Stenkolstjära i asfaltmassor

Lägesrapport med råd och rekommendationer för hantering, mellanlagring och återvinning

Stora mängder asfaltbeläggningar, 1,5 till 2 miljoner ton, tas årligen bort från svenska vägar och gator och återvinns till ny asfalt eller i obundna lager. Äldre asfaltbeläggningar kan innehålla stenkolstjära, som sedan år 2002 klassas som farligt avfall om halten av cancerogena ämnen i materialet överstiger 0,1 procent.

I Sverige avtog användningen av stenkolstjära successivt under början av 1970-talet för att upphöra helt 1973. Men eftersom stenkolstjära har använts i över 50 år som bindemedel i asfaltbeläggningar, så innehåller många äldre vägbeläggningar ett eller flera lager med inslag av stenkolstjära.

Den här vägledningen ger råd och rekommendationer för hur man kan hantera asfaltbeläggningar som innehåller stenkolstjära. Siffrorna inom parentes refererar till publikationer i litteraturlistan i slutet av texten.

Asfalt, stenkolstjära och vägtjära

Huvuddelen av det svenska belagda vägnätet består av asfaltbeläggningar. Asfalt är i huvudsak en blandning av de naturliga råmaterialen **sten, sand och filler**, samt **bitumen**, som är ett bindemedel som framställs ur råolja. Dessutom kan olika typer av tillsatsmedel förekomma för att påverka asfaltens egenskaper. Asfaltbeläggningar bör inte förväxlas med tjärbeläggningar, även om de till det yttre ser likadana ut.

Vid upphettning av **stenkol** utan lufttillträde fås bland annat **stenkolstjära**, som förr var en vanlig restprodukt vid gas- och koksverk. Restprodukten, råtjäran, innehåller vatten, lätta till tunga oljor, beck och fritt kol. När råtjäran destilleras avgår vatten och lättare oljor, och övriga komponenter delas upp i olika fraktioner. Ur fraktionerna proportioneras **vägtjära**, som även kallats preparerad tjära. Vägtjärans sammansättning och beskaffenhet varierar beroende på kolets ursprung, destillationsprocessen och fördelningen mellan olika oljor och beck.

Vägtjära är det produktnamn som använts i samband med vägbeläggningar fram till 1973.

Var finns vägtjära?

Vägtjära har använts till både slit- och bärlager i vägar över hela landet. Den vanligaste typen av tjärbundna lager är indränkt makadam i bärlager. Under efterkrigstiden var det vanligt att ytbehandla och impregnera med tjära när grusvägar belades med dammbindande lager. Indränkningar, och tjärbetong, belades sedan med ytbehandlingar som ibland innehöll tjära. Det kan också förekomma relativt tjocka lager av tjärbetong i vägnätet eftersom beläggningar ibland lagts i flera lager.

Svenska Kommunförbundet och Vägverket i maj 2003

Text: Torbjörn Jacobsson och Margot Granvik (red) · Projektledare: Åsa Lindgren (VV) och Carmita Lundin (SK)

Följande beläggnings- och tjärtyper har använts (3, 4):

- Impregnering (T15) och ytbehandling (T55 eller T60) av grusväg
- Hyvelblandning, 5 och 1,5 cm (T 15 eller tjära löst med naftalen)
- Helindränkning med varm tjära, 6 cm (T55 eller T60)
- Helindränkning med varm tjära, 4 cm (T55 eller T60)
- Kall tjärbetong (T 60 eller AT60)
- Varm tjärbetong (T60, T65 eller AT60)
- Ytbehandling med tjära (T55, T60 eller AT60)
- Tjärinbränt stenmaterial (vidhäftningsbefrämjande åtgärd), T 60, cirka 0,5 procent av stenmaterialets vikt

Siffrorna i benämningen T 15 anger viskositeten hos bindemedlet. Blandningar av tjära och bitumen är vanliga. Asfalttjäran AT 60 består exempelvis av 15 procent bitumen och 85 procent tjära.

Tillsatsen av tjära eller asfalttjära i tankbeläggningar varierar mellan 0,8–6,0 kg/kvm beroende på beläggningstyp och lagertjocklek. Halten tjära eller asfalttjära ligger för tjärbetong eller hyvelblandade tjärmassor på mellan 2,3–6,0 viktprocent.

Gemensamt för tjärbeläggningarna är att de idag förekommer *längre ned i beläggningskonstruktionen,* vanligtvis i de understa lagren. Vid normalt beläggningsunderhåll utgör de inte något problem utan det är när beläggningen skall tas bort eller djupfräsas som de tjärhaltiga lagren riskerar att komma med i beläggningsmaterialet.

Polycykliska aromatiska kolväten, PAH

Stenkolstjära innehåller en rad ämnen som är hälso- eller miljöfarliga. Föroreningsgraden av stenkolstjära mäts genom förekomsten av polycykliska aromatiska kolväten, PAH, som är en grupp organiska föreningar som består av två eller flera bensenringar. Vissa enskilda polycykliska aromatiska kolväten är klassificerade som cancerframkallande.

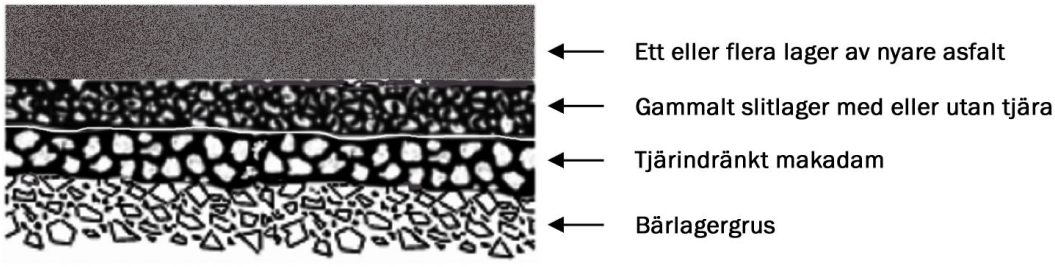
Ämnesgruppen 16PAH har definierats av Naturvårdsverket (NV Rapport 4638, 1996) och omfattar följande enskilda PAH:

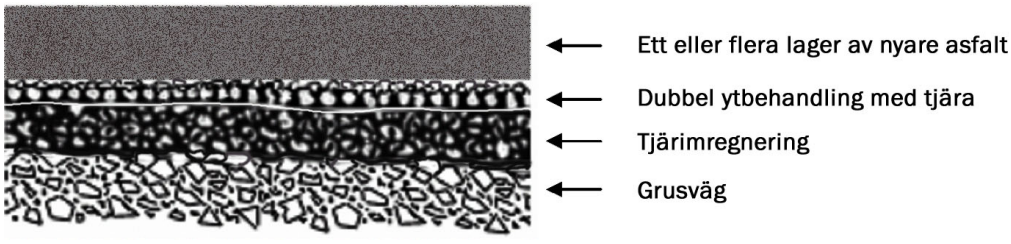
Cancerogena PAH (7 st):

Benso(a)antracen, chrysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren och dibenso(a,h)antracen.

Övriga PAH (9 st):

Naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren och benso(g,h,i)perylen.





Exempel på beläggningskonstruktioner som innehåller tjära i de undre lagren. Överst Helindränkning med tjära (IM), och underst Impregnering och ytbehandling med tjära.

Hur bestäms halterna?

Halten tjära är omöjlig att bestämma i beläggningsmaterial eftersom tjäran blandas upp med bitumen när prov analyseras. Istället analyseras halten av olika cancerogena och giftiga ämnen i beläggningsmaterialet. På grund av stenkolstjärans komplexa sammansättning är det också orealistiskt att bestämma halten av samtliga cancerframkallande, eller andra skadliga ämnen i tjäran, så antingen summeras koncentrationerna av gruppen cancerframkallande 7PAH, eller koncentrationerna av hela gruppen 16PAH.

Fördelen med att använda ämnesgruppen *16PAH som riktvärde* innebär att andra PAH som inte är cancerogena, men som ändå har en viss giftighet inkluderas, och att man delvis kompenserar för att det finns fler cancerogena ämnen än gruppen 7PAH i stenkolstjära.

Halten 16PAH var i nytillverkad vägtjära mellan 15–30 viktprocent, varav andelen cancerframkallande PAH uppskattats till knappt en tredjedel.

Halterna av PAH mäts i mg/kg TS (torrsubstans prov) eller µg/g TS. Ibland används även begreppet parts per million, ppm. 100 mg/kg TS är samma som 100 ppm.

Rekommenderade riktvärden

En dialog pågår med statliga miljömyndigheter om vilka riktvärden som ska gälla.

PAH i asfaltbeläggningar

Väg- och trafikforskningsinstitutets, VTI:s, undersökningar av tjärhaltiga beläggningsmaterial (5) visar att halten av 16PAH kan variera inom och mellan olika objekt. I gamla beläggningskonstruktioner kan ett stort antal olika asfaltlager finnas med olika ursprung, sammansättning och tjocklek.

De högsta halterna av 16PAH finns troligen i konstruktioner med flera lager tjärbeläggningar i kombination med ett fåtal nyare, tunna lager av asfalt. Då handlar det i huvudsak om lågtrafikerade vägar.

Uppgrävda massor i upplag har ofta lägre PAH-halt än vad borrkärneprov från vägen visar, eftersom en del obundet material, stenmaterial, även kommer med vid schaktarbetet. När massorna krossats, siktats och lagts i mellanupplag i avvaktan på återvinning sker en homogenisering av materialet. Andelen förorenade partiklar i krossade massor brukar bli relativt lågt eftersom huvuddelen av beläggningen oftast inte innehåller tjära, samt på grund av inslag av obundet material.

Enligt VTI:s inventering av beläggningar och mellanupplag ligger halten av 16PAH på följande värden:

- Beläggning, enbart lager med tjära: 338–2 400 mg/kg TS
- Beläggning, samtliga lager (både tjära och asfalt): 42–5 300 mg/kg TS
- Upplag av uppgrävda massor: 114–382 mg/kg TS
- Upplag av krossade massor: 55–611 mg/kg TS

Dagens asfaltbeläggningar innehåller 2–10 mg/kg TS 16PAH.

Inventera och mäta

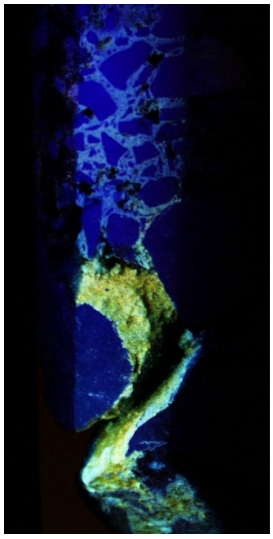
Inventering av vägar

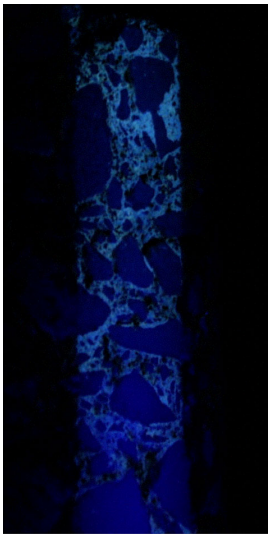
Innan äldre asfaltbeläggningar skall tas bort, exempelvis vid vägunderhåll, ledningsarbeten och ombyggnad, är det lämpligt att kontrollera om asfaltlagren innehåller tjära. Historiska data kan ge en första vägledning. Om vägen har belagts före 1973 finns det en risk för att tjära förekommer i de undre lagren. Det finns enkla och snabba mätmetoder, sprayfärg och UV-lampa, samt lukttester, (14) som indikerar förekomst av tjära över cirka 100 ppm 16PAH.

Spraytest

Metoden innebär att ett vitsprayat prov av beläggningsmaterial belyses med en UV-lampa. Om tjära förekommer sker en *färgförändring* på provytan.

1. Spruta ett prov med vit sprayfärg som är baserad på lösningsmedel. Spruta en cirka 2 cm bred rand, förslagsvis med hjälp av en kartongmall så att färgområdet tydligt avgränsas, för att underlätta analysen. En fuktig yta försvårar resultatet.
2. Mörklägg så mycket som möjligt och belys provet med UV-lampan. Cirka 30 sekunder efter att färgen sprutats på syns ett fluorescerande gulgrönt ljus om provet innehåller PAH. Färgförändringen beror på att PAH har en gulaktig färg i sig. Lösningsmedlet i sprayen löser ut färgämnena som syns när de blandas med färgens vita pigment.
3. Vid tjärhaltiga massor ser man genast en gulgrön färgförändring. Ju större mängd tjära desto intensivare blir den gulgröna färgen. Asfaltprov med bitumen får en blå färg.





Spraytest

Vänster: Utrustning för indikering av tjära (uv-lampa & sprayfärg).

Övre: Sprayat prov i dagsljus. När tjärhalten ligger högt syns färgförändringen i dagsljus.

Höger: Två prover som belyses i mörker med uv-lampan. Provet till vänster lyser gult och innehåller tjära, medan provet till höger inte innehåller tjära.

Bedömningen av färgförändringen hos provet underlättas om det finns en referens med en tydlig gulgrön färgförändring, det vill säga ett prov med högt tjärinnehåll, att jämföra med. I vissa fall kan en svag gul nyans eller gula prickar iakttas utan att tjära förekommer.

Metoden är osäker om tjärinnehållet är mindre än 100 ppm 16PAH (15).

Spraymetoden är först och främst kvalitativ, även om färgförändringen och fluorescenseffekten blir tydligare med ökat tjärinnehåll. Om man önskar en noggrannare analys bör provet undersökas med gaskromatograf och massspektrometer, som kräver avancerad utrustning och kompetent personal.

Lukttest

En färgtest kan kompletteras med en lukttest. Ett prov värms upp till 60°C. Om ingen tjärlukt kan konstateras bedöms provet inte innehålla stenkolstjära.

Observera:
Det är viktigt att prov tas från de undre lagren av beläggningen där tjära kan förväntas förekomma.

Bestämning av PAH-halt

Om man fortfarande är osäker på om provet innehåller tjära bör halten 16PAH analyseras.

Provberedning

Vägen delas in i homogena delytor efter ålder eller annan relevant information om beläggningen från exempelvis beläggningsliggare. De homogena delytorna delas in i tre kontrollobjekt av samma storlek per 20†000 kvm väg. Inom varje kontrollobjekt slumpas fyra provpunkter ut enligt FAS Metod 418 (12). I varje provpunkt tas en borrkärna. Proven analyseras på laboratoriet för att ta reda på tjärförekomst och eventuell PAH-halt.

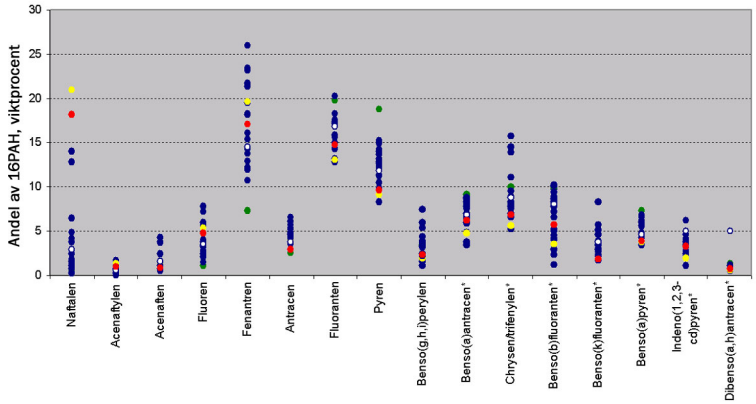
Kemiska laboratorier har problem med att sönderdela och homogenisera asfaltprov. När ett asfaltprov skickas till ett laboratorium för analys undersöks enligt standardförfarandet endast en mindre del av provet, enbart cirka 20 g av materialet löses upp i lösningsmedel. Den största partikelstorleken är begränsad till 20 mm, vilket innebär att större makadampartiklar inte kan tas med i analysen. Det är därför bättre om asfaltlaboratoriet extraherar ut bindemedlet ur provet:

Prov bör beredas enligt följande:

- Enskilda prov med liknande tjärförekomst enligt färg och UV-test, eventuellt kompletterat med lukttest, slås ihop till ett samlingsprov på minst 5 kg. Provet vägs innan analys.
- Samlingsprovet sönderdelas genom krossning eller försiktig uppvärmning och delas till två prov på cirka 2,5 kg vardera.
- De två proven extraheras med xylen, toluen eller metylenklorid.
- Extrakten förvaras i färgade glasflaskor, som kan fås från det kemiska laboratoriet.
- Innan analysen slås de två extrakten ihop till ett analysprov och homogeniseras.
- Halten 16PAH erhålls på extraktet men räknas om till mg/kg TS utifrån viktsuppgifter om torrt prov och extrakt.

Vägverkets metodbeskrivning 620:2000 (11) beskriver provtagning av asfaltmaterial i väg eller upplag vid asfaltåtervinning.

PAH-profil av 28 äldre beläggningsmaterial som innehåller stenkolstjära.



Inventering av upplag

Vid inventering av stenkolstjära i upplag delas upplaget in i homogena delmängder efter tillgänglig dokumentation, sakkunskap och okulärbesiktning.

Upplag av krossade massor är förhållandevis homogeniserade och kan därför betraktas som en homogen delmängd. Upplag med asfaltkakor kan dock vara inhomogena och bestå av material från olika schakter eller vägar. De homogena delmängderna delas in i tre kontrollobjekt för *krossad asfalt*. De inhomogena delas in i fyra kontrollobjekt för *asfaltkakor* per 3 000 ton material. Från varje kontrollobjekt tas fyra delprov à 12 kg enligt slumpmässigt urval. De fyra delproven från varje kontrollobjekt blandas, homogeniseras och delas ned på plats eller i laboratorium enligt FAS Metod 416 (13). Det neddelade laboratorieprovet skall ha en vikt på cirka 12 kg innan det analyseras för att utreda tjärförekomst och halter av PAH.

Bedöm risker

I praktiken finns det ett antal olika alternativ för att ta hand om beläggningar. Förorenade massor kan ligga kvar, återvinnas, deponeras eller destrueras. Innan man fattar beslut om vilken metod man vill använda bör en samlad bedömning göras med hänsyn till:

- lagar och förordningar
- materialets föroreningsgrad och dess egenskaper
- volymen massor och möjligheten att separera förorenade massor från övrig asfalt
- möjligheter till mellanlagring
- möjligheter till återvinning

Kontakta miljömyndigheter

Om ett avfall innehåller ett ämne som är känt för att vara cancerframkallande vid en koncentration på eller över 0,1 viktprocent så klassas det enligt avfallsförordningen som farligt avfall. Enligt Miljöbalken föreligger upplysningsskyldighet för förorening som kan medföra skada eller olägenhet.

Om tjära förekommer eller påträffas i beläggningen vid *grävning eller fräsning* skall ansvarig tillsynsmyndighet underrättas om materialet ska avlägsnas från vägen.

Tillsynsmyndighet måste också kontaktas för *mellanlagring* av massorna. Lagring av farligt avfall är tillståndspliktigt och massorna får endast förvaras på lagringsplatser som godkänts för farligt avfall. Om massorna klassas som avfall skall massorna lagras på samma sätt som returasfalt.

Innan tjärhaltiga massor som klassats som farligt avfall får *återvinnas* måste ansvarig tillsynsmyndighet kontaktas. Anmälnings- eller tillståndsplikt föreligger beroende på hur materialet klassas. Om materialet ligger kvar i marken eller återvinns på plats i vägen klassas materialet inte som avfall och därmed inte heller som farligt avfall.

Dispens från klassningen farligt avfall kan sökas hos länsstyrelsen för beläggningar i ett specifikt vägobjekt. Materialet kan då omklassas utifrån vilka egenskaper det har.

Välj metod

Det finns flera olika sätt att ta hand om tjärhaltiga asfaltbeläggningar.

Borttagning, grävning, fräsning

Vägbeläggningar tas i regel bort genom uppgrävning eller kallfräsning. När hela beläggningskonstruktionen skall tas bort brukar beläggningen brytas och grävas upp. När enbart ytliga lager skall avlägsnas används i regel fräsmaskiner. Det vanliga är att tjärhaltiga lager kommer med vid uppgrävning av hela asfaltkonstruktionen, till exempel vid schakter eller ombyggnad. Även vid fräsning av ytliggande lager kan tjära förekomma, i exempelvis äldre, tunnare beläggningslager på lågtrafikerade gator med ytbehandling. Vägtjära kan också förekomma i det översta skiktet i det obundna lagret under beläggningen.

Rekommendationer vid borttagning av gamla beläggningslager:

- Ta reda på om asfaltbeläggningen innehåller tjära i något lager.
- Kontakta ansvarig miljömyndighet om tjära påträffas.
- Försök att hålla förorenade massor åtskiljda från rena asfaltmassor.
- Informera arbetspersonalen om att tjära ingår i beläggningen.
- Minimera damning genom att befukta vägytan.
- Sätt luftfilter på arbetsmaskiner för att förhindra obehaglig lukt.
- Instruera personal som arbetar nära materialen att använda normala skyddskläder, samt andningsskydd vid behov. Undvik att få tjära på huden.

Om det är möjligt bör de tjärhaltiga lagren separeras från de rena asfaltlagren i beläggningen genom kallfräsning. I praktiken kan det vara svårt eftersom lagertjocklekarna brukar variera i äldre vägar och gator. Tjära kan också ha trängt in i intilliggande asfaltlager (9). Det är dessutom svårt att fräsa i den typen av lager där tjära ofta förekommer (tankbeläggningar). Slitlagret bör dock gå att separera i vissa fall.

Studier av arbetsmiljön

Arbetsmiljöpåverkan från hantering av asfaltbeläggning som innehåller tjära har undersökts (16). Ingen ökad arbetsmiljörisk för asfaltpersonal vid grävning eller krossning av tjärhaltiga material med måttligt innehåll av tjära, 100–600 ppm 16PAH, har konstaterats. En svensk studie (17) visar att asfaltindustrins arbetare har samma hälsoläge som jämförbara grupper i samhället när det gäller lungcancer. Studien omfattar asfaltarbetare som var verksamma mellan 1950 och 1990, det vill säga även under den tid som tjärbeläggningar tillverkades och lades ut.

Mellanlagring

Information om beläggningens ursprung, sammansättning och föroreningsgrad är nödvändig för att massorna skall kunna hanteras på ett både kvalitets- och miljömässigt bra sätt vid mellanlagring inför återvinning. En mottagningskontroll av asfaltmassor är därför nödvändig.

Om osäkerhet råder om massornas innehåll kan till exempel ett eller två samlingsprov tas från varje lastbilslass och undersökas med hjälp av sprayfärg och UV-lampa, samt luktprov, innan det tippas i upplag. Om utrustning saknas bör misstänkta tjärmassor tippas i separat upplag.

Tjärhaltiga material *får inte blandas* med ren returasfalt eller asfaltgranulat.

Rekommendaioner vid mellanlagring av tjärhaltiga massor:

- Lagra tjärhaltiga massor på tätt underlag med möjlighet att samla in lakvatten.
- Lagra massor med hög andel tjära under tak, i container eller under presenning.
- Vänta med att krossa och sikta upp materialet tills det skall användas.
- Lagra under så kort tid som möjligt.
- Fukta ytan lätt för att undvika damm, men inte så mycket att lakvatten genereras, alternativt tät-täck med presenning.
- Informera personalen vid hantering och bearbetning av tjärmassor, samt se till att personalen vid behov använder skyddsutrustning

Vissa enskilda PAH som är klassificerade som cancerframkallande har också hög giftighet för vattenlevande organismer (6). Enligt lakstudier (7, 8) kan lakvatten från krossade beläggningsmassor med mycket högt tjärinnehåll, 2 000–5 000 mg/kg TS 16PAH, innebära stor negativ miljöpåverkan om inte materialet behandlas på ett korrekt sätt vid mellanlagring. Krossade massor med lågt eller måttligt innehåll av 16PAH bedöms enligt lakstudier ge ringa miljöpåverkan (9).

Mellanlager av beläggningsmaterial som innehåller vägtjära kan även ge upphov till en *irriterande lukt,* aromater, som kan upplevas som obehaglig. I förhöjda koncentrationer kan aromaterna ge upphov till huvudvärk eller illamående. Om inte massorna värms upp till höga temperaturer bedöms luftburna utsläpp av PAH vara låga (10). Om massorna värms till temperaturer mellan 110–160°C kan halterna öka något. Vid stark upphettning över 180°C kan luftutsläpp av PAH öka markant.

Mellanlagring av beläggningsmassor behandlas i handboken ”Vägen tillbaka” som getts ut av Svenska Kommunförbundet (18). Skriften tar upp lagring av förorenade beläggningsmaterial, bedömning av massornas ursprung och sammansättning, erforderliga kontakter och tillstånd, lokalisering av lagringsplats, behov av åtgärder, åtgärdsplan, kontrollprogram och avvecklingsplan. Kontrollprogrammet bör kompletteras med analyser av 16PAH.

Återvinning

Återvinning av tjärhaltiga massor har på senare år undersökts genom fältförsök (19, 20). I länder där vägtjära varit vanligare än i Sverige rekommenderas kall återvinning med tillsats av nytt bindemedel (21). I Tyskland och Holland, med flera, finns restriktioner för varm återvinning (22). De problem som främst har påvisats är utlakningsrisken vid lagring eller deponering, och markant förhöjda halter av PAH i rökgaser som uppstår vid kraftig upphettning av materialet. Om materialet används på en god nivå över grundvattenytan i asfaltkonstruktionen, och under ett tätt ytlager bedöms risken för utlakning vara liten.

Här redovisas de metoder som bedöms ge de minsta riskerna för utlakning eller luftburna emissioner.

Vilka metoder är lämpliga?

En metod för återvinning av tjärhaltiga beläggningsmaterial är **kall återvinning** (23) med bitumenemulsion och/eller cement. Cement kan ur laksynpunkt eventuellt vara ett sämre alternativ (24). Materialet behöver inte värmas upp och det nya bindemedlet kapslar in tjäran och reducerar risken för utlakning när det ligger i vägen som ett nytt beläggningslager. För att effekten av inkapslingen skall bli så bra som möjligt bör relativt hög halt av nytt bindemedel inblandas i granulatet. Återvinningsmassan skall användas till bärlager under ett tätt slitlager. På så sätt reduceras risken för utlakning ytterligare. Materialet är olämpligt i närheten av grundvatten-

täkter. Bäst effekt ger blandning i verk men även inblandning i vägen med bindemedel (emulsion, skummat bitumen, och eventuellt cement) kan ge ett bra resultat. Vid inblandning på plats genom stabilisering eller remixing behöver inte materialet tas bort från vägen, vilket är en fördel.

Halvvarm återvinning i verk eller på vägen (23) kan ge en något bättre effekt än kall återvinning eftersom massan lättare går att packa på grund av värmen i materialet. Vid halvvarm återvinning uppvärms materialet, granulatet, till 60-80°C. Avgången av gasformiga föreningar är låg och ger liten risk för förhöjda halter av PAH i rökgaserna (9, 16). Lukten av tjäran kan dock bli mer påtaglig vid halvvarm återvinning.

Krossat beläggningsmaterial med lågt innehåll av tjära bör även kunna användas till **obundna lager** (25) under tät asfaltbeläggning om konstruktionen innebär att endast lite vatten kan komma i kontakt med materialet.

Vid tillverkning och utläggning av tjärhaltiga beläggningsmassor skall personalen vara informerad om tjärinnehållet i materialet och vid behov använda lämplig skyddsutrustning och undvika att komma i hudkontakt med granulatet eller massan och inandas damm.

Rekommendationer vid kall och halvvarm återvinning av tjärhaltiga massor:

- Använd bästa möjliga teknik och utrustning.
- Blanda in relativt mycket bindemedel och vid behov stenmaterial som ger bra inkapsling.
- Massorna skall återvinnas till bärlager under tät asfaltbeläggning, minst 4 cm.
- Massorna skall packas noggrant för att ge bra inkapsling.
- Efter cirka en vecka skall återvinningsbeläggningen läggas över med asfalt.
- Massorna bör inte läggas nära känslig mark.

Var försiktig

Asfaltgranulat som innehåller tjära bör vid varm återvinning i verk eller vid remixing användas med försiktighet. Undersökningar från varm återvinning i verk (16) har inte påvisat förhöjda halter av PAH i rökgaserna vid måttlig tjärförekomst och normal massatemperatur. Överhettade massor på över 180°C riskerar att generera markant förhöjda halter av PAH i rökgaserna. Varma återvinningsmassor med lågt innehåll av tjära bör inte användas till slitlager på grund av dubbslitaget eftersom bortnötta partiklar kan generera damm.

Studier av arbetsmiljön

Arbetsmiljöpåverkan vid kall, halvvarm eller varm återvinning i verk har undersökts (16). I rapporten konstateras att asfaltpersonal inte utsätts för någon ökad arbetsmiljörisk vid tillverkning eller utläggning av asfaltmassor med lågt eller måttligt innehåll av tjära, 100–600 ppm 16PAH.

Erfarenheter från fältförsök

Resultat från ett års fältförsök med återvinning och uppföljning, samt uppföljning av äldre vägar med tjära (18, 19), visar hittills på en ringa påverkan på omgivningen. Halterna16PAH i beläggningen för provvägar med återvinning har legat mellan 100–600 mg/kg TS och för de äldre vägarna mellan 400–2400 mg/kg TS.

Sammanlagt har sju vägar undersökts. Prov har tagits under eller vid vägen och av grundvatten intill vägen. Halterna av 16PAH och akut-toxicitet har analyserats. Studierna skall ses som en översiktlig kartläggning för att se om det föreligger akuta och allvarliga problem med tjärhaltiga beläggningsmaterial i äldre vägkonstruktioner eller vid återvinning.

Litteraturförteckning

1. Larsson L., Bäckman L. Mellanlagring av asfalt. Utlakning från uppbruten asfalt – delrapport 2 och validering av kontrollprogram. VTI notat 19-1999.
2. Miljöriktlinjer för Bästa Tillgängliga Teknik (BAT) vid produktion av asfaltmassor. EAPA 1996.
3. Arbetsbeskrivningar för bituminösa vägbeläggningar. Kungl. Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen, 1935.
4. Arbetsbeskrivningar för vägbeläggningar. Kungl. Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen, 1947.
5. Presentation på Transportforum 2003.
6. OBS-listan. Exempellista över ämnen som kräver särskild uppmärksamhet. Kemikalieinspektionen, 1988.
7. Larsson L., Jacobson T., Bäckman L. Utlakning från vägbeläggningsmaterial innehållande tjära. MAS-delrapport 4. VTI notat 49-2000.
8. Miljöanalyser och utvaskningsförsök med asfalt fra Fornebu. NGI rapporter, 1999.
9. Recycling of existing flexible pavements. PIARC, 1998.
10. Svensk författningssamling. Avfallsförordningen (SFS 2001:1063), 2001.
11. Metodbeskrivning 620:000, Provtagning, provning och bedömning av provningsresultat av asfaltmaterial för återvinning. Vägverket 2000.
12. Provtagning vid kontroll av asfaltbetong. FAS Metod 418:95.
13. Provberedning. FAS Metod 416:95
14. Instruktion av UV-lampa och bestämning av förekomst av tjära i asfalt, Per Nycander AB.
15. Kaijser L. Utvärdering av två snabbmetoder för detektering av tjära i asfaltbeläggningar**.** Examensarbete på KTH, 2002.
16. Andersson A. Arbetsmiljö vid arbete med returasfalt. Rapport från AB Previa, 2002.
17. Undersökning av förekomst av cancer bland svenska asfaltarbetare – Resultat från den svenska delen av en internationell studie. Umeå Universitet, 1999.
18. Vägen tillbaka - Mellanlagring av asfaltmassa för återvinning, Svenska kommunförbundet.
19. Larsson L., Jacobson T, Bäckman L. Miljöpåverkan vid kall- och halvvarm återvinning av tjärhaltiga beläggningsmassor. Fältförsök 2001. VTI notat 12-2002.
20. Larsson L., Jacobson T. Kall och halvvarm återvinning av tjärhaltiga beläggningsmassor – påverkan på omgivningsmiljö. Uppföljning av provvägar och kontrollsträckor 2002. VTI notat 45-2002.
21. Eurasphalt & Eurobitume Congress 1996. Reuse of tar bearing asphalt in the Netherlands.
22. Guideline Hot Mix Asphalt Recycling in Plant. Utkast till PIARC rapport 2002.
23. Handbok för återvinning av asfalt. Vägverket.
24. Larsson L. Ytutlakning av återvunnen asfalt innehållande stenkolstjära. Lägesrapport 2001. SGI Varia 522, 2002
25. Larsson L. Kolonnlakning av polyaromatiska kolväten ur krossade schaktmassor av vägbeläggning, mellanlagrade vid Tagene, Göteborg. SGI Varia 521, 2001.
26. Larsson L. Lakning av polyaromatiska kolväten ur tjärinnehållande vägbeläggningsmaterial. SGI Varia 510, 2001.