt utgöra ett underlag för val av åtgärd. Besiktningen bör normalt omfatta hela objektet. Vid större objekt kan det dock vara nödvändigt att välja ut ett eller några kortare avsnitt som är någorlunda representativa för hela objektet.

Innan ett vägobjekt tillståndsbedöms bör objektet delas in i lämpliga avsnitt. Inom respektive avsnitt bör följande förhållanden vara någorlunda likartade med avseende på:

- undergrundsförhållanden
- överbyggnadstyp
- bank/skärning
- vägbredd
- beläggningsåtgärder
- trafikbelastning

Vägavsnittets längd bör vara relativt begränsat. Den som genomför besiktningen får annars svårt att hantera och sammanfatta all information om olika skadors svårighetsgrad och utbredning. Erfarenhetsmässigt har det visat sig att en avsnittslängd på 100 meter är lämplig vid en relativt detaljerad besiktning men längden kan naturligtvis anpassas efter rådande förutsättningar. Inom en tätort kan det vara naturligt att anpassa längden till exempelvis kvarterens storlek.

Den okulära bedömningen kan rent praktiskt organiseras på många sätt beroende vägavsnittets längd, detaljeringsgrad m m, men följande arbetssätt kan rekommenderas:

Gå längs sträckan som ska besiktigas. Vissa skador, speciellt sprickor i begynnelsestadiet, kan vara omöjliga att upptäcka från en bil. Använd skadekatalogen för att identifiera skador och defekter och för att bestämma svårighetsgraden. Iakttagelserna bör inte begränsas till beläggningsytan eftersom möjligheter till ytavvatt-

ning och dränering kan ge ökad information om anledningen till skadans uppkomst.

Sedan hela det aktuella vägavsnittet studerats, görs en samlad bedömning av respektive skadetyps omfattning med hjälp av anvisningarna i skadekatalogen.

Notera alla bedömningar och iakttagelser i protokollet. Komplettera gärna med foton eller en videoinspelning av vägavsnittet.

Exempel

Nedan ges ett exempel på förekommande skador på ett 100 meter långt vägavsnitt och hur protokollet kan ifyllas. Skadorna i figuren på motstående sida utför underlag för exemplet. De numrerade skadorna förklaras nedan.

Som framgår av protokollet på sidan 22, ska eventuella skador och defekter bedömas med avseende på svårighetsgrad och utbredning. I skadekatalogen finns anvisningar och exempel för dessa bedömningar för respektive skadetyp. Protokollet innehåller de skador och defekter som anses vara viktigast vid en bedömning av en belagd vägs tillstånd. I protokollet finns också ett antal tomma rutor där egendefinierade skador eller defekter kan noteras.
I kolumnen för anmärkningar är det också att göra noteringar om skador eller andra iakttagelser som kan bedömas vara av intresse.

Det finns alltså möjligheter att lägga till skador och defekter, eller andra upplysningar som kan vara värdefulla. Exempelvis kan noteringar göras om status för intilliggande gångbanor, kantstenshöjd, sprickor runt brunnsbetäckningar osv.

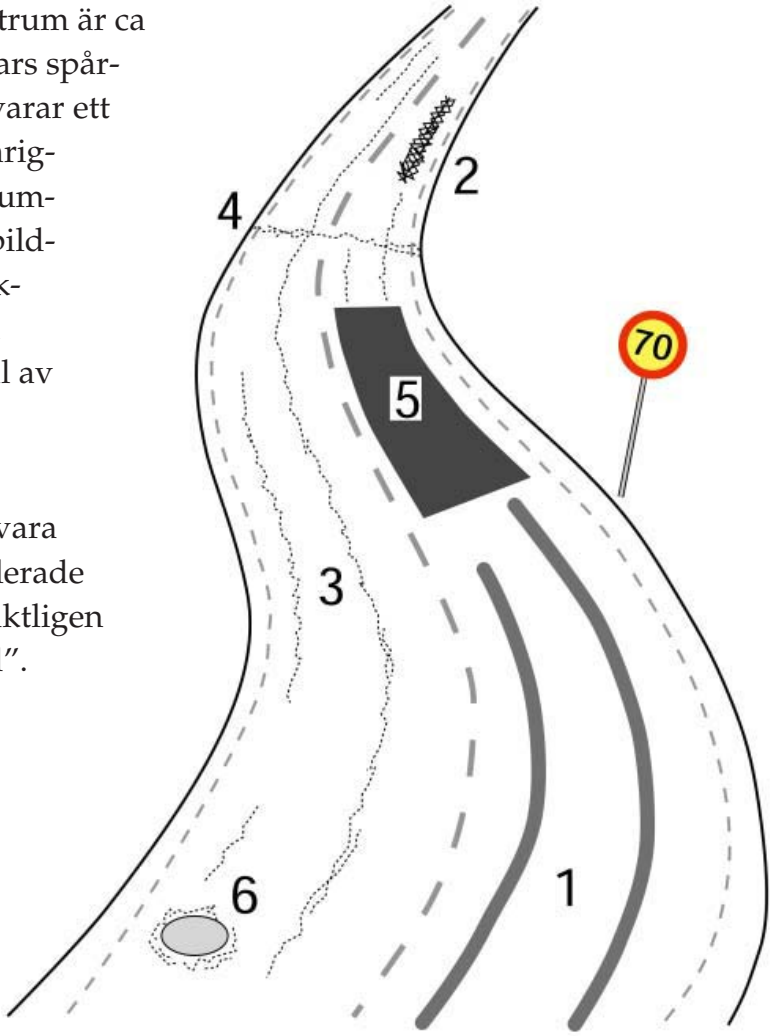
Protokollet är ett förslag som kan omarbetas eller ersättas med ett protokoll som är direkt anpassat för användaren. Det är dock viktigt att bedömningsgrunderna för skadeidentifiering, svårighetsklassificering och utbredning inte ändras. Noggrannheten i bedömningen av skadornas utbredning kan göras med olika detaljering beroende hur besiktningsdata ska användas.

Svårighetsgrad och utbredning är i det föreslagna protokollet indelat i vardera tre klasser. Siffran för skadans eller defektens svårighetsgrad skrivs in i den kolumn som motsvarar dess omfattning. Om mer än en svårighetsgrad förekommer i samma omfattning på ett avsnitt kan fler siffror skrivas in i samma ruta.

1. Spår

Spåren bedöms vara ca 12 mm djupa över hela avsnittets längd. Orsaken till spårbildningen är slitage från dubbdäckstrafik efter-

som avståndet mellan spårens centrum är ca 150 cm vilket motsvarar personbilars spårvidd. Enligt skadekatalogen motsvarar ett spårdjup på 12 mm en ”tvåa” i svårighetsgrad, varför ”2” skrivs in i kolumnen ”Generellt”. Orsaken till spårbildningen noteras lämpligen i anmärkningskolumnen eftersom det är en viktig information vid framtida val av åtgärd.



En fiktiv vägsträcka med ett antal beläggningsskador av olika slag.

2. Krackelering

Krackeleringen har bedömts motsvara svårighetsgrad ”2” och det krackelerade området är ca 15 meter långt. Följaktligen skrivs ”2” in i kolumnen för ”lokal”.

3. Sprickor i hjulspår

Det förekommer längsgående sprickor i hjulspåren över större delen av avsnittet, närmare bestämt ca 95 meter. Sprickorna bedöms ha två olika svårighetsgrader; svårighetsgrad “2” på ca 45 meter och svårighetsgrad ”3” på ca 40 meter varför både en ”tvåa” och en ”trea” ska skrivas in i kolumnen ”måttlig” på raden för sprickbildning i hjulspår.

4. Tvärgående spricka

Det förekommer en tvärgående spricka med svårighetsgrad ”2” på avsnittet. En ”tvåa” ska således skrivas in i kolumnen ”lokal” på raden ”tvärs vägen”.

5. Lagningar

En lagning har gjorts på ca 15 meter av avsnittet varför ett ”ja” skrivs in i kolumnen ”måttlig” på raden ”lagningar” under rubriken ”Vidtagna åtgärder”. Eventuella skador i anslutning till lagningar efter ingrepp i vägen noteras under rubriken ”Ytliga skador/defekter”.

6. Sprickor runt brunnsbetäckning

Skador som inte finns med i protokollet, som exempelvis sprickor runt brunnsbetäckningar, kan antingen noteras på raderna för kommentarer, eller i de tomma rutorna som finns i protokollet.

Protokoll för tillståndsbedömning av belagda gator och vägar

Objektets beteckning . . . . Tecknad väg på sid 21 . . . . .

Datum . . . . . .

Besiktning av . . . . . .

Fyll i svårighetsgrad 1–3 enligt beskrivning i skadehandboken.

	UTBREDNING			
	Lokal	Måttlig	Generell	
Spårbildning	<20 %	20–50 %	>50 %	**Anmärkningar**
Spårdjup			2	Avnötning
Sprickbildning				
Sprickor i hjulspår		2/3		
Krackelering	2			
Tvärgående sprickor	2			
Tjälsprickor				
Fogsprickor				
Kantsprickor				
Sprickor på vägrenen				
Ytliga skador och defekter				
Ojämnheter				
Kantdeformation				
Separation				
Blödande beläggning				
Stensläpp				
Slaghål				
Åldrad beläggningsyta				
Skador vid lagningar				
Avvattning och dränering				
Ytvattenavledning				
Dräneringsförmåga				
Vägtrummor				
Vidtagna åtgärder				
Lagning/lappning		JA		
Försegling				

Övrigt: . . . . Sprickor runt brunn. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Skadekatalog

Denna handboks huvudavsnitt är skadekatalogen med vars hjälp eventuella skador och defekter ska kunna identifieras. Varje typ av skada eller defekt behandlas på följande sätt:

Beskrivning

Varje skadetyp inleds med en kort beskrivning av skadans normala utseende och utveckling. Fotografier och skisser som demonstrerar skadans utseende.

Möjliga orsaker

Ger förslag på tänkbara orsaker till skadans/defektens uppkomst.

Tänkbara åtgärder

Ger en lista med förslag på tänkbara åtgärder. De föreslagna åtgärderna är dock inte värderade ur teknisk och ekonomisk synpunkt. För ytterligare information hänvisas till handboken ”I valet och kvalet".

Svårighetsgrad

Ger anvisningar om hur skadans/defektens svårighetsgrad ska bedömas.

Utbredning

Ger anvisning om hur skadans/defektens omfattning ska mätas och uttryckas.

Mätmetoder

Ger anvisning om lämpliga mätmetoder.

Spårbildning

Tvärgående ojämnhet som orsakats av fordonstrafik. Spårens form och karaktär varierar beroende på vad som orsakat spårbildningen.

Möjliga orsaker

- Avnötning på grund av dubbdäckstrafik. Beläggningsytan är sliten och avståndet mellan spåren är ca 150 cm vilket motsvarar personbilars spårvidd.
- Bärighetsberoende deformation i överbyggnadens obundna lager eller i undergrunden. Spåren är relativt flacka och avståndet mellan spårens centrum är ca 190 cm vilket motsvarar tunga fordons spårvidd.
- Plastisk deformation i beläggningslagren. Spåren är ofta dubbla efter tunga fordons pararhjul och avståndet mellan spårens centrum är ca 190 cm vilket motsvarar tunga fordons spårvidd. Deformationen uppstår vanligtvis i beläggningslager som ligger 50–80 mm från beläggningsytan. I vissa fall kan plastisk deformation även uppträda i slitlagret.
- Spårbildning i undergrund och obundna överbyggnadslager kan orsakas av tjälprocessen i samband med tjällossning.

Tänkbara åtgärder

- Om spårbildningen beror på avnötning från dubbdäckstrafik kan nytt slitlager, spårlagning, avjämningslager, heating, repaving eller remixing vara tänkbara åtgärder beroende på förutsättningarna i varje enskilt fall.
- Om spårbildningen beror på bärighetsberoende deformation bör en utredning göras för att fastställa om och hur vägkonstruktionen kan förstärkas.
- Om orsaken till spårbildningen bedöms vara plastisk deformation bör det klarläggas var i konstruktionen deformationen har uppstått. Oftast är det säkrast att avlägsna de deformationsbenägna beläggingslagren. Heating, repaving eller remixing bör inte användas då spåren orsakats av plastisk deformation.
- Om spårbildningen beror på tjälprocessen bör en noggrannare utredning göras.

Svårighetsgrad

1. Spårdjup mindre än 10 mm
2. Spårdjup mellan 10 och 20 mm
3. Spårdjup större än 20 mm

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd.

Mätmetoder

VVMB111, metod för objektsmätning av spårdjup, längsojämnheter och tvärfall. Jämnhet i vägens längsled kan också mätas med rätskiva enligt metod VVMB107. Mätmetoderna ger dock inte helt jämförbara resultat beroende på att de bygger på olika mätprinciper.

Spår pga av nötning (ovan)

Bärighetsberoende deformation (nere t v).

Spår pga plastisk deformation (nere t h).

Sprickbildning i hjulspår

Den tunga trafiken genererar påkänningar i form av horisontella dragtöjningar i beläggningslagrens underkant. Dessa dragtöjningar initierar med tiden utmattningssprickor som i regel startar i underkant på beläggningslagren och söker sig upp mot beläggningens yta, oftast som längsgående sprickor i hjulspåren. Dragtöjningar kan också uppstå i beläggningsytan och uppträder i form av längsgående sprickor i kanten av det trafikerade spåret eller som korta tvärsprickor i spåret.

I konstruktioner med mycket tjocka beläggningskonstruktioner genererar inte den tunga trafiken dragtöjningar i beläggningslagrets underkant varför de sprickor som förekommer i regel uppstår i beläggningsytan.

Möjliga orsaker

- Vägkonstruktionens dimensionerade livslängd har löpt ut. Vanligtvis dimensioneras de bärande beläggningslagren till en livslängd på 20 år.
- Om sprickor uppstår före den dimensionerade livslängden har vägkonstruktionen varit underdimensionerad. Detta kan bero på att trafikbelastningen varit större än beräknat eller att konstruktionen blev svagare än beräknat.

Tänkbara åtgärder

- Förstärkning av vägkonstruktionen genom påbyggnad av asfaltbetong eller asfaltgrus + asfaltbetong. Påbyggnadens tjocklek beror på skadans svårighetsgrad, materialegenskaper samt den beräknade framtida trafikbelastningen. Undersökning av vägens bärighet med hjälp av fallvikt kan rekommenderas. Kontroll och eventuell åtgärd av dräneringens effektivitet bör göras före val av åtgärd. Om dräneringen behöver åtgärdas ska det helst göras året innan beläggningsåtgärden. Vägkroppen hinner då dräneras från vatten innan den nya åtgärden görs.
- Eventuellt krävs en åtgärd i form av en total ombyggnad av hela eller delar av den befintliga vägkroppen.

Svårighetsgrad

1. Längsgående enskilda ”hårfina” sprickor i eller omedelbart utanför hjulspårens kant, och/eller kort tvärgående ”hårfina” sprickor i den tunga trafikens spår. Sprickorna är slutna, dvs de har inte öppnat sig och inget material har lossnat från beläggningen.
2. Fortsatt utveckling av ovan beskrivna sprickor. Sprickorna har öppnats men inget eller endast lite material har lossnat från beläggningen.
3. Sprickorna har öppnats avsevärt och material lossnar från sprickkanten.

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd.

Mätmetoder

Sprickornas utbredning mäts i förekomst per längdmeter väg. Olika svårighetsgrader förekommer ofta inom ett skadat vägområde. Om de olika svårighetsgraderna kan särskiljas bör de mätas och registreras separat. Om detta inte är möjligt registreras skadan efter den högsta förekommande svårighetsgraden.

Det finns idag mätbilar som filmar beläggningsytan varefter filmen studeras och sprickförekomsten räknas om till ett sprickindex eller dylikt. Dessa system innehåller dock fortfarande en stor del subjektiva värderingar. Sprickmätningsutrustning som i realtid digitaliserar videobilder och beräknar sprickornas förekomst, typ och svårighetsgrad är dock under utveckling.

Svårighetsgrad 1

Svårighetsgrad 2

Svårighetsgrad 3

Krackelering

Krackeleringar består av en serie sammanbundna sprickor orsakade av att asfaltkonstruktionen har brutits ned av upprepade trafiklaster. Krackelering är en vidareutveckling av den skadebild som beskrivits under rubriken ”Sprickbildning i hjulspår”. Sprickorna uppträder till en början som en eller flera längsgående och/eller tvärgående sprickor. Efter ytterligare trafikbelastning förbinds sprickorna med varandra och formar flersidiga, skarpkantade bitar som utvecklar ett mönster som påminner om utseendet hos ett krokodilskinn (och kallas därför Alligator Cracking på engelska). Denna typ av sprickbildning är vanligast förekommande på vägkonstruktioner med relativt tunn beläggningskonstruktion, men kan även förekomma i tjockare konstruktioner. Krackelering kan också förekomma i anslutning till tvärsprickor, kantsprickor, sprickor vid lagningar m m.

Möjliga orsaker

- Vägkonstruktionens dimensioneringsperiod har löpt ut.
- Om sprickor uppstår före dimensioneringsperiodens utgång har vägkonstruktionen varit underdimensionerad. Detta kan bero på att trafikbelastningen varit större än beräknat eller att konstruktionen blev svagare än beräknat.
- Vatten- och tjälkänsliga material finns för nära beläggningslagren.
- Undermålig dränering av vägkroppen vilket medför att de obundna materialen under beläggningen försvagas.
- Beläggningslagren är för styva för att klara de rörelser som de obundna lagren medger.
- Krackeleringar kan också uppträda som följdproblem kring tjälsprickor och kantsprickor.

Tänkbara åtgärder

Det är i regel inte tillräckligt med en normal beläggningsåtgärd. En genomgående ombyggnad eller förstärkning av vägkroppen krävs i regel. En noggrannare utredning bör göras, exempelvis fallviktsmätning och provtagning för att fastställa erforderligt förstärkningsbehov. Kontroll och eventuell åtgärd av dränering och tjälfarliga material i vägkroppen är att rekommendera.

Svårighetsgrad

1. Längsgående, parallella, osammanhängande ”hårfina” sprickor blandade med korta tvärgående sprickor i hjulspårens mitt. Sprickorna är slutna, dvs inget material har lossnat från beläggningen.

2. Fortsatt utveckling av ovan beskrivna sprickor till ett sammanhängande mönster av bitar, formade av de längs- och tvärgående sprickorna. Sprickorna kan vara något öppna.
3. Ovan beskrivna skada har fortskridit så att sprickorna öppnats ytterligare, material har lossnat från sprickkanterna, beläggningsbitarna ligger lösa och vippar vid trafikbelastning.

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd eller yta.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd eller yta.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd eller yta.

Mätmetoder

Krackeleringarnas utbredning mäts i förekomst per längdmeter väg eller som krackelerad yta. Olika svårighetsgrader förekommer ofta inom ett skadat vägområde. Om de olika svårighetsgraderna kan särskiljas bör de mätas och registreras separat. Om detta inte är möjligt registreras skadan efter den högsta förekommande svårighetsgraden.

Det finns idag vägytemätbilar som filmar beläggningsytan varefter filmen studeras och sprickförekomsten räknas om till ett sprickindex eller dylikt. Dessa system innehåller dock fortfarande en stor del subjektiva värderingar. Sprickmätningsutrustning som i realtid digitaliserar videobilder och beräknar sprickornas förekomst, typ och svårighetsgrad är dock under utveckling.

Svårighetsgrad 1

Svårighetsgrad 2

Svårighetsgrad 3

Tvärgående sprickor

Sprickorna uppträder i form av regelbundet återkommande tvärgående sprickor som sträcker sig över hela vägens bredd. Dessa sprickor är inte belastningsrelaterade även om belastningen från tung trafik kan förvärra skadan.

Möjliga orsaker

- Sprickorna kan orsakas av termiskt betingade krympspänningar i asfaltkonstruktionen. Krympningen orsakas av hastiga temperaturväxlingar under den kalla årstiden. Bindemedlets hårdhet och elasticitet har stor betydelse.
- Sprickor av denna typ kan också orsakas av en underliggande konstruktion av cementbetong. Betongplattornas rörelser orsakar sprickbildning i ovanliggande asfaltlager. Sprickornas intervall överensstämmer i regel med betongvägens fogavstånd. För att undvika denna typ av skada bör betongbeläggningen krossas innan den läggs över.
- Sprickorna kan orsakas av ett underliggande lager av cementstabiliserat grus (CG). CG-lagret spricker på grund av krympspänningar varefter sprickorna reflekteras upp till asfaltlagren.
- Tvärgående sprickor kan också uppstå om undergrundsmaterialet består av moigt material som sväller och krymper.

Tänkbara åtgärder

- Sprickorna bör tätas så fort som möjligt för att förhindra att ytvatten tränger ned i vägkroppen. Infiltration av vatten till de obundna lagren resulterar i regel i skador, speciellt om materialen vatten- och tjälkänsliga.
- Om en kraftigare underhållsåtgärd planeras bör speciell hänsyn tas till förekomsten av tvärsprickor vid val av underhållsåtgärd.

Svårighetsgrad

1. Sprickorna är slutna, eller endast något öppna, mindre än 5 mm breda. Tätade sprickor där tätningsmaterialet förhindrar att vatten tränger ned i vägkroppen tillhör också denna svårighetsgrad.
2. Sprickorna är öppna, mellan 5 till 10 mm breda. Material släpper från sprickkanterna.
3. Sprickorna har öppnats avsevärt, är mer än 10 mm breda och mycket material har lossnat från sprickkanterna. Tunna parallella sprickor kan förekomma i anslutning till huvudsprickan.

Utbredning

Lokal: Högst en spricka per 100 meter väg.

Måttlig: 2–3 sprickor per 100 meter väg.

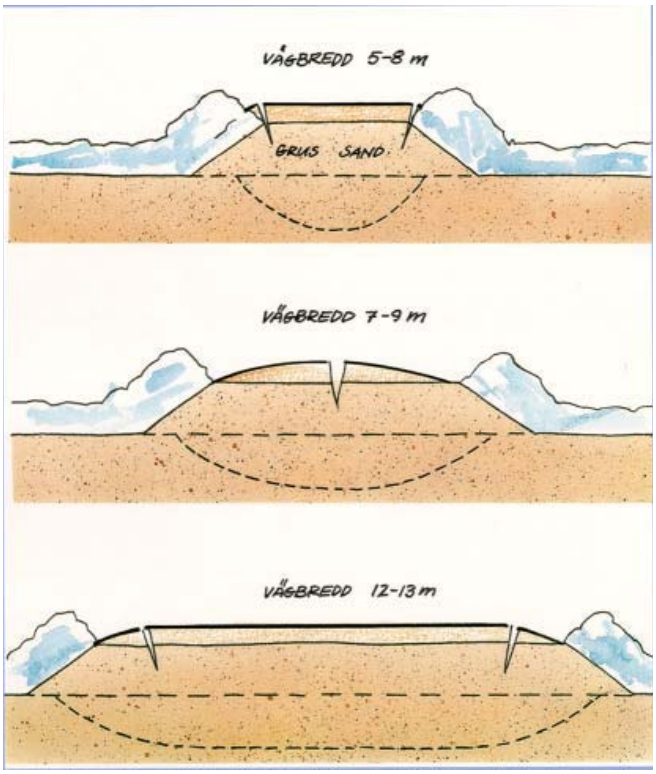
Generell: Fler än 3 tvärsprickor per 100 meter väg.

Mätmetoder

Utbredningen av tvärgående sprickor mäts enklast genom att antalet sprickor per 100 m väglängd räknas inom respektive svårighetsgrad.

Svårighetsgrad 2 (ovan)
Svårighetsgrad 3 (t v)

Tjälsprickor



Uppkomsten av tjälsprickor är beroende av många faktorer, som variation i undergrundsmaterial och klimatets (köldmängd) inverkan. Tjälsprickor uppträder oftast som längsgående sprickor, oftast i vägmitt eller vägkant beroende på vägbredden. Sprickorna blir i regel både breda och djupa. På vägar med tunna beläggningslager kan sidosprickor och krackeleringssprickor uppstå i anslutning till den ursprungliga tjälsprickan.

På vägar med vägbredd 5–6 meter uppstår i regel tjälsprickorna längst ut vid respektive vägkant. På vägar med bredden 7–9 meter uppstår i regel en spricka i vägmitt. På vägar med bredden 12–13 meter uppstår tjälsprickorna ca 2 meter från vägkant.

Möjliga orsaker

Sprickorna uppstår på grund av ojämna tjällyftningar som beror på att vägytan normalt är snöfri medan vägens omgivning har ett snötäcke. Förekomsten av snö i vägens omgivning påverkar hur stora tjällyftningarna blir.

Tänkbara åtgärder

- Sprickorna bör tätas så fort som möjligt för att förhindra att ytvatten tränger ned i vägkonstruktionen. Detta är speciellt viktigt då vägar med tjälproblem ofta innehåller vattenkänsliga obundna lager.
- Om en underhållsåtgärd är aktuell bör speciell hänsyn tas till förekomsten av tjälsprickor vid val av åtgärd eftersom en ordinär beläggningsåtgärd i regel inte är tillräcklig.

Svårighetsgrad

1. Mindre än 5 mm breda sprickor. Inget material har lossnat och inga sidosprickor förekommer.
2. Mellan 5 och 15 mm breda sprickor. Material kan ha lossnat från sprickans kanter.
3. Sprickorna är bredare än 15 mm. Material har lossnat från sprickkanterna. Sidosprickor och krackeleringar kan förekomma.

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd.

Mätmetoder

Tjälsprickornas utbredning mäts i förekomst per längdmeter väg. Olika svårighetsgrader förekommer ofta inom ett skadat område. Om de olika svårighetsgraderna kan särskiljas ska de mätas och registreras separat. Om detta inte är möjligt ska hela ytan registreras efter den högst förekommande svårighetsgraden.

Svårighetsgrad 1

Svårighetsgrad 2

Svårighetsgrad 3

Fogsprickor

Längsgående sprickor i en skarv mellan två beläggningsdrag, vanligtvis i vägmitt eller i skarven mellan körfält och vägren.

Möjliga orsaker

En beläggningsskarv utgör alltid ett sårbart område. Benägenheten till sprickbildning ökar om skarven är dåligt utförd. Otillräcklig överhöjning vid läggning mot tidigare lagt beläggningsdrag (kallt) med dålig packning som följd ger ofta problem. Den bästa lösningen är att använda två läggningsmaskiner där en går på körfältet och den andra strax efter på vägrenen. I detta fall är massorna varma och det blir ingen skarv alls. Det är också viktigt att inte lägga flera beläggningslager på varandra med beläggningsskarven i samma sidoläge. Skarven bör flyttas i sidled för varje lager. Otillräcklig klistring av skarven kan också orsaka fogsprickor.

Tänkbara åtgärder

Sprickorna bör tätas så snart som möjligt för att förhindra att ytvatten tränger ned till de obundna lagren i vägkonstruktionen. Om denna spricklagning görs omsorgsfullt brukar åtgärden ha lång livslängd.

Svårighetsgrad

1. Mindre än 5 mm breda sprickor. Inga materialförluster eller sidosprickor.
2. Mellan 5 och 10 mm breda sprickor, viss materialförlust.
3. Sprickorna är bredare än 10 mm, materialförlust och eventuellt sidosprickor.

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd.

Mätmetoder

Fogsprickorna utbredning mäts i förekomst per längdmeter väg. Olika svårighetsgrader förekommer ofta inom ett skadat område. Om de olika svårighetsgraderna kan särskiljas ska de mätas och registreras separat. Om detta inte är möjligt ska hela ytan registreras efter den högst förekommande svårighetsgraden.

Svårighetsgrad 1

Svårighetsgrad 3

Kantsprickor

Längsgående sprickor som löper mellan 0,2 och 0,5 meter från beläggningskanten. Sprickorna är ofta relativt breda och djupa.

Möjliga orsaker

- Bristfälligt sidostöd
- Deformation i vägkroppen, i regel orsakad av otillräcklig dränering och/eller tjälskador.
- Dålig vattenavrinning vid beläggningskanten
- Otillräcklig vägbredd vilket tvingar ut den tunga trafiken för nära vägkanten.
- Om en armering inte läggs ända ut till beläggningskanten kan kantsprickor uppstå.

Tänkbara åtgärder

- Sprickorna bör tätas så fort som möjligt för att förhindra att ytvatten tränger ned i vägkonstruktionens obundna lager. Vatteninfiltration i de obundna lagren och/eller undergrunden resulterar ofta i svåra skador om materialen är vattenkänsliga.
- För att nå en slutgiltig lösning på problemet måste eventuellt hela vägkroppen åtgärdas. Om sidostödet är dåligt kan vägen behöva förstärkas och breddas.

Svårighetsgrad

1. Mindre än 5 mm breda sprickor. Inga materialförluster eller sidosprickor.
2. Mellan 5 och 10 mm breda sprickor, viss materialförlust.
3. Sprickorna är bredare än 10 mm, materialförlust och eventuellt sidosprickor.

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd.

Mätmetoder

Kantsprickorna utbredning mäts i förekomst per längdmeter väg. Olika svårighetsgrader förekommer ofta inom ett skadat område. Om de olika svårighetsgraderna kan särskiljas ska de mätas och registreras separat. Om detta inte är möjligt ska hela ytan registreras efter den högst förekommande svårighetsgraden.

Ojämnheter

De ojämnheter som här avses är ojämnheter i vägens längd- eller tvärriktning, dock med undantag av mer regelbundna ojämnheter som spår vilka ska bedömas enligt avsnittet ”Spårbildning”.

Möjliga orsaker

- Ojämnheter orsakade av sättningar, större eller mindre lokala, är ett vanligt problem de närmaste åren efter byggandet av en väg. Sättningarna beror i regel på besvärliga grundförhållanden, förändring av grundvattennivån eller bristande kvalitet vid byggandet. Vägar som byggs vintertid med vattenmättat och tjälat material drabbas ofta av sättningar på grund av otillräcklig packning.
- Ojämnheter på grund av ojämna tjällyftningar är en vanlig skada på framför allt det lågtrafikerade vägnätet, och framför allt i mellan- och norra Sverige. Vägavsnitt med korsande trummor och andra va-installationer orsakar ofta ojämna tjällyftningar.
- Lokalt begränsade ojämnheter kan orsakas av uppfrysande stenblock.

Tänkbara åtgärder

- Ojämnheter som orsakas av sättningar kan vara besvärliga att åtgärda eftersom de kan fortgå i många år och därmed kräva återkommande åtgärder på kort sikt. När sättningarna har konsoliderats kan de i regel åtgärdas med en slutlig justering med asfaltgrus och/eller asfaltbetong.
- Ojämnheter som uppstått på grund av ojämna tjällyftningar kräver i regel omfattande åtgärder i form av sänkning av grundvattenytan, materialutskiftning eller isolering. En ordinär beläggningsåtgärd är inte tillräcklig.
- Ojämnheter orsakade av uppfrysande block åtgärdas normalt genom att blocken grävs upp och avlägsnas. Det är viktigt att återfyllning sker med ett material av samma kvalitet som finns i vägöverbyggnaden i övrigt. Problem uppstår dock ofta med efterpackning och sättningar.

Svårighetsgrader

1. Ojämnheter som bedöms påverka körkomforten i ringa grad.
2. Ojämnheter som bedöms påverka körkomforten negativt. Nedsatt framkomlighet och risk för skador på gods och fordon föreligger.
3. Ojämnheter som bedöms påverka körkomforten mycket negativt. Nedsatt framkomlighet och risk för skador på gods och fordon föreligger.

Det är mycket svårt att beskriva regler för bedömning av ojämnheters svårighetsgrader. Därför måste bedömningen med nödvändighet ske med ett större inslag av subjektiva värderingar. Ett alternativ är att använda en vägytemätbil eller annan utrustning för mätning av ojämnheter.

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd.

Mätmetoder

Ojämnheternas utbredning mäts i förekomst per längdmeter väg. Olika svårighetsgrader förekommer ofta inom ett skadat område. Om de olika svårighetsgraderna kan särskiljas ska de mätas och registreras separat. Om detta inte är möjligt ska hela ytan registreras efter den högst förekommande svårighetsgraden.

Kantdeformation

På vägar med vägbredd, mindre än ca 7 meter, där de tunga fordonens högerhjul går nära vägkanten, är det vanligt att s k kantdeformation (även i vissa sammanhang kallat kanthäng) bildas. Kantdeformation definieras som längsgående deformationer nära beläggningskanten. Kantdeformation kan se ut på många olika sätt men gemensamt för denna typ av skada är att deformationen sträcker sig ända ut till beläggningskanten eller mycket nära densamma.

Möjliga orsaker

Kantdeformation orsakas av otillräcklig bärighet i vägens ytterkant. Skadan är vanligast förekommande på mindre, smala och ofta s k ”icke-byggda” vägar där de tunga fordonens högerhjul belastar vägens yttre del som ofta har ett svagt sidostöd (se ”Kantsprickor”).

Tänkbara åtgärder

- En enkel driftsåtgärd är att justera bort kantdeformationen genom lappning med asfalt- eller asfaltemulsionsbetong. Denna åtgärd kommer inte att lösa problemet men är en rimlig åtgärd på en lågtrafikerad väg över en begränsad tid.
- För att lösa problemet för gott krävs en ombyggnad av vägkonstruktionen.

Svårighetsgrader

1. Kantdjupet är mindre än 20 mm
2. Kantdjupet är mellan 20 och 60 mm
3. Kantdjupet är större än 60 mm

Utbredning

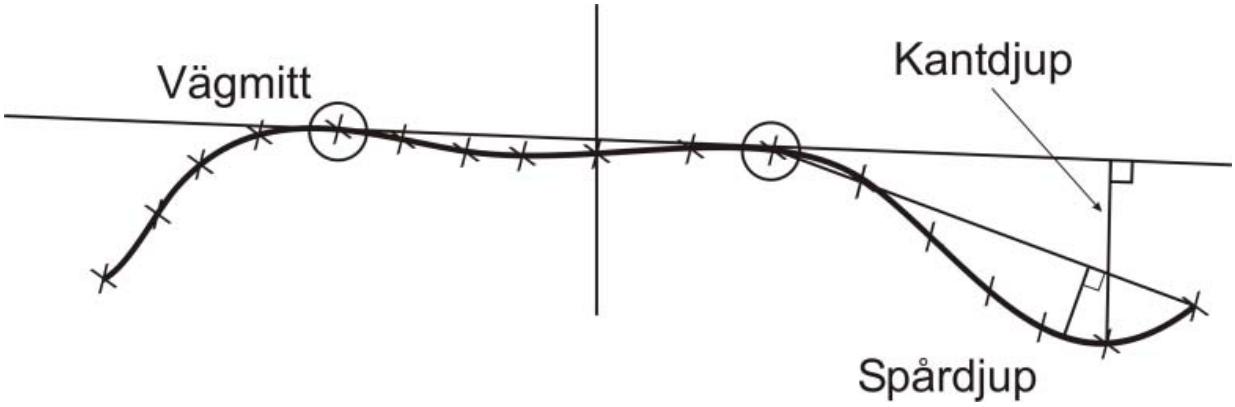
Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd.

Mätmetod

Principen för mätning eller beräkning av kantdjupet framgår av nedanstående figur. Kantdeformationens storlek uttrycks i ett mått som benämns kantdjup.



Separation

I täta beläggningstyper som asfaltgrus och asfaltbetong består separationen av partier med öppen och stenrik sammansättning. Separationerna förekommer företrädesvis i form av smal stråk längs beläggningsdraget, samt i regelbundet återkommande partier som omfattar hela beläggningsdragets bredd. Intervallen mellan de senare är normalt ca 30–40 längdmeter beroende på lastbilarnas lastkapacitet. Beroende på graden av separation kan den upptäckas redan vid beläggningsarbetet, antingen som svaga skiftningar i ytans textur eller som mycket tydliga variationer i texturen. Framför allt syns separationer i en ny beläggning under upptorkningen efter regn. De separerade partierna torkar långsammare. I vissa fall framträder dock inte de separerade ytorna förrän efter en eller ett par vintersäsonger. Separation uppstår i större eller mindre utsträckning vid all hantering av ett sammansatt stenmaterial och asfaltmassa. Separationen i detta fall består i att det grövre stenmaterialet skiljs från finmaterialet. Det medför att ursprunglig korngradering och bindemedelshalt i en från början homogent blandad asfaltmassa inte längre återfinns i all delar av massan. Separation i denna typ av asfaltmassor utgör normalt ett problem i asfaltmassor med största stenstorlek >12 mm och benägenheten till separation ökar med användning av större stenstorlek. Asfaltgrus är genom sin sammansättning och stenstorlek mycket separationsbenäget.

Det förekommer också en annan typ av separation i framför allt sten- och relativt bindemedelsrika asfaltmassor av ABS-typ. Detta problem beskrivs under avsnittet ”Blödande beläggning”.

Möjliga orsaker

- Felaktig hantering av stenmaterial och asfaltmassor i samband med tillverkning, lagring, transport och utläggning. Hela produktionskedjans alla moment bör ses över med avseende på separationsbenägenheten.
- Olämpligt val av sammansättning. Bindemedelsfattiga tätgraderade asfaltmassor med stor största stenstorlek är mycket separationsbenägna.

Tänkbara åtgärder

- Om separerade partier har uppstått ska dessa förseglas så snart som möjligt. Förseglingen kan också göras med någon typ av slambeläggning. Det är inte tillräckligt att enbart tillföra bindemedel.

Svårighetsgrad

1. Separationen framträder endast som en svag skiftning i beläggningsytans textur.
2. Separationen framträder tydligt i form av råa och poriga ytor. Ytan är i regel fuktig under längre tid än omgivande beläggningsyta.

3. Separerade partier syns mycket tydligt. Material i form av både bruk och grövre stenar har lossnat. Potthål kan ha utvecklats.

Utbredning

Lokal: Enstaka mindre separerade partier eller någon större lasskiftesseparation per 100 m väglängd.

Måttlig: Ett mindre antal små separerade ytor och/eller några större lasskiftesseparationer per 100 m väglängd.

Generell: Ett flertal små separerade ytor och/eller större separationer vid varje lasskifte.

Mätmetoder

Det finns inga objektiva mätmetoder.

Blödande beläggning

Anrikning av bitumen på beläggningsytan förekommer vanligen på ytbehandlingar men även på slitlager av ABS-typ. Vid svår blödning blir vägytan mycket slät och framför allt hal i samband med regn.

Blödningar på ytbehandling uppträder endast i hjulspåren eftersom det är trafiken som pressar ned ytbehandlingsstenarna i underliggande beläggning. Blödningar på asfaltbeläggningar uppstår i samband med läggning av asfaltmassan och kan därför uppträda var som helst på vägen. På högtrafikerade gator och vägar med dubbtrafik vintertid nöts i regel bitumenet bort redan under beläggningens första vinter.

Möjliga orsaker

- Blödning på en ytbehandling kan bero på att bindemedelsmängden är för hög i förhållande till trafikmängden och ythårdheten i den beläggning som utgör underlag för ytbehandlingen. Benägenheten för blödning styrs också av temperatur och belastningstid, vilket innebär att vägpartier som ofta utsätts för sol samt vägavsnitt som ligger i uppförslut där den tunga trafiken går långsamt är speciellt benägna för blödning.
- Blödningar i asfaltbeläggningar, vanligen av ABS-typ, beror på att bindemedel och finmaterial separerar från det grövre stenmaterialet och anrikas i feta fläckar på beläggningsytan. Blödningen uppstår på grund av att asfaltmassan har fel sammansättning eller att den separerar under transporten på grund av för hög tillverkningstemperatur eller för lång transport.
- På relativt högtrafikerade vägar kan en enkel bindemedelsförsegling som utförs sommartid leda till en blödning i hjulspåren sommaren efteråt. Vid en bindemedelsförsegling används ofta en stenmaterialfraktion, 2–4 mm. Under vintern slits stenmaterialet bort av dubbdäcken och under varma perioder efterkommande sommar finns bindemedlet kvar i beläggningsytan och blöder när det utsätts för hög värme och trafik.

Tänkbara åtgärder

- På en blödande ytbehandling sprids makadam 4-8 mm till en mängd av ca 6-8 liter/kvm. Stenen ska helst vara varm och preparerad med bitumen. Ett annat alternativ är en avsandning vilken dock inte har lika god effekt. Om blödningen måste åtgärdas under den kalla årstiden kan beläggningsytan behöva värmas med heatingaggregat.
- På en blödande massabeläggning sprids varm preparerad makadam, 4–8 mm, till en mängd av ca 4 liter/kvm. Eftersom det kan vara svårt att välta ned stenen i en massabeläggning bör invältningen ske med hjälp av ett heatingaggregat.

Svårighetsgrad

1. Beläggningsytan är svärtad men ytskrovligheten är endast måttligt försämrad.
2. Beläggningsytan är svärtad och ytskrovligheten är klart försämrad, endast stentoppar sticker upp.
3. Beläggningsytan är kraftigt svärtad och i det närmaste helt blank, inga stentoppar sticker upp.

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd eller yta.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd eller yta.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd eller yta.

Mätmetoder

Det finns inga objektiva mätmetoder.

Svårighetsgrad 1
Ytbehandling

Svårighetsgrad 3
Ytbehandling

Svårighetsgrad 3
ABS-beläggning

Stensläpp

Stensläpp är vanligast förkommande på ytbehandlingar. Skadan framträder i form av en urglesning av ytbehandlingsstenarna. I svårare fall släpper stenen på större sammanhängande ytor. Stensläpp och förlust av finmaterial kan också förekomma på massabeläggningar, i separerade ytor, beläggningar av ABS-typ samt ABD-beläggningar.

Möjliga orsaker

Stensläpp är vanligast förkommande på ytbehandlingar och kan ha följande orsaker:

- För liten bindemedelslängd.
- Inhomogen spridning av bindemedlet, igensatta eller felinställda munstycken i spridarrampen.
- Varierande textur på den beläggning som utgör underlag till ytbehandling.
- Dålig överlappning vid skarv.
- För mycket finmaterial i pågruset.
- För låg bindemedelstemperatur vid spridningen.
- Regn, vid eller strax efter utförandet.
- Hög luftfuktighet i kombination med låg temperatur
- Otillräcklig vidhäftning mellan pågrus och bindemedel.
- Mekaniska skador orsakade av väghyvel eller från ett tungt fordons fälg i samband med punktering.

Stensläpp eller förlust av finmaterial kan även uppstå i massabeläggningar och kan då ha orsakats av följande:

- Stensläpp på grund av separation. I partier med koncentration av grov sten saknas finmaterial vilket leder till att de grövre stenarna släpper (se Separation).
- Otillräcklig vidhäftning, s k ”stripping”.
- Vid transport och utförande av stenrika massabeläggningar kan bindemedel och finmaterial ”rinna av” stenmaterialet vilket leder till stensläpp i de mer bindemedelsfattiga partierna.
- Mekaniska skador orsakade av väghyvel eller från ett tungt fordons fälg i samband med punktering.

Tänkbara åtgärder

- Vid stensläpp på en ytbehandling utförs en ny ytbehandling på de skadade ytorna. Vid mindre skador kan tanklappningsutrustning användas. Vid

större skador används kombispridare eller vanlig spridartank. Vid en lagning bör en något mindre stenfraktion än den ursprungliga användas.

- Vid sten- eller materialförlust på massabeläggningar bör en utredning av orsaken göras för val av åtgärd.

Svårighetsgrad

1. Endast enstaka stenar/material har släppt från beläggningen.
2. En tydlig urglesning av stenar/material utan ”bara” ytor.
3. Stenar/material har släppt så att större sammanhängande ”bara” ytor har uppstått.

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd eller yta.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd eller yta.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd eller yta.

Mätmetoder

Det finns inga objektiva mätmetoder.

Svårighetsgrad 1

Svårighetsgrad 2

Svårighetsgrad 3

Slaghål

Slaghål, s k potthål, i beläggningen kan uppträda som en isolerad företeelse eller som den yttersta konsekvensen av en annan skada eller defekt, exempelvis krackelering, separation, dålig vidhäftning m m.

Möjliga orsaker

- Följd av krackelering.
- Följd av separation.
- Följd av dålig vidhäftning.

Tänkbara åtgärder

- Tillfällig lagning med kallmassa.
- Varaktigare lagning med spraypatch, varmmassa eller gjutasfalt.

Svårighetsgrad

1. Mindre än 10 cm i diameter.
2. Mellan 10 och 20 cm i diameter.
3. Mer än 20 cm i diameter.

Utbredning

Lokal: Ett slaghål per 100 meter väg

Måttlig: Högt tre slaghål per 100 meter väg.

Generell: Fler än tre slaghål per 100 meter väg.

Mätmetoder

Det finns inga objektiva mätmetoder.

Åldrad beläggningsyta

Negativa effekter beroende på åldrad beläggningsyta uppkommer i regel på lågtrafikerade beläggningsytor efter 15 till 20 år. Det s k bruket, som utgörs av fingraderat stenmaterial och bitumen, åldras och blir torrt och hårt, vilket gör att det släpper från beläggningsytan som blir porig. I ett senare skede kan bruksförlusten leda till att även grövre stenmaterial lossnar. Den yttersta konsekvensen är att slaghål bildas.

Möjliga orsaker

- Bindemedlet i beläggningens yta påverkas ständigt av luft och vatten. Bitumenet hårdnar och blir sprödare beroende dels på att lättflyktiga beståndsdelar avgår, men framför allt på att bitumenet oxiderar under långvarig exponering i luft. En beläggning med grov textur och/eller porig yta (tex separerade partier) påskyndar processen.
- Den mest påtagliga förändringen av bitumenets egenskaper sker redan vid blandningsarbetet i asfaltverket. Bitumenet blandas då med upphettat stenmaterial i närvaro av luft. Beroende på blandningstemperatur kan beläggningens benägenhet till åldringsskador därför avgöras redan i tillverkningsögonblicket.

Tänkbara åtgärder

- Om beläggningen är i god strukturell kondition, dvs utan sprickor, potthål och större ojämnheter, är i regel en försegling en lämplig åtgärd. Vid den enklaste formen av försegling sprids ett bindemedelsskikt, 1–1,5 kg/kvm, med någon typ av spridarramp varefter ett stenmaterial i fraktionerna 0–2, 0–4 eller 2–4 mm sprids och vältas fast i beläggningen. Denna metod lämpar sig bäst för lågtrafikerade ytor och om den görs i preventivt syfte, dvs innan materialförlusten i beläggningsytan blivit för stor.
- Slamförsegling är en metod som även kan användas på beläggningsytor med relativt omfattande förlust av material. Slammet fyller ut porerna i beläggningsytan och tillför både finmaterial och nytt bitumen till den uttorkade ytan i högre utsträckning än den enklare förseglingen.
- Om beläggningen är mycket ojämn eller uppvisar tydliga sprickor bör underhållsåtgärden utgöras av ett nytt beläggningslager. På gång- och cykelvägar och lågtrafikerade bostadsgator utan strukturella problem är i regel en tunn beläggningsåtgärd tillräcklig.

Svårighetsgrad

1. Beläggningsytan är torr med endast mindre förlust av bruk mellan stenarna.
2. Beläggningsytan är torr och porig, en stor del av bruket mellan de grövre stenarna har försvunnit.
3. Beläggningsytan är mycket torr och porig, en stor del av bruket har lossnat och en viss del av det grövre stenmaterialet har börjat lossna. Början till slaghål kan förekomma.

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd.

Mätmetoder

Det finns inga objektiva mätmetoder.

Åldrad obehandlad yta

Förseglad yta

Skador vid lagningar

Denna typ av skador förekommer i anslutning till lagningar som utförts efter ingrepp i gatan/vägen. Skadorna kan bestå i allt från en dålig fog till omfattande sprickbildning och krackelering. Slaghål kan också förekomma.

Möjliga orsaker

- Felaktig återfyllning och packning.
- Otillräcklig renhuggning av asfaltkanter.
- Lagning med för grovkornig asfaltmassa.

Tänkbara åtgärder

1. Lagning och/eller försegling av skarven mellan lagning och befintlig beläggning.
2. Eventuellt upphuggning av ett större område och lagning.

Svårighetsgrad

1. Dålig fog mellan gammal beläggning och lagning. Smala sprickor kan förekomma i fogen. Mindre ojämnheter.
2. Bred spricka, >5 mm, i fogen, eventuellt flera parallella sprickor. Större ojämnheter.
3. Ett flertal breda sprickor i fogen, kan eventuellt ha utvecklats till krackelering, slaghål och större ojämnheter.

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd eller yta.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd eller yta.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd eller yta.

Mätmetoder

Det finns ingen objektiv mätmetod.

Otillräcklig ytvattenavledning

En god ytvattenavledning är viktig för att inte vatten ska bli stående längre tid på beläggningens yta. Förutom att vattnet utgör en trafikfara, finns en risk att vattnet söker sig ner genom beläggningen till de obundna lagren. Detta gäller framför allt lågtrafikerade vägar där vattnet inte stänks bort av trafiken. Den perfekta kombinationen för god ytvattenavledning är en jämn beläggningsyta och ett bra tvärfall. Om båda dessa förutsättningar finns blir inget vatten stående på beläggningsytan. Om tvärfallet är bra kan även mindre ojämnheter finnas i beläggningsytan men större delen av vattnet kan ändå rinna av.

Tvärfallet bör vara >1,0 % för att betraktas som acceptabelt på en väg som inte nyligen har åtgärdats. På en väg omedelbart efter åtgärd ska tvärfallet vara >1,5 %.

Ett tillfredsställande tvärfall innebär i regel, dvs med måttliga ojämnheter, att vattensamlingar med vattendjup större än 5 mm inte bildas på vägbanan vid regn.

Möjliga orsaker

Ojämnheter och/eller spårdjup i kombination med otillräckligt tvärfall är de vanligaste orsakerna till att ytvattenavledningen inte fungerar tillfredställande. Höga gräs och/eller jordkanter vid beläggningskanten hindrar också ytvattnet från att ledas av beläggningsytan.

Tänkbara åtgärder

1. Åtgärda ojämnheter och spårdjup genom justering eller ett nytt beläggningslager
2. Korrigera tvärfallet.
3. Skär bort gräs- och jordkanter.

Svårighetsgrad

1. Mindre ojämnheter och/eller spår som i kombination med aktuellt tvärfall ger upphov till vattensamlingar med mindre vattendjup än 5 mm.
2. Ojämnheter och/eller spår som i kombination med aktuellt tvärfall ger upphov till vattensamlingar med mindre vattendjup mellan 5 och 10 mm.
3. Ojämnheter och/eller spår som i kombination med aktuellt tvärfall ger upphov till vattensamlingar med mindre vattendjup mer än 10 mm.

Utbredning

Lokal: Förekommer på mindre än 20 % av vägavsnittets längd.

Måttlig: Förekommer på 20–50 % av vägavsnittets längd.

Generell: Förekommer på mer än 50 % av vägavsnittets längd.

Mätmetoder

Det finns för närvarande inga mätmetoder.

Större ojämnheter i form av spår, kanthäng och djupa ojämnheter som gör att vattnet blir stående i vägytan.

Höga gräs- och jordvallar vid beläggningskanten hindrar ytvattenavledningen från beläggningsytan.

Bristfällig dränering

Om en vägkonstruktion måste rehabiliteras eller förstärkas beroende på skador orsakade av tung trafik är det mycket viktigt att vägkonstruktionens dräneringsförmåga bedöms och åtgärdas vid behov. Befintligt avvattnings- och dräneringssystem (diken, ledningar och brunnar) ska beskrivas och tillståndsbedömas. Följande punkter är viktiga:

- avvattnings- och dräneringssystemets läge, typ och tillstånd,
- slänt- och dikesstatus,
- problem vid utlopp.

Detaljerade anvisningar om hur denna bedömning ska göras finns i Vägverkets ATB VÄG 2002.

I ATB VÄG 2002 finns också ett system för att bedöma vägöverbyggnadens och dikets dränerande förmåga. Bedömningssystemet utgörs av tre olika drängeringsgrader. Ytterligare information om dränering finns på sid 12–17 i denna skrift.

Fuktkrävande växters förekomst i vägslänten indikerar hur högt upp i vägkonstruktionen det normalt finns tillgång till vatten. Växer de fuktkrävande växterna bara i diket men ej i vägslänten indikerar det ett dräneringsbehov av terrassnivån men inte av överbyggnaden i allmänhet. Sist i denna skrift finns de vanligaste fuktkrävande växterna beskrivna i ord och bild.

Möjliga orsaker till bristande dränering

- Otillräckligt dikesdjup
- Skadat dräneringssystem
- Igentäppta brunnar
- Täta innerslänter

Tänkbara åtgärder

- Rensning/grävning av dikesbotten
- Laga eventuellt dräneringssystem
- Rensning av brunnar
- Rensning av innerslänten från tätt material
- Dränerande slitsar med permeabelt material på var 20:e meter.

Dräneringsgrad 1 – bra dränerad

Överbyggnaden är bra dränerad om villkoren i följande två punkter är uppfyllda:

- **Stillastående vatten** med vattenytan högre upp än 0,8 meter vertikalt från vägöverbyggnadens släntkrön förekommer under sammanhängande perioder som är **kortare än en vecka**.
- **Fuktkrävande växter** förekommer **endast sporadiskt** längs vägens innerslänter högre upp än 0,5 meter vertikalt från överbyggnadens släntkrön.

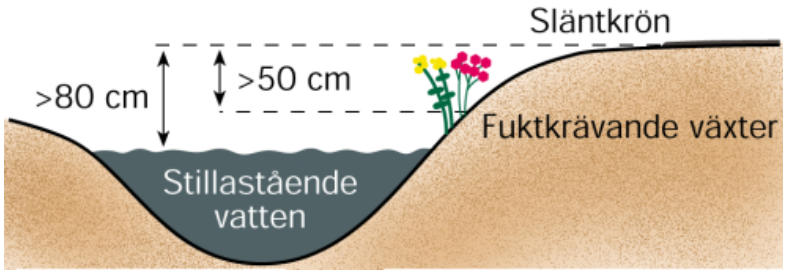
Dräneringsgrad 2 – tveksamt dränerad

Överbyggnaden är bara tveksamt dränerad om villkoren i nedanstående punkter är uppfyllda:

- **Stillastående vatten** med vattenytan högre upp än 0,8 meter vertikalt från vägöverbyggnadens släntkrön förekommer under sammanhängande perioder som är **kortare än en månad**.
- **Fuktkrävande växter** förekommer **ej generellt** längs vägens innerslänter högre upp än 0,5 meter vertikalt från överbyggnadens släntkrön.

Dräneringsgrad 3 – dåligt dränerad

Överbyggnaden är dåligt dränerad om villkoren för dräneringsgrad 2 inte är uppfyllda.



Igensatta vägtrummor

Vägtrummor, tvärs vägen och sidotrummor, utgör en mycket viktig del av vägkroppens dräneringssystem. Fungerar inte dessa blir vatten stående på hög nivå i diket vilket innebär att vattnet även söker sig in i vägkroppen på samma nivå. Det är därför viktigt att trummorna ligger i rätt läge, är hela och framför allt att de är rensade så att vattnet obehindrat kan passera.

Möjliga orsaker till bristande funktion

1. Den vanligaste orsaken till bristande funktion är att vägtrummorna är igensatta av diverse växter, växtrester, jord m m.
2. Trummorna kan vara trasiga.
3. Trummorna kan ha hamnat ur sitt rätta läge.

Tänkbara åtgärder

1. Rensning av trummorna.
2. Ersätta trasiga trummor.
3. Justering av trummornas läge.

Svårighetsgrad

1. Trummans kapacitet reducerad med högst 20 %.
2. Trummans kapacitet reducerad med 20–50 %.
3. Trummans kapacitet reducerad med mer än 50 %.

Mätmetoder

Det finns för närvarande inga mätmetoder. Förslagsvis görs en bedömning för varje trumma på aktuellt vägavsnitt.

Måttligt igensatt trumma.

Halvt igensatt trumma.

Helt igensatt trumma.

Mätutrustningar och mätmetoder

Tekniska mätsystem utgör ett bra komplement till den subjektiva bedömningen av en vägs tillstånd. I detta avsnitt görs en kort presentation av de mätutrustningar och mätmetoder som vanligtvis används idag i Sverige.

Vägytemätbil

Vägytemätbilen har ett integrerat mätsystem baserat på data- och laserteknik utan mekaniska rörliga delar. VTI:s vägytemätbil har i standardversionen 17 st avståndsmätande lasrar som är placerade i en balk monterad i bilens front och som används för att registrera ojämnheter i tvärled, dvs spårdjup. Med VTI:s vägytemätbil finns dessutom möjligheten att använda 19 st fast monterade lasrar. Mätbredden med 17 st lasrar är 3,2 m, medan 19 st lasrar ger 3,6 meters mätbredd. Vid en vägytemätning, som vanligen genomförs vid en hastighet mellan 40 och 90 km/tim, erhålls mått på spårdjup, längsojämnhet, makrotextur, tvärfall, backighet, horisontalkurvatur m m.

VTI:s vägytemätbil.

Spårdjupet registreras var 10:e cm och en tvärprofil beräknas med data från de 17 lasrarna. Utifrån denna tvärprofil beräknas vänster och höger spårdjup i profilen med den sk trådprincipen. Spårdjupen medelvärdesbildas vanligen efter 20 resp 400 meter. Medelvärdet beräknas dels för vänster resp höger hjulspår, dels för det största spårdjupet från varje profil.

Med endast 17 mätpunkter i en tvärprofil är det inte möjligt att utläsa spårets karaktär.

Längsojämnheten registreras separat för vänster resp höger hjulspår. Längsojämnheten mäts med hjälp av lasrar i kombination med accelerometrar som används för att kompensera för bilchassiets rörelser men också för att samla in långa våglängder. Längsojämnheten beräknas och presenteras i realtid i form av ett IRI-mått (International Roughness Index) som är ett internationellt spritt längsojämnhetsmått. Längsojämnheterna presenteras dessutom i form av fyra RMS-värden (Root Mean Square) för några kor-

tare våglängdsområden. Data som beskriver vägen faktiska längsprofil i både vänster och höger hjulspår registreras och lagras digitalt i samband med mätningen.

Makrotexturen mäts, i läget för höger hjulspår och i körfältets mitt (mellan hjulspåren), med speciallasrar med mindre mätfläck och högre samplingsfrekvens än de övriga. Texturen presenteras som RMS-värden för några olika våglängdsområden.

Tvärfallet mäts med hjälp av samtliga lasrar, gyro och lutningsgivare. Tvärfallet anges som lutningen av en linje mellan de yttre lasrarna uttryckt i procent.

Backigheten mäts med hjälp av lutningsgivare och information om mätbilens hastighet. **Vägens kurvatur** mäts med ett rategyro.

Metodbeskrivningar

VVMB111, metod för objektsmätning av spårdjup, längsojämnheter och tvärfall. Jämnhet i vägens längsled kan också mätas med rätskiva enligt metod VVMB107.

Bärighetsmätning med fallviktsutrustning

Fallvikten är byggd på ett släpvagnschassi och kan dras av en personbil. Avsikten är att fallvikten ska simulera den deformation i vägkonstruktionen som ett hjul (50 kN) på ett tungt fordon orsakar.

Fallvikt tillverkad av KUAB. Nedan: detaljbild av belastningsplattan.

Fallvikten är uppbyggd enligt ett tvåmassesystem och utrustad med en fyrdelad belastningsplatta som mäter 30 cm i diameter. Plattan är delad för att det ska vara möjligt att mäta på ytor som inte är plana. En vikt släpps från en viss inställd höjd, de träffar ett fjädringssystem varefter kraftpulsen förmedlas till vägen via en mellanliggande vikt, ytterligare ett fjädringssystem och till belastningsplattan. Belastningstiden är normalt 30 ms och kraften uppgår normalt till 50 kN. Den deformation som belastningen orsakar mäts automatiskt av sju givare, i belastningsplattans centrum samt 200, 300, 450, 600, 900 och 1 200 mm från centrum. Dessutom registreras lufttemperaturen och beläggningens yttemperatur och inre temperatur.

Alla mätdata lagras automatiskt i digital form för vidare bearbetning. Efter bearbetning erhålls ett mått på vägkonstruktionens bärighet relaterad till den

trafikbelastning som vägen bedöms komma att utsättas för.

Fallviktsutrustningen har en mätkapacitet som vid 50 meter mellan mätpunkterna motsvarar 3–3,5 km/tim.

Metodbeskrivningar

VV Metodbeskrivning 112:1998. Deflektionsmätning vid provbelastning med fallviktsapparat.

Tvärprofilering

Primal

VTI:s Primal är en utrustning som används för kontinuerlig tvär- och längsprofilering. Mätprincipen bygger på laserteknik. Utrustningen består av två huvudenheter; en mätvagn och ett stativ med ett laserinstrument. Mätvagnen, som är ca 0,5 meter lång har fyra hjul och drivs av en elmotor. Avkänningsdelen för höjdläget är monterad i mätvagnens front. Den består av en gejder med en fotodetektor samt ett fjäderbelastat mäthjul. Vid mätning styrs mätvagnen av laserstrålen via fotodetektorn. Höjdläget för resp mätpunkt bestäms med mäthjulets förhållande till laserstrålen. Mätdata, som omfattar mätpunktens höjd och längdkoordinat, överförs trådlöst till ett databaserat registreringssystem i mätbilen.

VTI:s Primal under mätning av tvärprofilen.

Mätsträckans längd kan, när nivåförändringarna är måttliga, uppgå till ca 150 meter. Vanligtvis används dock utrustningen för att mäta den kontinuerliga tvärprofilen på vägar och flygfält. När koordinaterna bestäms på var 20:e mm är mätvagnens mäthastighet cirka 6 m/min. Alla mätdata lagras digitalt och kan sedan bearbetas för att erhålla vänster och höger spårdjup, spårvidd och hela tvärprofilens karaktär.

VTI:s statiska tvärprofilmätare – VTI-TVP

VTI:s statiska tvärprofilmätare VTI-TVP består av en fordonsburen tvärprofilskanner som statiskt avläser upp till 400 cm vägprofil. Skannern är placerad tvärs fronten på en personbil och används för insamling av tvärprofiler. Normalt insamlas ett profilvärde var 4 mm. Samtidigt insamlas profilens tvärlutning med hjälp av en inklinometer och två referensavståndsmätare. Noggrannheten i tvärprofilen beräknas vara ± 0,5 mm. Utifrån insamlad data kan sedan olika utvärderingar

VTI:s statiska tvärprofilmätare – VTI-TVP.

ske såsom bestämning av ett spårdjupsmått enligt givna definitioner.

Friktionsmätning

SAAB Friction Tester.

VTI har en friktionsmätbil typ ”SAAB Friction Tester” (SAAB 9000). Mätdäcket är av typ ”Trelleborg” 4,00-8 med ett inre lufttryck av 140 kPa. Vattenfilmens tjocklek är 0,5 mm och mätningarna utförs vid en hastighet av ca 70 km/h. I något fall har mätningar även utförts vid lägre hastighet.

Friktionstalen redovisas dels i form av medelvärden över hela mätsträckan, dels som max- och minvärden från medelvärden över 20-meters sträckor. Det går även att få fram medelvärden på sträckor mindre än 20 meter om så önskas. I de flesta fall har, per objekt och mättillfälle, dubbelmätningar utförts.

Metodbeskrivningar

Mätningarna följer Vägverkets metodbeskrivning för bestämning av friktion på belagd vägyta (VVMB 104) och avser *våtfriktionen* (ej att förväxla med vattenplaning).

Slitagemätning

VTI:s utrustning för mätning av slitage orsakat av dubbade däck.

Dubbslitaget kan mätas med VTI:s laserprofilometer som är ett mycket precist mätinstrument framtaget för noggranna profilmätningar. Vid mätningen placeras instrumentets ben i fixar som gjutits in i beläggningen. Mättekniken bygger på kontaktlös avståndsmätning mellan profilometern och vägytan. Slitaget (dubbavnötningen) beräknas ur skillnaden mellan nollmätningen och slutmätningen som görs på hösten resp. våren strax före och efter dubbsäsongen. Mätutrustningen har en precision på 0,01 mm.

Slitaget redovisas dels som medelavnötningen i mm tvärs hela körbanan, dels som maximala spårdjupet i mm. Maximala spårdjupet beskriver den spårbildning som dubbtrafiken orsakat vägen.

Fuktkrävande växter

Den lilla flora som här följer, är en hjälp att identifiera problem med dålig dränering. Se text på sid 56–57. Ytterligare bilder på växterna som beskrivs i detta avsnitt finns i Nordiska Riksmuséets "Virtuella flora", på www.nrm.se. Välj Växter–Den virtuella floran.

Kabbleka

Kabbleka är en flerårig ört som kan bli ett par decimeter hög. Stjälken är tjock, upprätt eller nedliggande och rotslående. Bladen är glänsande mörkgröna och njur- till hjärtformade med naggad kant, de nedre bladen är långskaftade. Kabbleka blommar i maj–juni med gula blommor som liknar smörblommornas, men som är betydligt större. Blommorna är stora och sitter i toppställda knippen. Kabbleka är **vanlig i hela landet**.

Revsmörblomma

Revsmörblomman är en oftast lågväxt ört. Stjälken är något köttig och bildar talrika ovanjordiska utlöpare som rotar sig och bildar nya plantor. Bladen är mörkgröna, skaftade och sitter i en rosett vid basen, de är tredelade med en tydligt skaftad mittflik. Bladbaserna är något uppsvällda. Stjälkbladen är små och treflikiga. Revsmörblomman blommar från maj till juli. Blommorna är stora och gula och sitter ensamma eller få tillsammans. Revsmörblomma är **vanlig i hela landet**.

Kåltistel

Kåltistel är en storväxt, flerårig ört som utmärks av att blomkorgarna är omgivna av stora blekt gulgröna svepeblad. Stjälken är vanligen ogrenad och kan bli upp till 150 cm hög. Bladen är mjuka, hela eller djupt parflikiga med breda flikar, bladkanten är hel eller sågtandad med mjuka tornar. Kåltistel blommar från juli till september. Blommorna är vanligen ljusgula men kan sällan vara mörkt rödvioletta. Kåltistel är ganska **vanlig i Skåne**, men förekommer sällsynt även i Halland och Västergötland.

Strandlysing/Videört

Strandlysing, eller videört som den ofta kallas, är en ganska högväxt ört med kransställda blad och en grenig klase med gula blommor. Stjälken är upprätt och kan bli drygt meterhög. Bladen är vanligen kransställda, med tre eller fyra blad i varje krans, men kan ibland sitta parvis, de är fint håriga, brett lansettlika till spetsigt äggrunda. Strandlysing blommar i juli-augusti. Strandlysing är **vanlig i syd- och mellansverige**.

Brudborste

Brudborste är en nästan tornlös tistel med stora blomkorgar. Arten är flerårig och har krypande underjordiska utlöpare. Stjälken kan bli upp till en och en halv meter hög och är ogrenad eller har ibland ett fåtal grenar. De nedre bladen är hela, medan de övre är hela eller djupt parflikiga, bladundersidorna är vitludna och ofta nästan silverglänsande. Brudborste blommar i juli-augusti. Blomkorgarna är stora och sitter ensamma eller få tillsammans i toppen av stjälken. Blommorna är vackert rödvioletta eller sällan vita. Brudborste är **vanligast i norra Sverige** men den förekommer ända ner i Skåne.

Kärrtistel

Kärrtistel är en högväxt, mörkgrön och ofta rödanlupen ört som kan bli upp till två meter hög. Stjälken är vingad i hela sin längd vilket skiljer den från de andra arterna i släktet. Bladen är lansettlika och parflikiga med gleshåriga ovansidor och vasstorniga kanter. Kärrtistel blommar från juli till september. Blommorna är oftast rödvioletta, men kan ibland vara ljust violettröda eller vita. Kärrtistel förekommer **allmänt i hela landet**, men är något ovanligare i fjälltrakterna och i Norrbotten.

Vitmåra

Vitmåra är en kal ört med styvt upprätt stjälk som kan bli upp till fem decimeter hög. Bladen sitter fyra i krans och är mörkgröna, brett lansettlika med största bredden närmast basen, trenerviga och saknar uddspets. Vitmåra blommar från juni till september. Kronan är vit och fatlik, kronflikarna är inte uddspetsade. Vitmåra är **vanlig från Skåne till Västerbotten**, men mindre allmän längre norrut.

Alsikeklöver

Alsikeklöver är en kal eller gleshårig ört som kan bli upp till fyra decimeter hög. Stjälkarna är upprätta, ofta grenade och bladen är långskaftade och har omvänt äggrunda, fint tandade småblad. Alsikeklöver blommar från juni till augusti med vita till rödlätta, välluktande blommor. Kronan är först vit men blir senare rödlätt, den sitter kvar lång tid efter det att den har vissnat och är då brunaktig. Alsikeklöver är **vanlig i hela landet utom i fjälltrakterna**.

Rödklöver

Rödklöver är en flerårig ört som saknar utlöpare. Stjälken är rak, vanligen grenig, och kan bli upp till fem decimeter hög. Bladen är trefingrade och har ofta ljusa fläckar på småbladen. Rödklöver blommar hela sommaren och fortsätter att blomma till långt in på hösten. Kronan är vanligen rosa eller röd, men kan ibland vara vit. Rödklöver är **vanlig i hela landet** och den odlas också ofta som vallväxt.

Strätta

Strätta är en högväxt, flerårig ört som kan bli upp till två meter hög. Stjälken är ihålig och bladen är två till tre gånger pardelade med breda, ojämnt tandade bladsegment, de basala bladen har rännformiga bladskaft. Strätta blommar i juli-augusti med små vita eller rödlätta som sitter samlade i platta eller välvda flockar. Strätta är **vanlig i hela landet utom i de allra nordligaste delarna**.

Bredkaveldun

Bredkaveldun är en högväxt vattenväxt med de för kaveldunen typiska kolvlika axen. Bladen är platta, oftast grågröna, två centimeter breda och kan bli ända upp till tre meter långa. Bredkaveldun är **ganska vanlig från Skåne till Uppland** men förekommer sällsynt även längre norrut.

Ängsull

Ängsull är ett halvgräs med en toppställd axsamling och krypande jordstam. Stråna är trinda, omkring en halv meter höga och växer enstaka. Bladen är mörkgröna, två till sex millimeter breda, och platta till något rännformade. Ängsull är lätt att känna igen på de vitulliga bomullslika axen som har släta axskaft och sitter flera tillsammans i en axsamling Ängsull är **vanlig i hela landet**.

Tuvull

Tuvull är ett tätt tuvat halvgräs med ett ensamt toppställt ax. Strået är tre till fyra millimeter tjockt och har upptill en tydligt vidgad bladslida utan bladskiva, vid basen är de omgivna av rödbruna bladslidor. Bladen är mycket smala, nästan trådlika. Axet har rent vit ull och axfjällen är hinnartade, gråaktiga och genomskinliga. Tuvull är en av de vanligaste arterna i släktet och är **vanlig i hela landet, utom på Öland och Gotland** där den är sällsynt.

Ängskavle

Ängskavle är ett ganska slankt gräs som kan bli drygt en meter högt och som växer i lösa tuvor med strån från en kort jordstam. Bladen är ungefär en halv centimeter breda, med tillslutande bladslidor och ganska kort snärp. Arten blommar i maj-juni. Ängskavle är ett av våra allra vanligaste gräs och **förekommer i hela landet**.

Vass

Vass är Nordens största gräs och får ofta flera meter höga strån från den grova krypande jordstammen. Bladen är breda, vassa och lite gråaktiga. Vassen blommar i augusti-september. Vippan är stor och yvig, den är först brunviolett men blir sedan silverglänsande. Vass är **vanlig i hela landet men förekommer mer sparsamt i fjälltrakterna**.

Bära eller brista

Underhållet av belagda gator och vägar kostar varje år över två miljarder kronor. En förutsättning för ett effektivt underhåll är att väghållarna har god kunskap om vägarnas tillstånd, både för vägnätet som helhet och för enskilda objekt. Den okulära tillståndsbedömningen är här ett viktigt redskap.

Som ett hjälpmedel vid den okulära tillståndsbedömningen har Svenska Kommunförbundet, VTI och Vägverket utarbetat denna klassiska handbok, som efter tio år och många tilltryck nu ges ut i en helt ny omarbetad upplaga. Den innehåller beskrivningar och bilder på typiska skador i asfaltbeläggningar, dess troliga orsaker, och förslag till åtgärder. Dessutom finns här ett förslag till ett protokoll för standardiserad klassificering av beläggningsskador.

Flera skadetyper har tillkommit, bland annat sådana som har samband med dålig dränering. Nytt är också en beskrivning av mätmetoder, och en liten flora över växter som fungerar som indikatorer på dålig dränering.

Fler exemplar av denna skrift kan beställas på
tfn 020-31 32 30 eller fax 020-31 32 40.

ISBN 91-7289-172-6

SVENSKA
KOMMUNFÖRBUNDET

Bära eller brista

Svenska Kommunförbundet