

# Vejforum 2009

**Titel: Miljø- og klimastyring på asfaltområdet.  
Hvor er vi på vej hen?**

**Forfatter: Direktør Henning Elkjær Kaas, Colas Danmark A/S.**  
Henning.kaas@colas.dk

## Indledning:

Der går næppe en dag, hvor vi ikke præsenteres for nyheder, som er relateret til klima og klimaændringer. Meldingerne er mangfoldige.

Temperaturerne på Kloden stiger. Isen på polerne smelter. Gletsjere forsvinder. Vandstanden i havene stiger. Vi får monsterregn. Grundvandsstanden stiger og vore veje oversvømmes. Landet bliver dækket med ”blue spots”.

Lad os slå fast fra starten: Medansvar i forbindelse med såvel klima som miljø har længe stået på dagsordenen i den danske vejsektor og herunder også i asfaltbranchen.

Jeg skal prøve i mit indlæg at gøre status omkring nogle af de forhold, som vi gennem årene har arbejdet med på disse områder samt give et bud på, hvad fremtiden kunne tænkes at byde på.

## Drivhusgasser og Kyoto-aftalen

Lad os starte med at se lidt på de klimamæssige berøringsflader vi møder i tilknytning til asfaltbranchen.

I 1997 tiltrådte Danmark den såkaldte Kyoto Aftale. Den omfatter i alt 175 nationer. Aftalen betød, at Danmark gennem to perioder fra 2005 til 2007 og videre fra 2008 til 2012 forpligtede sig til frem til 2012 at reducere udledning af drivhusgasser med 21 % set i forhold til udledningen i 1990.

Den nationale danske lovgivning, som fulgte i kølvandet på Kyoto Aftalen i 2004 og 2005, medførte at tung industri blev underlagt en regulering med hensyn til udledning af CO<sub>2</sub>.

I den første periode fra 2005 til 2007 fik Danmark stillet i alt 100,5 millioner frie CO<sub>2</sub> kvoter til rådighed til fordeling i samfundet. Hver kvote svarer til udledning af 1 ton CO<sub>2</sub>.

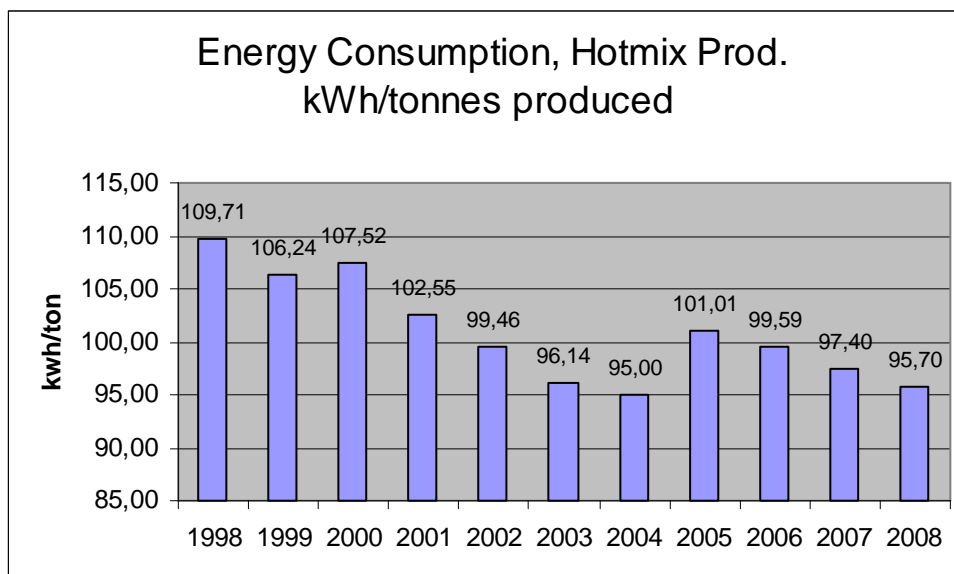
I den danske lovgivning er asfaltværker blevet omfattet af kvotaordningen. Det samme er sket i Holland og Slovenien. Den danske lovgivning medførte, at alle asfaltanlæg med en indfyrringskapacitet på mere end 20 MW på brænderne fik tildelt en portion såkaldt frie CO<sub>2</sub> kvoter, hvis størrelse var baseret på registrering af fortidens asfaltproduktion, og virksomhederne har årligt skullet registrere deres energiforbrug og aflægge et verificeret CO<sub>2</sub> regnskab overfor Energistyrelsen.

Skulle det vise sig, at en virksomhed i den første kvotaperiode ikke har kunnet klare sig med den tildelte portion frie kvoter, så har det været en betingelse, at virksomheden på det frie marked har skullet tilkøbe sig ekstra CO<sub>2</sub> kvoter til markedspris til dækning af udledningen.

I 2008 startede vi i Danmark den anden kvotaperiode. Den løber frem til og med 2012. Også her har virksomhederne fået tildelt såkaldte frie CO<sub>2</sub> kvoter, men mængden er dog reduceret med

gennemsnitligt 10 % set i forhold til den første periode. Det betyder temmelig sikkert, at en række asfaltproducenter i løbet af den anden periode må ud på det frie marked og tilkøbe sig ekstra kvoter.

Nedenstående tabel viser udviklingen i energiforbruget hos Colas Danmark til produktion af varmblandet asfalt for perioden 1998-2008.



Energistyringssystemet har betydet, at Colas år for år gennemsnit over en 10-årig periode har reduceret sit energiforbrug med 8,9 %, og alene i 2008 reducerede energiforbruget med 12,8 % set i forhold til referenceåret 1998. Energiforbruget omfatter i denne sammenhæng alle aktiviteterne på en asfaltfabrik til produktion af asfalt – håndtering af råvarer på pladsen, opvarmning og tørring, opvarmning af bitumen, drift af værksted og kontor.

Beregner man ved hjælp af specialsoftware som Ecologiciel det totale udslip af CO<sub>2</sub> til fremstilling og udlægning af asfalt, inklusive udslip i forbindelse med fremstilling af bitumen- og stenråvarer, transport af rå- og færdigvarer samt udlægning af asfalt, så når vi op på en udledning på 66 kg CO<sub>2</sub> pr. udlagt tons asfalt. Hertil bør der yderligere lægges en udledning, som hidrører fra andre serviceaktiviteter i tilknytning til belægningsarbejder; tilsyn, administration, værkstedsdrift, administration mv. Herved løber den samlede udledning pr. tons asfalt formentligt op i ca. 80 kg CO<sub>2</sub> pr. tons udlagt asfalt

Det svarer til at asfaltbranchens årlige belastning med CO<sub>2</sub> ligger på ca. 240.000 tons ved en gennemsnitlig årlig produktion på 3 millioner tons asfalt.

Er det meget, må man spørge?

Man kunne vælge at sammenholde CO<sub>2</sub>-udledningen fra asfaltaktiviteter i Danmark med CO<sub>2</sub>-udledningen fra trafikken, som benytter vore veje. Udslippet af CO<sub>2</sub> fra vejtrafik (husholdninger og

erhverv) er for 2007 opgjort til i alt 13,2 mio. tons. CO<sub>2</sub>-belastningen fra asfaltaktiviteter til anlæg og vedligeholdelse af vore veje svarer således til knap 2 % af udledningen fra trafikken. Om CO<sub>2</sub> belastningen betragtes som høj eller lav, er umiddelbart svært at vurdere, men det kan oplyses, at summen af de danske økonomiske aktiviteter udgør en udledning på 117 mio. tons CO<sub>2</sub> pr. år.

Betragter vi det som en bunden opgave, at reducere udledningen af CO<sub>2</sub> fra asfaltbranchen, kunne vi starte med at se på hvilke muligheder, vi har for at gøre en indsats. Uanset hvordan vi vælger at se på klimabelastning, så undgår vi ikke at kombinere klimabelastning med ressourceforbrug i almindelighed.

## **Klimabelastning og ressourceforbrug**

Asfaltmaterialer består for ca. 94 % vedkommende af naturprodukter i form af sten og grus. Resten er stort set bitumen udvundet af råolie. Udvinning af sten og grus udgør et forbrug af naturressourcer og dermed en forandring af naturen. Det behøver dog ikke at betyde, at et forbrug af sten og grus medfører en ødelæggelse af naturen. I asfaltbranchen har vi en mangeårig tradition for at levere graveområder tilbage i en stand, som på mange måder har tilført naturen nye værdier. Flere gange er branchens virksomheder blevet belønnet med priser for god naturgenopretning, idet grusgrave er blevet forvandlet til områder med stor rekreativ værdi for mennesker eller som habitatsområde for dyr og planter.

Det er en tradition, som vi må videreføre i fremtiden.

## **Genbrug**

Asfaltbranchen har ligeledes en lang tradition for at genbruge gamle asfaltmaterialer i produktion af nye asfaltmaterialer. Branchen genbruger årligt ca. 275.000 tons brugt asfalt i varmblandet asfalt. Tilslagsmængderne kan variere fra fabrik til fabrik, men det kan opgøres at ca. 50 % af al den asfalt vi producerer i Danmark, indeholder genbrug i større eller mindre grad.

Derudover genbruger vi knap 200.000 tons knust asfalt som bitustabilt grus på veje og stier rundt i landet.

Dermed sparer vi udvinning af store mængder stenmaterialer og import af bitumen, og vi undgår årligt at skulle deponere op mod 500.000 tons gammelt asfalt på vore lossepladser.

Genbrug af asfalt er dog forbundet med et energiforbrug, som under fremstillingsprocessen isoleret set er større end gældende for produktion af asfalt baseret på nye råvarer.

Det betyder, at produktion af asfalt med genbrug set ud fra en snæver klimamæssig synsvinkel kunne fremstå som et dårligt alternativ til traditionel asfalt. Her må det dog ikke forglemmes, at genbrug af gammelt asfalt medfører besparelser på to fronter: Besparelser af naturressourcer og besparelse af energi ved oparbejdelse af råmaterialerne. Det er sund fornuft at genbruge asfalt, og det bør vi alle i vejsektoren konstant have fokus på.

Det er ofte blevet forsøgt at bortskaffe affaldsprodukter fra andre industrier via asfaltbranchen. Det gælder eksempelvis ved tilsætning af formalet gummi fra gamle bildæk. Der har været udført talrige forsøg i den retning såvel i Danmark som i udlandet. Resultaterne har generelt været de samme over hele linjen. Tilsætning af formalet gummi til asfalt medfører kun en begrænset positiv ændring af funktionsegenskaberne set i forhold til en stærk forøget risiko for kvalitetssvigt under produktion og udlægning af asfalten. Sammenholder man denne iagttagelse med de negative virkninger tilsætningen af formalet gummi har på arbejdsmiljøet for de medarbejdere, som skal producere og udlægge asfalten, så må den form for genbrug – eller affaldsdeponering – betegnes som uønsket for

branchen. Et senere varmt genbrug af asfalt indeholdende formalet gummi vil ligeledes medføre besværligheder i form af lugtgener for branchens medarbejdere.

Derimod har vi med succes gennem mange genbrugt flyveaske som filler i asfaltproduktion, idet vi her har kunnet håndtere flyveasken i et lukket system. Endvidere har vi branchen anvendt stålslagger i asfaltproduktion.

Skal vi i fremtiden kunne sikre os genbrug af asfalt og dermed medvirke til besparelse af naturressourcer, er det vigtigt at vi bevarer asfalt som et rent produkt. Det tjener både samfundets og asfaltbranchens interesser bedst. Asfalt bør ikke være et depot for affaldsstoffer.

## **Ny teknologi**

Fokus på klima og ressourceforbrug i forbindelse med vejbygning vil uundværligt medføre behov for at inddrage teknologien i relation til belægningsprodukter og udførelsesprocesser.

### *Warm Mix Asphalt*

På procesområdet har vi gennem de seneste par år i Danmark set starten på en ny teknologi, som sikkert vil blive udbredt blandt alle fabrikker af asfaltmaterialer.

Vi vil i fremtiden kunne producere og udlægge stort set alle asfaltmaterialer ved temperaturer, som ligger 30-40 °C lavere end hvad vi hidtil har anset som teknisk velegnet. Metoden bygger på anvendelse af viskositetsnedsættende additiver til bitumen. Det betyder, at bearbejdelsen af asfalt bevares selv ved forholdsvis lave temperaturer. Derved kan vi ved produktion af asfalt spare op til 15-20 % energi og tilsvarende formindske udledningen af drivhusgasser. Teknologien kendes under begrebet Warm Mix Asphalt, og produkterne markedsføres i Danmark under betegnelsen klimavenlig asfalt.

På produktområdet er der gennem de seneste år sket en rivende udvikling med hensyn til klimavenlige og ressourcebesparende materialer. Og denne udvikling er bestemt ikke gået Danmark forbi.

### *HøjModul Asfalt*

Udvikling af nye specialraffinerede bindemidler gør det i dag muligt at anvende såkaldte HøjModul Asfalttyper. Det er asfalt, som med forbedrede udmattelsesegenskaber og høj elasticitetsmodul er særlig velegnet til brug på veje med middel- til tung trafik.

Fordelene ved brug af disse produkter – bærelag, binderlag og slidlag – ligger ubetinget deri, at der er pæne besparelser at hente for såvel bygherrer og samfundet med hensyn til forbrug af råvarer og dermed udledning af drivhusgasser. HøjModul Asfalt er allerede indbygget på motorveje ved Herning og Haverslev i et samarbejde mellem Vejdirektoratet og Colas.

### *Vegetabiliske bindemidler*

Et andet område, hvor ny teknologi har gjort sit indtog gælder for bindemiddelområdet. Her er der udviklet såkaldte vegetabiliske produkter, som gør det muligt at opnå store miljømæssige fordele ved fluksning af bitumen til brug for udførelse af blandt andet overfladebehandlinger.

Gennem de seneste år har brugen af Vegeflux til fluksning af bitumen anvendt af Dansk Overfladebehandling I/S til overfladebehandling af veje i Danmark sparet naturen for en belastning fra fordampning af mere end 100.000 liter terpentin. Derudover har fremstillingen af det

vegetabiliske fluksmiddel betyder, at der er optaget store mængder CO<sub>2</sub> fra atmosfæren og bundet i bindemidlet.

Vegetabiliske produkter er også grundlaget for fremstillingen af et nyt bindemiddel – Vegecol – som i det snart forgangne år er blevet præsenteret i Danmark. Her er der tale om et 100 % vegetabilisk bindemiddel. Bindemidlets naturlige oprindelse medfører, at der er tale om et transparent bindemiddel, som netto optager store mængder CO<sub>2</sub> fra atmosfæren. Da bindemidlet ikke er biologisk nedbrydeligt betyder det, at den optagne CO<sub>2</sub> forbliver bundet til bindemidlet. Vegecol er velegnet til fremstilling af såvel overfladebehandlinger, som varmblandet asfalt eventuelt tilsat pigmenter til brug ved trafikseparering eller til dekorative formål.

### *Støjsvag asfalt*

Når vi taler om klima- og miljørigtig vejbygning, kan vi ikke undlade at berøre emnet støjsvage belægninger.

Det er efterhånden flere år siden denne belægningstype fandt indpas i dansk vejbygning, og der er vel næppe nogen dansk asfaltentreprenør, som ikke har adgang til teknologien til design af støjsvage produkter.

Og glædeligt er det at konstatere, at vi i Danmark i et godt samarbejde mellem rådgivere, bygherrer og asfaltbranchen har fået udviklet et system til støjklassifikation af asfaltbelægninger. Dermed kan vi sikre et optimalt valg af belægninger til veje med forskellig støjbelastning.

I den forbindelse er det glædeligt at konstatere, at det er lykkedes at fremstille asfaltbelægninger af typen Nanosoft, som kan opfylde kravene til støjklasse A; altså svarende til støjkategorien ”Særligt Støjreducerende.”

## **Verifikation af klimapåvirkning**

Det er min vurdering, at fremtiden vil stille stadig større krav til verifikation af produkters og udførelsesteknologiers klimabelastning. I den forbindelse har Colas Gruppen investeret store ressourcer i at udvikle et IT-programmel, som muliggør på et meget operationelt niveau at beregne energi- og klimabelastningen ved valg af forskellige belægningsløsninger i forbindelse med nyanlæg og vedligeholdelse af veje.

Softwaren har fået betegnelsen Écologiciel, og har allerede været anvendt i forbindelse med evaluering af et stort antal tilbud verden over. I den forbindelse blev der alene i 2008 af en række bygherrer valgt belægningsalternativer, som medførte reduktion på i alt 15.000 tons CO<sub>2</sub> set i forhold til valg af traditionelle belægningsvalg.

Vi vil sikkert i fremtiden se udvikling af flere af den slags software, og resultatet vil formentligt på længere sigt munde ud i udvikling af en europæisk standard for programmel til evaluering af CO<sub>2</sub> udledning.

## **Klimaændringer. Hvad betyder det for vejene ?**

Der er gennem de seneste år fremkommet mange udsagn om de ændringer, vi kan forvente med hensyn til det fremtidige klima på vore breddegrader. Scenarierne fra FN er efterhånden mangfoldige. Uanset hvad man måtte mene og tro, så er et sikkert. Klimaet vor klode har til alle tider ændret sig, og det bliver det sikkert også ved med at gøre.

Skal man prøve at komme med et forsigtigt gæt på det fremtidige klima i Danmark, så må billedet blive, at:

- middeltemperaturen vil stige
- vi får færre vintre med lave frostgrader
- sommertemperaturen stiger
- mere skydække afbøder noget af temperaturstigningerne i vejbefæstelserne
- mere ekstrem nedbør i form af kraftigt regnvejr
- højere grundvandsstand i visse dele af landet
- vi får flere dage med stærk blæst

Der bliver nye udfordringer at tage stilling til i vej bygningssektoren.

Højere lufttemperaturer vil næppe betyde, at middeltemperaturerne i vore vejbefæstelser stiger markant med det resultat, at vi må skifte materialeteknologi for at kompensere for øget tendens til sporkøring af vore veje. Højere lufttemperaturer vil formentligt medføre, at vi på vore breddegrader får mere skydække, som vil begrænse UV-indstrålingen.

Vi får formentligt færre kolde vintre med ekstremt lave frostgrader og strukturskader i vejene som følge.

Vi får flere formentlig dage med ekstrem nedbør i form af regn og behov for effektiv afvanding af vore veje. Det stiller anderledes krav til overfladeafvanding af vore veje og dermed behov for andre overfladedrænende egenskaber af vore vejbelægninger, andre krav til tværfald af vore veje, behov for opsamling af store mængder regnvand i byer og på land inden udledning til recipienter. Dermed kan det vel tænkes, at vi skal benytte os af det koncept, som man er ved at indføre i tyske byer, hvor øko-befæstelser er ved at vinde indpas. Her er tesen: Ned i undergrunden med regnvandet og lad beplantning tage sig af vandet.

Vi må imødesee højere grundvandsstand i visse dele af landet. Det gælder nok specielt egne hvor undergrunden er karakteriseret af moræneforekomster; dvs. Midt- og Vestjylland.

Vejregel Projektgruppe P 21, der arbejder med dimensionering af belægninger, har gennemført en serie simuleringer til belysning af effekten af en højere grundvandsstand:

- Forestiller man sig eksempelvis, at bæreevnen af en vejs bundsikringslag halveres, så vil det betyde, at vejens levetid reduceres med ca. 20 %.
- Forestiller man sig et andet eksempel, hvor bæreevnen af såvel bundsikringslag som stabilgrus halveres på grund af vandmætning, så vil det betyde, at vejens levetid reduceres med op til 60 %.

Stigende grundvandsstand vil formentlig være én af de største udfordringer vi vil møde i fremtidens vejvedligeholdelse i Danmark.

Endelig må vi forudsæ flere dage med kraftige vindpåvirkninger. Det vil stille krav til vor afskiltningssystemer, men næppe særlige krav til vore belægninger.

## Fremtidens krav og muligheder

Det er svært at spå, især om fremtiden. Men lad os vove et øje. Hvad bliver fremtidens krav til vedligeholdelsen af de danske veje, og skal vi overhovedet tro på vejene som fremtidens primære færdselsårer?

Vejene er og forbliver de primære færdselsårer i Danmark langt, langt ud i fremtiden. Med den samfundsstruktur vi kender i dag i Danmark, er der næppe noget alternativ til veje med mindre vi vælger at affolke landdistrikterne og koncentrere befolkningen i mega-store byområder. Det er der næppe mange, som vil vælge.

Beslutningsprocesserne for vejsektorens interessenter - politikere, bygherrer, rådgivere, entreprenører - vil næppe blive mindre kompliceret end vi oplever dem i dag.

Der vil blive flere fokusområder i beslutningsprocesserne omkring anlæg og vedligeholdelse af vore veje:

- Fremkommelighed på vejene
- Trafiksikkerhed
- Støjbekæmpelse
- Æstetik
- Økonomi
- Ressource- og klimastyring
- Teknologistyring

Og teknologien:

### *Varmblandet asfalt*

For de af os, som gennem mange år har arbejdet med varmblandet asfalt står spørgsmålet om asfaltens fremtid, som et interessant spørgsmål. Jeg vil vove den påstand, at så længe vi har adgang til tunge råolier, vil vi også have adgang til bitumen. Med adgang til bitumen, vil vi også fortsat benytte asfalt som belægningsmateriale til vore veje. Den klima- og miljømæssige belastning ved fremstilling af asfalt er meget begrænset set i forhold til de alternativer, vi har til rådighed i dag og kan forventes at have langt ud i fremtiden.

### *Cold Asphalt*

For at begrænse vores forbrug af knappe ressourcer vil vi sikkert i fremtiden se nye metoder taget i brug ved forstærkning og vedligeholdelse af vore veje. Vi har kæmpemæssige sten- og grusressourcer placeret i bunden af vore kommuneveje. Her vil vi måske i fremtiden se store maskiner oparbejde såvel asfalt som grus i én arbejdsgang til opnåelse af højværdige belægningsmaterialer.

Mange steder i udlandet – især i Frankrig – har man gennem mange år arbejdet på udvikling af kolde asfaltmaterialer, hvor bindemidlet er vandbaseret bitumenemulsion. Bortset fra overfladebehandlinger, lader teknologien endnu noget tilbage at ønske når talen går på egenskaberne af mere traditionelle belægningsmasser til brug på tungt trafikerede veje, men problemet finder sikker sin løsning en gang i fremtiden med brug af ”miljøvenlig kemi.”

### *Nanoteknologi*

Vi kommer sikkert også til at se en række nye teknologier gøre deres indtog på vejområdet. Nanoteknologi kan tænkes at blive anvendt til at opnå specielle egenskaber ved fremtidens vejbelægninger i form af eksempelvis overfladedræning og friktion.

Der forskes allerede i brug af titandioxyd-teknologi i kombination med vejbelægninger, som kan medvirke til rensning af luftforurening, der opstår i medfør af bilers brug af vejene; altså omdannelse af de såkaldte NO<sub>x</sub>-ere til mere uskadelige og nedbrydelige stoffer.

Der vil i fremtiden blive stillet langt flere og udfordrende krav til fremtidens vejbyggere end vi i dag kan forestille os.

Vejbranchens og alle dens interessenter står over for en rigtig spændende fremtid, som vi kun kan ønske dem held og lykke med.