

Innehåll

1	ORIENTERING	2
2	SAMMANFATTNING	2
3	SÄKERHET	2
4	DEFINITIONER	3
5	PROVNINGSFREKVENSER	3
6	UTRUSTNING	4
7	PROVTAGNING PÅ BEFINTLIG BELÄGGNING	4
7.1	Indelning i homogena delytor	4
7.2	Bestämning av provplats och uttagning av delprov	5
7.3	Provberedning	5
7.4	Provmängd	5
8	PROVTAGNING AV RETURASFALT I UPPLAG	5
8.1	Indelning i homogena delmängder	5
8.2	Bestämning av provplats och uttagning av prov	5
8.3	Provberedning	6
8.4	Provmängd	6
9	PROVNINGAR	6
10	UTVÄRDERING AV STICKPROV MED HJÄLP AV ATTRIBUTMETODEN	7
11	RAPPORT	8
	BILAGA 1	10

1 Orientering

Metoden beskriver hur provtagning av asfaltmaterial från befintlig väg eller från returafalt i upplag skall utföras. I metoden anges också vilka provningar som skall utföras samt rekommenderade lägsta provningsfrekvenser. I metoden värderas också provningsresultaten statistiskt för att utröna om de antaget homogena delytor/delmängderna kan anses vara homogena.

Metoden är avsedd för översiktlig karakterisering av befintlig asfalt i syfte att bestämma metod eller åtgärd på ett beläggningsobjekt och för att översiktligt karakterisera returafalt i upplag för att välja återvinningsmetod.

Vid blandning av penetrationsafalt och mjukasfalt samt vid fläckvist lagade och ytbehandlade beläggningar bör särskild utredning utföras före återvinning.

2 Sammanfattning

Objektet eller upplaget indelas i homogena delytor/delmängder. I tabell 1 anges rekommenderade lägsta provfrekvenser per delyta/delmängd för olika objekt. Proven uttas slumpmässigt enligt FAS Metod 418. Från varje kontrollobjekt skall det sammanslagna provet analyseras med avseende på:

- Bindemedelshalt
- Kornkurva, extraherad och tvättsiktad.

Från varje homogen delyta/delmängd skall minst två sammanslagna prov från slumpvis utvalda kontrollobjekt analyseras med avseende på:

- Bindemedelsegenskaper:
 - penetration vid 25 °C eller mjukpunkt för penetrationsbitumen
 - kinematisk viskositet vid 60 °C för mjukare bindemedel.

Från varje homogen delyta provas dessutom på minst två slumpvis utvalda kontrollobjekt hållrumshalten som medelvärde av två borrhov i spår och mellan spår.

Erhållna resultat värderas statistiskt med hjälp av attributmetoden enligt kap 10.

3 Säkerhet

Observera gällande föreskrifter för arbete på väg.

4 Definitioner

Asfaltgranulat	Returasfalt som sönderdelats i mindre partiklar, vanligen med kornstorlek mindre än 25 mm, innehållande stenmaterial och bindemedel.
Homogen delyta	Helt objekt eller del av objekt där beläggningen bedöms ha likartade egenskaper.
Homogen delmängd	Helt upplag eller del av upplag där returasfalten eller asfaltgranulatet bedöms ha likartade egenskaper.
Kontrollobjekt	Del av homogen delyta eller homogen delmängd som utvalts för provning enligt denna metod.
Returasfalt	Asfalt som av någon anledning tagits bort från väg, plan eller annan asfalterad yta. Den kan bestå av uppgrävda asfaltkakor eller granulat från fräsning.

5 Provningsfrekvenser

Provningsfrekvensen är beroende av homogeniteten i det undersökta materialet. Om man antar att populationen är normalfördelad och väljer ett konfidensintervall på 95 % kan beräkning av erforderligt antal delprov från ett kontrollobjekt för att erhålla ett representativt samlingsprov utföras med hjälp av följande formel:

$$n = [(1,96*s)/E]^2 \dots\dots\dots (1)$$

Där

n = antal delprov

s = skattad standardavvikelse (standardavvikelsen i ett stickprov)

E = det fel som man med en viss sannolikhet (t ex 95 %) inte vill överskrida.

Nedan angivna rekommenderat antal delprov har framtagits med ledning av standardavvikelser från resultat av utförda entreprenader. Värdet på E, det maximala fel som kan accepteras, har satts som största tillåtna avvikelse för enskilda värden på väg enligt kontrollblad för ABT i VÄG 94.

Om värden på s och E i formel (1) bestäms kan antalet erforderliga prov bestämmas. I annat fall rekommenderas, med ledning av resonemanget ovan, att 4 delprov tas ut slumpmässigt från varje kontrollobjekt och slås samman till ett prov.

Provtagningen styrs av i vilken omfattning olika typer av material kommer att sammanblandas vid den antagna borttagnings- och krossningsprocessen. Provtagningsfrekvensen bör ökas med berörd beläggningstjocklek och det antal lager som berörs.

Vid provtagning på beläggningslager < 40 mm, t ex vid åtgärder typ planfräsning och remixing, kan provningsfrekvensen hållas något lägre eftersom ett färre antal beläggningstyper berörs. Vid provtagning på beläggningslager ≥ 40 mm är såväl slitlager som andra beläggningslager berörda, risken för inhomogenitet ökar och provningsfrekvensen blir högre.

Vid provtagning av homogeniserat granulat i upplag bedöms det ha likvärdig homogenitet som borrhärnor ≥ 40 mm och får därför samma provningsfrekvens som dessa. Högst frekvens har satts för provning av material från uppgrävda asfaltkakor i upplag eftersom dessa massor bedöms vara de mest inhomogena.

Med ledning av ovanstående resonemang rekommenderas det minsta antal kontrollobjekt som bör provas för en homogen delyta av ett objekt eller en homogen delmängd i ett upplag enligt tabell 1.

Tabell 1 Provningsfrekvenser för homogena delytor/delmängder

Objekttyp	Antal kontrollobjekt
Beläggning < 40 mm, borrhärna	2 ¹⁾
Beläggning ≥ 40 mm, borrhärna	3 ¹⁾
Asfaltgranulat i upplag	3 ²⁾
Asfaltkakor i upplag	4 ²⁾

1) Vid homogena delytor > 20 000 m² provas ytterligare ett kontrollobjekt för varje påbörjad yta om 20 000 m².

2) Vid homogena delmängder > 3 000 ton provas ytterligare ett kontrollobjekt för varje påbörjad mängd om 3 000 ton.

6 Utrustning

Neddelningsapparat av öppen och robust typ med 50 mm spaltöppning t ex Haver & Boecker eller likvärdig.

Fyllhammare.

Provkartong eller hink med lock.

7 Provtagning på befintlig beläggning

7.1 Indelning i homogena delytor

Dela in beläggningsobjektet i homogena delytor efter beläggningstyp och beläggningstillstånd genom granskning av tillgänglig dokumentation och genom okulärbesiktning.

7.2 **Bestämning av provplats och uttagning av delprov**

Dela först in den homogena delytan i lika många kontrollobjekt av samma storlek, som anges i tabell 1 för avsett objekt. Bestäm därefter 4 provplatser för delproven slumpmässigt inom varje kontrollobjekt med hjälp av FAS Metod 418. Kontrollera att provplatsen är representativ för den provade ytan. Om inte, välj ny provplats med representativ yta så nära som möjligt intill den tänkta provplatsen. Borra ut, märk och emballera proven enligt samma metod.

7.3 **Provberedning**

Om endast en del av det bundna lager som finns i borrhämnarna kommer att beröras av åtgärden skall borrhämnarna sågas till avsett djup. Efter ev sågning slås borrhämnarna från varje kontrollobjekt ihop till ett prov varefter sönderdelning, blandning, homogenisering, neddelning och övrig provberedning utförs enligt FAS Metod 416.

7.4 **Provmängd**

Erforderlig provmängd per kontrollobjekt är minst 12 kg. Detta kan medföra att flera borrhämnar måste uttas på varje provplats.

8 **Provtagning av returafalt i upplag**

8.1 **Indelning i homogena delmängder**

Vid lagring av returafalt bör upplag av material sorteras efter ursprung och sammansättning. Det är önskvärt att upplagen planeras och utförs så att bästa möjliga homogenitet uppnås.

Om returafalten innehåller asfaltkakor är det bäst om granulering av dessa utförs i upplaget före provtagning, eftersom provtagning av sådana är besvärlig att utföra.

Dela in upplaget i homogena delmängder med hjälp av tillgänglig dokumentation, sakkunskap och okulärbesiktning. Markera delmängderna med märkspray, stakkäppar eller dylikt.

8.2 **Bestämning av provplats och uttagning av prov**

Den homogena delmängden delas in i lika många kontrollobjekt av samma storlek, som anges i tabell 1 för respektive objekt. Från varje kontrollobjekt uttas 4 delprover. Bestäm provplatsernas läge inom varje kontrollobjekt slumpmässigt i princip enligt FAS Metod 418. Kontrollera att provplatsen är representativ för det kontrollobjekt som skall provas. Om inte, välj ny provplats på närmast möjliga representativ yta.

Provtagningen förbereds med hjälp av lastmaskin eller grävmaskin, som får blanda om och homogenisera returafalten på resp provplats. Provtaget utförs med fyllhammare från det homogeniserade materialet. Vid provtagningen från upplag uttas ca 15 kg per provplats.

8.3 Provberedning

De 4 delproven från varje kontrollobjekt blandas, homogeniseras och delas ner på plats eller i laboratorium enligt FAS Metod 416. Märkning och emballering av prov utförs enligt FAS Metod 418. Provberedning utförs enligt FAS Metod 416.

Vid provtagning av upplag med asfaltkakor måste provmängden i varje prov ökas och anpassas till styckefallet. De sammanslagna delproverna måste därefter krossas ner så att ett fälmässigt granulat erhålls för provning.

Som alternativ kan borrhprov tas ut ur asfaltkakorna och hanteras enligt avsnitt 7.

8.4 Provmängd

Erforderlig provmängd per kontrollobjekt är minst 12 kg.

9 Provningar

Från varje kontrollobjekt skall provning utföras enligt tabell 2.

Tabell 2 Provningar för varje kontrollobjekt

Parameter	Metod	Antal analyser	Anmärkning
Bindemedels-halt	Enligt tillämplig FAS-metod	1	
Kornstorleksfördelning	Enligt FAS Metod 221	1	Från extraherat stenmaterial
Tvättsiktad granulatkurva	Enligt FAS Metod 221	1	För prov från upplag

Före och efter tvättsiktning skall granulatet torkas vid 50 °C i ventilerad ugn.

Från varje homogen delyta/delmängd skall provning utföras enligt tabell 3. Återvinning av bindemedel utförs enligt tillämplig FAS-metod. För penetrationsbitumen provas penetration vid 25 °C eller mjukpunkt. Vid karakterisering av återvunnet bindemedel från mjukare massor provas kinematisk viskositet vid 60 °C.

För borrhprov från två kontrollobjekt inom varje homogen delyta provas dessutom hålrums halten på två borrhprov i spår och mellan spår.

Tabell 3 Provningar för varje homogen delyta/delmängd

Parameter	Metod	Antal analyser	Anmärkning
Penetration	Enligt FAS Metod 337	2	Från återvunnet bindemedel
Mjukpunkt	Enligt FAS Metod 338	2	- ” -
Kinematisk viskositet	Enligt FAS Metod 339	2	- ” -
Hålrums halt	Enligt tillämp- lig FAS-Metod	2	I och mellan hjulspår

10 Utvärdering av stickprov med hjälp av attributmetoden

Användningen av metoden syftar till att utifrån givna förutsättningar beskriva karakteristika hos befintlig asfalt. Metoden syftar även till att verifiera antaget homogena delytor/delmängder eller att kunna avgränsa verkligt homogena delytor/delmängder.

För att något öka förståelsen för metodens möjligheter att bringa reda i de osäkerheter som råder vid bedömningar av den här typen, beskriver bilaga 1 kort metoden och ger några exempel på utvärdering.

Acceptansintervall = område, i detta fall symmetriskt kring riktvärdet, inom vilket ett angivet antal stickprovsvärden skall falla.

Felkvot (p) = här antal för starkt avvikande enheter från riktvärdet av populationens samtliga värden/totala antalet enheter • 100 procent.

Grovt fel ($|G_f|$) = enskild avvikelse från aktuellt medelvärde/riktvärde och som givits ett kvantitativt värde (gränsvärde).

Population = en stor mängd värden, ofta oändlig, av en i detta fall viss egenskap inom en antaget homogen delyta/delmängd.

Stickprov = ett antal värden (observationer) tagna på ett visst sätt ur en stor, ofta oändlig mängd möjliga värden (population).

Varje enskilt prov som ingår i stickprovet är ett medelvärde bestående av fyra delprover, slumpvis uttagna med stratifierat urval. Varje enskilt värde är därför ovanligt representativt för materialkarakteristika inom den population det hämtats ur.

Stickprovets aritmetiska medelvärde används som riktvärde och dess acceptansintervall kring riktvärdet beräknas som $\pm 0,1 \cdot$ riktvärdet (R). Konstanten 0,1 är antagen och har här inte med felkvoten att göra.

Benämningen grova fel tillämpas. Grova fel betecknas $|G_f|$ och dess gränser kring riktvärdet anges i tabell 4.

Felkvoten (p) är $\approx 10\%$ som accepteras med $\geq 95\%$ sannolikhet.

Minsta antal stickprov inom antaget homogen delyta/delmängd framgår av tabellerna 1–3 och återges i kolumn 1 i tabell 4.

Kraven för utvärdering av stickproven finns angivna i tabell 4, där:

- Stickprovsstorlekar (n) anges i kolumn 1.
- Tillåtet antal ej godkända, enskilda värden (r) inom varje stickprov anges i kolumn 2.
- Acceptansintervallen för stickproven anges i kolumner betecknade A.
- Kassationsgränser för grova fel anges i kolumner betecknade $|G_f|$.

Tabell 4. Acceptanskrav för stickprov.

Stickprovsstorlekar	Tillåtet antal ej godkända enskilda värden	Acceptansintervall (A) för enskilda värden i stickprov och grova fel, $ G_f $, kring riktvärdet, R							
		Bindemedelshalt		Penetration		Mjukpunkt		Viskositet	
		A	$ G_f $	A	$ G_f $	A	$ G_f $	A	$ G_f $
n st	r	3	4	5	6	7	8	9	10
2 – 4	1	$\pm 0,1R$	$\pm 0,9$	$\pm 0,1R$	$\pm 20 \%$	$\pm 0,1R$	$\pm 20 \%$	$\pm 0,1R$	$\pm 40\%$
5 - 9	2	”	”	”	”	”	”	”	”
10 – 12	3	”	”	”	”	”	”	”	”

Uppfylls inte kraven kan det i första hand bero på att proverna kommer från en population med högre felkvot än den antagna. Det kan även mycket väl bero på att den antaget homogena delytan/delmängden inte är homogen.

Om kraven i något avseende inte uppfylls bör provtagningen utökas för att söka avgränsa en homogen delyta/delmängd.

11 Rapport

Rapportera för varje homogen delyta i tillämpliga delar med angivande av använd metod på sätt som anges i resp metod:

- Objektidentifikation
- Provtagningspersonal samt datum för uttagning av prov
- Bindemedelshalt i vikt-%
- Kornstorleksfördelning på extraherat material
- Kornstorleksfördelning på tvättsiktat granulat
- Hålrums halt i volym-%
- Penetration vid 25 °C i mm/10 eller

- Mjukpunkt i °C eller
- Kinematisk viskositet vid 60 °C i mm²/s.

Bilaga 1

Betrakta situationen att en population består av två enheter, antingen ”godkända” eller ”ej godkända” prover. Populationen har ett oändligt antal möjliga provpunkter inom kontrollobjektet. Antag att den sanna andelen ”ej godkända” är så hög som 10 % (= felkvoten). Sannolikheten att vid ett slumpmässigt urval av ett enda prov få ett som är ”ej godkänt” är 10 %. Sannolikheten att vid ett slumpmässigt urval av ett enda prov få 0 som är ”ej godkänt” är 90 %.

Två prover ger tre fall;

- För att få 0 ”ej godkända” krävs att bägge de av varandra oberoende proven är ”godkända”. Det ger, att den kombinerade sannolikheten $(0,9 \cdot 0,9) = 0,81$, d v s sannolikheten att få 0 ”ej godkända”, är 81 %.
- För att få 1 ”ej godkänt” får vi det antingen som första prov, för vilket sannolikheten är $0,1 \cdot 0,9 = 0,09$, eller som andra prov, för vilket sannolikheten är $0,9 \cdot 0,1 = 0,09$. Totalsannolikheten = $0,09 + 0,09 = 0,18$, d v s 18 %.
- För båda proven ”ej godkända” är sannolikheten $0,1 \cdot 0,1 = 0,01$.

Summan av sannolikheterna är $0,81 + 0,18 + 0,01 = 1$. Så måste det bli då vi får antingen 0, 1 eller 2 ”ej godkända”. De angivna procentsatserna bygger på den antaget sanna andelen ”ej godkända” i populationen.

Vilka slutsatser kan man dra av resultaten? Är våra hypoteser sanna och erhålls 0 ”ej godkända” kan det med viss risk hävdas, att populationen är homogen och att erhållna värden kan accepteras som representativa. Är bägge proven underkända kan det misstänkas att den sanna andelen ”ej godkända” hos populationen är högre än vi räknat med eller att den inte är så homogen som vi antagit. Beräkningarna baseras på binominalfördelningen.

Exempel, kontroll av bindemedelshalt

Stickprovet omfattar två mätvärden, $n = 2$. De enskilda värdena är 3 respektive 5 viktprocent. Medelvärdet är $(3+5)/2 = 4$ viktprocent. Riktvärdet är således 4 viktprocent.

Tabell 4 anger gränsvärdet för grovt fel till $\pm 0,9$ kring riktvärdet. Det betyder i detta fall att stickprovets enskilda mätvärden ligger utanför intervallet 3,1 – 4,9 viktprocent. Stickprovet kan inte accepteras.

Självfallet behöver värdena i stickprovet inte ställas mot tillåtet acceptansintervall i tabell 4. De har redan visats ligga utanför stickprovets acceptansintervall men som övning kontrolleras de även mot aktuellt acceptansintervall.

Acceptansintervallet kring riktvärdet beräknas. Acceptansintervallet blir $0,1 \cdot 4 = \pm 0,4$ viktprocent kring medelvärdet. De enskilda mätvärdena skall med ett undantag enligt tabell 4 ligga inom 3,6 - 4,4 viktprocent. Inget av mätvärdena ligger inom intervallet. Stickprovet kan inte accepteras.

Om stickprovets enskilda mätvärden istället varit 4 och 4,8 viktprocent, hade stickprovets medelvärde blivit 4,4 viktprocent och de enskilda värdena hade klarat gränserna för grovt fel, (intervall 3,5 – 5,3). Stickprovets acceptansintervall beräknas till $0,1 \cdot 4,4 = \pm 0,44$ viktprocent. Åtminstone ett av enskilda mätvärdena skall ligga inom intervallet 3,96 – 4,84 viktprocent. Bägge mätvärdena gör det i detta fall. Stickprovet accepteras. Kontrollera dock att riktvärdet ligger rätt i förhållande till andra krav på materialkaraktistika.

Exempel Penetration.

Stickprovet omfattar $n = 2$. Mätvärden 46 respektive 54. Medelvärde = $(46 + 54)/2 = 50$.

Tabell 4 anger gränsvärdet för grovt fel till $\pm 20\%$ av medelvärdet. Det ger $50 \cdot 20/100 = \pm 10$. Intervallet = 40 – 60. Inom det intervallet ryms de enskilda värdena.

Acceptansintervallet för stickprovets enskilda värden = $\pm 0,1 \cdot 50 = \pm 5$ kring riktvärdet, d v s inom intervallet 45 - 55. De enskilda proven ligger inom intervallet. Stickprovet accepteras, särskilt som ett av de enskilda proven i detta fall tillåts ligga utanför stickprovintervall (men inte grova felintervallet), se kolumn 2, tabell 4. Kontrollera dock att riktvärdet ligger rätt i förhållande till eventuella andra krav på materialkaraktistika.

Exempel Mjukpunkt

Stickprovet omfattar $n = 2$. Mätvärden i exemplet är 66 respektive 74. Medelvärde = $(66 + 74)/2 = 70$.

Tabell 4 anger gränsvärdet för grovt fel till $\pm 20\%$ av medelvärdet. Det ger $70 \cdot 20/100 = \pm 14$. Intervallet = 56 – 84. Inom det intervallet ryms de enskilda värdena.

Intervallet för stickprovets enskilda värden = $\pm 0,2 \cdot 70 = \pm 14$ kring riktvärdet, d v s inom intervallet 56 – 84. De enskilda proven ligger inom intervallet. Stickprovet accepteras, särskilt som ett av de enskilda proven i detta fall tillåts ligga utanför stickprovintervall (men inte grova felintervallet), se kolumn 2, tabell 4. Kontrollera dock att riktvärdet ligger rätt i förhållande till eventuella andra krav på materialkaraktistika.

Exempel Viskositet

Stickprovet omfattar $n = 2$. Mätvärden 7 800 respektive 16 200. Medelvärde = $(7\,800 + 16\,200)/2 = 12\,000$.

Tabell 4 anger gränsvärdet för grovt fel till $\pm 40\%$ av medelvärdet. Det leder till $12\,000 \cdot 40/100 = \pm 4\,800$. Intervallet = 7 200 – 16 800. Inom det intervallet ryms de enskilda värdena.

Acceptansintervallet för stickprovets enskilda värden = $\pm 0,1 \cdot 12\,000 = \pm 1\,200$ kring riktvärdet, d v s inom intervallet 10 800–13 200. De enskilda proven ligger båda utanför intervallet. Stickprovet accepteras inte eftersom båda de enskilda proven i detta fall ligger utanför acceptansintervallet (men inte grova felintervallet), se kolumn 2, tabell 4.

Det är säkert lämpligt att när provens värden ligger utanför intervallen ta flera prover för att vidimera resultatet eller avgränsa homogena delytor/delmängder.