

Tillståndsbedömning av ytbehandling – defekter

Denna skrift är ett komplement och stöd till dokumentet ”Visuell bedömning av defekter” (EN 12272-2:2002). Skriften har på uppdrag av Vägverket tagits fram av Torbjörn Jacobson på VTI. Tankbelägningsgruppen som utgörs av representanter från beställare, utförare, konsulter, materialtillverkare och forskningssidan har medverkat som referens för detta dokument.

Europastandarden för ytbehandling

Den föreslagna Europastandarden för ytbehandlingar (prEN 12271) berör specifikationer, testmetoder, typprovning och tillverkningskontroll. I Europastandarden finns ett stödjande dokument (standard) som behandlar visuell bedömning av defekter (EN 12272-2:2002). Den beskriver olika typer av skador (defekter) och hur de skall bedömas och kontrolleras. Den visuella bedömningen kan göras genom kvalitativ och/eller kvantitativ bedömning. Vid kvalitativ bedömning görs endast en okulär bedömning av andelen skadade ytor om beställare och utförare är överens. Vid kvantitativ bedömning görs mätningar och kontroller av andel skadade ytor. Den visuella bedömningen skall göras efter ett års trafik. I dokumentet ”Visuell bedömning av defekter” (se bilagan) som är en svensk översättning av EN 12272-2:2002 framgår hur defekterna skall mätas och hur resultatet skall redovisas.

Enligt den föreslagna Europastandarden kommer ytbehandling att upphandlas genom kvalitetsklasser på bland annat defekter. Defekterna delas upp i olika skadetyper och kategorier efter skadornas utbredning.

Följande defekter finns beskrivna i standarden:

- Uppfettning, blödning och spårsvärtning, procent av ytan
- Avskalning och släppor, procent av ytan
- Utglesning, procent lossnade partiklar
- Randning, längdmeter

Följande kategorier finns för defekter:

- Kategori 3 eller 4 (högsta krav)
- Kategori 2 (medel)
- Kategori 1 (lägsta krav)
- Kategori 0 (inga krav)

För randning finns även kategori 4. I Sverige kommer kraven på ytbehandlingar sannolikt att hamna på den högsta kategorin för respektive defekt. Kravet på spårsvärtning kommer dock inte att vara relevant för svenska förhållanden.

Vid uppfettning, blödning, spårsvärtning, avskalning och släppor mäts eller bedöms okulärt andelen skadade ytor i procent av den totala ytan. Vid utglesning beräknas eller bedöms andelen lossnade partiklar i procent av samtliga partiklar. Vid randning bedöms eller mäts den totala längden av alla ränder.

I Europastandarden ingår en typprovning, TAIT (Type Approval Installation Trial) av den färdiga produkten. En TAIT beskriver egenskaperna och tillståndet hos en väldefinierad ytbehandling mätt på ett utvalt avsnitt i ett ordinarie objekt efter ett års trafik. I produktdeklarering (typblad) ingår uppgifter om defekter kopplade till kategorier.

Mosaik och inbäddning

Mosaik och inbäddning är två termer som har stor betydelse för ytbehandling. Med *mosaik* menas stenpartiklarnas formation på vägbanan. Stenpartiklarna bör ha kontakt "skuldra mot skuldra" för att ge varandra ett bra sidostöd. För att partiklarna skall få en bra låsning brukar vid utförandet en finkornig fraktion spridas ovan pågruset, t ex sand eller en finare makadamfraktion. Stenarna i ytbehandlingen låses av kornen och ytbehandlingen blir därmed starkare samtidigt som den blir något tystare när den trafikeras. I följande bilder ges några bilder på stenmosaik i initialskedet och efter några års trafik.

Nylagt pågrus



Avsandning



Nylagd yta efter avsandning



Till en början håller bindemedlet fast stenen



Ytbehandling efter en kortare tids trafik



Ytbehandling efter två års trafik



Stenmosaik med porfyr 11-16 mm



Stenmosaik med ortens material 11-16 mm



Med *inbäddning* menas en process där stenpartiklarna pressas ned i befintlig vägyta genom trafikens inverkan. Detta resulterar i en reduktion av makrotexturen med tiden, som till en början sker snabbt men därefter avtar när ytbehandlingen stabiliserat sig. Inbäddning sker främst under sommaren. Det är många faktorer som inverkar på inbäddningen, t ex underlagets hårdhet och antalet tunga fordon på vägen. När stenpartiklarna inbäddats förbättras markant ytbehandlingens hållbarhet mot stenlossning. I följande bilder ges exempel på olika stadier av inbäddning.



Bild 1 Ingen inbäddning. Ytbehandlingen kan vara nylagd, ligga på hårt underlag eller vägen kan ha låg trafik.



Bild 2 Typisk (normal) inbäddning efter något års trafik.



Bild 3 Total inbäddning.

Ytbehandling utan inbäddning (nylagd)



Ytbehandling med normal inbäddning



Ytbehandling med nästan total inbäddning



Defekter

Defekter kan definieras som tillståndet hos en ytbehandling där mosaiken är täckt av bindemedel som vid uppfettning, spårsvärtning och blödning eller trasig genom stenlossning som vid utglesning, avskalning, släppor eller randning.

Defekter kan bero på felaktig dimensionering av bindemedelsmängd, brister på ingående material, bristfälligt utförande, sen läggning på året, underlaget, trafiken och snöröjningen. Ytbehandlingar är ömtåliga för trafikbelastningar under det första året innan bindemedlet har tillräcklig kohesion eller innan emulsionen haft möjlighet att bryta. En förutsättning för bra hållbarhet är dessutom att ytbehandlingen har en god stenmosaik och får en bra inbäddning i underlaget.

Defekter på ytbehandlingar uppträder huvudsakligen under det första året innan ytbehandlingen hunnit stabilisera sig. I början är vägytan känslig för vridmoment. Det kan leda till avskalning och släppor på utsatta ytor. Under den första vintern kan plogning och

isrivning orsaka avskalning och släppor (vanligt). Ytbehandlingar lagda tidigt på säsongen brukar klara sig bättre än de som lagts sent. Vid mycket varm väderlek kan spårsvärting, uppfettning och i värsta fall blödning uppkomma. Detta kan undvikas genom att anpassa maximal stenstorlek, bindemedelstyp och bindemedelsmängd efter underlagets beskaffenhet (främst hårdhet och hålrum), vägens läge (solläge, skugga etc.) och rådande trafikförhållanden (andel tunga fordon, timmerbilar, hastighet etc.)

I följande avsnitt redovisas de defekter som ingår i den föreslagna Europastandarden för ytbehandlingar.

Uppfettning (inbäddning, fatting up)

- Inbäddning är en process där stenmaterialet pressas ned i befintlig vägyta
- Uppfettning är resultatet av nästan total inbäddning
- Vid inbäddning/uppfettning reduceras makrotexturen och därigenom friktionen
- Vid total uppfettning kan våtfriktionen bli mycket låg (0,3-0,4)
- Total uppfettning kan uppkomma om maximala stenstorleken är för liten i förhållande till rådande trafik och underlagets hårdhet



Bild 4 Exempel på normal uppfettning. Ytan har en god makrotextur och friktion.



Bild 5 Exempel på yta med nästan total uppfettning. En viss makrotextur finns i detta fall fortfarande kvar.

Spårsvärtning (tracking)

- Uppfettning eller svärtning i hjulspåren orsakade av spårbunden trafik
- Spårsvärtning försvinner normalt efter första eller andra vinterns dubbdäckstrafik
- Spårsvärtning reducerar makrotexturen och friktionen men normalt inte till kritiska nivåer
- Spårsvärtning är vanlig på vägar med hög andel tung trafik



Bild 6 Spårsvärtning i hjulspåren. Efter första vintern (bilden till höger) försvann svärtningen genom nötningen från dubbdäckstrafiken.

Spårsvärtning är inte lika allvarligt som uppfettning och blödning. Texturen reduceras inte lika mycket och dubbarna nöter med tiden bort svärtningen (se bild 6).

Blödning (bleeding)

- Vid blödning stiger bindemedlet till ytan genom mosaiken av stenpartiklar
- Vanligt vid användning av lågviskösa, fluxade bindemedel, vid för hög bindemedelsgehalt och vid bindemedelsrikt underlag
- Vid blödning reduceras makrotexturen markant varvid friktion blir dålig
- På blödande ytbehandling ligger friktionen på 0,3-0,4
- Makrotexturen (MTD) ligger under 0,5 mm
- Blödningar uppträder huvudsakligen under värmeböljor på sommaren



Bild 7 Blödningar i båda hjulspåren.



Bild 8 Schematisk skiss över blödning.



Bild 9 En viss bindemedelsuppträngning i yttre hjulspåret (ej blödning). I detta fall avsandades ytan.



Bild 10 En viss bindemedelsuppträngning i inre hjulspåret i en kurva (ej blödning). Ingen åtgärd behövde utföras.

Det kan vara svårt att skilja mellan uppfettning och blödning. I praktiken har det inte så stor betydelse eftersom ytan i båda fallen blir fett och bindemedelsrik med reducerad makrotextur och friktion som följd.

Avskalning (scabbing)

- Lossnande av såväl bindemedel som stenpartiklar
- Avskalning kan bero på att befintlig vägbana var smutsig eller fuktig vid utförandet eller på att ytbehandlingen slitits bort av dubbtrafiken
- Vid avskalning reduceras makrotexturen och friktionen men inte till kritiska nivåer



Bild 11 Avskalning på en spårytbehandling Både stenpartiklarna och bindemedlet har lossnat från ytbehandlingen.



Bild 12 Lossnat stenmaterial från en ytbehandling. Vid avskalning sitter bindemedlet kvar på stenmaterialiet.

Släppor (tearing)

- Koncentrerad lokal förlust av stenpartiklar från mosaiken eller omfattande utglesning över sammanhängande yta större än 0,01 m²
- Släppor kan uppstå på platser med hög trafikbelastning (t ex vid avtagsvägar som i detta fall) och som resultat av borttagning av snö och is
- Större släppor reducerar makrotexturen och friktionen



Bild 13 Släppor delvis orsakade av isrivning.

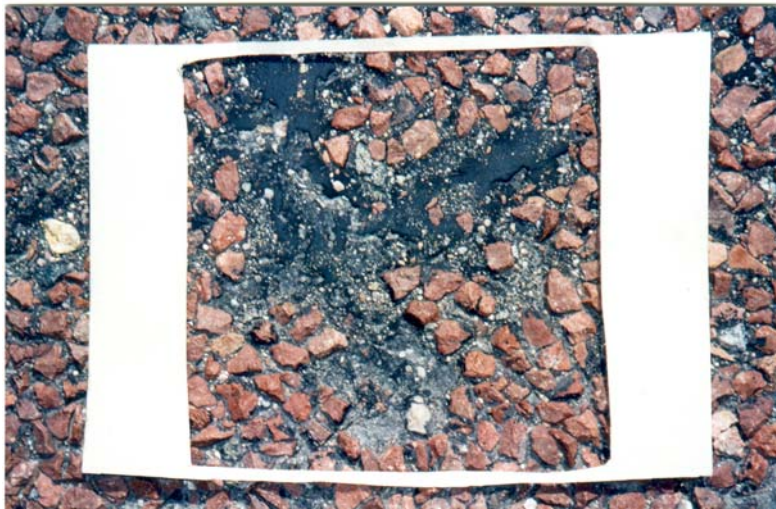


Bild 14 Släppa på ca 2 dm² (hela ytan 4 dm²).



Bild 15 Omfattande släppor.

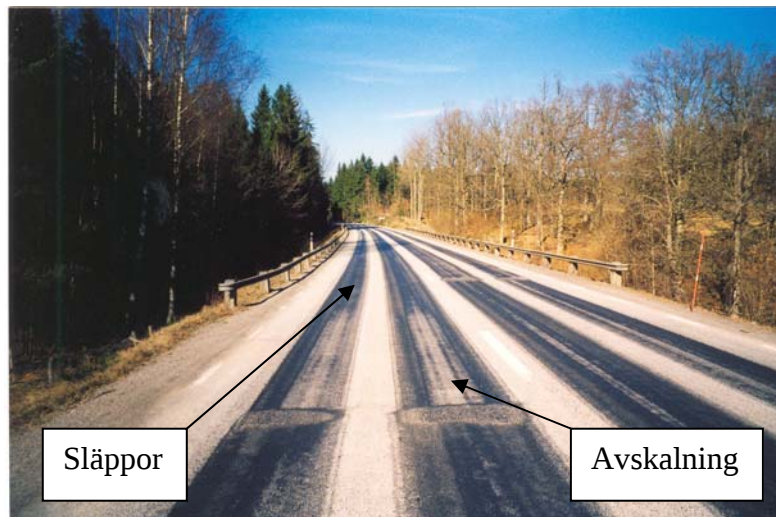


Bild 16 Spårytbehandling med nästan totala släppor och avskalning.

Utglesning (fretting)

- Slumpvis stenlossning från mosaiken på en utlagd ytbehandling
- Utglesning uppstår huvudsakligen där bindemedelsmängden är otillräcklig eller om ytbehandlingen inte hunnit stabilisera sig innan vintern
- Slumpvis stenlossning i liten omfattning, som inte påverkar homogeniteten i mosaiken, anses inte vara utglesning
- blött och smutsigt stenmaterial kan förorsaka



Bild 17 Lokal stenlossning. Normalt släpper alltid någon partikel från ytbehandlingar. Det anses inte vara utglesning.



Bild 18 Mer omfattande utglesning.



Bild 19 Omfattande utglesning (dock ej släppor).

Randning (streaking)

- Förlust av stenpartiklar från en utlagd ytbehandling så att en eller flera linjer uppstår i ytbehandlingens utföranderiktning
- Ojämn fördelning av bindemedel i spridarrampen eller otillräcklig överlappning av bindemedel i längsgående fogar



Bild 20 Tendenser till randning vid spridning av emulsion.



Bild 21 Randning i spårytbehandling.



Bild 22 Stensläpp pga randning.

Mekaniska skador - plogskador

- Plogning och isrivning kan ge upphov till släppor och avskalning.
- Skadorna uppstår främst under den första vintern och huvudsakligen på vägbanan mellan eller utanför hjulspåren.
- Tjällyftningar uppfrysningar



Bild 23 Släppor på grund av isrivning (se ränderna från tänderna i hyveln).



Bild 24 Typiska plogskador i körfältsmitt.

Mekaniska skador – genomslitning genom dubbdäckstrafik

- Ytbehandlingar kan på grund av slitaget från dubbdäckstrafiken bli genomslitna i hjulspåren
- Alltför dålig slitstyrka hos pågruset medför genomslitning i förtid
- En Y1B 8-11 slits snabbare än en Y1B 11-16 mm
- På samma sätt slits en Y1B 4-8 snabbare än en Y1B 8-11 mm
- När ytbehandlingsstenen slits ned minskar makrotexturen men inte till kritiska nivåer.
- Nedsliten ytbehandling är ingen defekt och bör därför inte klassas som eller förväxlas med släppa eller utglesning



Bild 25 Underliggande beläggning (AG) har börjat slitas fram av dubbdäckstrafiken.



Bild 26 Genomslitningar i hjulspåren. Bindemedel och underliggande asfaltbeläggning börjar komma fram i vägytan.