



Trafiksäkerhet och arbetsmiljö för beläggningsarbetare

Huvudämne för Förbundsutskottsmötet i NVF's utskott Beläggningar på
Marstrand, Sverige. 13 juni – 15 juni, 2010.

Sammanställt och redigerat av

Björn Kalman och Henrik Sjöholm

Titel

Trafiksäkerhet och arbetsmiljö för
beläggningsarbetare

Serie

NVF rapporter

ISSN

0347-2485

Rapportnummer

3/2010

NVF rapporter ligger på NVF's hemsida:
www.nvfnorden.org

Innehållsförteckning

Sammanfattning	I
Summary	II
1 Huvudämne	1
1.1.a FO: Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø for asfaltarbejdere	1
1.1.A Presentation från Färöarna under mötet	10
1.1.b SV: Trafiksäkerhet och arbetsmiljö för beläggningsarbetare	13
1.1.B Presentation från Sverige under mötet	45
1.1.c NO: Trafikksikkerhet og arbejdsmiljø for asfaltarbejdere	50
1.1.C Presentation från Norge under mötet	70
1.1.d IS: Trafikksikkerhet og arbejdsmiljø for belegningsarbejdere	79
1.1.D Presentation från Island under mötet	90
1.1.e DK: Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt	97
1.1.E Presentation 1 och 2 från Danmark under mötet	137
1.1.f SF: Trafiksäkerhet och arbetsmiljö för beläggningsarbetare	147
1.1.F Presentation från Finland under mötet	177
1.2 Grupparbete	184
1.2.A Groppeuppgaver	184
1.2.B Redovisning grupp 1	186
1.2.C Redovisning grupp 2	190

1.2.D	Redovisning grupp 4	193
1.2.E	Redovisning grupp 5	194
1.2.F	Redovisning grupp 6	195
1.2.G	Gruppabete sammanfattning	199
2	FoU	204
2.1	Projektpresentation: Mørtelfasens betydning for asfalkskvalitet	204
2.2	Forskartävling	205
2.2.1	Forskartävling: Bakgrund och regler	205
2.2.a	NO: PMS2011	207
2.2.A	Norsk presentation under mötet	215
2.2.b	SV: Asfaltbeläggningar med bindemedel av olika ursprung	227
2.2.B	Svensk presentation under mötet	233
2.2.c	SF: Temperaturmätningar vid Remixing -arbeten sommaren 2009	243
2.2.C	Finsk presentation under mötet	252
2.2.d	DK: Berägningssoftware til vurdering af CO2 emission ved vejarbejde	260
2.2.D	Dansk presentation under mötet	265

Sammanfattning

Årets huvudämne har varit Trafiksäkerhet och för beläggningsarbetare. Nationella arbetsgrupper tillsattes för att belysa frågeställningen. Arbetsgrupperna har studerat olycksstatistiken, lagar och regelverk samt beskrivit situationen i respektive land när det gäller specifika delområden, t.ex. bitumenrök, vibrationer och psykosocial arbetsmiljö. Arbetet har utmynnats i en rapport för varje land som presenterades under beläggningsutskottets årsmöte i Marstrand. Mötet samlade 49 deltagare och 25 ledsagare. Under årsmötet utfördes även grupparbeten kring detta tema. Grupparbetena redovisas också i föreliggande rapport.

Under årsmötet hölls som brukligt även en forskartävling. Fyra bidrag tävlade och som vinnare av tävlingen utsågs Martin Korsgaard från Danmark med tävlingsbidraget: ”Beregningssoftware til vurdering af CO2 emission ved vejarbejde”. Under mötet presenterades även projektet ”Mørtelfasens betydning for asfaltkvalitet”.

Årsmötet avslutades med en teknisk tur till anläggningsprojektet BanaVäg i Väst. Där kunde deltagarna på plats se och höra hur man arbetar parallellt med en järnväg och väg genom den geologiskt intressanta Göta älv korridoren, där kvickleror och en mycket kuperad terräng försvårar anläggningsarbetet.

Summary

This year's main subject matter to work with for NFV's committee for pavements has been Traffic and occupational safety for people working with pavement construction and pavement maintenance. All Nordic countries set up working groups to examine and illuminate the subject matter with emphasises on safety for work places on road. The working groups have studied the accident statistics and the specific laws and rules governing this area. The status in each country in specific areas, such as asphalt fume, vibrations and the psychosocial workplace environment has been illuminated. Each group summarized their findings in a report. During the annual meeting in Marstrand, the reports were presented discussed. The annual meeting in Marstrand gathered 49 participants and 25 companions. During the meeting the participants were divided in teams and worked on the preparation for the next steps to improve the working environment. The results from the teamwork are also presented in this report.

A research contest was held during the annual meeting. Four contributions competed in the contest and the winner was Martin Korsgaard from Denmark with the entry: "Beregningssoftware til vurdering of CO2 emission wood vejarbejde". The meeting also presented the project "Mørtelfasens betydning for asphalt quality".

The annual meeting ended with a technical tour to the construction site BanaVäg in the West, where the participants were able to study the construction of the railroad and road through the geological difficult area around Göta älv.

1.1.a FO: Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø for asfaltarbejdere



Norrønt Vegforum

Hovedemne 2010

Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø
for asfaltarbejdere



Indhold:

	Side
A. Forord	3
B. Planlægning	5
1. Generelt	5
2. Varsling	5
C. Udførelse	6
1. Varsling/information	6
2. Skiltning	6
D. Arbejdsmiljø	8
1. Generelt	8
2. Sikkerhed	8
3. Information	8
E. Sammenfatning	9

A. Forord

Etablering af det færøske vejnet blev startet i begyndelsen af nittenhundrede tallet. En norsk ingeniør, Hans Horn, blev hyret til at udarbejde en plan for et fremtidigt vejnet på Færøerne. Planen var færdigt udarbejdet i 1904, og dannede således grundlag for det fremtidige vejnet i mange år frem i tiden.

På færøerne er der ca. 950 km veje, hvoraf ca. 500 km er offentlige veje, mens resten er kommunale.

Den første asfaltbelægning blev udlagt under anden verdenskrig på den militære lufthavn på Vagar. Da der var stor koncentration af militær på Vågø blev der behov for slistærke belægninger på de af militæret anvendte veje, og disse blev lige som lufthavnen belagt med asfalt.

Det første asfaltblandeværk blev opført af Landsverk, daværende Landsverkfrøðingurin, i 1968. Værket var et brugt engelsk værk af mærket Millars på 30 tons/time. I 1974 blev der etableret nyt asfaltværk i Hundsarabotn. Denne gang valgte man et tysk produkt fra Vibau med en kapacitet på 60/80 tons/timen.

I 1992 blev nuværende asfaltværk i Hundsarabotn taget i brug. Der tale om et 180 tons/ timen værk frá KVM.

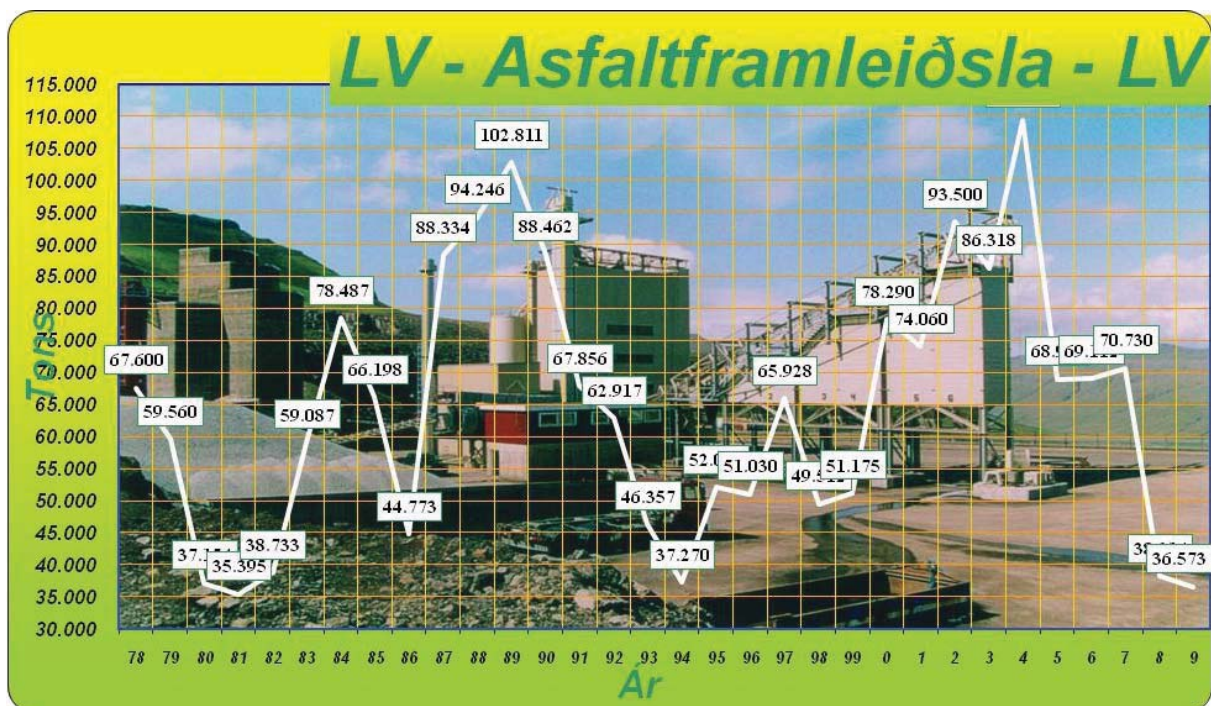


Asfaltværket i Hundsarabotn

Fra 1983 til 1993 havde Landsverk et mindre værk på Østerø, og ligeledes havde Torshavns Kommune et asfaltværk i en årrække.

På nuværende tidspunkt er der to værker på Færøerne; Landsverk's i Hundsarabotn og så Asfaltværket ved Sund, et gammelt Colas-værk, tæt ved Torshavn.

Asfaltproduktionen har været meget svingende fra år til år. I krisetider er produktionen faldet markant, for så at vokse igen når økonomien har det bedre, så i øjeblikket er der nok tale om krisetider ifølge nedenstående kurve over asfaltproduktionen i årene 1978 – 2009.



Årlig asfaltproduktion på Færøerne i årene 1978 - 2009.

B. Planlægning

1. Generelt

Det er af stor vigtighed, at der allerede ved planlægning af asfaltarbejder, bliver taget hensyn til sikkerhed, og at denne er del af selva planlægningsprocessen. Landsverk's vejafdeling har udarbejdet nye regler for sikkerhed, som tager udgangspunkt i, at man allerede på planlægningsstadiet tager nødvendige sikkerhedshensyn.

Reglerne er ved at blive afprøvet i praksis. Forholdene er atypiske i forhold til de andre nordiske lande, ved at Landsverk er både byggherre og entreprenør når det drejer sig om asfaltarbejder på offentlige veje.

Hvor det er muligt, leder man trafikken ad andre veje, mens asfaltarbejder pågår. Dette har feks. været muligt på den lange strækning på indfaldsvejen til Torshavn. Her har man lagt trafikken ad den gamle fjeldvej mens asfaltarbejder har stået på.

Løsningen har medført, at arbejdet skulle gennemføres i den lyse tid om sommeren i lange arbejdsdage, som så har forkortet processen ca. halvtreds procent.

2. Varsling

Varsling og information har vist sig at være af vital betydning for sikkerheden ved arbejder på de færøske veje.

Som del af planlægningen bliver der informeret om alle planlagte arbejder på Landsverk's hjemmeside. Landsverk har endvidere indledt samarbejde med færøsk radio om varsling af alle igangværende arbejder på de færøske veje i morgenradioen. På den måde bliver trafikanter orienteret gennem radioen mens de er på vej til arbejde m.m.

C. Udførelse

1. Varsling/information

Landsverk har udarbejdet regler for varsling af arbejder på de færøske veje. Hovedvægten er lagt på, at varsling sker i passende god tid inden arbejdets påbegyndelse.

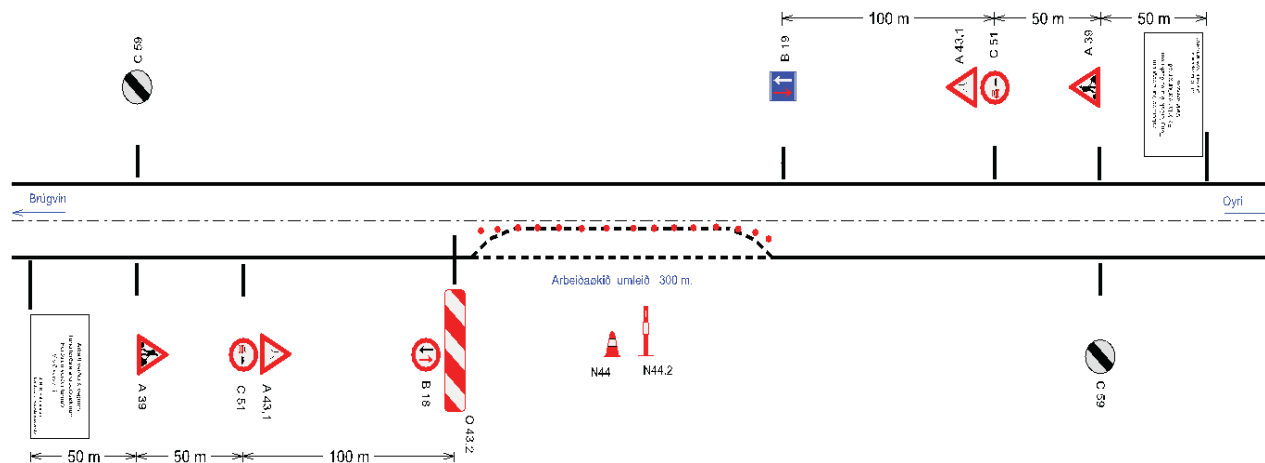
Varsling sker via internet og annoncering i radio i forbindelse med nyhedsudsendelser. Landsverk har endvidere indgået aftale med færøsk radio om at lave et kort resumé, hver morgen mellem kl. 7:00 og 8:00, af igangværende arbejder med præcisering af hvor de forskellige arbejder finder sted. På den måde bliver trafikanter informeret allerede mens de er på vej til arbejde m.v.

Denne form for varsling har vist sig at være effektiv, og har nedsat den hasarderede kørsel forbi steder, hvor der udføres vejarbejder, betydeligt.

Alle arbejder skal endvidere bebudes arbejdstilsynet i særlig formular, hvor arbejdet belyses og alle vigtige data om entreprenør oplyses.

2. Skiltning

Skilteplaner udarbejdes i god tid for hvert enkelt arbejde. Planerne bliver først behandlet hos bygherren. Hvis bygherren har kommentarer, bliver disse indarbejdet. Derefter bliver planerne sendt til godkendelse hos politimyndigheden.



Alle skilteplaner skal godkendes af politimyndigheden inden arbejdets start



Skiltevoan anvendes ved mindre arbejder
såsom reparationer af belægninger

3. Ansvar

Arbejdstageren er ansvarlig for al varsling, information og skiltning ved vejarbejder. I tilfælde af skader/ulykker, som kan henføres til mangelfuld varsling/information og/eller skiltning, bliver arbejdstageren holdt ansvarlig.



Hvor er hjelmen?



Hvor er hjelmen?

14. Arbejdsmiljø

1. Generelt

Gældende lov om arbejdsmiljø er fra 11. maj 2000.

Formålet med loven er:

- 1) At skabe grundlag for et trygt og sundt arbejdsmiljø, som altid er samklang med den tekniske og sociale udvikling i samfundet.
- 2) At skabe grundlag for, at virksomheder kan løse deres sikkerheds- og sundhedsspørgsmål i samarbejde med parterne på arbejdsmarkedet og med vejledning og tilsyn af arbejdstilsynet.

2. Sikkerhed

Landsverk har indført regler for, at alle ansatte i organisationen skal gennemføre et grundkursus i førstehjælp og brandslukning.

Ansatte, som er i direkte kontakt med arbejder på vejene, skal inden kort tid gennemgå udvidet kursus i førstehjælp og brandslukning.

Landsverk har udarbejdet regler for sikkerhedsudstyr til vejarbejdere. Der er tale om beklædning med reflekser, der overholder EU-krav til areal og farve, hjelme, sikkerhedssko og høreværn m.v. Der kræves samme sikkerhedsudstyr for alle vejarbejdere.



Eksempler på sikkerhedsudstyr

3. Information

Information om miljø og sikkerhed påligger arbejdstager. Arbejdstager er ansvarlig for, at ansatte får den nødvendige information om sikkerhedsudstyr.

Endvidere er arbejdstager direkte ansvarlig, hvis sikkerhedsregler ikke bliver overholdt, hvilket har økonomiske konsekvenser.

I tilfælde af ulykker bliver arbejdstager holdt økonomisk ansvarlig, hvis påkrævet sikkerhedsudstyr ikke er anvendt.

E. Sammenfatning

Færøerne er et lille land, 1399 km² fordelt på 18 beboede øer. Det samlede vejnet strækker sig over knap tusind kilometer, hvoraf ca. halvdelen er offentlige veje, hvorpå langt den meste trafik pågår.

Arbejdsulykker på de færøske veje i forbindelse med vejarbejder er yderst sjældne.

Årsdøgntrafikken på de mest trafikkerede veje, uden for byområder, er c.a 6.000. Dette i sig selv medfører mindre chancer for arbejdsulykker i forbindelse med belægningsarbejder end i de andre nordiske lande.

Med den opstramning, der er kommet med loven om arbejdsmiljø, og den opmærksomhed, der er skabt om emnet, har vi opnået rekord få arbejdsulykker i forbindelse med belægningsarbejder på de færøske veje.

Dette er nok årsagen til, at vi har et lille regelsæt for vejarbejder, sammenlignet med de øvrige nordiske lande.

Nordiska
Vägtekniska
Förbundet 

NVF

Norðurlandskt Vegforum

Årsmøde i Marstrand Sverige
13.-15. juni 2010

Hovedemne
Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø
for asfaltarbejdere

www.nvfnorden.org
MJ/Mars 2007 SJ24

Nordiska
Vägtekniska
Förbundet 

Norðurlandskt Vegforum

- **Planlægning**
- **Generelt**
- **Varsling**

www.nvfnorden.org
MJ/Mars 2007 SJ24

1.1.A Presentation från Färöarna under mötet

Nordiska
Vägtekniska
Förbundet 

Norðurlandskt Vegforum

Udførelse:

Varsling/information

Skiltning

Ansvar

www.nvfnorden.org
M3/Mars 2007 6/24

Nordiska
Vägtekniska
Förbundet 

Norðurlandskt Vegforum

Arbejds miljø:

Generelt

Sikkerhed

Information

www.nvfnorden.org
M3/Mars 2007 7/24



Norðurlandskt Vegforum

Sammenfatning:

Geografisk orientering

Hændelser

Regelsæt omfang

www.nvfnorden.org

MJ/Mars 2007 8/24



Nordiskt Vägforum Utskott beläggning Svenska utskottet

Huvudämne 2010

Rapport

Trafiksäkerhet och arbetsmiljö för beläggningsarbetare.



Inledning

Dagens fokus på säkra arbetsplatser har medfört att även beläggningspersonalens arbetsförhållanden har uppmärksammats i högre grad och många förbättringar har genomförts för att öka deras säkerhet.

Mycket arbete återstår dock innan säkerheten på beläggningsarbetena blir tillfredsställande och inom Nordiskt Vägforums Utskott beläggningsvill vi sprida erfarenheter och goda idéer mellan de nordiska länderna i denna fråga. Förhoppningsvis kan vi lära av varandra för att förbättra förhållandena ute på vägen och hjälpa våra medarbetare att känna sig tryggare när de går till jobbet varje dag.

Syftet med denna rapport är att sammanställa svenska erfarenheter som kan komma till nytta i andra länder men också att ytterligare förbättra vårt eget arbete.

NVF's svenska beläggningsutskott består av representanter från svensk beläggningsbransch, kommuner, Trafikverket och forskningsinstitut. Arbetet med rapporten har utförts av en grupp bestående av

Bengt-Olle Persson, Peab Asfalt AB
Jenny Nyström, Svevia AB
Camilla Ernstsson, Skanska Sverige AB
Thomas Blomgren, NCC Roads AB
Glenn Nordström, SEKO
Karin Hennung, Nynas AB
Bengt Vikberg, Trafikverket
Ulf Kroon, Malmö Stad
Henrik Sjöholm, Skanska

Gruppen vill tacka alla som bidragit i arbetet och då speciellt;
Mats Wendel, Trafikverket
Kjell-Åke Hallgren, Skanska Sverige AB
Magnus Idhult, Svevia AB
Sven Fahlström, Nynas AB.

Innehållsförteckning

Inledning.....	2
Innehållsförteckning.....	3
Olyckor vid vägarbeten i Sverige.....	4
Arbete på väg – krav på utbildning i Sverige.....	7
Branschsamarbeten i trafiksäkerhetsfrågan	8
Påverkan av kemikalier i arbetsmiljön	10
Arbetsmiljöavtal och hälsoundersökningar.....	16
Trafikanordningsplaner	18
Kommunal handbok.....	19
Kampanjer för förbättrande av trafiksäkerheten.....	20
Goda exempel från Sverige.....	21
• Säkra Arbetsplatser I Trafik, SAIT	21
• Skyltutställningsutrustning	23
• E-road saftey ERS.	24
• Lots	25
• Hastighetsdisplay för ökad trafiksäkerhet	26
• Smarta farthinder	27
• Gångbaneläggare	28
• Förbättring av arbetsmiljö för asfaltpersonal.....	29
• Incidentrapportering	30
Bättre arbetsmiljö för asfaltarbetare - SBUF.....	31

Olyckor vid vägarbeten i Sverige

Olycksstatistik

Det finns mycket lite uppföljning och officiell statistik för olyckor och incidenter specifik för beläggningsarbetare i Sverige. Tillgänglig rapportering hänvisar till vidare begrepp som ”allmänt vägarbete” eller andra generella definitioner vilket medför att olyckor grupperas.

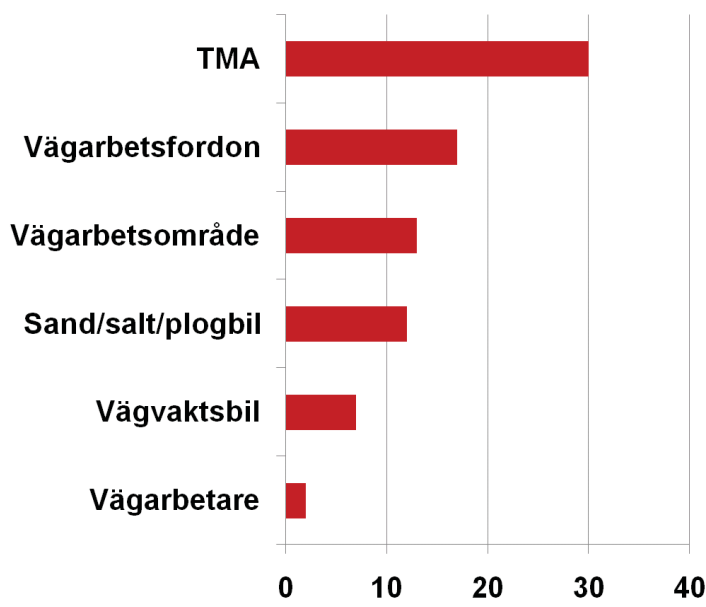
I Sverige pågår arbete för att förbättra systemen och skapa bättre underlag för uppföljningar. En del sammanställningar har dock publicerats som ger en bild av hur det ser ut.

I Vägverkets publikation 2008:59, Trafikolyckor vid vägarbeten 2003-2007 av Eva Liljegren, har polisrapporterade trafikolyckor i anslutning till trafikarbeten analyserats. Under perioden förolyckades 20 personer i olyckor relaterade till vägarbetsplatser varav 2 av de dödade var vägarbetare. Många av olyckorna är upphinnandeolyckor som beror på att trafikanterna inte uppmärksammar vägarbeten i tid och håller för hög hastighet. Även om det är främst trafikanterna som drabbas vid olyckor vid vägarbeten är det en osäker arbetsmiljö för vägarbetarna. Olyckorna sker ju på deras arbetsplats.

För mer information se länk;

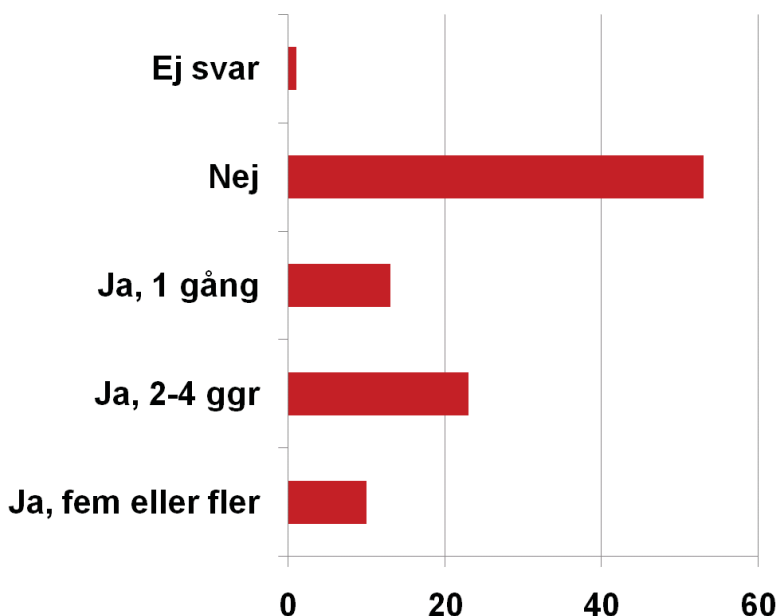
http://publikationswebbutik.vv.se/upload/4240/2008_59_trafikolyckor_vid_vagarbeten_2003_2007.pdf

Andel påkörda delar i vägarbetet (vissa utvalda) %



I en rapport från SEKO (2007), Säkerhet på vägen – rapport; Medlemsundersökning Väg och Ban 2007 av Lina Lindell, uppger nästan *hälften* av de svarande att de har varit med om en incident vid arbetsplatsen som varit relaterad till trafiken. Endast 6% svarade att de själva varit med i någon olycka under det senaste året när den passerande trafiken varit inblandad.

Trafikrelaterade incidenter vid arbetsplatsen.



För mer information se länk;

http://www.seko.se/cs-media/arbetsgivarna/uploads/000042976/S%C3%A4kerhet%20p%C3%A5%20v%C3%A4gen_Rapport.pdf

I ett notat från 2008 har VTI (Väg-och Transportforskningsinstitutet) på uppdrag av Vägverket följt upp incidenter inrapporterade av Vägverket Produktion. Syftet var att ställa samman statistik över incidenter vid vägarbeten och ge en beskrivning över var, när och hur incidenterna sker för att ge underlag till en bättre uppföljning.

För mer information se länk;

http://vti.se/templates/Report_2796.aspx?reportid=9266

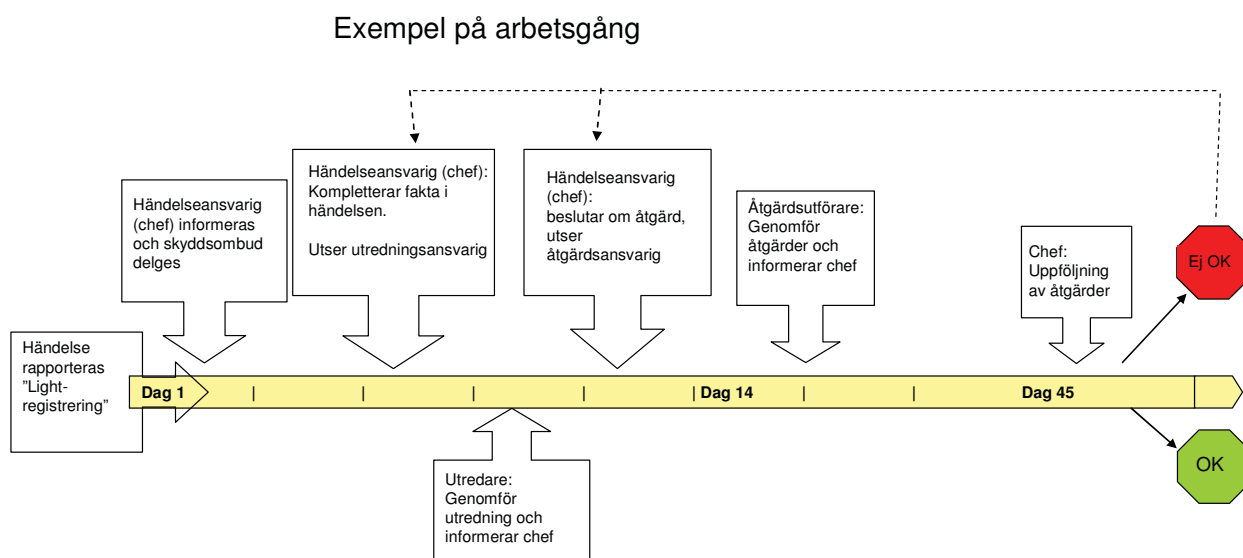
Nytt rapporteringssystem för olyckor, incidenter och tillbud.

Kunskapen om olyckor och incidenter på arbetsplatserna kan förbättras genom att byggbranschen utvecklar ett gemensamt rapporteringssystem. Arbetet är påbörjat och leds av Trafikverket.

Rapporteringssystemet som föreslås bygger på försäkringsbolaget AFA-försäkrings modell BIA, Bygg och Anläggningsbranschens Informationssystem om Arbetsmiljö. BIA är en webbaserad plattform för hantering av arbetsskador, tillbud etc.

För mer information se länk;

<http://www.afaforsakring.se/WmTemplates/Page.aspx?id=2571>



Figur1. Schematisk beskrivning av AFA-systemets process.

Arbete på väg – krav på utbildning i Sverige

Trafikverket arbetar för säkrare arbetsplatser utefter vägarna genom att upprätta regelverk och ställa utbildningskrav. Stöd ges även till entreprenörer vid upprättande av trafikordningsplaner och vid inspektion av arbetsplatser.

Kursen Säkerhet på väg är obligatorisk för att få arbeta med vägarbeten på allmänna vägar i Sverige, oavsett om man arbetar med byggande, underhåll eller drift. Utbildningen måste förnyas vart femte år. Kursen innehåller i stort:

- Säkerhetsregler för vägarbeten där Trafikverket är väghållare.
- Arbetsmiljöverkets generella regelverk
- Tillämpning av reglerna vid olika typer av vägarbeten
- Allmänna trafiksäkerhetsfrågor

Det finns även påbyggnadskurser inom områdena utmärkning och vakt. Ytterligare utbildningar är Hjälp på väg och Miljö. Dessa är fristående kurser och kräver inga förkunskaper.

Trafikverket ansvarar för utbildningarnas innehåll. Mer information om kursinnehåll och styrande dokument finns på länken;
[Http://www.trafikverket.se/apv](http://www.trafikverket.se/apv).

Sammanfattning av de regler, krav och förkunskaper som gäller vid Arbete på väg.

Säkerhet på väg.

Den som har vägen som arbetsplats där Trafikverket är beställare. Inga förkunskaper krävs. Giltighetstid 5 år.

Hjälp på väg.

Den som har vägen som arbetsplats och jobbar mer än 100 timmar/år på objekt där Trafikverket är beställare. Inga förkunskaper krävs. Giltighetstid 5 år.

Miljö

Den som har vägen som arbetsplats och jobbar mer än 100 timmar/år på objekt där Trafikverket är beställare. Inga förkunskaper krävs. Giltighetstid 5 år.

Vakt

Den som har vägen som arbetsplats och ska arbeta som vakt med trafikreglering där Trafikverket är beställare. Giltig utbildning Säkerhet på väg krävs samt körkort lägst behörighet B och erfarenhet från vägarbete. Giltighetstid 5 år.

Påbyggnad

Den som har vägen som arbetsplats och ska jobba som utmärkningsansvarig där Trafikverket är beställare. Säkerhet på väg utbildning krävs. Giltighetstid 5 år.

Branschsamarbeten i trafiksäkerhetsfrågan

Trafikverkets OLA-arbete

Hösten 2009 tog Vägverkets generaldirektör initiativ till en OLA med inriktning på Arbete på Väg, ApV-OLA.

OLA är en förkortning av Objektiva fakta, Lösningar och Avsikter och är i detta fall ett systematiskt samarbete för säkrare vägtrafik där många företag, myndigheter och organisationer tillsammans kan bidra till ett säkrare vägtransportsystem. Utifrån fakta diskuteras förslag till tänkbara lösningar på ett eller flera problem. Genom detta arbetssätt ges var och en möjlighet att visa vilka åtgärder man vill och kan vidta och därmed bidra till en förbättrad trafiksäkerhet.

Målet med projektet är att bidra till en säkrare arbetsmiljö i trafik samtidigt som olägenheterna för trafikanter ska minimeras. Förväntad nytta är säkrare vägarbetsplatser, färre skadade och döda på och intill vägarbetsplatserna samt en ökad kundnöjdhet.

Bakgrunden till ApV-OLA är det höga antalet inträffade trafikolyckor vid vägarbeten (Vägverkets publikation 2008, Trafikolyckor vid vägarbeten 2003-2007), den upplevda otryggheten bland dem som arbetar på väg (SEKO-rapport, Säkerhet på vägen) och att det fortfarande är för hög andel allvarliga anmärkningar vid Vägverkets kontroller av vägarbetsplatserna. Samtidigt har Sverige en ny lagstiftning inom arbetsmiljöområdet. De åtgärder som redan idag genomförs ger inte önskat resultat och hela branschen måste gemensamt bidra till förbättringar inom området

ApV-OLA möten genomfördes vid två tillfällen och de medverkandes avsikter offentliggjordes vid ett möte den 12 januari 2010. Medverkande i projektet är bl. a. Vägverket, entreprenadföretag, åkeriföretag, kommuner, Fackförbund och Arbetsmiljöverket.

De medverkande entreprenörerna har enats om att genomföra en gemensam ”fokusvecka” med arbetsmiljöaktiviteter speciellt riktade mot arbetsplatser med arbete på väg. Entreprenörerna avser också att förbättra kvalitetssäkringen av trafikanordningsplaner.

Mer information finns på länken: <http://www.vv.se/Startsida-foretag/Trafiken/Projekt-inom-trafik--miljo/OLA/Nationella-OLA-projekt/Arbete--Pa-Vag/>

FIA Sverige



FIA, Förnyelse I Anläggningsbranschen, driver även projekt i med syfte att stärka arbetsmiljön i anläggningsbranschen. FIA är initierat av Vägverket och Banverket (numera Trafikverket) där Sveriges entreprenörer, konsulter, leverantörer och beställare samarbetar med att utveckla byggbranschen.

För närvarande pågår ett projekt ”Arbetarskydd och säkerhet” med fokus på trafiksäkerhet, samverkan, process och tillbudsrapportering. För mer information följ länken;

http://www.fiasverige.se/templates/Fia/Page_748.aspx?epslanguage=SV

Påverkan av kemikalier i arbetsmiljön

Asfaltbeläggningar består av stenmaterial och bindemedel i form av bitumen eller olika typer av bitumenprodukter. Vid asfaltproduktion används olika sorters tillsatsmedel för att förändra vissa egenskaper hos asfalten.

Bitumen

Bitumen är en oljeprodukt som framställs ur råolja och består i huvudsak av högmolekylära kolväten. Bitumen klassificeras inte som farligt för hälsa och miljö men till följd av sin höga hanteringstemperatur (>100°C) finns det risk för brännskada.

Uppvärmad bitumen avger rök. Bitumenrök anses inte vara hälsofarlig men exponering för höga koncentrationer kan orsaka irritation i ögon och andningsorgan. Mängden bitumenrök är starkt beroende av hanteringstemperaturen. En temperaturökning med 10°C medför nästan en fördubbling av mängden rök.

I Sverige finns inget hygieniskt gränsvärde för bitumenrök men vanligtvis används gränsvärdet för oljerök/oljedimma. För mer info om hygieniska gränsvärden se AFS 2005:17 - Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar på länken:

http://www.av.se/lagochratt/afs/afs2005_17.aspx

Bitumen innehåller mycket små mängder polycykliska aromatiska kolväten (PAH'er) varav vissa visat sig cancerogena. Som en följd av detta har det under många år studerats huruvida det finns ökad risk för cancer hos asfaltarbetare. Det internationella cancerforskningsorganet IARC (International Agency on Research of Cancer, under WHO) har genomfört en epidemiologisk studie av asfaltarbetare i flera europeiska länder, däribland Sverige. I den första delstudien sågs en något förhöjd risk för lungcancer i vissa länder (dock ej Sverige) men den studien svarade inte på om lungcancerökningen berodde på asfalträken eller om det vara andra faktorer (t ex rökning) som låg bakom ökningen. För att studera detta genomfördes en uppföljning i en s.k. Nested Case Control-studie där orsaken till varje enskilt cancerfall undersöktes. Studie avslutades 2009 och slutsatsen påvisar inget samband mellan asfalträk och lungcancer. Den observerade ökningen av lungcancerfall i tidigare studier kopplades snarare samman med tobaksrökning och tidigare exponering av tjära. För fullständig rapport, kontakta IARC; <http://www.iarc.fr>.

På uppdrag av den europeiska bitumenindustrin genomfördes 2004-2007 vid Fraunhofer Institute of Toxicology i Tyskland djurförsök med asfaltrök för att undersöka om exponering ökad risk för cancer. Råttor fick inandas laboratoriegenererad bitumenrök 8 h/dag i två års tid (en råtta hela livslängd). Resultatet påvisar ingen förhöjd cancer risk men att höga koncentrationer av bitumenrök kan vara svagt irriterande i lungor och luftvägarna.

Ref: Fraunhofer 24 months Inhalation Carcinogenicity Study of Bitumen Fumes in Wistar Rats, 2007, Rainer Fuhst, O Creutzenberg, Heinrich Ernst, etc, Fraunhofer Institute of Toxikologie und Experimentelle Medizin, Hannover, Germany.

Bitumenprodukter

Bitumenlösningar innehåller lösningsmedel som gör bitumen mer flytande och möjligt att hantera vid låga temperaturer. Lösningsmedlet dunstar sedan och bituminet återfår sina ursprungliga egenskaper. Ur arbetsmiljösynpunkt bör dock bitumenlösningar undvikas då användarna exponeras för lösningsmedel vilket kan orsaka yrsel och illamående. Användningen av bitumenlösningar har minskat under senare år.

Bitumenemulsioner är fina partiklar av bitumen i vatten. För att möjliggöra detta krävs tillsatser av små mängder kemikalier som t ex aminer, saltsyra, nafta. Flera av de ingående komponenterna är klassificerade som farliga men mängderna är mycket små och orsakar oftast inte klassificering av bitumenemulsionen som sådan.

Polymermodifierat bitumen är bitumen där de reologiska egenskaperna har förändrats vilket normalt görs genom tillsättning av polymer. Polymererna är inte klassificerade som hälsofarliga. Vid studier av rök från polymermodifierad bitumen har inga spår av polymerer påvisats.

En rad arbetsmiljöundersökningar har utförts på uppdrag av entreprenörer och Previa AB under de senaste åren. Kontakta Sven Fahlström på Nynas AB för mer information. Sven.Fahlstrom@Nynas.com.

Tillsatsmedel

Tillsatsmedel kan förbättra egenskaper hos asfalt, t ex beständighet mot vatten, salt och bränslespill. De vanligaste tillsatsmedlen är vidhäftningsmedel (ex aminer, cement, kalk), fibrer (ex cellulosa, mineral) och förstyvande tillsatsmedel (ex naturasfalt, vax, polyfosforsyra). En del tillsatsmedel upplevs som besvärliga, särskilt vissa typer av vidhäftningsmedel. Med anledning av detta gjordes en inventering och analys av tillsatsmedel i ett SBUF-projekt. Resultatet visar att i de fall hygieniska gränsvärden finns underskrids ofta dessa men att det ändå förekommer konkreta hälsobesvär. För mer information följ länken:

http://www.sbuf.se/sa/node.asp?node=133&id=%7B1B01D1E6-A677-42AA-B461-65C3D4F695D5%7D&status=5&sa_content_url=/plugins/projectdirectory/how5.asp.

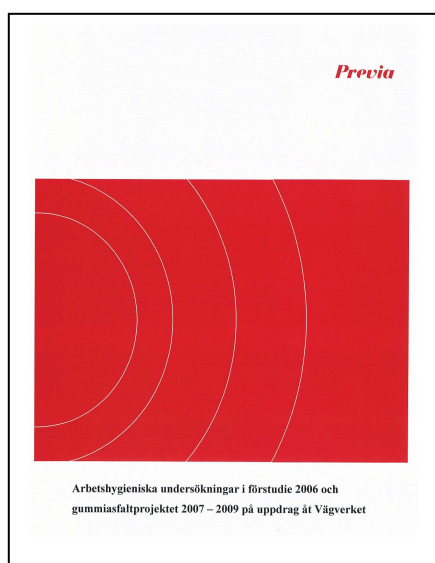
Tillsatsmedel i asfalt

-Kort arbetsmiljöinformation-



Gummimodifierat bitumen kan göras med inblandning av med gummi från t.ex. gamla däck. Denna modifiering är dock mer komplex då det finns stora variationer i gummisammansättningen. Modifiering med gummi kan också orsaka stark lukt vid asfaltering, vilket kan orsaka illamående.

Vägverket har under senare år genomfört försök med gummimodifiering av asfalt och i samband med detta även utfört studier av arbetsmiljön för beläggningsarbetare. Rapporten kan erhållas från Mats.Wendel@Trafikverket.se



Returasfalt

Returasfalten kan lukta illa och i äldre asfaltmassor kan det förekomma stenkolstjära. Tjäran är klassificerad som cancerframkallande varför det finns särskilda hanteringsanvisningar för hantering av sådana massor.

Beroende på individen kan lukten upplevas som obehaglig eller besvärande. För mer information; se SBUF's hemsida och på länken; http://www.sbuf.se/sa/node.asp?node=133&id=%7B6CE4611A-82F9-4165-ACEB-ACCFD8E9C824%7D&status=5&sa_content_url=/plugins/projectdirectory/show5.asp



Släppmedel/rengöringsmedel

Exponeringsmätningar vid vägbeläggningar har visat att de lätta kolvätemolekylerna som finns i inandningsluften kommer från lösningsmedel, t ex dieselolja som används som släpp- och rengöringsmedel. Till följd av detta har branschen arbetat med att ersätta diesel med andra produkter.

De rapporter som finns i ämnet är ofta gamla och produkterna har utvecklats/förändrats sedan dess. Här finns behov av nya undersökningar både gällande funktionen hos släppmedel för att minska påverkan på det fysiska arbetet och på arbetsmiljön med tanke på de kemiska egenskaperna.

En jämförelse mellan olika släppmedels kemiska sammansättning och emissionsbenägenhet har utförts av NCC i samarbete med SBUF år 2002. Ett informationsblad om projektet finns på länken;

<http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/InfoSheets/PublishedInfoSheet/E0BB6F2C-96E7-4C16-8A74-1ED0FFDB55B4/Info%2002-01.pdf>

Säkerhetsdatablad (SDB)

Säkerhetsdatablad informerar om produkternas farliga egenskaper, risker samt skyddsåtgärder som ska vidtas. Enligt lagen ska de tillhandahållas för alla produkter som är klassificerade som farliga. Många leverantörer tillhandahåller även SDB för oklassificerade produkter. Mer information om SDB finns att hämta på www.kemi.se samt hos respektive leverantör.

REACH

REACH är den nya europeiska kemikalielagstiftningen som trädde i kraft i hela EU 2006 och som kommer att ha stor påverkan på hantering och användning av kemikalier. REACH kommer med all sannolikhet påverka t.ex. hanteringsanvisningar och rekommenderad skyddsutrustning för många kemikalier.

Information om REACH och dess krav finns på Europeiska kemikaliemyndighetens hemsida: <http://echa.europa.eu/>

Emissioner vid fräsningsarbeten



Det har utförts ett antal arbetsmiljöundersökningar vid fräsningsarbeten i Sverige. En av undersökningarna, genomförd av Skanska i Malmö 2009, visade på följande sammanfattning.

På uppdrag av Skanska Sverige AB har utförts arbetshygienisk mätning vid asfaltfräsning på Tegnérgatan i Malmö. Mätningen utfördes den 12 augusti 2009.

Analysen visade att hygieniskt gränsvärde för respirabel kvarts överskreds för föraren på fräsen. För föraren av sopmaskinen ligger nivån under halva gränsvärdet. Uppmätta kvartsvärden är i nivå med mätningar som tidigare utförts bl.a. i Malmö.

Beträffande PAH är värdena låga. Hygieniskt gränsvärde finns endast för två av de 16 PAH som analyserats. Exponeringsnivåerna för respektive maskinförare är långt under dessa värden. Förmodligen är fräsning i beläggningar innehållande stenkolstjära inte dominerande under arbetsåret. Exponering för PAH under ett arbetsår bedöms vara mycket låg. Fokus bör läggas på dammbekämpning.

För mer information kontakta Camilla Ernstsson på Skanskas Arbetsmiljösupport. Camilla.Ernstsson@Skanska.se eller någon av de företag som bedriver fräsningsarbete i Sverige.

Arbetsmiljöavtal och hälsoundersökningar

Beläggningsarbetet medför ofta stora psykiska och fysiska påfrestningar på personalen. I Sverige har arbetsgivare och berörda fackförbund inom Bygg- och Anläggningsbranschen tecknat ett Arbetsmiljöavtal.

Utdrag ur Arbetsmiljöavtal:

”Parternas gemensamma syfte med avtalet är att, utifrån en helhetssyn på arbetsmiljön, medverka till att minska sjukfrånvaron, arbetsolyckor, arbetssjukdomsfall och arbetsrelaterade förtidspensioneringar genom en tydlig integrering av arbetsmiljöfrågorna i företagets produktion.

Ansvaret för att systematiskt planera, leda och kontrollera arbetsmiljöarbetet i det enskilda företaget åvilar arbetsgivaren enligt arbetsmiljölagen och Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse om internkontroll.

Parterna är genom detta avtal överens om att samarbetet i företagen mellan arbetsgivaren och de anställda skall utvecklas och stärkas.

Företag skall teckna avtal med en företagshälsa eller ha inbyggd företagshälsovård där regelbundna hälso- och arbetsmiljöundersökningar för personal inklusive individuell åtgärdsplan ingår minst en gång vart tredje år. För nyanställda bör en hälsoundersökning genomföras inom sex månader från anställningens början om inte en hälsoundersökning har förevarit inom en treårsperiod. Återföring till företaget av resultat från hälsoundersökningarna och eventuella åtgärdsförslag skall ingå.”

Hälsoundersökningarna skall:

- -vara ett hjälpmedel i det Systematiska arbetsmiljöarbetet, SAM (AFS 2001:1)
- vara ett verktyg att regelbundet undersöka arbetsförhållanden
- vara en kartläggning där faktorer i arbetsmiljön och livsstilen sammanvägs med hälsotillståndet
- identifiera arbetsmiljöförhållanden som är väsentliga att vårda och utveckla
- vara ett underlag för målformulering för såväl arbetsmiljö- som friskvårdsinsatser



Metod:

Hälsoundersökningarna görs genom en enkätstudie - med frågor om arbetsmiljö, livsstil samt symtom som anses vara tecken på fysisk och psykisk belastning. De enskilda personerna får själva göra bedömningar av vilka arbetsmiljö- och livsstilfaktorer de omges och påverkas av. Enkäten mäter upplevelsen av dessa vid undersökningstillfället.

I dagsläget finns inga svenska sammanställningar och resultat för beläggningsarbetarna generellt. Entreprenadföretagen och dess leverantörer av hälsoundersökningar bör kunna arbeta med frågan tillsammans för att skapa större underlag och dra generella slutsatser som komplement till de interna utvärderingarna.

Kommunal handbok

I kommunerna är hastigheterna lägre och gatumiljön annorlunda jämfört med Trafikverkets vägar. Sveriges kommuner och Landsting (SKL) ger ut handböcker för att visa tillämpningar av reglerna i tätort. En uppdaterad handbok är under utarbetande under år 2010. Handboken kommer att finnas på SKL's hemsida, www.SKL.se



Kampanjer för förbättrande av trafiksäkerheten

SEKO Väg & Ban har omkring 31 000 medlemmar som arbetar med att bygga och underhålla vägar och järnvägar inom privata och statliga företag. SEKO har genomfört ett antal kampanjer för att påverka trafikanterna att visa större hänsyn till alla som arbetar på vägarna.

Kampanjerna är ”Var rädd om mig – Jag jobbar åt dig” och ”Var rädd om min pappa”. Insatserna startades efter det att man 2001 genomfört undersökningar av vägarbetarnas inställning om säkerheten på arbetsplatserna. Kampanjerna belyser utsattheten för vägarbetare men det är oklart om det kommer att genomföras flera i dagsläget. Resultaten av kampanjerna är inte utvärderade på sådant sätt att man kan mäta några effekter, men reaktionerna bland trafikanterna har varit positiva.



Goda exempel från Sverige

I detta kapitel finns en rad goda exempel på initiativ för en förbättrad säkerhet på vägen. Olika tekniska lösningar, förbättrade arbetssätt etc. har samlats in och presenteras i olika former.

Säkra Arbetsplatser I Trafik, SAIT



Skanska Asfalt och Betong startade ett projekt 2008 i syfte att skapa synliga och tydliga arbetsplatser.

Fyra fokusområden pekades ut:

Färgsättning av maskiner

Skyltar och material

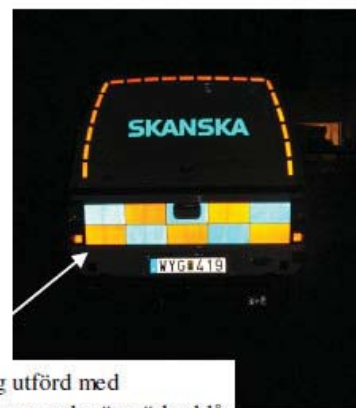
Hastighetsdämpande åtgärder

Utbildning

En arbetsgrupp med arbetsmiljöingenjörer och representanter från produktionen genomförde en förstudie av rapporterade tillbud, observationer och olyckor. Man gick igenom resultaten från Vägverkets besiktningar, synpunkter från personalen och tidigare utredningar och rapporter i ämnet.

Projektet resulterade i en Skanskastandard för hur maskiner och övriga fordon skall se ut. Bestämmelser för vilka typer av skyltmaterial, skyddsklädsel fastställdes och beslut togs om vilka utbildningar som skall vara genomförda för personal på alla nivåer. Rekommendationer för val av hastighetsreducerande åtgärder bestämdes.

Resultatet medförde en ökad fokus på säkerhetsarbetet och tydliga regler för arbetet som underlättar beslut på alla nivåer.



Fordonsmarkering utförd med fluorescerande orange och vägmärkesblå prismatiskt reflexmaterial i Battenburgmönster samt konturreflexer i fluorescerande orange.



För mer information kontakta Camilla Ernstsson på Skanskas Arbetsmiljösupport. Camilla.Ernstsson@Skanska.se

Effekten av mönstrade arbetsfordon har även utvärderats av Vägverket i rapporten;

http://www.trafikverket.se/PageFiles/13017/forstarkt_utmarkning_av_vaghallningsfordon_med_sk_battenburg_monster.pdf

Skyltutställningsutrustning

Att skylta upp arbetsplatserna är ett av de farligaste momenten på vägen. Orsaken är att trafikanterna inte är medvetna om arbetsplatsen samtidigt hastigheterna är fortfarande höga.

Svevia driver tillsammans med Svenska byggbranschens utvecklingsfond (SBUF) och företaget Street Smart Equipment AB ett projekt för att utveckla en automatisk utsättning av skyltutrustning.

En kran monterad på en lastbil ställer ut skyltarna utan att personal behöver befinna sig på vägbanan. Med hjälp av RFID-taggar håller systemet reda på att rätt skyltar och material är lastat på flaket, vilka skyltar som ska ställas ut var, och i vilken ordning. Fördelarna är även färre tunga lyft, minskat slitage på material och enklare administration. Med hjälp av systemet blir det också lättare att hålla reda på vilket material som använts, så att inget glöms kvar när arbetet är klart.

Systemet provas under 2010 och trimmas bland annat in för att få rätt kapacitet.

Mer information kan erhållas från Jenny Nyström på Svevia AB.
Jenny.Nystrom@Svevia.se.



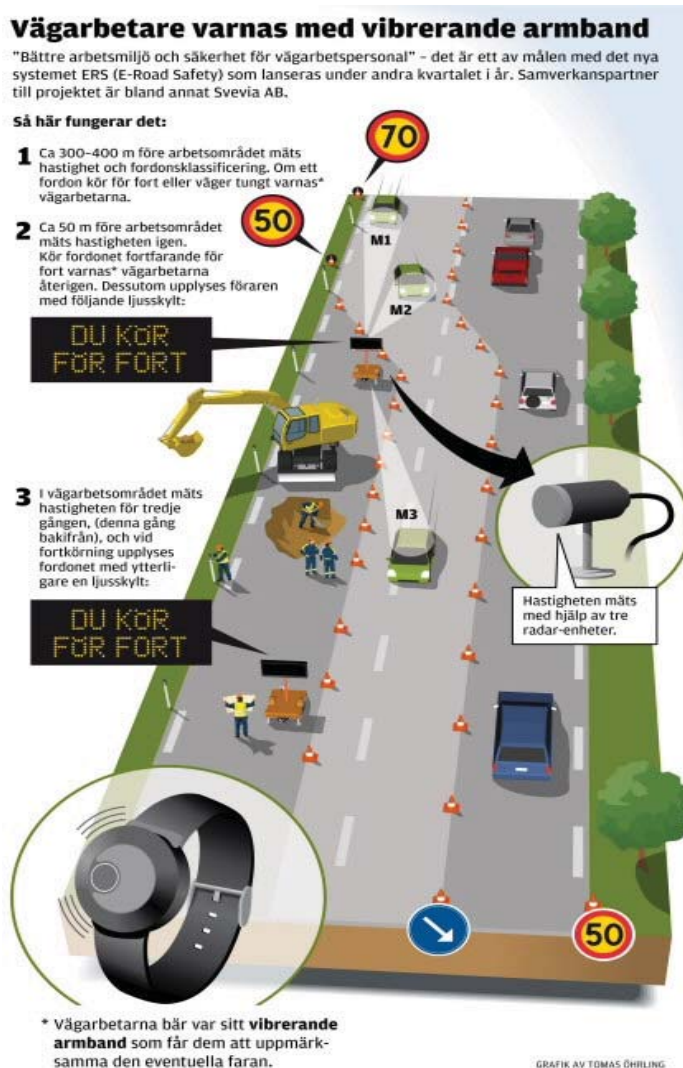
E-road safety ERS.

E-Road Safety är ett helt nytt varningssystem för att förbättra arbetsmiljön och öka säkerheten för dem som arbetar på vägarbetsplatser. Projektet drivs av Svevia, Väg och Trafiksäkerhet AB, Vägverket och Statens Utvecklingsråd.

ERS går ut på att mäta fordonens hastighet när det närmar sig ett vägarbetsområde. Vägarbetarna bär speciella armband som varnar dem genom att vibrera när någon kör för fort in i arbetsområdet samtidigt visas varningsskyltar för föraren.

Genom ERS ska vägarbetarna i god tid kunna uppmärksammas på fordon som kör för fort. Mer information finns på länken:

<http://www.svevia.se/Pa-vagar/Vi-bygger/Trafikteknik-och-informatik--ITS-/E-Road-Safety-ERS/Forstoring--grafik-E-Road-Safety/>



Lots

I Sverige har lots för hastighetsreglering förbi arbetsplatser varit sällsynt. Utvecklingen går dock mot en ökad användning. Svevia, Vägverket och Vectura har undersökt effekterna av lots för reglering av trafik. Projektet har visat att trafikanter föredrar lotsning för att dämpa farten vid vägarbete, om inte köandet blir för omfattande.



Syftet med studien är att komma fram till när metoden med lots är lämplig. Ny lotssimulering på dubbelriktad väg är även inplanerad. Målet är att en tabell ska tas fram som ett hjälpmedel för att veta när lots är lämplig.

Slutrapporten presenteras under sommaren 2010. Information om projektet och resultatet kan erhållas från Jenny Nyström på Svevia AB.

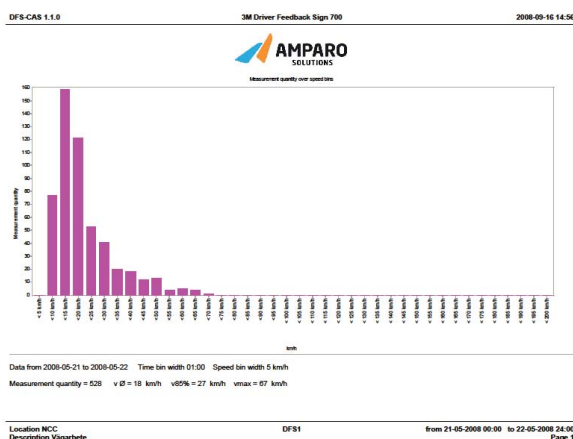
Jenny.Nystrom@Svevia.se

Hastighetsdisplay för ökad trafiksäkerhet

NCC har genomfört tester med en hastighetsdisplay som säljs av Amparo Solutions AB.

Displayen monteras på arbetsfordonet och följer därmed arbetet utan att behöva flyttas. Bilistens hastighet mäts och visas sedan på en lysande display. Om bilisten som närmar sig håller hastighetsbegränsningen lyser siffrorna grönt. Kör han eller hon för fort lyser de röda. Skylten finns i ett utförande som kan lagra hastigheterna hos passerande fordon. Lagrad data kan sedan analyseras med hjälp av ett dataprogram.

Skylten hade stor effekt i de tester som genomfördes. Medelhastigheten blev 24 kilometer i timmen under försökstiden och 85 % av fordonen körde långsammare än 47 kilometer i timmen. Skyltarna lämpar sig speciellt bra vid arbeten på större landsvägar och motorvägar.



Bilderna visar skylten monterad på en asfترلäggare samt en analys från ett mättilfälle. Mer information finns på länken; <http://amparosolutions.com/>.

Smarta farthinder

Peab Sverige AB har under 2009 testat ett nytt system för smarta farthinder utvecklat av MEAG Genevad AB. Green Bump är ett enkelt och lättflyttat system som läser av hastigheterna med radar och varnar föraren via en VMS-skylt. Minskas inte hastigheten blåses en gummimatta upp 80 mm.



För mer information kontakta Bengt-Olle Persson på PEAB Asfalt.
Bengt-Olle.Persson@Peab.se

Med stöd från SBUF har ett utvecklingsprojekt genomförts i samarbete med Skanska, NCC och Peab. Arbetet har fokuserat på att ta fram en prototyp av mobilt hastighetssänkande utrustning. Tester har genomförts vid ett antal vägprojekt. Konceptet har sedan vidareutvecklats till ett system, Active Safety Roads, som är på väg ut på marknaden. Systemet är i första hand tänkt som mobilt, men passar lika bra som en permanent lösning. Stor vikt har lagts vid att det skall gå fort och enkelt att montera och demontera systemet. Tidsåtgången är 10-15 min. Systemet är av modulkaraktär vilket innebär att bredd och längd kan skapas efter behov.



Mer information finns på SBUF's hemsida och på länken:

<http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/InfoSheets/PublishedInfoSheet/DBB2809C-86CD-44DF-8572-DD14785F0252/06.18.pdf>

Gångbaneläggare

Att utföra beläggningar i långa smala drag som på gångbanor innebär ofta ett krävande arbete med s.k. handläggning för personalen. Små utläggningsmaskiner kan i vissa fall också användas men kapaciteten och kvalitén blir ofta lidande.

SBUF och Skanska har genomfört ett projekt där en transportskadad asfaltläggare har byggts om för att kunna utföra smala drag utmed en vanlig väg. Gångbaneläggaren utgår från en traditionell, miljögodkänd asfaltläggare, som byggs om med en ny matnings- och utläggningsdel. Lägaren skall köra på körbanan och lägga ut asfaltmassorna på gångbanan bredvid.



Maskinen med ombyggt tråg och matningsskruv för asfaltmassan ut till skriden. Tråget gör det möjligt att ta emot asfalten från vanliga transportfordon på traditionellt sätt.



Skriden har både värme och vibrering för bästa resultat.

Mer information kan erhållas från Henric Andersson, Skanska Sverige AB.
Henrik.Andersson@Skanska.se

Förbättring av arbetsmiljö för asfaltpersonal

Frågor om hälsorisker i ett längre perspektiv i samband med beläggningsarbete har varit aktuella i många år. Frågorna har främst gällt röken som bildas.

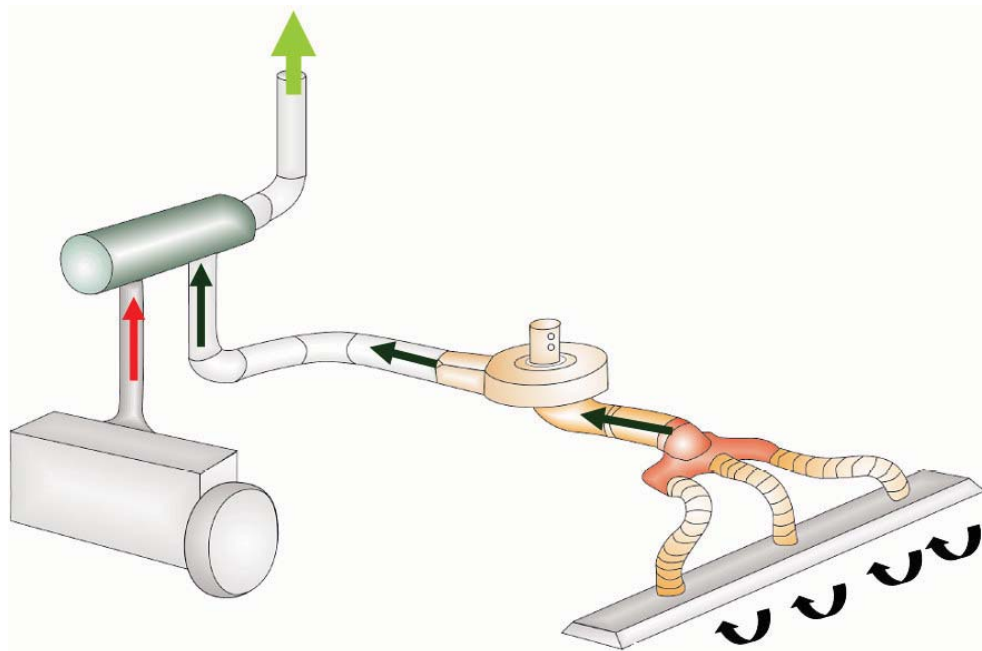
I ett pilotprojekt i samarbete mellan Ilmeg Production AB, Dynapac High Comp Centre och Peab Asfalt AB har testat en utrustning som samlar ihop asfaltröken och förbränner denna i utläggningmaskinens katalysator.

Sedan ett antal år finns krav i USA på att föra bort röken från asfaltmassan, för att förbättra situationen för personalen som arbetar på och runt asfaltläggaren. Via fläktsystem förs röken bort från asfaltläggaren till omgivningsmiljön dock utan rening.

I det här försöket var syftet att forska fram utrustning som reducerar rökigheten vid utläggning av asfalt. Ambitionen var inte bara att föra bort röken från personalen utan även att rena densamma. En specialkatalysator renar både asfaltrök och motoravgaser innan utsläpp sker till omgivningen.

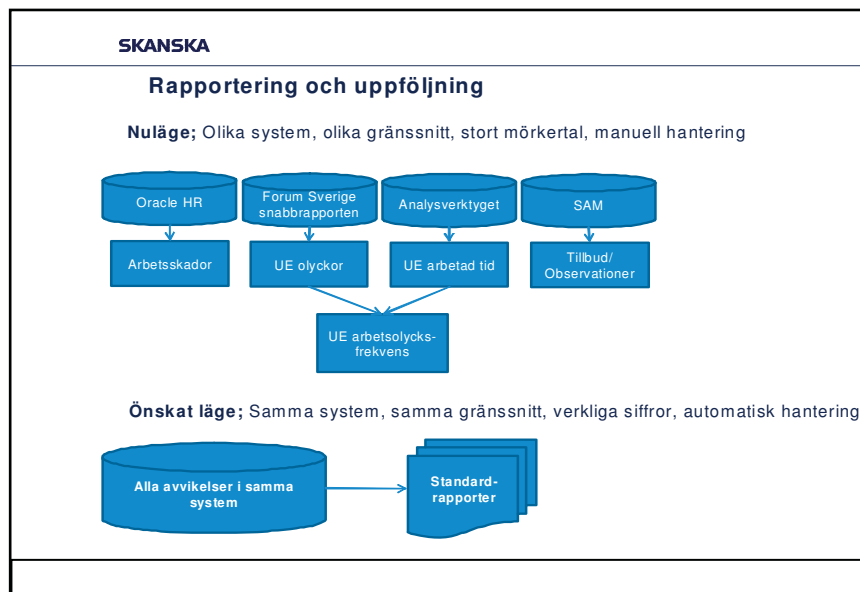
Mer information finns att finna på länken:

<http://www.ilmeg.se/Svensk%20version.pdf>



Incidentrapportering

Skanska Sverige har utarbetat ett eget system för incidentrapportering för att bland annat kunna följa upp tillbud och olyckor ute på vägarna.



Rapporteringen går till så att arbetsplatsen anmäler tillbud och observationer direkt in i SAM tillbudssystem. Man delar upp informationen i två delar;

Tillbud (en oönskad händelse som kunnat leda till personskada)

Observationer (en observerad risk som kan orsaka ett tillbud eller olycka)

I systemet skriver man en kort beskrivning om bl.a. Vad hände? Vilka är informerade? Vilka åtgärder har vidtagits?

Det finns också möjlighet att ta fram olika rapporter ur systemet för fortsatt analys och erfarenhetsåterföring till andra projekt/anläggningar. För tillbud har det från den 1 januari 2010 gjorts en del förbättringar i bl.a. rapport-uppföljningen, vilket ger bättre analyser.

Arbets-skador anmäls i Skanskas affärssystem, där arbets-skadan registreras på respektive medarbetare vilket är en fördel för historiken och t.ex. rehabiliteringsarbetet. Vidare kan skadorna placeras organisatoriskt rätt och systemet möjliggör att arbets-skador sätts i relation till arbetade timmar.

Mer information kan erhållas från Camilla.Ernstsson@Skanska.se.

Bättre arbetsmiljö för asfaltarbetare - SBUF

Svenska byggbranschens utvecklingsfond (SBUF) stödjer sedan många år utvecklingen inom den Svenska byggbranschen. Trafiksäkerhet och arbetsmiljö för beläggningsarbetare har varit i fokus vid ett flertal tillfällen.

I ett antal rapporter framtagna av Per Tyllgren på Skanska har både övergripande och lätt tillgängliga genomlysningar gjorts av hur vi arbetar med frågorna i Sverige. Rapporterna sammanfattar hela processen som även i delar beskrivs i denna NVF-rapport och rekommenderas att läsa för att få en svensk helhetsbild. En Sammanfattande folder är utgiven 2008 finns att hämta digitalt från länken;

<http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/73DB5056-FB7A-414E-9EB1-4BE4A931AC38/FinalReport/SBUF%2012006%20Folder%20Säkert%20Asfaltarbete%20på%20Väg%20Utskriftsvänlig%20version.pdf>





Foldern bygger på SBUF-rapporten

- **Bättre Arbetsmiljö för Asfaltarbete på Väg**

Andra bakgrundsarbeten:

- *Återvinning av asfaltmassor innehållande stenkolstjära*
- *Tillsatsmedel i asfalt - påverkan på arbetsmiljö och omgivning*
- *Handbok Arbete på Väg, Vägverket och Sveriges Kommuner och Landsting .*

Ovriga arbetsmiljöfolderar för asfaltarbete:

- *Returasfalt med stenkolstjära*
- *Tillsatsmedel i asfalt.*

Dokumenterna kan sökas under Projektregister på www.SBUF.se.

Informationen är framtagen gemensamt av Skanska, NCC, Peab och SEKO och är granskad av organisationernas arbetsmiljöavdelningar. Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF, finansierade arbetet.

SBUF 

Utgåva nr 1 2008



Foldern är en kortversion av SBUF-rapporten "Bättre arbetsmiljö för asfaltarbeta på väg" som bygger på flera studier av arbetsmiljön på asfalteringsarbeten. Rapporten belyser nyckelfrågor och presenterar lösningar på flera områden. Mötet med trafiken upplevs som den mest betydande arbetsmiljöfaktorn. Helst ska trafiken ledas andra vägar men det är inte alltid möjligt. De ofrivilliga kontakter som då uppstår mellan trafikanter och beläggningsarbetare ska ändå fungera på bästa sätt för båda parter. Rapporten finns att hämta på länken;

http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/4E6E4486-0EF4-4338-AB62-1F39C5AC4804/FinalReport/SBUF%2011736%20Bättre_Arbetsmiljö_för_Asfaltarbeta_på_Väg.pdf

Redan 1987 skrevs motsvarande rapport av samma författare vilket kan vara en intressant jämförelse av utvecklingen inom ämnesområdet. Även denna rapport kan hämtas från SBUFs hemsida eller via länken;

http://www.sbuf.se/ProjectArea/Documents/ProjectDocuments/4F3A2D11-424A-4C93-8C4F-4662BE96F441/FinalReport/SBUF_00016_Slutrapport_Bättre_Arbetsmiljö_på_Väg_1987.pdf

1.1.B Presentation från Sverige under mötet

nvf
NORDISKT
VÄGFORUM

N V F NORDISKT VÄGFORUM

- Huvudämne Sverige

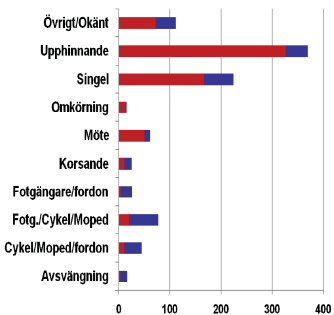


A photograph showing a person standing on a road, holding a large white sign with black text that reads "KÖR SAKTA Arbetare på vägen" (Drive slowly, workers on the road). The road is a two-lane asphalt road with a white center line, stretching into the distance. There are trees and a building visible in the background.


nvf
NORDISKT
VÄGFORUM

Mycket lite och dålig statistik i Sverige

Få dödsfall, tack och lov
Trafiksäkerheten för vägarbetare inte uppmärksammas....



Kategori	Antal
Övrigt/Okänt	100
Upphinnande	350
Singel	200
Omkörning	20
Möte	50
Korsande	20
Fotgängare/fordon	20
Fotg./Cykel/Moped	50
Cykel/Moped/fordon	50
Avsvängning	20



A photograph showing a multi-car accident scene on a road. Several cars are involved, with one car overturned. People are standing around the vehicles, and the scene is outdoors with trees and mountains in the background.

1.1.B Presentation från Sverige under mötet

nvf
NORDISKT
VÄGFORUM

...nu händer det mycket istället

Trafikverkets OLA-projekt- branschen samarbetar - fokusvecka

FiA- förnyelse i anläggningsbranschen

Gemensamt rapporteringssystem

Ny lagstiftning

NVF 33 initierar samarbete på "rätt" nivå.



nvf
NORDISKT
VÄGFORUM

Arbetsmiljö

Kemiska ämnen –

Inget aktuellt problem idag. Gemensamma undersökningar finns.

Fysiska och sociala problem -

Företagen gör egna undersökningar och studier men resultaten används dåligt för att skapa en helhetsbild.

Tillsatsmedel i asfalt

-Kort arbetsmiljöinformation-



RETURASFALT MED STENKOLSTJÄRA

- Kort arbetsmiljöinformation -



1.1.B Presentation från Sverige under mötet

nvf
NORDISKT
VÄGFORUM

Fackliga kampanjer



nvf
NORDISKT
VÄGFORUM

Goda exempel från Sverige



1.1.B Presentation från Sverige under mötet

nvf
NORDISKT
VÄGFÖRUM

Goda exempel från Sverige

Vägarbetare varnas med vibrerande armband
"Bättre arbetsmiljö och säkerhet för vägarbetspersonal" - det är ett av målen med det nya systemet ERS (E-Road Safety) som lanseras under andra kvartalet i år. Samverkanspartner till projektet är bland annat Svevia AB.

Så här fungerar det:

- 1 Ca 300-400 m före arbetsområdet mäts hastighet och fordonsklassificering. Om ett fordon kör för fort eller väger tungt varnas vägarbetarna.
- 2 Ca 50 m före arbetsområdet mäts hastigheten igen. Kör fordonet fortfarande för fort varnas vägarbetarna. Allt detta, liksom upplysning föraren med följande ljusskylt:

DU KÖR FÖR FORT

- 3 I vägarbetsområdet mäts hastigheten för tredje gången, (såma gång bakåtfärd, och vid fortkörning upplyses fordonet med ytterligare en ljusskylt:

DU KÖR FÖR FORT

Hastigheten mäts med hjälp av tre radar-enheter.

* Vägarbetarna bär var sitt vibrerande armband som får dem att uppmärksamma den eventuella faran.

GRAFIK AV TOMAS ÖSTLUND



nvf
NORDISKT
VÄGFÖRUM

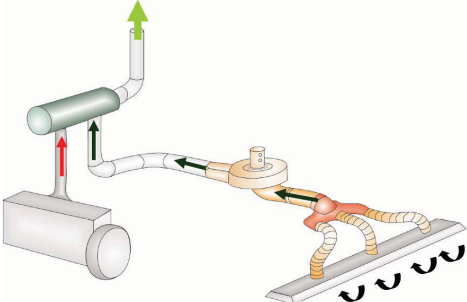

Goda exempel från Sverige



1.1.B Presentation från Sverige under mötet

nvf
NORDISKT
VÄGFORUM

Goda exempel från Sverige



nvf
NORDISKT
VÄGFORUM

Goda exempel från Sverige

Säkert Asfaltarbete på Väg
- Kort arbetsmiljöinformation -



Sammanfattande rapport om arbetet i Sverige!



BELEGNINGER

HOVEDEMNE 2010

**TRAFIKKSIKKERHET OG ARBEIDSMILJØ FOR
ASFALTARBEIDERE**

RAPPORT FRA NORGE





Utvalg 33 Belegninger

INNHold

1. Arbeidsvarsling	3
1.1 Formål med arbeidsvarsling	3
1.2 Lover og forskrifter	3
1.3 Planlegging og utførelse	4
1.4 Opplæring	6
2. Trafikkavvikling	7
2.1 Ledebil	7
2.2 Trafikkdirigenter	7
2.3 Omkjøringsveg	8
2.4 Nattarbeid og arbeidstid	8
2.5 Informasjon	9
2.6 Uønskede hendelser, ulykker	9
3. Røyk og gasser	10
3.1 IARC kreftundersøkelse	10
3.2 Mesta-undersøkelsen	10
3.3 Arbeidstilsynet i Norge	11
3.4 Asfaltering i lukkede rom	11
3.5 Tiltak for å redusere eksponering av asfaltrøyk	11
3.6 Lavtemperaturasfalt	11
3.7 Bruk av amin	14
4. Støy	14
5. Arbeidstid og overtidsbruk	17
5.1 Arbeidstidsordninger	17
5.2 Fem dagers uke, 07:00-15:00 normaltid	17
5.3 Fire dagers uke, 20:00-06:00 nattarbeid	18
5.4 Trender	18
5.5 Kostnader	19
5.6 Overtid	20



Utvalg 33 Belegninger

1. ARBEIDSVARSLING

1.1 FORMÅL MED ARBEIDSVARSLING

Formålet med arbeidsvarsling er å:

- Sikre arbeidere og trafikanter
- Avvikle trafikken forbi arbeidsstedet med minst mulig forsinkelse og ulempe for trafikantene
- Muliggjøre effektiv og økonomisk drift av arbeidet

For å oppnå disse målsettingene er det viktig at trafikkreguleringer i forbindelse med arbeid på eller ved veg planlegges og utføres nøyaktig. For at trafikantene skal kunne opptre korrekt, skal all varsling og sikring være riktig, tydelig, konsekvent og enhetlig.

For vegarbeiderne utgjør trafikken en fare ved at de kan bli påkjørt under utførelsen av arbeidet. Disse farene kan reduseres betraktelig ved riktig og god varsling og sikring av arbeidet.

For trafikantene kan vegarbeid utgjøre en fare ved at situasjonen avviker fra det normale. Arbeidet kan medføre uforutsette hindringer i kjørebanelen, omlegginger av veg eller kjørefelt og andre "forstyrrelser". Forstyrrelsene kan variere fra de aller minste, som for eksempel ved arbeid utenom ferdselsarealet, til at trafikanten må ta omveger fordi vegen er stengt.

1.2 LOVER OG FORSKRIFTER

Bestemmelser som angår arbeidsvarsling og arbeid på veg omfattes av en rekke lover og forskrifter. Noen av de sentrale er:

Vegtrafikkloven

- Forskrift om kjørende og gående trafikk (Trafikkreglene)
- Forskrift om offentlige trafikkskilt, vegoppmerking, trafikklyssignaler og anvisninger (Skiltforskriften)

Vegloven

- Utdrag fra veglovens § 32 og 37: " Ingen kan foreta arbeid på, under, over eller ved offentlig veg uten tillatelse fra vegmyndigheten"
- Statens vegvesen er normalt vegmyndighet for riks- og fylkesveger og kommunen for kommunale veger.

Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (Arbeidsmiljøloven)

- Forskrift om arbeidsplasser og arbeidslokaler
- Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)



Utvalg 33 Belegninger

- Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser (Byggherreforskriften)

Statens vegvesen har utarbeidet egen håndbok i arbeidsvarsling, Håndbok 051 Arbeidsvarsling.

Utgangspunktet for håndboka er hensynet til trafikksikkerhet for arbeidere og trafikanter. Sentralt i dette er Statens vegvesens 0-visjon.



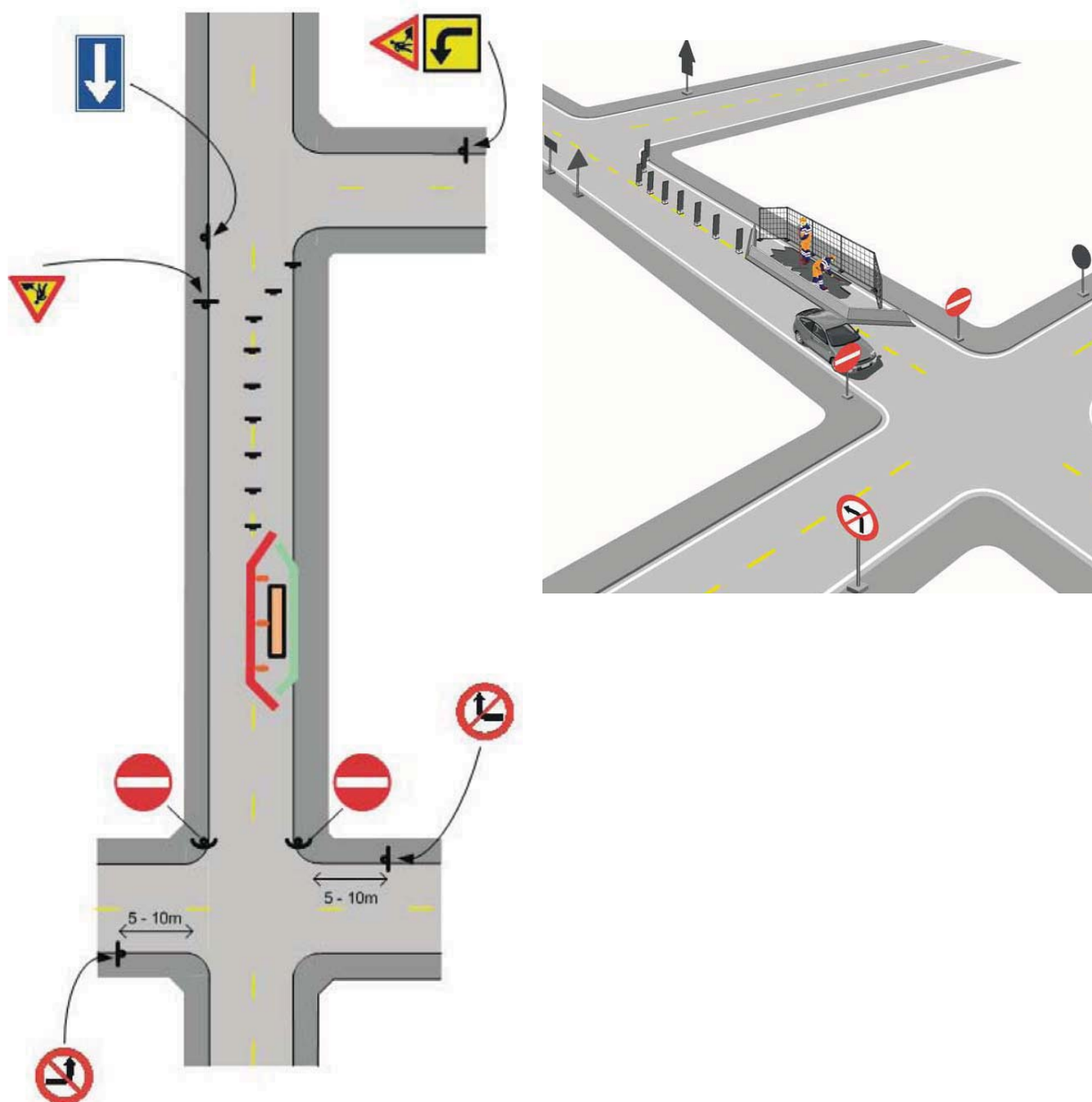
1.3 PLANLEGGING OG UTFØRELSE

I det følgende gis en kort beskrivelse av saksgangen i forbindelse med søknad, godkjenning og gjennomføring av arbeidsvarsling på offentlig veg:

1. Byggherre eller utførende virksomhet forbereder søknad om arbeids-/gravetillatelse og får utarbeidet/utarbeider forslag til arbeidsvarslingsplan. I spesielle tilfeller kan skiltmyndigheten være behjelpelig med utarbeidelse av varslingsplanen. Forslag til varslingsplan utarbeides på bakgrunn av en risikovurdering.
2. Ved utarbeidelse av varslingsplan skal det legges vekt på sikkerheten for arbeidere og trafikanter, samtidig som det opprettholdes tilfredsstillende framkommelighet for alle typer trafikanter.
3. Byggherre eller utførende virksomhet sender søknad om arbeids-/gravetillatelse og forslag til varslingsplan til vegholder.
4. Skiltmyndigheten skal motta utarbeidet varslingsplan minst 3 arbeidsdager før arbeid igangsettes for å vurdere og godkjenne planen. Ved mer omfattende planer kreves mer tid.
5. Vegholder behandler søknad om arbeids-/gravetillatelse som vegmyndighet, godkjenner varslingsplan og treffer nødvendige vedtak om trafikkreguleringer som skiltmyndighet. Arbeid skal ikke settes i gang før godkjent varslingsplan foreligger. Det kan settes spesielle krav til gjennomføringen av arbeidet.
6. Utførende virksomhet får ansvar for å etablere varsling og sikring i samsvar med varslingsplanen.
7. Mens arbeidet pågår, skal det føres tilsyn med at varsling og sikring fortsatt er i samsvar med varslingsplanen.
8. Det skal føres loggbok under hele arbeidets gang.
9. Når arbeidet er avsluttet skal alt utstyr som er benyttet til varsling og sikring fjernes, og det skal kontrolleres at all permanent skilting, vegoppmerking og eventuelle signaler fungerer som de skal.

Utvalg 33 Belegninger

Det skal foreligge godkjent arbeidsvarslingsplan for alle arbeider på offentlig veg, men omfanget av varslingen vil være avhengig av hvor kompleks trafikksituasjonen er. I figur 1 er det vist et eksempel på arbeidsvarsling i en midlertidig envegskjørt gate.



Figur 1: Arbeidsvarsling i en midlertidig envegskjørt gate (Hb 051 Arbeidsvarsling)



Utvalg 33 Belegninger

Planen skal vise og beskrive følgende:

- Trafikkskilt , vegoppmerking og trafikksignaler som skal benyttes eller endres i forbindelse vegarbeidet
- Andre tiltak, for eksempel sikring og belysning
- Relevante avstander skal være satt på
- Andre tiltak som er nødvendige for å sikre framkommelighet
- Tidspunkter mht. gjennomføring – arbeidstider
- Frekvens for tilsyn

På veger med mer enn to felt og hastighet over 60 km/t, er det krav til at politi eller energi-absorberende kjøretøy skal benyttes ved utsetting og inntaking av varslingsmateriell. Omkjøring benyttes hvis det er mulighet for det.

1.4 OPPLÆRING

I følge Håndbok 051 skal alle arbeidstakere som utfører arbeid på veg skal ha nødvendig opplæring i arbeidsvarsling. Kravene til opplæring gjelder for alle som skal arbeide på veg og som:

- er ansatt i Statens vegvesen,
- er ansatt i eller leder virksomhet som utfører arbeid for Statens vegvesen
- utfører arbeid på eller ved veg, når arbeidet krever tillatelse fra Statens vegvesen og medfører behov for arbeidsvarsling. Dette kravet gjelder også når kommunene gir slike tillatelser på riks- og fylkesveger.

Det er arbeidsgivers ansvar at nødvendig opplæring blir gitt. Vegholder kan kreve dokumentasjon på at arbeidstakere har nødvendig opplæring.

Skiltmyndigheten skal stille krav om tilstrekkelig kompetanse til alle virksomheter som vil påta seg ansvar for arbeidsvarsling. Virksomheter som ikke kan dokumentere tilstrekkelig kompetanse skal ikke få tildelt ansvar for arbeidsvarsling, og må i så fall leie inn kompetanse fra annet hold for å kunne gjennomføre arbeider.

Oversikt over kurs og minimum varighet av undervisning:



Utvalg 33 Belegninger

Nr	Målgruppe	Varighet	Krever
1	Alle som utfører arbeid på veg	3 timer	
2	Ansvarshavende	6 timer	
3	Trafikkdirigenter	2 timer (+ praksis)	Kurs 1 eller 2

Godkjente kurs har 5 års varighet.

Alle kurs skal dokumenteres med kursbevis. For alle kursene er det krav om bestått prøve for å få kursbevis. Bare kurs arrangert av kursledere godkjent av Vegdirektoratet vil bli godkjent som tilfredsstillende opplæring. Vegdirektoratet skal holde tilsyn med kursarrangørene for å sikre at opplæringen har tilfredsstillende kvalitet.

For mer komplisert sikring og varsling kan skiltmyndighet stille krav til mer omfattende opplæring.

2. TRAFIKKAVVIKLING

2.1 LEDEBIL

Bruk av ledebil ble innført som fast praksis ved dekkearbeider i Norge fra 2004. Det førte til en mye bedre og sikrere arbeidsplass for asfaltarbeiderne og samtidig økt trygghet for bilistene. Ledebil brukes stort sett der det er mulig. Unntak er på veger med flere enn to kjørefelt og på veger med bredde mindre enn 5 meter. Ledebilen fører bilkolonnen forbi arbeidsstedet med en hastighet på 20-30 km/t. Det er viktig at ledebilkjøring utføres raskt og effektivt uten for mye stans og heft ved sving. Ved bruk av ledebil har arbeidsområdet en utstrekning på 2 km. Der ledebil ikke benyttes har arbeidsområdet en utstrekning på 1 km.

2.2 TRAFIKKDIRIGENTER

Statens vegvesens Håndbok 051 setter følgende krav til trafikkdirigenter:

- Alder over 18 år
- Førerkort klasse B
- Tilfredsstillende helse (syn, hørsel)



Utvalg 33 Belegninger

- Godkjent kurs 1, evt. kurs 2 i arbeidsvarsling
- Godkjent kurs 3 (2 timer) i manuell trafikkdirigering
- Skal benytte spesiell, godkjent jakke

Det har i de siste årene blitt etablert egne firma som har spesialisert seg på trafikkdirigering. Enkelte av disse tilbyr også mannskap og ledebil, utarbeidelse av arbeidsvarslingsplaner samt oppsetting og utleie av skilt- og sperremateriell. De fleste asfaltentreprenørene bruker slike firma som underentreprenør.

For trafikksikkerheten er det positivt at noen bedrifter spesialisere seg på arbeidsvarsling og trafikkdirigering. Det fører til økt status for arbeidsvarsling som fag og personellet får mer opplæring i trafikkdirigering og ledebilkjøring.

2.3 OMKJØRINGSVEG

Omkjøringsveg er relativt lite brukt ved dekkearbeider i Norge. Det skyldes at det er få tilfeller hvor det finnes en fornuftig alternativ vegrute. På flerfeltsveg skiltes omkjøringsvei hvis mulig. På enkelte hovedfartsårer finnes det alternative kjøreruter som benyttes i forbindelse med asfaltarbeid.

2.4 NATTARBEID OG ARBEIDSTID

Generelt sett er det forhold knyttet til trafikkavvikling, framkommelighet og omkjøringsmuligheter som er bestemmende for om belegningsarbeider skal utføres som nattarbeid. Gjeldende kriterier er litt forskjellige i de ulike regioner, og det er også litt variasjon når det gjelder arbeidstid.

Region nord

Nattarbeid ved ÅDT > 8000, helt ned mot 4000 hvis spesielle trafikkale forhold tilsier det. Nattarbeid ved asfaltering av tunneler (her er det også som regel omkjøringsmuligheter).

Region vest

Nattarbeid ved ÅDT > 3000. Tidspunkt for nattarbeid er 22:00–05:30 innen Bergen kommune, 20:00–05:30 på øvrige veier (kan også vurderes på enkelte veier i Bergen kommune)

Region midt

Nattarbeid ved ÅDT > 4000. Tidspunkt for nattarbeid er 22:00–06:00 på veier med størst trafikk. Øvrige tidspunkt er 20:00–06:00 og 21:00–06:00 (det er visse lokale variasjoner innad i regionen).

Region sør



Utvalg 33 Belegninger

Nattarbeid ved ÅDT > 5000. Nattarbeid kan også bli valgt ved lavere ÅDT. Følgende momenter er da med i vurderingen: trafikkavvikling, mange kryss/rundkjøringer, tungtrafikkandel, smale vegger m/hyppig buss, manglende omkjøringsmuligheter.

Tidspunkter for nattarbeid er hovedsaklig 21:00-06:00, men også andre oppstarttidspunkt benyttes.

Region øst

Hoveregel på tofelts veg er nattarbeid ved ÅDT > 5000. Arbeidstiden kan variere, men tidligste oppstarttidspunkt er 19:00. På flerfeltsveger er standard arbeidstid 22:00-06:00. På E6 mot Gardermoen er sluttid 05:30. Vegarbeid unngås i rushtid med timetrafikk > 500 kjøretøy/time. Det brukes politi eller støtputebil ved utsetting av arbeidsvarsling.

2.5 INFORMASJON

Entreprenøren skal melde alle arbeider til vegtrafikksentralen (VTS) senest kl. 14:00 dagen før arbeidet skal utføres. Meldingen skal inneholde: sted/strekning, vegnummer, navn, tidsrom (dato og klokkeslett for start/slutt) og type trafikkregulering. Endringer meldes VTS snarest. VTS varsler videre til politi, ambulans, brann, kollektivtransport, media etc. Unntaksvis annonseres arbeidet i lokalavis hvis vegen må stenges og det ikke er omkjøringsmuligheter.

Informasjon til trafikanter kan bli bedre og de mest kritiske vegene må vektlegges.

2.6 UØNSKEDE HENDELSER, ULYKKER

Alle entreprenørene rapporterer uønskede hendelser og nesten-ulykker i forbindelse med asfaltarbeider for Statens vegvesen. Hendelsene registreres i en database og blir klassifisert i henhold til alvorlighetsgrad og risikopotensiale ved at de får rødt, gult eller grønt flagg. Det kan tas ut rapporter på sakskategori, arbeidsoperasjon, alvorlighetsgrad etc.

I 2009 ble det totalt registrert 850 uønskede hendelser innenfor HMS, i forbindelse med asfalt og vegoppmerking i Norge.

- 22 av hendelsene fikk rødt flagg. Av disse skjedde 7 stykker (32 %) i forbindelse med trafikkdirigering/arbeidsvarsling.
- 161 hendelser var gule og her var 89 (55 %) registrert i forbindelse med trafikkdirigering/arbeidsvarsling.
- 225 (27 %) av det totale antall uønskede hendelser direkte knyttet til trafikkdirigering/arbeidsvarsling.



Utvalg 33 Belegninger

Ved å se nærmere på nesten-ulykkene som har det største risikopotensialet, altså røde og gule, ser vi hva som forekommer hyppigst:

- | | |
|--|-----------------|
| • Forbikjøring eller forsøk på forbikjøring av ledebil | 30 gule, 3 røde |
| • Trafikk inn fra sideveier | 24 gule |
| • Overser trafikkdirigert | 17 gule, 2 røde |
| • Teknisk feil/feil dirigering | 15 gule |
| • Utrykningskjøretøy | 1 gul, 2 røde |

Det skjedde 6 ulykker som førte til personskaade i forbindelse med asfaltering og vegoppmerking i 2009. En av disse var i forbindelse med trafikkdirigering da en trafikkdirigert ble påkjørt av en motorsykkel, og pådro seg brudd i hofte og ankel.

3. RØYK OG GASSER

Det har vært mye fokus på damp og røyk fra bitumen og diesel i arbeidsmiljøet de senere årene.

3.1 IARC KREFTUNDERSØKELSE

Det internasjonale kreftforskningsinstituttet (IARC) har utført omfattende kartlegging av asfaltarbeidere. Den første undersøkelsen ble avsluttet i 2001. Man fant den gangen at de undersøkte asfaltarbeiderne hadde noe høyere risiko for å få lungekreft sammenliknet med befolkningen for øvrig. En oppfølgende undersøkelse ble startet i 2004 og avsluttet i 2009 for å avklare om den økte risikoen kunne knyttes til eksponeringen for asfaltrøyk eller til andre årsaker, som for eksempel røyking. Man fant ingen sammenheng mellom eksponering for asfaltrøyk og lungekreft. Selv om man ikke har kunnet påvise noen økt lungekreftrisiko, anbefaler IARC at man fortsatt skal arbeide for å redusere eksponeringene for bitumen både med hensyn til inhalasjon av asfaltrøyk og unngå å få bitumen på huden.

3.2 MESTA-UNDERSØKELSEN

Bedriftslege i Mesta, Bente Ulvestad, gjennomførte en helseundersøkelse av 184 asfaltarbeidere og funksjonærer, med hensyn på eksponering av asfaltrøyk. Det ble observert en reduksjon i lungefunksjon hos asfaltarbeidere i forhold til referansegruppen. Spesielt for folk som oppholder seg rundt asfaltutleggeren. Det ble registrert et fall i lungefunksjon hos arbeiderne i løpet av en asfaltsesong. Dette arbeidet er publisert i flere internasjonale legetidsskrift. Det er i disse rapportene



Utvalg 33 Belegninger

konkludert med at det kan være en økt risiko for å utvikle KOLS (Kronisk obstruktiv lungesykdom). Dette arbeidet var med i forskerkonkurransen i NVF33 i Uppsala i 2006.

3.3 ARBEIDSTILSYNET I NORGE

Arbeidstilsynet har startet et arbeid for å bidra til en systematisk innsats for å redusere risikoen for KOLS. Sammen med røyking er eksponering for gass og røyk i arbeidsmiljø viktigste årsak. Som en av flere bransjer har arbeidstilsynet plukket ut asfaltbransjen, som et satsingsområde for å redusere KOLS. Sannsynligvis på grunn av Mesta-undersøkelsen. Arbeidstilsynet har skrevet brev til Statens vegvesen (2009) for å påvirke til økt bruk av lavtemperaturasfalt.

Bedriftshelsetjenesten hos Norges største asfaltentreprenør Kolo Veidekke har ikke registrert noen økt hyppighet av KOLS hos asfaltarbeidere.

3.4 ASFALTERING I LUKKEDE ROM

Det har vært en del oppmerksomhet rundt asfaltering i lukkede rom og tunneller. I lukkede rom, som for eksempel parkeringshus, er det dieseldamp (eksos) som er den største plagen for asfaltarbeidere. Det er gjort forsøk på å påvirke planleggingen av byggeprosjekter, slik at asfaltering kan foregå før taket blir lagt. Det er også viktig at det etableres tilstrekkelig ventilasjon. Mobile anlegg må benyttes om det ikke er permanente anlegg i drift.

3.5 TILTAK FOR Å REDUSERE EKSPONERING AV ASFALTRØYK

Hytte på utleggere er blitt mer vanlig, men fortsatt er de fleste utleggere uten hytte. Hvis hytta skal ha ønsket funksjon, må vinduer og dører være lukket og et lite overtrykk etableres. Hvis dører og vinduer er åpne kan forholdene med hensyn på mengden asfaltrøyk bli dårligere enn for utleggere uten hytte.

Det er gjort forsøk med avsug på screed. Avsug har hittil ikke vært noen stor suksess.

3.6 LAVTEMPERATURASFALT

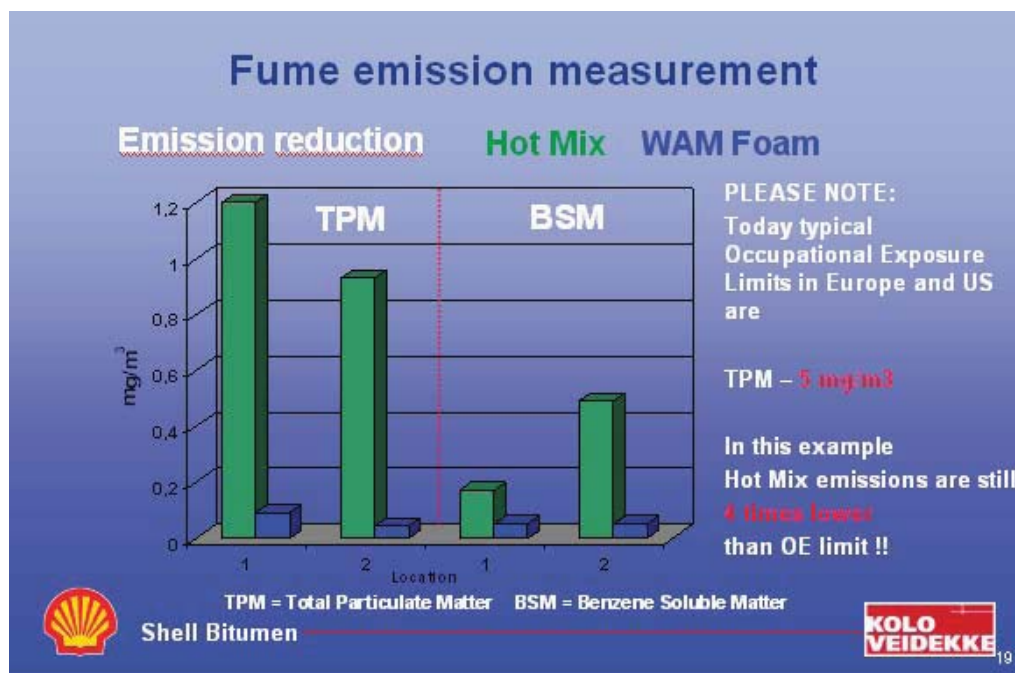
Å senke temperaturen på asfaltmassen vil redusere mengden asfaltrøyk. EPA Low Temperature report: "As a rule of thumb, one can assume that a reduction of the temperature by 10 °C results in an emission reduction by 50 %". Mange asfaltfabrikker produserer asfalt som ligger opp mot øvre tillatte grense. Mye kan derfor gjøres med ordinær varmasfalt kun ved å redusere produksjons-temperaturen med 10 °C. Det er en økt oppmerksomhet rundt teknikker for å produsere asfalt ved lavere temperatur. Stort sett kan disse teknikkene deles inn i to hovedgrupper:



Utvalg 33 Belegninger

- 1) Bruk av tilsetnings-stoffer, som gir temperaturreduksjon på 15-30 °C
- 2) Tilsetning av vann for å oppnå en skummingseffekt, som gir en temperaturreduksjon på 50-80 °C.

Kolo Veidekke har prøvd ut WAM-foam teknikken for produksjon av asfalt. Produksjonstemperatur 80-120 °C. Figurene 2-4 viser reduksjon i asfaltrøyk og gasser.

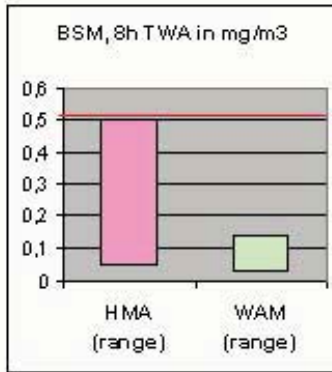


Figur 2: Målt reduksjon av asfaltrøyk



Utvalg 33 Belegninger

Eksponering ved utlegging



Existing OELs

Country	Limit [mg/m ³]	Unit	Other information
Belgium	5	TPM (Total Particle Matter)	TWA (Time Weight Average)
Greece	5	TPM	TWA
Netherlands	5	TPM	TWA
Norway	5	TPM	TWA
UK	5	TPM	TWA
Finland	10	TPM	10 min STEL
Finland	5	TPM	TWA
Spain	0.5	BEIP (Benzene Extractable Inhalable Particulate)	TWA
Ireland	0.5	BEIP	TWA
Italy	0.5	BEIP	TWA
Germany	10	THC (Total Hydro Carbon)	TWA
Switzerland	10	THC	TWA
Denmark	1	Defined as Cyclohexane Soluble Fraction of TPM	TWA

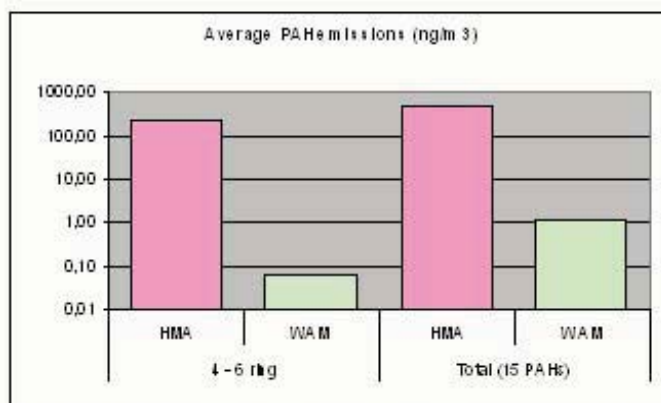
Grenseverdier for røyk satt for å unngå luftveisirritasjoner.



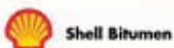
Figur 3: Eksponering ved utlegging

Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner (PAH)

målt på total organisk fraksjon under utlegging

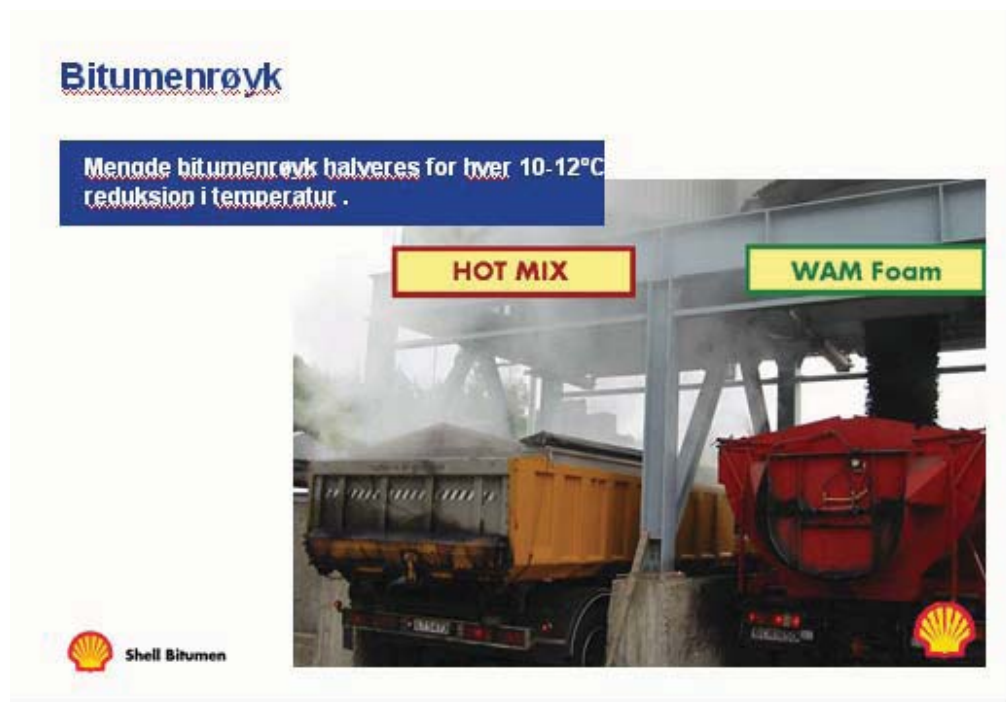


PAH-mengden i røyk fra varmasfalt er i utgangspunktet meget lav, men reduseres ytterligere ved reduksjon i temperatur



Figur 4: Reduksjon av PAH-konsentrasjon

Utvalg 33 Belegninger



Figur 5: Visuell forskjell mellom ordinær varmasfalt (155 °C) og WAM Foam (110 °C)

3.7 BRUK AV AMIN

I Norge brukes amin for å gi bedre vedheft mellom stein og bitumen i asfaltmasse. Bruken har vært økende på grunn av bestandighetsskader på asfaltdekkene. Statens vegvesen krever bruk av tilsetningsstoff for å bedre vedheft i alle masser. Det har i flere år vært diskutert hvorvidt amin gir en negativ effekt på arbeidsmiljøet og arbeidernes helse. Noen arbeidere reagerer på bruken av amin. Det er ikke konkludert i denne saken. En overgang til asfalt med lavere temperatur vil redusere problemet.

4. STØY

Støykilde for asfaltarbeidere er i alt vesentlig relatert til anleggsmaskiner og generell trafikkstøy.

Støy kan ha en rekke negative helseeffekter. Risikoen for ulykker øker i støyende omgivelser. Det kan skyldes både økt tretthet og redusert mulighet for god kommunikasjon.

Støy er definert som uønsket lyd, enten irriterende støy eller skadelig støy fra omgivelsene > 80 dB(A) og impulslyd > 130 dB(A). Langvarig støybelastning vil redusere hørselen gradvis. Hørselstap forårsaket av støy er uhelbredelig. Opplevelsen av støy er individuell og kan derfor ikke måles



Utvalg 33 Belegninger

direkte, men lyd (trykkbølger i luft) kan måles. Styrken på lyd angis i desibel (dB). Decibelskalaen er logaritmisk, for hver gang lydintensiteten fordobles, øker lydnivået med 3 dB.

Hørselvern bør benyttes når gjennomsnittlig støybelastning overstiger 80 dB(A). Noen arbeidslag har begynt å bruke hørselvern med intern kommunikasjon, slik at de har god kontakt selv om de benytter hørselvern.

Forskrift 398 ”vern mot støy på arbeidsplassen (2006):

§ 5. Systematisk forebygging av støyeksponering

Arbeidet skal planlegges og gjennomføres på en slik måte at arbeidstakerne beskyttes mot støy og slik at støybelastningen søkes redusert til lavest mulig nivå og minst 10 dB lavere i forhold til nedre tiltaksverdier i § 7. Tiltak skal gjøres ved kilden så langt det er mulig med hensyn til den tekniske utviklingen, eller ved at støyeksponeringen på annen måte begrenses i varighet og intensitet.

§ 7. Tiltaksverdier

Tiltaksverdiene for støyeksponering er:

- | | |
|--|--|
| a) nedre tiltaksverdi for arbeidsforhold i gruppe I: | $L_{EX,1h} = 55$ dB |
| b) nedre tiltaksverdi for arbeidsforhold i gruppe II: | $L_{EX,1h} = 70$ dB |
| c) nedre tiltaksverdi for arbeidsforhold i gruppe III: | $L_{EX,8h} = 80$ dB |
| d) øvre tiltaksverdier: | $L_{EX,8h} = 85$ dB og
$L_{pC,peak} = 130$ dB |

gruppe I: arbeidsforhold hvor det stilles store krav til vedvarende konsentrasjon eller behov for å føre uanstrengt samtale og i spise- og hvilerom,

gruppe II: arbeidsforhold hvor det er viktig å føre samtale eller vedvarende store krav til presisjon, hurtighet eller oppmerksomhet,

gruppe III: arbeidsforhold med støyende maskiner og utstyr under forhold som ikke går inn under arbeidsgruppe I og II.

§ 8. Grenseverdier

Grenseverdier for støyeksponering er:

- daglig støyeksponeringsnivå, $L_{EX,8h}$: 85 dB
- toppverdi av lydtryknivå, $L_{pC,peak}$: 130 dB

Ved fastleggingen av arbeidstakerens faktiske eksponering, skal det tas hensyn til den effektive dempingsvirkningen av påbudt personlig hørselvern som arbeidstakeren skal bruke.

Eksempler på måling av lydstyrke ved legging av asfalt:



Utvalg 33 Belegninger

Målepunkt:	Leq.:	F.Max.:	F.Min.:	Peak:	Frekvens ²
1. Operatørplass, venstre side bak utlegger	83,4 dB(A)	89,7 dB(A)	69,0 dB(A)	107,2 dB(C)	31.5 Hz – 500 Hz Leq 86,5 dB
2. Førersetet, operatørplass i utlegger	86,5 dB(A)	88,7 dB(A)	84,4 dB(A)	110,6 dB(C)	8 Hz - 125 Hz – Leq 93,4 dB
3. Inne i vals, lukket dør men åpent vindu	70,7 dB(A)	88,9 dB(A)	67,3 dB(A)	102,6 dB(C)	125 Hz – Leq 81 dB
4. Operatørplass, høyre side bak utlegger	84 dB(A)	89 dB(A)	80 dB(A)	107,8 dB(C)	125 Hz – 1 kHz Leq 85,8 dB

Et av tiltakene mot støy er støydemping av kjøretøy (anleggsmaskiner). Her gjelder europeiske regler og krav. Asfaltfirmaer bør ta hensyn til støynivået, vibrasjon og andre HMS-parametre ved anskaffelse av maskiner. FAV (Foreningen Asfalt og Veiservice) har utarbeidet HMS kriteriehåndbøker for valg av asfaltmaskiner.

Maskinleverandører er forpliktet til å følge Europeiske normer når det gjelder støy og avgasser. Motorene er under stadig utvikling og i 2011 kommer nye modeller. Det brukes ikke mer motorkraft (turtall) enn absolutt nødvendig. Dette styres av en computer. Dermed reduseres støy og avgasser. Noen maskiner har også en maks begrensning på motorturtall (ECO-mode). I tillegg kommer andre støydempende tiltak på maskinen.

For å redusere generell trafikkstøy er omkjøring beste tiltak. Trafikkens hastighet påvirker støynivået. Hastigheten forbi arbeidsstedet bør av sikkerhetsgrunner være lav. Ved lave hastigheter (< 30-40 km/t) er støy fra kjøretøy (motor) dominerende, mens ved høyere hastighet er rullestøy dominerende.



Utvalg 33 Belegninger

Informasjon om generell støyplage grunnet trafikk (ikke spesielt for arbeidere på vei) finnes i Statens vegvesen Rapport "Helseeffekter av vegtrafikkstøy" (2007).

5. ARBEIDSTID OG OVERTIDSBRUK

5.1 ARBEIDSTIDSORDNINGER

I Norge jobber vi 4 eller 5 dager pr. uke, eventuelt en kombinasjon av disse. 5 dagers uke er den mest vanlige ordningen. Arbeidstiden varierer, men den mest brukte er 07:00-15:00, altså 37,5 timer pr. uke. Andre arbeidstider kan være 22:00-06:00 (37,5 t/uke), eller 20:00-06:00 (45,5 t/uke) hvor det kompenseres med fri annenhver fredag eller lignende.

4 dagers uke brukes mye i forbindelse med nattarbeid hvor 20:00-06:00 (38 t/uke), er den mest vanlige. Andre arbeidstider kan være 22:00-06:00 (30 t/uke), 07:00-17:00 (36 t/uke) eller 07:00-19:00 (44 t/uke) hvor det kompenseres med fridager.

5.2 FEM DAGERS UKE, 07:00-15:00 NORMALTID

Positive faktorer:

- Normal døgnrytme
- Bedre søvnforhold om natta
- Mer oppmerksom, mindre trøtt
- Bedre lysforhold
- Bedre kollegiale forhold (flere på jobb samtidig)
- Positivt for familie, fritid sammen med partner og barn
- Positivt for vennskap og sosiale aktiviteter

Negative faktorer:

- Arbeidet reduserer framkommeligheten for trafikkantene
- Asfaltarbeidet forstyrres av trafikkale forhold
- Trafikken reduserer framdrift/utleggerhastighet



Utvalg 33 Belegninger

- Kødannelse gir økte transportkostnader
- Økt fare for initialspor, dårligere dekkekvalitet
- Mer støy-, eksos- og støvbelastning for asfaltarbeiderne
- Større ulykkesrisiko ved større trafikkmengde?
- Lavere lønn, ingen tillegg
- Hvordan oppnå "normal" årsinntekt på en kort asfaltsesong?

5.3 FIRE DAGERS UKE, 20:00-06:00 NATTARBEID

Positive faktorer:

- Mest gunstige trafikkale forhold
- Mindre trafikk, trafikkflyten opprettholdes
- Lite kødannelse, økt framkommelighet
- Mer effektiv legging, økt utleggerkapasitet
- Langhelg – motivasjonsfaktor
- Gode lønnsvilkår, mulighet for normal årsinntekt

Negative faktorer:

- Ofte "dobbel" belastning på nøkkelpersonell
- Unormal døgnrytme
- Søvnmangel, tretthet, uoppmerksom
- Dårligere lysforhold
- Støy i forhold til 3.part, forstyrrer nattesøvnen
- Økte kostnader

5.4 TRENDER

Hvilke trender ser man når det gjelder arbeidstidsordninger for asfaltarbeiderne?

Det er grunn til å tro at utviklingen de senere år har gått i retning av mer "utradisjonelle" arbeidstidsordninger, dvs. arbeidstidsordninger som ligger utenfor normaltiden, 07:00-15:00.

Det er antagelig flere årsaker til dette:

- På grunn av konkurransesituasjon og store lokale svingninger i aktivitetsnivå, må asfaltarbeidere reise mer og være lengre borte fra hjemstedet.



Utvalg 33 Belegninger

- Det arbeides intensivt (10-12 timer pr. dag) når man er utenfor hjemstedet, slik at man kan opparbeide fritid (langhelg) når man reiser hjem.
- Mobile asfaltverk tar en større del av markedsvolumet. Disse forflyttes fra prosjekt til prosjekt, og asfaltarbeiderne må tilpasse seg den samme mobiliteten.
- En større del av arbeidstiden overflyttes fra dag- til nattarbeid, pga. økt trafikkbelastning på veiene. Arbeid på det høytrafikkerte veinettet skaper lange køer på dagtid, og reduserer fremkommeligheten til bilistene
- Mobilisering/demobilisering på et arbeidssted er et stort kostnadselement. Lange arbeidsøkter reduserer antall oppstart/stopp på samme arbeidssted, og gir lavere enhetskostnader.

5.5 KOSTNADER

Kostnadselement	10 timer pr. dag	10 timer pr. natt	500 tonn pr. dag	500 tonn pr. natt	750 tonn pr. dag	750 tonn pr. natt
Produksjon, 2 personer	Kr. 5 670	Kr. 9 990	Kr. 11,34	Kr. 19,98	Kr. 7,56	Kr. 13,32
Entreprise, 5 personer	Kr. 14 175	Kr. 26 325	Kr. 28,35	Kr. 52,65	Kr. 18,90	Kr. 35,10
Trafikkdirigering m/ledebil, 4 personer	Kr. 14 500	Kr. 17 320	Kr. 29,00	Kr. 34,64	Kr. 19,33	Kr. 23,09
Transport, 5 biler m/henger	Kr. 35 588	Kr. 44 925	Kr. 71,18	Kr. 89,85	Kr. 47,45	Kr. 59,90
Sum kostnad	Kr. 69 933	Kr. 98 560	Kr/tonn 139,87	Kr/tonn 197,12	Kr/tonn 93,24	Kr/tonn 131,41



Utvalg 33 Belegninger

5.6 OVERTID

Når det gjelder bruk av overtid, reguleres det av Arbeidsmiljøloven. Følgende regler gjelder:

- Overtidsarbeidet må ikke overstige 10 timer i løpet av 7 dager, 25 timer i 4 sammenhengende uker og 200 timer innenfor en periode på 52 uker.
- Arbeidsgiver og arbeidstakernes tillitsvalgte i virksomhet som er bundet av tariffavtale, kan skriftlig avtale overtid arbeid inntil 15 timer i løpet av 7 dager, men slik at samlet overtid arbeid ikke overstiger 40 timer i 4 sammenhengende uker. Overtidsarbeidet må ikke overstige 300 timer innenfor en periode på 52 uker.
- Arbeidstilsynet kan etter søknad i særlige tilfeller, tillate samlet overtid arbeid inntil 20 timer i løpet av 7 dager og 200 timer i løpet av en periode på 26 uker.

Bruken av overtid i asfaltbransjen vil ha store lokale variasjoner, avhengig av aktivitetsnivå og markedsvolum. Det er også grunn til å tro at man vil ha store svingninger innenfor en og samme sesong, samt fra år til år.

Den nevnte utviklingen når det gjelder bruk av utradisjonelle arbeidstidsordninger, vil også føre til utvidet bruk av overtid fordi en større del av arbeidet utføres utenfor normal dagtid.

Strammere tidsfrister innenfor bygg- og anleggsbransjen har også bidratt til at bruken av overtid har vært økende. Dekkeleggingen er en av de siste innsatsfaktorene i byggeprosjektet, og ofte blir oppstarten av dette arbeidet forsinket fordi fremdriftsplanene ofte er veldig krevende.

Mulighetene for å arbeide overtid blir av mange arbeidstakere sett på som et gode, spesielt blant yngre arbeidstakere som er i etableringsfasen og har god helse. Disse arbeidstakerne er avhengig av en god årslønn innenfor en kort asfalt sesong, for å klare sine økonomiske forpliktelser.

Eldre arbeidstakere med en romsligere familieøkonomi, og som i større eller mindre grad har pådratt seg muskel- og skjelett lidelser, har ikke det samme ønske om utvidet overtidforbruk.




 1

NVF Belegninger


Årsmøte 14. juni 2010 i Marstrand, Sverige

Norsk presentasjon




 2

Arbeidsvarsling



- **Formål:**
 - Sikre arbeidere og trafikanter
 - Avvikle trafikken forbi arbeidsstedet med minst mulig forsinkelse og ulempe for trafikantene
 - Muliggjøre effektiv og økonomisk drift av arbeidet
- Det skal foreligge godkjent arbeidsvarslingsplan for alle arbeider på offentlig veg
- Omfanget av varslingen vil være avhengig av hvor kompleks trafikksituasjonen er




3

Opplæring

- I følge Håndbok 051 skal alle arbeidstakere som utfører arbeid på veg ha nødvendig opplæring i arbeidsvarsling
- Det er arbeidsgivers ansvar at nødvendig opplæring blir gitt
- Godkjente kurs har 5 års varighet

Nr	Målgruppe	Varighet	Krever
1	Alle som utfører arbeid på veg	3 timer	
2	Ansvarshavende	6 timer	
3	Trafikkdirigenter	2 timer (+ praksis)	Kurs 1 eller 2



4

Bruk av ledebil

- Ble innført som fast praksis ved dekkearbeider i Norge fra 2004
 - Ikke på veger med flere enn to felt og på veger med bredde < 5 m
- Førte til en mye bedre og sikrere arbeidsplass for asfaltarbeiderne og samtidig økt trygghet for bilistene
- Fører bilkolonnen forbi arbeidsstedet med en hastighet på 20-30 km/t
- Arbeidsområdets utstrekning
 - med ledebil: 2 km
 - uten ledebil: 1 km



nvf

6

Trafikkdirigering

- Det har i de siste årene blitt etablert egne firma som har spesialisert seg på trafikkdirigering
- Enkelte av disse tilbyr også mannskap og ledebil, utarbeidelse av arbeidsvarslingsplaner samt oppsetting og utleie av skilt- og sperremateriell
- De fleste asfaltentreprenørene bruker slike firma som underentreprenør



nvf

7

Nattarbeid og arbeidstid

Region	ÅDT	Klokkeslett	Kriterier
Generelt alle			Trafikkavvikling Framkommelighet Omkjøringsmuligheter
Nord	8000 4000		Tunneler
Midt	4000	(20) 22 - 06	
Vest	3000	(20) 22 - 0530	
Sør	5000	(19)(23) 21 - 06	Mange kryss/rundkjøringer Stor andel tungtrafikk Smale veger m/hyppig buss
Øst to-felts flerfelts	5000	19 - 06 22 - 06	Vegarbeid unngås i rushtid med trafikk > 500 kjt/time


Kriterier for nattarbeid

 9

Uønskede hendelser og nesten-ulykker

- Alle entreprenørene rapporterer uønskede hendelser og nesten-ulykker i forbindelse med asfaltarbeider for Statens vegvesen
- Hendelsene registreres i en database og blir klassifisert i henhold til alvorlighetsgrad og risikopotensiale ved at de får rødt, gult eller grønt flagg
- Det kan tas ut rapporter på sakskategori, arbeidsoperasjon, alvorlighetsgrad etc.



 10

Uønskede hendelser, tall for 2009

- Totalt 850 uønskede hendelser i forbindelse med asfalt og vegoppmerking
- 22 røde, hvorav 7 (32%) i forbindelse med trafikkdirigering/ arbeidsvarsling
- 161 gule, hvorav 89 (55%) i forbindelse med trafikkdirigering/ arbeidsvarsling
- 225 (27%) av det totale antallet uønskede hendelser var direkte knyttet til trafikkdirigering/ arbeidsvarsling



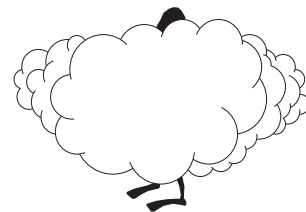
Hvordan oppstår nesten-ulykker i forbindelse med trafikkdirigering/arbeidsvarsling?

- Forbikjøring/forsøk på forbikjøring av ledebil: 30 gule, 3 røde
- Trafikk inn fra sideveier: 24 gule
- Overser trafikkdirigent: 17 gule, 2 røde
- Teknisk feil/feil dirigering: 15 gule
- Utrykningskjøretøy: 1 gul, 2 røde



Røyk og gasser


- Helseundersøkelser i Norge
 - Mesta-undersøkelsen: asfaltarbeidere kan ha økt risiko for å utvikle KOLS (kronisk obstruktiv lungesykdom)
 - KOLO Veidekke bedriftshelsetjeneste: har ikke registrert økt hyppighet av KOLS hos asfaltarbeidere
- Arbeidstilsynet i Norge
 - Systematisk innsats for å redusere risikoen for KOLS (kronisk obstruktiv lungesykdom)
 - Asfaltbransjen en av bransjene de setter fokus på
 - Ønsker å påvirke til økt bruk av lavtemperaturasfalt
- Bruk av amin
 - Noen arbeidere reagerer på bruken av amin
 - Negativ effekt på arbeidsmiljø og helse?



nvf 13

Støy

- Vanligvis relatert til anleggsmaskiner og generell trafikkstøy
- Hørselvern bør benyttes ved støybelastning > 80 dB(A)
- Noen arbeidslag har begynt å bruke hørselvern med intern kommunikasjon
- Støydemping av kjøretøy (anleggsmaskiner): europeiske regler og krav
- Asfaltfirmaer bør ta hensyn til støynivået, vibrasjon og andre HMS-parametre ved anskaffelse av maskiner
- FAV (Foreningen Asfalt og Veiservice) har utarbeidet HMS kriteriehåndbøker for valg av asfaltmaskiner



nvf 14

5 dagers uke, 07:00-15:00 normaltid

<p>Positive faktorer:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Normal døgnrytme■ Bedre søvnforhold om natta■ Mer oppmerksom, mindre trøtt■ Bedre lysforhold■ Bedre kollegiale forhold (flere på jobb samtidig)■ Positivt for familien, fritid sammen med partner og barn■ Positivt for vennskap og sosiale aktiviteter	<p>Negative faktorer:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Redusert framkommelighet for trafikantene■ Arbeidet forstyrres av trafikken■ Kødannelse gir økte transportkostnader■ Økt fare for initialspor, dårligere dekkekvalitet■ Mer støy-, eksos- og støvbelastning for asfaltarbeiderne■ Større ulykkesrisiko ved større trafikkmengde?■ Lavere lønn, ingen tillegg■ Hvordan oppnå "normal" årsinntekt på en kort asfaltsesong?
---	---



15


4 dagers uke, 20:00-06:00 nattarbeid

Positive faktorer:

- Mest gunstige trafikkale forhold
- Mindre trafikk, trafikkflyten opprettholdes
- Lite kødannelse, økt framkommelighet
- Mer effektiv legging, økt utleggerkapasitet
- Langhelg – motivasjonsfaktor
- Gode lønnsvilkår, mulighet for normal årsinntekt

Negative faktorer:

- Ofte "dobbel" belastning på nøkkelpersonell
- Unormal døgnrytme
- Søvnmangel, tretthet, uoppmerksom
- Dårligere lysforhold
- Støy i forhold til 3. part, forstyrrer nattesøvnen
- Økte kostnader



16

Nye arbeidstidsordninger og mer overtid, hvorfor?

- På grunn av konkurransesituasjon og store lokale svingninger i aktivitetsnivå, må asfaltarbeidere reise mer og være lengre borte fra hjemstedet.
- Det arbeides intensivt (10-12 timer pr. dag) når man er utenfor hjemstedet, slik at man kan opparbeide fritid (langhelg) når man reiser hjem.
- Mobile asfaltverk tar en større del av markedsvolumet. Disse forflyttes fra prosjekt til prosjekt, og asfaltarbeiderne må tilpasse seg den samme mobiliteten.
- En større del av arbeidstiden overflyttes fra dag- til nattarbeid for å opprettholde god framkommeligheten til trafikantene
- Mobilisering/demobilisering på et arbeidssted er et stort kostnadselement. Lange arbeidsøkter reduserer antall oppstart/stopp på samme arbeidssted, og gir lavere enhetskostnader.



Takk for oppmerksomheten





NORRÆNA VEGASAMBANDIÐ

Slitlög, NVF 33

Íslenska deildin

Hovedemne 2010

Trafikksikkerhet og arbeidsmiljø for belegningsarbeidere



Innhold

A.	Forord	3
	Fra ignorance til ansvar.	3
B.	Arbeitsvarsling.....	5
1.	Generelt.....	5
2.	Ansvar	5
3.	Arbeideren i fokus.....	5
4.	Utførelse.....	6
5.	Informasjon	8
6.	Opplæring	8
C.	Arbeidsmiljø	9
1.	Asfaltarbejde generalt	9
2.	Speciale belægninger eller omstandigheter.....	9
3.	Materialer:.....	10
4.	Sikkerhed	10
5.	Arbeidsmiljø	11

Trafikksikkerhet og arbeidsmiljø for belegningsarbeidere

A. Forord

Fra ignorance til ansvar.

I film fra 1920erne kan man se mænd der arbejder i et stenbrud med bar overkrop og uden nogen form for beskyttelse. Værktøjet er hamre, trillebør, reb og muskler. De arbejder med store stenblokke som de splitter ad og slæber væk til videre knusning.

Belægningsarbejderne står i tjæredamp ude på gaden med kogende tjære i spande hvor de spreder indholdet over puksten. Der er ingen form for afmærkning, beskyttende klæder eller beskyttelse mod de uddunstninger fra kultjære der svæver i luften omkring hovedet på dem. Kraftkarlene spiller med musklerne og tager unødvendige changer medens de små og spinkle slæber alt det de kan. Arbejdsdagen er gerne 10 – 12 – 14 timer 6 dage i ugen. Heldigvis er trafikken lille for der er ingen trafikafmærkning omkring arbejdsstedet.



Belegninger
Den Islandske afdeling



Med voksende biltrafik kom paragraf i politivedtægter om trafikafmærkning og skiltning, fire skrevne linier som nu fylder 40 sider med illustrationer. Der var rigelige muligheder for fortolkninger. I 1977 blev det første hæfte med vejledning og krav til afmærkning af arbejdssteder lanceret med eksempler på forskellige typer arbejdssteder. Kravene var og er primært trafikksikkerhed og trafikløsninger. Samtidig er det en indirekte fysisk beskyttelse af vejarbejderne. Denne spæde begyndelse har udviklet sig til et stort værk som følges op med kurser for dem der ønsker at blive accepteret til udførelse af opgaver på og ved veje og gader.

Arbejdsmiljø og firmaetik er noget anderledes kompliceret emne. Arbejdernes helse og velfærd kom i søgelyset da man dannede fagforeninger i 1920erne og 30erne. Derefter fulgte den lovgivende magt med diverse love om arbejderbeskyttelse og miljølove.

I asfaltbranchen har firmaerne selv lavet deres interne regler og krav til personbeskyttelse og mange gange også krav til arbejdsmetoder der så leder til energibesparelse, materialestyring, og maskinvalg som bevirker et bedre arbejdsmiljø. De miljøregler der virker sparer penge. De tekniske fremskridt har været store i maskiner og materialer. Udviklingen har i det store og hele været positiv.



„Asfaltens gröna bok“ er et banebrydende dokument om en branches selvrespekt og om dens respekt for arbejdernes liv og helse, trafikens sikkerhed og miljøets bevaring. Den viser at man ofte har ændret og forbedret arbejdsgang og materialevalg før samfundet stillede krav derom. Asfaltens gröna bok viser et branceimage anno 2000 - og fremover hvis den følges op.

Der vil komme nye krav og nye vejledende regler. Tit går branchen i spidsen og nogle gange skal den opfylde krav der bliver den påtvunget. Sådan er det og sådan vil det blive ved med at være. Der vil altid være en vej fremad, det er vejbygning.

B. Arbeitsvarsling.

1. Generelt

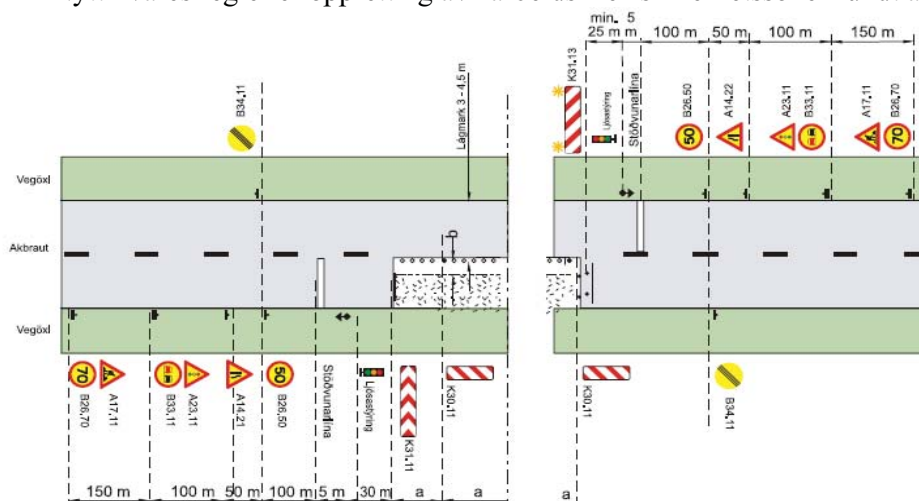
Regler angående trafikksikkerhet og arbeidsmiljø på vegger og gater her i Island er nyrevidert. De nye regler, ”Regler om oppmerking og sikkerhetstiltak ved arbeid på vegger og gater“ ble innsatt i mai 2009. Hovedmål med de nye regler er å trygge arbeiderens helse, miljø og sikkerhet, samt å trygge ytre miljø og trafikantens sikkerhet og framkommelighet. Reglene er basert på veg- og traffikkloven samt andre regler og forskrifter som hører til de lovene. Reglene tar til alle offentlige vegger, riksvegger og kommunale vegger. Ansvarlig for reglene er ”Vegholder”, d.v.s. her i Island, Vegagerdin og kommuner.

2. Ansvar

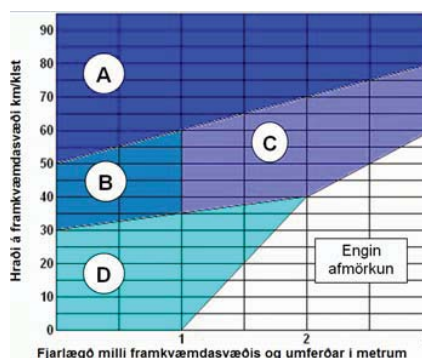
Vegholder/byggherren er ansvarlig for oppfølging av reglene men overfører ansvar for utforming og planlegging til arbeidstakeren med kontrakt. Arbeidstakeren skal legge frem varslingsplan som dekker alle anlagte situasjoner på arbeidsplassen og skal varslingsplanet godkjennes av byggherren. Hvis avvik oppstår fra reglene skal arbeidstakeren betale fastlagde bøter til byggherre i henhold til reglene.

3. Arbeideren i fokus

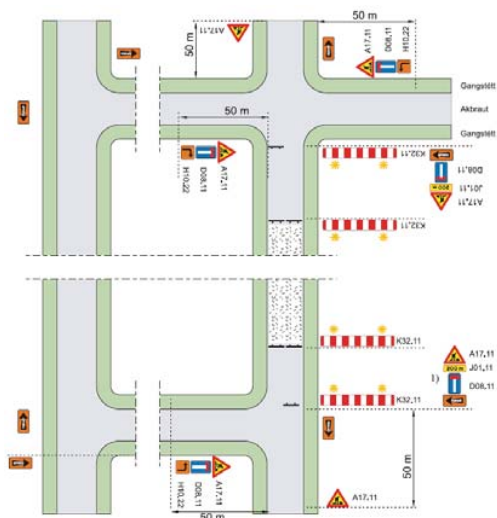
Nytt i våres regler er oppretting av ”arbeidsfrie” sikkerhetssoner rundt arbeidsfeltet.



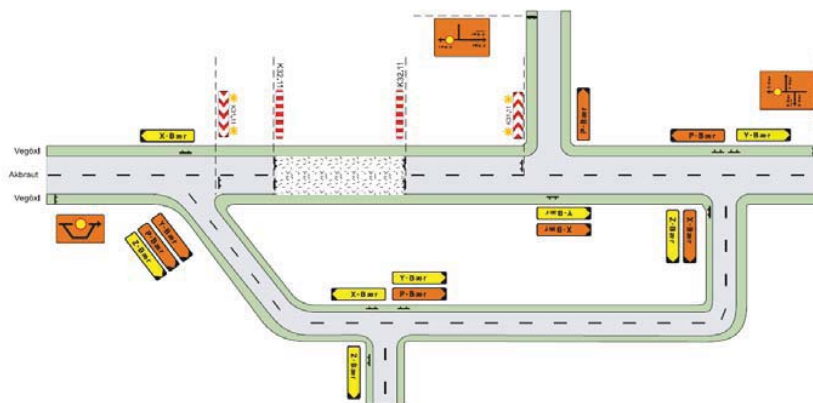
Hensikten med den arbeidsfrie sone er å finne en ballanse mellom arbeiderens sikkerhet og trafikantens framkommelighet. Desto større hastighet forbi arbeidsfeltet desto større arbeidsfri sone eller spesielle verneutstyr for arbeidsfeltet.



Ved omlegging av trafikk i tettsteder bør det anlegges særskilt plan for omleggingen og den godkjennes av byggherren og politiet. Planet skal inneholde skilteplan, d.v.s. veiledning for trafikk, varsling for trafikanter og nødvendig sikkerhetstiltak for beboere.

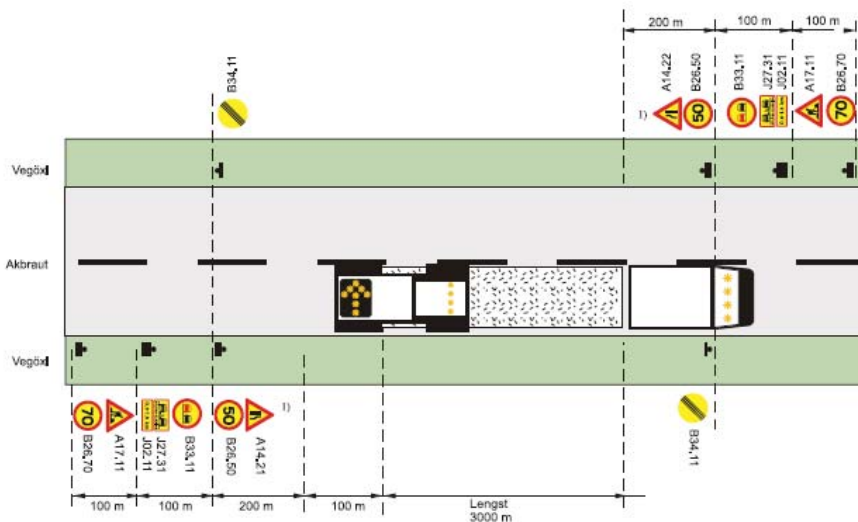


Omlegging av trafikk er en god løsning for arbeiderens trafikksikkerhet. Det er avhengig av omstendighetene og må ikke gå ut over framkommeligheten for trafikanten.



Eksempel på skilting for omlegging av trafikk

I våres regler er sett frem en rekke av skilteløsninger for forskjellige arbeid. Skilting skal tilpasses til trafikksituasjonen på arbeidsfeltet. Styring av trafikk, om det behøvs, er det vanligvis med trafikklys eller trafikkvakt.



Eksempel på skilting for belegningsarbeide

Arbeidsplasser på veger er generelt beskyttet med skilting. Fartsgrensen reduseres i henhold til regler i tillegg er søkt å ”påvirke” trafikanten med fartsdempende tiltak, for eksempel, med innsnevring eller fartsdempere

5. Informasjon

Vegmyndighetene har en informasjonsplikt til trafikantene. Informasjonen er gitt av vegtrafikksentralen via Internett, radio og TV etter omfang og innflytelse.

6. Opplæring

Alle ansvarshavende for arbeidsvarsling skal ha nødvendig opplæring. Opplæringen er i form av 16 times kurs med avsluttende eksamen. Krusen gir rettigheter som ”Oppsynsmann” for arbeidsvarsling på veger og gater. På alle arbeidsplasser hvor arbeid pågår mer en 12 timer skal være til stede oppsynsmann for arbeidsvarsling. For andre vegarbeidere er tilbytt (ikke påkrevet) en 4 times kurs i arbeidsvarsling



C. Arbejdsmiljø

1. Asfaltarbejde generalt

Asfaltarbejde, fra forberedelse, udlægning, mobilisering og til demobilisering er i sin natur farligt hvis ingen forholdsregler tages til at mindske de enkelte risici. Selv efter en grundig risikovurdering og handling derefter vil asfaltarbejde aldrig blive ufarligt. Risici omfatter i særdeleshed:

- Fare fra trafikken – dvs påkørsel af udlægningsarbejdere eller påkørsel i forbindelse med opsætning eller nedtagning af markeringer eller under trafikstyringen iøvrigt.
- Varmt asfalt kan forvolde alvorlige forbrændinger
- Støj – hovedsageligt fra udlæggen selv eller trafikken
- Arbejdere påkøres af tromle, f.eks under rensning af valse med skovl
- Arbejdere påkøres af lastbiler, især under bakning til udlæggen
- Fødesneglen i udlæggen er frit tilgængelig og kan være meget farlig ved kontakt med f.eks tøj eller sko
- Generelt fare i forbindelse med den tætte omgang med store, tunge maskiner, med trafikken og den meget varme asfalt.

Det er især blandt unge, nye medarbejdere at der forekommer uheld, f.eks omkring brønd-dæksler, ved spring op og ned af brættet. Den største enkelt-risiko med størst fare for alvorlig skade er vel omkring tromling, hvor specielt uerfarne medarbejdere kan komme i vejen for tromlen. Alle på holdet skal konstant være opmærksom på, hvor tromlen befinder sig, og tromleføreren skal være på vagt, især tæt ved brættet.

2. Speciale belægninger eller omstændigheder

Andre typer belægninger eller omgivelser har særegne risici:

- Støbeasfalt (gussasfalt) der udlægges ved høj varme, over 200°C og er hurtigflydende, kan sprøjte og give svære forbrændinger. Specielt arbejdstøj, støvler og gloves skal bruges her.
- Priming med emulsioner forårsager (så vidt vides) kun sjældent arbejdsskader. Dog er sprøjtning under tryk altid farlig og skal udføres med yderst opmærksomhed og ved brug af rigtigt arbejdstøj samt sikkerhedsbriller (emulsion sprøjtes ud ved 50°C). Priming med andre bindemidler for eks rent bitumen udføres ved højere temperaturer og er farligere m.h.t. brandskader. Opvarming med gasflamme fører altid til særlig opmærksomhed.
- Revnearbejde og mindre reparation jobs foregår ofte med et lille arbejds hold og uden særlige trafik-foranstaltninger, hvilket kan medføre farlige situationer med trafikken. Opgaven er lille og hurtigt klar, hvorfor holdet ofte har tendens til at nedprioritere særlige sikkerhedsforanstaltninger så som afskærmning af arbejdsområdet.
- Arbejde indendørs, f.eks store haller: største fare menes at være klemskader på grund af lille plads og udlæggerudstyr, der oftest er uegnet stort i forhold til den begænsede plads.
- Arbejde i tunneler. Udlægningsarbejde i tunneler udsætter arbejdere for varmt luft og muligvis forurening fra maskiner, trucks og asfalt. Det kan opstå situationer hvor oxigen (ild) er nødvendigt for mandskab som arbejder i tunneler. Muligvis kan korte vagter 3-4 timer per mand være nødvendigt.



Arbje i mørke kræver ekstra belysning på maskiner og i området med f.eks med mobilt lysunit.

- Repave: Med Repave metoden skal arbejdere være specielt opmærksom p.g.a af brug af open flamme (gasflamme) ved opvarming af asfalten i overfladen af gaden.
- Overfladebehandling (Surface dressing): Udsprøjtning af varm bindemidler, arbejde i trafikken fører til specielt opmærksomhed.

3. Materialer:

Her kan gøres meget mere i Island. F.eks specificere krav om anvendelse af genbrug, sænkning af temperaturen i asfalten, ophøre at bruge opløsningsmidler i cut-back og istedet anvende de miljøvenlige alternativer der findes idag.

I asfalt anvendes ofte klæbeforbedrer som kan være giftigt ved indåndning og berøring. Under udlægningsarbejdet anvendes der slipmiddel for at rense udstyr og holde tromlevalserne fri for asfalt. Arbejderne klager over dårlig lugt fra asfalten, når der er tilsat klæbeforbedrer, men det vides ikke om der er sundhedsfare forbundet med dette. Selv om tilsætningsmidlerne, betragtes som sundhedsfarlige og miljøskadelige, da betragtes asfalten ikke som mere farligt at omgås end vanligt, da tilsætningsmængderne er små.

Røg og damp fra asfalten betragtes af holdene normalt ikke som generende eller skadelige, men god udluftning er vigtig og norske studier har påpeget øget risiko for lungesygdomme ved mange års kontakt med asfaltrøg.

Vigtigste farekilde ved asfalten er som nævnt især på grund af forbrændingsfare ved den høje temperatur.

Hvidsprit er anvendt i cut-back og primer. Da det er et opløsningsmiddel er det både sundhedsfarligt og miljøskadeligt, omend der normalt ikke anvendes mere end 10% i opløsning. Det samme gælder for andre opløsningsmidler der er kerosan eller oil based. Og der anvendes stadig diesel i stort omfang som rensmiddel, selv om der findes mere miljøvenlige alternativer. Desværre synes udviklingen at foregå særdeles langsom på dette område.

Overfladebehandling er vel den process der de senere år har undergået de største forandringer med henblik på forbedring af sikkerhed og sundhed. Der udvikles hele tiden materialer som er mindre sundhedsskadelige og asfaltbranchen i Island er godt med i dette arbejde. Rapsolie bruges f.eks. som erstatning for hvidsprit i cut-back i alt større udstrækning.

4. Sikkerhed

Der er i Island strenge regler omkring brug af sikkerhedsudstyr ved udlægningsarbejde, som i det store og hele fungerer fint. Men vi kan gøre bedre. Der er behov for mere opmærksomhed omkring introduktion/induktion af nye medarbejdere som oftest begynder inden sommersæsonen. Konstant fokus på sikkerhed og sundhed igennem møder, inspektioner og feed-back fra arbejds holdene er det som ændrer vore vaner.



I mange firmaer følges en meget veldefineret sikkerhedspolitik der har til formål helt at forhindre ulykker/uheld. Med udgangspunkt i et certificeret kvalitetsystemt defineres politik og målsætning med reference i sikkerhed -og sundhedsplanen. Denne plan omfatter alle væsentlige aktiviteter med hensyn til sikkerhed og sundhed. Alle aktiviteter risikovurderes med henblik på at definere påkrævede forbedringer i hvert enkelt tilfælde. Sikkerheds –og sundhedsplanen er udført i henhold til gældende love og regulativer, og et sikkerhedsudvalg som har ansvar for at der udføres interne inspektioner. Disse inspektioner (audits) sikrer at planen forbliver relevant og opdateret. Her taler man generalt om større virksomheder men desværre har mange mindre virksomheder i Island mindre fokus på sikkerhed og sundhed, til trods for at der i mange licitationer nu stilles krav om en relevant sikkerheds –og sundhedsplan. Bygherre, især det offentlige kan gøre meget ved at insistere hårdere på sikkerhedsplan og stille krav om udvikling på dette område.

5. Arbejdsmiljø

Det islandske vejvæsen har lagt et stort arbejde i at specificere afmærkninger af arbejdsområdet i forbindelse med udlægning. Men i almindeligt asfalt arbejde sker forandringerne langsomt. Vi må:

- Gøre mere omkring at skabe sikker arbejdsareal omkring udlægningsholdet, adskille arbejdet fra trafikken med sikre barrierer.
- Formindske støjniveauet omkring udlægningsmaskinerne. Samarbejde med producenterne er vigtigt.
- Reducere røg og damp fra asfalt ved at arbejde ved lavere temperaturer (warm mix er et alternativ).
- Tilstræbe at farlige opløsningsmidler erstattes af andre, mindre sundhedsskadelige tilsætningsmidler.
- Møder, kurser og oplæring til alle medarbejderne er vigtig. Special fokus på i helse, miljø & sikkerhed (HMS)

Et veltilrettelagt forebyggende arbejde er den bedste måde til at opnå en forbedring af arbejdsmiljøet. Dette indebærer faste rutiner omkring interne inspektioner af arbejdsforhold, af maskiner osv.

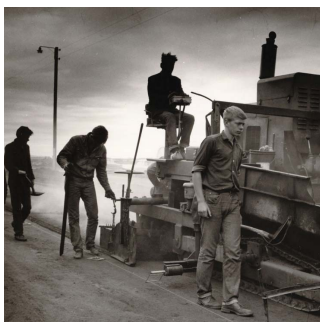
Men til syvende og sidst opnåes intet, hvis ikke både ledelse og de enkelte arbejdsledere/formænd er motiveret for at fokusere og forfølge forberinger.



Fra ignoranse til ansvar



Arbeidernes helse og velferd kom i søkelyset da man dannede fagforeninger i 1920 årene og 30 årene. Deretter fulgte den lovgivende makt med diverse love om arbeidsbeskyttelse og miljølove.



2

Hovedemne 2010, Íslenska deildin



I tillegg til offentlig regleverk har firmaene i asfaltbransjen selv laget deres interne regler og krav til personbeskyttelse og på mange måter også krav til arbeidsmetoder som fører til energibesparelse, bedre materialestyring og maskinvalg som bevirker til bedre arbeidsmiljø.

01.10.2010

Arbeidsvarsling



- Nye regler 2009
 - ”Regler om oppmerking og sikkerhetstiltak ved arbeid på veger og gater“
 - Hovedmål med de nye regler er å trygge arbeiderens helse, miljø og sikkerhet, samt å trygge ytre miljø og trafikantens sikkerhet og framkommelighet.
 - Reglene tar til alle offentlige veger.
 - Ansvarlig for reglene er ”Vegholder”

3

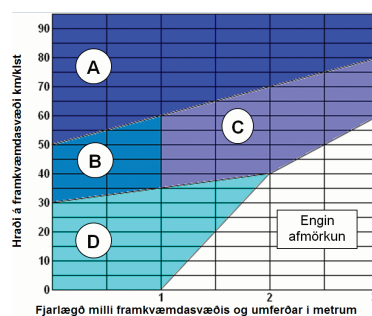
Hovedemne 2010, Íslenska deildin

01.10.2010

Arbeidsvarsling




- Arbeideren i fokus
 - Nytt i våres regler er oppretting av ”arbeidsfrie” soner
 - Hensikten med den arbeidsfrie sone er å finne en ballanse mellom arbeiderens sikkerhet og trafikantens framkommelighet
 - Sikkerhet for belegnsarbeiderne er første rekke avhengig av trafikken, økt trafikk/hastighet krever større tiltak



4


Hovedemne 2010, Íslenska deildin


01.10.2010



Arbeidsvarsling

- **Arbeideren i fokus**
 - Arbeidsmiljø skal være det samme på alle arbeidsplasser
 - Regler for sikkerhet og miljø for belegningsarbeidere tar hensyn til omstendigheter på arbeidsplassen uansett hvor den ligger.
 - Vegarbeidere skal bruke tilpassende verneutstyr:
 - For arbeid på/ved trafikkert veg skal bruke verneklær/utstyr
 - All verneutstyr skal være CE- godkjent.






5

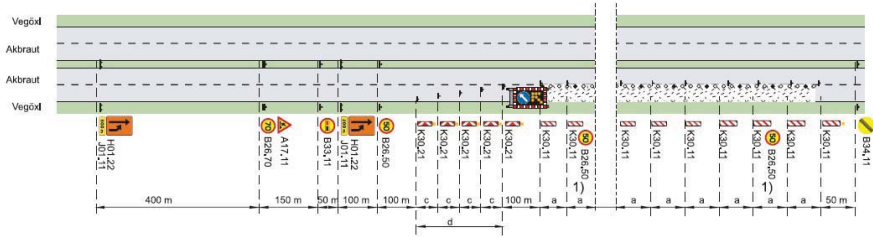
Hovedemne 2010, Íslenska deildin

01.10.2010



Arbeidsvarsling

- **Utførelse**
 - Sikkerhet på arbeidsplassen må prioriteres
 - Kostnad for trafikanter/samfunn bør minimaliseres uten å redusere arbeiderens sikkerhet.
 - God framkommelighet kan sikres uten store kostnader.



6

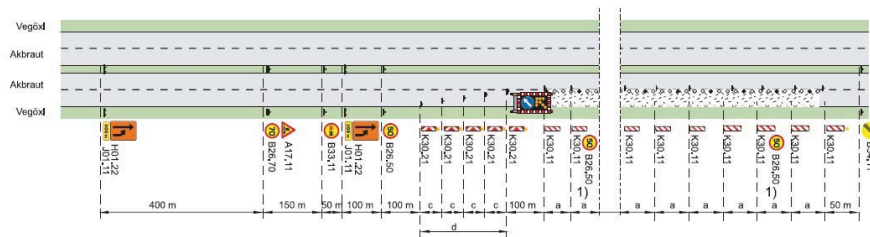
Hovedemne 2010, Íslenska deildin

01.10.2010



Arbeidsvarsling

- **Utførelse**
 - Reglene dekker de fleste situasjoner som oppstår ved vegarbeid.
 - I reglene er fremsætt standardløsninger i form av tegninger.



7

Hovedemne 2010, Íslenska deildin

01.10.2010



Arbeidsvarsling

- **Informasjon**
 - Vegmyndighetene har en informasjonsplikt til trafikkantene.
 - Informasjonen er gitt av vegtrafikksentralen via Internett, radio og TV.

8

Hovedemne 2010, Íslenska deildin

01.10.2010



Arbeidsvarsling

- **Opplæring**
 - Alle ansvarshavende for arbeidsvarsling skal ha nødvendig opplæring
 - Opplæringen er 16 times kurs med avsluttende eksamen.
 - Krusen gir rettigheter som ”Oppsynsmann for arbeidsvarsling på veger og gater”
 - For andre vegarbeidere er tilbytt (ikke påkrevet) en 4 times kurs i arbeidsvarsling

9

Hovedemne 2010, Íslenska deildin

01.10.2010



Arbeidsmiljø

- **Risikoen for arbeidere:**
 - Varmt asfalt, kan føre til alvorlige forbenning
 - Støy, hovedsaklig fra utleggeren og trafikken
 - Fare i forbindelse med store tunge maskiner
 - Det er særlig blant unge nye medarbeidere.
 - Den største enkelt risiko med størst fare for alvorlig skade er omkring valsing.

10

Hovedemne 2010, Íslenska deildin

01.10.2010



Arbeidsmiljø

- **Spesiale belegninger eller omstendigheder**

- Andre typer belegninger eller omgivelser har særegne risiko:
 - Støpeasfalt, høy varme, over 200°C
 - Spesielt arbeidstøy kreves
- Arbeide innendørs, f. eks store haller:
 - Fare for klemskader på grunn av liten plass og utleggerutstyr
- Arbeide i tunneler
 - Arbeidere utsatte for varmt luft og muligvis forurensing fra maskiner og asfalt.
- Arbeide i mørke
 - Krever ekstra belysning på maskiner og i området.
- Repave.
 - Arbeidere skal være spesielt oppmerksom p.g.a. av åpen ild
- Overflatebehandling.
 - Utsprøyting av varm bindemidler

11

Hovedemne 2010, Íslenska deildin

01.10.2010



Arbeidsmiljø

- **Materialer:**

- Her kan gjøres meget mer i Island:
 - Senkning av temperaturen i asfalten
 - Slutt å bruke Wite-Spirit i cut-back
- Selv om tilsætningsmidler i asfalt betraktes som helsefarlige og miljøskadelige
 - betraktes asfalten ikke som mere farlig at omgås end vanlig, da tilsætningsmengdene er små.
- Røk og damp fra asfalten betraktes ikke normalt som gererende eller skadelige.
 - God utluftning er viktig og norske studier har påpekt økt risiko for lungesykdommer ved mange års kontakt med asfaltøk.

12

Hovedemne 2010, Íslenska deildin

01.10.2010

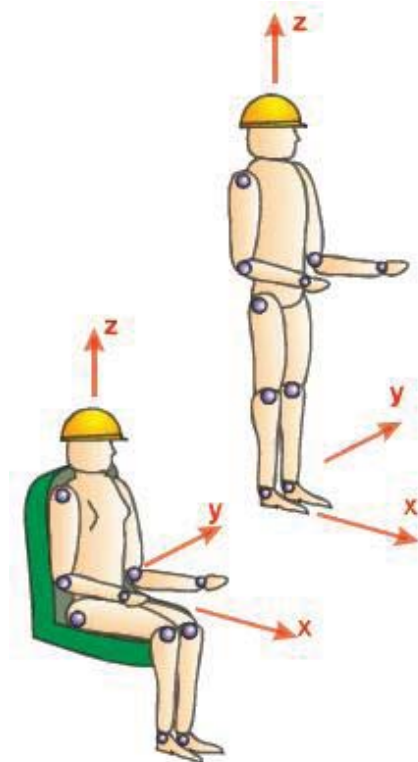
Arbeidsmiljø

- **Materialer:**

- Her kan gjøres meget mer i Island:
- Og der anvendes diesel i stort omfang som rensmiddel,
 - selv om der finnes mere miljøvennlige alternativer.
- Overflatebehandling har undergått de største forandringer her i landet med forbedring av sunnhet.
 - Rapsolje brukes som erstatning for Wite-Spirit i cut-back



TRAFIKSIKKERHED OG ARBEJDSMILJØ VEDR. UDLÆGNING AF ASFALT



Kilde: EU Good Practice Guide WBV s. 16

1.1.e DK: Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

Trafiksikkerhed vedr. udlægning af asfalt

Indholdsfortegnelse

1	Sammenfatning	4
2	Ulykker ved vejarbejder i DK.....	5
2.1	<i>Tilskadekomne Trafikanter ved vejarbejder</i>	<i>5</i>
2.2	<i>Tilskadekomne Vejarbejdere i trafikulykker</i>	<i>5</i>
3	 Lovgivning og regelgrundlag i DK	7
3.1	<i> Ansvarfordelingen</i>	<i>7</i>
3.1.1	<i> Politiet</i>	<i>7</i>
3.1.2	<i> Vejmyndighed</i>	<i>8</i>
3.1.3	<i> Arbejdstilsyn</i>	<i>8</i>
3.1.4	<i> Entreprenør (arbejdsgiver)</i>	<i>10</i>
3.2	<i> Lovgrundlag og Vejregler.....</i>	<i>12</i>
3.2.1	<i> Vejregler for afmærkning af vejarbejder mm.</i>	<i>12</i>
3.2.2	<i> Håndbog for afmærkning af vejarbejder mm.</i>	<i>14</i>
3.2.3	<i> Kursus Vejen som arbejdsplads</i>	<i>15</i>
4	 Kampagner og andre initiativer mod ulykker.....	17
4.1	<i> Myndighedsindsats</i>	<i>17</i>
5	 Vurdering af status i DK og muligheder for forbedring	19
6	 Opgavens begrænsninger	20
7	 Nye love/restriktioner	20
8	 Gennemgang af ”Asfaltens Grønne bog”, afsnit om udlægning af asfalt.....	20
8.1	<i> Klæbning.....</i>	<i>20</i>
8.2	<i> Slipmiddel</i>	<i>21</i>
8.3	<i> Bitumenrøg</i>	<i>21</i>
8.4	<i> Udstødningsgasser.....</i>	<i>22</i>
9	 Nye arbejdsmiljøemner	24
9.1	<i> Vibrationer.....</i>	<i>24</i>
9.2	<i> Støj.....</i>	<i>31</i>
9.3	<i> Tunge Løft.....</i>	<i>32</i>
10	 Psykisk arbejdsmiljø.....	37

1 Sammenfatning

I 2010 er årets hovedemner for udvalg belægninger (33) henholdsvis "Trafiksikkerhed" og "Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt". I Danmark har vi arbejdet med emnerne i to grupper og begge bidrag er medtaget i denne rapport som henholdsvis afsnit 2 til 5 og afsnit 6 til 9.

Når man behandler emnet trafiksikkerhed og i den forbindelse ser på antallet af ulykker på vejen, så skelnes der ikke mellem asfaltudlægning og øvrige vejarbejder – dvs. man kan ikke behandle asfaltudlægning separat. Det er dog muligt i nogen grad at foretage en opdeling mellem ulykker ved vejarbejde og andre trafikulykker, når man betragter ulykkesstatistikkerne. Vi har i afsnit 2 til 5 redegjort for den lovgivning og det regelgrundlag som findes i Danmark vedr. afmærkning og afspærring af vejarbejder sammenfattet i de danske Vejregler og den tilhørende praktiske "Håndbog". Der gøres desuden et stort stykke arbejde for at uddanne folkene på vejen til selv at tage medansvar for deres egen sikkerhed i kurset "Vejen som arbejdsplads", der er et krav på alle statsveje og mange kommuner. Kurset er et krav både for dem der udfærdiger afmærkningsplaner, håndterer afmærkningsmateriel og dem der arbejder bag den fysiske afspærring eller ved bevægelige arbejder uden fysisk afspærring.

Der findes arbejdsgiverorganisationer, der lejlighedsvist arrangerer kampagner, der skal forbedre forholdene for arbejderne på vejen. Der er ingen planer om nye kampagner hos hverken brancheorganisationer, fagforeninger eller arbejdsgivere.

Den anden del af arbejdet er sikkerheden ved det udstyr og materiel som anvendes under udførelsen af asfaltarbejdet. I afsnit 6 til 9 er en gennemgang af de emner i "Asfaltens Grønne Bog" som omhandler arbejdsmiljøet ved udlægning af asfalt. I de senere år er desuden udgivet flere vejledninger, der omhandler arbejdsmiljø på maskinerne som anvendes bl.a. om vibrationspåvirkninger og støj. Ergonomisk arbejdsmiljø er til dels indeholdt i afsnit om tunge løft, mens det psykiske arbejdsmiljø, der har mange delelementer er beskrevet til sidst.

2 Ulykker ved vejarbejder i DK

I Danmark indberettes alle trafikuheld med personskade og større materielskader til Vejdirektoratets uheldsstatik af politiet. Af indberetningen fremgår, såfremt politiet har vurderet, at ulykken er sket i forbindelse med vejarbejde.

Der findes ingen egentlige statistikker for tilskadekomne vejarbejdere i trafikulykker, hverken hos Asfaltindustrien, Vejdirektoratet, politiet eller de respektive asfaltfirmaer. De statistikker der findes om trafikuheld er ikke specifikke i forbindelse med udlægningsprocessen.

2.1 Tilskadekomne Trafikanter ved vejarbejder

Den officielle ulykkesstatistik i Danmark omfatter følgende hovedtal for personska-der ved uheld i forbindelse med vejarbejder og for alle uheld:

År	Personskader					
	Vejarbejde			Ikke vejarbejde		
	Dræbt	Alvorlig	Lettere	Dræbt	Alvorlig	Lettere
1999	10	65	85	504	4.152	5.091
2000	12	59	81	486	4.201	4.751
2001	5	75	75	426	3.871	4.444
2002	12	66	55	451	4.022	4.648
2003	3	92	81	429	3.776	4.463
2004	5	60	68	364	3.501	3.917
2005	5	48	63	326	3.024	3.453
2006	4	60	75	302	2.851	3.529
2007	5	42	53	401	3.096	3.465
2008	8	42	42	398	2.789	3.050
I alt	69	609	678	4.087	35.283	40.811

Uheld i forbindelse med vejarbejde udgør kun mellem 1 og 2 % af samtlige færdselsuheld, så med den målestok er problemet begrænset. Hvis vejarbejdet ofte er hovedårsagen til uheldet er der dog tale om et væsentligt problem med både dræbte og mange tilskadekomne hvert år.

2.2 Tilskadekomne Vejarbejdere i trafikulykker

Der findes som nævnt ikke en officiel statistik over tilskadekomne vejarbejdere i Danmark, men Vejdirektoratet har de i perioden 2004 til 2008 registreret følgende arbejdsskader i forbindelse med vejdrift på statsvejene:

1.1.e DK: Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

Trafiksikkerhed vedr. udlægning af asfalt

År	Antal Skader	Motorvej		Landevej	
		I alt	Trafik- relateret	I alt	Trafik- relateret
2004	10	6	3	3	
2005	18	14	6	2	1
2006	6	4	2	1	
2007	12	8	5	2	1
2008	6	3	2	2	
I alt	78	35	18	10	2

Der er tale om skader på medarbejdere på statsvejnettet i forbindelse med alle typer vejarbejder og der kan ikke udtrækkes oplysninger om skader i forbindelse med belægningsarbejder.

For en del af skaderne kan det ikke ud fra statistikken afgøres, om ulykken er trafikrelateret eller ej, hvorfor der er afvigelser mellem antal skader og summen af skader på motorveje og landeveje. Men det ser klart ud til, at arbejdsulykker relateret til trafik, især på motorveje udgør et betydeligt problem i forhold til det samlede antal arbejdsulykker.

3 Lovgivning og regelgrundlag i DK

3.1 Ansvarsfordelingen

Den lovgivning og de regler, der gælder i Danmark med henblik på at begrænse eller undgå arbejdsulykker i forbindelse med belægningsarbejder hører under følgende ministerier og myndigheder:

Justitsministeriet: Ansvar for færdselslovgivningen og Politiet, der har det formelle ansvar for trafikafviklingen.

Transportministeriet: Det overordnede ansvar for vejsektoren og dermed vejreglerne incl. reglerne for afmærkning af vejarbejder. Vejdirektoratet har ansvaret for udarbejdelse af vejreglerne og for udbygning og vedligehold af det statslige vejnet. Kommunerne har ansvaret for det kommunale vejnet.

Beskæftigelsesministeriet: Ansvar for arbejdsmiljølovgivningen og Arbejdstilsynet, der har tilsyn med alle arbejdspladser i DK.

Stort set alle vejarbejder på statsveje og en stor del af arbejderne på Kommunevej udføres af **private entreprenørfirmaer**, der i samarbejde med medarbejderne har det konkrete ansvar for deres medarbejders sikkerhed og sundhed. Medarbejdernes interesser varetages også af **Fagforeningerne**, som i vid udstrækning indgår i arbejdet med udformning af regler og dialog med arbejdsgiverne.

3.1.1 Politiet

Forpligtelser for politi og vejmyndighed fremgår af Færdsels- og vejlovgivningen. Disse forpligtelser beskrives som forhandling og samtykker mellem myndighederne.

Politiet skal informeres om og godkende afmærkninger, afspærringer og skiltninger af betydelige vejarbejder. Dette af færdselssikkerhedsmæssige årsager samt orienteringsmæssige årsager og af hensyn til videreformidling til relevante partnere og områder.

Fremgangsmåde ved godkendelse af trafikplaner:

Entreprenør søger skriftlig rådighedstilladelse over vejareal hos statslig eller kommunal vejmyndighed med anmodning om tilladelse til opgravning, vejarbejde eller anden opgave på vejen. Ansøgning fra entreprenør beskriver aktuelt vejområde - arbejdsopgaven beskrives – tidsplan beskrives, - og plan for afspærring, skiltning og trafikafvikling vedlægges.

Vejmyndigheden behandler ansøgningen og indhenter evt. yderligere oplysninger og materiale hos entreprenøren.

Trafiksikkerhed vedr. udlægning af asfalt

Vejmyndigheden udsteder rådighedstilladelse og fremsender til politiet det foreliggende ansøgningsmateriale til kommentering og godkendelse af afspærrings-, afmærknings- og skilteplaner.

Vejmyndigheden behandler politiets svar og sender en evt. godkendelse og evt. yderligere vilkår videre til entreprenøren.

3.1.2 Vejmyndighed

Ved vejarbejde skal afmærkningens art og omfang bestemmes af vejmyndigheden inden arbejdet påbegyndes, også hvor arbejdet forestås af andre. (jf. Bekendtgørelse om vejafmærkning, § 62).

Vejmyndigheden er således ansvarlig for, at der foreligger forskriftsmæssige planer for afmærkningen af de enkelte vejarbejder, inden der gives tilladelse (f.eks. i form af en gravetilladelse eller rådighedstilladelse) til arbejdet.

Vejmyndigheden kontrollerer ved stikprøver, at planen overholdes. Vejmyndigheden er forpligtet til at føre et passende tilsyn med, at der ikke foretages arbejder på vejarealet uden godkendelse. Vejmyndigheden kan stoppe et arbejde, der foretages uden godkendelse, eller som ikke følger den godkendte afmærkning.

Ved et passende tilsyn forstås, at der skal være fastlagt procedurer for omfang og hyppighed af tilsyn.

Ved pludselig opstået skade på offentlig vej eller bro kan vejbestyrelse/vejmyndighed uden forudgående samtykke fra politiet foretage den nødvendige afmærkning. Politiet skal snarest underrettes om forholdet og kan forlange denne ændret, såfremt det skønnes nødvendigt af hensyn til færdselssikkerheden.

Ved større vejarbejde skal politiet endvidere underrettes, når arbejdet er afsluttet.

Vejarbejder, der griber afgørende ind i trafikafviklingen, bør i rimelig tid før arbejdets påbegyndelse bekendtgøres i dagspressen, Vejdirektoratets TrafikInformationsCenter (TIC) og andre relevante informationskanaler, ligesom brandvæsen, redningskorps og eventuelle busselskaber bør underrettes.

3.1.3 Arbejdstilsyn

Som udgangspunkt er grundlaget for arbejdstilsynets opgaver "Arbejdsmiljøloven" (Kapitel 13 specielt §72 og §74).

Her findes ikke noget specifikt omkring trafiksikkerhed, blot de generelle retningslinier for Arbejdstilsynets opgaver.

Trafiksikkerhed vedr. udlægning af asfalt

Arbejdstilsynet henviser i flere af deres bekendtgørelser og vejledninger til Vejdirektoratets Vejregler, som de har sagt god for.

I bekendtgørelserne om Bygherrens pligter (Bek. nr. 1416) stilles der krav om, at bygherren har en sikkerhedskordinator i såvel projekterings- og anlægsfasen. Der stilles blandt andet krav om, at man skal tage hensyn til de "Generelle forebyggelsesprincipper (Bilag 2)" samt udarbejdelse af PSS (Plan for Sikkerhed og Sundhed) indeholdende specifikke foranstaltninger vedrørende særligt farligt arbejde (Bilag 1). I bek. nr. 574 om Projekterendes og rådgiveres pligter m.v. står der at de skal tage hensyn til bilag 2 og at de skal angive arbejder som er omfattet af bilag 1.

Trafik er som udgangspunkt ikke omfattet af bilag 1- arbejder, men der kan være bilag 1-arbejder som har indflydelse på trafikken og skilteplanerne i forhold til kravet om 1 meter frit arbejdsfrit område.

Her kan blandt andet nævnes gravearbejder (Se evt. At-vejledning D.2.13), hvor der blandt andet står noget om bygherrens planlægningsforpligtigelse. Eksempelvis, om der i omgivelserne er andre forhold som skal tages i betragtning, såsom tung trafik fra busser etc., der kan påvirke jordens stabilitet. I forbindelse med gravearbejde i eller ved trafikerede arealer skal der udarbejdes en afmærkningsplan, der godkendes af den lokale vejmyndighed, jf. Vejdirektoratets regler for afmærkning af vejarbejde. I den forbindelse skal entreprenøren sikre sig, at alle de tekniske hjælpemidler til fx afmærkning, afspærring, afstivning, gavekasse m.m. er til rådighed. Til sidst i denne vejledning står der blandt andet: "Længdeafspærringen mellem trafikken og frizonen etableres efter Vejdirektoratets bestemmelser og jf. afmærkningsplanen. Afspærringen mellem trafikzonen og arbejdsstedet etableres efter Arbejdstilsynets bestemmelser med en tydelig og holdbar markering." (Se branchevejledning for afmærkning af vejarbejder).

Dvs. der kan være særlige farlige arbejder der stiller krav til frizonearealer etc., som på den måde kan få indflydelse på skilteplanerne. Det kan også gå modsat, at mulighederne i forbindelse med arbejder ved trafikerede arealer gør, at vi eksempelvis er nødt til at bruge gavekasser eller anden form for afstivning for at beskytte såvel trafikanter som vejarbejdere. Der er en lang række andre forhold som kan påvirke arbejdsområdet tæt på trafikerede arealer, som gør at vi skal have større afstand mellem trafikken og de arbejder der udføres grundet definitioner omkring 1 meter friareal, hvor andre af Arbejdstilsynets bekendtgørelser og vejledninger skal tages med i betragtning.

Man kan også altid rette henvendelse til Arbejdstilsynet og bede dem om råd og vejledning.

Arbejdstilsynet kan give påbud til såvel bygherre, rådgiver samt entreprenøren. Som udgangspunkt skal bygherren levere et gennemtænkt projekt i forhold til arbejdsmiljøloven. Hvis der foregår særlige farlige arbejder ved trafikerede arealer, skal disse fremgå af PSS. Hvis ikke de fremgår af PSS kan bygherren få et påbud, men overholder entreprenøren ikke det skrevne, da får han et påbud. Trafikombælgning er kun omfattet af PSS såfremt de arbejder som skal udføres tillige er om-

Trafiksikkerhed vedr. udlægning af asfalt

fattet af bilag 1-arbejder, dvs. særlige farlige arbejder. Branchearbejdsmiljørådet anbefaler dog, at man medtager trafik i PSS. I forbindelse med vejarbejder er der udstedt bøder pga. mangelfuld skiltning, opsætning af trafikværn m.m.

3.1.4 Entreprenør (arbejdsgiver)

Det nedenfor anførte gælder konkret på statsveje. På mindre kommuneveje gælder grundlæggende den samme ansvarsfordeling, men udmøntningen tilpasses i væsentlig grad den faktiske trafikale situation.

Planlægning af færdselsregulerende foranstaltninger skal ske i et samarbejde mellem entreprenøren, vejmyndigheden og politiet.

Entreprenøren skal indhente rådighedstilladelse ved vejmyndigheden i god tid før arbejdets start.

På statsveje skal entreprenørens medarbejdere, der er beskæftiget med vejarbejder ved eller på veje i drift, opfylde uddannelseskrav som anført i "Afmærkning af vejarbejder på statsveje", dvs de skal have bestået kurset "Vejen som arbejdsplads". Tilsvarende gælder primært for afmærkningsansvarlige eller arbejdsledere på kommunevejene.

Entreprenøren skal til vejmyndigheden fremkomme med en detailtidsplan for arbejderne vedr. færdselsregulerende foranstaltninger. Som bilag til planen vedlægges en telefon- og adresseliste for kontaktpersoner fra entreprenøren. Planen fremsendes til relevante myndigheder herunder TIC. (TrafikInformationsCentret tlf. 70 10 10 40)

Entreprenøren skal underrette T.I.C. og vejmyndigheden, når opsætning af afmærkning påbegyndes, og når hele afmærkningen er fjernet.

Entreprenøren skal underrette vejmyndigheden ved alle trafiksikkerhedsmæssigt risikable situationer.

Ofte er trafikafviklingsplaner principielt godkendt af vejmyndighed og politi inden arbejdet overdrages til entreprenøren. Entreprenøren er ansvarlig for gennemførelse af suppleringer eller ændringer af planerne, såfremt der viser sig behov herfor. Før arbejdet kan påbegyndes skal entreprenøren forelægge sådanne planer til kommentering og efterfølgende sikre godkendelse hos vejmyndighed og politi.

Entreprenøren skal i sin planlægning indregne tid til vejmyndighedens godkendelse af trafikafviklingsplaner.

Entreprenøren har ansvaret for levering, opstilling, flytning, inspektion, drift og fjernelse af afspærringer og afmærkning. Materialer og materiel til afspærring og afmærkning skal opfylde krav i "Vejregler for afmærkning af vejarbejder mm."

Trafiksikkerhed vedr. udlægning af asfalt

Entreprenøren skal i sin planlægning forudsætte, at sikkerhed og fremkommelighed for øvrige trafikanter, herunder begrænsning af ventetider, prioriteres højt. Entreprenøren skal overholde de af vejmyndigheden til en hver tid fastsatte spærretider på den aktuelle vej.

Eksempelvis er spærretider for H60/H70 Østjyske og Nordjyske Motorvej:

Mandag – torsdag: Kl. 06.30 – 09.00 og kl. 15.00 – 18.00

Fredag: Kl. 06.30 – 09.00 og kl. 14.00 – 18.00

Lørdag: Ingen spærretid

Søn- og helligdage: Ingen spærretid

Udredsedage og ferielørdage: Kl. 08.00 – 20.00

Aktuelle spærretider ses på www.vejsektoren.dk.

Drift og vedligehold af færdselsregulerende foranstaltninger: Entreprenøren skal sikre, at færdselsregulerende foranstaltninger er opstillet og virker efter intentionerne. Det påhviler entreprenøren straks at reagere i tilfælde af mangelfuld afmærkning. I den forbindelse bemærkes, at entreprenøren vil blive gjort ansvarlig for færdselsuheld opstået som følge af mangelfuld afmærkning.

Entreprenøren skal efterse alt trafikregulerende materiel mindst 3 gange på alle hverdage, morgen, middag og aften. På lørdage samt søn- og helligdage skal materiellet efterses mindst 2 gange dagligt, morgen og aften.

Blade fra logbog skal fremsendes ugentligt til vejmyndigheden. Konstaterede mangler skal omgående udbedres.

Entreprenøren skal i hele arbejdsperioden anwise minimum 2 kontaktpersoner, der kan kontaktes og tilkaldes hele døgnet.

Entreprenøren skal endvidere følge de retningslinier som arbejdsmiljøloven foreskriver, herunder Bek. nr. 575 om virksomhedernes Sikkerheds- og sundhedsarbejde. Her har arbejdsgiveren bl.a. pligt til at træffe de nødvendige foranstaltninger til varetagelse af aktiviteterne til beskyttelse af de ansattes sikkerhed og sundhed, herunder organisering af aktiviteterne til forebyggelse af sikkerheds- og sundhedsmæssige risici, samt oplysning, instruktion og oplæring. Han skal sørge for, at der bliver udarbejdet APV (Arbejdsplads-vurdering) i forbindelse med arbejder ved trafikerede arealer m.m.

Entreprenøren skal også opfylde kravene til AT-vejledning D.5.3 omkring advarselklæder, hvor der blandt andet står: "Vejledningen omfatter arbejdsmiljølovgivningens retningslinier i forhold til brug af advarselklæder. I øvrigt henvises til Vejdirektoratets vejregler, som indeholder selvstændige bestemmelser om brug af advarselklæder ved vejarbejde i relation til trafiksikkerhed."

3.2 Lovgrundlag og Vejregler

Lovgivning

Følgende love gælder i forbindelse med afmærkning af vejarbejder mm.:

- Færdselsloven.
- Lov om offentlige veje.
- Lov om private fællesveje.
- Arbejdsmiljøloven.

Værktøjer

Følgende værktøjer er til rådighed til overholdelse af lovgivningen i forbindelse med afmærkning af vejarbejder mm. ved såvel bevægeligt og stationært vejarbejde:

- Bekendtgørelse om afmærkning af vejarbejder
- Vejregel for afmærkning af vejarbejder mm., Vejdirektoratet, Vejregelrådet, november 2002, revideret april 2008.
- Afmærkning af vejarbejder mm., Tegninger, Vejdirektoratet, Vejregelrådet, november 2002.
- Afmærkning af vejarbejder på statsveje, motorveje, Instruks og tegninger.
- Håndbog for afmærkning af vejarbejder mm.
- Ansøgning om rådighed over vejareal.
- Arbejdsmiljøregler.

Formålet med afmærkning af vejarbejder er at advare og vejlede trafikanterne om ændrede færdselsforhold, og dermed bidrage til sikkerheden for både trafikanter og beskæftigede ved vejarbejde.

Et vejarbejde vil, uanset hvor lille det er, medføre ulempe og risiko for trafikanterne og de beskæftigede. Det er derfor vigtigt, at man både ved planlægningen og ved udførelsen af arbejdet er omhyggelig med afmærkningen.

For at oprette respekten for afmærkningen – og dermed sikkerheden – er det vigtigt, at afmærkningen løbende tilpasses den aktuelle arbejdsituation.

Kursus Vejen som arbejdsplads

Fra 1. januar 2004 er der stillet der krav til alle, der arbejder på statsvejene, om at have gennemført kurset Vejen som arbejdsplads.

Ansøgning om gravetilladelser og rådighedstilladelser skal altid vedlægges en afmærkningsplan, som skal udarbejdes af ansøgeren.

De kommunale vejbestyrelser har i det væsentlige indført tilsvarende krav.

3.2.1 Vejregler for afmærkning af vejarbejder mm.

Vejdirektoratet har udgivet Vejregler for afmærkninger af vejarbejder m.m., i daglig tale Vejreglerne, som vejleder i, hvordan de fleste af færdselslovens og vejlovenes krav til vejarbejder kan efterleves. Vejreglerne oplyser desuden om, hvordan en del

Trafiksikkerhed vedr. udlægning af asfalt

af arbejdsmiljølovens krav til sikkerhedsforanstaltninger ved vejarbejde kan efterleves.

Vejreglerne udgør en samling af viden og erfaring, som eksperter på vejområdet anbefaler som grundlag for afmærkning af vejarbejder. Vejreglerne indeholder normer, der henviser til konkret lovgivning, men er samtidig også et værktøj til etablering af et konkret beslutningsgrundlag.

Vejregler for afmærkning af vejarbejder m.m. er gældende for alle typer vejarbejder. Tidligere vejregler gav ikke fyldestgørende oplysninger om, hvordan arbejdsmiljøloven kunne efterleves, ligesom disse vejreglers formuleringer gav anledning til forskellige fortolkninger. Nogle af de tidligere vejreglers anvisninger viste sig endvidere enten vanskeligere at efterleve eller farligere at etablere, end den fare de skulle afværge.

Det gjorde sig specifikt gældende for kravet om et arbejdsfrit område på 1 meter. For vejarbejder af kortere varighed på samme sted siger vejreglerne, at der skal etableres arbejdsfrit område på 1 meter, når der arbejder folk på vejarealet. Kravet gælder ikke på mindre veje med ringe trafik (under 400 køretøjer i døgnet).

Derfor tog organisationerne Dansk Byggeri, Asfaltindustrien og Specialarbejderforbundet i Danmark i regi af Branchearbejdsmiljørådet for Bygge og Anlæg initiativ til at udarbejde branchevejledning for afmærkning af vejarbejder i samarbejde med Vejdirektoratet, amterne og kommunerne.

Branchevejledningen indeholder konkrete anvisninger til, hvordan arbejdsmiljølovens krav kan efterleves i de specifikke situationer, hvor vejreglerne har vist sig vanskelige at efterleve i praksis. Branchevejledningen udtrykker god praksis i branchen.

Branchevejledningens målgruppe er de personer, der planlægger og udfører vejarbejder, dvs. projekterende, entreprenører og vejarbejdere.

Arbejdstilsynet har haft branchevejledningen til gennemsyn og konstateret, at den ikke er i strid med arbejdsmiljølovgivningen. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen, som den foreligger og har ikke taget stilling til, om den dækker samtlige relevante emner inden for det pågældende område.

Branchevejledningens anvisninger er indarbejdet i de nuværende vejregler for afmærkning af vejarbejder.

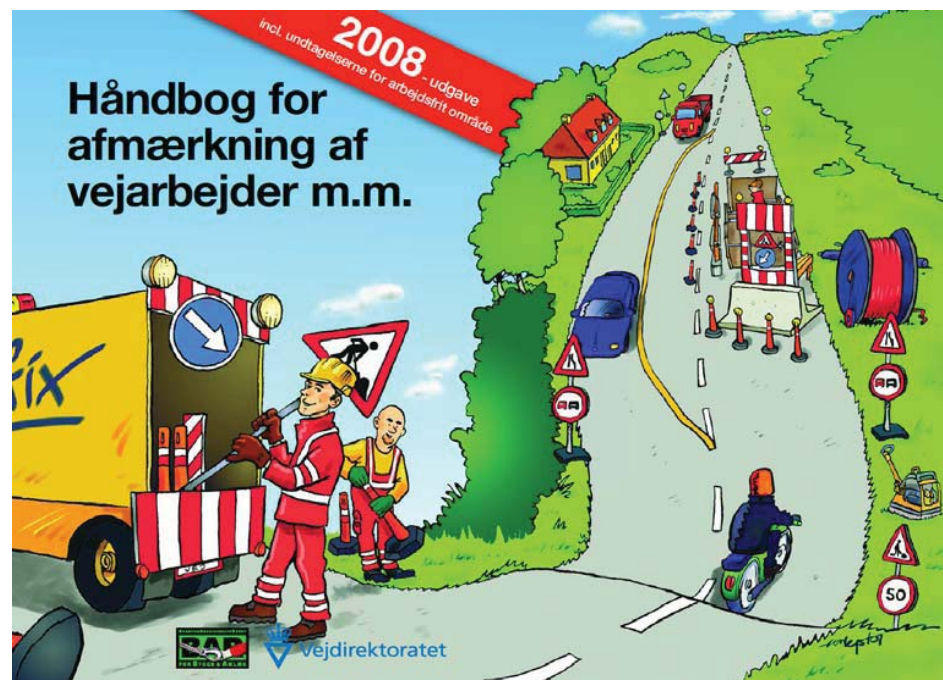
Arbejdsmiljøloven gælder også ved vejarbejder. Derfor stiller vejreglerne også krav til, at arbejdet kan udføres sikkerhedsmæssigt forsvarligt uden at vejarbejderen kommer til skade på grund af trafikken omkring vejarbejdet.

Trafiksikkerhed vedr. udlægning af asfalt

I vejreglerne stilles der krav om:

- at entreprenøren udarbejder afmærkningsplan før et vejarbejde påbegyndes. Vejmyndigheden skal godkende afmærkningsplanen.
- at der etableres et arbejdsfrit område på 1 meter mellem arbejdsområdet og trafikken for at sikre vejarbejderne mod påkørsel fra trafikken. Alternativt kan tung afspærring opstilles, enten i form af trafikværn eller barrierer.
- at alle personer, der er beskæftiget med arbejde på vejarealet og som jævnligt opholder sig uden for afspærringen, skal bære synligt fluorescerende (selvlysende) arbejdstøj i farverne rød, orange eller gul (klasse 3). Kravene til synligt arbejdstøj gælder således også personer, der beskæftiger sig med bevægelige vejarbejder, herunder vejarbejder af kortere varighed på samme sted.

3.2.2 Håndbog for afmærkning af vejarbejder mm.



Håndbog for afmærkning af vejarbejder m.m. er udarbejdet som et supplement til Vejregler for afmærkning af vejarbejder, Vejdirektoratet november 2002.

Hensigten med håndbogen er at give en kort vejledning i afmærkningen af de almindeligst forekommende vejarbejder i en form, så den let kan medbringes på arbejdspladsen. Hvis håndbogen ikke er tilstrækkelig, må man søge yderligere vejledning i vejreglen, der indeholder eksempler på mere komplicerede afmærknings-situationer. Vejreglen findes desuden på internettet under www.vejregler.dk.

Arbejdet med håndbogen er udført af den samme arbejdsgruppe, som har udført revisionen af vejreglen. Arbejdsgruppens medlemmer repræsenterer Arbejdstilsynet, politiet, 3F og vejmyndighederne.

Trafiksikkerhed vedr. udlægning af asfalt

2008-udgaven af håndbogen er revideret af en ad hoc gruppe nedsat af Vejdirektoratet og Branchearbejdsmiljørådet for bygge og anlæg. Revisionen er sket på grundlag af vejreglerne og Branchevejledning for Afmærkning af vejarbejder.

Vejledning omkring afmærkning af vejarbejder kan fås hos de tekniske forvaltninger.

Arbejdstilsynet kan vejlede omkring arbejdsmiljøforhold.

Eksemplarer af håndbog og Vejregler for afmærkning af vejarbejder m.m. kan fås hos: Schultz Information, Herstedvej 4, 2620 Albertslund, e-post: schultz@schultz.dk.

3.2.3 Kursus Vejen som arbejdsplads

Fra 1. januar 2004 er der stillet der krav til alle, der arbejder på statsvejene, om at have gennemført kurset Vejen som arbejdsplads.

Kurserne udbydes p.t. som AMU-kursus af AMU-skolerne, EUC og Entreprenørskolen i Ebeltoft. Kurset udbydes yderligere af Vejsektorens Efteruddannelse VEJ-EU.

Ansøgning om gravetilladelser og rådighedstilladelser skal altid vedlægges en afmærkningsplan, som skal udarbejdes af ansøgeren.

Præcisering af krav til kursusdeltagelse:

VEJ-EU eller lignende:

Udfærdiger afmærkningsplaner og ansøgninger eller fører tilsyn med afmærkningen: Især rådgivere, opgaveansvarlige og formænd/sjakkajser hos entreprenører og ledningsejere, tilsynspersonale, projektansvarlige og teknisk personale i stat og kommuner samt alle med ledelses- og personaleansvar i øvrigt.

AMU (EUC):

Håndterer afmærkningsmateriel: Primært udvalgt markpersonale hos entreprenører og ledningsejere samt ansatte i stat og kommuner, der arbejder i marken med drift og vedligeholdelse af statens veje.

Personer, der i praksis skal håndtere afmærkningen i marken (opsætning, vedligeholdelse, nedtagning m.v.), skal som minimum have gennemført AMU-kurset Vejen som arbejdsplads (eller tilsvarende for udenlandske entreprenører).

Ingen krav:

Arbejder bag fysisk afspærring: Personer, der udfører specialarbejder som f.eks. stilladsarbejder, svejsning af fjernvarmerør, isoleringsarbejder på brodæk etc. bag fysisk sikret afspærring.

Trafiksikkerhed vedr. udlægning af asfalt

Det kan undtagelsesvist accepteres, at personer, der udfører specialistarbejder, ikke har gennemført kurset Vejen som arbejdsplads. Det er dog et krav, at disse specialister arbejder bag en fysisk sikret afspærring, således at de ikke uforvarende kan komme ud i trafikken, samt at krav til frimeter mv. er overholdt. Afspærringen skal ske ved brug af f.eks. New Jersey autoværn og afspærring med kegler alene er altså ikke tilstrækkeligt.

Afspærringen og afmærkning i øvrigt skal være etableret, tilset og vedligeholdt af en anden entreprenør, og specialisterne må ikke deltage i etablering, ændring, vedligehold eller fjernelse heraf.

De skal dog være bekendt med de almindelige regler for ophold på/langs motorveje, herunder afmærkning af personer.

AMU (EUC):

Arbejder ved bevægelige arbejder eller arbejder af kortere varighed uden fysisk afspærring: Alle personer, der arbejder med f.eks. græsslåning, tavle- og autoværnsarbejder, renhold, stribearbejder, asfaltreparationer samt lignende arbejder.

Alle personer, der arbejder ved bevægelige arbejder eller arbejder af kortere varighed på samme sted (max 1 dag), hvor arbejdspladsen ikke er afskærmet som beskrevet under pkt. 2, skal som minimum have gennemgået AMU-kurset Vejen som arbejdsplads.

Kravene er bl.a. beskrevet i brev af 6- februar 2002 udsendt til Danske Entreprenører, Asfaltindustrien samt Fællesudvalget vedr. ledningssamarbejde FULS.

Kravene til dokumentation af bestået/gennemført kursus er følgende:

- Bestået AMU- eller VEJ-EU kursus skal til enhver tid kunne dokumenteres ved at fremvise det udleverede kursusbevis. Beviset er gyldigt i 5 år, hvorefter man skal gennemføre og bestå et repetitionskursus.
- Vejdirektoratet forbeholder sig ret til at sammenholde de anførte personer med deltagerlister fra AMU- og/eller VEJ-EU samt EUC's og Entreprenørskolernes kurser.
- For udenlandske entreprenører gælder det, at de skal kunne dokumentere at have bestået/gennemført kurser svarende til Vejen som arbejdsplads. Mindst én person på arbejdsstedet skal endvidere kunne dokumentere kendskab til de danske regler for afmærkning af vejarbejder.
- Dispensation for kurset Vejen som arbejdsplads gives kun, hvis man er tilmeldt kurset, og hvis dette er planlagt inden for den følgende måned.

4 Kampagner og andre initiativer mod ulykker

4.1 Myndighedsindsats

Myndighedernes indsats for at forebygge arbejdsulykker er først og fremmest koncentreret om udarbejdelse af regler og vejledning som beskrevet i afsnit 3.

Kommunerne i Danmark anvender i høj grad ensartet udbudsmateriale, der årligt revideres.

Kun i få enkeltstående tilfælde er der taget andre initiativer. Ålborg Kommune anvender således et billedmodul til deres GIS på internettet, hvor entreprenørerne dagligt skal oploade aktuelt digitalfoto af afspærringen. Systemet lagrer billederne i en database. Materialet anvendes til (egen)kontrol og dokumentation.

Der er også gennemført enkelte kampagner, hvor trafikanterne er målgruppen, dvs. initiativet er især rettet mod forebyggelse af trafikuheld ved vejarbejder. Der er også gode erfaringer med konkrete initiativer ved arbejdsstederne i form af fartvisere og ikke mindst fartkontrol (politiet) og skilte der advarer om dette.

Er det nødvendigt med meget lave hastigheder anvendes i visse tilfælde små bump på tværs af kørebanen.

Artiklen på næste side beskriver de to kampagner, der er gennemført på arbejdsgiverinitiativ i hhv. 2000 og 2001. De vejregler for afmærkning, som artiklen nævner, blev iværksat i 2002.

Der er fra arbejdsgiverside ingen aktuelle planer om nye kampagner eller om en eventuel genoptagelse af "pas på min far" kampagnen.

Fagforeningen 3F, som organiserer hovedparten af danske asfaltarbejdere har ikke meget materiale om emnet og heller ikke planer om aktiviteter.

EU hæder til vej kampagnen

» Pas på min far«

Vej kampagnen "Pas på min far" har modtaget en EU pris for med særlig succes at forebygge arbejdsulykker i bygge- og anlægsbranchen

Af miljøchef
Helle Fabiansen
Asfaltindustrien,
hf@asfaltindustrien.dk

EU pris til dansk vej kampagne

Under en ceremoni i Bruxelles den 23. november 2001 blev vej kampagnen "Pas på min far" tildelt rosende omtale som et eksempel på en kampagne, der har formået at sætte fokus på og forebygge risikoen for arbejdsulykker i bygge- og anlægsbranchen på en utraditionel og opmærksomhedsskabende måde.

Prisen blev uddelt af EU's Arbejdsmiljøagentur som afslutning på den europæiske arbejdsmiljøuge. 22 projekter gennemført i EU-lande fik tildelt en pris af Arbejdsmiljøagenturet. 17 projekter fik tildelt Den Europæiske Arbejdsmiljøpris, mens fem andre projekter, herunder vej kampagnen "Pas på min far", fik særlig rosende omtale og modtog et diplom som bevis herpå.

"Pas på min far"

For vejarbejdere indebærer arbejde i trafikerede områder en betydelig risiko for påkørsler. Risikoen øges væsentligt, når afmærkningen og hastighedsbegrænsningen ikke respekteres. I 1999 blev fire vejarbejdere dræbt og 3 hårdt kvæstet i forbindelse med deres arbejde på vejen. Derudover rapporterer vejarbejderne dagligt om "nær-ved" ulykker.

Med baggrund i disse ulykkestal blev

Branchearbejdsmiljørådet for Bygge og Anlæg, Vejdirektoratet og amterne i Danmark hurtigt enige om at igangsætte en indsats, der rettede sig mod at reducere risikoen for ulykker og "nær-ved" ulykker for de folk, der til daglig har vejen som arbejdsplads. Det resulterede i kampagnen "Pas på min far", som blev gennemført i 2000 med stor succes og gode resultater.

Det er denne indsats, som EU's arbejdsmiljøagentur har valgt at hædre. I begrundelsen for hæderen hedder det bl.a., at kampagnen med få og enkle virke midler har formået at skabe synlighed omkring et seriøst budskab. Kampagnen er også et eksempel på, hvordan et samarbejde mellem arbejdstager-, arbejdsgiverorganisationer og vejmyndigheder ved hjælp af et relativt lille budget kan føre til en kampagne, der har formået at skabe stor synlighed og positive arbejdsmiljømessige effekter.

Kampagnen er da også med succes blevet kopieret i både Norge og Sverige. Kampagnen satte fokus på en række områder, hvor der fortsat kan ske forbedringer. Derfor besluttede initiativtagerne bag "Pas på min far" at iværksætte endnu en kampagne, der skulle sætte de områder, som stadig ikke var i orden. Det resulterede i

kampagnen "Her laver min far vejen til dig", som blev gennemført i 2001. I denne kampagne var det entreprenørens og vejmyndighedens egen indsats, der var i fokus.

Asfaltindustrien, Danske Entreprenører og SID har som repræsentanter for Branchearbejdsmiljørådet for Bygge og Anlæg været ansvarlige for den praktiske gennemførelse af kampagnen sammen med Vejdirektoratet og Storstrøms amt som repræsentant for Amterne i Danmark. Derudover har Rådet for Større Færdselssikkerhed og Rigspolitiet bidraget aktivt til kampagnens gennemførelse.

Hvor bliver vejreglerne af?

Grundlaget for begge kampagner – "Pas på min far" og "Her laver min far vejen til dig" – er de vejregler for afmærkning af vejarbejder, som Vejreglerådet godkendte for ca. 1 1/2 år siden, men som stadig afventer en underskrift fra trafikministeren for at kunne træde i kraft. De "nye" vejregler skærper på en række væsentlige punkter sikkerheden for vejarbejderne. Derfor er det naturligvis uheldigt, at de ikke for længst er iværksat. Det skal dog bemærkes, at Vejdirektoratet har meddelt, at de følger de "nye" vejregler i deres udbud, selvom de ikke formelt er trådt i kraft.



Helle Fabiansen modtager på vegne af projektpartene diplom, som overrækkes af Arbejdsmiljøagenturets direktør, Hans-Horst Konkolewsky.

5 Vurdering af status i DK og muligheder for forbedring

Det er ikke muligt inden for rammerne af projektet at vurdere størrelsen af de arbejdsmiljømæssige og sikkerhedsmæssige problemer i forbindelse med asfaltarbejder. Men det ser klart ud til, at arbejdsulykker relateret til trafik, især på motorveje, udgør et betydeligt problem i forhold til det samlede antal arbejdsulykker.

Trafiksikkerhed i forbindelse med vejarbejder er helt klart også et stadigt relevant emne, som det er vigtigt at have fokus på.

Det er det danske udvalgs vurdering, at de danske vejregler med tilhørende vejledninger og håndbog udgør et rigtigt godt grundlag for den samlede indsats til at forbedre sikkerheden for både vejarbejdere og trafikanter ved vejarbejder.

På de store stærkt trafikerede statsveje gøres en meget stor og systematisk indsats for sikkerheden. Kommunerne har mindre fokus på området, også fordi de sjældent oplever klager over utryghed eller ulykker (og de oplever måske slet ikke, at de ulykker der sker også er deres ansvar?)

Så det er også vurderingen, at der fortsat er et behov for at regler og vejledninger i højere grad er i fokus og efterleves i det daglige arbejde.

Konkrete indsatsforslag:

- Flere kampagner så trafikanterne får oplevelsen af at vejarbejde er farligt
- Alle kommuner bør stille krav til at eget vejpersonale og de afmærkningsansvarlige hos entreprenører på vejene har gennemgået kurset "Vejen som arbejdsplads"
- Langt flere politimæssige hastighedskontroller ved vejarbejde
- Digitalt kontrol- og dokumentationssystem, som anvendes i Ålborg, kan overvejes udbredt til resten af landet
- Det bør have strafferetlige virkninger (Bøder) når myndigheder eller entreprenører ikke efterlever krav til vejafmærkning ved vejarbejder (overflødig, sløset eller mangelfuld skiltning)

6 Opgavens begrænsninger

Det er vigtigt at understrege, at opgaven er arbejdsmiljø for udlægning af asfalt.

7 Nye love/restriktioner

Der foreligger ingen nye danske og EU love/restriktioner siden seneste opdatering af "Asfaltens Grønne bog"

8 Gennemgang af "Asfaltens Grønne bog", afsnit om udlægning af asfalt

8.1 Klæbning

Brugen af bitumenopløsning til klæbning er reduceret til et minimum. Det er helt forbudt at udsprøjte det til klæbning i sommerhalvåret, men det må stadig gerne kostes ud. I stedet anvendes bitumenemulsion, som ikke giver anledning til af-dampning af opløsningsmidler. Den grønne bog anfører, at der skal udvikles bitumenemulsioner til brug under alle vejrforhold. I Danmark anvender asfaltfirmaerne næsten udelukkende bitumenemulsion, idet den holdes opvarmet indtil udsprøjtning. Mange sprøjtetraktorer har mulighed for opvarmning af emulsion.

Grønne bog foreslår øget anvendelse af udlæggere, som selv kan klæbe. Der er flere problemer omkring anvendelse af klæbeudlæggere.

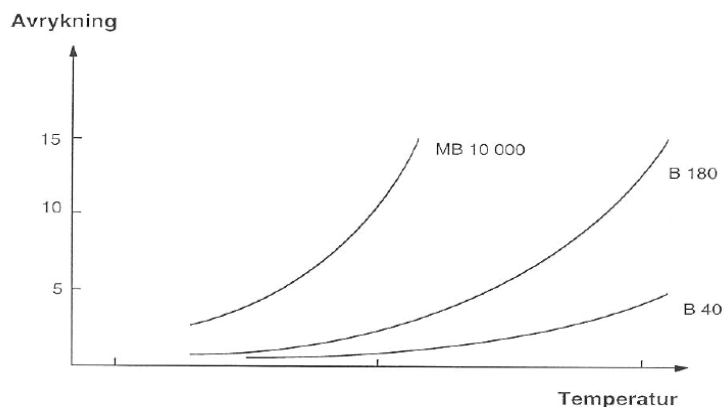
- De nuværende maskiner er relativt store, og de er derfor ikke egnede til små jobs. Hvis de skal finde større anvendelse på mindre jobs, vil der være behov for en udvikling indenfor udlægningsmaskiner, så også mindre maskiner få mulighed for at kunne sprøjte.
- Der opstår en del aerosoler omkring sprøjtebommen, og det har givet anledning til problemer for medarbejderne på strygejernet. Sprøjtebommen er vanskelig at dække ind, så der ikke kommer aerosoler ud til omgivelserne. Emulsionens forhøjede temperatur medfører, at der kommer en del damp fra udsprøjtningen, og denne damp "bærer" aerosolerne. Desuden sker der en kraftig fordampning, når den varme asfalt udlægges i ubrudt emulsion, og dette vil også give anledning til aerosoler.
- Nogle udlæggere har sprøjtebommen foran udlæggeren. I forbindelse med opstart skal der ved anvendelse af denne type udlæggere foretages en manuel klæbning i en længde, der svarer til udlæggerens længde.

8.2 Slipmiddel

Det er anført i den grønne bog, at der stadig anvendes dieselolie som slipmiddel. Brugen af dieselolie til dette formål er stort set elimineret i Danmark. Til rengøring af skovle og ragere anvendes et rengøringsmiddel baseret på mineralolie (f.eks. asfaltrent). Brug af planteoliebaserede produkter er afprøvet, men disse produkter har givet store problemer med ødelagte gummislanger, pakninger, lister, maling osv. Asfaltrent anvendes også som slipmiddel i udlæggersens silo/trug. Som slipmiddel på tromlerne anvendes enten rent vand eller vand tilsat en slipsæbe. Det kan være nødvendigt at anvende asfaltrent på gummihjulene på kombitromler og gummihjulstromler, indtil de er varme.

8.3 Bitumenrøg

I den grønne bog er vist en sammenhæng mellem temperatur og afgivelse af bitumenrøg. En reduktion af temperaturen på 11°C medfører en halvering af mængden af bitumenrøg.



Flere forskellige tiltag er anført.

- Førerhus på udlæggeren
De fleste større danske udlæggere har i dag førerhus, således at føreren ikke udsættes for bitumenrøg. De små udlæggere er ikke forsynet med førerhus.
- Bedre temperaturstyring og kontrol ved produktion. For at optimere temperaturstyringen kræves et effektivt samarbejde mellem produktion og udlægning. Dette søges optimeret på alle jobs, idet det ikke kun giver bedre arbejdsmiljø men også en mere ensartet produktkvalitet samt en bedre økonomi på jobbet.
- Automatisk styring af sideforskydning og højdekontrol på strygejernet.
Dette anvendes ikke i Danmark på nuværende tidspunkt.

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

- Indkapsling og opsamling af røgen fra strygejernet.
- Der er behov for en teknologisk udvikling, inden et sådant system kan fungere, uden det får betydning for udlæggerens manøvredegytighed. Der vil blive stillet store krav til et sådant system, for at udlæggeren kan anvendes på en bred vifte af opgaver.
- Bedre kontrol af tromleproceduren kan betyde, at temperaturen kan optimeres.
Sådanne systemer findes i dag, men brugen af disse er begrænset i Danmark.

Flere af de nævnte systemer vil blive svære at anvende på de små jobs med meget håndarbejde, varierende udlægningsbredder og mange løft af strygejernet.

Anvendelse af WMA er ikke nævnt i den grønne bog. Indenfor de seneste år er det blevet muligt at reducere asfalttemperaturen med 30 – 40 °C, uden at dette indvirker på kvaliteten. Dette er muligt enten ved tilsætning af et temperaturnedsættende additiv eller ved tilsætning af en lille kendt mængde vand, således at bitumen skummer op. I Danmark er der gjort en del vellykkede forsøg med reduktion af temperaturen ved tilsætning af additiv, og flere firmaer kan nu producere WMA rutinemæssigt på en eller flere af deres fabrikker. En reduktion af asfalttemperaturen på 30 – 40 °C giver en stor reduktion i bitumenrøgen, og der sker en væsentlig forbedring af arbejdsmiljøet. Desuden fås en mindre hærkning af bindemidlet, og dette vil have en gunstig indvirkning på belægningens holdbarhed.

Hovedemnet i NVF's belægningsudvalg var i 2009 "Miljøtilpassede belægninger". WMA indgik i dette hovedemne og er beskrevet delrapporterne fra de enkelte lande.

Røg og dampe i forbindelse med overfladebehandling udgør et specielt problem. I Danmark anvendes emulsion kun i begrænset omfang. I stedet anvendes cutback-bitumen eller bitumen, som er tilsat en vegetabilsk olie som blødgører. Den vegetabiliske olie fordampes ikke, men hærdes op og forbliver i bindemidlet. Denne type bindemiddel har fundet stor anvendelse i højsæsonen.

For at beskytte arbejderne mod dampe sker betjeningen af sprøjtebommene fra førerhuset eller fra en speciel operatørkabine, placeret over sprøjtebommen. Disse kabiner er forsynet med overtrykssystem og aircondition.

8.4 Udstødningsgasser

Eksposeringen med udstødningsgasser er et stadig problem. I Danmark er det et krav til lastbilerne, at udstødningsgasserne sendes ud lodret over bilerne. Alle tromler og udlægningsmaskiner har også lodret udstødning.

En del lastbiler er nu forsynet med partikelfiltre, så påvirkningen med partikler er minimeret, men disse filtre er endnu ikke udbredt på udlæggere og tromler.

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

Bedre og mere energieffektive motorer reducerer udslippet. Det er derfor vigtigt, at der løbende investeres i nyt, energirigtigt og miljørigtigt udstyr.

I nogle byer er der indført miljøzoner. Kort fortalt er en miljøzone et afgrænset område, hvor der stilles krav om partikelfiltre på dieseldrevne lastbiler og busser på over 3½ tons. Kravene for at køre i miljøzonen indføres trinvis således, at der: fra 1. september 2008 skal være partikelfilter på alle Euro 2 køretøjer og ældre fra 1. juli 2010 skal være partikelfilter på alle Euro 3 køretøjer og ældre

Dieseldrevne køretøjer på over 3½ tons skal forsynes med et miljøzonemærke, før de må køre i zonen. Miljøzone-mærket fås fra 1. juli 2007 ved det årlige syn af det tunge køretøj.

9 Nye arbejdsmiljøemner

9.1 Vibrationer

Efterfølgende er uddrag af et udkast til en Vejledning om helkropsvibrationer udarbejdet af Branchearbejdsmiljøråd for Bygge- og Anlægsbranchen (BAR) Bygge & Anlæg.

Til sidst i teksten findes et afsnit om vibrationsmålinger på en udlægger foretaget af Colas.

Viden om helkropsvibrationer

Definition

Helkropsvibrationer er vibrationer, der gennem gulv/fødder eller sæde/baller overføres til hele kroppen, og som medfører risiko for den ansattes sundhed og sikkerhed, navnlig lidelser i lænderyg og skader på rygsøjlen.

Helkropsvibrationer måles i 3 retninger (x,y og z)

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

Helbredseffekter

- Helkropsvibrationer kan have følgende virkninger på helbredet
- Være årsag til en forhøjet forekomst af smerter og skader især i lænderyggen, men også i nakke og skuldre
- Forstærke allerede eksisterende rygproblemer
- Være årsag til diskomfort
- Give forstyrrelser i sanseorganer og i koordinering af finmotorik

Effekten af skadelige helkropsvibrationer er stærkt afhængig af den kroppsstilling man indtager. Dvs. at følgende forhold kan virke forværende:

- Lang tids siddende arbejde i en belastet kroppsstilling
- Lang tids siddende arbejde i en uhensigtsmæssig kroppsstilling
- Hyppige drejninger af rygsøjlen
- Behov for at se sig tilbage over skulderen
- Hyppige løft og håndtering af materialer
- Uventede bevægelser
- Ugunstige klimatiske forhold
- Stress

Regler

Udsættelsen for helkropsvibrationer er reguleret ved et EU direktiv, der fastsætter to niveauer for hvornår, indgriben er påkrævet.

Aktionsværdien angiver hvornår arbejdsgiveren skal handle for at nedsætte belastningen, mens grænseværdien er absolut og under ingen omstændigheder må overskrides.

Aktionsværdi $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$

Grænseværdi $A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$

Begge værdier skal forstås som gennemsnittet over en 8 timers arbejdsdag (vibrationsbelastningen).

Højere værdier er derfor tilladt, hvis der er tale om en kortvarig udsættelse

0,5 m/s ²	<8 timer
0,7 m/s ²	<4 timer
1,0 m/s ²	<2 timer

Hvor belastende helkropsvibrationerne er, afhænger således af flere ting; Først og fremmest eksponeringstid og vibrationsstyrke, men også førnævnte forværende forhold.

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

Vurdering af vibrationsbelastning

Vibrationsbelastningen kan bestemmes på flere måder.

Den kan beregnes ud fra leverandørens oplysninger om det tekniske hjælpemid-
dels vibrationsstyrke sammenholdt med de konkrete arbejdsoperationers varighed.
Det er dog en forudsætning, at arbejdsoperationen er sammenlignelig med den,
der ligger til grund for leverandørens oplysninger.

Eksempel

For en rendegraver, hvor leverandøren opgiver
vibrationsstyrkerne for henholdsvis x, y og z ret-
ningen til:

$$a_{wx}=0,31 \text{ m/s}^2$$

$$a_{wy}=0,28 \text{ m/s}^2$$

$$a_{wz}=0,28 \text{ m/s}^2$$

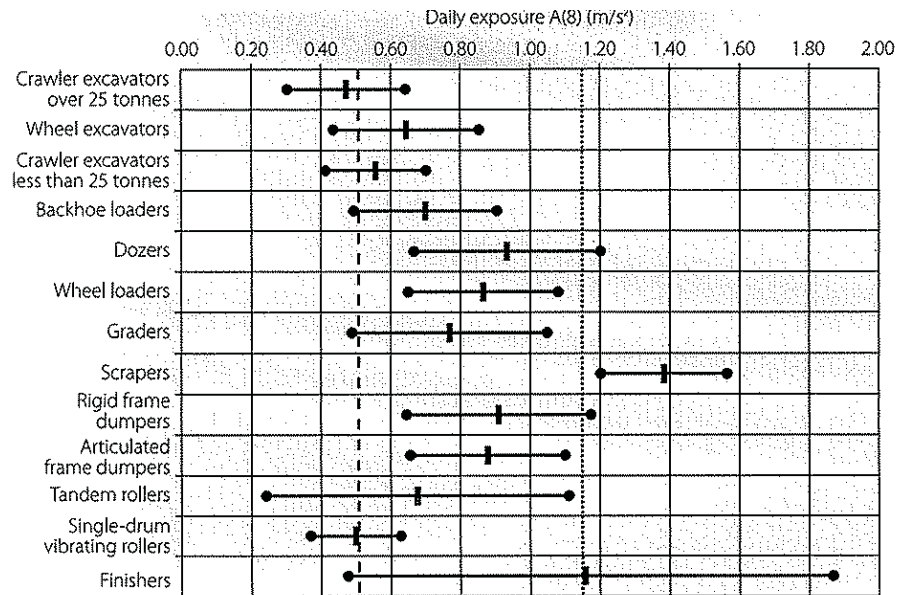
Og den daglige eksponeringstid er bestemt til 5,3
timer, kan vibrationsbelastningen over en 8 ti-
mers arbejdsdag udregnes til den højeste af de 3
værdier

$$A_x(8) = 1,4 \times 0,31 \times \sqrt{(5,3/8)} = 0,35 \text{ m/s}^2$$

1.1.e DK: Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

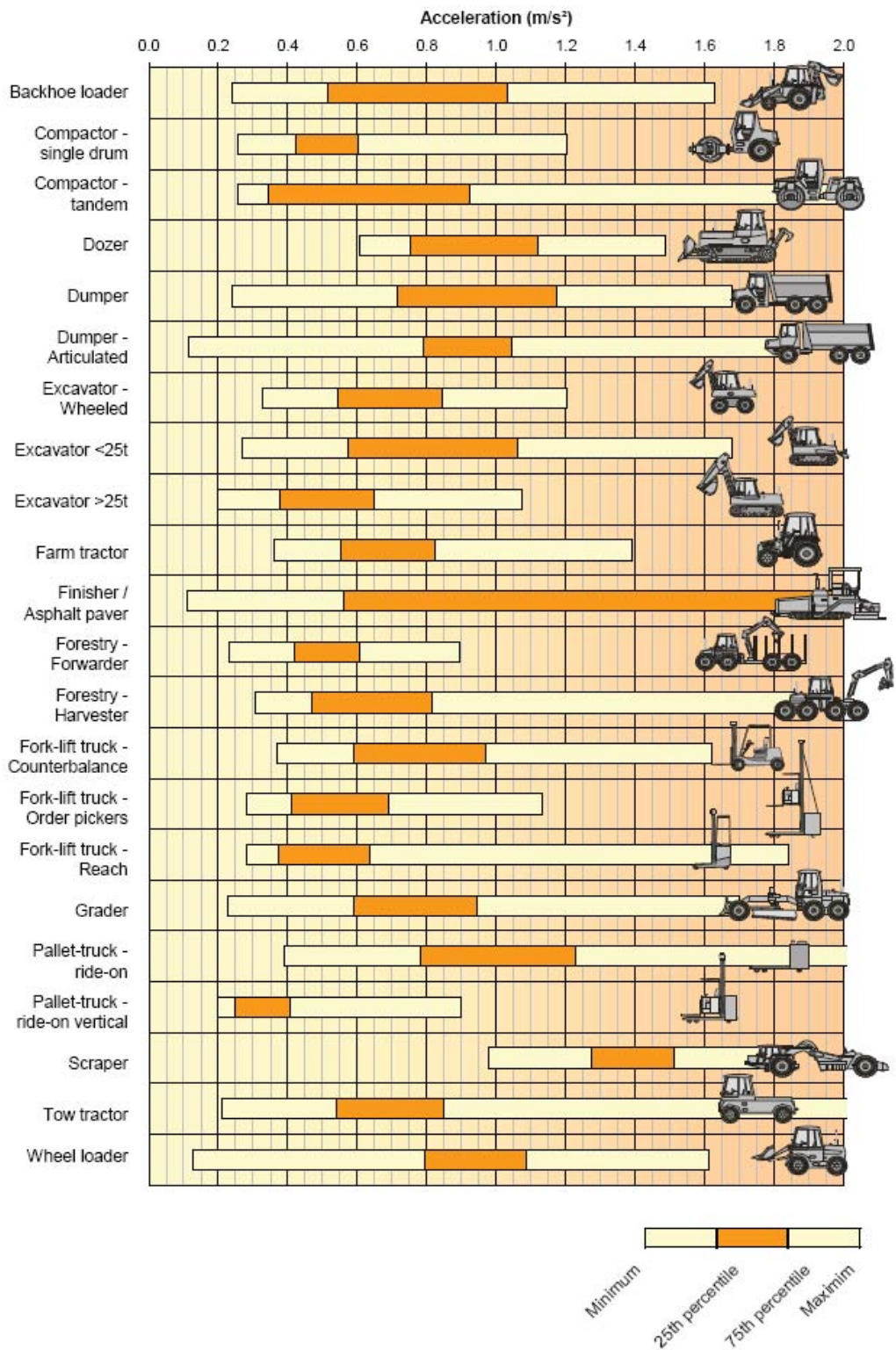
Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

Nedenstående skema(er) kan give et fingerpeg om i hvilket område forskellige maskintyper befinder sig.



1.1.e DK: Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt



Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

Den helbreds- og/eller sikkerhedsmæssige risici i forbindelse med helkropsvibrationer afhænger foruden også af de forværende faktorer i form af andre ergonomiske belastninger.

Er man udsat for vibrationsbelastninger og samtidigt arbejde under uhensigtsmæssige ergonomiske forhold, må der regnes med en forøget risiko. Fx

- Længerevarende belastninger forårsaget af helkropsvibrationer uden at kunne skifte stilling
- Løft af tunge byrder efter længerevarende belastning forårsaget af helkropsvibrationer
- Kulde og træk
- Stress
- Gentagne ind- og udstigninger ved dårlige adgangsforhold

Reduktion af vibrationsbelastninger

Projektering og planlægning

Byggepladsens adgangsveje er af afgørende betydning for vibrationsbelastningerne og en del af fællesarealerne. Byggeriet kan kun gennemføres sikkerhedsmæssigt forsvarligt, hvis de nødvendige forudsætninger er indarbejdet i såvel projekterings-, planlægnings- og udførelsesfasen.

Alle parter i et byggeprojekt har derfor ansvar og pligter i forhold til arbejdsmiljøloven.

Indkøb

Indkøb af maskiner

Den mest effektive måde at undgå unødige vibrationer på er ved at anvende maskiner med affjedring. Affjedring kan forekomme mellem aksler og chassis, mellem kabine og vanger.

Desuden er findes der andre affjedringsanordninger, der mindsker vibrationerne betydeligt, fx læsseaffjedringen på visse rendegravere.

Generelt er maskinens affjedring naturligvis af stor betydning. Det gælder affjedring af aksler, elastisk ophæng af førerkabiner, affjedret frontlæsser etc.

Desuden er det vigtigt at sikre sig, at førerkabinens ergonomi er i orden. At der er frit udsyn til, hvad operatøren skal se, at alle kontroller og betjening er placeret, så operatøren kan udføre jobbet uden at skulle vride og dreje sig i stolen.

En ineffektiv maskine med for lille kapacitet til jobbet vil medføre længere eksponeringstider.

Generelt vil store maskiner med store hjul og stor afstand mellem hjul ved off-road arbejde vibrere mindre end en lille maskine. Men også førerens placering på ma-

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

skinen har betydning. Føreren bør sidde så lavt som muligt og så nær som muligt maskinens midte.

Fabrikantens oplysninger om maskinens vibrationsniveau bør opsøges. Disse kan danne grundlag for den første vurdering af en evt. risiko.

Sæder

Langt de fleste maskiner er forsynet med et vibrationsisolerende sæde, af hvilke der er et antal gode fabrikater. Husk at sikre, at de ikke er defekte eller forkert indstillede. Luftaffjedrede sæder er lette at indstille og yder bedre vibrationsdæmpning end mekanisk affjedrede sæder.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at man ikke kan forvente, at et vibrationsisolerende sæde har samme holdbarhed som maskinen. Et sæde, der er i daglig brug, holder i visse tilfælde kun et par år og bør udskiftes som led i den almindelige vedligeholdelse.

Husk også at operatøren skal informeres om at sædet skal indstilles efter operatørens vægt.

Maskineksampler

Da der ikke findes nogen standard for måling af vibrationsbelastningen, skal målinger opfattes som en indikation af problemområder.

Særligt om/for dumpere

Vær opmærksom på, at vibrationseksponeringen fra en ulastet maskine, fx en tom dumper, som regel vil være en del højere, end en lastet maskine, så vær forsigtig med at køre stærkere, fordi maskinen er tom.

Vibrationer

Målinger udført i Colas Danmark A/S.

Den samlede belastning over 8 timer må max være 1,15 m/s².

Aktuelt målt på en ABG 225 udlægger viste målingerne at man må opholde sig 3 timer og 17 min på strygejernet. (målt på tyndt slidlag med brønddæksler og op til oven på betonkant)

Generelt anbefaler vi at man ikke skal opholde sig på strygejernet og kun når arbejdet nødvendiggør dette, fx ved kørsel langs bygninger mv.

Ser vi på udnyttelsesgraden af en asfaltudlægger over 8 timer er den ofte 0,6, dvs den kører kun 4 timer og 48 min.

Det svarer til at man kan stå på strygejernet i ca. 75 % af den tid der køres, så det skulle være muligt at overholde i praksis.

9.2 Støj

Krav til virksomheder og ansatte

Hvornår skal man bruge høreværn?

Høreværn er ikke en permanent løsning på støjproblemer. Virksomheden skal løbende vurdere forholdene for at finde andre tekniske eller organisatoriske erstatninger for høreværn.

Arbejdsgiveren skal sørge for, at medarbejderne bruger høreværn, så snart de begynder på arbejde, der vurderes at være høreskadeligt. Det vil sige, at også støjbelastninger under 85 dB(A) kan betyde, at man skal bruge høreværn. (A) henviser til, at man under målingen bruger et filter, der vægter høje frekvenser frem for lave (1 og 2).

Hvis det i særlige tilfælde ikke er muligt at nedbringe støjbelastningen til 85 dB(A) og spidsværdien af impulsstøj til 137 dB(C) ved tekniske og organisatoriske foranstaltninger, må arbejdsgiveren kun lade arbejdet udføre, hvis medarbejderne bruger høreværn. Der skal være tale om enkeltstående og tidsafgrænsede tilfælde, hvor det vil medføre helt uforholdsmæssigt store vanskeligheder at overholde grænserne, eller hvor den nødvendige teknologi ikke findes. (C) henviser til, at man under målingen bruger et filter, der vægter høje og lave frekvenser lige meget.

Man skal vælge den type høreværn, der fjerner risikoen for høreskader eller begrænser den til et minimum. Er dette ikke muligt, må støjbelastningen under høreværnet under ingen omstændigheder overstige 85 dB(A), og spidsværdien må ikke overstige 137 dB(C).

Arbejdsgiveren skal stille høreværn til rådighed for medarbejderne, hvis støjbelastningen overstiger 80 dB(A), hvis spidsværdierne overstiger 135 dB(C), eller støjen ellers er skadelig eller stærkt generende. Det kan fx være tilfældet, hvis der udføres kortvarigt arbejde under meget støj.

Arbejdsgiveren skal sørge for:

- At medarbejderne får et egnet høreværn, der ikke giver unødige gener.
- At medarbejderne får instruktion i, hvordan de skal bruge høreværnet, og at de får oplysninger om faren ved at lade være. Instruktionen skal omfatte, hvordan man tilpasser, rengør og opbevarer høreværnet.
- At høreværnet bliver vedligeholdt.

Arbejdsgiveren skal anskaffe og betale høreværnet, og det tilhører arbejdsgiveren. Høreværn er til personligt brug og må som hovedregel ikke deles af flere personer. Ørepropper må aldrig deles af flere personer.

Fakta om støj

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

Støj har en række sundhedsmæssige virkninger på mennesker:

- Vedvarende støjbelastning over 75-80 dB(A) indebærer risiko for høreskader.
- Vedvarende støjbelastning på 85 dB(A) i arbejdstiden indebærer risiko for alvorlige høreskader.
- Vedvarende støjbelastning på 90 dB(A) i arbejdstiden indebærer, at risikoen for alvorlige høreskader er næsten tre gange så høj som ved en støjbelastning på 85 dB(A).
- Kraftig støj, hvor spidsværdien overstiger 130-140 dB(A), kan skade hørelsen selv ved ganske få kortvarige påvirkninger.
- Støj kan give anledning til tinnitus (susen for ørerne) og lydoverfølsomhed.
- Støj kan bl.a. ændre åndedrætsrytmen og give forhøjet blodtryk. Det kan belastte og skade organismen over længere tid.
- Selv svag støj kan være psykisk belastende.
- Kraftig støj kan også medføre ulykker. Det skyldes bl.a., at støjen gør det vanskeligt at høre advarselssignaler, maskinfejl mv.

9.3 Tunge Løft

Formål:

Helt grundlæggende skal arbejdsgiver sørge for, at arbejdet udføres sundhedsmæssigt og sikkerhedsmæssigt fuldt forsvarligt.

Det betyder at arbejdsgiver skal planlægge arbejdet, så medarbejdere ikke bliver syge eller nedslidte af arbejdet – det er en grundlæggende § i den danske arbejdsmiljølov.

Processen:

Ved udførelse af asfaltbelægningsarbejde er der mange ergonomiske arbejdsbelastninger, fx arbejde med asfaltrager og skovlarbejde.

Dansk lovgrundlag for området:

- Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 1164 af 16. december 1992 om manuel håndtering.
- Arbejdstilsynets vejledning D.3.1. om løft, træk og skub, september 2005

Det seneste materiale der er udarbejdet er en vejledning fra BAR, bygge og anlæg om udlægning af asfalt fra 2008. I denne er beskrevet de anbefalinger man har til asfaltarbejde, således også tunge løft

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

(ovennævnte anvendes som kildemateriale)

Løsningsmuligheder:

Ved udførelse af en større del af skovlarbejdet ved brug af kran/grab-bil eller båndtransportbil samt ved udførelse af mere asfaltbelægning med asfaltudlæggere kan den ergonomiske belastning begrænses.

En del af den ergonomiske belastning skyldes vaner for udførelse af arbejdet, samt udsigten til at arbejdet tager længere tid, samt fremskaffelse og anvendelse af egnet materiel, hvormed arbejdet bliver dyrere at udføre.

Arbejdsgiveren har pligt til at instruere de ansatte i hvordan arbejdet udføres sikkert, og de ansatte har pligt til at bruge de tekniske hjælpemidler der stilles til rådighed.

AT-vejledning for arbejdets udførelse – D.3.1 giver nedenstående anvisning på byrdens vægt i relation til rækkeafstanden.

Vurdering af løft

Udgangspunktet for vurderingen af løft er byrdens vægt og dens afstand fra ryggen under løftet (rækkeafstanden). Man kan bruge det nedenfor viste vurderingsskema til støtte for vurderingen.

Ved vurderingen skal der endvidere tages højde for en række andre faktorer, som enkeltvis eller især i kombination kan forværre belastningen. Disse faktorer er:

- Byrdens beskaffenhed
- Den fysiske anstrengelse
- Arbejdsstedets beskaffenhed
- Arbejdsforhold i øvrigt (fx gentagne løft)

Vægt og rækkeafstanden.

Rækkeafstanden (R) ganget med byrdens vægt giver et udtryk for den ydre belastning på ryggen.

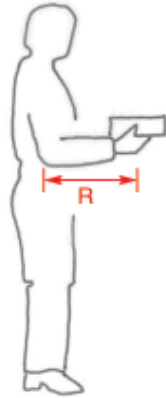
Det skal tages i betragtning, hvis den, der løfter, kun belastes af en del af byrdens vægt. Det kan fx være tilfældet, når byrden vippes over den ene ende, eller når man er flere om løftet.

Vurderingsskemaet giver retningslinjer for, hvornår belastningen anses for sundhedsskadelig, og der dermed skal træffes foranstaltninger.

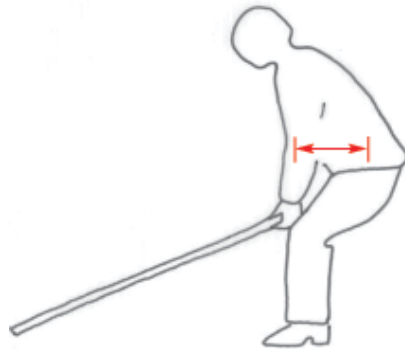
Rækkeafstanden (R) fremgår af illustrationen. (R) er den vandrette afstand mellem byrdens tyngdelinje og løfterens lænderyg - nærmere betegnet et punkt i midten af de nederste ryghvirvler ud for lændesvajet. Punktet vil for personer med en normal vægt ligge ca. midt i kroppen i højde med hoftekammen.

Arbejds miljø vedr. udlægning af asfalt

Tyngdelinjen er den linje, der går lodret gennem byrdens tyngdepunkt. Den vil normalt gå midt mellem gribepunkterne på byrden.



Ved vip af en byrde over dens ene ende samt ved løft, der udføres af to personer, er rækkeafstanden afstanden fra løfterens lænderyg til linjen gennem gribepunktet på byrden.



Det er den største rækkeafstand under løftet, der skal bruges ved vurderingen efter skemaet. Den største rækkeafstand ses ofte i starten eller ved afslutningen af løftet (ved frasætningen).

Der skelnes mellem tre rækkeafstande:

Løft tæt ved kroppen*)

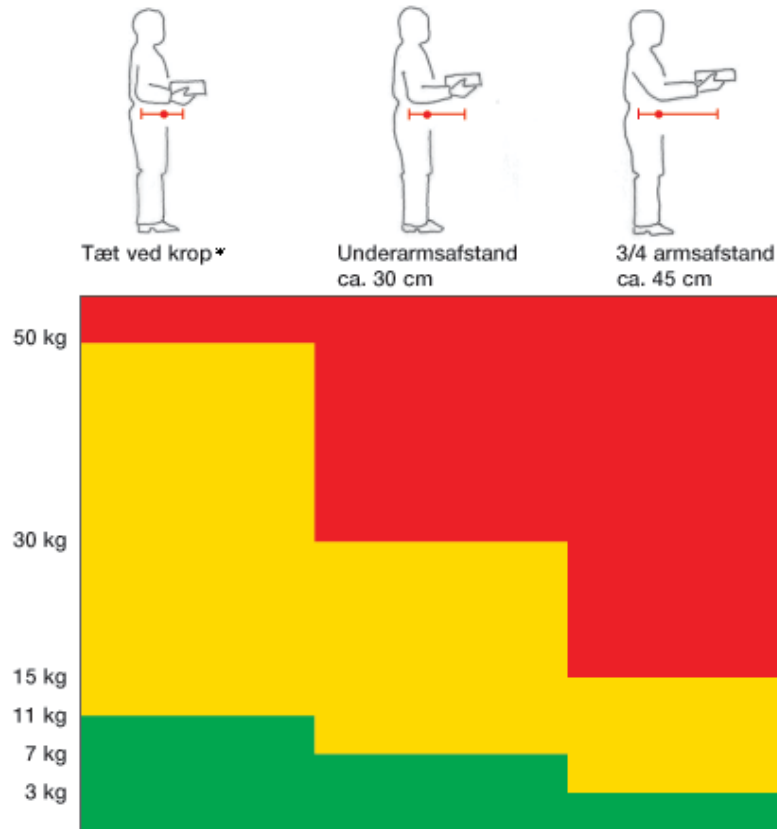
Løft i underarmsafstand (ca. 30 cm)

Løft i 3/4-armsafstand (ca. 45 cm).

*) En byrde løftes sjældent tæt ved kroppen, bortset fra når der bruges bæreseler og andre hjælpemidler.

Løft, der foregår i længere rækkeafstand fra ryggen end 3/4-armsafstand, er ikke omfattet af skemaet. Sådanne løft vil normalt indebære risiko for sundhedsskader og bør altid vurderes særskilt.

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt



Rødt område:

Løft i det røde område anses for klart sundhedsskadelige. Der skal umiddelbart træffes foranstaltninger for at imødegå risikoen.

Gult område:

Løft i det gule område betyder, at der skal foretages en nærmere vurdering af de øvrige faktorer (se senere) for at afgøre, om de forværrer belastningen, så løftet må anses for sundhedsskadeligt.

I den øverste del af det gule område er løftet kun acceptabelt, hvis det udføres under optimale forhold. Det vil sige, at hele løftet foregår midt foran kroppen, mellem midtlår- og albuehøjde, at byrden er beregnet til håndtering, at der er mindst to minutter mellem løftene, at der ikke udføres bæring, at fodfæstet er stabilt, og at klimaet er passende.

I den midterste del af det gule område er antallet og graden af forværrende faktorer afgørende for, om løftet kan være sundhedsskadeligt.

Hvis belastningen ved løftet ligger i nærheden af det grønne område, skal der normalt være flere forværrende faktorer til stede, før løftet betragtes som sund-

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

hedsskadeligt. I nogle tilfælde kan en enkelt faktor, fx arbejdsstillingen, være så belastende, at løft nederst i det gule område kan medføre sundhedsskade.

Grønt område:

Løft i det grønne område er normalt ikke sundhedsskadelige på grund af vægt og rækkeafstand.

Der kan dog være andre - og i sig selv så belastende - faktorer, som gør, at arbejdet kan være sundhedsskadeligt. Det er fx dårlige arbejdsstillinger, høj løftefrekvens og stor samlet fysiologisk belastning. Ved gentagne løft i grønt område vil det oftest være relevant at bruge en anden vurderingsmodel - fx vurdering af ensidigt, gentaget arbejde (EGA) eller vurdering af arbejdsstillinger og -bevægelser.

Der skal træffes foranstaltninger for løftearbejde, hvis den samlede vægt pr. ansat pr. dag overstiger nedenstående retningslinjer:

Ca. 10 ton pr. dag for løft tæt ved kroppen

Ca. 6 ton pr. dag for løft i underarmsafstand

Ca. 3 ton pr. dag for løft i 3/4-armsafstand.

(kilde: At-vejledning, arbejdets udførelse – D.3.1)

10 Psykisk arbejdsmiljø

De følgende afsnit, som giver en generel beskrivelse af psykisk arbejdsmiljø ved anlægsarbejde er en bearbejdning af ”Anlægsarbejde, Arbejdsmiljøvejviser nr. 1 2009”, udgivet af arbejdstilsynet

Et dårligt psykisk arbejdsmiljø kan bl.a. give stress og udbrændthed. Fysiske symptomer kan være hjertebanken, muskelspændinger og hovedpine. Psykiske symptomer kan være hukommelses- og koncentrationsproblemer, nervøsitet, tristhed og træthed. Søvnproblemer og misbrug kan også være tegn på stress.

Et dårligt psykisk arbejdsmiljø resulterer ofte i højt sygefravær, lav produktivitet, konflikter og hyppig udskiftning blandt personalet.

På længere sigt kan et dårligt psykisk arbejdsmiljø bl.a. føre til depression og hjerte-karsygdomme.

Find problemerne

Ved vurdering af det psykiske arbejdsmiljø, skal man se på helheden. Stor arbejdsomængde er fx især en belastning, hvis medarbejderen har ringe indflydelse og mangler støtte i arbejdet. Når man skal finde ud af, om der er problemer i det psykiske arbejdsmiljø, skal man være særligt opmærksomme på følgende punkter:

Stor arbejdsomængde og tidspres

Problemer med stor arbejdsomængde og tidspres kan fx opstå, når der er indgået kontrakter med så stramme tidsplaner for arbejdet, at der ikke er tid til uforudsete opgaver. I forbindelse med tidspres vil der ofte være modstridende krav i arbejdet. Dette er fx tilfældet, når der stilles høje krav til kvaliteten af arbejdet, samtidig med at arbejdstempoet skal være højt for at opfylde kontrakten.

Ring indflydelse på eget arbejde

Problemer med ringe indflydelse på eget arbejde kan opstå, når medarbejderen sjældent kan påvirke mængden af arbejde, pauser og arbejdsmetoder. Det kan fx være, når man skal koordinere arbejdet med andre firmaer, eller når korte tidsfrister giver ringe mulighed for at vælge de bedste og sikreste arbejdsmetoder.

Manglende social støtte

Manglende social støtte og konflikter kan fx handle om, at medarbejderen ikke taler med mester eller arbejdsleder om, hvor godt den enkelte medarbejder udfører arbejdet, eller hvis der er uløste konflikter måske på grund af stramme tidsplaner.

Mobning og seksuel chikane

Man skal være opmærksom på, om der er saglige konflikter, som har udviklet sig til personlige angreb, og om der er medarbejdere, som regelmæssigt og over længere tid udsættes for krænkende handlinger, de ikke kan forsvare sig mod. Man skal

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

også være opmærksomme på, om der forekommer uønskede, krænkende handlinger af seksuel karakter.

Mangel på information ved væsentlige ændringer

Mangel på information kan være et problem, hvis medarbejderne ikke får information om vigtige beslutninger, ændringer og fremtidsplaner, fx i forbindelse med store anlægsopgaver eller sæsonudsving i opgavemængden.

Problemer med alvorlige ulykker eller traumatiske hændelser kan vise sig, hvis den eller de, der har været en del af ulykken eller været vidne hertil, ikke modtager den fornødende efterbearbejdning. Alvorlige ulykker kan f.eks. ske i forbindelse med konflikter i trafikken. Ubearbejdede traumatiske hændelser kan give alvorlige psykiske problemer.

Bearbejdning af problemerne

For at skabe et godt psykisk arbejdsmiljø er det afgørende,

- at man fokuserer på nogle få forhold, der kan ændres
- at arbejdet med det psykiske arbejdsmiljø er en integreret del af virksomhedens daglige arbejdsdag
- at der er et tæt samarbejde, fx mellem medarbejdere, arbejdsledere og entreprenør
- at man er opmærksomme på forhold, der bidrager positivt til det psykiske arbejdsmiljø, fordi det giver energi til arbejdet og gør det muligt at bevare de positive forhold.

Psykiske belastninger forebygges ofte bedst ved en kombination af flere forskellige løsninger, der afhænger af problemernes karakter. I branchen kan følgende forhold medvirke til at skabe et godt psykisk arbejdsmiljø:

Planlægning af arbejdet

Tilpas arbejdsomængden, så man får den ønskede kvalitet med det mandskab, der er til rådighed. Sørg for god overordnet planlægning og koordinering, så det er muligt at udføre arbejdsopgaverne i en hensigtsmæssig rækkefølge og uden afbrydelser. Prioriter arbejdsopgaverne og undgå uklare eller modsatrettede krav og lange perioder med stort tidspres. Sørg for, at kunder ved, hvornår de kan forvente at få løst opgaverne.

Indflydelse på eget arbejde

Det skal sikres, at medarbejderne har indflydelse på eget arbejde, ved at give mulighed for at veksle mellem tempopræget og mere roligt arbejde. Medarbejderne bør også, så vidt det er muligt, kunne påvirke udformningen og rækkefølgen af de enkelte arbejdsopgaver.

God faglig og social støtte

Giv mulighed for at holde fælles pauser, og sørg for, at der er mulighed for at få hjælp i arbejdet, fx når medarbejderen er i tvivl om, hvordan en opgave skal løses. Man kan også støtte hinanden ved at give konstruktive tilbagemeldinger på arbejdet.

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

Mobning og seksuel chikane

Sørg for at have en personalepolitik, der fremmer åbenhed og tolerance og forebygger mobning og seksuel chikane. Føler en medarbejder sig dårligt behandlet, er det vigtigt at tage det alvorligt og undgå individualisering af problemet. Det er fx vigtigt, at mester eller arbejdsleder tager klart afstand fra handlinger, der kan forbindes med mobning. Anvendelse af konfliktløsning eller mediation kan anbefales.

Information om væsentlige ændringer

Det er vigtigt at informere medarbejderne så tidligt som muligt om væsentlige ændringer, fx ændring af bemanding, større udsving i ordrer eller leveringen af materialer.

Kriseberedskab

Det kan være meget relevant at lave en beredskabsplan for, hvordan virksomheden vil håndtere voldsomme ulykker eller dødsfald, så det er klart for ledelse og ansatte, hvordan sådanne oplevelser skal håndteres i virksomheden. Det kan være med til at give tryghed, at personalet ved, hvordan de skal forholde sig, og hvad der skal ske.

Stress i forbindelse med asfaltudlægning

Som nævnt stammer de foregående afsnit fra en generel beskrivelse af psykisk arbejdsmiljø ved anlægsarbejde, hentet fra arbejdstilsynets pjeces "anlægsarbejde, Arbejdsmiljøvejviser nr. 1 2009".

Fokuseres specifikt på asfaltudlægning, er der mange faktorer, som påvirker arbejderne. Påvirkningerne kan blive så store, at arbejderne får stress. Derfor har asfaltbranchen sat fokus på, hvilke faktorer, som har indflydelse på arbejdernes psykiske tilstand. Af faktorer kan nævnes:

- Vibrationer
- Støj
- Tunge løft
- Asfaltrøg – dampe
- Vejr og vind
- Trafik – hvor tæt kommer trafikken på arbejderne
- Planlægning af jobbet
- Vedligeholdelse af udstyr
- Omgangstone på holdet

Det psykiske arbejdsmiljø forsøges kortlagt gennem de regelmæssige lovpligtige arbejdspladsvurderinger. Her er et af de faste punkter stress.

Der arbejdes løbende på forbedring af det fysiske arbejdsmiljø gennem kortlægning af vibrationer, støj og tunge løft, som tidligere nævnt.

Påvirkning fra asfaltrøg og dampe søges minimeret gennem kontrol og minimering af asfalttemperaturen. Anvendelse af Warm Mix Asphalt giver mindre røg og damp og dermed et bedre arbejdsmiljø.

Arbejdsmiljø vedr. udlægning af asfalt

Den største stress-faktor er nok trafikken. Der køres ofte hurtigt tæt forbi arbejderne, og en del bilister chikanerer asfaltarbejderne verbalt og til tider også fysisk.

Dette søges minimeret på flere måder:

- Der har været kampagner for at gøre trafikanterne opmærksomme på, at asfaltarbejderne skal have et fornuftigt arbejdsmiljø, bl.a. asfaltindustriens kampagne "her arbejder min far"
- Færdselspolitiet har ofte hastighedskontrol i forbindelse med asfaltarbejder. Ved flere større vejarbejder varsles der om, at der stikprøvevis kan forekomme fartkontrol.
- Der kan i god tid før arbejdets udførelse sættes skilte op, som fortæller, hvornår der vil forekomme vejarbejde, således at en del af trafikanterne er forberedte på, at der vil kunne forekomme kø.
- Der kan sættes solide trafikværn af beton op mellem trafikken og arbejderne, men ofte er der ikke plads til denne løsning.
- På motorveje kan trafikken flyttes over på den anden side af midterrabatten, så al trafik afvikles i 2 vognbaner. Dette giver optimale betingelser for arbejdet.
- Arbejdet forsøges tilrettelagt, så det generer trafikken mindst muligt.
 - Spærretid – arbejdet skal udføres udenfor myldretiden.
 - Natarbejde – omfanget af natarbejde steget, men dette kan i sig selv være en stor stressfaktor for nogle personer.
 - Weekendarbejde – arbejdet udføres i weekenden, når der er mindst trafik. Dette er også en stressfaktor for en del personer, idet det går ud over deres sociale liv.

Arbejdsmiljøet på holdet har også betydning for stresspåvirkningen. Holdet skal fungere godt, og der må ikke forekomme mobning, som påvirker arbejderne psykisk. Derfor spørges i forbindelse med arbejdspladsvurderingerne, om der forekommer mobning.

Ofte holder udlægningsholdene ikke pauser, hvilket kan være til fare for både det fysiske og psykiske arbejdsmiljø. Derfor bør arbejdslederne opfordre medarbejderne til at holde pauser.

nvf
NORDISKT
VÅGFORUM

1

Udvalg Belægninger DK

Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø ved udlægning af asfalt



Hovedemne 2010 Belægninger DK

Kilde: EU Good Practice Guide WBV s. 16

14. juni 2010

nvf
NORDISKT
VÅGFORUM

2

Udvalg belægninger DK

Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø ved udlægning af asfalt

Trafiksikkerhed: Svend Petersen
Arbejdsmiljø Bjarne Bo Jensen

Hovedemne 2010 Belægninger DK

14. juni 2010



3

Trafiksikkerhed ved asfaltarbejder

- Ulykker ved vejarbejder i Danmark
- Lovgivning og vejregler
- Kampagner og andre initiativer
- Status

Hovedemne 2010 Belægninger DK

14. juni 2010



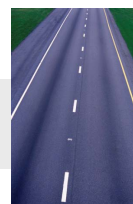
4

Ulykker ved vejarbejder i DK 2004 - 2008

- Dræbte ved Trafikulykker i alt: 1791
- Dræbte i Trafikulykker ved **vejarbejder** 27

Hovedemne 2010 Belægninger DK

14. juni 2010





5

Arbejdsskader ved vejarbejder i DK 2004 - 2008

- Arbejdsskader for vejarbejdere på **statsveje** 78
- Heraf trafikrelaterede 20

Hovedemne 2010 Belægninger DK

14. juni 2010



6

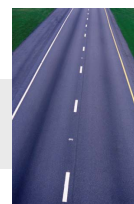
Arbejdsskader og trafikulykker ved asfaltarbejder:

De statistiske oplysninger er ringe, men

- **Der sker stadig for mange ulykker, men**
- Vi kan ikke skille trafiksikkerhed og arbejdssikkerhed
- Vi kan ikke udskille asfaltarbejder fra andre vejarbejder

Hovedemne 2010 Belægninger DK

14. juni 2010



nvf
NORDISKT
VÅGFORUM

7

De danske Vejregler:

Justitsministeriet Politi Arbejdsgiver	Trafikministeriet Vejmyndigheder Arbejdstagere	Beskæftigelsesministeriet Arbejdstilsyn
---	---	---





Hovedemne 2010 Belægninger DK 14. juni 2010



nvf
NORDISKT
VÅGFORUM

8



Gælder for:

- Alle vejbestyrelser
- Stationære og bevægelige vejarbejder
- Udarbejdelse af afmærkningsplan
- Afmærkningsmateriel og arbejdsbeklædning
- Udførelse og tilsyn

Hovedemne 2010 Belægninger DK 14. juni 2010



1.1.E Presentation 1 och 2 från Danmark under mötet

The diagram illustrates the relationship between three documents. At the top center is a document titled "Afmærkning af vejarbejder m.m." (Marking of road workers etc.), which features a triangular warning sign of a worker with a shovel. Below it are two red arrows pointing to the left and right. On the left is a colorful handbook titled "Håndbog for afmærkning af vejarbejder m.m." (Handbook for marking of road workers etc.), dated 2008. On the right is a blue-bordered document titled "Afmærkning af vejarbejder på statsveje" (Marking of road workers on state roads), dated May 2008. The NVF logo is in the top left corner.

Værktøjer 1:

Hovedemne 2010 Belægninger DK 14. juni 2010

The diagram illustrates the relationship between four documents. At the top center is the same "Afmærkning af vejarbejder m.m." sign manual as in the previous diagram. Below it are two green arrows pointing to the left and right. On the left is the same colorful handbook as in the previous diagram. On the right is the same blue-bordered manual for state roads as in the previous diagram. In the center, below the sign manual, is a green-bordered document titled "Kursusbevis" (Course certificate) for "Vejen som arbejdsplads" (The road as a workplace), with the website "vej-eu.dk" at the top. The NVF logo is in the top left corner.

Værktøjer 2: Kursus Vejen som arbejdsplads

Hovedemne 2010 Belægninger DK 14. juni 2010





Status og ønsker:

Fortsat et betydeligt problem:

- Flere Kampagner - holdningsændring
- Mere Hastighedskontrol - politiet
- Mere uddannelse - især kommuners eget myndighedspersonale
- Mere Kontrol – især kommuner



Hovedemne 2010

Trafiksikkerhed og arbejdsmiljø

Bidrag fra Danmark



Asfaltens Grønne Bog

- Klæbning
 - Anvendelse af emulsion
 - Anbefaling om større anvendelse af klæbeudlæggere giver maskintekniske udfordringer (maskinens størrelse – aerosoler)
- Slipmiddel
 - Undgå dieselolie – anvend mineraloliebaserede slipmidler (store problemer med vegetabiliske olier).
- Bitumenrøg
 - Større anvendelse af førerhus (stor anvendelse på de større udlæggere)
 - Optimal temperaturstyring (planlægning)
 - Indkapsling – udsugning (store maskintekniske udfordringer).
 - Systemer til kontrol af tromleprocedure (begrænset anvendelse)
 - WMA
- Udstødningsgasser
 - Lodret afkast
 - Partikelfiltre

Vibrationer

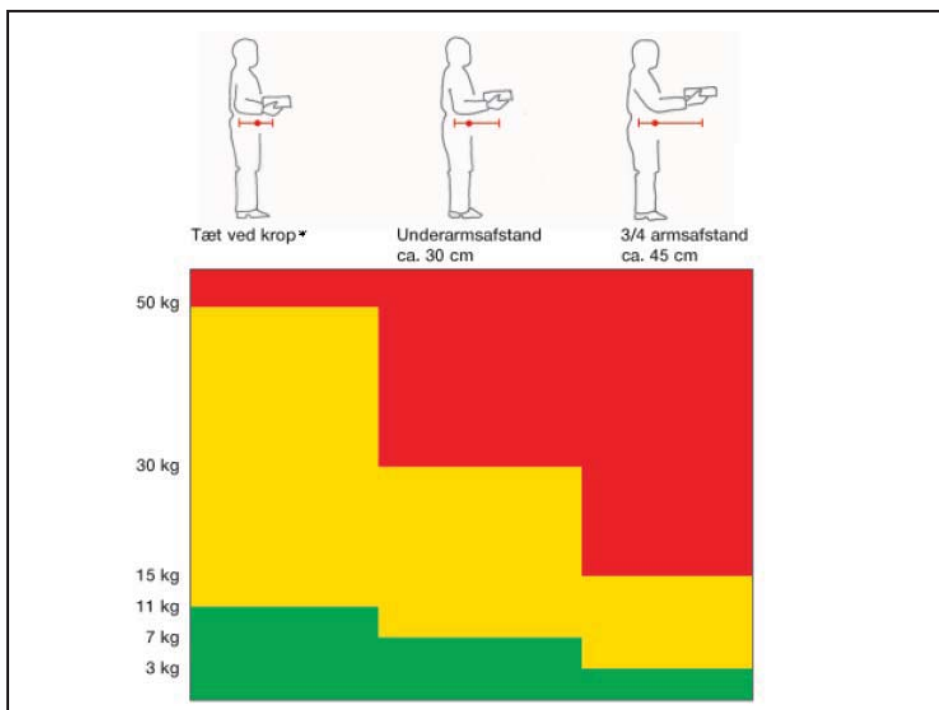
- Kan förårsaga smärter og skader i ryggen
- Afhængig af kropstillingen, f.eks. lang tids siddende arbejde i belastet stilling
- Helkropsvibrationer er styret af EU-direktiv, som definerer aktionsværdi og grænseværdi.
- Begrænsning sker gennem
 - Planlægning af arbejdet, f.eks. etablering af gode adgangsveje
 - Indkøb af maskiner med korrekt affjedring.
 - Gode sæder i maskiner

Støj

- Så vidt mulig finde permanente tekniske løsninger, så høreværn undgås.
- Medarbejderne skal have (arbejdsgiveransvar)
 - Egnede høreværn
 - Instruktion i anvendelse af høreværn.
 - Vedligeholdte høreværn
- Støj kan skade hørelsen ved
 - For lang tids påvirkning
 - For højt støjniveau i selv kort tid.

Tunge løft

- Styret af bekendtgørelse og vejledning fra arbejdstilsynet.
- Undgås ved anvendelse af kran/grab bil i stedet for skovl
- Skema, som angiver maksimal tilladelig byrde i 3 forskellige situationer
 - Tæt til krop
 - Underarmsafstand (30 cm)
 - $\frac{3}{4}$ del armlængde (45 cm)
- Anbefalinger på samlede vægt i løbet af en dag



Psykisk arbejdsmiljø

- Stor arbejdsmængde og tidspres
- Ringe indflydelse på eget arbejde
- Manglende social støtte
- Mobning og seksuel chikane
- Manglende information ved væsentlige ændringer i projektet.
- Voldsomme handlinger
- Vibrationer
- Støj
- Tunge løft
- Asfaltrøg – dampe
- Vejr og vind
- Trafik - trafikanter



Nordiskt vägforum
Utskott beläggningar, NVF 33
Finska utskottet

HUVUDÄMNE 2010

TRAFIKSÄKERHET OCH ARBETSMILJÖ FÖR BELÄGGNINGSARBETARE



Inledning

Nordiskt Vägforums beläggningsutskott har valt till sitt huvudämne 2010 "Trafiksäkerhet och Arbetsmiljö för beläggningsarbetare".

Den här rapporten är det finska utskottets statusrapport om trafiksäkerhet och arbetsmiljö. Rapporten har gjorts både på finska och på svenska.

Rapporten har skrivits i två delar. Kapitlet om Arbetsmiljön har skrivits av en arbetsgrupp, bestående av Timo Blomberg (Nynas Oy), Juuso Lukkarinen (NCC Roads Oy) och Lars Forstén (Lemminkäinen Infra Oy). Kapitlet om trafiksäkerhet har tagits fram av Infra ry:s asfaltutskotts (tidigare Asfaltförbundets) och PANK ry:s (Beläggningsbranchens konsultationsråd) gemensamma "miljö- och säkerhetsutskott". Redigeringen av kapitlets text har gjorts av Heikki Jämsä (Infra ry).

Den svenska översättningen har gjorts av Cristian Westerlund (Fintranslations).



Beläggningsarbetares säkerhet och arbetsmiljö

Arbetsmiljö

Till bitumen anknutna arbetshälsoproblem, IARC

IARC (Internationella "cancerforskningsinstitutet") har tillsammans med organisationer i bitumen-, asfalt- och beläggningsbranscherna gjort undersökningar, vars syfte har varit att utreda om bitumen och bitumenbaserade material kan ge upphov till cancer. På 1990-talet gjordes en s.k. epidemiologisk studie, som indikerade att arbete med bitumen och bitumenprodukter kan medföra en något ökad risk för cancer. I "Epi-studien" beaktades inte inverkan av andra carcinogena substanser eller arbetsmoment (confounders). Åren 2004–2009 genomfördes därför en s.k. NCC-study (Nested case control study), där man genom intervjuer försökte få fram om de uppdagade cancerfallen eventuellt hade varit i kontakt med kända carcinogener som tobak och tjära. Resultaten av studien publicerades sommaren 2009 /1/.

Utom de stora IARC-studierna har man gjort flera andra studier om arbetarhälsa i anknytning till bitumen och asfalt, i synnerhet i USA och Tyskland. Organisationer från vår bransch har deltagit i en del av dessa studier, medan andra har utförts på uppdrag av enbart hälsovårdsmyndigheter och forskningsinstitut. Man har strävat efter att samla ihop studier och forskningsresultat, som anknyter till arbetshälsa i bitumen- och asfaltarbeten. I dessa ingår också exponeringsmätningar som genomförts i branschen.

IARC sammanställer för närvarande en på flera studier i arbetshälsa baserad monografi, som ska ta ställning till om huruvida bitumen är cancerframkallande. På basis av monografin sammanställer myndigheterna sedan anvisningar om hur man skall skydda sig för att utföra bitumenarbeten och om man borde införa begränsningar som gäller sådana arbeten.

På basis av de utförda hälsoundersökningarna kan man konstatera att:

- Bitumen- och asfaltarbete är inte cancerframkallande.
- Sett ur arbetarskyddsperspektiv är normalt asfaltarbete mycket tryggt.
- Arbetarnas exponering för bitumenångor och andra substanser är mycket liten då asfaltmassans temperatur är normal.

- Utsläppen och därmed också exponeringen ökar mycket snabbt med stigande bearbetningstemperatur. Då temperaturen överstiger 170–180 °C, ökar mängden bitumenångor snabbt. (varje 10–15 °C fördubblar utsläppen).
- Asfaltarbete är tryggt då massans temperatur hålls under 200 °C. Om temperaturerna är högre, över 200 °C, måste man känna till arbetarnas exponeringsnivåer.
- Takläggningarna, i synnerhet vid användning av oxiderad bitumen, är skadligare än asfaltarbeten med destillerat bitumen.
- Tobaksrökning är cancerframkallande, inte asfaltarbete.
- Stenkolstjära är en erkänt carcinogen substans. Personer som har arbetet med utläggning av tjärasfalt löper en ökad risk att få cancer.

Bitumenproducenterna har tagit de ovanstående slutledningarna i beaktande då de sammanställde en anvisning om säker användning av bitumen: "Eurobitume Technical Guidance on Maximum Safe Handling Temperatures for Bitumen", 2007 /2/. Man kommer eventuellt i framtiden att ställa temperaturgränser för bitumen, bitumenprodukter och asfalt. Dessa anvisningar anknyter också till REACH-lagstiftningen. Man kommer eventuellt att ställa en temperaturgräns på 200 °C för destillerade vägbitumener. Man har helt ologiskt föreslagit en högre temperaturgräns, 230 °C, för det kemiskt vådligare oxiderade bituminet. Det är också möjligt att man kommer att ställa upp en emissionsgräns för "heta" produkter och metoder.

Ser man till arbetshälsan inom asfaltindustrin, är produkterna, metoderna och processerna med de högsta temperaturerna de skadligaste. Metoderna som kräver särskild uppmärksamhet är:

- gjutasfalt och isoleringsmastix
- Fogning med bitumen och bituminösa fogmassor
- återvinning/recycling av asfalt
- remixerarbeten
- SMA.

Kemikalielagstiftningen, REACH, CLP och GHS

Efter att ha trätt i kraft, påverkar REACH asfaltarbetena närmast genom registreringstvånget för bitumen, lösningsmedel, vidhäftningsmedel, emulgatorer och syror. Polymererna omfattas inte av REACH. Asfaltentreprenörerna behöver inte själva registrera dessa produkter. Det är produkternas (kemikaliernas) leverantörer eller tillverkare som registrerar produkterna. Asfaltentreprenörerna är inte heller i allmänhet tillverkare eller importörer av material som ska registreras. I och med REACH övergår ansvaret för kemikaliers säkerhet från myndigheterna till tillverkaren av substansen.

Registrering av volymprodukter underställda REACH, t.ex. bitumen, ska göras senast 31.10.2010. I anknytning till registreringen framläggs uppgifterna om produktens inverkan på hälsa, säkerhet och miljö. Varuinformationsbladen kommer att ändras på motsvarande sätt och eventuella exponeringsscenarioer läggs till varuinformationsbladen som bilagor. Produkternas tillverkare har bildat branschgrupper, i vilka man tillsammans klargör likadana produkters inverkan på

hälsan och miljön. Dokumenten och redovisningarna för kemikaliernas (produkternas) verkningar kommer således att bli de samma för likadana produkter.

EU:s nya förordning om klassificering, märkning och förpackning (CLP-förordningen), som är en del av det globala GHS-systemet (**G**lobally **H**armonised **S**ystem of classification and labelling of chemicals), medför ändringar av klassificeringar, varuinformationsblad och varningsmärkning. Under tiden 1.12.2010–31.5.2015 måste man i substansernas varuinformationsblad ange klassificeringen både enligt ämnesdirektivet (gamla reglerna; 67/548/EEG) och enligt CLP-förordningen, och fr.o.m. 1.6.2015 endast på det nya sättet enligt CLP-förordningen. Efter 1.12.2010 ska varningsmärkningarna för substanser (kemikalier med eget CAS-nummer) göras enligt den nya CLP-förordningen. Blandningar klassificeras och förpackningar utformas enligt CLP-förordningen fr.o.m. 1.6.2015.

Bitumen har inte klassificerats som farligt ämne, och kräver därför inget exponeringsscenario. Bitumentillverkarna har dock utfärdat rekommendationer om maximala användningstemperaturer.

Tillverkarna måste för sina produkter beräkna det s.k. DNEL-värdet (**D**erived **N**o-**E**ffect **L**evel, exponeringsnivå utan verkan) och dessa kommer sannolikt att vara betydligt lägre än de nuvarande gränserna för yrkesmässig exponering (Occupational Exposure Limit, OEL). Man vet inte ännu hur de av tillverkarna angiva DNEL-värdenas inverkan och status kommer att vara i relation till de av myndigheterna angivna OEL-värdena, som varit i bruk länge.

Beläggningsmetoder som kan vara förbundna med hälsorisker

I Finland har Institutet för arbetshygien genomfört omfattande studier om arbetarnas exponering för bitumenångor och andra skadliga substanser i samband med utläggning av olika beläggningar. Enligt denna studie från Institutet för arbetshygien är arbetarnas exponeringsnivåer relativt låga vid de flesta beläggningsmetoderna och är lägre än de fastställda OEL-värdena (för bitumenångor 5 mg/m³). I bilaga 1 redovisas de viktigaste resultattabellerna i studien. /3/.

Gjutasfaltprodukterna och isoleringsmastix

I Finland är huvuddelen av alla gjutasfaltprodukter PMB-produkter, som tillverkas i 180–210 °C. Gjutasfalt, som närmast vintertid används för reparation av hål och spår, tillverkas av vanligt vägbitumen; tillverkning och utläggning sker då i 220–240 °C. Gjutasfaltprodukterna tillverkas i temperaturer som är nära de övre gränsvärdena i eventuella rekommendationer eller t.o.m. överskrider dessa.

Institutet för arbetshygien har genomfört exponeringsmätningar vid arbeten med polymer-modifierad gjutasfalt, och dessa visar att halterna är låga – t.o.m. överraskande låga. De uppmätta halterna ger anledning att anta att SBS-polymeren binder de lättare oljekomponenterna i bituminet och motverkar deras avdunstning. Vid arbete med polymer-modifierad gjutasfalt och isoleringsmastix har exponeringsnivåerna blivit klart under gränsvärdet som satts för bitumenångor, 5 mg/m³. Exponeringsvärdena är nära gränsvärdena vid handutläggning av gjutasfalt tillverkad med vanligt bitumen i höga temperaturer (200–250 °C).

Fogning

Fogning med bitumen eller bituminösa fogmassor görs i praktiken vid rätt höga temperaturer (180 – 240 °C). De egentliga fogmassorna är PMB-produkter, som inte på grund av att polymeren (SBS) spjälks, bör värmas till mer än 200–210 °C. För fogningsarbetet gäller samma som för gjutasfalt – temperaturen ligger vid det övre gränsvärdet för trygga användningstemperaturer hos vanlig bitumen. Vid fogning bör man använda en bitumengryta, vars temperatur enkelt kan regleras, och som är försedd med termostat och blandare. Mängderna av de heta eller överhettade fogmassorna är så små, att en eventuell exponering endast gäller den som utför arbetet, inte de andra personerna på arbetsplatsen.

Recycling/Återvunnen asfalt

Man använder förhöjda temperaturer i nästan alla arbeten med varm återvinning. Det är därför möjligt att rökutvecklingen är större vid RC-arbeten än vid produktionen av ny asfalt.

Vid varm återvinning på asfaltverket måste man ge akt på att gammal asfalt inte är i direktkontakt med flammorna i upphettningstrumman. Gammal asfalt kan ge upphov till s.k. "blue smoke" då temperaturen överstiger 120 °C. Vid moderna asfaltverk, som är konstruerade för återvinning och utrustats därefter, uppstår ingen besvärande rök. Det är nödvändigt med en egen upphettningstrumma för gammal asfalt, då man tillsätter större andelar gammal asfalt i en ny asfaltmassa.

Remixerarbeten

I Finland görs mera remixer-arbeten än i de andra nordiska länderna. I Finland läggs årligen ca 15 Mm² remixer-beläggningar av olika slag. Rökutvecklingen vid remixer-arbeten är ofta stark, i synnerhet om den tidigare beläggningen värms alltför kraftigt.

Institutet för arbetshygien mätte under 1990-talet arbetarnas exponering i remixer-arbeten. Enligt studien uppvisade exponeringen för rök och andra kemikalier låga värden/3/. Remixer-arbetsplatserna, som mättes var sådana, där man hade använt talloljebeck i den gamla beläggningen. Talloljebecket har en stickande lukt som anses vara ytterst obehaglig. Resultaten visas i bilaga 1.

Enligt en dissertation av Virpi Väänänen är utsläppen vid remixer-arbeten och arbetarnas exponering på relativt låg nivå och under gränsvärdena. Väänänens studie visade dock att halterna som uppmätts vid remixing av beläggningar av typ SMA och AB, är något högre än vid normala asfaltarbeten. I bilaga 2 redovisas de viktigaste exponeringsvärdena i Väänänens avhandling. /4/.

I en färsk studie (Finlands FoU-bidrag 2010) har man gjort temperaturmätningar vid remix-arbeten. Arbetet gjordes närmast för att man skulle få svar på följande fråga: kan man använda remixer-teknik vid underhåll av beläggningar på broar utan att skada broarnas isolering. Vid det här arbetet upptäckte man tjock rök i synnerhet då vägmarkeringarnas (av massa) remixades. Vägmarkeringarna ger upphov till stark rökutveckling. Man har inte forskat närmare i rökens vådighet eller exponeringsnivåerna /5/.



Bild 1. En vägmarkering, som brinner under remixer-värmaren utvecklar stark rök.
/13/

Det torde vara uppenbart, att man vid remixer-arbeten bör sträva till att minimera rökutvecklingen.

SMA

Vid Institutets för arbetshygien mätningar mättes exponeringsnivåerna dels under utläggning av normal SMA-beläggning, dels under utläggning av polymermodifierad SMA. /3/. Resultaten framgår ur bilaga 1. Exponeringsnivåerna har varit klart under gränsvärdena. Också Pirjo Väänänen's avhandling diskuterar exponeringsnivåerna vid utläggning av SMA-massor /4/. I arbetet har Väänänen också jämfört fillerns (kalk eller flygaska) inverkan på exponeringsnivåerna. Dessutom undersökte hon hur en remix-hantering av SMA-massa påverkade exponeringsnivåerna. De viktigaste resultaten redovisas i bilaga 2. Också om exponeringsnivåerna som uppmättes i olika studier ligger klart under gränsvärdena, har mätningarna i båda arbetena påvisat något förhöjda mängder av bitumenångor. Om SMA-arbeten utförs enligt anvisningarna vid rekommenderade temperaturer, föreligger inga problem med arbetshälsan. Om SMA-massa överhettas, uppstår en stickande lukt. Man kan anta, att lukten och stanken kan härstamma från cellulosafibern i massan, som börjar avge lukt då den blir överhettad. Tillverkningsstemperaturerna måste alltså hållas i styr då man tillverkar SMA-beläggning.

Tjärasfalt

Man har konstaterat att stenkoltjära är carcinogen och även irriterande som upphettad. Produktionen av tjärasfalt upphörde i Finland i början av 1970-talet. Det är möjligt att tjärasfalt i misstag hamnar med bland returafalten och blandas in i ny RC-massa. Det borde inte få ske. Tjärasfalt får återanvändas endast med kontrollerade kalla metoder.

Lyckligtvis har man använt tjärbeläggningar i mycket liten utsträckning i Finland. Man har hittat endast några få objekt där man har kunnat konstatera att den gamla beläggningen är tjärasfalt eller indränkt tjärmakadam.

På Åland förekom ett otäckt tillbud där man ovetande tillsatt gammal tjärasfalt som råvara till i varm asfaltmassa. En asfaltarbetare fick irritationssymptom och ögonskador.

Tjärasfalt får inte återanvändas med varma återvinningsmetoder. Återvunnen tjärasfalt kan utnyttjas som bärlager, om skiktet läggs kallt.

Ämnen och råvaror, som kan förknippas med hälsorisker

Brännolja, diesel

Het brännolja kan avge oljedimma och ångor som irriterar ögon och andningsorgan. I höga koncentrationer kan oljedimma förorsaka en livshotande kemisk lunginflammation. Det är mycket viktigt att arbetaren inte blir direkt utsatt för ångor och dimma från brännolja eller diesel. Upprepad hudkontakt med brännolja kan dessutom leda till torr hud och eksem. Om man måste hantera olja ska skyddshandskar, skyddsglasögon och skyddskläder användas. I trånga och dåligt ventilerade utrymmen ska andningsskydd användas (filter A)

Brännoljans förbränningsprodukter, avgaserna, är ofta hälsovådliga på grund av de ingående substansernas egenskaper. Ett av de farligaste ämnena är kolmonoxid eller os, som uppstår vid ofullständig förbränning. Mer långsamt verkande, men lika hälsovådliga är partikelemissionerna, som uppstår i synnerhet i dieselmotorer. Utsläppen från dieselfordon kan minskas genom att förse motorn med partikelfilter. I fortsättningen kunde asfaltindustrin undersöka möjligheten att i stor utsträckning övergå till naturgas, vars förbränningsprodukter till övervägande del är koldioxid och vatten.

Det internationella institutet för cancerforskning (IARC) har på basis av studier med djurförsök konstaterat att brännolja eventuellt kan vara cancerframkallande hos människor. Upprepad hudkontakt med diesel kan leda till torr hud, eksem och hudcancer. Därför är det viktigt att diesel enbart används som bränsle på asfaltarbetsplatserna. Att använda brännolja för andra ändamål, än som bränsle i dieselmotorer, är inte tillrådligt av hälsoskäl och miljöhänsyn.

Släppmedel

Vid asfaltarbeten används som släpp- och lösningsmedel vegetabiliska ämnen som det finns flera av på marknaden. /6/. Att använda diesel/brännolja för andra ändamål, än som bränsle i dieselmotorer, är inte tillrådligt av hälsoskäl och miljöhänsyn. I en utredning som genomfördes av EAPA våren 2010 /6/ framgick, att trots att man har kommit en bit på vägen då det gäller att minska bruket diesel som släppmedel, är bruket fortfarande beklagligt utbrett i Europa, också i Finland. Åtminstone i Finland gäller problemen utläggningsteamerna; på asfaltverken har man redan gått in för vegetabiliska produkter. Branschen måste gemensamt gå in för att lära och vänja arbetarna att använda trygga släppmedel.

Bitumenlösningar

Ungefär hälften av alla VOC-utsläpp som avdunstar från bitumenprodukter i Finland kommer från bitumenlösningar. Detta märks också i arbetsmiljön; tydligast vid klstring med bitumenlösning, BL0 och vid ytbehandling med bitumenlösning, BL5. De största mängderna flyktiga organiska föreningar kom tidigare från vägoljan, men bruket av oljegrus har i praktiken upphört. Enbart reparationsmassor tillverkas med bitumenlösning BL5K, som ersatt vägoljan. Koncentrationen av bitumenångor uppmätt vid utläggning av oljegrus var i genomsnitt $0,3 \text{ mg/m}^3$ (intervallet $< 0,1 - 0,5 \text{ mg/m}^3$), vilket måste anses vara ett lågt värde /7/.

Institutet för arbetshygien har i sina mätningar mätt exponeringsnivåerna vid ytbehandling och utläggning av oljegrus. /3/ VOC-emissionerna vid dessa arbeten redovisas i bilaga 1.

Stendamm

Asfaltverk /12/

Vid tillverkningen av asfalt och beläggningsarbeten uppstår stendamm. Asfalt består till ca 95 % av sten, och stenmaterialet hanteras i flera olika skeden av tillverknings- och utläggningsprocessen. Vid asfaltverket uppstår stendamm av trafiken i området samt vid lastningen och hantering av stenmaterial i lagerhögar, silor och i transportörer. Asfaltverket är en sluten anläggning. Det stendamm som uppstår hamnar inte som sådant ut i miljön, utan utsläppen från verket behandlas med flera metoder och huvuddelen av stendammets binds med bitumen i asfaltmassan. Vid asfaltverket utförs regelbundna partikelmätningar, och man kan försäkra sig om att verket fungerar ändamålsenligt genom att följa med mätresultaten. I Finland har man slagit fast gränsvärden ($< 50 \text{ mg/n-m}^3$) för dammutsläpp från asfaltverk.

Utläggning /12/

På en beläggningsarbetsplats uppstår stendamm både av trafiken och då underlaget bereds. Stenmaterialet som används som yta på underlaget ska vara fuktigt. Då sprids inte dammet normalt i någon större utsträckning. Stendammets som uppstår i asfaltverksamheten förorsakar intermittenta och rätt kortvariga olägenheter. Stendammets från asfaltverksamheten kan inte anses förorsaka omgivningen oskäligen olägenheter, men de momentana utsläppen måste beaktas på grund av deras inverkan på arbetshälsan.

Asfaltverksamheten ger i sig inte upphov till utsläpp av stendamm, däremot virvlar finfördelat material upp på grund av verksamheten. Huvuddelen av stendammets som uppträder i anknytning till asfaltverksamheten har uppstått vid krossningen av stenmaterialet. Det finfördelade materialet som uppstår vid krossningen består huvudsakligen av grova partiklar ($10-50 \mu\text{m}$). De hälsovådliga partiklarna är sådana, som man kan andas in. Deras kornstorlek är $< 10 \mu\text{m}$. För dessa partiklar har man fastslagit på hälsogrunder rikt- och gränsvärden.

Kvarts, som dokumenterat ökar risken för silikos, är ett av de vanligaste mineralen i berggrunden. För att risken för silikos ska öka krävs dock en flera decennier lång exponering för kvartsdamm, och i praktiken utsätts personer som arbetar på asfaltverk eller beläggningsarbetsplatser inte för signifikanta mängder kvarts. Stendammets utbredning påverkas i hög grad av dammpartiklarnas storlek och sammansättning. Ser man till partiklarnas inverkan på hälsan är partiklar som härrör sig från förbränningsprocesser viktigare, eftersom de kan innehålla giftiga föreningar.

Gatudamm och avgaser

Under vintern samlas partiklar från många olika källor på gatorna. På våren, då vägytorna torkar, blir partiklarna luftburna och påverkar människans hälsa och handlingskraft. Gatudammet består huvudsakligen av sandningssand och slitagepartiklar från asfalten. Till gatudammet bidrar avgaserna, som en väsentlig faktor. Avgaserna kan innehålla främst kolhaltiga partiklar. Bland de andra källorna till gatudamm kan nämnas svavel- och järnhaltiga utsläpp från industrin, saltningen av vägytor och slitage-partiklar från bildelar.

Man har inte någon riktigt klar uppfattning om gatudammets inverkan på hälsan, men man har uppskattat att luftföroreningar, i synnerhet kortvariga koncentrationstoppar, ger upphov till stora mängder symptom i andningsorganen och astma, t.o.m. ett antal förtidiga dödsfall /9/. Det är helt klart att man kan anse att olika slags damm är en betydande störande faktor i asfaltarbetarens arbetsmiljö. Lyckligtvis har asfaltarbetena sällan kommit igång ordentligt i Finland, då gatudammet ligger som tjockast.

Allmänt kan man konstatera att de effektivaste sätten att minska dammet anknyter till byggande och underhåll av gatanätet. Vindförhållandena och luftfuktigheten har också en väsentlig inverkan på förekomsten av damm.

Asfaltentreprenörernas reella möjligheter att minska arbetarnas exponering för damm begränsar sig till bindning av damm, vilket man inte kan göra i de nuvarande entreprenadmodellerna, samt till att de anställda använder andningsskydd.

Beställaren kan allokera pengar till optimering av sandningen, sandens kvalitet (användning av grövre och hållbarare sten, asfaltens kvalitet (slitagesegenskaperna), snöplogning och snöröjning, användningen av kalciumklorid, användningen av dubbdäck samt tvätt och rengöring av gatorna.

Övriga omständigheter som inverkar på arbetsmiljön

Buller, vibrationer

Asfaltarbetare arbetar i förhållanden, där basbullret från trafiken är 70–90 dB. Dessutom reflekterar och skapar vägytan och arbetsmaskinerna buller. En person som rör sig utomhus utsätts dagtid för buller på ca 55 dB. /10/. På arbetsplatsen utsätts arbetaren också för vibrationer som uppstår på grund av trafik och arbetsmaskiner.

Arbetaren får personligen utsättas för buller på upp till 85 dB på arbetsplatsen: "Överstigande värden kan ge upphov till hörselskador". Då bullrets decibelvärde ökar, förkortas tiden som man tryggt kan vistas på platsen utan hörselskydd till hälften för

varje ökning på 3 dB. Buller ökar olycksrisken t.ex. genom att göra det svårare att uppfatta anvisningar och varningssignaler. Dessutom kan buller och vibrationer förorsaka stress, förhöjt blodtryck, psykisk belastning, trötthet, irritation, sömnstörningar och nedsatt prestationsförmåga.

Arbetarna ska vara försedda med personliga hörselskydd. Vid arbete i trafikbuller är det viktigt att personen uppfattar varningssignaler och att hon kan kommunicera med sina arbetskamrater. Aktiva hörselskydd och hörselskydd med radiotelefon är därför de enda ändamålsenliga typerna av hörselskydd för personer i asfaltarbete. I Finland måste entreprenörerna allt noggrannare fästa uppmärksamhet på i hur hög grad arbetarna utsätts för buller och vibrationer.

Arbete i hetta

Hetta är en faktor som gör asfaltarbetet ännu mer belastande på sommaren. Solens strålar, den förhöjda lufttemperaturen och luftfuktigheten, värmestrålningen från processerna (110–150 °C, ännu högre vid remixing-arbete) och stillastående luft gör arbetsplatsen het. Asfaltläggarnas effektivaste sätt att stå ut med värmen och stöda kroppens försök att uppehålla värmebalansen är att sköta sin fysiska kondition.

En fysiskt frisk människa i god kondition vänjer sig så småningom vid arbete i hetta. Arbete i värme kräver att man äter mångsidigt och dricker flera gånger mer än de som utför lätt arbete inomhus. Man måste också se till att tillförseln av vätska är tillräcklig också under weekender. Alkohol och baksmälla försämrar väsentligt människans förmåga att tåla värme. Är dagen exceptionellt het, måste man förstå att ta det lite lugnare på jobbet.

Det är viktigt att använda tillräckligt täckande skyddskläder i asfaltarbete. Direkt solljus och värmen som strålar från asfalten försämrar arbetarens prestationsförmåga. Därför är det viktigt att skydda huden med kläder, att använda skor som är lämpliga för asfaltarbete och att ta korta pauser i skuggan, där man kan lätta på klädseln. Asfaltarbetarens hjälm ska vara ljus i färgen och skyddsglasögonen kan gärna vara mörka.

Frågan om obligatorisk hjälm har gett upphov till livlig polemik i branschen, och arbetarna är inte särskilt ivriga på att använda hjälm. Lemminkäinen Infra Oy lät utföra en liten studie på temat "temperaturen vid olika delar av huvudet" /13/. Enligt mätningar utförda av Institutet för arbetshygien höjer hjälmen temperaturen vid huvudet med ca 1 °C. Temperaturstegringen är inte stor men ändå betydlig.

Skyddsutrustning

Personer som utför asfaltarbete behöver skyddsutrustning primärt för att enklare bli sedda, men också för att skydda sig mot stänk av bitumen/asfaltmassa och mot UV-strålning. Vid normalt asfaltarbete är basutrustningen fullt tillräcklig och den hjälper att motverka faromomenten i arbetsmiljön. Det finns dock några specialuppgifter där man inte med normal utrustning och normala arbetsanvisningar kan begränsa olägenheterna i arbetsmiljön. Valet av skydd och skyddsметод väljs alltid utgående från information som man får ur en kartläggning av riskerna.

Vid asfaltarbete inomhus eller i en tunnel måste man tänka på att effekterna av många vådliga substanser kan aktiveras på grund av bristfällig luftväxling. Man måste hålla det föregående i minnet också då man hanterar bitumenlösning eller amin. Då man ska utföra specialarbeten, är det viktigt att säkerställa en ordentlig tilläggsventilation, t.ex. med tunnelfläktar eller med maskinella andningsskydd.

Åtgärder som kan förbättra arbetsförhållandena

Asfaltbranschen strävar kontinuerligt efter att förbättra arbetarnas arbetsförhållanden och att minska de hälso- och säkerhetsrisker som beror på arbetsmiljön. Studier, som publicerats på senare tid, har gett uppmuntrande information om att de risker som finns i anknytning till asfaltarbete. Branschen känner rätt väl till riskerna och har dem under kontroll. Man kan därför tänka, att det finns många riskfaktorer som anknyter till asfaltarbete, men att de kan påverkas. En begränsning av de negativa faktorerna måste vara det gemensamma målet för alla parter.

I framtiden är det lönt för entreprenörerna att koncentrera sig på metoder med vilka man ytterligare kan sänka tillverkningstemperaturen för massan. Man vet att ju lägre temperatur massan håller, desto mindre mängd skadliga ångor och partiklar avger den. Utgångspunkten för utvecklingen är, att entreprenörerna förstår vilka de riktiga temperaturerna vid framställningen av massa är och att de kan hålla dem, så man inte förfaller till att hålla alltför höga temperaturer. Dessutom är det viktigt att man på arbetsplatserna fäster alldeles särskilt stor uppmärksamhet vid arbetsplatsens och arbetsredskapens snygghet och skick och på att arbetarna klär och skyddar sig ändamålsenligt. Missbruket av vådliga substanser, till exempel användandet av diesel som släppmedel, måste upphöra. Med tanke på utvecklingen av fältarbetet har förmännen ett stort övervaknings- och ingripandeansvar – attityder kan påverkas endast genom öppen diskussion och en skärpt kravnivå.

Arbetarna har själva goda möjligheter att motarbeta de negativa faktorerna som beror på arbetsmiljön. Det är ytterst viktigt att sköta sin fysiska kondition, så att man orkar utföra sitt tunga och belastande arbete säkert och tryggt. Motion, viktkontroll och minskat intag av alkohol är alla faktorer som hjälper en att orka bättre på jobbet och som förebygger sjukdomar. Då man utvärderar asfaltarbetarens cancerrisk kan man inte tuga om tobaksrökningens samband med cancer. Tobaken är ett verkligt problem också bland asfaltarbetare.

Beställaren är också en viktig aktör då det gäller att minska arbetsmiljöns negativa verkningar. Kunden kan genom sina val av material och styrning av medel påverka materialen och arbetsmetoderna som används samt vägunderhållet på ett sätt som främjar tryggheten och hälsan.

Trafiksäkerhet

Statistik / generell utveckling

Inom beläggningsbranschen i Finland har det åren 1998–2005 skett 40–50 olycksfall per en miljon arbetstimmar. Sedermera har antalet olycksfall inom beläggningsbranschen följt en sjunkande trend; antalet olyckor var:

- År 2006 32 st. / miljon arbetstimmar
- År 2007 33 st. / miljon arbetstimmar
- År 2008 36 st. / miljon arbetstimmar
- År 2009 23 st. / miljon arbetstimmar

I bild 2 visas olycksstatistiken.

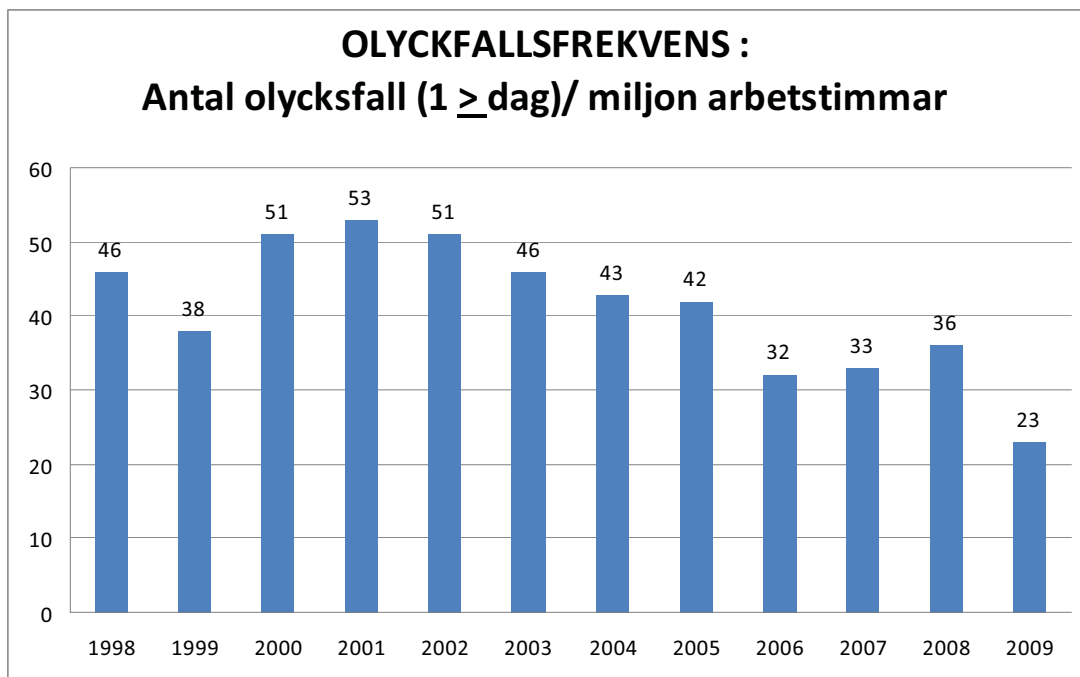


Bild 2. Olycksfall inom beläggningsbranschen åren 1998–2009 (st./miljon arbetstimmar). I statistiken ingår enbart olyckor, som förorsakade minst en dags frånvaro.

I statistiken ingår alla de olycksfall vid utläggningsarbetsplatser, verkstäder och asfaltverk, som har orsakat frånvaro på minst en dag. Olycksfall som skett under arbetsresor ingår inte i statistiken. I Finland förekommer inte ersättande arbete i nämnvärd utsträckning. Denna statistik grundar sig på detaljerade uppgifter från anmälningar om olycksfall, som getts till försäkringsbolagen och som samlats in från medlemsföretagen i branschorganisationen Infra rf (tidigare Asfaltförbundet).

En tydlig attitydförändring har bidragit till den positiva utvecklingen. Förbättrad säkerhet har blivit ett centralt utvecklingsobjekt i många företag. Också arbetarna är mer säkerhetsmedvetna än tidigare.

På basis av olycksfallsstatistiken (data från år 2005) som sammanställts av Infra rf, kan man konstatera följande om beläggningsbranschen i Finland.

- Av olycksfallen sker 70 % vid utläggningsarbetsplatser och 15 % på depåer och asfaltverk
- "snubbling" och "kontakt med föremål" är typiska skadeorsaker. Arbetsbelastning och kroppsdelar i kläm orsakar fler olyckor än genomsnittet (bild 8 i bilaga 3).
- de största antalen ersättningsdagar orsakades av snubblingar, arbetsbelastning, klämskador och fall (bild 9 i bilaga 3).
- "transportanordningar" var den mest centrala orsaken vid olycksfall. De orsakar 40 % av antalet ersättningsdagar (bild 10 i bilaga 4)
- vid olycksfallen skadas oftast de nedre extremiteterna, händerna och ryggen (bild 11 i bilaga 4)
- distorsion, kontusioner och skråmor är de vanligaste skadetyperna (bild 12 i bilaga 5).

Antalet olyckor med dödlig utgång är litet. Dödsolyckor sker med en frekvens på ca. 1 dödsolycka per 5 år.

Företagen har under de senaste åren systematiskt samlat in information om "nära ögat-situationer". Nära ögat-situationerna är relativt vanliga på grund av branschens natur.

Trafikverket har också under de senaste åren börjat samla in data av entreprenörerna om olyckshändelser och farliga situationer i anknytning till beläggningsentreprenader. Uppgifter samlas in om bl.a. olyckshändelser, farliga situationer (nära ögat-situationer), trafikskador och miljöskador. Enligt data rapporterade av entreprenörerna skedde 7 olycksfall i arbetet, 25 farliga situationer och 29 trafikskador vid Vägförvaltningens beläggningsentreprenader under år 2009.

Nationella regler

I Finland gäller Statsrådets förordning om säkerheten vid byggarbeten som trädde i kraft 1.6.2009 (<http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2009/20090205>). Förordningen har regler bl.a. om användning av skyddsutrustning (skyddskläder, hjälm, skyddsglasögon, säkerhetsskor mm.). Byggherrens förpliktelser framhävs i förordningen (t.ex. tillsättande av ensäkerhetskoordinator).

För lagstadgade kompetenskrav ordnas utbildningar enligt följande:

- utbildning i vägsäkerhet I
 - o obligatorisk för alla
- utbildning i vägsäkerhet II
 - o obligatorisk för arbetsledningen
- kort (bevis på kompetens) för heta arbeten
 - o obligatorisk för alla

- kurs i förstahjälp
 - o inte obligatorisk för alla, men det ska i varje grupp finnas en person som genomgått kursen
- arbets säkerhetskortet (bevis på kompetens)
 - o frivillig
- Standardprinciper för planering och genomförande av trafikstyrning
 - o Trafikministeriets anvisning: *"Trafiken på vägarbetsplatser. Beläggningsarbeten"* /15/.
 - o Kommunala anvisningar: Suomen Kuntatekniikan Yhdistys *"Tilapäiset liikennejärjestelyt kaduilla"* ("Tillfälliga trafikarrangemang på gator")/16/

Entreprenörerna upplever behovet att förnya de obligatoriska utbildningarna som ett problem på grund av den tid som måste reserveras för detta. Man borde sträva till ett system, där de olika kurserna kan kombineras till en enda längre utbildning och där alla uppgifter kan noteras på ett enda kort (kompetensbevis). Å andra sidan kan man konstatera att kurserna är en lönsam och avgiftsbelagd verksamhet för "läroanstalterna" och kursarrangörer.

Nationella lösningar (utformningar, standardlösningar, arbetssätt etc.)

"Asfaltti-mittari" ("Asfaltmätaren") som utvecklats för asfaltbranschen ersätter de lagstadgade veckoinspektionerna. Publikationen finns på webben: http://www.infrary.fi/files/2118_Asfaltti-mittari.pdf.

Resultatet som fås av "Asfaltmätaren" ("Asfaltti-mittari") uttrycks som ett index i enheten procent. Indexet anger andelen rätt-observationer av alla iakttagelser (summan av rätt- och fel-observationerna). Ju större andel av observationerna, som är "rätt-observationer", desto bättre index och därmed säkerhetsnivå har asfaltverket eller beläggningsarbetsplatsen.

De till säkerheten anknutna sakerna som ska observeras anges (separat för beläggningsarbetsplatsen och asfaltverket) i guiden. Enligt "asfaltmätaren" gör man följande observationer och granskningar:

På utläggningsarbetsplatsen:

- o arbetssätt och användningen av maskiner
- o materiel och redskap
- o förutsättningar för olje- och brandskydd
- o trafikarrangemang
- o den allmänna ordningen.

På asfaltverket:

- arbetssätten och användningen av verket och maskiner
- materiel och redskap
- asfaltverkets säkerhet
- trafiken kring verket
- den allmänna ordningen och lagring av råvaror.

Säkerhetsnivån mäts under en inspektionsrond på asfaltverket respektive beläggningsarbetsplatsen. För inspektionen indelas asfaltverket eller arbetsplatsen in i områden, som observeras i sin helhet innan man går över till följande område. Verkets blandningsenhet och dess trappor både vid markytan och vid övre våningar kan t.ex. bilda ett område. Ett område ska i princip vara så litet, att alla observationer kan göras stående på ett ställe. Då området som skall observeras har valts, inspekteras det systematiskt i den ordningsföljd, som anges på blanketten Asfaltti-Mittari. Inom området observeras först arbete och materiel, sedan asfaltverket och slutligen allmän ordning och lagring. Motsvarande observationer utförs också på beläggningsarbetsplatsen. Om ett område saknar något av observationsobjekten på blanketten, ska de inte värderas.

Observationerna noteras på Asfaltti-Mittari-blanketten genom att kryssa för punkten i kolumnen "Rätt" eller "Fel". Markera observationerna endast med ett streck per observation, så ryms de alla på blanketten och kan enkelt räknas ihop. Sådant som kräver omedelbara åtgärder noteras i fältet "Anmärkningar". Dessa anmärkningar är sådana som tidigare har förts in i underhållsprotokollet för asfaltverk/beläggningsarbetsplatser.

Branschorganisationen Infra ry ordnar årligen en säkerhetstävling för både asfaltverk och utläggarglag. Säkerheten granskas i tävlingen enligt Asfaltmätarens principer.

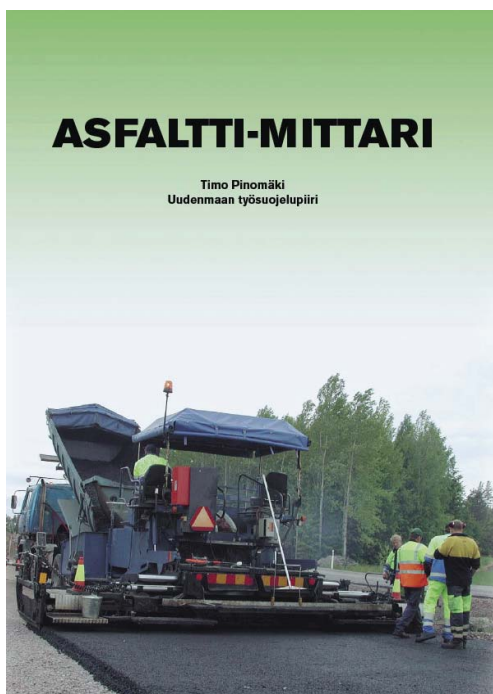


Bild 3. "Asfaltmätaren"

Publikation: http://www.infrary.fi/files/2118_Asfaltti-mittari.pdf.

Konflikten mellan framkomligheten (kostnader för trafikanter/samhälle) och säkerheten på vägen. Är det riktigt att framkomlighet är viktigare än säkerheten?

Trafikverkets anvisningar begränsar trafikstoppen till högst 10 minuter. Dessutom ger beställarens anvisning entreprenören rätt att använda en omledning. Entreprenörerna upplever att den nämnda tidsbegränsningen är besvärlig. Man får inte stoppa trafiken utom av tvingande skäl, och i praktiken vill man inte använda omledning. Entreprenörerna arbetar av säkerhetsskäl hellre på avspärrade områden.

Enligt trafikverkets anvisning ska entreprenören utföra beläggningsarbeten nattetid på vägar med en körbana, om den genomsnittliga dygnstrafiken ÅDT är $\geq 10\,000$ fordon i dygnet och på vägar med två körbanor om ÅDT är $\geq 13\,000$ fordon per dygn. Man strävar efter att utföra nattarbetet under den ljusaste tiden på sommaren. Vid nattarbete ska arbetsplatsen förses med arbetsljus enligt anvisningarna.

Enligt entreprenörerna har man i Finland gått alltför långt i favoriserandet av nattarbete. Nattarbete har bl.a. följande negativa konsekvenser för entreprenörerna:

- maskinernas belysningskapacitet är otillräcklig
- inverkan på arbetsatmosfären och ekonomin
- försämras säkerheten?: trafikanterna är trötta på natten, rattfyllerister och användare av narkotika är en risk på natten
- problem med fyllerister på nätterna i kommunerna (ordningsvakter från beställaren?)

Entreprenörerna meddelar om arbetsplatser till beställaren och trafikanter (radio, trafikcentral osv.).

Ansvarförhållanden för säkerheten på väg. Vem bestämmer lämpliga lösningar för beläggningsarbetet?

Beställaren har sina egna bestämmelser om arrangemangen som påverkar beläggningsarbetets säkerhet. Entreprenörerna ansvarar för planerandet och verkställandet av dessa åtgärder. Kommunernas och Trafikverkets praxis avviker från varandra bl.a. avseende trafikmärken och trafikarrangemang samt planering av och lösningar för enskilda objekt.

Kriterierna för beläggningsarbeten som ska utföras nattetid varierar i praktiken. Trafikverket har till exempel ett eget regelverk för arbeten som ska utföras nattetid. En lokal beställare kräver alltför ofta att arbetet ska utföras nattetid också om trafiken i praktiken och enligt anvisningarna inte egentligen skulle förutsätta det.

I stora kommuner (t.ex. Helsingfors) har man med beställaren avtalat om ett förfarande där man för varje beläggningsentreprenad ansöker om ett tillstånd för trafikarrangemang som täcker hela säsongen. Tillståndet söks av entreprenören.

Säkerhet vid kommunala arbeten. Samma regler på alla vägar?

Kommunernas anvisningar om trafikarrangemang är baserade på publikationen *"Tilapäiset liikennejärjestelyt kaduilla"* ("Tillfälliga trafikarrangemang på gator") av Suomen Kuntatekniikan Yhdistys. /16/.

I publikationen finns en illustration av principerna för trafikarrangemanget och en anvisning för utförande av beläggningsarbeten som lyder:

- *Beläggningsarbeten och fräsning på livligt trafikerad gata får inte under rusningstid utföras i rusningens riktning, om detta medför oskäligen olägenhet för trafiken. Innan arbetet på livligt trafikerade gator påbörjas, är det skäl att kontakta myndigheten som ansvarar för trafikplaneringen. Beläggningsarbeten ska fräsas på en så kort sträcka som möjligt åt gången (under 500 m).*

Dessutom har i synnerhet större kommuner egna preciserade anvisningar om trafikarrangemang för beläggningsarbeten. Det finns till exempel detaljerade anvisningar om ansökning av tillstånd för trafikarrangemang, eftersom man på detta sätt vill förhindra att en nyligen belagd gata grävs upp av en annan tillståndssökande.

Dessutom innehåller den för kommunerna sammanställda "Dokument för asfaltentreprenader" ett "Säkerhetsdokument" där bl.a. följande väsentligheter definieras:

- Arbetsområdet och dess förhållanden
- Byggarbeten som förorsakar fara
- Prestationskrav för byggarbetet
- Miljöskydd.

Trafikverket har sin egen anvisning om trafikarrangemang: *"Trafiken på vägarbetsplatser. Beläggningsarbeten"*. /15/. Anvisningarna ger en detaljerad framställning av bl.a. trafikarrangemang i anknytning till beläggningsarbetsplatser och fräsningsobjekt och om instruktioner för dessa, de beskriver trafikarrangemangen och trafikstyrningen vid en beläggningsarbetsplats samt anordningar, skyddsklädsel, varningsutrustning för fordon och informationsverksamhet som anknyter till sådana arbetsplatser.

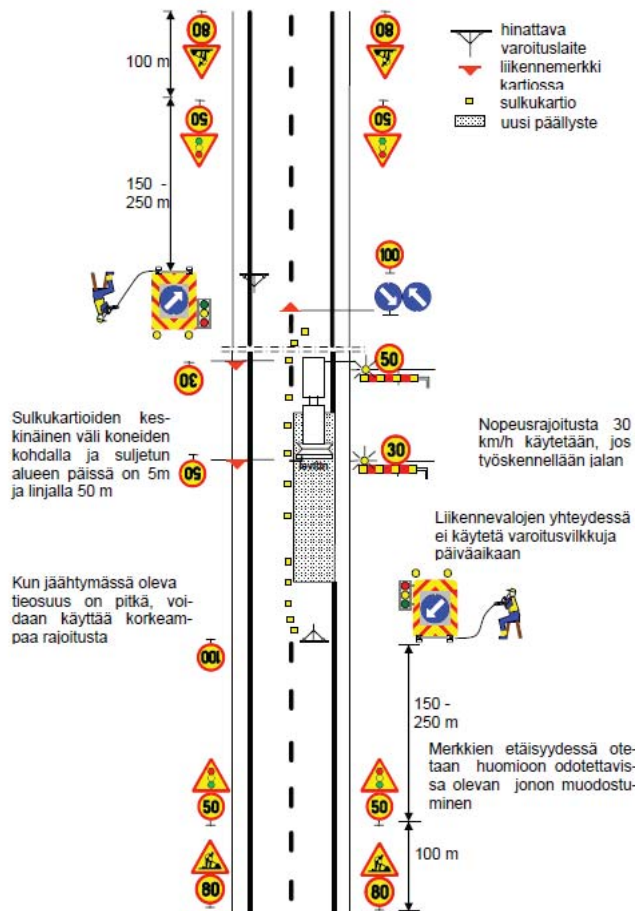


Bild 4. Ett exempel på trafikarrangemang på vägen. /15/.

Tekniska lösningar

Skyltning

I Finland har både Trafikverket och kommunerna detaljerade anvisningar om trafikmärken. Det råder dock en allmän uppfattning om att man kunde förbättra säkerheten i synnerhet vid arbete i mörker genom att utveckla och ta i bruk nya och effektivare metoder för trafikstyrning.

Entreprenörerna ser det som ett problem att beställaren inte har resurser att satsa på säkerhet och att beställaren inte är särskilt villig att betala någonting för trafiksäkerhetsfrämjande åtgärder. Enligt beställarna kommer det endast få förslag om lösningar på trafiksäkerhetsproblem från entreprenörernas sida. Enligt beställaren är beställaren beredd att betala för välgrundade åtgärder som förbättrar säkerheten.

Det är uppenbart att man i Finland behöver ett närmare och mer interaktivt samarbete mellan beställare och entreprenörer i säkerhetsfrågor. En krävande beställare är en förutsättning för förbättrat skydd i arbetet.

Trafikvakter/Lots

I Finland används följande anordningar för styrning av trafiken och varningar:

- trafikljus och -styrare:
 - o trafikflödets hastighet vid arbetsplatsen beror på vilken hastighet det första fordonet håller, och den kan entreprenören inte påverka.
- koner/lameller:
 - o styr trafiken till rätta körlinjer. Ibland blir konerna överkörda och sporadiskt händer det att en förare inte förstår betydelsen av körlinjen som markerats med koner, utan kör in på det avspärrade området.
- hastighetsbegränsande och andra trafikmärken:
 - o stävjar inte trafikens hastighet i tillräckligt hög grad. Detta beror på förarnas dåliga och likgiltiga attityd. Ibland är det hastighetsbegränsade området alltför långt med tanke på arbetsplatsens läge (trafikmärket är alltför långt från utläggningsstället. Detta kan t.ex. bero på hetta: i stark hetta föreligger risk för deformation om en nylagd väg belastas alltför tidigt.
- skärmar som visar fordonets hastighet:
 - o trafikflödet blir långsammare vid utläggningsmaskinen. Fästs förarens uppmärksamhet vid arbetarna eller displayen?
- timerstyrda trafiksignaler
 - o används i Finland endast på broarbetsplatser
- lotsar:
 - o fordonskön som kör förbi beläggningsarbetsplatsen anføres av entreprenörens egen bil.
 - o man har experimenterat med lots på några beläggningsarbetsplatser. Erfarenheterna har varit mycket goda. En sådan bil är det enda sättet att försäkra sig om att trafiken flyter förbi arbetsplatsen med riktig och trygg hastighet.
 - o entreprenörerna kan på goda grunder använda lots, men entreprenörerna har inte börjat kräva dem. Beställaren är inte villig att betala merkostnaden för lotsar. En krävande beställare borde i sin offertförfrågan förutsätta lots på trafikmässigt besvärliga ställen.
- slogan-skyltning, likt "*Pappa jobbar här*"
 - o bilisterna har gett bra respons på skyltarna
- innovationer och utveckling av nya metoder för trafikstyrning förekommer knappast (standardlösningar i bruk)
 - o entreprenören kan föreslå beställaren nya lösningar. Beställaren kan betala entreprenören för nya, välmotiverade säkerhetsfrämjande lösningar. I praktiken är detta dock mycket ovanligt. Beställarna lägger inte in incentiv för utvecklande av nya lösningar och utvecklingsarbete i sina entreprenaddokument.
- poliskampanjer
 - o genom polisövervakning av arbetsplatsen har man lyckats sänka hastigheterna. Detta är dock inte en permanent lösning på hastighetsproblemet, utan en enskild säkerhetsfrämjande åtgärd.

Trafikbeteendet har blivit allt irrationellare. Det finns fall då trafikstyraren blivit beskjuten eller handgripligen överfallen.

Omledning

Omledning används mycket sällan i anknytning till beläggningsarbeten i Finland.

I praktiken är omledningar helt möjliga (jämför hur vägar spärras av vid trafikolyckor – då används nog omledning av trafiken).

Hastighetsdämpande åtgärder

I normala fall regleras körhastigheten på beläggningsarbetsplatser med trafikmärken. Vid utläggningsmaskinen kan den tillåtna hastigheten vara t.ex. 30 km/h.

I Finland har man testat inverkan av en hastighetsdisplayen på utläggningsmaskinen. Det har visat sig att trafikflödet blir långsammare vid maskinen. Det kan dock ofta vara för sent. Förarens blick fokuseras på displayen, trots att den borde vara fäst på mannen med rakan. Man kunde tänka sig att placera displayen lite tidigare och att den flyttas framåt i takt med utläggningen. Man kunde koppla en kamera till hastighetsdisplayen. Kamerans blixtn kunde fyras av om fordonet håller överhastighet (föraren är rädd för böter). Anläggningar som övervakar hastigheten kostar pengar, eftersom de kräver en person som sköter dem (extra kostnad). Beställarens kostnader för detta är mycket låga. Investeringen är liten, eftersom kostnaderna för en i trafiken avliden person beräknas vara ungefär 2 miljoner euro. Ett olycksfall kostar i genomsnitt 5.000–10.000 euro (500 euro/dag).

Har man i andra länder erfarenhet av att använda polisbilar av papp på beläggningsarbetsplatser?

Goda exempel på åtgärder och kampanjer, som gjorts

Man har i Finland tillsammans med arbetstagarnas fackorganisation i flera år genomfört kampanjer med polisövervakning vid utvalda objekt (en gång per sommar). Media (tv, press, radio) har också inbjudits. Man kan konstatera att polisens synliga närvaro på asfaltarbetsplatsen sänker den genomsnittliga körhastigheten. Trots detta har man varit tvungen att skriva ut böter vid många övervakningsställen trots att trafikanterna har informerats i förväg om övervakningskampanjen. Den tunga trafikens likgiltighet för hastighetsbegränsningar är särskilt oroande. Kampanjerna har fått bra regional publicitet. Polismyndigheter har intervjuats för bl.a. regionala nyhetsinslag i nationell TV.



Bild 5. Den tunga trafiken är ett faromoment på arbetsplatsen.



Bild 6. Polisens synliga härvaro inverkar positivt på arbetsplatsens säkerhet.

Man har i två år prövat en radiokampanj för bättre säkerhet på arbetsplatser. I kampanjen informerade man via ett landsomfattande nätverk av lokalradiostationer bilisterna om att man ska sänka hastigheten tillräckligt vid en asfaltarbetsplats för att inte äventyra arbetarnas säkerhet vid utläggningsplatsen. Som speaker användes en imitator, som imiterade världsmästaren i Formula 1, Kimi Räikkönens röst. Inverkan av kampanjen följdes upp med intervjuer efter avslutad kampanj. Responsen var positiv. Bilisterna kom bra ihåg och identifierade spotten. Dessutom ansåg bilisterna att både arbetssäkerhet och trafiksäkerhet är viktiga. Det höga priset på radiospotten var en negativ faktor. Kampanjen finansierades av asfaltbranschens arbetsgivarorganisation (Infra ry). Också beställarna borde delta i genomförandet av en eventuell följande kampanj.

Trafikflödets hastighet har följts upp med en hastighetsdisplay som monterats på utläggningsmaskinen. Den har haft positiv inverkan: trafiken har saktat in vid utläggningsmaskinen. Å andra sidan borde dess inverkan börja tidigare, så bilistens uppmärksamhet vid utläggningsmaskinen skulle fästas på arbetarna och maskinen, inte enbart på displayen.

Man har främjat arbetarskyddet genom en årlig säkerhetstävling med Asfaltti-Mittari (Asfaltmätaren) som indikator. Vinnarna i tävlingen (två kategorier: asfaltverk och uläggningsslag) mottar sitt pris vid branschens gala vid slutet av säsongen, och vinnarna får publicitet i asfaltbranschens media. För det praktiska genomförandet svarar asfaltbranschens miljö- och säkerhetsutskott, som besöker alla föreslagna objekt och betygsätter dem.

Företagen ordnar också interna säkerhetskampanjer. En av dessa är kampanjen *"Pappa jobbar här"*, där en skylt med denna text ställs upp på arbetsplatsen.

Man har också experimenterat med flyttbara informationstavlor på beläggningsarbetsplatser.

Man kunde eventuellt förbättra arbetssäkerheten vid beläggningsarbetsplatser om man kunde få information i realtid om beläggningsarbetsplatser till bilisternas navigatörer.

Personlig skyddsutrustning

Arbetsgivaren måste förse arbetare med personlig skyddsutrustning enligt riskerna för säkerhet och hälsa som identifieras och en bedömning av deras betydelse. I den nya förordningen om säkerheten vid byggarbeten (som trädde i kraft 1.6.2009) definieras följande skyddsutrustning:

- Säkerhetsskor
- Reflekerande signalkläder
- Skyddshjälm
- Ögonskydd

Säkerhetsskor och signalkläder har varit obligatoriska för arbetare i flera år. Däremot har hjälmtvånget som den nya förordningen medför, under det senaste året väckt många och livliga diskussioner på beläggningsarbetsplatserna.

I synnerhet arbetarna har motsatt sig hjälmtvånget i beläggningsarbeten. Bidragande orsaker till detta är att arbetarna tycker att hjälmarna är tunga och att de kan ge upphov till fysisk överbelastning t.ex. värmebelastning. Att använda hjälm i synnerhet i hetta har irriterat arbetarna. Det är därför synnerligen viktigt att ge akt på värmebelastningen vid höga temperaturer. Motiveringen att använda hjälm minskas också av att det enligt dem inte i alla arbeten nödvändigtvis föreligger någon risk för stötar, fallande föremål eller slag mot huvudet. Ibland kan hjälmen också medföra en minskning av synfältet. Det till hjälmen monterade ögonskyddet kan imma igen, t.ex. vid mixer-arbeten.

Angående användande av hjälm måste man dock komma ihåg att det är arbetsgivaren som avgör om hjälm ska användas, och även beställaren/huvudentreprenören kan kräva att hjälm används på arbetsplatsen. Arbetsgivarna anser att det är mycket viktigt att hjälmen används. På alla byggnadsobjekt, t.ex. hus- och industribyggen, har hjälmen varit obligatorisk redan länge. Lagen om arbetssäkerhet och förordningen om användning av personlig skyddsutrustning ger en möjlighet att via en riskanalys dryfta hjälmens nödvändighet. Om riskanalysen visar att arbetaren inte riskerar att utsättas för stötar mot huvudet, kan företaget välja att bestämma hjälm inte behöver användas men att hjälmen ska finnas i arbetarens omedelbara närhet.

Om en farlig situation uppstår, ska hjälmen på huvudet. Den inkommande sommaren får utvisa hur användningen av hjälm i asfaltbranschen har utvecklats.

Skolning och upplysning för personal

Arbetsgivaren är skyldig att orientera arbetstagarna i förhållandena och arrangemangen på arbetsplatsen. Arbetsplatsorienteringen för arbetstagare ordnas i början av arbets säsongen (en utbildning på 0,5–1 dag). Dessutom ordnas arbetsplats- och projektspecifika startmöten, där arbetarsäkerheten är ett centralt tema.

Vid utbildningarna utnyttjas bl.a. videofilmer om säkerhetsfrågor som företagen har producerat för eget bruk. Vid utbildningarna används också guiden "Kuumuus tienpäällystys- ja kattotöissä" (Hetta vid beläggnings- och takläggningens arbeten) som gemensamt har tagits fram av arbetsgivar- och arbetstagarorganisationerna i asfaltbranschen /17/.

Den tar fram sådant som man måste ta hänsyn till då man arbetar i stark hetta. Alla arbetstagare får ett exemplar av guiden. Publikationen finns på webben:

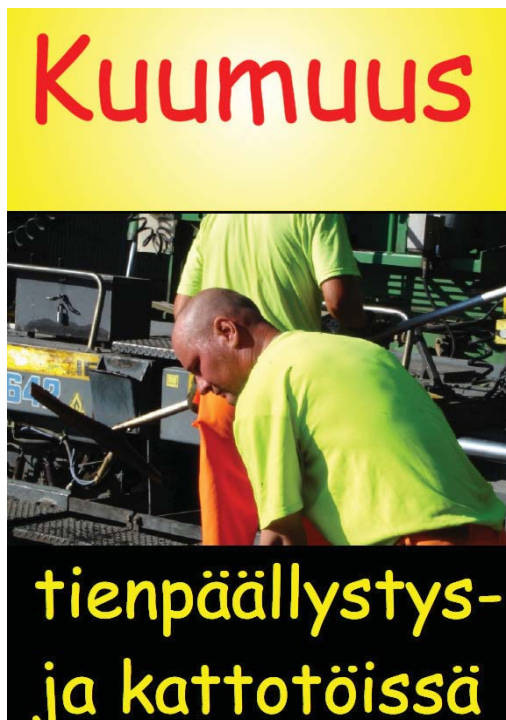


Bild 7. Publikation om arbete i hetta på beläggnings- och takentreprenader
http://www.infrary.fi/files/2119_KUUMA_opasfinalpdfverkkoversioilmanmaksullvalokuv.pdf

Utöver det som sagts ovan ordnas i lag föreskrivna utbildningar som är obligatoriska för dem som arbetar på asfaltarbetsplatser. Bland dessa märks bl.a. kurser i vägsäkerhet och heta arbeten.

Man ordnar specialutbildningar i handhavande av maskiner och anordningar samt säkerhetsfrågor. Företag i branschen ordnar också olika möten och träffar, t.ex. säkerhetsteman, gymnastik på arbetsplatsen och specialkampanjer i arbetssäkerhet (t.ex. en årlig arbetssäkerhetsvecka).

Källor

1. Paolo Bofetta et al., A Case-Control Study of Lung Cancer Nested in a Cohort of European Asphalt Workers, Final report, IARC, Lyon, 1 July 2009, "NCC-study".
2. Eurobitume, Updated Eurobitume Technical Guidance on Maximum Safe Handling Temperatures for Bitumen, 2007
3. Pirjo Heikkilä et al., Occupational exposure to bitumen during road paving, AIHA Journal 63:156-165 (2002)
4. Virpi Väänänen, Occupational Exposure in Paving with Asphalt Modified with Recycled materials, Kuopio University Publications C. natural and Environmental Sciences 233, 2008. 191 p; ISBN 978-951-27-0971-7 (Doktorsavhandling)
5. Markus Simonen, Jarkko Valtonen, Janne Hölttä, Lämpötilamittauksia remix-töissä kesällä 2009; Tietekniikan tutkimusryhmä, Tekniska Högskolan; 31.8.2009
6. EAPA, Use of release agents and agents used to clean tools and equipment in Europe, HSE-10-N720 Rev.1 - TC-10-N694 Rev.1, 2010
7. Virtamo et al., Bitumituotteet teinpäällystystyössä, Työterveyslaitos 1979.
8. H. Tervahattu, K. Kupiainen & M. Räisänen, Katupölyn tutkimusprojekti, Nordic Envicon 2004
9. M. Holopainen, Kansallinen ympäristöterveysohjelma, ilmansuojelu, 1997
10. Melu ja tärinä, www.ymparisto.fi/melu, Finlands Miljöcentral 2010
11. Raija Ilmarinen, F.G. Lönnberg, Kuumuus tienpäällystys ja kattotöissä, 2005
12. Texten har till stor del skrivits av Jukka Viitanen NCC Roads Oy, 2010
13. Henna Hämäläinen, Harri Lindholm; Pään alueen lämpötilat asfalttityössä kuumassa – työpaikkamittauslausunto; Institutet för Arbetshygien; 11.9.2009, (Lemminkäinen Infra Oy:s rapport)
14. Asfalttimittari. Timo Pinomäki. Asfalttiliitto ry 2006
http://www.infrary.fi/files/2118_Asfaltiliitto.pdf.
15. Liikenne tietyömaalla. Päällystystyöt 5C-2. Liikennejärjestelyt ja työturvallisuus päällystystyössä. Vägförvaltningen. 2005
16. Tilapäiset liikennejärjestelyt katualueella. Suomen Kuntatekniikan Yhdistys. 1999
17. Publikation om "arbete i hetta på beläggnings- och takentreprenader"
http://www.infrary.fi/files/2119_KUUMA_opasfinalpdfverkoversioilmanmaksullvalokuv.pdf

BILAGA 1

LIITE 1

Expositions­mätningar som gjorts vid olika beläggnings­arbeten. Pirjo Heikkilä et.al /3/

Altistusmittaukset eri päällystetöissä. Pirjo Heikkilä et.al /3/

TABLE I. Asphalt Mixtures Used for Road Paving at Various Sites and Weather Conditions

Mixtures	Content of Mixtures		Paving Temp. (°C)	Air Temp. (°C)	Wind Velocity (m/sec) Mean (Range)
	Binder/Amount of Binder (w/w%)	Adhesives/Amount (w/w%)			
Emulsion	emulsions 3000 and 6000/5	diamine/0.4	20–30	15	1.7 (1.5–3)
Surface dressing	cutback 5T	diamine/1	130–160	16–19	1 (0.5–1.5)
Hot mix, soft	Bitumen oil 6/4.3	polyamine/0.5	120	15	3 (2–5)
Hot mix, AC ^A	B80 ^B /120/5–6	—	150–160	17–29	2.3 (0.3–3)
SMA ^C	B80 ^B /5.7–6.2	—	175	15–24	1.5 (1–2)
Modified SMA	SBS ^D bitumen/6.2	—	190	18–25	2.2 (2–2.5)
Modified gussasphalt	SBS ^D bitumen/8.2	—	170	9–10	2.2 (0.5–4)
Modified mastic	SBS ^D mastic/15	—	210	11–16	5 (1–10)
Manual mastic	B65 ^B /8	—	200–250	19–22	2.5 (2–3)
Remixing of oil gravel	Bitumen oil 2/3.6	amines; tall oil pitch 500 g/m ²	30/80–100 ^E	8–12	1.5 (1–2)
Remixing of AC ^A	B80 ^B ; proportion of new asphalt 30%	tall oil pitch 100 g/m ²	135/200 ^E	18–29	1.6 (0.1–3)
Remixing of AC ^A	B80 ^B ; proportion of new asphalt 30%	tall oil pitch 300 g/m ²	120/200 ^E	4–9	0.7 (0.5–0.8)

^AAC = asphalt concrete
^BBxx = penetration grade of bitumen
^CSMA = stone mastic asphalt
^DSBS = styrene-butadiene-styrene modified
^EPaving temperature/heating temperature of old asphalt

TABLE III. Average Concentrations of Air Impurities Associated with the Use of Various Asphalt Paving Mixtures or Application Methods

Asphalt Mixtures/ Application Methods	Total Particulates (mg/m ³)	Bitumen Fume (mg/m ³)	SVOCs (mg/m ³)	PAHs		No. of Workers
				Total (µg/m ³)	≥Four- to Six-Ring (µg/m ³)	
Emulsion	0.2	<0.03	1.1	0.54	<0.05	3
Surface dressing	0.2	0.04	28.5	21.53	<0.05	3
Hot mix, soft	0.3	0.08	0.9	1.43	0.07	6
Hot mix, AC ^A	0.4	0.10	4.2	3.91	0.31	12
SMA	2.0	0.48	7.7	5.38	0.06	6
SBS-modified SMA	0.9	0.80	10.4	4.64	0.04	6
SBS-modified gussasphalt	0.2	0.13	0.2	2.26	0.11	5
SBS-modified mastic, manual paving	0.3	0.05	0.5	—	0.11	4
Mastic manual paving	4.2	2.65	1.1	4.99	0.45	2
Remixing of oil gravel	0.3	0.18	4.8	4.08	0.06	7
Remixing of AC	0.4	0.16	0.8	1.80	0.06	16
Arithmetic mean	0.6	0.29	5.6	5.03	0.11	70
Geometric mean	0.5	0.12	1.7	3.00	0.05	
Range	0.2–4.2	0.01–3.9	0.2–65.5	0.15–52.5	<0.05–0.65	

^AAC = asphalt concrete

TABLE IV. Concentrations of Air Impurities by Job Title

Job Title	Total Particulates (mg/m ³)			Bitumen Fume (mg/m ³)			SVOCs (mg/m ³)			No. of Workers
	Arith. Mean	Geom. Mean	Range	Arith. Mean	Geom. Mean	Range	Arith. Mean	Geom. Mean	Range	
Paving operator	0.7	0.4	0.1–2.7	0.35	0.15	0.01–1.87	4.2	1.9	0.2–12.7	20
Screed operator	0.6	0.5	0.1–1.5	0.19	0.12	0.02–0.48	3.1	1.9	0.2–8.0	10
Rakerman	0.6	0.4	0.1–2.3	0.17	0.17	0.02–0.62	3.3	2.6	0.4–5.6	13
Roller driver	0.2	0.2	0.1–0.4	0.05	0.04	0.02–0.10	1.1	0.8	0.2–3.0	10
Manual mastic paver	4.2	4.1	4.1–4.2	2.65	2.32	1.40–3.90	1.0	1.0	1.0–1.1	2
SD ^A paver and sprayer	0.2	0.2	0.2–0.2	0.07	0.04	0.02–0.12	33.0	22.7	4.0–65.5	2
HM ^B operator (remixing)	0.5	0.5	0.2–0.8	0.12	0.11	0.07–0.16	0.8	0.5	0.2–2.1	9
Others	0.4	0.3	0.2–0.8	0.10	0.08	0.08–1.2	0.6	0.4	0.2–1.5	4

^ASD = surface dressing
^BHM = heating machine

BILAGA 2

LIITE 2

Yrkeshygieniska mätningar som utförts vid olika beläggningsarbeten. Virpi Väänänen /4/.

Työhygieeniset mittaukset eri päällysteissä. Virpi Väänänen /4/

Virpi Väänänen: Occupational exposure in paving with asphalt modified with recycled materials

Table 2. Arithmetic means of measured air impurities during laying of asphalt or remixing of asphalt

Asphalt mixture	T °C	N	TP, mg/m ³	Bitumen fume, mg/m ³	Bitumen vapour mg/m ³	N	Aldehydes mg/m ³	Resin acids µg/m ³	Chapter
SMA-CFA	165-200	10-13	1.9	0.9	3.4	0	na	na	7
SMA-L	160-200	9-12	2.2	1.0	4.3	0	na	na	7
SMA-WPT	151	5	0.4	0.10	0.8	2	0.52	nd	9
SMA	157	5	0.3	0.15	0.9	2	0.14	nd	9
AC-WPT	165	5	0.4	0.16	1.1	2	0.90	23	9
AC	145	5	0.5	0.06	0.9	2	0.07	nd	9
REMSMA-CFA	160/215-250 ¹	5	1.5	0.40	3.5	0	na	na	7
REMSMA-L	190/150-260 ¹	5	1.1	0.34	1.1	0	na	na	7
REMAC	140/310-350 ¹	6	0.7	0.08	1.3	0	na	na	7

¹ temperature of new paved asphalt/old heated asphalt

SMA-CFA=stone mastic asphalt containing coal fly ash, SMA-L=stone mastic asphalt containing lime stone, SMA-WPT=stone mastic asphalt containing waste plastics and tall oil pitch as a binder, SMA=stone mastic asphalt, AC-WPT=asphalt concrete containing waste plastics and tall oil pitch as a binder, AC=asphalt concrete, REMSMA-CFA=remixing of SMA-CFA, REMSMA-L=remixing of SMA-L, REMAC=remixing of AC, T=application temperature, N=number of samples, TP=total particulates, nd=not detected, na=not analyzed.

Table 3. Arithmetic means of measured air impurities during laying of asphalt or remixing of asphalt

Asphalt mixture	T °C	N	Naphthalene µg/m ³	Phenanthrene µg/m ³	Pyrene µg/m ³	B(a)P, µg/m ³	Total PAHs, µg/m ³	Meth. PAHs, µg/m ³	Chapter
SMA-CFA	165-200	10	2.5	2.9	0.10	0.05	6.3	na	7
SMA-L	160-200	11	2.8	4.8	0.19	0.04	9.0	na	7
SMA-WPT	151	5	0.78	0.21	<0.015	<0.01	1.3	0.18	9
SMA	157	5	1.20	0.32	0.017	<0.01	2.0	0.29	9
AC-WPT	165	4	0.59	0.28	0.019	<0.01	1.3	0.44	9
AC	145	4	0.89	0.37	0.02	<0.01	1.8	0.42	9
REMSMA-CFA	160/215-250 ¹	4	2.2	2.1	0.08	0.02	5.4	na	7
REMSMA-L	190/150-260 ¹	4	3.7	1.7	0.12	0.03	6.9	na	7
REMAC	140/310-350 ¹	6	5.4	2.3	0.18	0.14	13	na	7

¹ temperature of paved asphalt/old asphalt

SMA-CFA=stone mastic asphalt containing coal fly ash, SMA-L=stone mastic asphalt containing lime stone, SMA-WPT=stone mastic asphalt containing waste plastics and tall oil pitch as a binder, SMA=stone mastic asphalt, AC-WPT=asphalt concrete containing waste plastics and tall oil pitch as a binder, AC=asphalt concrete, REMSMA-CFA=remixing of SMA-CFA, REMSMA-L=remixing of SMA-L, REMAC=remixing of AC, T=application temperature, N=number of samples, B(a)P=benzo(a)pyrene, PAH=polycyclic aromatic hydrocarbons, Meth.PAHs=methylated PAHs, na=not analyzed.

BILAGA 3

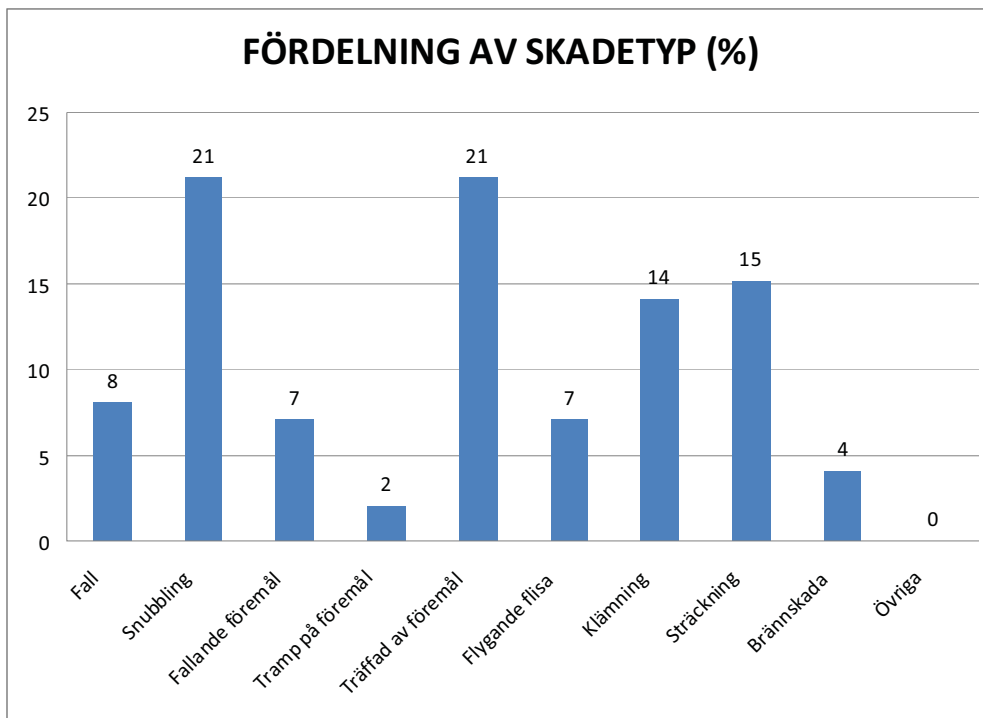


Bild 8.

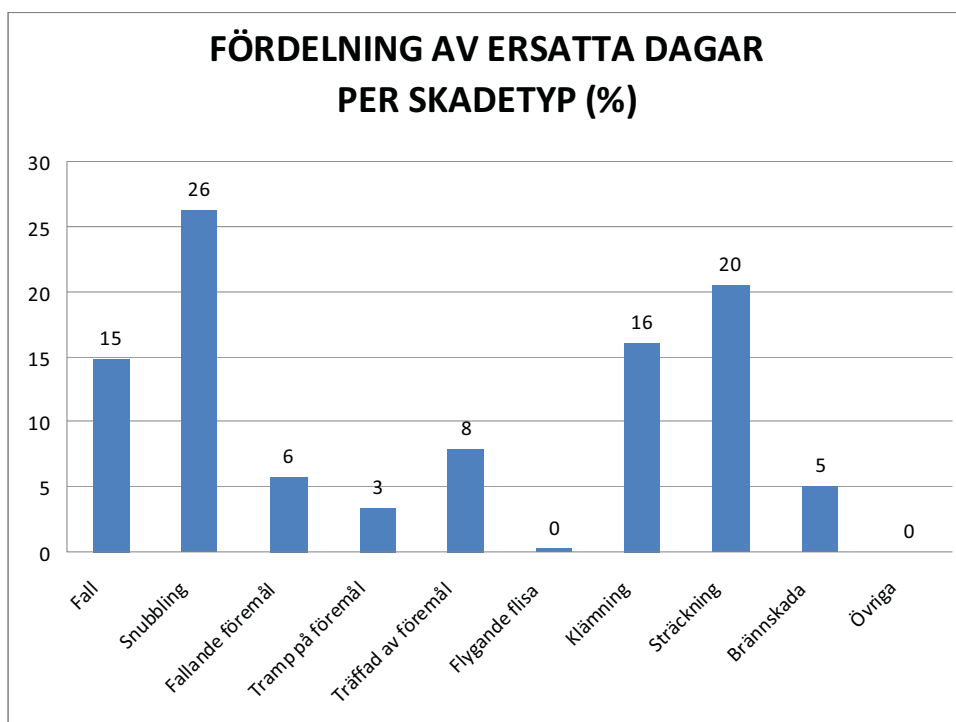


Bild 9.

BILAGA 4

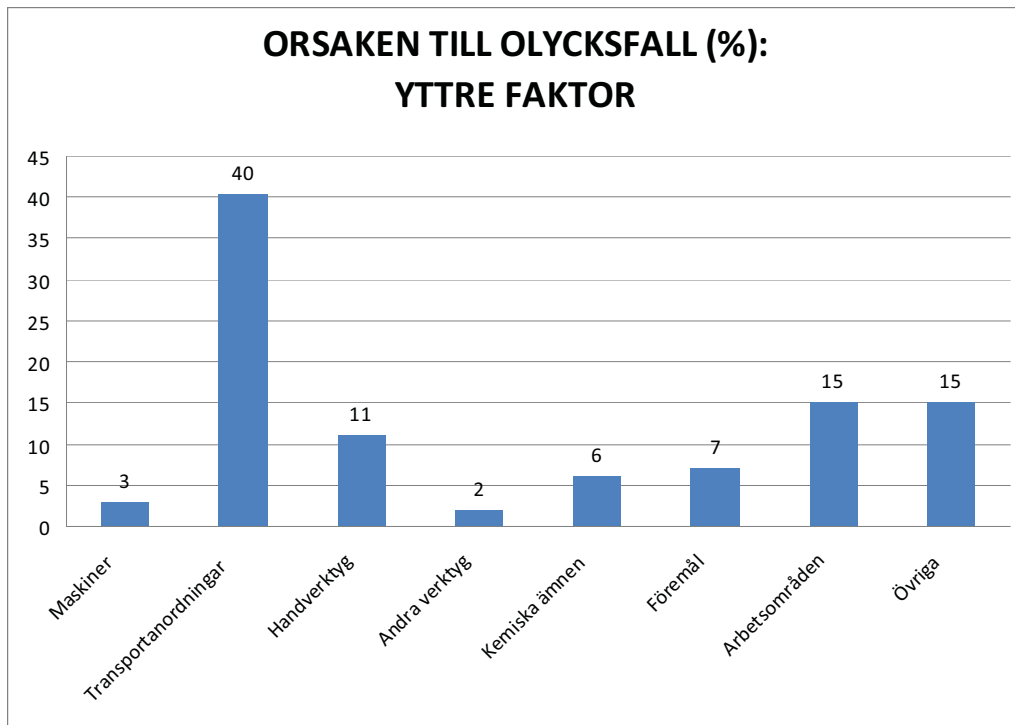


Bild 10.

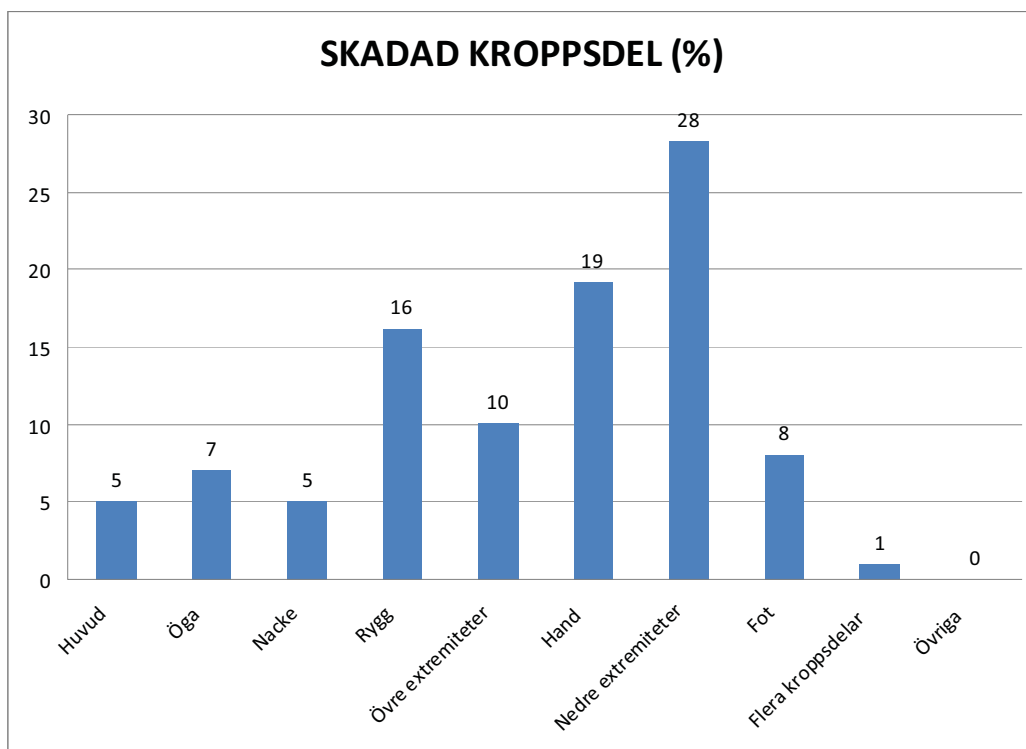


Bild 11.

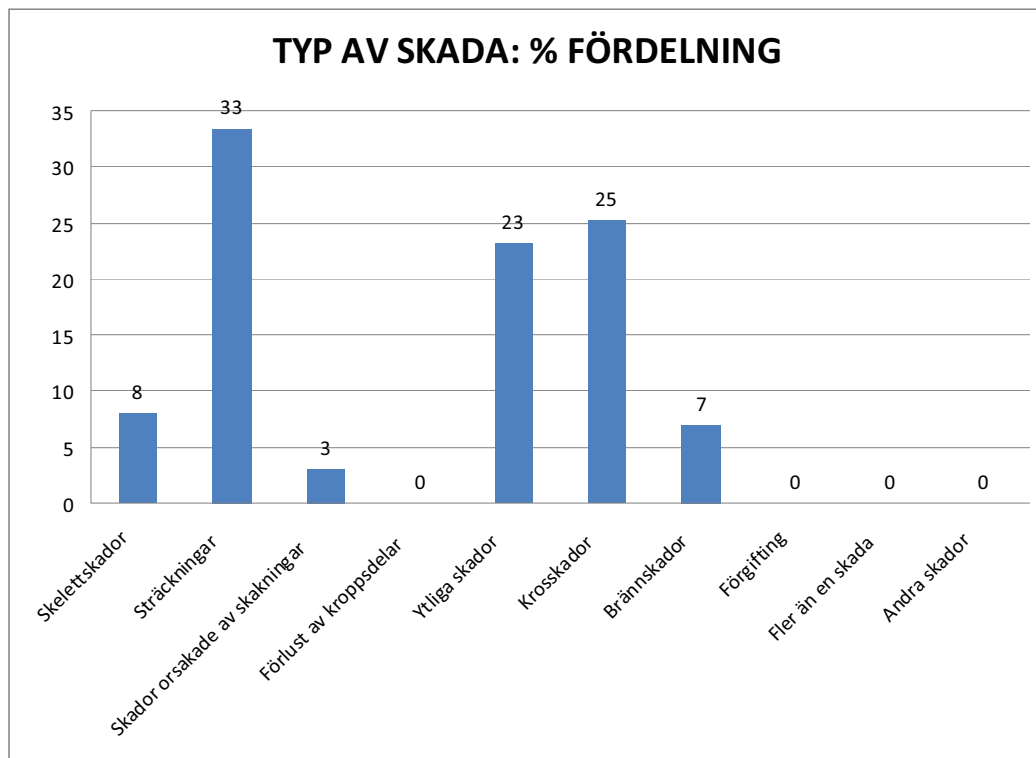
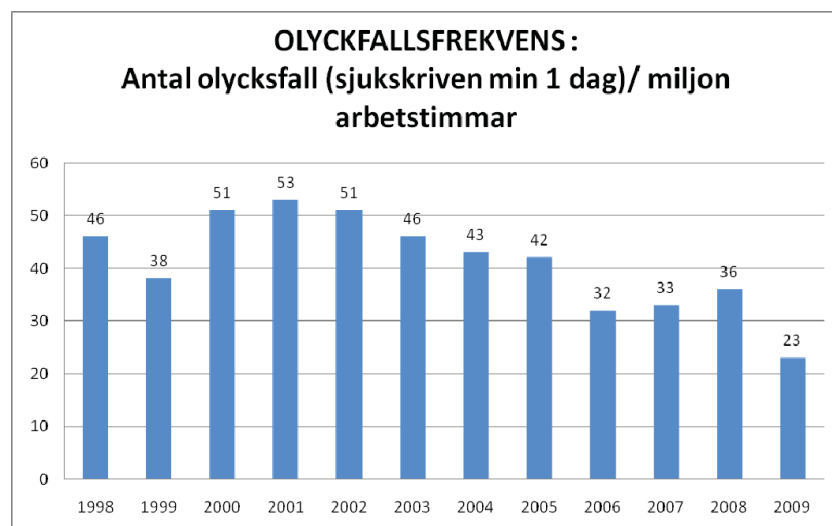


Bild 12.

HUVUDÄMNE 2010 Trafiksäkerhet och arbetsmiljö för beläggningsarbetare

FINLAND
Heikki Jämsä
Infra ry

OLYCKSFALL HAR EN SJUNKANDE TREND

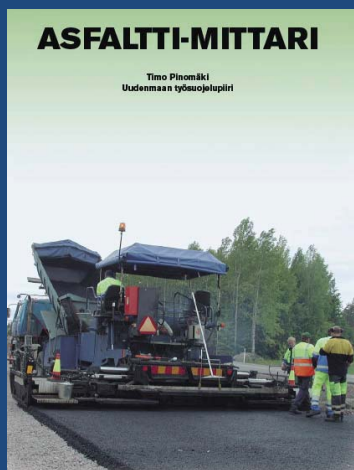


FÖRBÄTTRAD SÄKERHET

- **Centralt utvecklingsobjekt i företagen**
 - Säkerhet är nyförtiden en mycket viktig strategisk sak (behandlas i ledningsgruppen, bonus system)
- **Arbetarna är mer säkerhetsmedvetna än tidigare**
 - Speciella säkerhetskurser (obligatorisk)
 - Ett nytt problem:
 - Arbetarna vill inte använda skyddshjälm vid vanligt belägningsarbete
 - Hjälmen är varm och obekvämt att använda

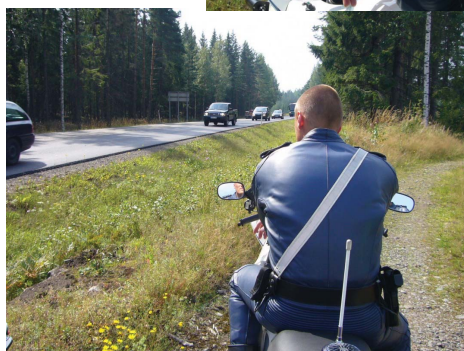
ASFALTMÄTARE

- **Säkerhetstävling varje år**
 - 2 klasser: Asphaltverk och belägningsarbete
- **Säkerhetsindex (%) =**
Andelen korrekta observationer/
Antalet observationer
- Vinnarna prisbelönas festligt i Asphalt-Gala
- Resultatena publiceras



POLISÖVERVAKNING - hastigheter

- Tillsammans med entreprenörer, Trafikverket och fackförening
- En gång per år
- Samarbete med media (TV, radio, tidningar)



Mobila hastighetstavlor vid beläggningsarbeten

Trafiken bromsar när de ser hastighetstavlan



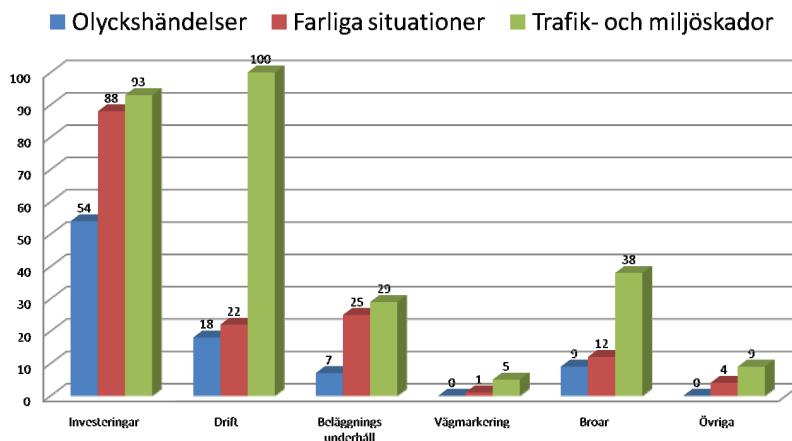
ANDRA ÅTGÄRDER

- **Skolning:**
 - Vägsäkerhet kurs I (obligatorisk) och II
- **Publikationer:**
 - Hetta under beläggningsarbeten
- **Radiokampanj om säkerhet**
 - 2 år i rad på 83 lokalradion stationer
 - Bra respons från bilister
 - Speakern imiterar Kimi Räikkönen (Formula 1)



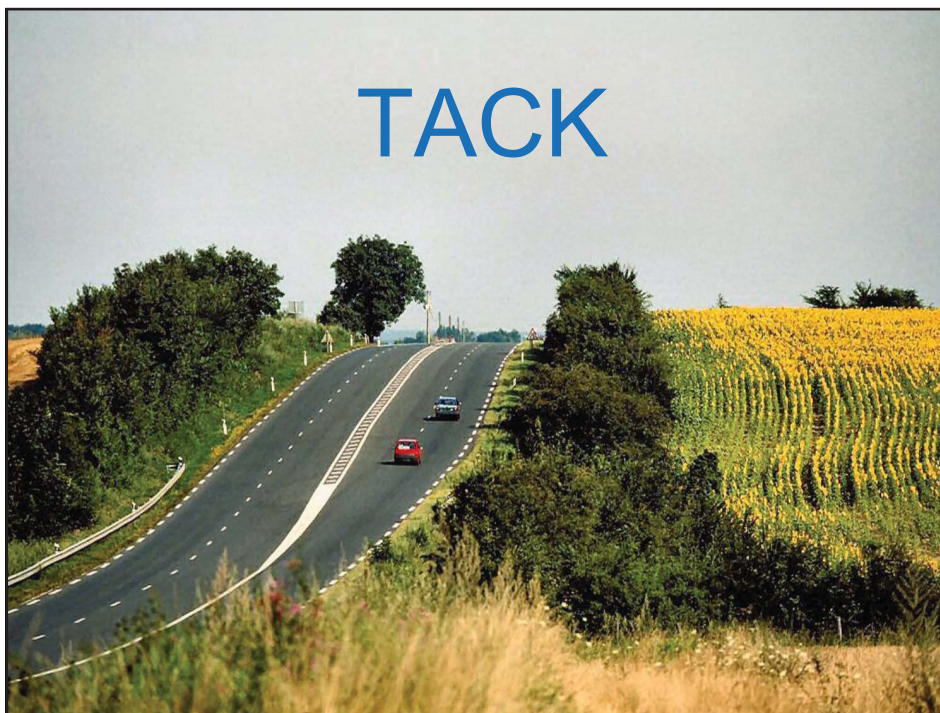
TRAFIKVERKET HAR BÖRJAT SAMLA OLYCKSDATA FRÅN ENTREPENÖRER FRÅN 2008

Data från 2009 (antal)

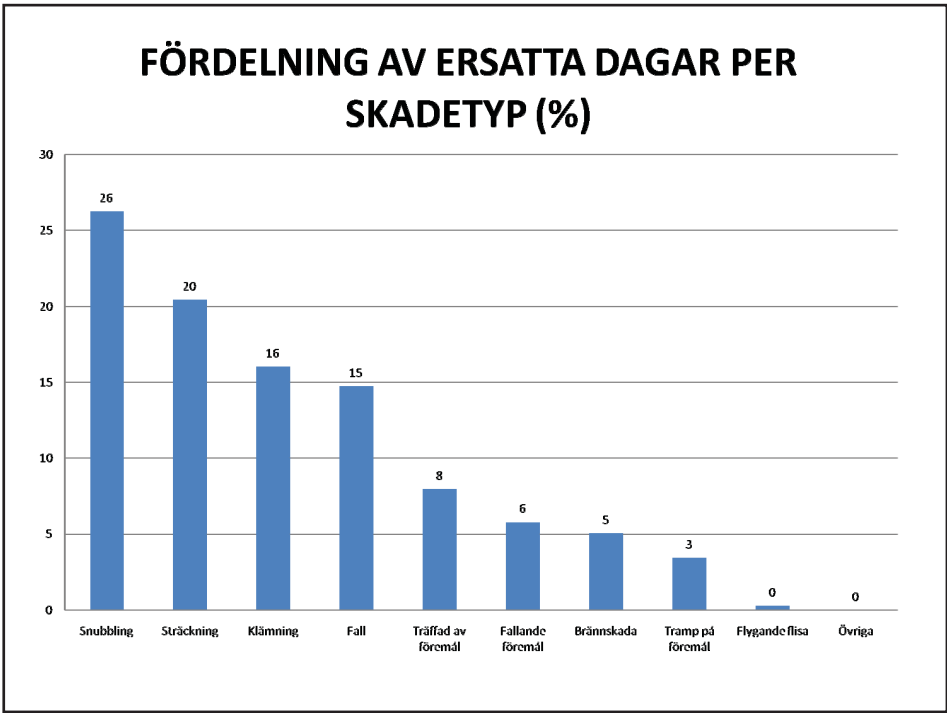
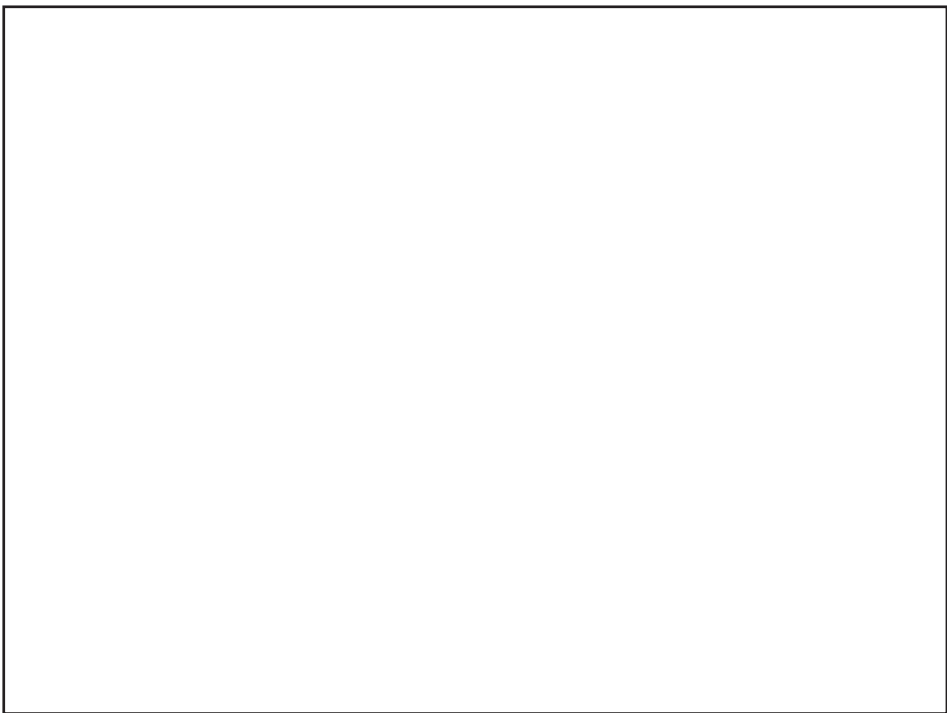


ARBETSMILJÖ

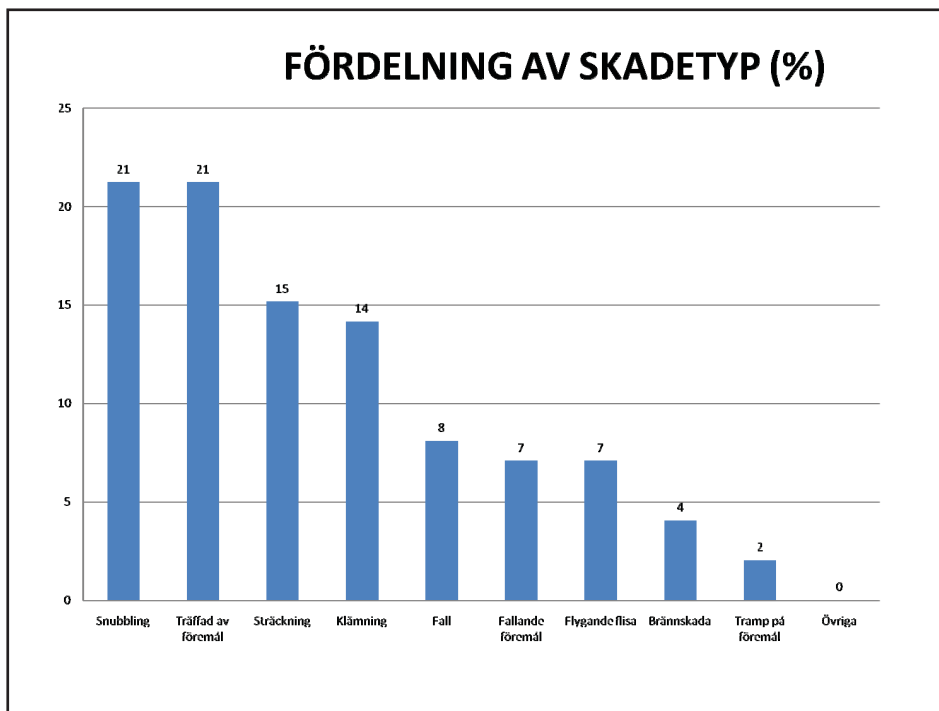
- Lösningsmedel
 - Man måste stoppa bruket diesel som lösningsmedel
 - Flera vegetabiliska ämnen finns på marknaden
 - Nya produkter utvecklas (t.ex. Biofluksi från Nynas)
- Tillverkningstemperaturen av asfaltmassan
 - Undvik alltför höga temperaturer
 - Temperaturen kan sänkas
 - Mindre mängder skadliga ångor och partiklar



1.1.F Presentation från Finland under mötet



1.1.F Presentation från Finland under mötet



1.2.A Groppeuppgaver



BELEGNINGER

Gruppe 1

Oppgave: De fleste asfaltarbeidere som forlater asfaltbransjen før pensjonsalder gjør det på grunn av muskel og skjelettplager.
Hvordan kan bransjen motvirke dette?

Gruppe 2

Oppgave: 1) Asfaltbransjen vil sannsynligvis innføre teknikker for å senke temperaturen på asfalt.
2) Hvilke positive og negative innvirkninger kan det få for arbeidsmiljøet til asfaltarbeidere?
3) Har gruppen andre synspunkter på innføring av lavtemperaturasfalt?

Gruppe 3

Oppgave: Uønskede hendelser på arbeidssstedet blir (eller bør bli) registrert.
Hvordan kan disse registreringene benyttes til å bedre sikkerhet og arbeidsmiljø?
Hvordan bør en effektiv bruk av registreringer organiseres?

Gruppe 4

Oppgave: NVF Belegninger har nå gjennomført arbeidet med hovedtema "Trafikksikkerhet og arbeidsmiljø for asfaltbransjen"
Er det mer utvalget bør gjøre for å spre kunnskap eller påvirke arbeidet med bedre sikkerhet og arbeidsmiljø for asfaltarbeidere?

1.2.A Groppeoppgaver

Gruppe 5

Oppgave: Vi har nå fått presentert (og kanskje også lest) rapportene fra landene.

Hvilke informasjon som er presentert synes gruppen det er interessant at det jobbes videre med for å forbedre sikkerheten for asfaltarbeidere?

På hvilken måte kan det gjøres?

Gruppe 6

Oppgave: Vi har nå fått presentert (og kanskje også lest) rapportene fra landene.

Hvilke informasjon som er presentert synes gruppen det er interessant at det jobbes videre med for å forbedre arbeidsmiljøet for asfaltarbeidere?

På hvilken måte kan det gjøres?



Gruppearbejde om
**Trafiksäkerhet och arbetsmiljö
för beläggningsarbetare**

Grupp 1



- Lotte Regel Josphsen, Ordförande
- Geir Berg
- Lars Forstén
- Thorsten Nordgren
- Björn Kalman



Oppgave

- De fleste asfaltarbeidere som forlater asfaltsbransjen for pensjonsalder gjør det på grunn av muskel og skjelettplager.
- Hvordan kan bransjen motvirke dette?



Orsaker

- Långa arbetsdagar
- Tunga lyft
- Vibrationer
- Ensidigt arbete
- Segare massa



Möjligheter

- Jobbrotation
 - Bonus för jobbrotation
- Minska handarbetet
- Bruka speciell utrustning
 - t.ex. Spreeder för att sprida asfaltsmassa istället för att raka ut massan



Möjligheter

- Dialog mellan maskinutvecklare och brukare
 - Dämpa maskiner
 - Förbättra sikten
 - Varierande arbetsställningar
 - Programmerade vältrar
- Information och utbildning



Möjligheter

- Tvåskift
- Identifiera farligaste momenten
- Förebyggande hälsovård på betald arbetstid

Asfaltbranschen kommer troligen att införa tekniker för att sänka temperaturen på asfalt.

Ja, det är troligt



Grupp 2

Lågtempererad varmasfalt

Vilka positiva och negativa inverkningar kan det få för asfaltarbetarnas arbetsmiljö?

- + Rökgaserna minskar markant
- + Varma hettan underifrån minskar

- Handläggning (bearbetbarheten) försämras avsevärt i de flesta fall



Grupp 2

Lågtempererad varmasfalt

Har gruppen andra synpunkter på införing av lågtempererad varmasfalt?

Titta på helheten när det gäller miljöeffekter såsom koldioxid, den borde räknas ut per år (annars tar vi hela "avskrivningen" år 1)

Enligt tidigare föredragshållare idag.



Grupp 2

Lågtempererad varmasfalt

Övriga kommentarer (1/2)

Vi tycker att säkerhetsutrustning ska användas med förstånd och ha en påvisad säkerhetshöjande effekt (hjälm tvånget)

Utbildningskrav är bra!



Grupp 2

Lågtempererad varmasfalt

Övriga kommentarer (2/2)

Mycket bra och genomarbetade rapporter från alla länder – det här ämnet berör oss alla!



Grupp 2

Lågtempererad varmasfalt



Grupp 4

- Gemensamma kampanjer
Beställare, Entreprenörer, Facken, Polisen, Arb.moljöverket, Branchorg m.m.
- Bättre planering och samordning då flera entreprenader pågår samtidigt på samma vägsträckning
- Säkerheten vid vägarbeten får absolut inte bli ett konkurrensmedel.
Mer kontroller på både entreprenörer och trafikanter, det krävs att det blir kraftiga konsekvenser som följd för både entreprenörer och trafikanter
- Viktigt att även mindre jobb kontrolleras, säkerheten är lika viktig på dessa arbeten.
- Focus på oskyddade trafikanter (gång och cykel) i stadsmiljö, det är viktigt att samtliga förstår att detta är viktigt.



Grupp 4

- Skall det skapas ett branschforum som endast behandlar trafiksäkerhet, arbetsmiljö vid väg/gatuarbeten.



Att mellan de Nordiska länderna samordna statistik gällande olyckor/arbetsmiljö.

Detta för att på ett bättre sätt komma fram till vad de stora problemen är för att sedan tillsammans kunna komma fram till lösningar/åtgärder

Grovt förslag till uppdelning av statistik

- Trafikant – arbetare
- Arbetare – arbetare
- Intern arbetsmiljö
- Trafikutmärkning
- ?

Ett nordiskt projekt borde initieras för att ta fram förutsättningar för ovan.

Gruppe 6

- Hvilke informasjon som er presentert synes gruppen det er interessant at det jobbes videre med for å forbedre arbeidsmiljøet for asfaltarbejdere?
- På hvilken måte kan det gjøres?

Begrænse bitumenrøg Sænke produktionstemperatur

Mål:

- Mindre røg i lungerne
- Mindre optagelse gennem huden
- Bedre kvalitet (mindre hærkning)
- Mindre lugt fra amin klæbeforbedrer

Begrænse bitumenrøg Sænke produktionstemperatur

Midler

- Information af medarbejdere
 - Fordele ved at sænke temperatur
- Styling af fugtindhold i råvarer
- Bedre planlægning – jævn produktion
- Isolerede biler
- WMA
- Anvende varmekamera

Personlige værnemidler

Mål:

- Korrekte værnemidler
- Korrekt anvendelse
- Mindst mulig påvirkning af medarbejder
 - Dampe
 - Fysiske skader (hørelse, ryg osv.)

Personlige værnemidler

Midler:

- Oplæring i brug af værnemidler
- Sikkerhedssko
- Handsker
- Hjelm
- Rent arbejdstøj – hyppig skift
- God personlig hygiejne

Udvikling af maskiner

- Mindre støj
- Færre vibrationer
- Maskiner til begrænsning af håndarbejde (små alsidige udlægningsmaskiner)
 - Undgå tunge løft

Andre udviklingsområder

- Miljøvenlige slipmidler
- Information og oplæring af nye medarbejdere

1.2.G Gruppabete sammanfattning



BELEGNINGER

Gruppe 1

Oppgave: De fleste asfaltarbeidere som forlater asfaltbransjen før pensjonsalder gjør det på grunn av muskel og skjelettplager.

Hvordan kan bransjen motvirke dette?

Orsaker

- Långa arbetsdagar
- Tunga lyft
- Vibrationer
- Ensidigt arbete
- Segare massa

Möjligheter

- Jobbrotation
 - Bonus för jobbrotation
- Minska handarbetet
- Bruka spesiell utrustning
 - t.ex. Spreeder för att sprida asfaltsmassa istället för att raka ut massan
- Dialog mellan maskinutvecklare och brukare
 - Dämpa maskiner
 - Förbättra sikten
 - Varierande arbetsställningar
 - Programmerade vältar
- Information och utbildning
- Tvåskift
- Identifiera farligaste momenten
- Förebyggande hälsovård på betald arbetstid

Gruppe 2

- Oppgave:
- 1) Asfaltbransjen vil sannsynligvis innføre teknikker for å senke temperaturen på asfalt.
 - 2) Hvilke positive og negative innvirkninger kan det få for arbeidsmiljøet til asfaltarbeidere?
 - 3) Har gruppen andre synspunkter på innføring av lavtemperaturasfalt?

1) Ja, det är troligt

2) Røkgaser minskar markant
+ Varma hettan underifrån minskar

- Handläggning (bearbetbarheten) försämras avsevärt i de flesta fall

3) Titta på helheten när det gäller miljöeffekter
såsom koldioxid, den borde räknas ut per år
(annars tar vi hela "avskrivningen" år 1)

Enligt tidigare föredragshållare idag.

Gruppe 3

Oppgave: Uønskede hendelser på arbeidsstedet blir (eller bør bli) registrert.

Hvordan kan disse registreringene benyttes til å bedre sikkerhet og arbeidsmiljø?

Hvordan bør en effektiv bruk av registreringer organiseres?

Sverige: Företagen samlar in olyckor/Incidenter/tillb.

Rapporterar till ett gemensamt system (SAM) 2011?

Norge: Vegvesenet samlar in oönskade hendelser (850 st år 2009)

H-verdi, N-verdi, Entr. samlar in egen data.

Finland: Liknande som Sverige vill skapa. Vägverket samlar in data.

Danmark: Olyckor registreras, ej insidenter. Vej.dir. registrerar arbeidsskador, ej kommun. Företag registrerar ikke händelser.

Island: Olyckor registreras av arbeidstillsynet. Dödsolyckor utredes. Ingen system for registrering.

1.2.G Gruppabete sammanfattning

Systematisera kunnskap – bättre regelverk, utbildning, planering, etc.

Gemensam registrering / databas. Administreras av oberoende part.

Gruppe 4

Oppgave: NVF Belegninger har nå gjennomført arbeidet med hovedtema "Trafikksikkerhet og arbeidsmiljø for asfaltbransjen"

Er det mer utvalget bør gjøre for å spre kunnskap eller påvirke arbeidet med bedre sikkerhet og arbeidsmiljø for asfaltarbeidere?

- Gemensamma kampanjer
Beställare, Entreprenörer, Facken, Polisen, Arb.moljöverket, Branchorg m.m.
- Bättre planering och samordning då flera entreprenader pågår samtidigt på samma vägsträckning
- Säkerheten vid vägarbeten får absolut inte bli ett konkurrensmedel.
Mer kontroller på både entreprenörer och trafikanter, det krävs att det blir kraftiga konsekvenser som följd för både entreprenörer och trafikanter
- Viktigt att även mindre jobb kontrolleras, säkerheten är lika viktig på dessa arbeten.
- Focus på oskyddade trafikanter (gång och cykel) i stadsmiljö, det är viktigt att samtliga förstår att detta är viktigt.

- Skall det skapas ett branschforum som endast behandlar trafiksäkerhet, arbetsmiljö vid väg/gatuarbeten.

Gruppe 5

Oppgave: Vi har nå fått presentert (og kanskje også lest) rapportene fra landene.

Hvilke informasjon som er presentert synes gruppen det er interessant at det jobbes videre med for å forbedre sikkerheten for asfaltarbeidere?

På hvilken måte kan det gjøres?

Att mellan de Nordiska länderna samordna statistik gällande olyckor/arbetsmiljö. Detta för att på ett bättre sätt komma fram till vad de stora problemen är för att sedan tillsammans kunna komma fram till lösningar/åtgärder

Grovt förslag till uppdelning av statistik

- Trafikant – arbetare
- Arbetare – arbetare
- Intern arbetsmiljö
- Trafikutmärkning
- ?

Ett nordiskt projekt borde initieras för att ta fram förutsättningar för ovan.

Gruppe 6

Oppgave: Vi har nå fått presentert (og kanskje også lest) rapportene fra landene.

Hvilke informasjon som er presentert synes gruppen det er interessant at det jobbes videre med for å forbedre arbeidsmiljøet for asfaltarbeidere?

På hvilken måte kan det gjøres?

Begrænse bitumenrøg
Sænke produktionstemperatur

Mål:

- Mindre røg i lungerne
- Mindre optagelse gennem huden
- Bedre kvalitet (mindre hærkning)
- Mindre lugt fra amin klæbeforbedrer

Midler

- Information af medarbejdere
 - Fordele ved at sænke temperatur

1.2.G Gruppabete sammanfattning

- Styring af fugtindhold i råvarer
- Bedre planlægning – jævn produktion
- Isolerede biler
- WMA
- Anvende varmekamera

Personlige værnemidler

Mål:

- Korrekte værnemidler
- Korrekt anvendelse
- Mindst mulig påvirkning af medarbejder
 - Dampe
 - Fysiske skader (høreelse, ryg osv.)

Midler:

- Oplæring i brug af værnemidler
- Sikkerhedssko
- Handsker
- Hjelm
- Rent arbejdstøj – hyppig skift
- God personlig hygiejne

Udvikling af maskiner

- Mindre støj
- Færre vibrationer
- Maskiner til begrænsning af håndarbejde (små alsidige udlægningsmaskiner)
 - Undgå tunge løft

Andre udviklingsområder

- Miljøvenlige slipmidler
- Information og oplæring af nye medarbejdere

2.1 **Prosjektpresentation: Mørtelfasens betydning for asfaltkvalitet**



Mørtelfasens betydning for asfaltkvalitet

NVF Belegninger
Marstrand juni 2010

Roar Telle
Lemminkäinen Norge AS



Innledning

- Prosjektet "Mørtelfasens betydning for asfaltkvalitet" ble foreslått av Eivind Olav Andersen
- Prosjektet ble ledet av Eivind Olav Andersen og Roar Telle i det norske utvalget
- I 2009 ble det sendt ut 4 spørsmål til utvalgene
- I 2010 ble det utarbeidet en rapport med svarene fra Island, Danmark, Sverige og Norge



Forskerkonkurransen Hvorfor?

- Betona betydelsen av FoU för hela branschen
- Visa branschens positiva inställning till FoU-verksamhet
- Ge möjligheter för speciellt unga forskare att komma fram
- Lyfta fram och sprida kunskap om intressanta FoU-projekt på nordisk arena
- Höja kvaliteten och utbytet på förbundsutskottsmötet.



Forskerkonkurransen Hva skal vektlegges?

- Har positiv betydelse för utvecklingen av asfaltbeläggningar
- På sikt kan ge økonomisk nytta och ha en marknadspotential
- Har nyhetsvärde
- Är förankrat i verkligheten (ej forskning for forskningens skull)
- + Kandidaten skal presentere forskningen slik at den blir forstått



Forskerkonkurransen Avstemningen

- Hvert land gir 3 poeng til den forskeren de likte best, 2 til den nest beste og 1 til den tredje beste.
- Den forskeren som har fått flest poeng vinner.
- Et land kan ikke gi stemmer til en forsker som representerer landet

PMS2010

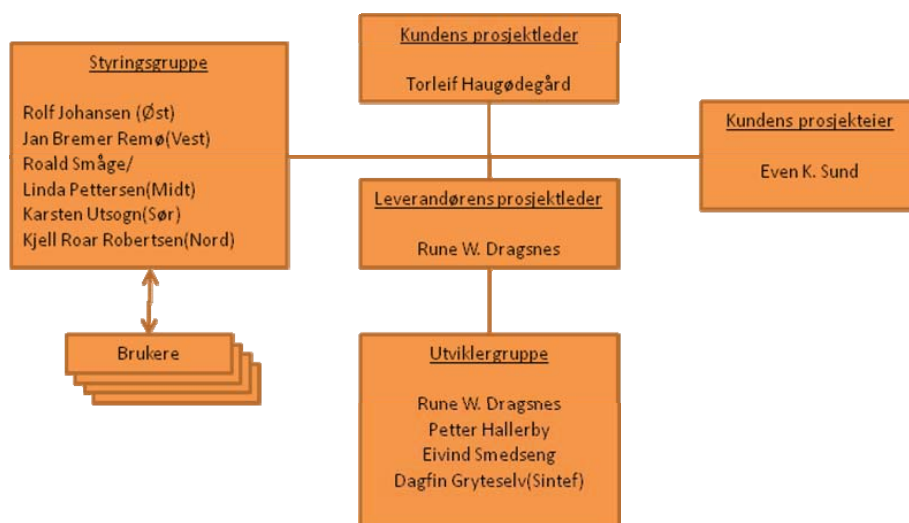
Rune Wilhelm Dragsnes (rune.dragsnes@triona.no)

The image displays several overlapping screenshots of the PMS2010 software interface. The main window shows a table of parcels with columns for 'Vegnummer', 'Paratype', 'Tidspunkt', 'Vekst', 'Løsningsplan', 'Type', and 'Areal'. Below the table is a map of the Bjørkelangen area. Other screenshots show detailed data for a specific track section, including speed profiles and acceleration data. The interface is titled 'Statens vegvesen PMS 2010' and includes a header with the Triona logo.

Innledning

PMS (Pavement Management System) er et IT system for å utarbeide detaljerte analyser og planer for dekkevedlikehold på parsellnivå innenfor en planleggingshorisont på 5 år, inneværende år pluss 4 år. Planene tilpasses angitt budsjett for hvert år i planperioden. Videre er det et system for utarbeidelse av konkurransegrunnlag og tilbud som distribueres over en sentral server.

I januar 2008 ble det etablert en prosjektgruppe (se figur 1) som fikk ansvaret for utvikling av en ny og moderne PMS applikasjon (PMS2010) som skulle forenkle både forvaltningsprosessene for Statens vegvesen og innrapporteringsrutinene for entreprenører.



Figur 1 Prosjektorganisasjon

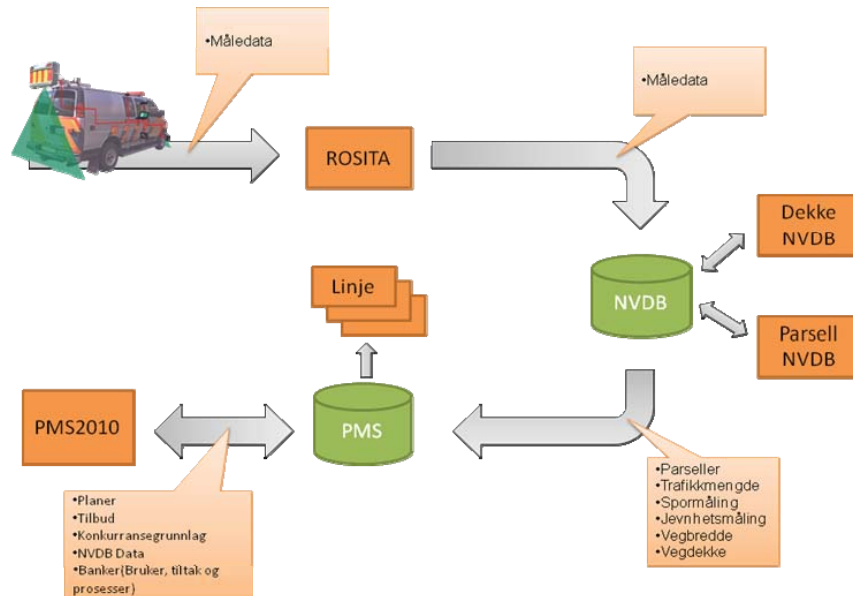
Prosjektgruppen består av en prosjektleder og en prosjekteier fra statens vegvesen, og en styringsgruppe. Styringsgruppens hovedoppgave har vært å være bindeleddet mellom brukerne og prosjektet gjennom hele utviklingsfasen. Dette har sammen med en aktiv prosjektleder og eier bidratt sterkt til utformingen av systemet.

Videre ble det opprettet en utviklingsgruppe og prosjektleder fra Triona AS som har hatt ansvaret for utvikling av systemet.

Prosjektet er styrt og drevet etter SCRUM tankegangen. Under hele utviklingsprosessen har det vært månedlige iterasjonsmøter hvor bla siste funksjonalitet har blitt presentert og validert. Dette har ført til at kunden har fått det produktet som han ønsket.

Første komplette versjon av PMS ble ferdigstilt januar 2010, og satt i full drift februar samme år.

Informasjonsflyt mellom de ulike komponentene



Figur 2 Fra målebil til PMS2010

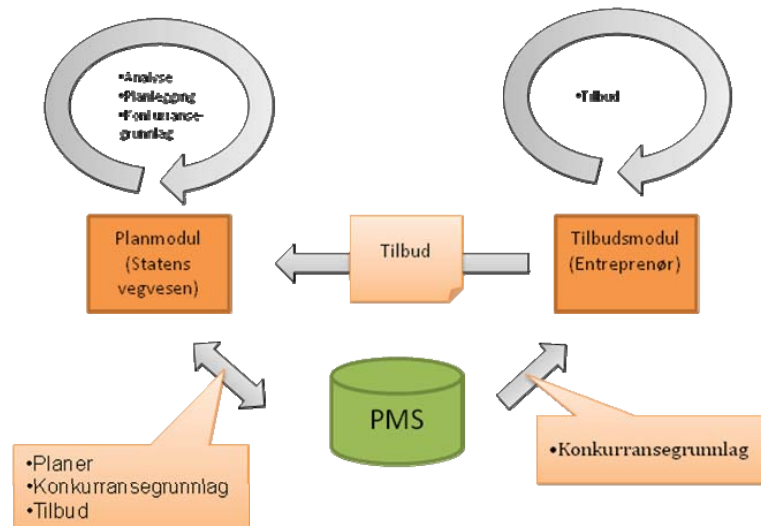
Grunnlagsdata for PMS2010 samles opp minst en gang årlig av målebilene. Disse er utstyrt med ViaPPS som er et avansert målesystem for å dokumentere tilstanden på vegen. Her samler man data som bilder, teksturprofil og lengdeprofil. Måledata lagres i egne filformater som sendes til ROSITA (Felles forvaltningsportal for spor- og jevnhetsmålinger). Her bearbeides målefilene før de automatisk sendes til NVDB. ROSITA gir også mulighet for å følge status på overføringene samt utskrift av relevante rapporter vha av et webgrensesnitt (se figur 2).

PMS2010 er avhengig av at NVDB er oppdatert med gyldig vegnett, og at PMS – parsellene dekker hele vegnettet. For å vedlikeholde disse vegobjektene benyttes henholdsvis Dekke NVDB og PMS NVDB (se figur 2).

Et utvalg av NVDB data synkroniseres ukentlig mot PMS databasen. Det arbeides også med en daglig inkrementell oppdatering av denne databasen. Data som synkroniseres mellom NVDB og PMS er PMS-Parseller, trafikkmengde, spormålinger, jevnhetsmålinger, vegbredde og vegdekke. Dette gjør at alle PMS brukerne får rask tilgang til alle relevante data (se figur 2).

I senere tid har også eksterne systemer sett behov for PMS data. Et av disse systemene er LINJE som benyttes til å utarbeide planer, arbeidslister, konkurransegrunnlag og rapporter relatert til vegoppmerking (se figur 2).

PMS2010

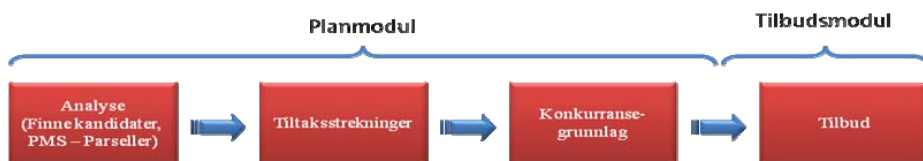


Figur 3 Moduler i PMS2010

PMS2010 er realisert på en moderne klient/tjener-plattform og består i av to moduler, Planmodulen og Tilbudsmodulen.

I Planmodulen identifiseres kandidater ved analyse basert på et utvalg av grunnlagsdata som f.eks. spor- og lengdeprofil. Disse kandidatene danner grunnlaget for detaljerte planer med en tidshorisont på 5 år, inneværende år pluss 4 år. Planene kan flyttes mellom de ulike årene for å oppfylle krav til budsjetter. Disse planene danner så grunnlaget for et eller flere konkurransegrunnlag. Etter at innleveringsfristen til konkurransegrunnlaget er passer kan alle tilbudene importeres inn i systemet. Da kan byggherrene sammenligne tilbudene fra de ulike entreprenørene. Felles for planer, konkurransegrunnlag og tilbud er at de lagres i en felles Oracle database på en sentral server. Dette gjør at alle brukere med de riktige rettigheter kan få tilgang til data, rapporter og analyser (se figur 3).

Tilbudsmodulen benyttes av entreprenørene for å laste ned konkurransegrunnlag. Det forutsettes at entreprenørene på forhånd har meldt sin interesse og fått opprettet en brukerkonto av administrator, videre må også krav til utlysingsdato og innleveringsfrist være gyldige. Alle data som genereres ved oppbygning av et tilbud lagres kun på den lokale datamaskinen hos entreprenøren, dette gjøres for å sikre at tilbud ikke blir tilgjengelig for andre brukere før innleveringsfristen er passert. Når et tilbud er klargjort skrives det ut et tilbudsdokument og det eksporteres en tilbudsfil. Dokumentet og filen sendes videre via posten til Statens Vegvesen. Systemet støtter også elektronisk innsendelse, men denne funksjonaliteten er avlått inntil alle juridiske uklarheter er avklart (se figur 3).



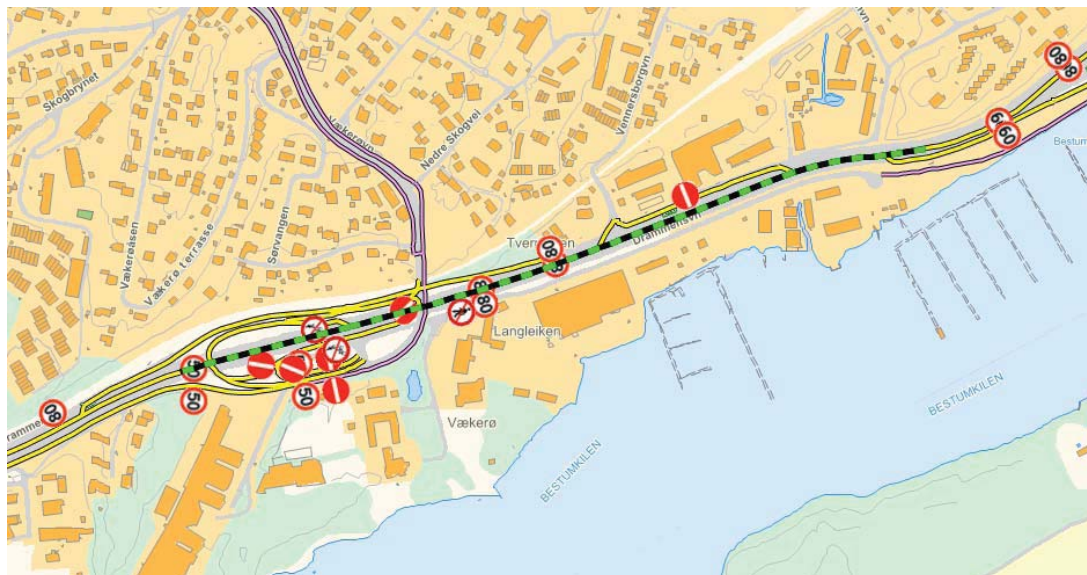
Figur 4 Arbeidsprosessen

Arbeidsprosessen i PMS består grovt sett av fire separate steg. Først finner man vha analyse kandidater, dette er strekninger som har behov for vedlikehold. Utstrekningene til disse kandidatene benyttes videre til dannelsen av tiltaksstrekninger som definerer hvilke tiltak som skal utføres på en bestemt sterkning. Et utvalg av de ferdigdefinerte tiltaksstrekningene definerer videre hva som skal utføres i et konkurransegrunnlag. Videre benytter konkurransegrunnlaget når det skal fastsettes priser på et bestemt tilbud på et bestemt konkurransegrunnlag (se figur 4).

Analyse

Analyse utføres på et utvalg av måledata og avledede data. Eksempel på slike datatyper er spor, IRI, kritisk år, måleår, prognose for spor og IRI, dekketype, ÅDT og levetid. Som hovedverktøy til analysen benyttes en kraftig sorterings- og filtreringsmotor som hurtig identifiserer strekninger(kandidater) hvor mulige tiltak skal utføres. For detaljert analyse finnes et sett med integrerte støtteverktøy, de er som følgende:

Kartvisning



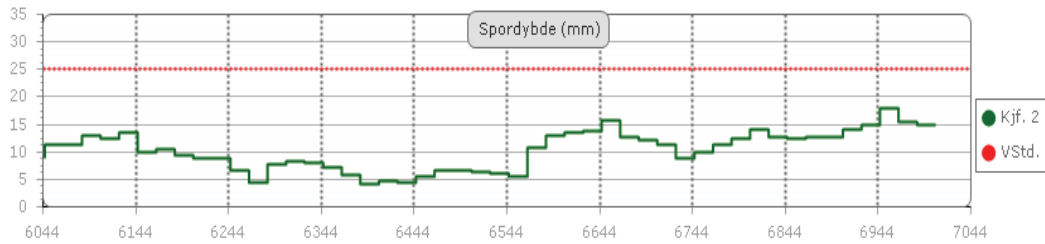
Figur 5 Kartvisning

Både tiltaksstrekninger, tiltak og prosesser kan vises i kart. I kartvisningen vil det valgte objektet vises som en grønn/svart stiplet linje (se figur 5). Også et utvalg av NVDB data kan vises i kartet, dette gjelder objekttyper som ulykker, dekkealder, vegbredde, ÅDT, kjørefelt, forbudskilt, osv. I figur 5 er objekttypen forbudskilt vist som grafiske symboler

Vegbilder

Fra kartet er det mulig å klikke på et bestemt punkt på en veg og få vist et bilde av vegen på dette punktet. Bildearkivet består av bilder for hele vegenettet, og det blir tatt bilder per 20 meter. Dette arkivet oppdateres årlig.

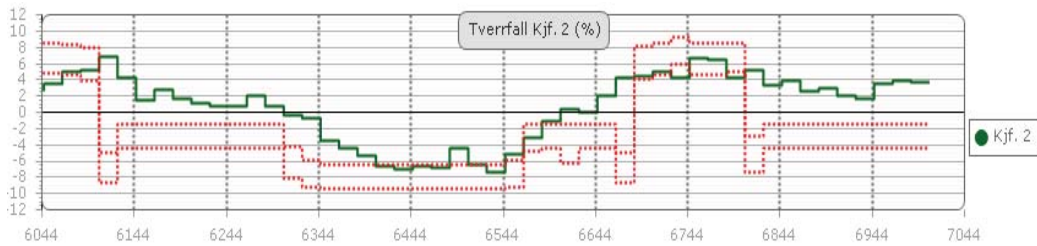
Visning av lengdeprofil for spordybde



Figur 6 Lengdeprofil for spordybde

Figur 6 viser en typisk lengdeprofilgraf for spordybde. X - akse angir utstrekning i meter, mens y - akse angir dybde i mm. Rød stiplet linje indikerer maksimal spordybde, om spordybden overskrider denne verdien må et tiltak gjennomføres. Grønn kurve angir den målte spordybden for hele strekningen.

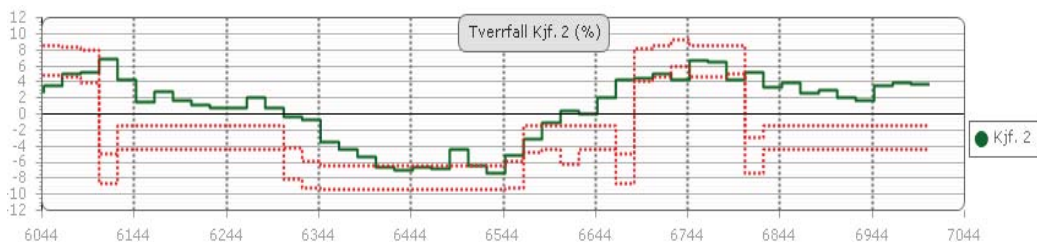
Visning av lengdeprofil for Jevnhet (IRI)



Figur 7 Lengdeprofil for Jevnhet(IRI)

Figur 6 viser grafisk lengdeprofilen for jevnhet til en valgt strekning. Her angis y-aksen som endring i mm/m, ellers har denne grafen de samme egenskapene som graf for visning av lengdeprofil for jevnhet.

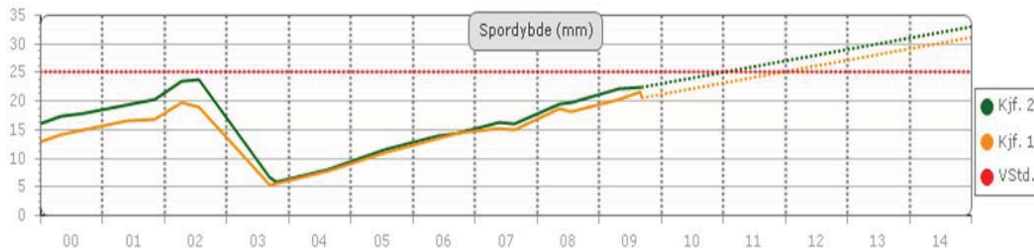
Visning av lengdeprofil for tverrfall



Figur 8 Lengdeprofil for tverrfall

Figur 8 viser grafisk lengdeprofilen for tverrfallet til en valgte strekningen. Her angir y-aksen helningen i %, mens x-aksen angir utstrekningen på veien i meter. De røde stiplede linjene markerer et bånd som helningen ideelt sett skal være innenfor.

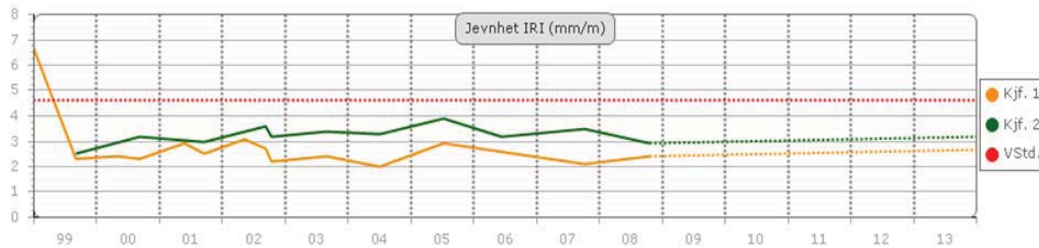
Visning av tilstandsutvikling for spor



Figur 9 tilstandsutvikling for spor

Figur 9 viser tilstandsutviklingen for spordybden til en PMS-Parsell. X-aksen angir årstallet målingene er utført i, mens y-aksen angir spordybde i mm. Rød stiplet linje indikerer spordybden hvor utløsende tiltak må gjennomføres. Av figuren ser man at de heltrukne linjene får redusert spordybde i 2002, dette indikerer at et tiltak ble gjennomført dette året. Videre ser man at de heltrukne linjene går over til stiplede linjer i 2009. Disse stiplede linjene er en prognose for videre utvikling av spordybden, denne prognosen er basert på tidligere utvikling av spordybden.

Visning av tilstandsutvikling for jevnhet(IRI)



Figur 10 Tilstandsutvikling for jevnhet(IRI)

Figur 10 viser tilstandsutvikling for jevnhet til en PMS-parsell. Her angir y-aksen jevnheten i mm/m, ellers har denne grafen har de samme egenskapene som graf for tilstandsutvikling for spordybden.

Visning Historiske dekkelag

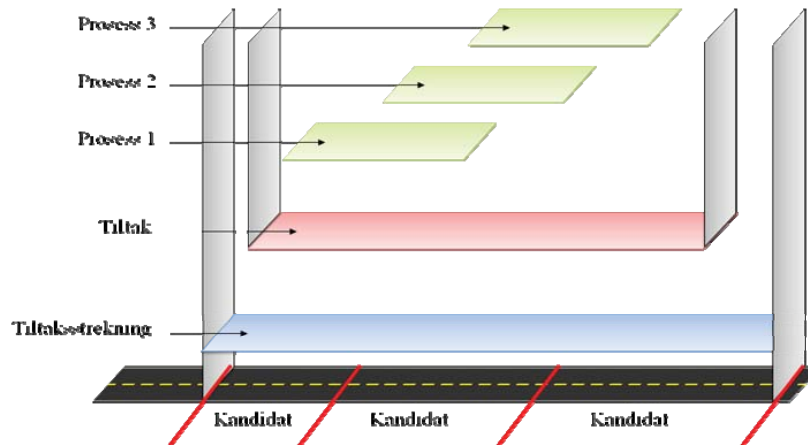
Her kan man grafisk visse alle lag av vegdekker, flatelapping, fresing og sporfylling for en valgt strekning.

Rapporter

Det finnes også mange ulike typer rapporter som kan benyttes under analysen av strekningene.

Planlegging

Planleggingen består av å lage tiltaksstrekninger som omfavner de kandidatene som ble funnet i analysen. Disse kan igjen inneholde en eller flere tiltak som kan inneholde en eller flere arbeidsprosesser (se figur 11).



Figur 11 Tiltaksstrekning, tiltak og prosesser

I systemet fines det også ferdigdefinerte tiltak(tiltaks pakker) som enkelt kan importers under planleggingsfasen, noe som gir en enkel og rask planlegging

Konkurransesgrunnlag

Det å lage et konkurransegrunnlag forutsetter at man først opprettet tiltaksstrekninger (planlegging). Alle tiltak som skal gjennomføres importeres dermed fra en liste med definerte tiltaksstrekninger som ble definert under planleggingen. Her settes også tilbudsinformasjon og andre standardtekster som er definert under kapittel E2 (spesiell beskrivelse og risikomomenter) og Kapittel G3 (Masser av verk, enhetspriser og andre opplysninger). De fleste tekster som benyttes kan hentes fra en plukklister som er definert på serveren, men brukerne kan tilpasse disse ved behov.

Tilbud

Et tilbud er i prinsippet et konkurransegrunnlag med tilknyttede priser. Det å sette priser på et tilbud gjøre med tilbudsmodulen (Entreprenøren). Alle tilbud som behandles lagres kun på lokal arbeidsstasjon, og sendes ikke til serveren. Ved ferdig behandlet tilbud skrives ut et tilbudsdokument samt en tilbudsfil, som sendes til Statens Vegvesen innen gitte tidsfrister. Systemet støtter også elektronisk innsendelse av tilbud, men denne funksjonaliteten er avslått grunnet juridiske problemstillinger som foreløpig ikke er avklart. Statens Vegvesen har videre mulighet for import av tilbudsfiler for sammenligning av de ulike tilbudene.



 **TRIONA**

PMS2010
rune.dragsnes@triona.no



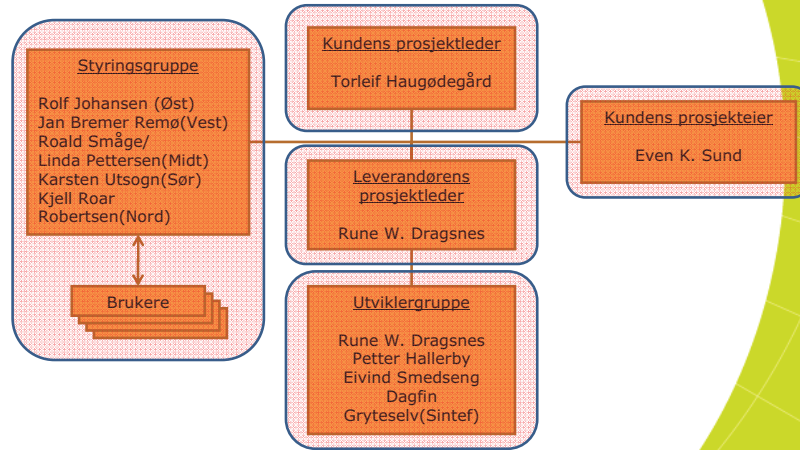
- Bergen
- Borlänge/Falun
- Härnösand/Sundsvall
- Oslo
- Stockholm
- Trondheim

Historikk

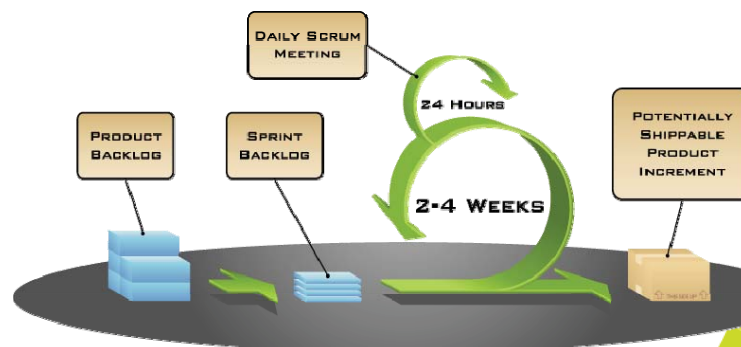
- Arbeidet med PMS2010 startet i januar 2008
 - Kunde sterkt involvert i utviklingen
 - Som arbeidsprosess har vi benyttet SCRUM
- Første komplette versjon ble satt i drift januar 2010.
- Fra og med 2010 er:
 - Alle konkurransegrunnlag for hele landet utlyst med PMS2010
 - Alle tilbud for hele landet ble generert og samlet inn med PMS2010



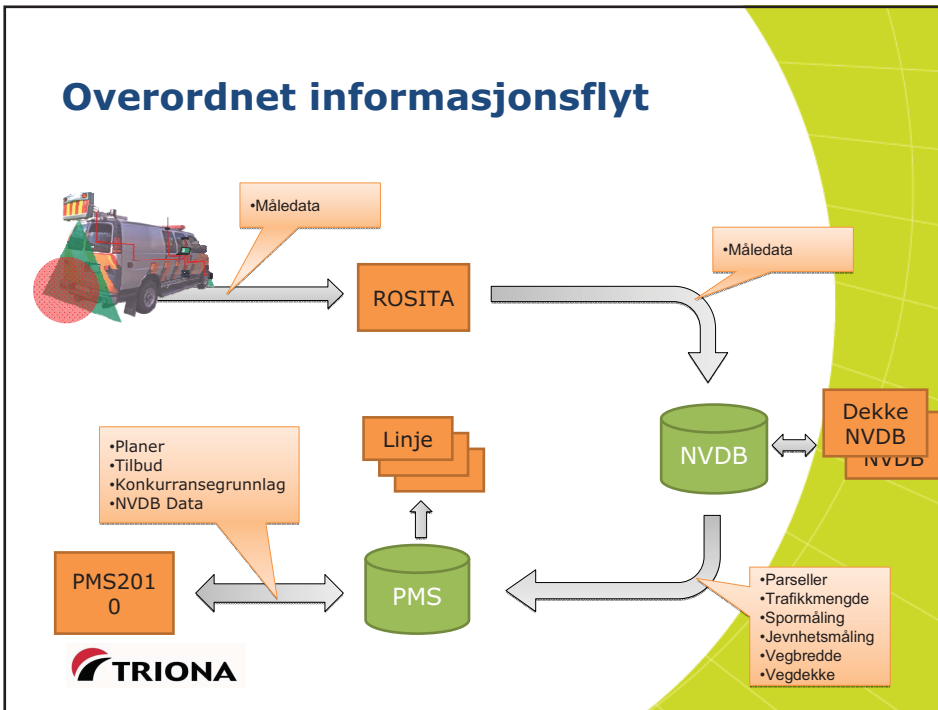
Prosjektorganisering



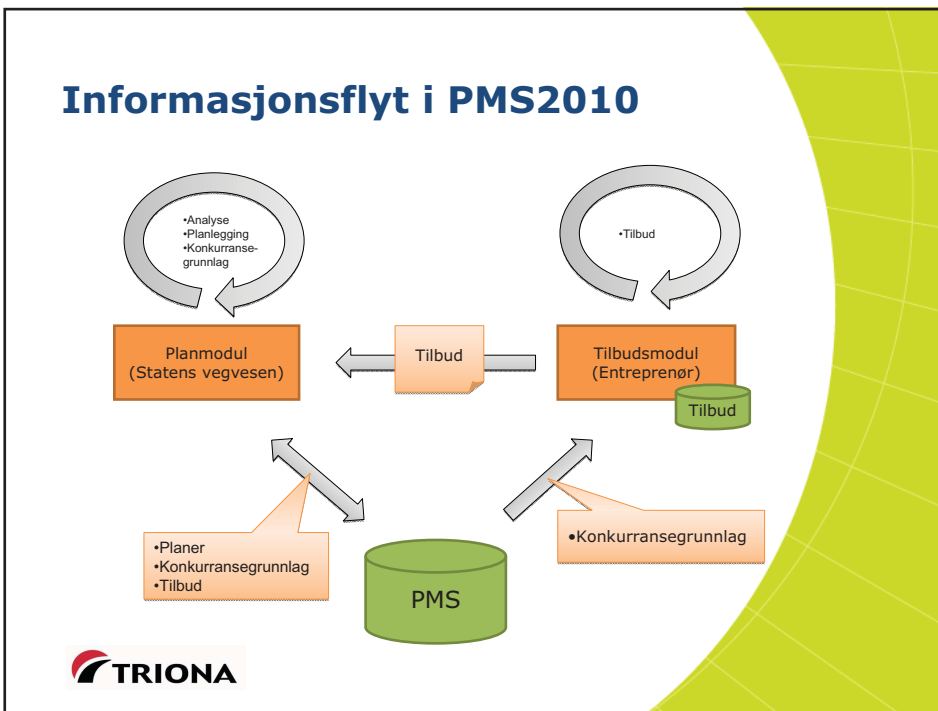
Arbeidsprosessen (SCRUM)



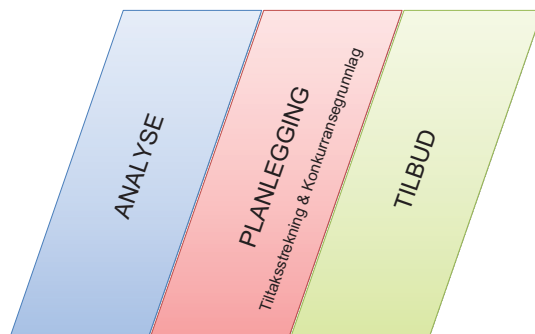
Overordnet informasjonsflyt



Informasjonsflyt i PMS2010



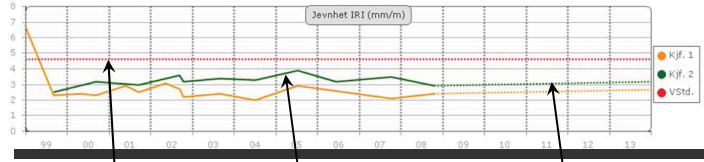
Arbetsprosessen



Analyse



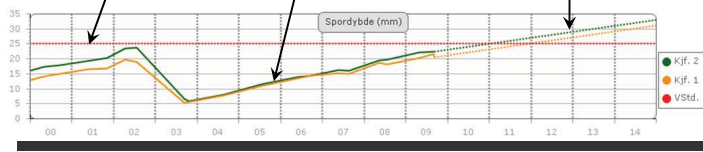
Tilstandsutvikling



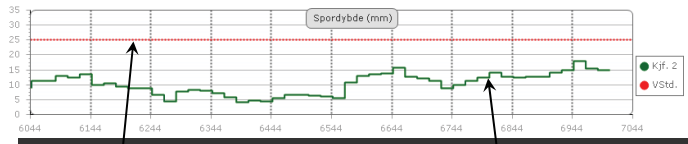
Grenseverdi

Målte verdier

Prognose

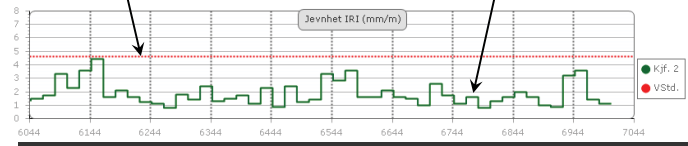


Lengdeprofil

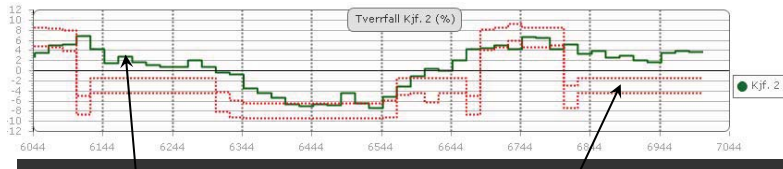


Utløsende grenseverdi

Målte verdier

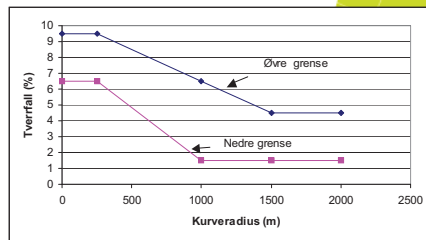


Lengdeprofil (Tverrfall)



Målte verdier

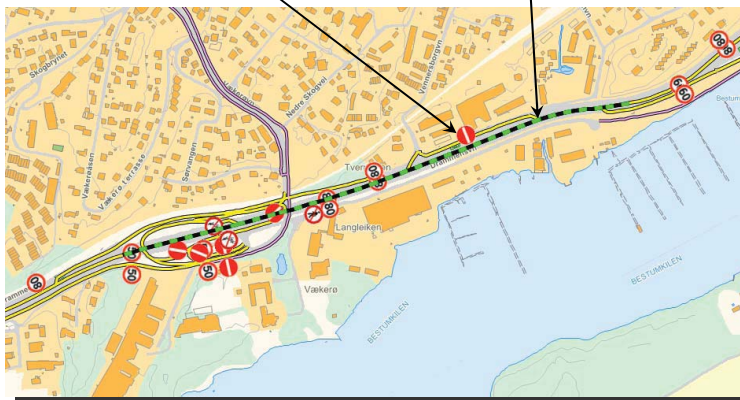
Øvre/Nedre grenseverdi (ref. hb. 111)



Visning av strekninger og data i kart

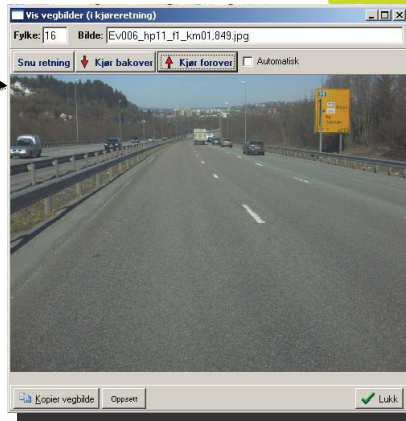
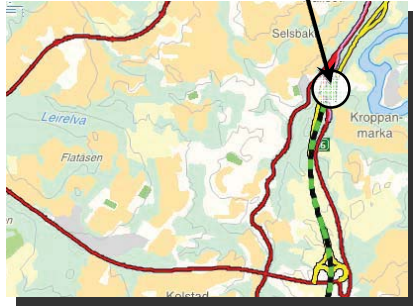
NVDB data

Valgt strekning



Vegbilde

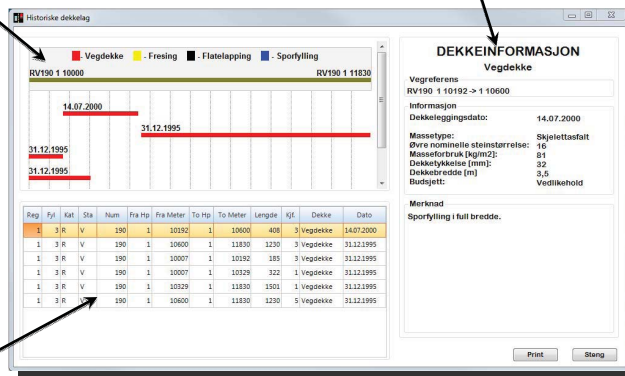
Visning av vegbilde for valgt punkt



Historiske dekker

Grafisk visning

Detaljerte data



Tabellvisning



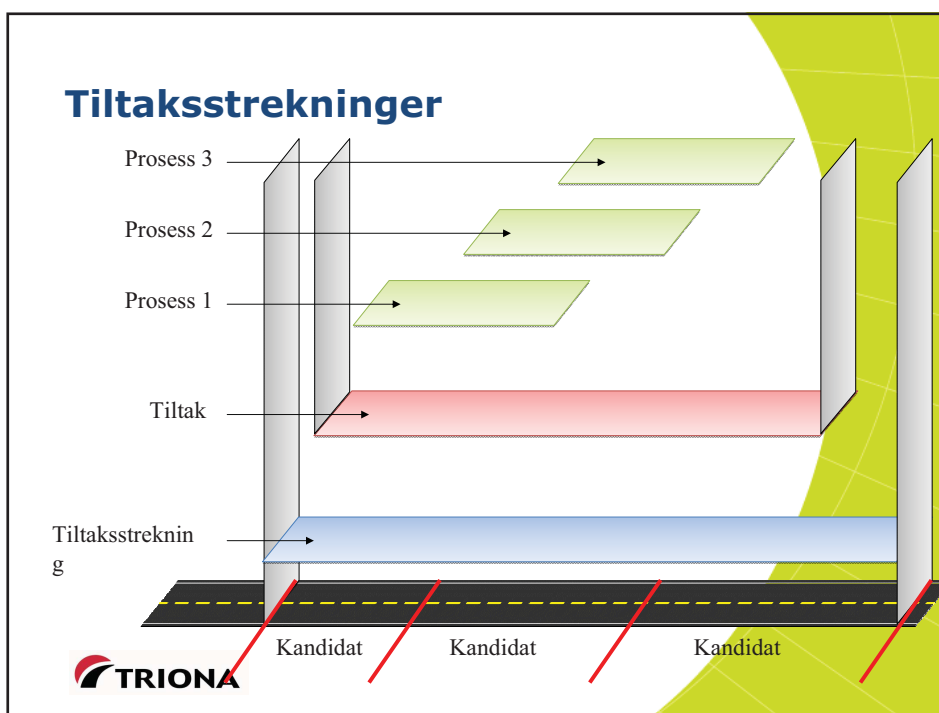
Diverse (Analyse)

- Prognose (spor & jevnhet)
- Rapporter
- Sortering (valgbare parametre)
- Filtrering (valgbare parametre)
- Eksport til Excel



Planlegging





Konkurransesgrunnlag

- Sette tilbudsinformasjon
- Inkluderer tiltaksstrekninger
- Sette andre tiltak
- Sette standardtekster, hentes sentralt eller lokalt (spesiell beskrivelse, risikomomenter, masser Av verk, enhetspriser og andre opplysninger)
- Utlysning

Tilbud



Tilbud

- Byggherre
 - Import av tilbud
 - Sammenligne tilbud, overordnet og detaljert
 - Gi Kontrakt til tilbud
- Entreprenør
 - Vise konkurransegrunnlag i kart
 - Vise grunnlagsdata som lengdeprofil, tilstandsutvikling og sporverdier.
 - Setter merknader og priser direkte i konkurransegrunnlaget
 - Eksport av konkurransegrunnlag for import i eksterne systemer



Tilbakemeldinger fra brukere

- Byggherre
 - Lett å drive planlegging, også over flere år
 - Raskt å gjøre endringer
 - Raskt å få ut kontrakter
 - Bruker langt mindre tid på kontraheringen
 - En stor styrke er filter-/sorterings - mulighetene og fleksibiliteten dette gir
 - Enkel innsamling av tilbud for sammenligning av data.
 - Lett å identifisere strekninger(kart)
 - Eksport til Excel for videre bearbeiding av data
 - Automatisk oppdatering av datagrunnlag(ukentlig)
 - Historiske dekker



Tilbakemeldinger fra brukere

- Entreprenører
 - Enkelt å bruke (I Rø kommune det ikke et eneste spørsmål fra tilbyderne selv uten at de hadde gjennomgått kurs)
 - Lett å identifisere strekninger(kart)
 - Automatisk kopling til tilstandsdata
- Sentralt
 - Enkelt å skrive ut rapporter, data for hele landet er tilgjengelig i en sentral database



Slutt !



2.2.b SV: Asfaltbeläggningar med bindemedel av olika ursprung

Sammanfattning av Svenska bidraget till NVF:s forskartävling 2010: Kenneth Olsson Förbundsutskottsmötet Marstrand 2010.

Asfaltbeläggningar med bindemedel av olika ursprung.

Den nya europeiska specifikationen för penetrationsbitumen kommer att ställa större krav på entreprenörer att ha erfarenheter om bitumen. Speciellt då flertalet entreprenader i framtiden väntas upphandlas med funktionskrav på asfaltbeläggnings. Slutsatsen från detta projekt visar att egenskaper på asfaltmassa tillverkade med olika bitumen av samma kvalitet (70/100) ger vissa skillnader i funktionella prestanda.

Från och med 2010 kommer Sverige att helt anpassa sig till den nya harmoniserade Europeiska bitumenspecifikationen (EN12591:2009). Sveriges strängare krav för dynamisk viskositet vid 60 °C, genom den sk A-deviationen försvinner och förändringen kommer förmodligen att innebära ett ökat utbud av bitumen där råoljan har varierande ursprung.

För att undersöka effekten av förändringen initierade Vägverket detta projekt 2008 där 7 olika bitumenleverantörer fick möjlighet att delta i ett fullskaleförsök där bitumen 70/100 upphandlades enligt den nya Europaspecifikationen för penetrationsbitumen. Förutom ett bitumen klarar samtliga sju bitumina specifikationerna i den nya europanormen (EN 12591: 2009) för penetrationsbitumen. Två av dessa bitumen klarade inte den tidigare svenska specifikationen (dynamisk visk 60°C >120), se tabell 1. Av vardera bitumentyp tillverkades ca 500 ton asfaltmassa som lades ut på Rv 49 mellan Mariesjö-Ingelstorp. Vid tillverkningen uttogs bindemedelsprover och massaprover för jämförande laboratorie-undersökningar där de flesta av branschens aktörer medverkade. Även borrprover från vägen har analyserats.

Egenskap	Krav enl EN 12591:2009	Bitumen						
		1	2	3	4	5	6	7
Penetration (1/10mm)	70 - 100	71	83	83	72	83	80	84
Mjukpunkt (°C)	43 - 51	47	46	46	46	46	47	46
Kinematisk visk. 135 °C (mm ² /s)	≥230	357	386	367	336	192	465	366
Dynamisk visk. 60 °C (Pa s)	≥90	150	137	174	112	105	172	171
Löslighet (vikt-%)	≥99,0	100,0	99,8	100,0	99,8	99,5	100,0	100,0
Fraass brytpunkt (°C)	≤-10	-16	-19	-18	-19	-18	-20	-19
Flampunkt (°C)	≥230	352	346	320	356	326	340	284
Viktförlust RTFOT (%)	≤±0,8	0,1	0,0	-0,2	0,1	0,0	0,0	-0,1
Bibehållen pen. e RTFOT (%)	≥46	65	67	67	64	48	64	61
Mjukpunkt e RTFOT (°C)	≥45	51	52	52	51	52	52	51
Mjukpunktsökning e RTFOT (°C)	≤9	4	5	5	5	6	5	5
Densitet (kg/m ³)	-	1019	1015	1019	1012	1028	1022	1023

Tabell 1: Normanalyser bitumen

2.2.b SV: Asfaltbeläggningar med bindemedel av olika ursprung

Sammanfattning av Svenska bidraget till NVF:s forskartävling 2010: Kenneth Olsson Förbundsutskottsmötet Marstrand 2010.

Rullflasketester

Den metod som särskiljer de olika bitumentyperna mest åt är rullflasketestet. Den utprovade kvartsiten har dokumenterat goda nötningsegenskaper men ytan är mycket slät och inget av bindemedlen klarade 24 h-testet utan vidhäftningsmedel. Vid tillsatt cement så klarade sig två bitumen klart bättre än övriga, vilket två olika laboratorier kunde visa.

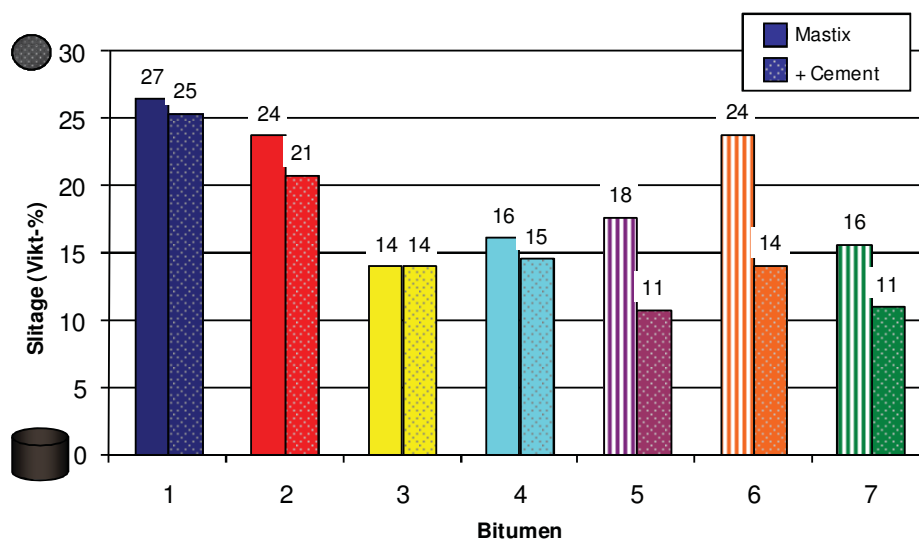
Bitumen	Täckningsgrad LAB A %-Stenyta täckt med bindemedel	
	Referens	med cement
1	0	10
2	0	20
3	0	63
4	0	25
5	0	38
6	0	15
7	5	65

Bitumen	Täckningsgrad LAB B %-Stenyta täckt med bindemedel	
	Referens	med cement
1	0	10
2	0	10
3	0	53
4	0	22
5	0	30
6	0	0
7	0	62

Tabell 2. Resultat rullflasketest 24 h. Två oberoende laboratorier.

Slitage i vändskak

Mastixblandningarna med bitumen 1, 2 och 6 gav något högre slitagevärden än övriga. Cementtillsatsen har haft en konsekvent positiv effekt men i storlek varierande inverkan på slitagevärdet för samtliga blandningar. För bitumen 1 till 4 var förbättringen avsevärt mindre än för bitumen 5 till 7, se figur 1.



Figur 1: Slitage i vändskak för mastixprovkroppar med och utan cement.

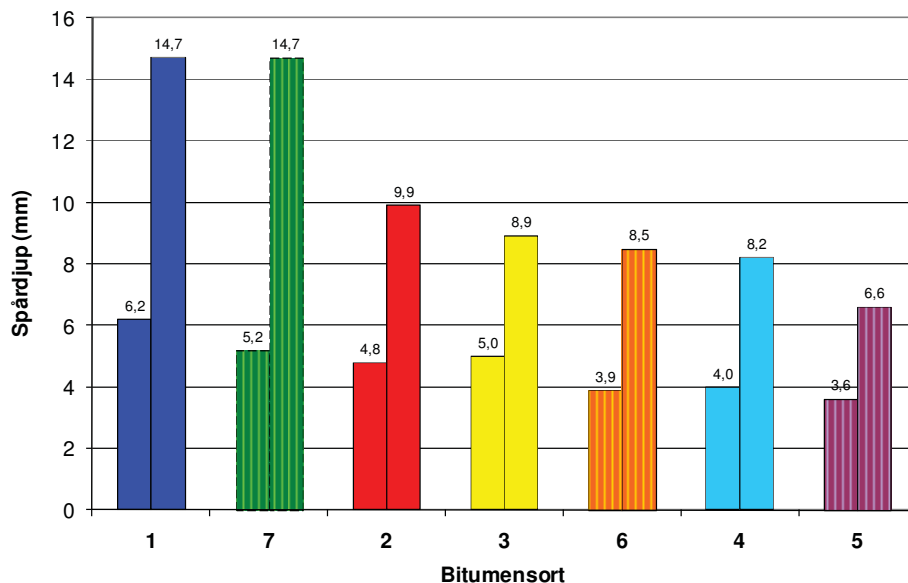
2.2.b SV: Asfaltbeläggningar med bindemedel av olika ursprung

Sammanfattning av Svenska bidraget till NVF:s forskartävling 2010: Kenneth Olsson Förbundsutskottsmötet Marstrand 2010.

Deformationsegenskaper

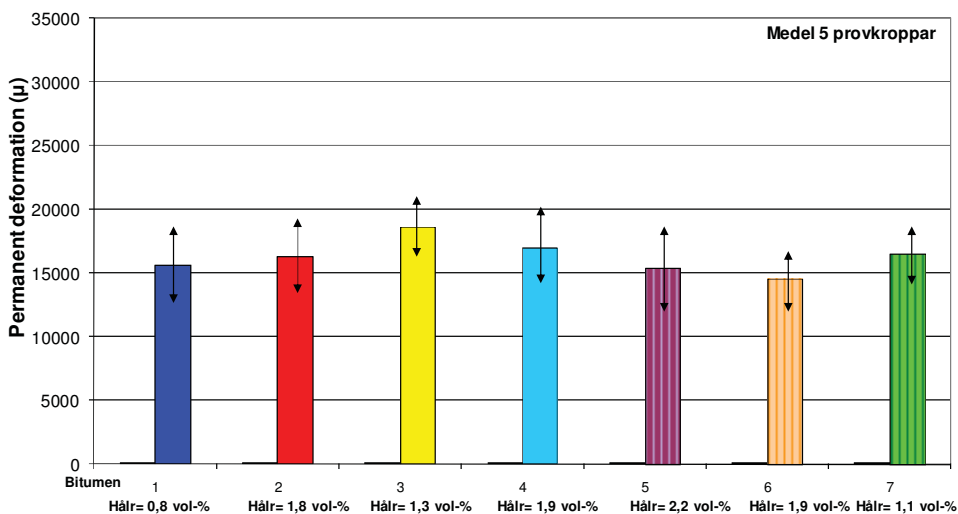
De båda bitumen som tidigare ej klarade den svenska bitumenspecifikationen uppvisar deformationsegenskaper som är mycket goda både med wheeltrack vid 50 °C och dynamisk kryptest vid 40 °C. En relativt stor skillnad erhålls mellan de olika bitumensorterna när wheeltrack körs i vatten.

Hamburger wheeltrack, spårdjup vått och torrt.



Figur 2: Sammanfattning spårdjup efter HWT torrt och i vatten.

Dynamisk kryptest 40 °C, 2*30 mm.
Laboratorietillverkade plattor tjocklek=50 mm.



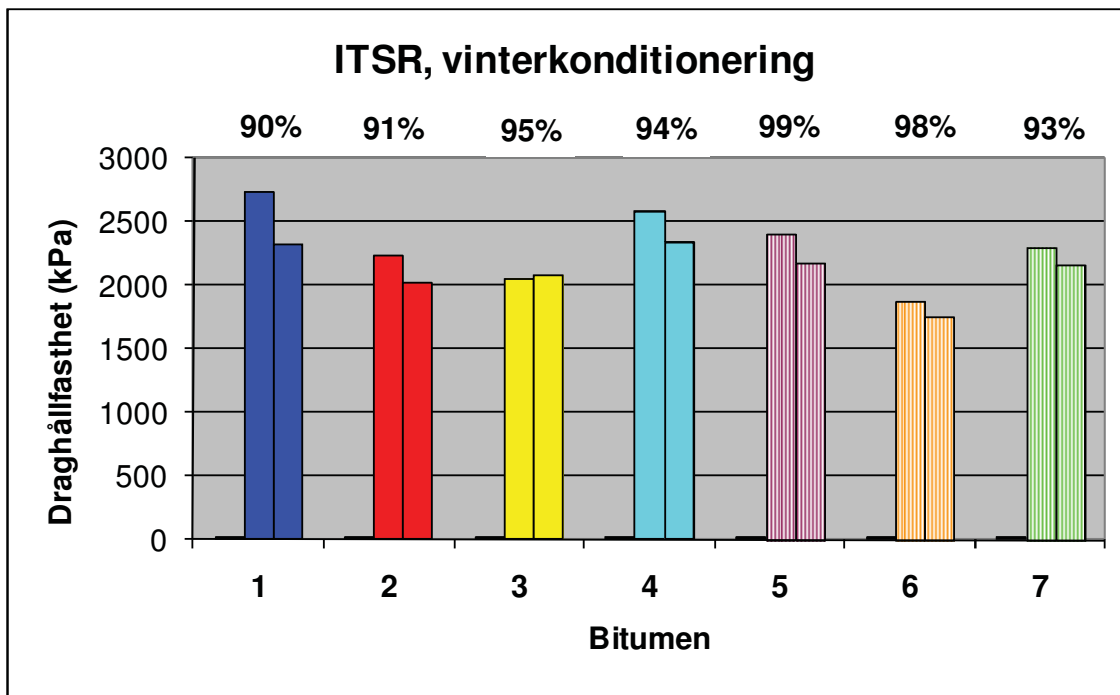
Figur 3: Dynamisk kryptest + 40°C..

2.2.b SV: Asfaltbeläggningar med bindemedel av olika ursprung

Sammanfattning av Svenska bidraget till NVF:s forskartävling 2010: Kenneth Olsson Förbundsutskottsmötet Marstrand 2010.

Vattenkänslighet (ITSR)

Vid provkroppstillverkning eftersträvades en något förhöjd hålrums halt och de flesta provkropparna låg mellan 3-4 vol-%. Som framgår av figur 4 gav ingen av de sju undersökta massorna upphov till låga ITSR-värden trots den särskilda vinterkonditioneringen (frys/tö). Att pressdraghållfastheten varierar något mellan massorna kan bero på bindemedlets styvhet såväl som cementtillsatsen och små skillnaderna i packning.



Figur 4: ITSR efter vinterkonditionering

Sammanfattande rangordning av bindemedel

Undersökningen har omfattat en stor mängd mätningar av egenskaper som uppfattas som viktiga för beläggningens funktion i fält. Redovisade resultat visar varierande funktionell prestanda för de olika bindemedlen beroende på vilken egenskap som undersöks; inget bitumen presterar genomgående bäst eller sämst. Detta gäller för de provningar där man på ett meningsfullt sätt kan gradera uppmätta egenskaper som bättre eller sämre jämfört med ett annat bitumen. I denna undersökning antas detta gälla för följande analyser:

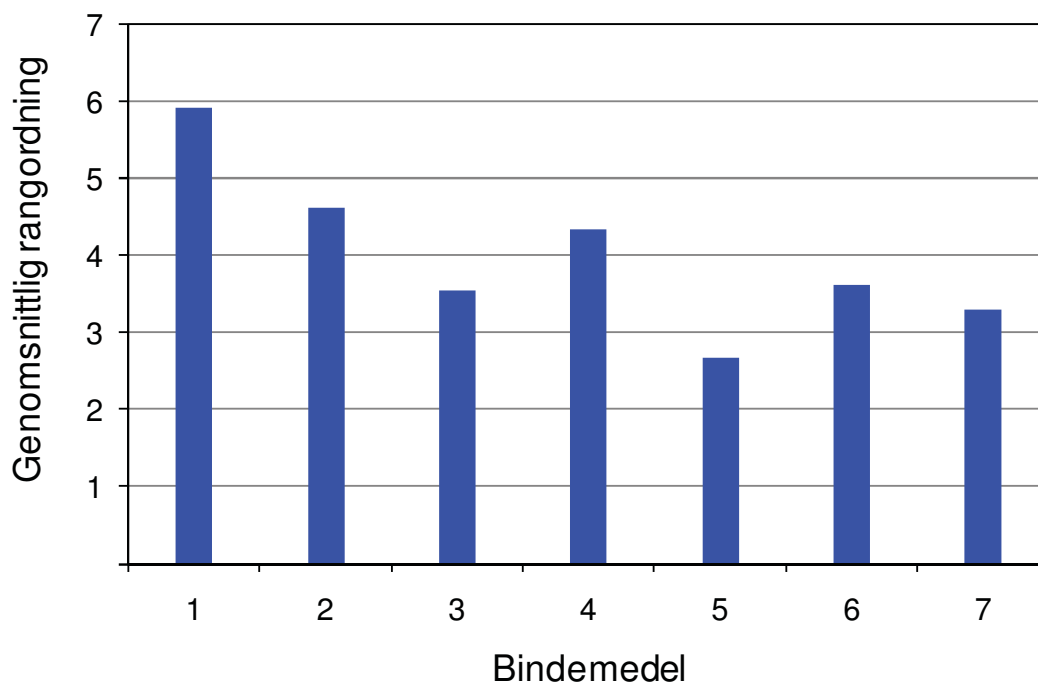
- Nötning enligt vändskak med/utan cement
- Vidhäftning enl. rullflaskemetoden med/utan cement
- Vattenkänslighet (ITSR) FAS 446, frys-tö
konditionering
- Slitage enligt Prall labprover, fältprover
- Deformation enligt Wheeltrack torr, våt
- Dynamisk kryp +40°C

Ett visst mönster kan skönjas: exempelvis har bindemedel 5 ofta en bra rangordning medan bindemedel 1 ofta rangordnas som ett av de sämre bindemedlen. För de olika bindemedlen kan den genomsnittliga rangordningens statistiska signifikans undersökas genom ett s.k. Friedman test (signifikansnivå $\alpha = 0,05$). Den genomsnittliga rangordningen för de olika bindemedlen visas i figur 5.

Av de provade bindemedlen har bindemedel 5 den bästa rangordningen och bindemedel 1 den sämsta. Friedmans rangordningstest visar att det föreligger statistiskt signifikanta skillnader mellan de använda bindemedlen ($p = 0,02$). För att undersöka vilka skillnader i rangordning som är statistiskt signifikanta genomförde ett s.k. Conover-test. De huvudsakliga slutsatserna från denna analys är att bindemedel 1 har signifikant sämre rangordning än samtliga övriga bitumen utom bindemedel 2, och att bindemedel 5 har bättre rangordning än bindemedel 1, 2 och 4. De flesta av de övriga skillnaderna kan förklaras med slumpfel.

2.2.b SV: Asfaltbeläggningar med bindemedel av olika ursprung

Sammanfattning av Svenska bidraget till NVF:s forskartävling 2010: Kenneth Olsson Förbundsutskottsmötet Marstrand 2010.



Figur 5. Genomsnittlig rangordning för de olika bindemedlen.

Slutsatsen från dessa undersökningar visar att det finns vissa skillnader mellan olika bitumen av samma kvalitet (70/100) och att det i framtiden är viktigt att både entreprenörer och beställare arbetar aktivt med ett funktionellt tänkande vid produktion av asfaltbeläggningar med god kvalitet.

En mer utförlig rapport finns att hämta på SBUF:s hemsida; WWW.sbuf.se

/ Kenneth Olsson

Skanska Teknik- Väg & Asfalt

Asfaltbeläggningar med bindemedel av olika ursprung.



FOTO: Madelaine Matsson

Kenneth Olsson, Skanska Teknik- Väg & Asfalt

1

Förändringar med den nya bitumenspecifikationen, EN12591:2009.



Bitumen	Dynamisk visk. 60°C (Pa s)	
	Svenska krav	Europa krav
50/70	> 200	> 145
70/100	> 120	> 90
100/150	> 80	> 55
160/220	> 43	> 30

Öppnar upp för nya bindemedel på den svenska marknaden.

Råoljor från Sydamerika, Nordsjön, Mellanöstern och Ryssland.

2

SKANSKA nvf
NORSKETT
VÄGFORUM

Trafikverket / Sbuf - projekt



- 7 bitumen från olika leverantörer
- 70/100 enligt EN 12591
- ABS16 med kvartsit
- Tillverkning ca 500 ton av vardera.
- Utlagt på Rv 49 Mariesjö - Ingelstorp

3

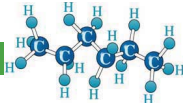
SKANSKA nvf
NORSKETT
VÄGFORUM

Bitumenanalyser

7.1.1 Normanalyser

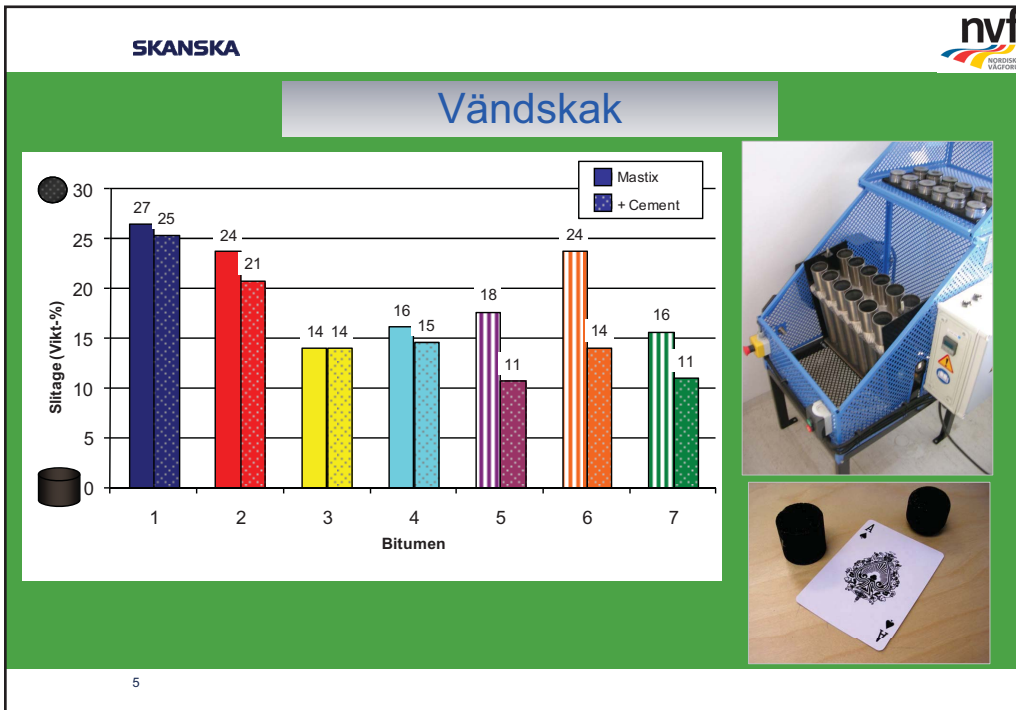
Egenskap	Krav	Bitumen						
		1	2	3	4	5	6	7
Penetration (1/10mm)	70 - 100	71	83	83	72	83	80	84
Mjukpunkt (°C)	43 - 51	47	46	46	46	46	47	46
Kinematisk visk. 135°C (mm²/s)	≥230	357	386	367	336	192	465	366
Dynamisk visk. 60°C (Pa s)	≥90	150	137	174	112	105	172	171
Löslighet (%)	≥99,0	100,0	99,8	100,0	99,8	99,5	100,0	100,0
Fraass brytpunkt (°C)	≤-10	-16	-19	-18	-19	-18	-20	-19
Flampunkt (°C)	≥230	352	346	320	356	326	340	284
Viktförlust RTFOT (%)	≤±0,8	0,1	0,0	-0,2	0,1	0,0	0,0	-0,1
Bibehållen pen. e RTFOT (%)	≥46	65	67	67	64	48	64	61
Mjukpunkt e RTFOT (°C)	≥45	51	52	52	51	52	52	51
Mjukpunktsökning e RTFOT (°C)	≤9	4	5	5	5	6	5	5
Densitet (kg/m³)	-	1019	1015	1019	1012	1028	1022	1023

Tabell 1: Normanalyser bitumen



4

2.2.B Svensk presentation under mötet





SKANSKA **nvf**
NORSKTT
VÄGFORUM

Rullflasketest (24h)

Bitumen	Laboratorie A		Laboratorie B	
	%Stenytta täckt med bindemedel			
	Referens	Med cement	Referens	Med cement
1	0	10	0	10
2	0	20	0	10
3	0	63	0	53
4	0	25	0	22
5	0	38	0	30
6	0	15	0	0
7	5	65	0	62


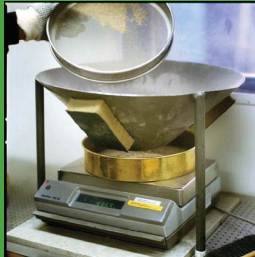
6

2.2.B Svensk presentation under mötet

Analys av sammansättning

Bitumen	BH (rec)	Komp.d.	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4
1	6,4 (6,2)	2,448	9,6	12	15	17	20	24	27	31	39	59	95	100
2	6,4 (6,4)	2,447	9,6	12	14	15	18	23	28	31	42	62	94	100
3	6,4 (6,3)	2,459	9,6	12	14	17	19	23	27	32	41	59	95	100
4	6,3 (6,2)	2,450	9,2	12	14	15	18	23	27	31	39	59	95	100
5	6,2 (6,2)	2,460	9,5	12	14	16	18	23	26	30	39	60	95	100
6	6,2 (6,1)	2,451	9,9	12	14	15	17	22	25	30	39	58	96	100
7	6,2 (6,2)	2,458	9,5	12	14	15	18	23	26	30	39	59	96	100

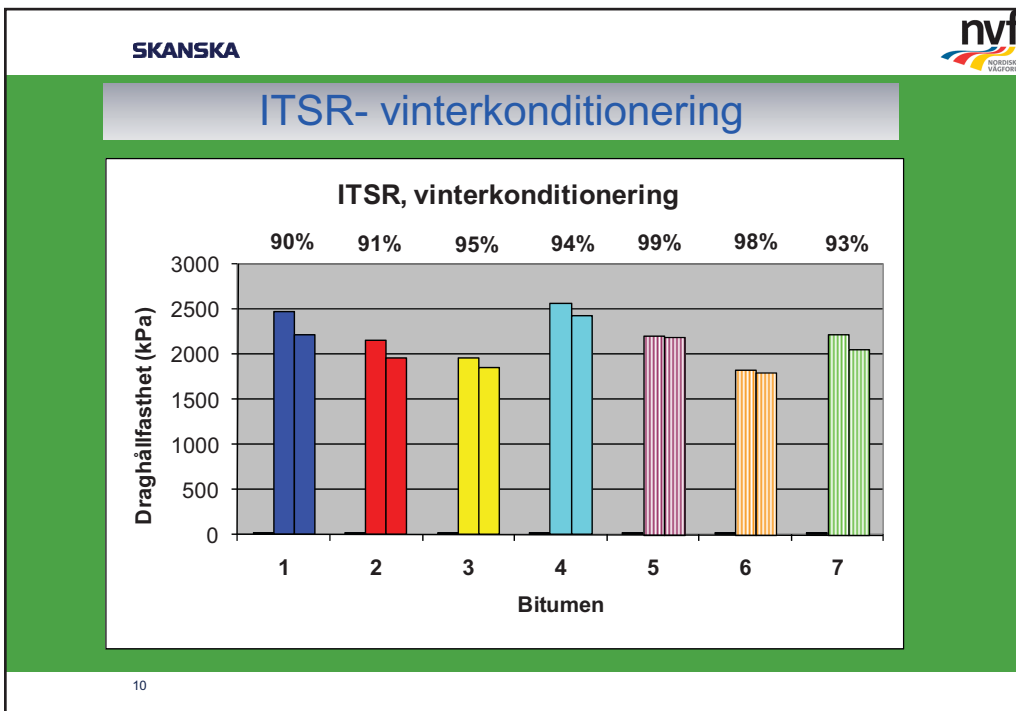
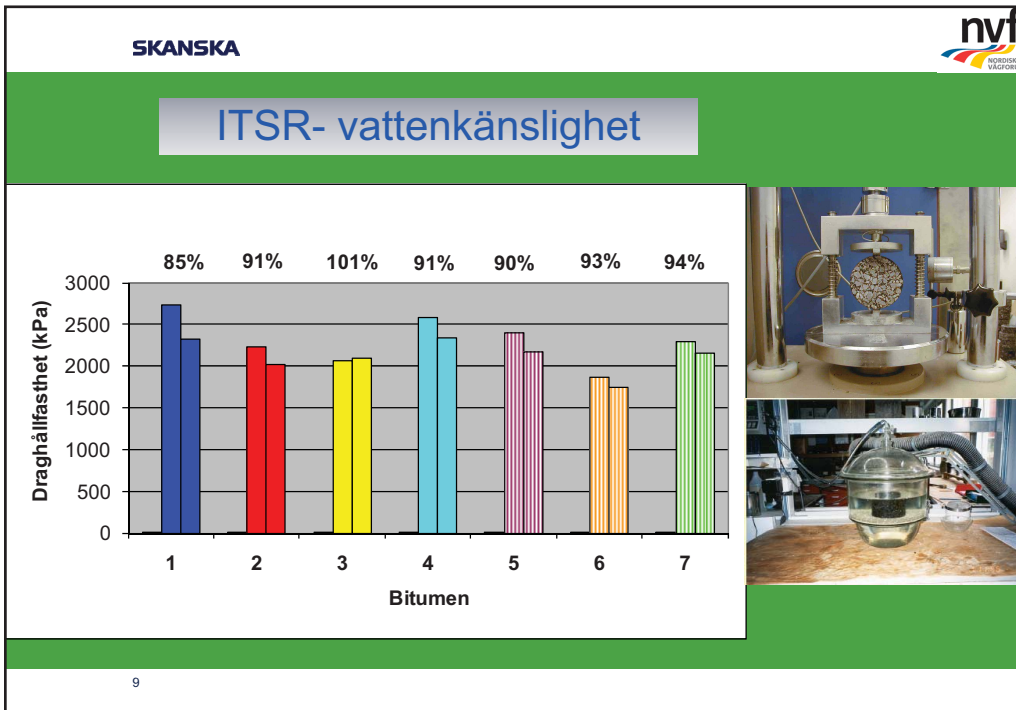
7






Tillverkning av plattor.



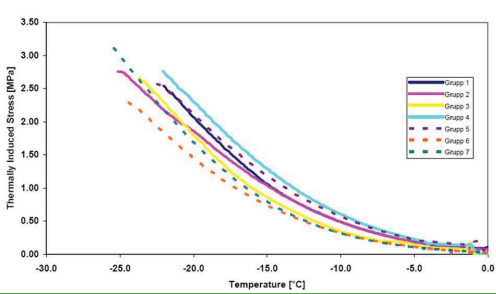
8



Lågtemperaturegenskaper- TSRST



	TSRST
Bitumen	Brottemperatur (°C)
1	-22
2	-23
3	-23
4	-22
5	-23
6	-24
7	-25



Thermally Induced Stress [MPa]


Temperature [°C]

11

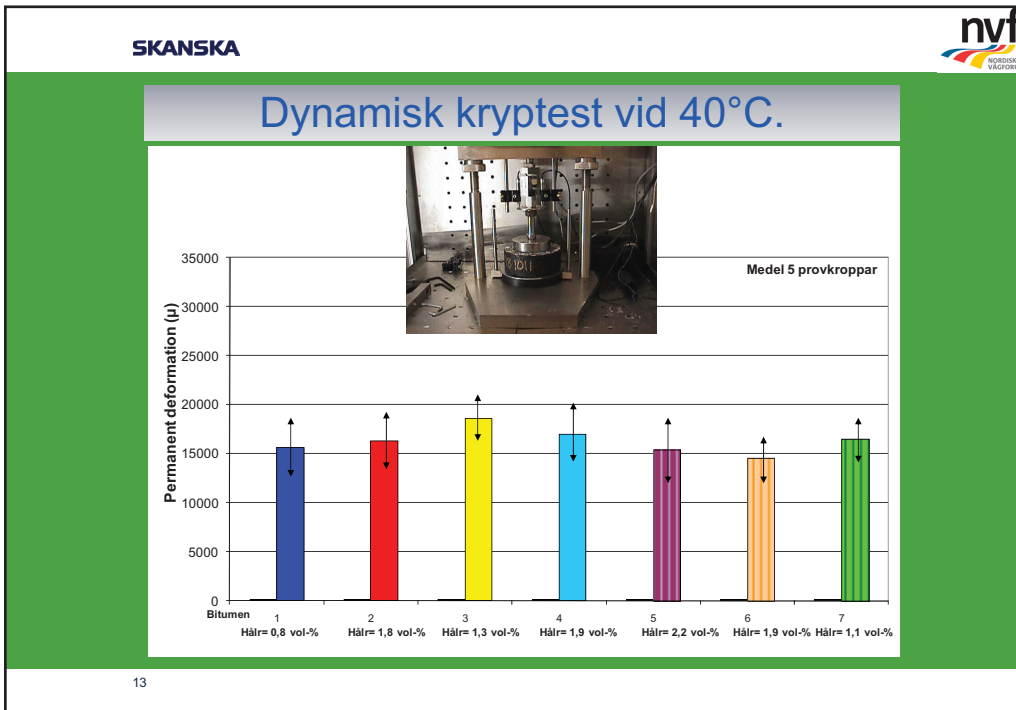
PRALL

Bitumen	Slitage (cm ³)
1	19
2	17
3	20
4	20
5	18
6	18
7	19

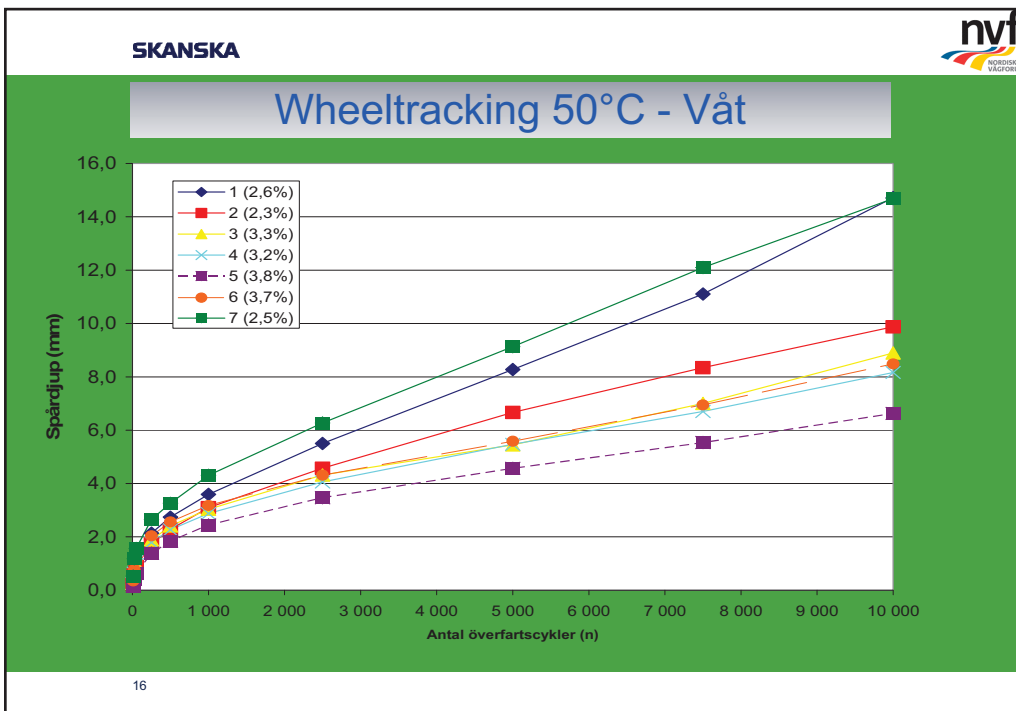
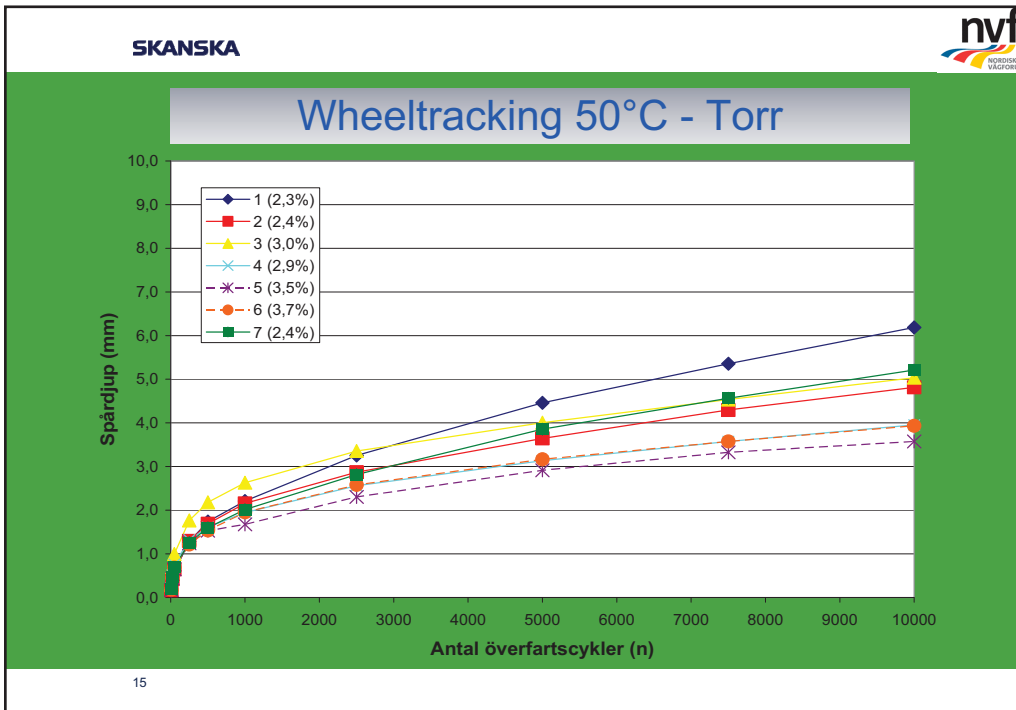


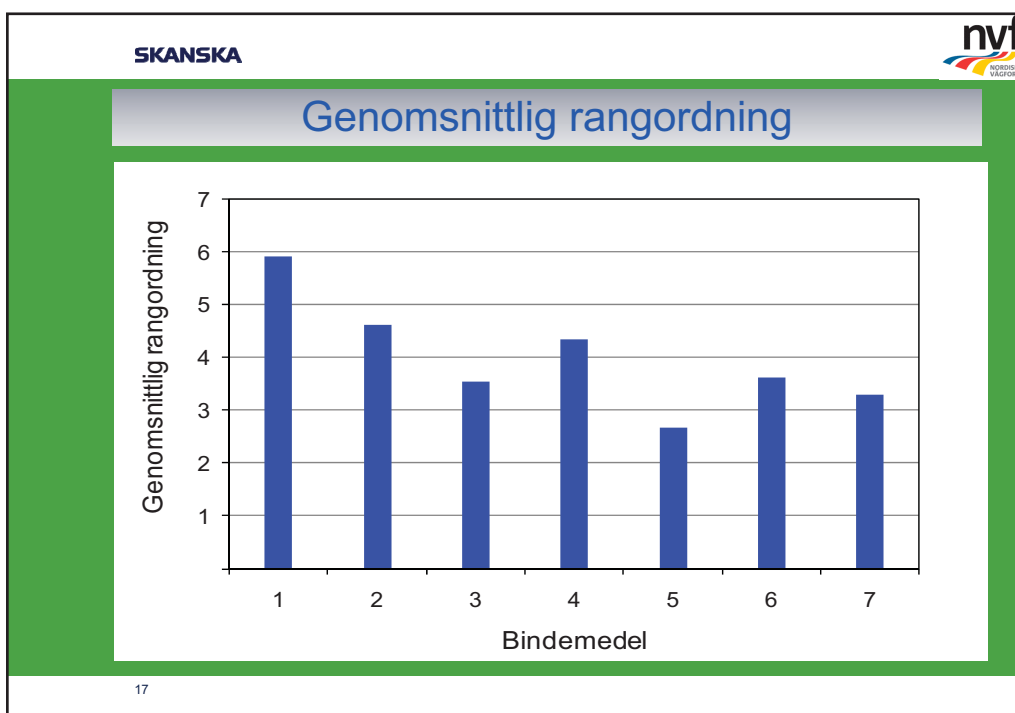
12

2.2.B Svensk presentation under mötet



2.2.B Svensk presentation under mötet





SKANSKA

nvf
NORSKTT
VÄGFORUM

SLUTSATSER

- Bitumen nr 5 som ej skulle ha uppfyllt den tidigare Svenska specifikationen på viskositet vid +60°C klarade sig bäst i undersökningarna.
- Bitumen nr 1 klarade sig sämst i testerna .
- Olika bitumen av samma kvalitet (i detta fall 70/100) kan ge skilda funktionella egenskaper på asfaltbeläggningen.
- Det blir allt viktigare att skaffa sig erfarenheter om hur olika bitumen reagerar med olika stenmaterial i den färdiga asfaltmassan.

18

Skanska

2.2.B Svensk presentation under mötet

SKANSKA 

Nynas 70/100 Nypave 85 Azhalt 70/100 NPG 70/100
70/100 N Lotos 70/100
Azhalt 160/220 ASF 70/100
Det är skillnad på
bitumen och bitumen
ASF 160/220 Lotos 160/220 NPG 160/220
Nynas 100/150 Azhalt 100/150 Lotos 100/150
50/70 Nypave 120 Nynas 100/150
Azhalt 50/70

19

SKANSKA 

WWW.SBUF.se

TACK FÖR VISAT INTRESSE

20 Skanska



det finska beläggningsutskottet

Finlands FoU-bidrag 2010

Temperaturmätningar vid Remixing -arbeten sommaren 2009

Markus Simonen
Aalto -universitetets tekniska högskola

1 Inledning

Asfaltåtervinning med remixing-metoder är mycket vanlig i Finland. Den kraftiga uppvärmningen av gammal beläggning vid remixing-arbete har väckt intresse att undersöka temperaturfördelningen i beläggningen vid värmning. Det är viktigt att känna till temperaturerna i beläggningen vid utförandet av remixing-arbetet, i synnerhet då remixing görs på ömtåliga konstruktioner, såsom på broar.

Aalto universitetets tekniska högskolas vägtekniska forskargrupp mätte temperaturer i beläggningar vid remixing-arbeten under sommaren 2009. Undersökningen beställdes av Finlands Vägförvaltning. Temperaturmätningarna utfördes på remixing-arbeten, som gjordes med olika remixing-metoder och med olika maskiner. Arbetarna intervjuades om faktorer, som kan påverka remixing-arbetets resultat.

2 Objekt, maskiner, metoder och beläggningsarbetarnas erfarenheter

2.1 Objekt och maskiner

Temperaturmätningar utfördes vid fem olika remixing-arbetsplatser. Fyra företag utförde arbetet (Tabell 1).

2.2.c SF: Temperaturmätningar vid Remixing -arbeten sommaren 2009

Tabell 1: Forskningsobjekten. (O = Uleåborg vägdistrikt, T = Åbo v., H = Tavastlands v., U = Nylands v.)

Objekt	Datum	Väg	Väder	Värmare
Skanska	14.7.2009	Väg 847 (O)	+ 13 – 19°C	Tre brännoljevärmare
Destia 1	22.7.2009	Riksväg 12 (T)	+ 16 – 18°C	Tre gasolvärmare
Destia 2	22.7.2009	Riksväg 2 (T)	+ 18 – 20°C	"
Lemminkäinen	28.7.2009	Riksväg 3 (H)	+ 16 – 19°C	"
SL Asfaltti	30.7.2009	Väg 146 (U)	+ 23°C	"

Man kände inte exakt till de olika maskinernas uppvärmningseffekt (Tabell 2). Några entreprenörer hade information om effekterna, medan andra bara kände till bränsleåtgången. Om man inte kände till heating-effekten, så beräknades effekten (MW) från bränslekonsumtionen.

Skanska konsumerade 200 - 300 liter brännolja per timme och värmare. Om brännolja har värmevärdet 10 kW/l, är värmeeffekten för en värmare cirka två till tre MW.

Lemminkäinen konsumerade i ett arbetsskift 13 000 kg gasol (alla tre värmare ihop). Det effektiva värmevärdet för gas är 12,8 kW/kg, så värmeeffekten var 14 MW.

Tabell 2: Värmeeffekter. (* = uträknade effekter)

Objekt	Drivmedel	Effekter	Tillsammans
Skanska	Brännolja	3 x 2 – 3 MW	6 – 9 MW *
Destia 1	Gasol	3 x 4,4 MW	13,2 MW
Destia 2	"	-	-
Lemminkäinen	"	2 x 7 MW + 1 x 4 MW	18 MW *
SL Asfaltti	"	-	Cirka 20 MW

2.2 Metoder

Arbetsmetoderna var liknande vid olika maskiner och entreprenörer (Tabell 3). Fräsningsdjupet och körhastigheten förändrades bara något mellan de olika arbetsplatserna. Alla remixing-enheter omfattade tre värmare, kombinerad fräsmaskin och asfaltläggare samt två vältar.

Vid Destias första objekts var arbetsmetoden remixing-plus. I metoden fräses den gamla beläggningen upp, blandas och utjämnas varpå den beläggs med en ny yta. Därför krävs det mera nya asfalt i remixing-metoden. Den första värmaren opererade bara med låg effekt. Skanskas värmare använder brännolja,

2.2.c SF: Temperaturmätningar vid Remixing -arbeten sommaren 2009

medan alla andra entreprenörer använde gasol. I Lemminkäinens fräsmaskin fanns också en liten gasolvärmare (Bild 1), som inte behövdes under normala omständigheter.

Tabell 3: Detaljer på objekten.

Objekt	Gammal beläggning	Ny massa	Nytt bindemedel	Fräsningsdjup	Hastighet
Skanska	SMA 14	SMA 14 20 kg/m ²	B800 250 g/m ²	3 cm	7 m/min
Destia 1	AB 20	AB 16 55 kg/m ²	-	2 cm	6 – 7 m/min
Destia 2	AB 16	AB 16 24 kg/m ²	B800 150 g/m ²	3 – 4 cm	6 m/min
Lemminkäinen	SMA 16	SMA 16 22 – 25 kg/m ²	-	4 cm	6 m/min
SL Asfaltti	AB 16	AB 16 20 kg/m ²	B800 150 g/m ²	3 cm	8 m/min (6 – 10 m/min)

På broarna hade de olika entreprenörerna liknande arbetsmetoder (Tabell 4). Vanligtvis kallfrästes brobeläggningarna bort innan remixing-arbetet. Vidhäftningen mellan den gamla och den nya beläggningen säkrades med hjälp av bara en av de tre värmarna. SL Asfaltti klistrade den nya beläggningen på den gamla



Bild 1: En extravärmare förr fräsmaskinen. (Lemminkäinen, riksväg 3)

2.2.c SF: Temperaturmätningar vid Remixing -arbeten sommaren 2009

med bitumenemulsion, i stället för att använda fräsning. Destias andra arbetsgrupp använde endast en värmare och varmfräste ytan.

Tabell 4: Arbetsmetoder på broarna.

Objekt	Metod	Vidhäftning
Skanska	Kallfräsning	Värmning med en värmare
Destia 1	”	”
Destia 2	Värmning med en värmare och fräsning av ytan	-
Lemminkäinen	Kallfräsning	Värmning med en värmare
SL Asfaltti	Kallfräsning	Bitumenemulsion

2.3. Beläggningsarbetarnas erfarenheter

I samband med temperaturmätningarna intervjuades beläggningsarbetarna om sina erfarenheter med remixing-arbetet och om faktorerna, som kan inverka på remixing-arbetet. Naturligtvis var regn den största enskilda faktorn. I de flesta värmare fanns det en särskilt blåsare, som vid behov blåste vatten ut ur beläggningen. Om det regnade, använde arbetsgrupperna mindre avstånd mellan värmarna. I samma mån, beskrevs solen i bästa fall som en extra värmare. Också vinden ansågs inverka på värmeeffekten.

Förutom vädret så ansågs också beläggningen inverka på uppvärmningseffekten som behövs. Arbetarna tyckte att SMA-beläggningar behöver mera värme än vanlig asfaltbetong, vilket kan bero på SMA-beläggnings högre packningstemperatur och olik proportionering av råmaterial. Flera arbetare ansåg att en temperatur på cirka + 80°C var tillräckligt i botten av varmfräsningen (fräsningsdjupet). Då beläggningsarbetarna frågades om temperaturen var mera kritisk för utförandet av varmfräsningen eller för den nya massans utläggnings- och packningsegenskaper, så blev svaret att båda aspekterna var lika viktiga. Rätt heating-temperatur krävs således både för fräsning och för packning för att få ett lyckad remixing-beläggning.

Tjocka vägmarkeringar förminskade värmeledningen i beläggningen enligt några arbetare.

Markeringsmassor började brinna relativt lätt. Brinnande massa producerade tjock rök med stickande lukt (Bild 2, Bild 3), som förorsakade huvudvärk. Antändningen försökte man undvika genom att momentant ta ned effekten på värmarna.

2.2.c SF: Temperaturmätningar vid Remixing -arbeten sommaren 2009



Bild 2: Brinnande markeringsmassa producerade tjock rök. (Lemminkäinen, riksväg 3)



Bild 3: Ett annat exempel på brinnande massa. (Skanska, väg 847)

3 Mätinstrument och organisering av mätningar

3.1 Mätinstrument

Med temperaturmätningarna ville man få pålitlig information om temperaturen i djupled. Temperaturmätningarna skulle utföras på enkelt sätt och vara väl repeterbara. Höga temperaturer och kort tid för mätningarna mellan maskinerna förorsakade stora utmaningar.

En infraröd termometer valdes till mätningar av yttemperaturer och två spetsiga kontakttermometrar (K-typ) till mätningar av beläggningens inre temperatur. Termometrarnas mätningsprocedur testades innan de verkliga mätningarna. Temperaturen i 3 cm's djup mättes med den första kontakttermometern och den andra användes för att mäta temperaturen så djupt som möjligt. Den första termometerens sensor mätte temperaturen från spetsen 1,5 cm uppåt och den andra nästan bara från spetsen.

Den smala spetsen i den första termometern var 3 cm lång och den sköts helt in i beläggningen. Mät djupet hos den andra termometern mättes efter temperaturmätningen med precision av 0,5 cm.

Det fanns några osäkerheter vid mätningarna. För det första mätte sensorerna inte temperaturen precis i spetsarna. Därför var den verkliga temperaturen troligen högre än den uppmätta temperaturen. För det andra var det absoluta mätdjupet svårt att mäta exakt. Till slut måste mätningarna oftast utföras snabbt och värmeledningen i beläggningen fortsatte sannolikt efter mätningen. Detta ledde troligen till att man uppmätte för låga temperaturer. Växlande lufttemperatur och vind påverkade troligen mätresultaten. Mätningarna kan inte anses vara speciellt exakta.

3.2 Organisering av mätningar

Temperaturmätningar utfördes vanligtvis från vägreten av körfältet som belades (Bild 4). Mätningplatsen var den samma för alla mätningar under ett separat mätningssvarv. I sin helhet bestod ett mätningssvarv av sex mätningar (Tabell 5). Eftersom remixing-maskinernas hastighet var cirka 6 meter per minut, tog ett mätningssvarv 20 – 30 minuter. I alla objekt utfördes sex mätningssvarv med undantag av SL Asfalttis objekt, i vilken bara fem mätningssvarv utfördes.

2.2.c SF: Temperaturmätningar vid Remixing -arbeten sommaren 2009

Tabell 5: Mätningarna under ett separat mätningssvarv.

Mätning	Mätningstid	Yttemperatur (IR)	Djup 3 cm	Så djupt som möjlig
1	Före den första värmaren	X		
2	Efter den första värmaren	X	X	X
3	Efter den andra värmaren	X	X	X
4	Efter den tredje värmaren	X	X	X
5	Efter fräsning	X		
6	Före vältning	X	X	X

Yttemperaturerna var ganska enkla att mäta, men mätningar med kontaktermometer var mera krävande. Spetstermometrarna sköts in i beläggningen till önskat djup, såsom tidigare beskrivits. Mätningarna utfördes tills temperaturerna inte mera förändrade sig eller tills följande maskin kom till mätningsspunkten. Yttemperaturerna mättes när temperaturmätningarna med kontaktermometrarna blev färdiga. Tillsammans 14 enskilda mätningar hörde till ett mätningssvarv.



Bild 2: Mätningen av temperaturer mellan arbetsmaskiner. (SL Asfaltti, väg 146)

4 Mätresultat

Mätdata användes för att producera diagram, som visar temperaturutvecklingen i beläggningarna på tre och fem centimeters djup. I alla arbetsobjekt fick man inte mätresultat från fem centimeters djup. Därför måste lineära modeller konstrueras från mätdata. R-kvadratvärdena för den konstruerade lineära modellen varierade från 0,61 till 0,99 (medelvärde efter den första värmaren var 0,83, efter den andra 0,84 och efter den tredje 0,93). Den konstruerade modellen producerade pålitliga resultat i observationsregionen men resultaten utanför observationerna var meningslösa (till exempel $-1,6^{\circ}\text{C}$ efter den första värmaren i Lemminkäinens arbetsobjekt). Mätningarna efter de första värmarna nådde sällan ned till djupet av fem centimeter.

Temperaturerna efter de tredje värmarna varierade från 82 till 116°C på tre centimeters djup och från 57 till 72°C på fem centimeters djup (Tabell 5, Bild 5). De lägsta temperaturobservationerna efter den tredje värmaren erhöles från Destias första arbetsobjekt ($82^{\circ}\text{C} - 3\text{ cm}$, $57^{\circ}\text{C} - 5\text{ cm}$), vilket är logiskt, då fräsningsdjupet i remixing-plus -metod är lägre.

Tabell 6: Temperaturerna efter de tredje värmarna.

Djup (cm)	Medeltal ($^{\circ}\text{C}$)	Minimum ($^{\circ}\text{C}$)	Maximum ($^{\circ}\text{C}$)	Standardavvikelse ($^{\circ}\text{C}$)
3	107	82	116	11
5	63	57	72	6

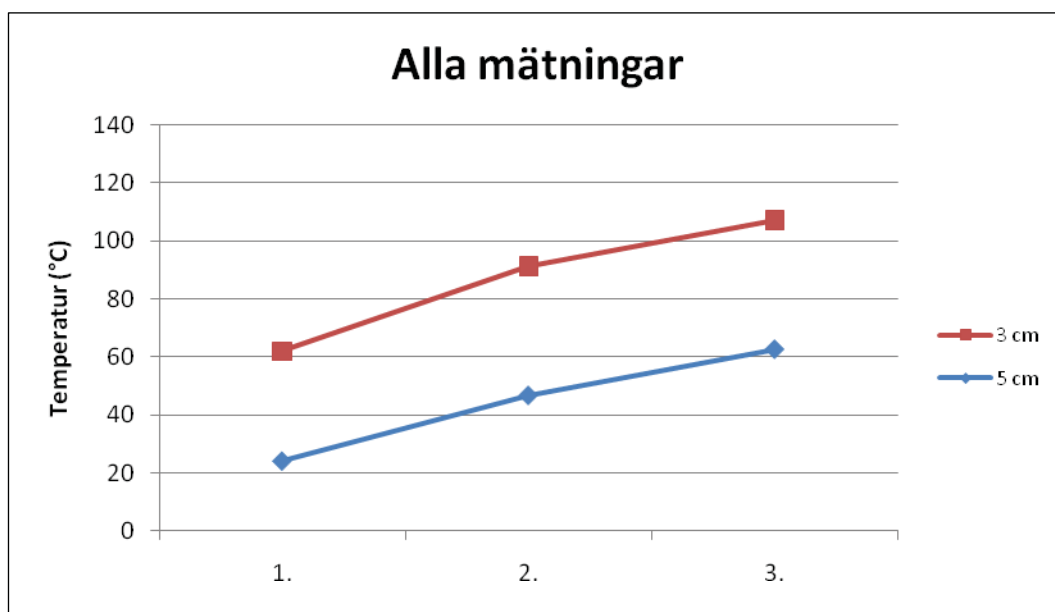


Bild 3: Temperaturerna efter den första, den andra och den tredje värmaren.

2.2.c SF: Temperaturmätningar vid Remixing -arbeten sommaren 2009

Remixing-metoden är mycket använd i Finland. Man har ofullständig kunskap om temperaturer vid remixing-arbetet. Maskinerna och metoderna i de olika mätobjekten var ganska liknande, fastän värmeeffekterna varierade från 6 till 20 MW. Beläggingsarbetare hade enhetliga åsikter om faktorer (rådande väder och beläggningstyp), som kan inverka på remixing-arbetet.

Temperaturer vid remixing-arbeten mättes på fem arbetsobjekt. I mätningarna användes infraröd termometer för mätning av yttemperatur och två kontakttermometrar för mätning av beläggningens temperaturer i djupled. Temperaturerna efter de tredje värmarna varierade från 82 till 116°C på tre centimeters djup och från 57 till 72 på fem centimeters djup. De utförda mätningarna påvisar inte hur värmen sprids nedåt (under fräsningsdjupet) i den gamla beläggningen efter läggning och vältning av remixing-massan.



Temperaturmätningar vid Remixing- arbete sommaren 2009

**Markus Simonen
Aalto-universitetes tekniska högskola
Vägteknik**

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010



Innehåll

- Inledning
- Generell information om objekt
- Mätningar
- Mätresultat
- Sammanfattning

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Inledning

- Remixing-metoderna används mycket i Finland
- Man bör känna till temperaturerna i beläggningen
- Temperaturmätningar och intervjuer
- Undersökningen beställdes av Finlands Vägförvaltning

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Generell information

Forskningsobjekten

Objekt	Datum	Väg	Väder	Värmare
Skanska	14.7.2009	Väg 847 (O)	+ 13 – 19 °C	Tre brännoljevärmare
Destia 1	22.7.2009	Riksväg 12 (T)	+ 16 – 18 °C	Tre gasolvärmare
Destia 2	22.7.2009	Riksväg 2 (T)	+ 18 – 20 °C	"
Lemminkäinen	28.7.2009	Riksväg 3 (H)	+ 16 – 19 °C	"
SL Asfaltti	30.7.2009	Väg 146 (U)	+ 23 °C	"

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Generell information Värmeeffekter

Objekt	Bränsle	Effekter	Tillsammans
Skanska	Brännolja	3 x 2 – 3 MW	6 – 9 MW *
Destia 1	Gasol	3 x 4,4 MW	13,2 MW
Destia 2	"	-	-
Lemminkäinen	"	2 x 7 MW + 1 x 4 MW	18 MW *
SL Asfaltti	"	-	Cirka 20 MW

* Beräknade effekt

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Generell information Information om objekten

Objekt	Gammal beläggning	Ny massa	Nytt bindemedel	Fräsningsdjup	Hastighet
Skanska	SMA 14	SMA 14 20 kg/m ²	B650/900 250 g/m ²	3 cm	7 m/min
Destia 1	AB 20	AB 16 55 kg/m ²	-	2 cm	6 – 7 m/min
Destia 2	AB 16	AB 16 24 kg/m ²	B650/900 150 g/m ²	3 – 4 cm	6 m/min
Lemminkäinen	SMA 16	SMA 16 22 – 25 kg/m ²	-	4 cm	6 m/min
SL Asfaltti	AB 16	AB 16 20 kg/m ²	B650/900 150 g/m ²	3 cm	8 m/min (6 – 10 m/min)

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Generell information Arbetsmetoder på broarna

Objekt	Metod	Vidhäftning
Skanska	Kallfräsning	Värmning med en värmare
Destia 1	"	"
Destia 2	Värmning med en värmare och fräsning av ytan	-
Lemminkäinen	Kallfräsning	Värmning med en värmare
SL Asfaltti	Kallfräsning	Bitumenemulsion

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Generell information Erfarenheter

- Regn
- Solen
- Beläggningstyp
- 80 °C tillräckligt för
 - Fräsning
 - Massans utläggnings- och packningsegenskaper
- Vägmarkeringar

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Generell information

Vägmarkeringar



NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Mätningar

- Enkla och väl repeterbara
- Infraröd termometer (yttemperatur)
- Två kontaktermometrar (inre temperatur)
 - 3 cm djup
 - Så djupt som möjligt
- Osäkerheter
 - Mätningstid
 - Mättdjupet

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Organisering av mätningar

Mätning	Mätningstid	Yttemperatur (IR)	Djup 3 cm	Så djupt som möjlig
1	Före den första värmaren	X		
2	Efter den första värmaren	X	X	X
3	Efter den andra värmaren	X	X	X
4	Efter den tredje värmaren	X	X	X
5	Efter fräsning	X		
6	Före vältning	X	X	X

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Mätningar



NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

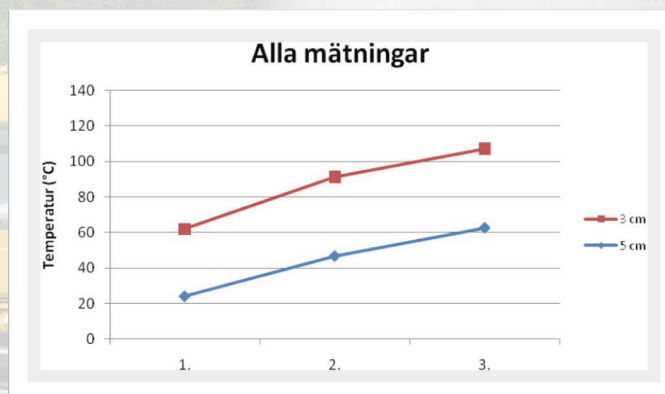
Mätresultat

- Temperaturutvecklingen i beläggningen på tre och fem centimeters djup
- Temperaturer på 5 cm djup har bestämdes med hjälp av lineära modeller

Djup (cm)	Medeltal (°C)	Minimum (°C)	Maximum (°C)	Standardavvikelse (°C)
3	107	82	116	11
5	63	57	72	6

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Mätresultat



NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Sammanfattning

- Man bör känna till temperaturerna i beläggningen som remixas
- Olika entreprenörer använder liknande maskiner och metoder vid remixing-arbeten
- Medeltemperaturerna efter den tredje värmaren
 - 82 – 116 °C – tre centimeter
 - 57 – 72 °C – fem centimeter

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010



Tack!

NVF Årsmöte i Marstrand 14.6.2010

Beregningssoftware til vurdering af CO2 emission ved vejarbejde

Indledning

I en tid hvor der i høj grad er fokus på menneskeskabte klimaforandringer, er det nærliggende at se på hvilke muligheder der er for nye initiativer inden for asfaltbranchen. I øjeblikket pågår f.eks. en del udviklingsarbejde, hvor produktionstemperaturen af asfalten forsøges reduceret. Dette var f.eks. hovedemnet på NVF årsmødet i 2009. Her nævnes ofte temperatur reduktioner på 20-40 grader og dertilhørende CO2 besparelser på 20-30%. Men i forhold til hvad? Og kan disse reduktioner og besparelser sammenlignes på tværs af teknologierne?

Hvis temperatur reduktionen sker ved anvendelse af et additiv skal energien til produktion og transport af dette så indgå i beregningerne?

Disse spørgsmål kan besvares ved at udarbejde og indføre et program til at regne på energi og CO2 besparelserne. Dermed ville man få nogle tal der kan sammenlignes direkte. Det vil medføre, at det bliver muligt for branchen at anvende energi forbrug og CO2 besparelse som en konkurrence parameter. Det kunne således give en endnu bedre mulighed for at anvende miljø som et tildelingskriterium. Hvis det bliver tilfældet vil det være et incitament til yderligere innovation på miljø området. For at nå dertil kræver det dog, at branchen bliver enige om det program der skal anvendes til at udføre beregninger og, at programmet udvikles. Det er dog ikke nødvendigt starte helt forfra med udvikling af et sådant program. I andre lande er der allerede udviklet systemer der formentlig ville kunne tilpasses Danske forhold, ønsker og krav. I England er der udviklet et software kaldet "The asPECT calculator" der muliggør beregning af CO2 emission i forbindelse asfalt produkter.

I Colas i Frankrig er der udviklet et system kaldet Ecologiciel, der er et beregningssoftware til vurdering af energi forbrug og CO2 udledning under produktion og udlægning af belægninger.. I forbindelse med mit foredrag vil jeg gennemgå hvorledes dette software fungerer, jeg vil vise en række beregninger jeg har foretaget i Ecologiciel, samt give lidt ideer til fremtidsmuligheder med et sådant værktøj.

Gennemgang af softwaren:

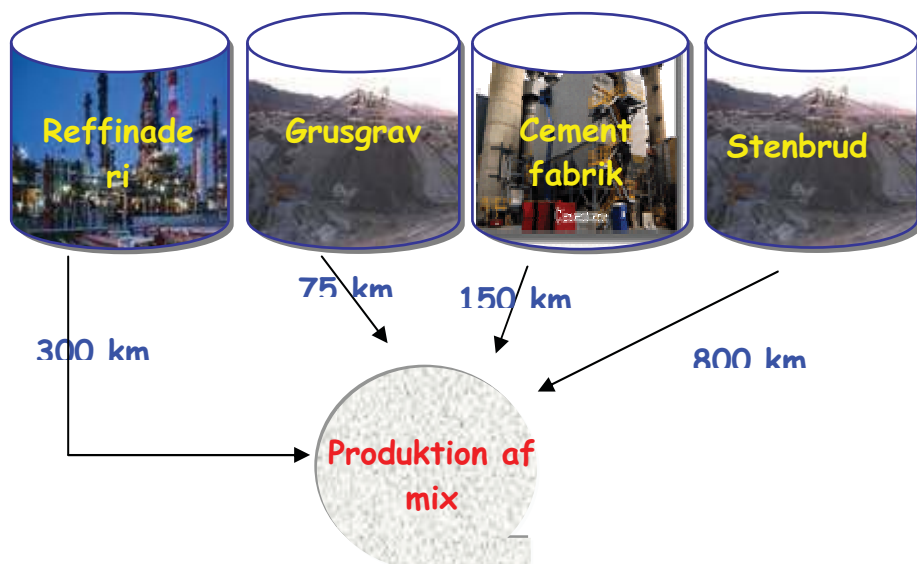
Programmet er opbygget på den måde, at der er fastsat en række konstanter for hver type råvare, bearbejdning af disse råvarer, transportprocesser, produktion af forskellige produkter samt konstanter for udlægningsprocessen. Det er dermed konstanterne, der er hele nøglen til at få nogle realistiske beregninger af CO2 udledning og energi forbrug. Det er altså dermed nødvendigt at der i branchen er enighed om disse konstanter samt, at man finder en fornuftig metode til at opnå evt. nye konstanter.

Dette software regner på en specifik belægningsopgave, man skal således indledningsvis indtaste, hvilke råvarer, der indgår i belægninger. Dette kunne være bitumen fra raffinaderi, tilslagsmaterialer fra grusgrav eller stenbrud, cement fra cementfabrik og evt. armeringsstål fra stålværk.



2.2.d DK: Beregningssoftware til vurdering af CO2 emission ved vejarbejde

Herefter oprettes asfaltfabrikker, emulsionfabrikker m.m. og man indtaster hvilke transportafstande, der er til produktionsanlæg af de forskellige råvarer samt, hvilke transportmetoder, der anvendes.



Der er på den måde mulighed for at regne på stenmaterialer fra både en lokal grusgrav og samtidig et stenbrud f.eks. i Norge. På den måde kan man sammenholde energi forbrug og CO₂ udledning af ved at anvende lokale materialer og materialer med længere transportafstande, samtidig med at der tages højde for evt. ændringer i recepterne som følge af de enkelte råvarer, det kunne være ekstra tilsætning af bitumen inklusiv transport af denne eller andet. Herefter kan de forskellige mix sammensættes med de mængder råvarerne indgår med. På den måde har man mulighed for at regne på mange forskellige mix sammensætninger, og sammenligne miljø påvirkninger for disse. Efter produktionen af asfalten skal asfalten transporteres til jobstedet, kørselsafstanden skal således også indtastes her samt den metode der anvendes til transporten. Til sidst opsættes de forskellige belægningsopbygninger afhængig af hvad der skal sammenlignes kan der indgå både ubundne og bundne lag, cement stabiliserede lag, armerede lag, asfaltlag, klæbelag, overfladebehandlingslag m.m. Der er således mange muligheder for at lave komparative beregninger. Beregningerne stopper efter udførelsen af belægningerne, det betyder, at for at beregningerne er direkte sammenlignelige skal levetiderne for belægningerne også være sammenlignelige. Hvis der er stor forskel i forventede levetider bør dette indgå i analysen af de opnåede resultater. De resultater man får ud af beregningerne er delt op i de forskellige produktion- og transporttrin.

Tabel 1. eksempel på resultater fra Ecologiciel, resultaterne er regnet per m² udført belægning.

Produktion/transporttrin	Energi forbrug i kwh per m ²	Ækvivalente kg CO ₂ per m ²
Udlægning	1,0	0,3
Transport fra fabrik	0,4	0,1
Produktion	6,0	1,3
Transport til fabrik	1,5	0,4
Tilslag	1,1	0,2
Bindemiddel	6,7	2,0

2.2.d DK: Beregningssoftware til vurdering af CO2 emission ved vejarbejde

Beregningerne ender således op i et energi forbrug i dette tilfælde i kwh per m², og antal kg CO₂ ækvivalenter per m². Det sidste er et udtryk for drivhusgas udledning i forbindelse med de forskellige trin. CO₂ ækvivalenterne udregnes efter følgende formel:

$$CO_{2, \text{Ækvivalenter}} = CO_2 + 21CH_4 + 310N_2$$

Der er altså indregnet evt. udledning af methan og kvælstof i CO₂ ækvivalenter. Hermed kan også forskellige brændselskilder sammenlignes, hvor antallet af CO₂ ækvivalenter per brændselshenhed vil variere afhængig af brændselstypen. Der er dog mange andre udledninger der også kunne ses på bly, svovldioxid, partikler for blot at nævne nogle. Det kræver dog at man bestemmer de konstanter der beskriver udledning af disse i forbindelse med hver råvare og produktionstrin. I Ecologiciel er det valgt at holde beregninger forholdsvis simple og fokusere på Energi og drivhusgasser, men muligheden for udvidelse er bestemt tilstede.

I det følgende afsnit er der gennemgået en række beregningseksempler der både har til hensigt at vise mulighederne med et værktøj som Ecologiciel, men give konkret information omkring f.eks. produktionstemperatur reduktioner. I nogle af eksemplerne er der fokuseret på udledning af drivhusgasser og i andre er der fokuseret mere på energiforbrug.

Beregningseksempel:

Som følge af den forøgede fokus klima og dermed på reduktion af udledning af drivhusgasser samt stigende energipriser, har der gennem de seneste år søgt efter nye teknikker til at forbedre miljøet i forbindelse med produktion af asfalt. Der er udviklet flere forskellige metoder, som overordnet går ud på at sænke produktionstemperaturen for asfalt. Her i blandt er der stor fokus også internationalt på Warm Mix Asphalt, hvor produktionstemperaturen er sænket med 20-40 C. Ofte opnås denne temperatur reduktion igennem tilsætning af et additiv. Additivet tilsættes bitumen i en koncentration fra ca. 0,4% til ca. 2,0% afhængig af hvilket additiv der anvendes. Dette additiv skal naturligvis også produceres og transporteres med energiforbrug og CO₂ udledning til følge. I nedenstående er der foretaget en række beregninger der har til formål at anskueliggøre vigtigheden af at få alle komponenter med når man regner på især udledning af drivhus gasser da det jo er et globalt fænomen. I tabellerne er vist energi forbrug og CO₂ udledning ved produktion på 160 C. Denne er sammenholdt med tilsvarende værdier for produktion ved 140 C og 120 C. I forbindelse med disse er der regnet med en tilsætning af additiv på 0,4 % af bitumenen. Additivet der er regnet på er af typen overfladespændingsreducerende additiver, det konkrete additiv er et Colas produkt.

Beregningerne er foretaget på en 10.000 m² belægning af Asfaltbetontypen med et bitumen indhold på 5,5 %, den tilsatte mængde additiv erstatter en tilsvarende mængde bitumen. Kørselsafstande og øvrige indgående komponenter er identiske for alle beregningerne.

Tabel 2. Energi forbrug i kwh per m² udført belægning i forbindelse med produktion og udlægning af 4 cm Asfaltbeton ved forskellige produktionstemperaturer samt tilsætning af additiv.

Struktur	Binde midler	Tilslag	Transport til fabrik	Produktion	Transport fra fabrik	Udlægning	Total	Sammenligning [%]
Produktion 160C - Additiv 0%	9,43	1,65	1,24	8,54	0,3	1,01	22,18	0
produktion 140C - Additiv 0,4%	9,76	1,65	1,24	7,99	0,3	1,01	21,95	-1,0
Produktion 120C - Additiv 0,4%	9,76	1,65	1,24	7,45	0,3	1,01	21,4	-3,5

2.2.d DK: Beregningssoftware til vurdering af CO₂ emission ved vejarbejde

Tabel 3. Ækvivalente kg CO₂ per m² udført belægning i forbindelse med produktion og udlægning af 4 cm AB ved forskellige produktionstemperaturer samt tilsætning af additiv.

Struktur	Binde midler	Tilslag	Transport til fabrik	Produktion	Transport fra fabrik	Udlægning	Total	Sammenligning [%]
Produktion 160C - Additiv 0%	2,72	0,22	0,34	1,87	0,08	0,28	5,51	0
produktion 140C - Additiv 0,4%	2,79	0,22	0,34	1,73	0,08	0,28	5,44	-1,3
Produktion 120C - Additiv 0,4%	2,79	0,22	0,34	1,59	0,08	0,28	5,3	-3,8

Tabellerne viser, at man ved at sænke temperaturen 20C sparer ca. 1% energi og 1,3 % CO₂ set over hele processen. Ser man i stedet udelukkende på produktionen af asfalten bliver besparelsen ved at sænke temperaturen 40C ca. 15% både energi og CO₂. Modregnes den ekstra CO₂ og energi der brugt til at producere bindemidler med additiv bliver besparelsen i stedet på ca. 10%. Dette viser at det er nødvendigt at man er enige om hvad man regner på og hvad man præcis angiver når man taler om reduktioner på f.eks. 15- 20 % eller lignende. Hvis man anvender et andet additiv, hvor det er nødvendigt at tilsætte mere f.eks. 1 % af bitumen, viser det også tydeligt hvorfor det er nødvendigt at se på hele processen. I nedenstående produktionstemperaturen reduceret 40C gennem tilsætning af 1% voks. Tabellen angiver CO₂ ækvivalenter for denne fiktive produktion.

Tabel 4. Ækvivalente kg CO₂ per m² udført belægning i forbindelse med produktion og udlægning af 4 cm AB ved forskellige produktionstemperaturer samt tilsætning af et additiv af vokstypen.

Struktur	Binde midler	Tilslag	Transport til fabrik	Produktion	Transport fra fabrik	Udlægning	Total	Sammenligning [%]
Produktion 160C - Additiv 0%	2,72	0,22	0,34	1,87	0,08	0,28	5,51	0
Produktion 120C - Additiv 1%	3,01	0,22	0,34	1,59	0,08	0,28	5,52	+0,2

I forbindelse med produktionen af asfalten bliver besparelsen ved at sænke temperaturen 40C stadig ca. 15% både energi og CO₂. Tabellen viser at tilsættes 1% af dette additiv til bitumenen opnår man faktisk ingen reduktion af CO₂ udledningen. Igen viser dette tydeligt, hvorfor det er så vigtigt, at man er enige om, hvilke dele af processen man ser på når man snakker om reduktioner i udledning af CO₂.

For at beregninger som disse bliver 100 % troværdige kræver det, at der er enighed om de konstanter der ligger til grund for disse beregninger. De konstanter, der er anvendt til at udføre ovennævnte beregninger er alle fra Frankrig.

I forbindelse med min præsentation vil jeg fremlægge et par beregningseksempler mere blandt andet angående høj modul asfalt, vegetabiliske bindemidler m.m.

Perspektiverne

Ved at udvikle og indarbejde et værktøj som dette på nationalt plan vil det give mulighed for at arbejde i højere grad med at optimere produktion udlægning og transport således at energi forbrug og CO₂ udledning reduceres. Værktøjet vil give en øget mulighed for at sætte ind der hvor ændringer er mest mærkbare, således at man får mest muligt gavn af de tiltag der måtte gøres. Samtidig giver værktøjet mulighed for at se på hele processen, så man undgår at man blot flytter rundt på energi forbrug og CO₂ udledning imellem de forskellige produktionstrin.

2.2.d DK: Beregningssoftware til vurdering af CO2 emission ved vejarbejde

Hvis et værktøj som dette skal anvendes i nationalt er det nødvendigt at det bliver tilpasset til forhold der hører til den pågældende geografi. Det vil sige indarbejdning af de korrekte konstanter for f.eks. el produktion der kan være meget forskellig fra land til land. Det kan være forskellige output man gerne vil fokusere på osv. Det vil være fordelagtigt at værktøjet udvikles i et samarbejde på tværs af branchen, så alle på den måde bruger samme system. Det kunne også på sigt give mulighed for at anvende værktøjet i udbudsøjemed, hvilket igen kunne give yderligere incitament til forskning og udvikling på området.

Civilingeniør
Martin Korsgaard
Laboratoriet
Colas Danmark A/S

NVF FoU

-Beregningssoftware til
vurdering af CO2
emission ved vejarbejde

Formål:

- Hovedemne NVF belægningsudvalgets årsmøde i 2009
 - Miljøtilpassede belægninger
 - Hvordan beregnes en evt. miljøgevinst?
 - Hvordan sikrer man at alle regner på samme måde?
 - Hvordan kan med en rimelig sikkerhed fastslå at der er tale om en miljøgevinst?

Mig selv:

- Martin Korsgaard
 - Civilingeniør (kemi) – Aalborg universitet - 2004
 - Colas Danmark A/S 2007
 - Laboratoriet i Viborg
 - Bindemidler/Asfalt/OB
 - Frankrig for at arbejde med blandt andet CO2 beregninger

Formål:

- Fastlagt beregningsmetode:
 - Enighed omkring et fællessystem
 - Øget mulighed for at inddrage miljøforhold i udvælgelsen
 - Øge incitament til udvikling på området
 - Bedre mulighed udvælge de "rigtige" udviklingsprojekter
 - Mulighed for at vurdere miljømæssige konsekvenser af krav/regler/beslutninger.

Beregningssoftware i dag:

- England: asPECT calculator
- Frankrig: EcolgicieL, Eurovia, LCPC
- Øge incitament til udvikling på miljøområdet
- Bedre mulighed for at udvælge de "rigtige" udviklingsprojekter
- Sammenligning på tværs af udviklingsprojekter

The asPECT calculator

- asPECT (Asphalt Pavement Embodied Carbon Tool)
- Software udviklet som en del af et TRL forskningsprogram (transport research laboratory)
- Mulig at downloade fra 2010
- The asPECT calculator giver brugeren mulighed for at beregne CO₂e emissioner forbundet med de individuelle asfalt produkter.
- asPECT er designet til at brug på firma niveau, for at få information om de anvendte materialer, transport og produktionsprocesser for at kunne lave CO₂e vurderinger på produkt og projekt niveau.
- CO₂e emissions kan nedbrydes til en detaljeringsgrad for hver livs cyklus trin i projektet.

The asPECT calculater

- "Cradle to gate"
- Del 1 :
 - Indtil i brugtagning
- De resterende trin overvejes Efterfølgende

Life-cycle stage	Description
1 Raw Material Acquisition	Acquiring raw materials from the natural environment with the input of energy
2 Raw Material Transport	Transporting acquired raw materials to processing
3 Raw Material Processing	Crude oil refining, rock crushing and grading, recycled and secondary material reprocessing
4 Processed Material Transport	Transporting processed raw materials site of manufacture of bitumen bound highway components
5 Road Component Production	Production of bitumen bound mixtures
6 Material Transport to Site	Delivery of materials to site
7 Site Preparation, Laying and Compacting	Placing materials at the construction site, mobilisation of plant and labour
8 Scheme Specific Works	Installation of other specified materials e.g. geosystems and material specific traffic management etc.
9 Maintenance	Interventions to maintain the road. Re-surfacing, surface dressing works, patching, haunching etc.
10 End of Life	Dismantling and material management

The asPECT calculater

- Beregner CO2e
 - Total
 - Opdelt i materialer og transport
 - Opdelt på LSA trin

The screenshot shows a software interface for 'Project Results Summary'. It displays a 'Project Impact Summary' section with input fields for 'Total Project Tonnage' and calculated values for 'Total', 'Material', and 'Transport' in kg CO2e and kg CO2e / t. Below this is a 'Life Cycle Stage Summary' table with columns for 'Total kg CO2e' and 'kg CO2e / t' for various steps from 1 to 7.

Project Impact Summary	
Total Project Tonnage	<input type="text"/>
Total	kg CO2e <input type="text"/> kg CO2e / t <input type="text"/>
Material	kg CO2e <input type="text"/> kg CO2e / t <input type="text"/>
Transport	kg CO2e <input type="text"/> kg CO2e / t <input type="text"/>

Life Cycle Stage Summary		
	Total kg CO2e	kg CO2e / t
Steps 1 to 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Step 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Step 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Step 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Step 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>

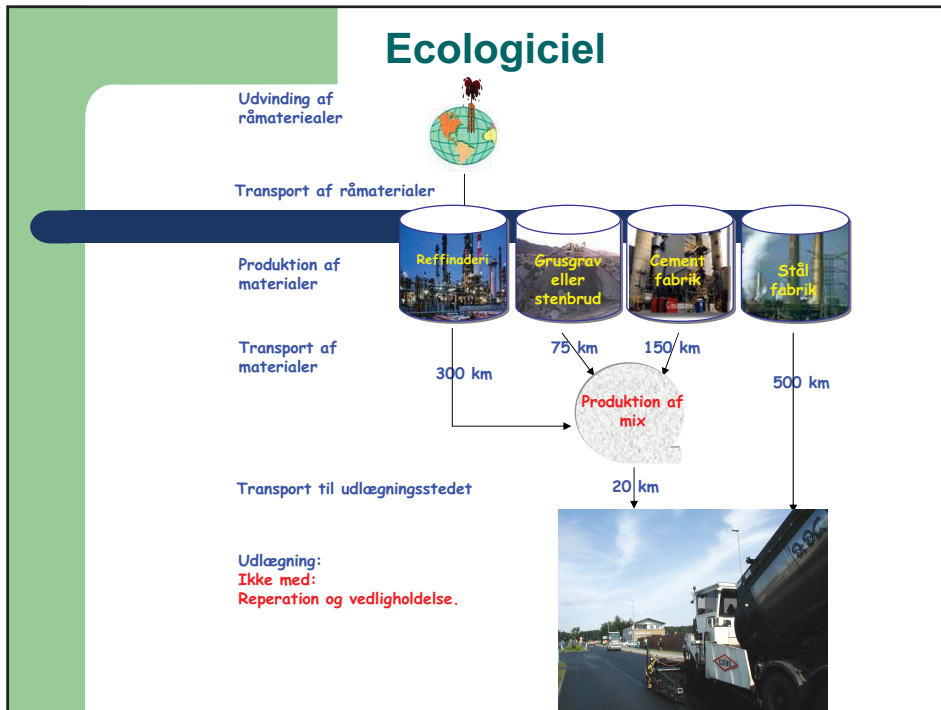
Ecologiciel

- Udviklet i Frankrig af Colas i 2006 herefter opdateret løbende.
- Baseret på excel
- Baseret på en række data for råvarer der kan indgå i belægningsarbejde

Ecologiciel

- Udviklet til at dokumentere miljøforhold især i forbindelse med alternative tilbud
- Anvendes til at sammenligne energiforbrug og CO2 - udledning for forskellige alternative belægningsopbygninger
- I Frankrig arbejdes der i dag på at skabe et fællessystem

2.2.D Dansk presentation under mødet



Ecologiciel

- Receptopbygning for hvert lag
- Belægningsopbygningen
- Vandindholdet i materialer
- Produktionstemperatur
- Indhold af GMA
- Anvendelse af øvrige additiver
- Brændselstype

	Product	Energy (MJ)	CO ₂ e (kg)	Data origin	Up date	
Bituminous binders	Bitumen ca refiners (per t) (*)	4 710	217	Environem	1993	
	Vapour binder (per t) (*)	22 200	1320	Colbu Group	2003	
	Bitexlar binder (per t) (*)	21 760	1478	Colbu Group	2008	
	Dil flow (per t)	47 287	217	Colbu Group	2006	
Hydraulic binders	Filler (per t)	14 200	703	Colbu Group	2006	
	Concrete (per t)	5 350	866	ATL	2003	
	Lean (per t)	6 500	1 100	Colbu Group	2006	
	Good hydraulic binders (per t)	3 262	443	Colbu Group	2003	
Other materials	Good hydraulic binders - slag base (per t)	2 243	218	Following	2003	
	Good hydraulic binders - cinher base (per t)	3 262	191	ATL	2003	
	Good hydraulic binders - slag/air (per t)	4 349	503	Colbu Group	2005	
	Water (per t)	26	0,01	Cimbeton	2002	
Energy	Cracked aggregate as quarry (per t)	56	2,30	UMD	2004	
	Decomposition aggregate and F&E (per t)	20	1,50	Colbu Group	2004	
	Filler (per t)	560	14,27	Colbu Group	2006	
	Emission: water phase 8 high (per t)	24	1,1			
	Emission: water phase 9 high (per t)	24	1,2			
	Emission: water phase 10 high (per t)	567	35,4			
	LI flow	45 716	2 785	Colbu Group	2008	
	ES (per t)	53 140	3 752	Following	2006 / 2007	
	Water (per t)	43 783	2 637	Ecobond		
	Trisethylene (per t)	23 319	1 264			
	CyM additives (per t)	51 231	3 431			
	Adhesion agent (per t)	61 231	3 437			
	Colours (per t)	5 811	281			
	Plasticizer powder (per t)	14 180	122	Cimbeton	2005	
	Steel (per t)	35 290	1 710	Cimbeton	2005	
Mixing plant	Electricity (per kWh)	31	0,04	EU (enver)	2006 / 2007	
	Heavy fuel oil (per t)	45 756	3 543			
	Natural gas (per t)	46 819	3 180	Bilco-Cemex (GMA)		
	Light fuel oil (per t)	47 337	3 487			
	Hot mix asphalt at 100°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	225	35,3			
	Hot mix asphalt at 140°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	304	19,4	Colbu Group	2008	
	Hot mix asphalt at 160°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	395	26,6	Following/User		
	Hot mix asphalt at 180°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	546	21,2			
	Hot mix asphalt at 240°C (per t)	465	30,2			
	Hot mix asphalt at 200°C (per t)	424	22,4	Colbu Group	2008	
	Hot mix asphalt at 170°C (per t)	330	25,3			
	Ecocon asphalt concrete (per t)	120	9,8	Colbu Group	2008	
	Cold mix asphalt cold mix, granulation, cement stabilisation (per t)	26,9	2,17	Cimbeton	2005	
	Concrete (per t)	56,9	2,17	Cimbeton	2005	
	Emission: manufacture (per t)	403	3,7	Colbu Group	2008	
ES: bitumen modification (per t)	131	13,0	Colbu Group	2008		
Via bitumen plant modification (per t)	219	6,25	Colbu Group	2008		
Laying machinery	Hot mixer (per sqm)	2,7	0,20	User	2005	
	Hot mix (per sqm)	9,6	0,31	CIT	2008	
	Cold mixer (except cement concrete) (per sqm)	2,5	0,19	User	2005	
	Cement concrete by slip form (per sqm)	1,0	0,24	TL	2002	
	Concrete milling (per sqm)	4,5	0,35	Colbu Group	2006	
	In situ cold recycling (per sqm)	192	7,65	Colbu Group	2004	
	In situ cold recycling (per sqm)	1,0	0,38	Colbu Group	2006	
	Track road (per sqm)	1,0	0,08	Colbu Group	2005	
	Surface dressing (per sqm)	1,9	0,36	User	2005	
	Cold mixer recycling (per sqm)	1,9	0,36	User	2005	
	In situ cold stabilisation (per sqm)	7,2	0,45	TL	2002	
	Surface Earthworks (per sqm)	6,6	0,31	Colbu Group	2006	
	Transport	Tractor (per hour)	0,01	0,01	EU (P&S)	2002
		10 ton truck (per km)	1,05	0,17	Colbu Group	2006
		10 ton truck (per km)	1,23	0,16	P&S	2002
Tractor (per hour)		0,22	0,05	EU (P&S)	2002	
Tractor (per hour)		0,41	0,22	EU (P&S)	2002	
Tractor (per hour)	0,61	0,36	EU (P&S)	2002		

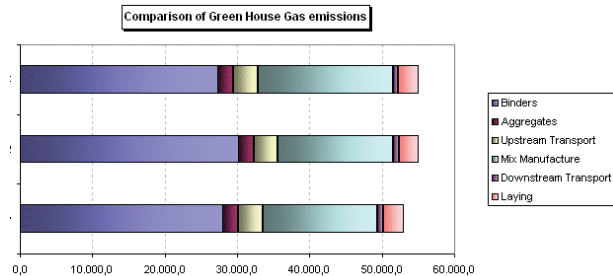
(*) Only process energy - Does not include roadstock energy

Ecologiciel

Product	Energy (MJ)	CO ₂ eq (kg)	Data origin	Up date
Bitumen ex refinery (per t) (*)	4.710	277	Eurobitume	1999
Vegecol binder (per t) (*)	22.800	-1320	Colas Group	2007
Cement (per t)	5.950	866	ATLH	2009
WMA additive (per t)	61.391	3.437	Colas Group following Ecoinvent	2008
Hot mix asphalt at 120°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	283	16,9	Colas Group following Usirf	2008
Hot mix asphalt at 140°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	304	18,4		
Hot mix asphalt at 160°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	325	19,8		
Hot mix asphalt at 180°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	346	21,2		
Hot mixes (per sqm)	2,7	0,20	Usirf	2005
Trailer transport (per 1.km)	1,05	0,077	FD P 01-015	2008
15 ton truck transport (per 1.km)	1,86	0,137	Colas Group / FD P 01-015	2008
10 ton truck transport (per 1.km)	1,99	0,146		
Sea transport (per 1.km)	0,041	0,0032	Bilan Carbone ®	2007

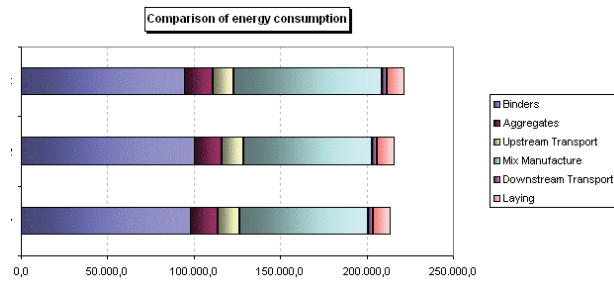
Ecologiciel

- $$CO_2_{\text{Äkvivalenter}} = CO_2 + 21CH_4 + 310N_2$$



Ecologiciel

- Energi forbrug



Ecologiciel

- "Cradle to Gate"
- Belægninger der sammenlignes skal have den **samme forvente levetid**
- Belægninger der sammenlignes skal have sammenlignelige funktionsegenskaber
 - Rullemodstand
 - Jævnhed
 - Samme forventede vedligeholdelses profil

Ecologiciel

- Kørselafstande
- WMA
- OB typer
- Vegetabiliske bindemidler
- Vandindhold i råvarer
- Anvendelse af GMA
- Høj modul asfalt
- Cement stabilisering
- Modificeringsmidler
- Brændselstyper
- Anvendelse af lokale materialer
- M.m.

Vegetabiliske bindemidler beregninger

- Anvendelse af vegetabiliske bindemidler
- AB11t
- 4 cm
- Ækvivalente kg CO2 per m2

Structure	Binders	Aggregates	Upstream Transport	Mix Manufacture	Downstream Transport	Laying	Total	Comparison / Base
Produktion 160C	2,7	0,2	0,3	1,9	0,1	0,3	5,5	
Produktion 140C – Vegecol	-5,5	0,2	1,0	1,7	0,1	0,3	-2,3	-141%

Ecologiciel

- Anvendelse af vegetabiliske bindemidler
 - Medtager den CO2 der optages under plantevæksten

- Ikke medtaget
 - Levetid
 - Vedligehold

GMA beregninger

- AB11t 4 cm
- Kg CO2 ækvivalenter per m2

Structure	Binders	Aggregates	Upstream Transport	Mix Manufacture	Downstream Transport	Laying	Total	Comparison / Base
Produktion 160C	2,7	0,21	0,34	1,9	0,1	0,3	5,5	
10% GMA	2,6	0,21	0,31	1,9	0,1	0,3	5,3	-2,9%
30% GMA	2,5	0,20	0,27	1,9	0,1	0,3	5,2	-6,3%

Klæbeforbedrer beregning

Structure	Binders	Aggregates	Upstream Transport	Mix Manufacture	Downstream Transport	Laying	Total	Comparison / Base
Cement som klæbeaktivtfiller	2,7	0,2	0,3	1,9	0,1	0,3	5,5	
Tilsat amin klæbeforbedrer	1,6	0,2	0,3	1,9	0,1	0,3	4,4	-20,8%

WMA beregninger

- 4 cm Asfaltbeton
- forskellige produktionstemperaturer samt tilsætning af additiv.
- Energi forbrug i kwh per m2

Struktur	Binde midler	Tilslag	Transport til fabrik	Produktion	Transport fra fabrik	Udlægning	Total	Sammenligning [%]
Produktion 160C Additiv 0%	9,43	1,65	1,24	8,54	0,3	1,01	22,18	0
produktion 140C - Additiv 0,4%	9,76	1,65	1,24	7,99	0,3	1,01	21,95	-1,0
Produktion 120C - Additiv 0,4%	9,76	1,65	1,24	7,45	0,3	1,01	21,4	-3,5

WMA beregninger

- 4 cm Asfaltbeton
- forskellige produktionstemperaturer samt tilsætning af additiv.
- Ækvivalente kg CO2 per m2

Struktur	Binde midler	Tilslag	Transport til fabrik	Produktion	Transport fra fabrik	Udlægning	Total	Sammenligning [%]
Produktion 160C - Additiv 0%	2,72	0,22	0,34	1,87	0,08	0,28	5,51	0
produktion 140C - Additiv 0,4%	2,79	0,22	0,34	1,73	0,08	0,28	5,44	-1,3
Produktion 120C - Additiv 0,4%	2,79	0,22	0,34	1,59	0,08	0,28	5,3	-3,8

Ecologiciel

Product	Energy (MJ)	CO _{2eq} (kg)	Data origin	Up date
Bitumen ex refinery (per t) (*)	4.710	277	Eurobitume	1999
Vegecol binder (per t) (*)	22.800	-1320	Colas Group	2007
Cement (per t)	5.950	866	ATLH	2009
WMA additive (per t)	61.391	3.437	Colas Group following Ecoinvent	2008
Hot mix asphalt at 120°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	283	16,9	Colas Group following Usirf	2008
Hot mix asphalt at 140°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	304	18,4		
Hot mix asphalt at 160°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	325	19,8		
Hot mix asphalt at 180°C with aggregate water content of 3% - Gas burner	346	21,2		
Hot mixes (per sqm)	2,7	0,20	Usirf	2005
Trailer transport (per Lkm)	1,05	0,077	FD P 01-015	2008
15 ton truck transport (per Lkm)	1,86	0,137	Colas Group / FD P 01-015	2008
10 ton truck transport (per Lkm)	1,99	0,146		
Sea transport (per Lkm)	0,041	0,0032	Bilan Carbone ©	2007

WMA voks beregninger

- Beregninger med anvendelse af WMA
- 4 cm Asfaltbeton
- forskellige produktionstemperaturer samt tilsætning af et voks additiv.
- Ækvivalente kg CO2 per m2

Struktur	Binde midler	Tilslag	Transport til fabrik	Produktion	Transport fra fabrik	Udlægning	Total	Sammenligning [%]
Produktion 160C - Additiv 0%	2,72	0,22	0,34	1,87	0,08	0,28	5,51	0
Produktion 120C - Additiv 1%	3,01	0,22	0,34	1,59	0,08	0,28	5,52	+0,2

WMA Beregninger

- Reduktion af produktionstemperaturen alene er ikke nødvendigvis ensbetydende med en reduktion af drivhusgasser
- Andre fordele ved WMA
 - Mindre hærdning af bindemiddel
 - Mindre røgdudvikling
 - Bedre arbejdsmiljø
 - Evt. lettere komprimering

Generelt

- Tilpasning til nationale forhold
- Enighed om system
- Enighed om konstanter
- Der er taget initiativ til dette i danmark i Asfalt industrien.

Generelt

- Fremtidsperspektiver
 - Inddragelse i udvælgelse af tilbud
 - Udvikling
 - "Rigtig" udvikling