

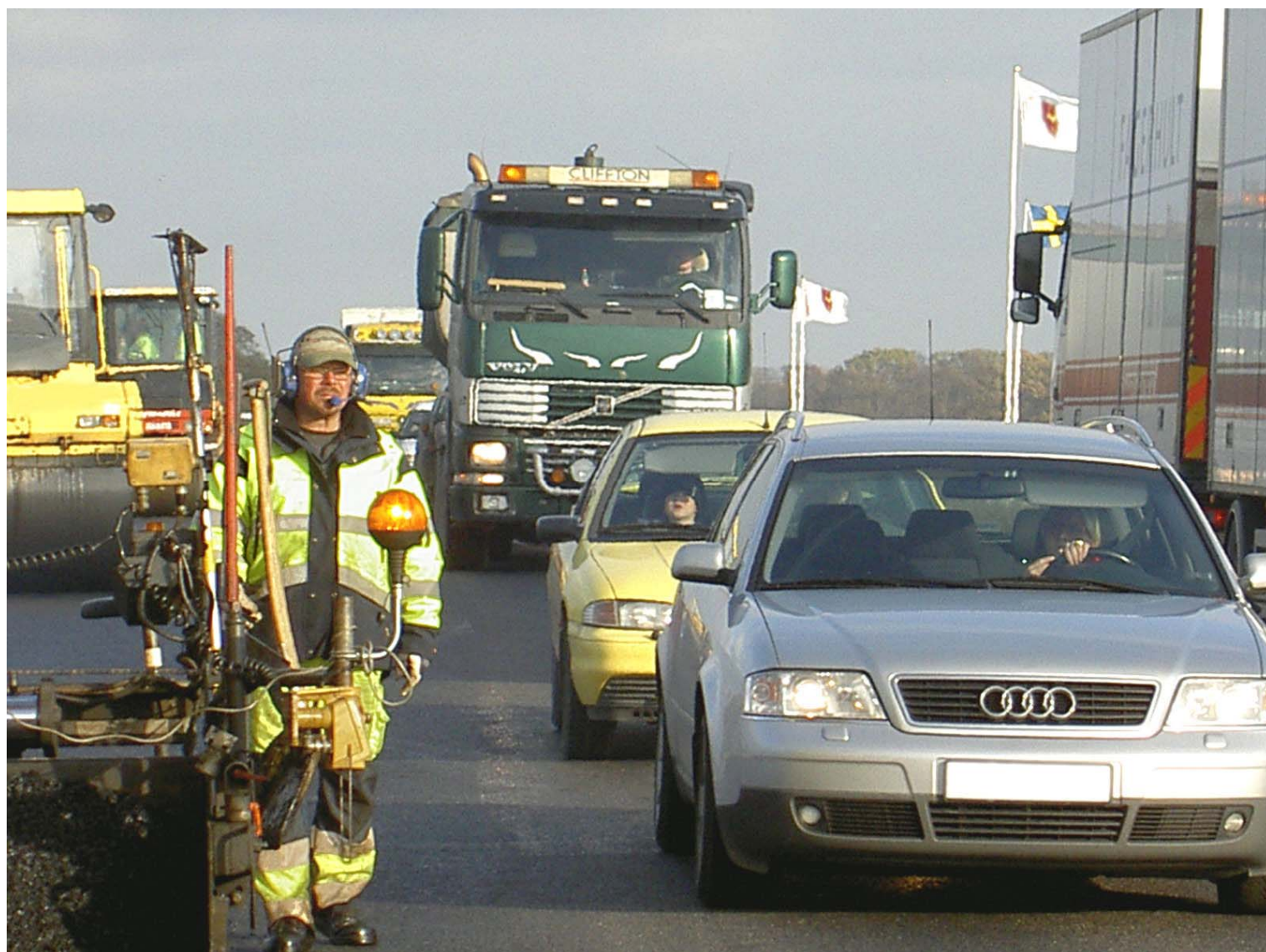
Ett **SBUF**®-projekt

Datum
2007-08-01

Författare
Per Tyllgren
Skanska

Projektnummer
SBUF 11736

BÄTTRE ARBETSMILJÖ FÖR ASFALTARBETE PÅ VÄG



SKANSKA

BÄTTRE ARBETSMILJÖ FÖR ASFALTARBETE PÅ VÄG

Skanska Sverige AB

Författare

Per Tyllgren

Referens

SBUF 11736

Datum

2007-08-01

Förord

Ett varmt tack till besökta arbetsplatser på Skanska, NCC, Peab och Vägverket, som välkomnade och ställde upp mitt under den mest hektiska perioden.

Deltagarna i de landsomfattande work shop-träffarna i SBUFs regi gav projektet nyttiga impulser. Bidragen från remissarbetet betydde mycket för rapportens slutliga utformning. Tack alla!

Till SBUF som stöttat i vått och torrt, både 1987 och 2007, riktas ett stort och hjärtligt tack, särskilt till Bertil Grandinson, Jan-Olof Nordlander och Ruben Aronsson.

Malmö i augusti 2007

Per Tyllgren
/projektledare/

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
1. Uppdraget	3
2. Andra utredningar	4
3. Upplägg	5
Metod	5
Disposition	6
4. Problem och lösningar	7
4.1 Samspelet med trafiken	7
Ett ofrivilligt möte	7
Trafikstyrning	8
Trafiklotsning	9
Trafikantinformation	12
4.2 Varselutrustningar och avstängningsanordningar	12
Skyltarna	12
2+1-vägar	13
Sidomarkeringsskärmar	14
Trafikvakterna	15
Trafikoperatörer	15
4.3 Beläggingsmaterial och kemikalier	16
Asfalt och tillsatser	16
Släppmedel	17
Damm	18
4.4 Maskiner	20
Förarplatser	20
Klistring	21
ATV	22
Små maskiner	22
4.5 Handredskap och gemensam utrustning	22
Handarbetet	22
Ergonomiska redskap	24
Hjälpmaskin	26
4.6 Arbetskläder och personlig skyddsutrustning	26
Skyddsbehovet	26
Utvecklingen	27
Färgsättning och varseleffekt	27
Kommunikation	30
4.7 Farliga arbetsmoment	30
Riskbedömning	30
Maskinklättring	30
Arbete runt maskinerna	31
Gasolhanteringen	32
4.8 Planering och organisation	32
Lagandan	32
Arbetsbyte	33
Nattarbete	33
Arbetsledaren	33
Rekrytering	34
5. Förslag till fortsatt arbete	35
Litteratur	36
Bilaga	37

Sammanfattning

För tjugo år sedan, 1985-87, genomfördes ett SBUF-projekt för arbetsmiljön på vägbeläggningsarbeten, som redovisades i rapporten Bättre arbetsmiljö på väg. Efter år 2000 tillkom med SBUFs finansiering en rad utredningar med inriktning på arbetsmiljön i asfalthanteringen. Tiden ansågs mogen för en genomgång av vad som hänt på tjugo år och vad som återstår att göra. Efter åtskilliga besök på arbetsplatser och en serie landsomfattande träffar i SBUFs regi presenteras problembeskrivningar och åtgärdsförslag som idékälla och underlag för fortsatt arbete.

Bland viktiga punkter kan följande lyftas fram:

- Allmän trafik tätt in på arbetsplatsen med alla följdverkningar är den mest betydande arbetsmiljöfaktorn. Utan trafiken blir diskussionen om arbetsmiljön densamma som på varje annan kringgårdad arbetsplats. När trafiken är med i bilden förminskas alla andra problem.
- Hanteringen med trafiken har blivit så omfattande och krävande att det behöver utföras som ett särskilt uppdrag. Därmed öppnas vägen för nya vägföretag, som bara har den arbetsuppgiften, och vägbeläggningsarbetet kan effektiviseras och koncentreras till kärnverksamheten, att belägga ytor, gator och vägar.
- Osäkra faktorer bland förare och fordon gör att passerande trafik inte får ges den minsta möjlighet till felaktigt beteende. Förutom omledning, avskärmning och säkerhetsfält med skyddsfordon ska trafiklots användas där trafiken passerar helt nära. Trafiklotsning är ett nygammalt hjälpmedel under utveckling i Sverige på massläggningar, som har visat sig mycket verksamt för vägbeläggningsarbetarnas säkerhet och i hjälpen till trafikanterna.
- Floran av skyltar kring vägarbeten i allmänhet och beläggningsarbeten i synnerhet behöver reduceras. Trafikanterna har svårt att ta in och reagera på all skyltinformation. Det borde räcka med en enda tavla, t ex den internationellt använda vägarbetetavlan, som får symbolisera allt som kan tänkas förekomma på ett vägarbete. Det enda trafikanten förväntas göra är att skärpa uppmärksamheten och framföra fordonet på ett återhållsamt sätt tills ytterligare information om förestående vägarbete dyker upp.
- Trafikhanteringen vid underhåll av 2+1-vägar med mitträcken har nyligen uppdragats som en olöst fråga, trots omfattande utbyggnad under flera år. En kombination av omledning av lätta fordon och aktiv trafikstyrning av de tunga kan vara en god lösning. Det skulle samtidigt ge beläggningspersonalen en säker arbetsmiljö.
- Arbetskläderna behöver en mer enhetlig färgsättning, som tydligt signalerar att vägarbetare befinner sig på eller i omedelbar närhet av körfältet. Alla ytor på arbetsplaggen som kan upptäckas av trafikanten ska ha varslande färg. Starkast signalverkan har orange. Det är dags att vägarbetarna återtar färgen på sina arbetskläder och huvudbonader. Det vore en fördel för vägarbetarna om andra som också behöver synas valde andra färgsättningar.
- Valet av färg på arbetsmaskinerna som används på vägarbeten är lika viktigt som klädfärgen för trafikantens upptäckt och reaktion. Här återstår en del forskning om upptäckbarhet och kontrastverkan innan den bästa färgsättningen kan föreslås. I avvaktan på den kunskapen bör sunda förnuftet få råda.
- Maskinerna liknar till det yttre de som fanns på 1980-talet men en närmare granskning visar på genomgripande framsteg. Det gäller den senaste utvecklingen. Det gamla maskinbeståndet är som alltid problemet men trycket på utbyten och uppgraderingar kommer att öka. Ekonomin avgör när det kan ske men det kommer att bli svårt att locka nya medarbetare med sliten materiel och dålig ergonomi.
- Kemikalier beskrivs i säkerhetsdatablad, som ska borga för en säker hantering. Beläggningsmaterialen upplevs trots det inte ha blivit arbetsmiljömässigt särskilt mycket bättre. Vissa spe-

cialbeläggningar kan vara tungarbetade och illaluktande med komfortproblem som huvudvärk, illamående och trötthet som följd. Inga hälsoeffekter har kunnat påvisas men det är en klen tröst för den som ändå mår dåligt. Beläggingsmaterialen och kemikalieanvändningen kommer att ha avgörande betydelse för framtida rekrytering.

- Stressen från trafiken, orytmiska arbetstider och staplade arbetsuppgifter minskar fördragsamheten i vardagskonflikterna, förstärker negativa upplevelser och sänker livskvaliteten. Med trafikproblemen ur bilden, en jämn arbetsrytm och koncentration på kärnverksamheten utvecklas tillmötesgående attityder och ett positiv tänkande. Det blir också lättare att locka nya medarbetare till branschen och det breddar urvalet.

Sammantaget finns det trots allt anledning att måla framtidsbilden i ljusa färger eller för säkerhetens skull i orange. Konkurrensen om nya medarbetare med rimliga krav på en arbetsmiljö i tiden garanterar att återstående problem snart finner sina goda lösningar. Idéerna och exemplen finns.

1. Uppdraget

För ett tjugotal år sedan, 1985-87, genomfördes ett arbetsmiljöprojekt med syftet att skapa bättre förhållanden på vägbeläggningsarbeten. Nystiftade SBUF lämnade bidrag till utvecklingsarbetet, som ansågs angeläget. Efter två års projektarbete förelåg resultatet i form av en rapport - *Bättre arbetsmiljö på väg /1./*. Arbetet presenterades på ILO-kongressen *On the prevention of occupational accidents and diseases* i Stockholm 1987.

Rapporten från 1987 tar ingående upp faktorer av betydelse för vägbeläggningsarbetets arbetsmiljö och det lämnas en rad förslag till förbättringar. Saker har självfallet förändrats på 20 år men överraskande mycket är sig likt. Efter år 2000 tillkom en rad utredningar i SBUFs regi, som tog upp liknande frågor. Tiden kändes mogen för att samla erfarenheter och förslag från 1987 och framåt tillsammans med en ny genomgång av läget ute på arbetsplatserna. Kan gamla ogenomförda förslag fortfarande vara till nytta och finns det nya lösningar på gamla och nytillkomna problem? Skanska sökte och fick bidrag hösten 2005 från SBUF för att finna svaren på frågorna. Resultatet presenteras i föreliggande rapport

Övriga intermittenta vägarbeten som smärre beläggningsreparationer, väglinjemålning, broarbeten, stenläggning, schaktning, slätter, räckesarbeten, mm berörs inte i den här rapporten. Storstäder och andra tätbefolkade områden kräver oftast egna lösningar. Idén är att resonemang och förslag ska gälla så många som möjligt och kunna vara idékälla för de särskilda fallen.

Rapporten riktar sig till alla som arbetar inom vägbeläggningsfacket som utförare, beställare, forskare, utredare och leverantörer samt myndigheter och intresseorganisationer.

2. Andra utredningar

Rapporten från 1987 behandlar arbetssituationen ur flera perspektiv. Baserat på analys av varje enskilt problem föreslogs en rad lösningar. Den dominerande arbetsmiljöfaktorn som den upplevdes på arbetsplatsen var trafiksituationen. Samspelet mellan trafikanten och vägarbetaren har inte utvecklats sedan dess. Det konstateras i en SBUF-rapport av Previa/NCC från år 2000, *Arbetsmiljö för asfaltpersonal* /2./.

Kemiska ämnen beskrivs i säkerhetsdatablad (tidigare varuinformationsblad) enligt Kemikalieinspektionens mall. Det ger behövlig information för en säker hantering bland användarna men de garanterar inte en god arbetsmiljö. *Varor* behöver inte alltid deklarerar på samma sätt, även om de innehåller samma kemiska ämnen. De brukar ändå redovisas i företagsspecifika byggvarudeklarationer (BVD) enligt branschgemensamma mallar /22./ . Situationen belyses i ett SBUF-projekt av Peab (*Tillsatsmedel i asfalt - påverkan på arbetsmiljö och omgivning*) /7./.

Returasfaltens effekter på arbetsmiljön tas upp i två arbeten av Previa och NCC m fl /5./ /6./ Inom IARC (*International Agency for Research on Cancer*) och i ett SBUF-projekt undersöktes förekomsten av cancer bland asfaltarbetare /8./ /9./ . Asfaltrökens verkningar utreds vidare inom organisationen *Eurobitume* /14./.

Släppmedel är ett nödvändigt ont vid utläggning av asfalt. Diskussionen om ämnenas lämplighet har pågått i årtal. I en utredning inom Skanska /4./ jämförs olika alternativ ur arbetsmiljösynpunkt och i ett licentiatarbete på KTH tar man upp de kemiska och fysikaliska aspekterna /11./.

Ergonomi kräver ständig bevakning. Maskinernas och redskapens utformning är en kompromiss mellan tillverkningskostnad och ergonomisk anpassning. Det ligger i sakens natur att ergonomi riskerar att komma på undantag i ekonomiskt ansträngda lägen. Effekten av dålig ergonomi visar sig inte omedelbart, däremot effekten av dålig ekonomi. Vägarbetarnas kroppskonstitution bör ha ändrats genom åren, bl a genom en förändrad rekryteringsbas, men synbarligen inte redskapen. I ett SBUF-projekt från 2002, *Ergonomi för asfaltpersonal* /3./, redovisar Previa/NCC situationen på vägbeläggningar och asfaltverk.

3. Upplägg

Metod

För att få flera infallsvinklar på problem och lösningar besöktes under tiden maj till november 2006 29 arbetsplatser för i huvudsak utläggning av asfalt på allmänna gator och vägar i södra Sverige med följande uppdelning:

- Tätort (8 st)
- Landsbygd (21 st)

- Högratifierade gator och vägar (16 st)
- Lågratifierade gator och vägar (13 st)

- Massaläggning, maskin (22 st)
- Massaläggning, hand (3 st)
- Tankbeläggning.(2 st)
- Fräsning (1 st)
- Anläggningsarbete (1 st)

- Skanska (21 st)
- NCC (2 st)
- Peab (2 st)
- Vägverket (4 st)

Rapportens underlag kommer bl a från:

- avrapporterade utredningar
- observationer och samtal vid platsbesök
- bilddokumentation
- enkät
- remissomgång bland en rad sakkunniga i branschen.

Kunskap och information inhämtades också från Vägverket, Arbetsmiljöverket och Sveriges tekniska forskningsinstitut (f.d. SP).

I en landsomfattande presentation av SBUF-projekt under namnet *Bättre arbetsmiljö på väg*, deltog inbjudna företrädare för Peab, NCC, Skanska och SEKO, dvs instiftarna och finansiärerna av SBUF-fonden, samt enskilda kompetenser inom branschen. Från november 2006 till februari 2007 besöktes Örnsköldsvik, Örebro, Växjö, Göteborg och Stockholm. Ett 90-tal personer deltog i work shop-diskussioner kring frågor som berör arbetsmiljön på vägbeläggningsarbeten. Träffarna gav nyttiga tankeställare och goda uppslag.

Disposition

Indelningen i moment följer i stort utredningen från 1987 med några justeringar och tillägg.

Delmomenten som redovisas i det följande innehåller problembeskrivningar och åtgärdsförslag som de framförts i på arbetsplatser, i rapporter, vid träffar och i kontakterna med organisationer och myndigheter. Föreslagna åtgärder provades där det var möjligt.

Utrymmet och ordningsföljden för delmomenten motsvarar inte områdets betydelse i någon särskild mening utan återspeglar mer behovet av uppmärksamhet och problemanalys. Trafiklotsning och färgsättning har fått mycket plats eftersom det är frågor som hamnat mellan stolarna i andra sammanhang. Maskinutveckling pågår i samverkan mellan användare och tillverkare och drivs målmedvetet och skickligt av specialister på området och ges därför inte så mycket utrymme i den här studien. Momenten 7. och 8., som för övrigt behandlas ingående i /2./ och /3./, är exempel på områden som skulle fått större plats om trafikfrågorna inte funnes med.

Tabell 3-1: Uppdelning av vägbeläggningsarbetets arbetsmiljö i moment.

Moment
1. Samspelet med trafiken
2. Varselutrustning och avstängningsanordningar
3. Beläggingsmaterial och kemikalier
4. Maskiner
5. Handredskap och gemensam utrustning
6. Arbetskläder och personlig skyddsutrustning
7. Farliga arbetsmoment
8. Planering och organisation

4. Problem och lösningar

4.1 Samspelet med trafiken

Ett ofrivilligt möte



Bild 1: Tusentals fordon kan passera ett beläggningsarbete under en dag. Även om risken för att bli påkörd är mycket liten påminns man ständigt om möjligheten.

Det grundläggande problemet på vägbeläggningsarbeten med passerande allmän trafik är att man inte kan omgärda arbetsplatsen med fasta hägn. Eftersom det rör sig om allmän väg kan arbetsplatsen inte utfärda regler för passage eller vistelse på området. Beläggningsarbetaren är därmed också trafikant i lagens mening.

Ansvaret för situationen på och runt ett beläggningsarbete berör flera parter. *Regelverken* utfärdas av valda och bemyndigade organ. *Efterlevnaden* övervakas av polis och andra myndigheter. *Skyltning och utmärkning* bestäms av Vägverket på statliga vägar och av kommunala organ på det egna gatunätet. Vägverket och kommunerna beskriver i rollen som *beställare* hur beläggningsarbetet ska utföras. Slutligen har entreprenören ett *arbetsgivaransvar* för de anställdas hälsa och säkerhet. Ansvaret för det som sker på och runt arbetsområdet pendlar mellan dessa under projektets gång. Därför är det inte alldeles lätt att peka ut den eller de som förväntas lösa ett uppmärksammat problem.

En sak står i alla fall klar: trafikanten och beläggningsarbetaren har inte valt att mötas och skulle helst vilja slippa. Den ena av dem är väl förtrogen med förhållandena medan den andre inte är särskilt van vid situationen och är tämligen oförberedd. Det kan knappast förvåna att konflikter och farliga situation uppstår i ett sådant läge.

Trots att statistiken inte uppvisar några stora olyckstal återspeglar enkäter och samtal en oro för att bli skadad av passerande trafik. Det utgör en psykisk belastning, som kan få andra konsekvenser. Det behövs inte mycket inlevelseförmåga för att förstå vilken press det innebär att ha trafiken in på sig från morgon till kväll.

Yrkestrafiken, i synnerhet de tunga lastbilarna, uppfattas som farligast när de passerar ett vägarbete med små marginaler. Inslag av dåligt underhållna fordon gör att man inte längre vågar lita på att de framförs med tillbörlig säkerhet i alla lägen. Personbilarna tar inte upp så mycket utrymme men förarna har svårt att avgöra lämplig hastighet inifrån den ombonade kupén och hur man i övrigt bör agera under passagen. Droger, trötthet, kriminalitet och allmän oskicklighet är dessvärre realiteter bland alla slag av fordonsförare.



Bild 2: Även om de tunga fordonen framförs med stor försiktighet handlar det om mycket små marginaler. Det är inte så lätt att avgöra inifrån den ombonade kupén om det går lagom fort eller om avståndet till personalen är tillräckligt stort.

Trafikstyrning

För att få trafikanter att reagera på önskat sätt vid vägarbeten har man använt sig av många hjälpmedel under årens lopp i form av *informativ trafikstyrning* som skyltar med varningstext och påbjuden hastighet, mediapropaganda och informationsblad. Vägmärkesförordningen, VMF, som presenterade i mars 2007 visar exempel på nya skyltar och regler/18./. Avstängningar och skyltarnas placering visas i Vägverkets exempelsamling /19./. och i en folder utarbetad i samarbete mellan Vägverket och Arbetsmiljöverket /20./.

Bland mer handfasta installationer finns trånga sektioner och verklig eller simulerad hastighetsövervakning, s. k. *aktiv trafikstyrning*. Uppfinningsrikedomen har varit stor. Allt syftar till nedbringa hastigheten till önskad nivå. Ett tillskott i detta arbete är flyttbara fartgupp, som blåses upp om trafikanten närmar sig med för hög hastighet /17./. När trafikanterna lärt sig detta räcker det med en icke uppblåsbar imitation, som är billigare och lättare att hantera.

En förutsättning för att åtgärderna ska ha önskad effekt är att det bara handlar om hastighet och inte annat körbeteende som inbromsning, acceleration och sidledsplacering. De fungerar också bäst på arbeten som inte förflyttar sig och eller förändras kontinuerligt, t. ex. på broarbeten och barriärskyddade beläggningsarbeten med kontinuerlig passerande trafik i en eller två riktningar.

Trafiklotsning

I utredningen från 1987 /1./ föreslogs användning av trafiklots för att styra trafiken på ett ordnat sätt. Redan då användes detta på ytbehandlingsarbeten, inte för arbetsmiljöns skull utan för att skona beläggningen den första dagen, då den är särskilt sårbar. Det hade samtidigt en säkerhetsbefrämjande effekt. Tiden var inte mogen för en introduktion på massabeläggningar vid det tillfället.



Bild 3: Trafiklots har använts i flera decennier på ytbehandlingsarbeten för beläggningens skull men också med gott resultat för säkerheten på arbetsplatsen.

I Norge har man använt sig av lotsning (*ledebil*) i flera år även på massabeläggningsarbeten och idag föreskrivs det regelmässigt på alla typer av vägar.



Bild 4: Idylliska bilder från trafiklotsning på landsbygden i norska Østfold. Svårare än så behöver det inte vara men det kräver förstås lite bondförnuft för att det ska fungera. Norska trafikanter har nog lite större vana vid oväntade händelser i vägmiljön.

År 2003 öppnades möjligheten även på svenska massabeläggningsarbeten genom att lotsning togs upp i Vägverkets interna föreskrifter för vägarbeten /21./. Introduktionen har gått trögt eftersom få beställare har begärt lotsning i upphandlingsunderlagen och därmed har entreprenörerna av kostnads- och ansvarsskäl varit återhållsamma. Vägverket Region Sydöst skrev in kravet för några år sedan i handlingarna och därmed kom man igång. Det står emellertid inte mycket i handlingarna om hur det ska gå till, vilket har lett till olika utföranden. Det är dags att beskriva ett lämpligt förfarande lite närmare med tanke på yrkesarbetarnas säkerhet och personliga ansvar som trafikanter. Nu lämnas för mycket åt egna bedömningar, t ex val av lotsfordon, för att läget ska kännas vara under kontroll.



Bild 5: Fyrhjulig motorcykel förekommer som lotsfordon för att den är lätt att vända på vägbanan. Frågan är om den också är ett säkert arbetsfordon på landsvägar.

Framförandet av fordonet beskrivs kortfattat i trafikvakternas utbildningsmaterial. Hastigheter, acceleration och inbromsning, signalering, konvojsläpp och vändning är moment som alla måste beskrivas och övas. Trafiklotsning är ett aktivt styrande av trafiken, vilket ger föraren av lotsbilen ett särskilt ansvar. Precis som vägbeläggningsarbetaren är trafiklotsen trafikant i lagens mening och kanske ännu tydligare i trafiklotsens fall. Därför är det också viktigt att frågan om vägarbetarnas och arbetsområdets juridiska status diskuteras och klargörs.



Bild 6: Försök med trafiklots på väg 13 mellan Hörby och Sjöbo i Region Skåne. Den skyltför sedda personbilen med varningsljus leder konvojen förbi arbetsplatsen. Släppet av konvojen och vändningen är ett moment som måste utvecklas och beskrivas noga för trafikanternas och trafiklotsens säkerhet.

För att närmare syna behovet av utförande-beskrivningar och höra trafikanternas syn på trafiklotsning genomfördes hösten 2006 ett försök med åtföljande enkät vid asfaltering av väg 13 mellan Sjöbo och Hörby i Region Skåne. Under tre dagar lotsades trafikanterna enkelriktat förbi arbetet och samtidigt utdelades frågeformulär med frankerat kuvert (inklusive penna och väggodis) till trafikanter som stoppats av trafikvakterna.

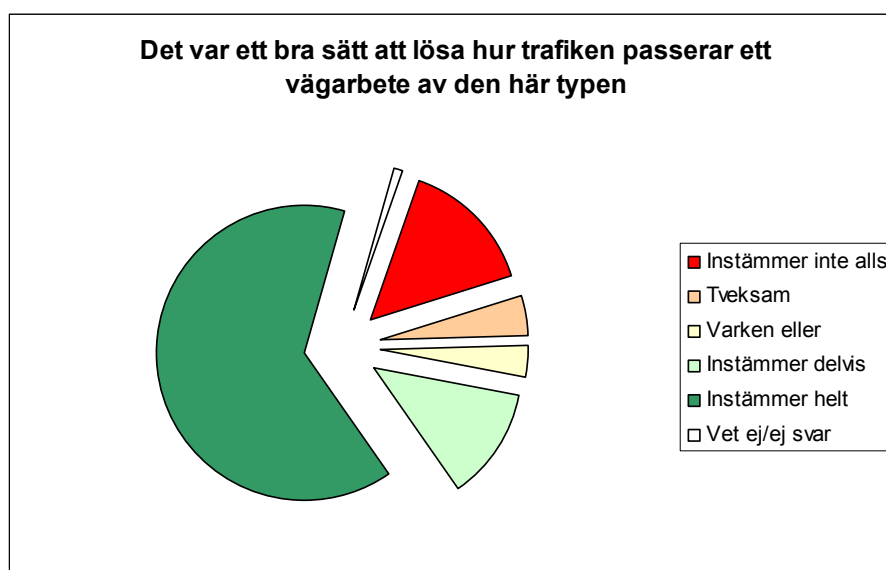
Undersökningen gör inte anspråk på att vara vetenskaplig på något sätt. Man ville helt enkelt höra efter vad trafikanterna tyckte om just det här lotsarrangemanget, som utfördes av trafikpersonal med kort övning. Man hade givetvis genomgått grundutbildning för lotsning. Efter ett par veckor och efter att 89 enkäter av 199 inkommit sammanställdes resultaten (se bilaga).

Ett fåtal reagerade negativt direkt på platsen och då handlade det om väntetiden som sådan., som emellanåt blev väl lång av ovanan vid arbetsättet. Det kan ha skapats en positiv grundinställning genom vänligt bemötande och tydlig information, vilket i så fall visar vad man kan åstadkomma med så enkla medel. Skälet till enkäten angavs till trafikanterna bl a vara det rimliga i att fråga dem som i slutänden får stå för notan, dvs det doldes inte att insatsen kostar en del pengar. Samtidigt kom de långa väntetiderna att tillskrivas lotsningen, vilket inte stämmer. All enkelriktad förbifart, oavsett hur det arrangeras, föranleder väntan. Väntetiden beror på det enkelriktade områdets längd, medelhastighet, trafikmängden och terminaltider. Om lotsningen skulle ge längre väntetider beror det helt enkelt på att man då håller hastighetsgränserna, inget annat.

Resultatet uppvisar en positiv inställning till lotsning, väntan och kostnader till trots, särskilt när man fick klart för sig att det gjordes för yrkesarbetarnas säkerhet. Samtidigt upplevs passagen bli tryggare och säkrare för trafikanterna, vilket också framgår av enkätsvaren (se bilaga).



Bild 7: Synpunkter på trafiklotsning inhämtades med utdelad enkät och frankerat svarskuvert till väntande trafikanter.



Figur 4.1: Trafikanternas samlade syn på trafiklotsning var överlag positiv. Övriga delsvar visas i bilaga . Källa: Vägverket, Region Skåne

Trafikantinformation

Från kontakten med väntande trafikanter och från trafikvakterna kom en del goda uppslag. Man föreslog en ljusinformationstavla som ger allmänna upplysningar till de väntande, uppgifter om beställare och utförare, var man vänder sig med synpunkter eller frågor, vägarbetets art och längd och sist men inte minst hur lång väntetiden är. Det visade sig att folk lugnar ner sig betydligt när man får reda på väntetiden, förutsatt att det sedan stämmer! Då kan man ringa ett telefonsamtal eller göra något annat som pausen i körningen erbjuder. Väntetiden blir istället nyttig bonustid och känns inte längre så bortkastad. Redan idag förekommer hastighetsskyltning (rekommenderad hastighet) och väginformation med ljusstavlor, så själva sättet att kommunicera är inte främmande i trafikmiljön.

Ett framfört förslag är att låta besök på vägarbetsplatser ingå i förarutbildningen. Det är mycket som vill ha plats i utbildningen, så det bör inledas med en frivillig försöksverksamhet, förutsatt att det är praktiskt genomförbart. Om det ger önskat resultat kan det sedan ingå i allmänna eller särskilda utbildningspaket. Ett informationsmaterial i folderform om mötet med vägarbetarna bör under alla omständigheter tas fram.

4.2 Varselutrustningar och avstängningsanordningar

Skyltarna

Ansvar för utmärkning av arbetsplatsen och uppgiften att hålla materielen i trim och på plats är en betydande arbetsbörda för beläggningsarbetarna och arbetsledningen. Ofta finns det utrymme för sådana arbetsuppgifter men någon gång når man kapacitetstaket. Kärnverksamheten är trots allt att lägga asfalt och inte att sätta upp skyltar. En återkommande fråga är om det är lämpligt att tillsammans med byggtekniska arbetsuppgifter också konkurransutsätta så viktiga uppdrag för den egna och den allmänna säkerheten. Risken är att något får stryka på foten.

Skyltningsarbetet är ett fysiskt tungt arbete, som inte kan utföras särskilt ergonomiskt av en beläggningsorganisation. Man ser ofta exempel på mönstergill ordning och reda på materielen men att få sakerna på plats på vägen och tillbaka igen och hålla utplaceringen i ordning är ett tungt arbete.

Färgade och reflekterande ytor får sina törnar, det går inte att undvika. Sådan materielvård är inte att tänka på under beläggningssäsongen, när underhållet av utrustningar för läggning av asfalt måste gå före.

Ett påtalat problem är floran av skyltar som kan och ska användas för varslning och varning för olika situationer. Det kan handla om risk för stenskott, slirig vägbana, trång sektion, hög väggkant, ojämn vägbana förutom hastighets-, förvarnings- och områdesskyltar. Det är en krävande uppgift att få rätt tavla på rätt plats vid rätt tidpunkt och det är begrippligt, om än inte ursäktligt, att så inte alltid är fallet.

Säkerheten vid uppsättning och nedtagning av skyltar ska säkras med TMA-bil (*Truck Mounted Attenuator*) med påkörningsskydd. De skyddar vägpersonalen för påkörning rakt fram, inte från sidan.



Bild 8: Alla skyltar måste vara korrekt placerade i varje situation. Det är en krävande arbetsuppgift.

Bland förslagen 1987 /1./ fanns ett ganska radikalt om att ersätta alla skyltar med en enda portalskyltning, som skulle stå för alla faror och annat som kan tänkas dyka på ett vägbeläggningsarbete. Det önskemålet finns fortfarande kvar. Strävan efter att ge vägarbetetavlan betydelsen av att varna för människor på vägbanan saboterades av att tavlan använts i alla lägen, dygnet runt. Som samlande symbol för vägarbete skulle vägarbetetavlan kunna få en ny betydelse eller rättare sagt betydelsen den de facto har i Sverige och utomlands. Tavlan skulle då stå för alla faromoment som kan tänkas dyka upp inom ett vägarbetsområde: personal, stenscott, slirig vägbanan, höga beläggningskanter, arbetsfordon, etc. Reaktionen ska alltid vara densamma: återhållsam körning och skärpt uppmärksamhet. Närmare själva arbetsstället möts man sedan av olika arrangemang i form av ytterligare hastighetsnedsättning, omledning, stopp, enkelriktad förbifart eller trafiklotsning.



Bild 9: Förslag till portalskyltning som ska ersätta förekommande varningsskyltar för faromoment inom vägområdet (redigerad bild).

2+1-vägar

Underhåll av vägbeläggning på 2+1-vägar med mitträcke har visat sig vara ett svårlöst problem, inte så mycket ur arbetsmiljösynpunkt som för trafiken och väghållarna. Egentligen är erfarenheten av arbetsmiljön ganska liten eftersom mitträcken inte funnits så länge. Den stora risken är att fordonen kan passera helt nära och att lösa föremål kan kastas genom mitträcket. Trafikstyrningen måste skötas som om mitträcket inte fanns.

Gamla vägar som försetts med mitträcke i efterhand har ofta sämre överbyggnad på vägrenarna. De blir ganska snart sönderkörda av större påkänningar än de dimensionerats för. När de måste förstärkas drar man helt enkelt upp stolparna för att kunna arbeta utan hinder och sätter sedan tillbaka dem igen när allt är klart. På så vis kan trafiken tas omhand som på en öppen väg. Det är en effektiv men mycket kostsam metod.

Med kvarstående mitträcken fungerar beläggningsarbetet bra, under förutsättning att trafiken styrs aktivt på den andra sidan, dvs med dämpad hastighet och säkerhetszon. När den tvåfältiga sidan ska beläggas måste trafiken kunna enkelriktas på den enfältiga sidan eller omledas på andra vägar eller kombineras. Kombinationslösningar är särskilt intressanta. Den tunga trafiken kan styras enkelriktad med aktiv trafikstyrning /17./, medan den lätta leds via omvägar. På så vis blir det enklare att finna omledningsalternativ och både vägarna och omgivningarna skonas. Det förutsätter att det överhuvudtaget finns vägar att leda om på. Oavsett vilka lösningar som väljs finns det förutsättningar för ett välordnat möte mellan trafikanter och vägbeläggare. Det här inrymmer emellertid en rad svårlösta frågor med kostsamma lösningar, som tidigare inte har beaktats i särskilt hög grad i den snabba utbyggnaden av mitträcken på 2+1-vägar. 2+2 hade löst många problem och sparat mycket pengar i underhållet.



Bild 10: Arbetet sker skyddat mot påkörning men bilarnas höga hastighet (här 70 km/tim) helt nära på andra sidan är en riskfaktor. Lösa föremål kan kastas över och genom mitträcket.

Sidomarkerings-skärmar

I samband med trafiklotsning finns det möjlighet att avvara en typ av avstängningsmateriel som orsakar mycket arbete och många störningar. Det handlar om s.k. sidomarkerings-skärmar. De sätts ut för att rikta trafiken på rätt sida av vägen och hålla dem kvar där förbi asfaltmaskinerna. Dessutom markeras och skyddas asfaltkanten efter första läggardraget.

Risk för olyckor finns när skärmarna ska sättas ut längs vägen i förväg innan trafikstyrningen har startat. Sedan ska de placeras ut efterhand som asfaltläggaren passerar under första läggardraget. Efter att andra draget slutförts dras de åt sidan från vägbanan för att till sist samlas in igen efter att trafikstyrningen avslutats. Störningarna består i att asfaltväkten tvingas köra slalom mellan skärmarna för att komma åt skarven och missar ändå delen närmast skärmen. Väkten kommer också ut bland passerande trafik. Lastbilarna, i synnerhet de med släp, tvingas gira in mellan två skärmar med små marginaler och motsvarande gäller när man styr ut från läggaren igen. Störningarna är betydande. Problemet är störst på smala tvåfältiga vägar. Det är begripligt att skärmarna kan behövas när trafiken passerar utan aktiv trafikledning men med trafiklots behövs de inte. Fordonskolonnen håller inte bara lotsbilens hastighet utan följer också efter i sidled.



Bild 11: Sidomarkerings-skärmarna gör mest nytta efter första läggardraget men är därefter ett problem för vältar och massabilar. Med trafiklots behövs de inte.

Trafikvakterna

En kategori vägarbetare som lätt glöms bort i sammanhanget är trafikvakterna. De har den inte alltid tacksamma uppgiften att vara arbetsområdets ansikte utåt, bokstavligen talat. De möter trafikanten i det ögonblick det står klart att en kanske brådskande transport får ett obestämt avbrott. Arrangemanget känns inte bara farligt utan också otidsenligt i upplägget. En idyllisk och avspänd situation kan på en sekund förbytas i en tragedi av ett ögonblicks ouppmärksamhet eller ett missförstånd.

Alternativet till trafikvakter är trafikljus. Radiostyrda, mobila trafikljus fick dåligt rykte när de lanserades för många år sedan eftersom strömförbrukningen var hög, batterierna otympliga och radiosignalerna svaga och opålitliga. Allt detta har förbättrats avsevärt med dagens radioteknik och strömsnåla elektronik. Det fungerar säkrast och bäst på korta avstånd som broarbeten, där trafikanterna nästan kan se från stoppställe till stoppställe. Då kan tekniken fallera utan att det får vådliga konsekvenser. En nackdel är att automatiken måste ha extra lång tid med stopp från båda



Bild 12: Trafikvaktens arbete är inte alltid vare sig säkert eller uppskattat. Större delen av arbetstiden är man bara ett hinder för trafikanten. Trafikljus är trots allt ett naturligt inslag i trafiken. Trafikanterna vet hur det fungerar och vad som förväntas och man reagerar snabbt på skiftningarna.

hållen för att särskilt långsamma fordon eller fordon som stoppar upp under passagen ska hinna förbi. Sådana händelser korrigerar en manuell trafikövervakning när de inträffar. Mot det kan ställas att trafikanterna reagerar snabbare på ljussignalerna vid stopp och start än på trafikvakternas ”tecken”. Sammantaget brukar trafikvakterna ha högre kapacitet. Den allmänna uppfattningen är också att vakterna uppskattas av trafikanterna (se bilagd enkät) och varslar bättre om vad som förestår än elektroniska signaler. Frågan är emellertid om det är förenligt med dagens uppfattning om hur en arbetsplats ska se ut att utsätta personal för de uppenbara farorna. En möjlighet är att kombinera flera alternativ, t ex trafikljus som styrs av trafikvakter placerade där vägen kan överblickas, tillsammans med trafiklots. Vid enkelriktad förbifart där trafiken passerar personalen med tillräcklig skyddszon kan trafiklotsen möjligen utelämnas. Efter ingående försök och bedömning av konsekvenser och risker kan kanske en av vakterna tas bort och trafiklotsen ta över styrningen av trafikljusen. Risken är emellertid uppenbar att det kan bli för mycket för lotsen att hålla reda på. Det dyker återkommande upp udda eller brådskande transporter och annat oförutsett, som säkrast hanteras av manuell övervakning.

Trafikoperatörer

Eftersom stat och kommun har de sammansatta rollerna som beställare och myndighet har motsvarande samkörning hos entreprenörerna av vägbeläggande och trafikarbete hittills setts som en naturlig och praktisk lösning. Numera är hanteringen med myndighetskontakter och utförande av

trafikarbetet så krävande, att det är olämpligt att baka in det praktiska genomförandet i beläggningsuppdraget. Lösningen är att det antingen utförs av en egen organisation inom beläggningsföretaget eller att utomstående resurser med behövliga kvalifikationer anlitas i någon passande entreprenadform. Så går det ofta till på motorvägar och andra större vägobjekt. Det är läge för en utökad uppdelning av två så pass olika arbetsuppgifter till alla vägar för allmän trafik, oavsett storlek. Detta föreslogs också i utredningen 1987 /1./.

En del bemanningsföretag har gett sig in i hanteringen med trafikövervakning, dvs man tillhandahåller timanställda eller visstidsanställda trafikvakter. Förr kunde man gå och knocka dörr i gårdarna för att höra efter om det fanns någon ledig ungdom, som var villig att ställa upp. Numera är personalen utbildad för uppgiften. I Norge har företaget Securitas satsat på verksamheten. Branschen är i stark tillväxt och handlar inte bara om arbetet ute på vägen utan innefattar också utbildning och information. Den naturliga utvecklingen är att trafikoperatörer tar över inte bara det praktiska trafikarbetet utan hela uppdraget med anmälningar och rapportering och levererar ett iordningsställt arbetsområde till sin uppdragsgivare. Beläggningsföretagen kan då ägna sig åt det man är specialister på, att bygga och belägga vägar. Denna uppdelning har bara vinnare, samhället, företagen och vägarbetarna, när det gäller effektivitet och säkerhet.

4.3 Beläggingsmaterial och kemikalier

Asfalt och tillsatser

I enkäter framkommer att utläggningspersonalen anser sig dåligt informerade om vilka slag av ämnen man arbetar med och om eventuella hälsorisker. Arbetsledningen betraktar sig däremot som välinformerad om produkterna och deras komponenter /2./ . Det är naturligt att arbetsledare har bättre kunskap genom sina ålagda arbetsuppgifter och har större möjlighet att skaffa mer information, om man så vill. Yrkesarbetaren har en både utsatt och avskärmad position, med en kontinuerlig och långvarig exponering av förekommande ämnen och en verklig eller upplevd oförmåga att göra så mycket åt saken.

En orosfaktor är tillsatser av aminer, fibrer, polymerer, plast, gummi, retur-asfalt, etc. Frågorna behandlas ingående i /6./ och /7./ . Ibland kan man uppleva obehag i form av huvudvärk, trötthet, illamående, sveda i ögonen och hals- eller hudirritation, som går över när användningen upphör. Kopplingar är inte lätta att fastställa eftersom det inte drabbar alla och inte varje gång. Bortsett från allergiska reaktioner, som kan vara nog så allvarliga, betraktas detta snarare som komfortbesvär än som hälsorisker. Det betyder inte att reaktionerna får bagatelliseras, eftersom försämrat välbefinnande eller försämrad hälsa i båda fallen kan leda till samma resultat, nämligen nedsatt arbetsförmåga och lägre livskvalitet. Skillnaden ligger i att man kan acceptera en dämpning av besvären medan hälsoriskerna måste undanröjas.



Bild 13: Effektiva asfalttyper kräver ibland högre temperatur förläggbarhetens skull, vilket ökar rök och lukt. Läggarföraren är särskilt utsatt.

En del tillsatsmedel kräver höjning av massatemperaturen för att massorna ska vara läggbara. Då ökar bitumenets emission av rök (asfaltrök, blårök), som är kondenserad bitumenånga. Trots omvittrade besvär med illamående för dem som tvingas befinna sig i röken, t ex i dåligt ventilerade utrymmen, visar mätningar sällan eller aldrig några hälsovådliga nivåer av skadliga ämnen.

Det kan vara tryggt att veta att man inte riskerar hälsan men det hjälper föga den som ändå mår dåligt.

I strävan efter en säkrare arbetsmiljö har bitumentillverkarna minskat innehållet av rykiga aromater i bitumenet. Det ledde till att dofter som tidigare maskerats framträdde tydligare, vilket väckt en del oro över att asfalt inte längre luktar som den brukar.

Temperaturfrågan kan lösas materialteknisk genom att sänka viskositeten på asfaltmassan med temporära konsistensgivare, vilket minskar behovet av uppvärmning. Den tillsatsen får givetvis inte tillföra nya emissioner som ger besvär. Annars talas det om bortledning av asfaltångor med fläktar, eventuellt i kombination med efterförbränning till koldioxid och vatten. Det klarar emellertid bara situationen vid asfaltläggaren. På alla andra ställen fortsätter emissionerna. Lösningen på problemet är en asfaltteknisk fråga, vilket framgår av litteraturen /7./.

Bättre information fordras om tillsatser och materialsorter. Det handlar inte så mycket om bristande vilja som att det saknas rutiner. Till detta fordras nya sätt att bedöma ämnenas verkningar, så att även komfortbesvären kan registreras och värderas. Kommande studier bör också omfatta kombinerade effekter från flera ämnen som man utsätts för samtidigt. Det kan leda till nya rikt- eller gränsvärden för sådana situationer.

Släppmedel

Effektivare asfalt brukar klibba fast mer på redskap och metallytor och ökar därmed behovet av rengöring och preventiv behandling med s k släppmedel. Tidigare användes maskinbränslet diesel eftersom det fanns tillgängligt på arbetsplatsen. Det löser bitumen ganska bra och det oljiga bränslet har en viss bestående avstötande verkan. Eftersom diesel innehåller ämnen som man inte vill utsätta människor och natur för på ett okontrollerat sätt började man för många år sedan att prova alternativa släppmedel /4./ /11./. Det har handlat om renare fossiloljebaserade produkter eller växtoljor och deras derivat eller blandningar, ibland dispergerade i vatten. Uppfattningarna går isär om de olika släppmedlens tekniska nytta. En del personer har fått hudirritation av växtoljor, som också har visat sig lösa upp gummi och tvätta bort färg. De olika uppfattningarna tyder på att man väger in flera faktorer i sitt ställningstagande. Ett ”miljövänligt” släppmedel som inte har de bästa tekniska egenskaperna kan möjligen accepteras av miljöskäl. Men hur ska man se på ett ”miljövänligt” material, som dessutom irriterar huden och löser upp gummisulor och regnkläder?

Många har svårt att skilja sig från hinken och borsten. Stänket med borsten har ett alternativ i bärbara sprutor och maskinmonterade motsvarigheter med slangvinda, som sprayar släppmedel just där det behövs. Men skyfflar och andra redskap behöver också några stänk och då är hinken och borsten behändiga, tycker man.



Bild 14: Hinken (med diesel?) och borsten hänger fortfarande med för att de dessvärre behövs. Det finns maskinmonterade sprutor med slangvinda, som sprayar släppmedel där det behövs.

Diskussionen om släppmedel är egentligen inriktad på fel problemställning. Är det överhuvudtaget lämpligt att sprida flytande ämnen på det här viset, miljövänliga eller inte? Släppmedlen hamnar också i asfalten med den kvalitetspåverkan det kan ha. Det har gjorts försök med behandling av metallytorna så att asfalten inte får fäste men det tycks alltid stupa på någonting, om inte annat så på kostnaden. Man ser fram emot på den goda lösningen, som helt tar bort behovet av släppmedel.

Damm

Dammfrågan har lyfts fram de senaste åren och det rapporteras att inte bara asbestfibrer och kvartsdamm utgör farorna. Snart sagt allt damm kan orsaka skador på lungor och andningsvägar /16./. Damm som genereras på arbetsplatsen av fräsar och sopmaskiner kan bekämpas ganska väl genom vattenbegjutning. Damm från omgivningarna är inte lika lätt att komma åt. Det drabbar oss alla och får närmast ses som en folkhälsofråga.



Bild 15: Sopning och fräsning genererar damm, som emellertid kan bekämpas. Damm och partiklar från omgivningarna är svårare att komma åt.

Det finns ett fall med damning som mer drabbar omgivningarna och trafiken än arbetsplatsen och det berör ytbehandling. Av vidhäftningsskäl och för att materialet inte ska damma under utläggningen begjuts ytbehandlingsmaterialet med vatten. Problemet är att materialet börjar damma igen, när det så småningom torkar upp. Det kan i värsta fall göra omgivningarna alldeles gråa under en tid.



Bild 16: Så länge pågruset är fuktigt är det helt dammfritt men efter ett par timmar börjar det damma och det fortsätter tills allt har blåst bort till omgivningarna .

Ett verksamt motmedel är att förbehandla stenmaterialet med en liten mängd utspädd bitumenemulsion istället för vattenbegjutningen. Dammet binds permanent och stenmaterialet fäster bättre mot underlaget så att mindre avsandning krävs, om ens något alls. Det går därmed också åt mindre mängd ytbehandlingssten. Tekniken är välkänd sedan många år tillbaka, framförallt innan bitumenemulsioner introducerades på 1970-talet. Därefter ansågs inte denna förbehandling, pre-bitumenisering, längre behövas och den uppfattningen lever kvar än idag. Ett försök 1995 i Jämtland visade emellertid att man för en ringa merkostnad fick tydliga resultat med mindre damm, mindre åtgång av stenmaterial och bättre fäste mot underlaget /12./ /13./.



Bild 17: Tydliga resultat av förbehandlad ytbehandlingssten i Jämtland.

4.4 Maskiner

Förarplatser

Traditionella problemområden som förknippas med asfaltläggare och asfaltvältar handlar om vibrationer, skakningar, sittställningar och dolda vinklar. Läggarrens förare utsätts inte bara för allt detta utan också för ångor från asfalten. Kommunikationen med övriga laget var ett stort problem för 20 år sedan men har förbättrats radikalt med modern kommunikationsutrustning.

Nytan av hytt på läggaren har länge varit en omtvistad fråga i Sverige. I länder som Danmark började man montera sådana för många år sedan och där har idag alla större läggare hytt. Invändningarna i Sverige kom lite förvånande från förarna själva. Man befarade att avgaser och asfaltrök skulle ansamlas och att sikt och kommunikation med övriga i laget skulle bli ännu sämre. Det var kanske så med de första versionerna men utvecklingen har i så fall gått starkt framåt. Dagens hytter uppfyller högt ställda krav på en god arbetsmiljö. Skillnaden mot en öppen förarplats är himmelsvid. Klimatanläggning med kolfilter och övertryck ger en ren och behaglig ineluft. Hytten skjuts ut på skenor om man vill se bättre utmed läggarrens sidor och föraren kan skifta sida. Kameror övervakar skruven, tråget och kantföljaren. Kommunikationen sker med internradio till läggarlaget och lastbilarna. Frågan är vilka läggarmaskiner som bör utrustas med hytt och hur man i annat fall ska förbättra situationen på de andra. Så här gick också diskussionen när vältarna fick sina hytter. Idag är alla vältar som används kontinuerligt försedda med hytt.



Bild 18: Den sneda kroppsställningen är klassisk bland läggarförare och kommer av maskinens grundkonstruktion.



Bild 19: I den ombonade miljön blir läggarhytten också kontor och kommunikationscentral för läggarlaget.

Vältförarens ständiga kropps- och huvudvridningar riskerar förslitningsskador. När föraren placerades i en ombonad hytt med ergonomisk förarplats innebar det samtidigt att han inte kunde vända sig lika obehindrat, som när han stod upp på gamla tiders maskiner. Alternativa positioner och riktningar för stol och manöverpulpet har hjälpt en hel del men inte löst hela problemet. Fortfarande finns dolda vinklar, som försvårar körning nära kanter och skarvar. Kameror av samma

slag som på läggaren skulle kunna vara en lösning. Kanske löses bakåtkörningen på samma sätt. Och så har man det eviga krånglet med dysorna, som sätter igen precis när de som bäst behövs. Så känns det i alla fall.



Bild 20: Behovet av vältförarens ständiga vridningar och sidolutningar av kroppen kommer av en fixerad förarposition och dålig sikt. Halvvägs vridning och placering på ena sidan avhjälper en hel del av problemet.

Klistring

Den trehjuliga klistermopeden av äldre modell kunde välla av en ojämnheter under vändning. De nyare modellerna är avsevärt stadigare och lättare att manövrera. Lösningssmedel i klistret kan bytas ut mot emulgerat bitumen med bättre miljöprofil men klistringsarbetet är likafullt ett smutsigt och arbetsamt hantverk. Ett tekniskt framsteg som gör klistringen obehövlig skulle välkomnas. Klisterläggaren skulle som hörs av namnet avhjälpa problemet. Den kom istället att användas för en specialbeläggning, tunnskiktsbeläggning, och används mycket sällan till just klistring.



Bild 21: Klisterläggaren lanserades för många år sedan för att ersätta det besvärande klistringsarbetet men också för en specialprodukt, tunnskiktsbeläggning, som idag är den huvudsakliga användningen. Rampen används numera inte till klistring för vanlig asfaltbeläggning.

ATV

Fyrhjulig motorcykel eller ATV (*All-Terrain Vehicle*) eller terräng-/fyrhjulingar (kärt barn har många namn) har börjat användas på beläggningsarbeten. Eftersom den inte är gjord för det ändamålet och för att det finns en uppsjö varianter finns det anledning att vara uppmärksam på fordonets användning och lämplighet ur arbetsmiljö- och säkerhetssynpunkt. Fordonets främsta fördel är att den är lättmanövrerad. Invändningar finns mot stabilitet, avsaknad av störtbåge, brister i ergonomi under längre arbetspass och användning av oregistrerade terrängvarianter på allmän väg. Fordonstypen är överrepresenterad i olycksstatistiken, främst för att den används ovarsamt i privat bruk och inte sällan i samband med alkohelpåverkan, ungefär som i fallet med snöskotrar. Även om onykterhet ofta är den förklarande olycksfaktorn visar statistiken att fordonstypen inte är särskilt skyddande, i likhet med tvåhjuliga fordon, utan är snarare en skadeorsak när olyckan är framme.



Bild 22: ATV är ett behändigt närtransportmedel men det finns anledning att bevaka utvecklingen ur arbetsmiljö- och säkerhetssynpunkt.

Små maskiner

De små hjälpmaskinerna i form av mejslar och vibroplattor kan vara tunga och vibrerande och släpper ifrån sig både buller och avgaser. Det klagas mycket på dem i gjorda enkäter. De används dessbättre i allt mindre omfattning.

4.5 Handredskap och gemensam utrustning

Handarbetet

Det stora skyffel- och rakarbetet på maskinläggningar handlar om att komplettera med massa vid starten, i kilar, glipor, runt brunnar, göra skarv och skyffla upp asfalt efter avslutat drag.



Bild 23: Det mest intensiva handarbetet med asfalt vid maskinläggning sker vid start och stopp och vid brunnar.

Stora handläggningsarbeten utförs med särskilda spridare, som lämpar av asfalten från lastbilen till läggingsstället. Slutavjämningen måste fortfarande göras med asfaltraka.



Bild 24: Med god hjälp av en Sprider eller gripskopa återstår "bara" att jämna till och packa asfalten.



Bild 25: En uppskattad men dessvärre utrangerad avjämningsmaskin för trottoarläggning (t. v.) och traktormonterad prototyp med liknande funktion (under utveckling).

Skyfflar och asfaltrakor ser vid en hastig betraktelse inte särskilt ergonomiskt anpassade ut. Den uppfattningen framskymtar emellertid *inte* i enkäter som gjorts bland beläggningsarbetarna själva. Skyfflar kan ha smalare stålblad och korta skaft, s k betongskyfflar, eller vara breda av lättmetall, liknande spannmålskyfflar. Rakorna kan vara av trä med en viss tyngd och balans eller gjorda helt av metall. De känns helt olika att hantera men användarna anser ändå att just deras val är det enda tänkbara. Det kan vara vanans makt som styr valet men det finns också arbetsmoment som verkligen behöver förekommande varianter. En viktig aspekt bland maskinläggarna är att redskapen ska vara behändiga att bära omkring och lätta att förvara på maskinerna.



Bild 26: För den oinvigde ser rakan och skyffeln lindrigt ergonomiska ut men den saken kan bara en yrkesman avgöra.

Ergonomiska redskap

Ergonomiskt utformade skyfflar visades stort intresse på 1980-talet och frågan togs upp i arbetsmiljöutredningen 1987 /1./.. Företaget Norbergs Spad- och Redskapsfabriker i Motala (numera Fiskars) tog fram en skyffel med långt och krökt skaft med namnet Ergonomica. Trots stor lansering uteblev de kommersiella framgångarna. Redskapet var dyrare än enklare varianter och entusiasternas skara räckte inte till. Idén togs över av företaget Fiskars i samband med förvärvet av Norbergs. Resultatet kan ses i Fiskars trädgårdssortiment i form av spadar, skyfflar, grepar, kratror och skyffeljärn.

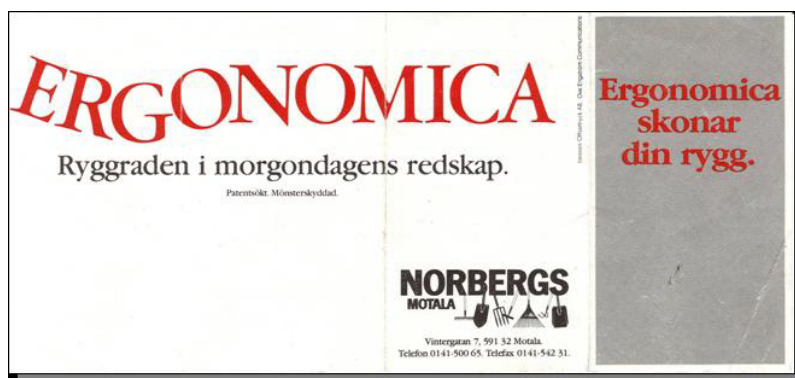


Bild 27: Ergonomica.

Källa: Broschyr från Norbergs spad- och redskapsfabriker, Motala, 1988

Arbeta rätt och skona din rygg.

Redskapen i Ergonomica är utformade för att ge en bättre arbetsställning och en riktig arbetsteknik, som förebygger skador och förslitningar i ryggen. Innan arbetet påbörjas är det viktigt att värma upp med några enkla rörelser. Och under pågående arbete är det lämpligt att ta korta pauser och räta på ryggen.

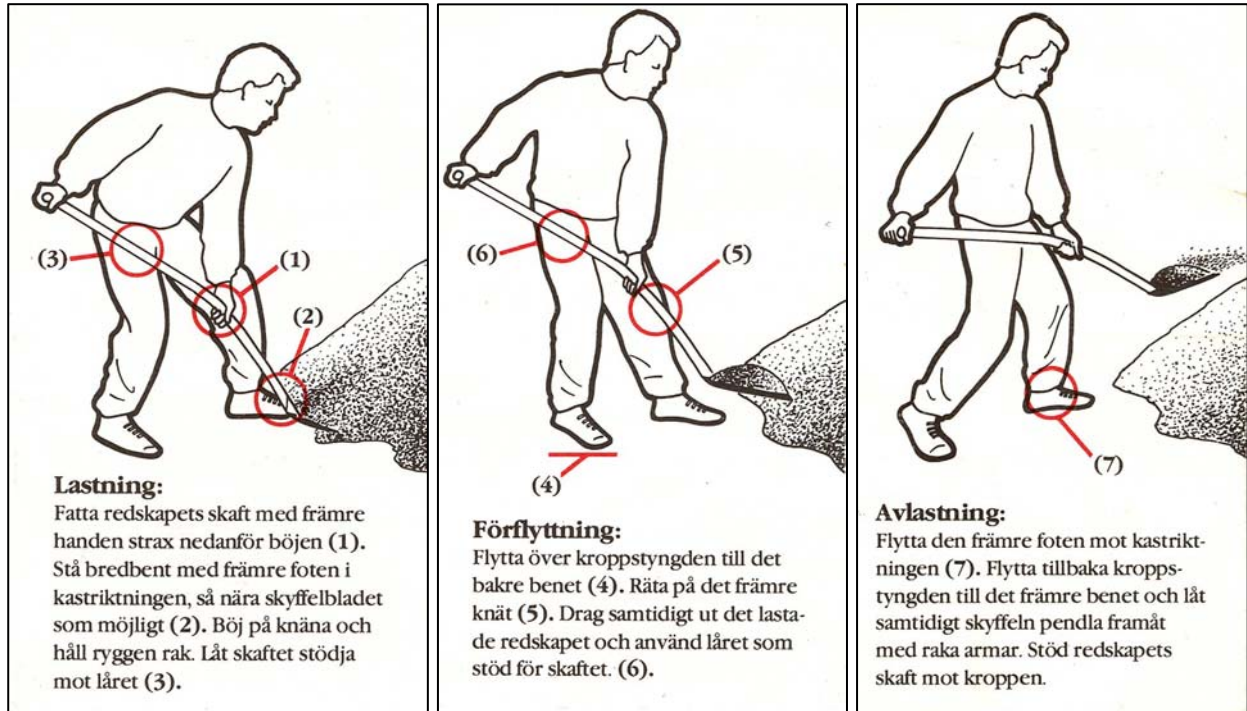


Bild 28: Intresset för ergonomi och arbetssätt var stort under 1980-talet.

Källa: Broschyr från Norbergs Spad- och Redskapsfabriker, Motala, 1988

Idén dök upp igen på 1990-talet och på Bjärnums Redskapsfabrik i Skåne gjordes en asfaltskyffel. Företaget A-redskap i Lönsboda i Skåne tog fram en asfaltraka, som bygger på samma princip. Gemensamt för de ergonomiskt utformade redskapen är att det man vinner i ett avseende förlorar man i ett annat. Ovana användare av redskapen har den största nyttan av anpassningarna. Det viktiga är redskapets balans och storlek, tillräcklig styrka där det behövs i skaft och blad beroende på hur redskapet används och att kraften kan riktas dit den behövs. Och så det som nämndes tidigare om behändighet, när redskapet inte används. Alla redskapen i läggerlaget behöver inte heller se lika dana ut. De flesta har också med sig ett antal olika sorter. Det ergonomiska tankearbetet får emellertid inte stanna upp. Nya tider finner nya lösningar /15./



Bild 29: Ergonomiskt utformade asfaltredskap jämförda med konventionella modeller.



Bild 30: Ett monterat s.k. slunggrepp ger asfaltrakan bättre styrsel med mindre kraftansträngning och rätar ytterligare upp arbetsställningen.

Hjälpmaskin

Ett tungt arbete är, eller var åtminstone tidigare (se /1./), justering av brunnar. Utvecklingen av småtraktorer, synonyma med märket Bob Cat, och deras tillbehör har i likhet med grus- och markarbeten reducerat handarbetet till ett minimum. En Bob Cat med rätt tillbehör klarar av att hacka rent runt betäckningarna, ta loss kragar och lock och lägga tillbaka dem igen, så att bara finjustering återstår. Detta görs på en bråkdel av tiden för en manuell justering.



Bild 31: Små traktorer har funnits länge men tillbehören har utvecklats så att de nu verkligen kan ersätta tunga manuella arbetsmoment.

4.6 Arbetskläder och personlig skyddsutrustning

Skyddsbehovet

Skyddet av kroppen mot fysiska skador har aldrig upplevts särskilt angeläget på beläggningsarbeten, bortsett från påkörningsrisken, trots den hårda och varma omgivningen. Förr i tiden kunde arbetskläderna inskränka sig till shorts, handskar och skor under den varma årstiden. Den ökande medvetenheten om skyddsbehovet mot ångor, damm, stänk och solens ultraviolettera strålar gör att kroppen numera täcks bättre. Undantaget är användningen av huvudbonad, som ses som en personlig angelägenhet. Det borde vara en självklarhet att skugga huvudet och skydda håret mot damm och annat. Användningen av mössa varierar emellertid över landet och har delvis klimatiska förklaringar. Påbud om skyddshjälm på allmänna vägar har kommit och gått under årens lopp och har varje gång mötts av samma ogillande.

Utvecklingen

Arbetskläderna har genomgått stora förändringar under 20 år. 1987 fanns i stort sett bara overall eller långbyxa/jacka, förutom regnställ. Från början av 1980-talet började orangefärgade jackor, byxor och overaller att ersätta de tidigare blåa och gröna arbetskläderna. Sommartid bars en t-shirt eller inget alls på överkroppen.

Mot slutet av 1980-talet var alla persedlar förutom skorna orangefärgade, ibland också mössorna. Detta gällde yrkesarbetarna. Övrig personal och besökare hade i stort sett i sina gångkläder. För att förbättra synligheten infördes påbud om varselfärgade västar, i första hand för de som inte bar arbetskläder, senare också för yrkesarbetarna. Av praktiska skäl satte man ett minimimått för västens storlek ungefär vid överkroppens storlek, armarna undantagna. Då riskerade inte det lite fladdriga materialet att fastna i utstickande föremål och västen kunde lätt tas med i en väska. Det är förklaringen till att man idag ser ärmor och byxor utan varselfärg, trots att det skulle öka arbetsklädernas varseleffekt.

Få plagg tillverkas bara för vägbeläggningsarbeten utan de ska också passa för andra arbetsuppgifter. Det är begripligt att tillverkare och inköpare satsar på plagg för så bred användning som möjligt av kostnadsskäl och för att kunna tillhandahålla så många storlekar som möjligt. Så fördes också diskussionen i slutet av 1970-talet, när orangefärgade arbetskläder först kom på tal. De stora användarna av skyddskläder på husbyggen och i verkstäder såg då inget behov av sådan färgsättning. Det tog flera år innan detta särbehov blev accepterat.

Tyget var från början av bomull, som är tyngre än syntetmaterial. Skälet var att de syntetiska materialen inte ansågs tillräckligt säkra mot brand, som var en större fara då än idag. Man kunde drabbas av svåra brännskador från brinnande och smältande plastfibrer. I rapporten från 1987 efterlystes välskurna plagg i lätta och luftiga tyger och i det avseendet kan man konstatera att tillverkarna av arbetskläder har levererat. Huruvida plaggen är särskilt väl lämpade för arbete med klibbigt bitumen och om färgsättningen har önskad effekt vid arbete på vägar med allmän trafik är mera tveksamt.

Färgsättning och varseleffekt

Under 1990-talet började en ny varselfärg dyka upp på engelska bobbies i form av västar med gulgrön fluorescerande färg. Ett fluorescerande material omvandlar kortvågigt, osynligt ultraviolett ljus till den synliga våglängden, vilket ger tyget en särskild lyster i sådan belysning. Den var särskilt lämplig för att synliggöra poliser med mörka uniformer i stadsmiljö. Alla färger kan göras fluorescerande men den gulgröna har visat sig prestera den högsta ljusstyrkan (luminansfaktorn). Därför har den gulgröna färgsättningen idag i det närmaste trängt undan den orangea kulören på beläggningsarbetarna. Synlighet förutsätter emellertid också kontrastverkan. På bobbies i stadens vimmel kontrasterar den gulgröna färgen bjärt mot omgivningen, där den är ensam i sitt slag. Så är inte fallet på ett vägarbete i den skira vårgrönskan.



Bild 32: I stadsmiljön kommer den grälla gulgröna färgen särskilt till sin rätt för att lysa upp mörklädda Londonpolis. Källa: Internet



Bild 33: Exempel på färgsättningar som inte kontrasterar särskilt väl mot omgivningarna.

Färger har en reflexmässig signalverkan på vårt nervsystem, som präglats hos oss långt tillbaka i evolutionen. Över hela världen står röd färg för ”stopp” eller ”fara” medan grönt står för motsatsen. Detta är inte av en slump eller någon internationell överenskommelse. Rött uppfattas snabbare av våra sinnen än någon annan färg. Gult och grönt må synas bra men de ger en svagare eller kanske ingen signal alls om skärpt uppmärksamhet eller fara. Den associationen måste vi först lära in och den delen av hjärnan är inte alltid påkopplad och det kan ta tid att få igång den /10./. Just den situationen råder när en fordonsförare närmar sig ett vägbeläggningsarbete. Huruvida orange kan räknas till den röda ”färgboxen” eller om synligheten bygger på kontrastverkan skulle behöva utredas. En liten röd punkt framträder i varje fall mycket tydligt i en grön omgivning, eftersom de är varandras komplementfärg, t ex älgjägarens röda band i mössan. Ett annat exempel på den röda färgens signalkraft är ripjägaren Evert Stenmarks mirakulösa räddning den 30 januari 1955 efter 8 dygn under ett snöskred med hjälp av en röd biobiljett uppstucken på en skidstav genom snön.

Det finns behov av att beläggningspersonalen kan särskiljas från andra som också behöver synas. Beläggningsarbetare har beklagat sig över att var och varannan numera, joggare som hjulbytare, klär sig i gulgröna västar. Vägarbetarnas särprägel håller därigenom på att gå förlorad genom en välmenande men obetänksam färgsättning av arbetsplaggen. I ett, som det verkar, planlöst sökande efter lösningar används båda färgerna där det ser ut att passa. Resultatet blir plottrigt och mer kamouflerande än synliggörande. Den här rapportens bildmaterial bär syn för sägen.

Retroreflekterande tape (reflexer) tar upp en betydande del av plaggens ytor. Syftet må vara gott, att synas vid direkt belysning, men det sker bara i mörker. Under den ljusa tiden, när man vanligtvis lägger asfalt, har de liten eller ingen verkan. Då tar de istället upp plats för mer synliga färger. Den gråa färgen är särskilt olycklig eftersom den liknar sliten asfalt.

Nu börjar det dyka upp gul retroreflekterande tape. Den kontrasterar mycket bra mot en orangefärgad yta, vilket kan ses på räddningstjänsternas personal.

I det här läget yppar sig möjligheten för vägarbetarna att återta den orangea färgen som unik för yrkeskategorin, på samma sätt som Londonpoliserna tillägnades den gulgröna färgen på sina västar. Det krävs också för maximal upptäckbarhet att alla synliga ytor är orangefärgade, även huvudbonaden. Samma färgsättning på alla i laget förstärker signalen. En huvudbonad har en stark signalverkan i sig, vilket vi lätt glömmer bort i emanciperings tidevarv. Det vore lämpligt att börja med trafikpersonalen. Deras huvuduppgift är att upptäckas och signalera. När man funnit en enhetlig färgsättning som fungerar för dem, kan det bli något för övriga vägarbetare att ta efter.



Bild 34: En intressant studie i färgsättning. Med orange färg i botten syns gulfärgade reflexer mycket tydligt även i dagsljus. Mörkt och vitt är ett effektivt kamouflage. Med orangefärgade byxor och varselfärgade hjälmar hade man syntts ännu bättre. Källa: tidningsklipp SDS



Bild 35: Exempel på färgsättning där alla synliga fält har varslande och kontrasterande färger. Flaggan är utbytt mot ett mer funktionellt signalredskap med grå baksida efter norsk förebild (redigerad bild).

Kommunikation

Utvecklingen inom radiotekniken har revolutionerat kommunikationen inom läggjarlaget under de senaste tjugo åren. Alla är emellertid inte odelat förtjusta i "surret" i lurarna. Det finns behov av att få behålla en liten privat sfär omkring sig. Musik och radio bör undvikas under utläggningsarbetet, eftersom det kan avleda uppmärksamheten från arbetsuppgifterna och minska reaktionsförmågan. Det gäller att använda hjälpmedlet med förstånd. Numera är också transportörerna anslutna, i varje fall till lagbasen eller läggjarföraren. Mindre vanligt är att trafikvakterna, där de förekommer, också är inkopplade. De ska självfallet också kunna kommunicera med läggjarlaget via radio.



Bild 36: Internradion är till stor hjälp men den kan inte ersätta den personliga kontakten.

4.7 Farliga arbetsmoment

Riskbedömning

Olycksrisker uppstår av faromoment som underskattas, inte upptäcks eller upprepas många gånger. Hantering av uppenbart farliga ämnen som gasol förekommer inte så ofta som skadeorsak eftersom farorna kompenseras av extra försiktighet och säkerhetsarrangemang. Det handlar mer om "låga fall", påkörning av egna fordon och tunga lyft, vid sidan av förslitningsskador av enahanda och obekväma arbetsställningar. Det är de små och till synes oförargliga situationerna, som efter oändligt många upprepningar till slut går fel. Fordon och maskiner som man har nära inpå sig är exempel på detta.

Maskinklättring

Ett av tillfällena att drabbas av ett "lågt fall" är vid upp- och nedstigning på maskinerna. Nu har man inte så många ärenden dit men det ter sig påfallande möjligt att göra ett felsteg i den förflyttningen. Omgivningen är sedan inte särskilt förlåtande om olyckan skulle vara framme. Det har nog funderats en del på det här men det syns i så fall inte mycket av det i resultatet. Många av de här problemen kommer av maskinernas grundkonstruktion. Man borde kunna begära lite större fantasi och inlevelseförmåga från konstruktörernas sida.



Bild 37: Det ser påfallande möjligt ut att trampa fel i en inte särskilt förlåtande omgivning. Konstruktörerna skulle kanske arbeta i sina skapelser en säsong.

Arbete runt maskinerna

Den farligaste platsen runt en läggare är framför tråget. Det är en skymd vinkel för både läggarföraren och lastbilsföraren. Man kan befinna sig där av flera anledningar: skrapa bort asfalt, sprida släppmedel eller ta ut asfaltprover. Det sker med ryggen mot lastbilen. Backning av lastbil är annars ett välkänt faromoment. Flera åtgärder har satts in under årens lopp för att reducera riskerna (ljud, ljus, kamera). Varje insats som minskar behovet av att befinna sig mellan läggaren och lastbilen måste också eftersträvas. Asfaltprover tas t.o.m. både bättre och säkrare ut från screedens breddökning. Här finns ännu ett skäl till att slippa släppmedel. Även vältarna har dolda vinklar, inte minst bakom väl tilltagna vattentankar, som både försvårar vältarbetet och utgör en risk för påkörning.



Bild 38: Området framför tråget är den farligaste platsen runt läggaren. Där tas ibland asfaltprover ut men det görs både bättre och säkrare från breddökningen.

Gasolhanteringen

Det äldre maskinbeståndet med gasvärme lär finnas kvar många år ännu. Eluppvärmning av screeden finns numera på alla nya större läggare men helt utan gasvärme kommer man inte att klara sig. Det innebär också att den tunga hanteringen med gasflaskor kommer att bestå, om än sammantaget i minskande omfattning. Brandrisken är inte särskilt stor men den är den enda av betydelse på ett asfaltarbete. Hanteringen bör ges bättre hjälpmedel. Plötsliga tunga lyft är en av orsakerna till ryggbesvär.



Bild 39: Klistermopedens bitumenbehållare och läggarens screed värms ofta med gas. Det medför en viss brandrisk utöver den tunga hanteringen med gasflaskor. Eluppvärmning är en lösning men det tar tid att ersätta alla gamla maskiner.

4.8 Planering och organisation

Lagandan

Det är känt att den psykosociala stämningen i ett arbetslag påverkar upplevelsen av händelser och situationer och kan både förstärka och förlåta. Problemen och de goda lösningarna kan vid sidan av lönefrågorna vara av praktisk art, t ex antal personal, hjälpmedel, tillmätt arbetstid, arbetstidens förläggning eller arbetsuppgifternas svårighet och omfattning. Ett välorganiserat arbete med tydliga och accepterade roller ger trygghet och skapar positivt tänkande av omsorg om något som känns värdefullt.

En följd effekt av trafiken är att den höjda anspänningen påverkar relationerna inom laget och till arbetsledningen. Spända nerver minskar fördragsamheten med sådant som annars kan passera.

Det är viktigt att företaget visar solidaritet med yrkesarbetarna och först gör allt för att separera trafiken från arbetsplatsen. Om det inte lyckas ska man sätta in verkningsfulla åtgärder för att minimera störningen av passerande fordon. En sådan insats kan vara lotsning av trafiken.

Arbetsbyte

Arbetsrotation lyfts ofta fram som ett sätt att upprätthålla intresset för arbetet genom variation och fördelning av mindre populära arbetsuppgifter. Invändningarna har varit att man tappar tempo under inkörningstiden och att alla inte klarar alla uppgifter lika bra.

Det finns en trygghet i att få ägna sig åt något som man ändå klarar av, även om det är ett ”skit-jobb”, vilket stärker självkänslan och banden inom gruppen. Vissa moment som sliter på kroppen skulle i och för sig behöva avlastning men arbetsrotation är inte lösningen på det problemet. Bättre är att ta bort eller minska de slitsamma momenten med hjälpmedel och teknikutveckling.

Byte av arbetsuppgifter behöver inte innebära att alla måste prova på allt. Det kan handla om att vara skolad för t. ex. två sysslor. Då finns ersättare för vakanser både för oplanerad och planerad frånvaro. Förr eller senare måste byten ändå ske och om det finns en inskolad ”andremann” blir övergången mycket smidigare. Det borde ligga på var och en att se till att det finns en i laget som vill och kan ta över.

Nattarbete

Inställningen till nattarbete är blandad men är i huvudsak negativ. Ersättningarna är bättre men det är samtidigt svårt att ha ett normalt socialt liv, t ex för småbarnsföräldrar, med återkommande nattarbeten. I första hand är det en storstadsfråga men med ökande trafik kommer behovet också på landsvägarna. Frågan har ingen enkel lösning och den kan försämra stämningen inom laget och skada relationen till arbetsledningen och företaget. Tidig avisering av nattarbete och en solidarisk fördelning mellan flera arbetslag gör bördorna lättare att bära. Det är samtidigt en branschfråga som bör tas upp gemensamt mellan utförande företag och beställande organisationer.



Bild 40: Den milda sommarnatten kan ha sina behag men när det gäller asfaltläggning får det inte bli för ofta.

Arbetsledaren

Begreppet ”ansvarig arbetsledare” har i små steg ökat arbetsbördan för den som utsetts att axla detta ansvar. Arbetsledaren har en krävande mellanposition i organisationen, där lojaliteten med yrkesarbetarna blandas med förväntningarna från företaget. Fler arbetsuppgifter har tillkommit under läggningssäsongen med myndighetskontakter i miljö- och säkerhetsfrågor, inte att för glömma revisioner och prognoser, som tar föga hänsyn till att det stör ledningen av arbetet. Till detta kommer oro för väder och ansvaret för stora värden.

En förutsättning för att klara trycket har varit möjligheten till återhämtning under mellansäsongen. Den har emellertid blivit kortare under senare år och man förväntas numera vara aktiv även då, om än med andra sysslor. Det finns anledning att lyfta bort sådant som kan skötas lika bra eller bättre och kanske billigare av andra till fromma för effektiviteten i kärnverksamheten och det mentala och sociala välbefinnandet.

Rekrytering

Beläggningsarbetare och arbetsledare stannar vanligtvis länge i samma organisation, i varje fall i de arbetsuppgifter som kräver yrkesvana. Flyttar arbetsledningen händer det inte sällan att yrkesarbetarna lockas med. Ett begränsat utbud av arbetsmöjligheter och en begränsad skara skickliga yrkesarbetare gör att man värnar om etablerade kontakter. Till slut måste ändå någon ersättas. En möjlighet med uppenbara begränsningar är att locka yrkesfolk från andra företag. När det inte går ställs anställande företag inför en ovan situation, nämligen att konkurrera med andra arbetsområden om nya medarbetare. Skanska och andra företag gjorde en drive för några år sedan för att locka kvinnor till branschen med viss framgång men inte så många att det löste hela nyrekryteringsbehovet. Det finns anledning att se på arbetsmiljön som lockmedel. I det avseendet har man dessvärre ingen draghjälp av trafikpropagandan om en säkrare arbetsmiljö, snarare det motsatta. Det finns anledning till eftertanke i det fallet.

De moderna maskinerna borde tilltala ungdomar med maskinintresse. Problemet kan vara den gamla materielen, som måste finnas kvar tills den tjänat ut. Den som kan visa att man fortlöpande uppgraderar och byter gamla maskiner har ett försteg framför konkurrerande arbetsgivare.

Beläggingsmaterialens inverkan på arbetsmiljön handlar kanske mer om att behålla personal än att locka nya medarbetare. Det har i så fall betydelse för behovet av rekrytering men det kan inte uteslutas att en negativ syn sprids på annat sätt än genom egen erfarenhet. Välgrundade eller ej är sådana uppfattningar förödande för rekryteringsarbetet. Om branschen ska kunna fortleva med medarbetare från det normala utbudet krävs förbättringar.

5. Förslag till fortsatt arbete

Exemplen på förbättringar i rapporten befinner sig i olika utvecklingsstadier och möjligheterna till påverkan varierar. En del handlar närmast om lobbying och annat om grundforskning eller vanligt ”ingenjörsarbete”. Följande projekt skulle verksamt bidra till en bättre arbetsmiljö på vägnas arbetsplatser:

1. **Ett säkert möte.** Folder för trafikanter och andra berörda i hur man klarar det ofrivilliga mötet på vägen och bidrar till de goda lösningarna.

Den ska bl a innehålla:

- a. **Trafikseparering och omledning.** Förklaringar och konsekvenser.
 - b. **Aktiv trafikstyrning.** Hjälpmedel och vinster.
 - c. **Kommunikation.** Information och synpunkter.
 - d. **Trafiklotsning.** Hur det går till.
 - e. **Fint sätt på vägkanten.** Bidrag till det goda mötet.
2. **En säker vägarbetsplats.** Folder för vägarbetare om nyckelfrågor och goda lösningar.
 3. **Säkra färger på väg.** Studier om vilka färger och färgkombinationer som ger bäst upptäckt och förståelse på personal, maskiner och skyltmateriel.
 4. **Säkra vägbeläggningar.** Ingen ska behöva må illa eller ta skada av beläggingsmaterialen. Alla grepp ska provas med beläggningsspersonalens hälsa och välbefinnande i centrum.

Litteratur

1. *Tyllgren, P. (1987), Bättre arbetsmiljö på väg, ISBN 91-85194-98-0. Stockholm. Byggförlaget.*
http://www.sbuf.se/sa/node.asp?node=57&template=/templates/projectdirectory.asp&content_url=/plugins/projectdirectory/show3.asp&id=16&status=3
2. *Andersson, A. et al (2000), Arbetsmiljö för asfaltpersonal - Ett SBUF-projekt för asfaltbranschen i Sverige. Norrköping. AB Previa.*
3. *Ficks, A. et al (2001). Ergonomi för asfaltpersonal - Ett branschövergripande projekt med bidrag från SBUF. Örebro. NCC Roads AB.*
4. *Strömberg, K. (2001), Utvärdering av släppmedel för asfalt. Växjö. Skanska Sverige AB.*
5. *Andersson, A. (2002). Arbetsmiljö vid arbete med returafalt. Norrköping. AB Previa.*
6. *Ulmgren, N. et al (2003). Återvinning av asfaltmassa innehållande stenkolstjära. Upplands Väsby. NCC Roads/RAST-gruppen.*
7. *Persson, B.-O. et al (2004/2006). Tillsatsmedel i asfalt- påverkan på arbetsmiljö och omgivning. Malmö. Peab AB.*
8. *Boffetta, P. et al (2001). IARC epidemiological study of cancer mortality among European asphalt workers. IARC International Report No. 01/003. Lyon. IARC.*
9. *Järholm, B., Bergdahl, I. (1999). Undersökning av förekomst av cancer bland svenska asfaltarbetare – Resultat från den svenska delen av en internationell studie. Umeå Universitet, Yrkesmedicin, Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin.*
10. *Ladberg, G. (2006). Den mänskliga hjärnan – en upptäcktsfärd. ISBN 13: 978-91-518-4588-3. Stockholm. Prisma*
11. *Tang, B. (2002). On chemical characterization of asphalt release agents, Licentiate thesis. Stockholm. Avd. för Vägteknik, KTH.*
12. *Centrell, P. (1995). Ytbehandlingsförsök på väg Y86. VTI notat nr 3-1995. Linköping. VTI.*
13. *Centrell, P. (1996). Ytbehandlingsförsök med förbehandlat stenmaterial. Uppföljning av försök på väg 86 i Y-län. VTI notat nr 24-1996. Linköping. VTI.*
14. http://www.eurobitume.org/health_safety/occupational.html
15. *Nielsen, J.F., Kirkegaard, S.S. (2004). Kroppen i haven. Eksamen 2004. Holstebro Tekniske Gymnasium, Danmark.*
16. *Mats Gustafsson et al (2005). Inandningsbara partiklar från interaktion mellan däck, vägbanan och friktionsmaterial. VTI rapport 520 - 2005. Linköping. VTI*
17. *Mobilt farthinder vid vägarbeten. SBUF informerar nr 06:18. Stockholm*
http://www.sbuf.se/sa/node.asp?node=57&template=/templates/projectdirectory.asp&content_url=/plugins/projectdirectory/show3.asp&id=11281&status=3
18. *Vägmärkesförordning, SFS 2007:90.*
19. *Exempelsamling. Beläggning. Utg. 2005-01. Ex. 5:01. Borlänge. Vägverket*
20. *Passerande trafik vid vägarbete. 2006. Solna/Borlänge. Arbetsmiljöverket/Vägverket.*
21. *Vägverkets interna föreskrifter och allmänna råd om säkerhet vid vägarbete och transporter. IFS 2003:1. Borlänge. Vägverket*
22. *Byggsektorns avveckling av särskilt farliga ämnen, <http://www.bastaonline.se/>*

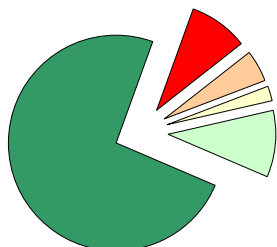
Bilaga

Trafikantenkät angående trafiklotsning på väg 13 i Skåne län 2006

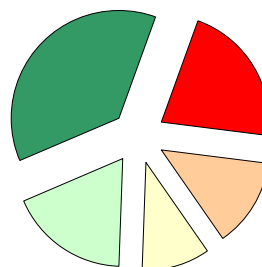
Trafikantenkät angående trafiklotsning på väg 13 i Region Skåne 2006

Vägverkets allmänna frågor om trafiklotsning:

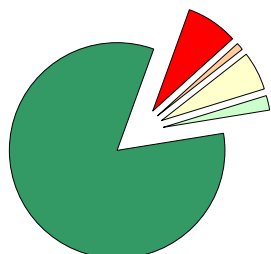
Det framgick tydligt vad hur jag skulle göra när jag kom fram till platsen:



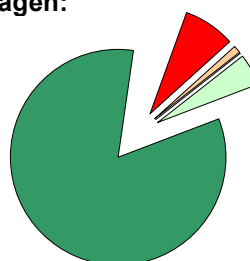
Det gick snabbt att ta sig förbi vägarbetet:



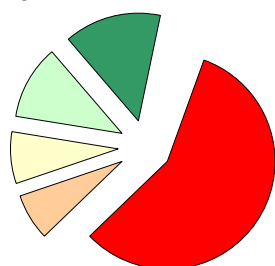
Det kändes säkert för mig:



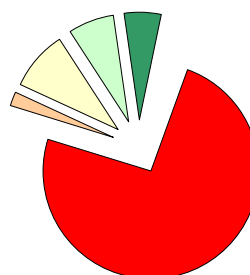
Det kändes säkert för dem som jobbar längs vägen:



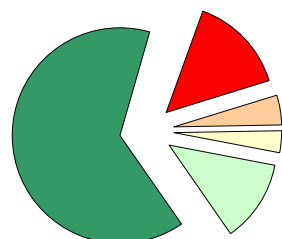
Jag blev stressad av att behöva vänta på lotsbilen:



Jag blev stressad av att inte själv kunna bestämma hastighet förbi vägarbetet:



Det var ett bra sätt att lösa hur trafiken passerar ett vägarbete av den här typen:



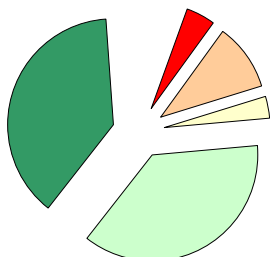
- Instämmer inte alls
- Tveksam
- Varken eller
- Instämmer delvis
- Instämmer helt

Trafikantenkät angående trafiklotsning på väg 13 i Region Skåne 2006

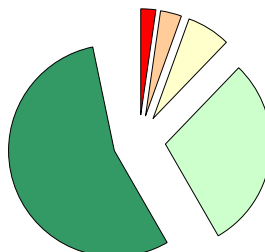
Kompletterande frågor:

Hur väl fungerar följande sätt att stoppa trafiken:

Trafikljus

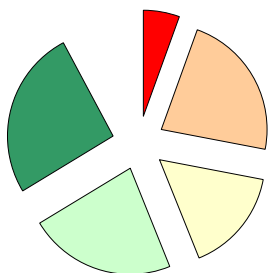


Trafikvakter

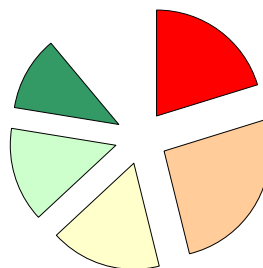


Hur väl fungerar följande sätt att sänka hastigheten:

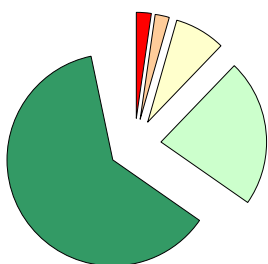
Hastighetsskyltar



Ojämheter i vägbanan



Trafiklots



- Mycket dåligt
- Dåligt
- Varken bra eller dåligt
- Bra
- Mycket bra

