

# ARBETSMILJÖ

---

# FONDENS

---

# SAMMANFATTNINGAR

---

1270

---

## Exponering för polyaminer vid asfaltläggning

---

*För innehållet i denna sammanfattning svarar Jan-Olof Levin, Arbetsmiljöinstitutet, Kemiska enheten i Umeå, Box 6104, 900 06 Umeå, tel 090-16 50 90.*

*Pnr 87-0360 Kemiska problemområden, övrigt (29)*

*Mars 1989*

### Bakgrund

Vid all vägbyggnad är vidhäftningen mellan bindemedlet och stenmaterialet av fundamental betydelse. Stenmaterialet har hydrofil karaktär, dvs det har lättare att överdras med vatten än med bituminösa bindemedel (olja). Genom tillsats av sk ytaktiva ämnen kan man få en vidhäftning mellan sten och bindemedel. Det ytaktiva ämnet består av en hydrofil del och en lipofil del, och fungerar på så sätt som ett "lim" mellan sten och bitumen. Fett-aminer är ämnen med en lipofil kolvätedel och en hydrofil aminogrupp, och sådana har fått stor användning som tillsatser i asfaltbeläggningar.

Sedan slutet av 70-talet har man från arbetstagarhåll haft ökande problem med huvudvärk, ögon- och luftvägsirritationer och illamående vid läggning av varmblandade asfaltsmasor. Besvären har satts i samband med aminanvändningen. Produkterna som används som vägaminer består av ett stort antal olika kväveföreningar, företrä-

desvis långkedjiga fettaminer med 12–16 kolatomer i alkylgruppen, som förekommer i halter på 30–90 %.

Vidare förekommer ett flertal N-substituerade amider av fria fettsyror. De aminer som använts vid amidbildningen är främst lågmolekylära polyaminer som hydroxietyl-etylendiamin (HEEDA), hydroxietyldietylentriamin (HEDETA), dietylentriamin (DETA), trietylentetramin (TETA), tetraetylenpentamin (TEPA) och pentaetylenhexamin (PEHA).

Förutom amiderna finns alltid de fria polyaminerna, ofta i halter mellan 10 % och 30 %. Av övriga polyaminer förekommer sannolikt även etylendiamin (EDA) och dietylentriamin (DETA), samt monoaminerna monoetanolamin (MEA) och dietanolamin (DEA). Man kan misstänka att de fria polyaminerna i produkterna avges från den varma asfaltsmassan och ger upphov till de besvär som upplevs i samband med asfaltläggningen.

## Projektets syfte

Målsättningen med projektet har varit att utveckla provtagnings- och analysmetoder för de polyaminer och eventuella monoaminer som förekommer i de produkter som används som vägaminer, och att sedan använda dessa metoder för att mäta exponeringen för aminer vid arbete med varmblandade asfaltmassor.

## Resultat

### *Metodutveckling för bestämning av polyaminer i luft*

Den metod vi har använt bygger på derivatisering av aminen direkt på en reagensbelagd fast adsorbent (kemosorption). Reagenset, 1-naftylisotiocyanat (NIT), reagerar med primära och sekundära aminer under bildning av substituerade tiourinämnen. Amberlite XAD-2 används som bärare av reagenset för provtagning av gasformiga aminer och glasfiberfilter för aminaerosoler.

Reaktionen är för flertalet aminer snabb och kvantitativ. Det bildade tiourinämnet desorberas med lösningsmedel och analyseras med högtrycksvätskekromatografi och UV-detektion. Metodens känslighet är som regel bättre än 0.1 ppm. I tabellen anges aggregationstillstånd och provtagningsmetoder för de studerade polyaminerna.

*Tabell Aggregationstillstånd och provtagningsmetoder för polyaminer i vägaminprodukter.*

Amin	Aggregationstillstånd	Provtagningsmetod
EDA	gas	NIT-impr XAD-2
DETA	gas	NIT-impr XAD-2
HEEDA	gas	NIT-impr XAD-2
HEDETA	aerosol	NIT-impr filter
TETA	aerosol	NIT-impr filter
TEPA	aerosol	NIT-impr filter
TIMDA	aerosol	NIT-impr filter
MEA	gas	NIT-impr XAD-2
DEA	aerosol	NIT-impr filter

## Produktanalyser

Tre produkter avsedda för användning som vägaminer har studerats: Lilamin VP 75E (Kenobel AB), Berolamin 715 (Berol Kemi AB) och Wetfix I (Kenobel AB). Alla tre produkterna är komplexa blandningar av fettaminderivat. En ur arbetsmiljösynpunkt bra produkt bör innehålla så mycket som möjligt av de mest högmolekylära, svärflyktiga fettaminderivaten, och så litet som möjligt av de fria mera lågmolekylära polyaminerna som kan avges i form av gas eller aerosol.

Lilamin VP 75E är den produkt som använts mest i varmblandade asfaltmassor under 70- och 80-talen. Produktanalyserna visar att Lilamin VP 75E innehåller flertalet av de fria aminer som är listade i tabellen. Huvudprodukten är den högmolekylära trimetylendiaminen (TMDA), medan de lågmolekylära polyaminerna förekommer i en sammanlagd halt av 20–30 %. Andelen fria lågmolekylära polyaminer i Berol 715 är lägre, 5–10 %. I Wetfix I saknas de lägsta polyaminerna helt, medan polyaminerna TEPA, PEHA och högre förekommer i halter på 5–10 %.

## Exponeringsmätningar

Lilamin VP 75E har länge varit den mest använda produkten. Under 1988 minskade användningen betydligt som en följd av hälsoproblemen. Under 1988 introducerades Wetfix I, och vid den exponeringstudie vi genomförde i augusti 1988 användes denna produkt. Mätningen utfördes vid läggning av varmblandad asfaltmassa vid ett motorvägsbygge utanför Norrköping. Vid mättilfället lades massa innehållande 6 eller 4.2 % bindemedel, varav 0.2 % var amin.

Mätningen utfördes personburet och stationärt med både NIT-impregnerade XAD-2 rör och NIT-impregnerade filter. Totalt togs ca 40 prover. Resultaten visar att polyaminexponeringen var mycket låg. De personer som arbetar närmast läggningssmaskinen exponeras för halter som är lägre än  $0.02 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

### *Kompletterande studier*

Vid den exponeringstudie som utförts inom projektet användes den nya mera "arbets-

miljövänliga" vägaminprodukten Wetfix I. De funna halterna fria polyaminer var mycket låga. En övergång till denna produkt kan således innebära en väsentlig förbättring av arbetsmiljön vid läggning av varmblandade asfaltmassor. För att få ett bättre underlag för eventuella rekommendationer kommer ytterligare exponeringsmätningar att göras under läggningssäsongen -89.

## Rapporten

Exponering för polyaminer vid asfaltläggning (9 sidor, bilagor) kan erhållas kostnadsfritt från Arbetsmiljöinstitutet, kemiska enheten i Umeå, Box 6104, 900 06 Umeå, tel 090-16 50 66.

# Arbetsmiljöfonden

---

Box 1122, 111 81 Stockholm  
Tel 08-796 47 00 (vx)

ISSN 0283-0718 Norstedts Tryckeri, Stockholm 1989