

# Beregning af emissioner ved **asfaltproduktion**

Colas S.A. Gruppen har udviklet et program, som hurtigt kan beregne energiforbruget og frigivelsen af drivhusgasser ved asfaltproduktion. Softwaren kan anvendes til at sammenligne forskellige alternative belægningsløsninger til en entreprise. Dermed får bygherren mulighed for at vælge den miljømæssige bedste løsning. Programmet har fået navnet ECOLOGICIEL.



Af Laboratorieforsker  
Lars Ladehoff,  
Colas Danmark A/S.

Colas ønsker at kunne dokumentere de miljømæssige fordele ved forskellige nye processer og produkter. Ecologiciel er udviklet til at kunne belyse disse forhold.

## Programmet

Beregningerne i Ecologiciel tager udgangspunkt i et aktuelt belægningsarbejde; ek-

sempelvis et motorvejsarbejde eller et nyt slidlag på en landevej. I programmet er der indlagt data helt tilbage fra udvindingen af råolie, transport heraf til raffinaderier for fremstilling af bitumen, samt produktion af stenmaterialer og cement. Data, der indgår i beregningerne af energiforbrug, kan ses på figur 1.

Belægning	Bindemiddel	Tilslag	Transport til fabrik	Produktion	Transport fra fabrik	Udlægning	Total	Sammenligning
6cm GAB 0 40/60	9,5	2,7	2,3	13,6	0,8	1,0	29,8	
6cm GAB 0 40/60 WMA	10,0	2,3	1,9	11,9	0,8	1,0	28,0	-6,2%

Figur 2. Tabellen angiver energiforbruget til at fremstille og transportere de enkelte råvarer samt til produktion, transport og udlægning af de to alternativer. Enheden er kWh. Tallene sammenligner et givent arbejde med GAB 0, og et alternativ med "Warm Mix Asphalt", der produceres ved lavere temperatur. Her kan der totalt set spares 6,2% energi. Fokuseres der kun på selve asfalt-produktionen kan der med WMA spares 12,5% energi.

Med baggrund i udsigten til markant stigende energipriser samt den store fokus på reduktion af udslippet af drivhusgasser har Colas S.A. Gruppen, som den første asfaltentreprenør udviklet et program til at synliggøre miljøparametre. Programmet er benævnt Ecologiciel.

Når en bygherre skal vælge belægningsopbygning til en entreprise, er der flere parametre, der skal tages i betragtning. Oftest vil hovedparametrene være teknisk egnethed, holdbarhed og økonomi. På europæisk plan har flere og flere bygherrer dog også ønsket en mulighed for at se på de miljømæssige konsekvenser ved forskellige alternative opbygninger eller belægninger. Samtidigt har

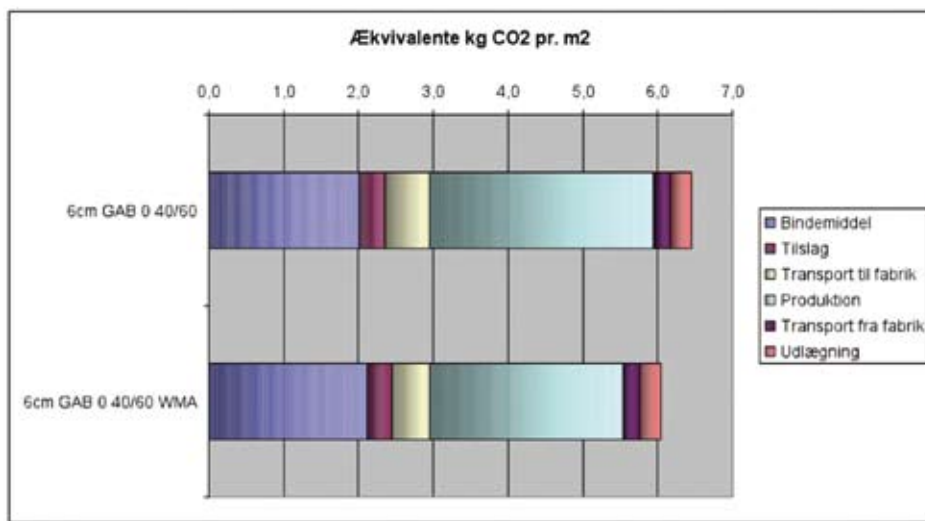
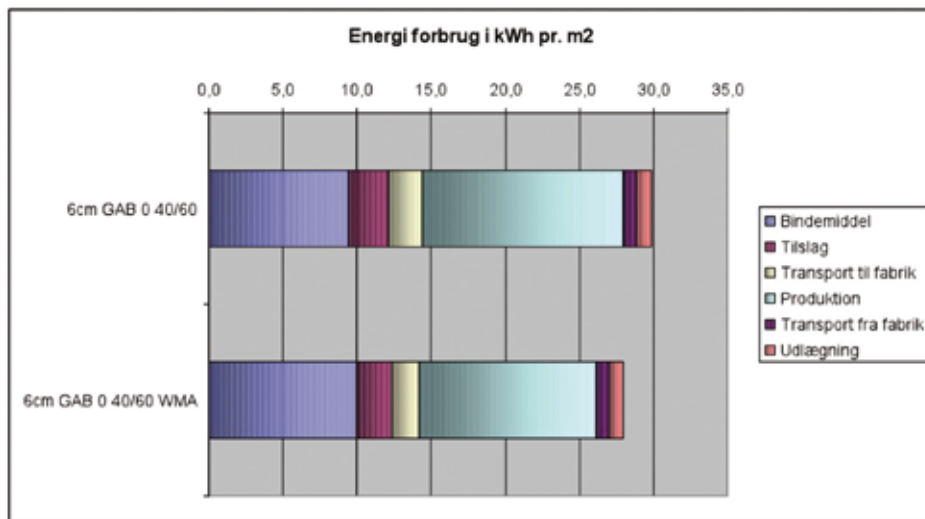


Figur 1. Figuren viser, hvilke energiforbrugende processer Ecologiciel inddrager i beregningerne. Cementfabrik og stålværk er medtaget, så stålarmet betonbelægninger også kan indgå i de sammenlignende beregninger.

Hovedområderne er:

1. Udvinning af råolie
2. Transport til raffinaderi
3. Fremstilling af bitumen, stenmaterialer, cement og stål (CG, stålarmet beton o.l. kan også indgå i sammenligningerne)
4. Transport til asfalt- eller betonanlæg
5. Produktion af asfalt eller beton/CG
6. Transport til udlægningssted
7. Udlægning og komprimering.

Ved beregninger til en aktuel entrepriser indsættes transportafstande fra raffinaderi, stenbrud/grusgrav til asfaltanlæg, kvalitet og mængde af råvarer, produktionstemperatu-



Figur 3. Tabellen i figur 2 kan også vises i diagramform, hvor energiforbruget til de enkelte trin anskueliggøres visuelt.



Figur 4. Det udregnede energiforbrug er ud fra brændselstypen omregnet til udslip af drivhusgasser, ækvivalente CO<sub>2</sub>-gasser.

rer, afstand til udlægningssted, lagtykkelser ved udlægning, m.v.

## Resultater

Ud fra de aktuelle data beregner Ecologicciel hele energiforbruget til produktion og udlægning af de valgte alternative løsninger. Man kan vælge at få beregnet energiforbruget til hele arbejdet eller udtrykt som energiforbrug pr. m<sup>2</sup>, se eksempel på figur 2. For hvert af de ønskede alternativer udregnes energiforbruget for hvert trin i processen og den samlede forskel udregnes i procent.

I nogle tilfælde vil det være formålstjenligt at fokusere på forskelle i de enkelte trin, f.eks. energiforbrug til råvarefremstilling (bitumen contra cement) eller energiforbrug til selve asfaltproduktionen (almindelig asfalt contra Warm Mix Asphalt), som eksemplet i figur 2 omhandler.

Som det ses af figur 3, kan resultaterne også anskueliggøres visuelt i diagramform.

Ud fra energiforbruget og den anvendte brændselstype på asfaltværket udregnes udslippet af drivhusgasser, se figur 4. Disse omfatter udover kuldioxid flere andre gasser som nitrogen- og svovloxider. Omregningsfaktoren er meget afhængig af brændsels-

type. Alle Colas' asfaltfabrikker er gasfyrede, og dette brændsel er noget af det mindst forurenende. Omregningsfaktoren for dieselolie er noget større, medens noget af det mest forurenende er brunkul, som stadig bruges i visse lande.

Også her kan forskellen mellem de enkelte løsninger udregnes i procent.

Besparselsen ved de alternative løsninger kan i Ecologicciel også angives i mere populær form. Som eksempler kan nævnes: Antal kilometer en specificeret middelklasse bil kan køre, eller antal dage en defineret vindmølle skal producere el.

Af figur 5 ses et andet eksempel med en given slidlagsentreprise. En traditionel bituminøs belægning, AB 8t, bidrager med 4,7 kg/m<sup>2</sup> CO<sub>2</sub>, hvorimod samme belægningstype produceret med det 100% vegetabiliske bindemiddel Vegecol, samlet set bidrager med en negativ CO<sub>2</sub> belastning på -1,6 kg/m<sup>2</sup>. Dvs. at der optages mere CO<sub>2</sub> ved anvendelsen af Vegecol end der udledes.

## Hvad omfatter programmet

Programmets beregninger stopper ved udlægningen. Hvis tallene for energiforbrug og udledning af drivhusgasser for de alter-

native løsninger skal kunne sammenlignes, er det en forudsætning, at løsningerne har samme levetid. Forbruget til vedligeholdelse af belægningerne i serviceperioden er ikke medtaget. Programmet er således ikke en livscyklusanalyse (LCA), men resultaterne vil kunne anvendes som fundament for livscyklusanalyser.

Vi har valgt at fokusere på energiforbrug og udslip af drivhusgasser. Andre områder som f.eks. resurseforbrug og forsureningsgrad vil evt. blive tilkøbet senere.

## Åbenhed

Der er overfor bygherre fuld åbenhed omkring, hvilke data der er anvendt og selve beregningerne. Det er ikke altid lige entydigt at fastlægge de grundlæggende værdier for energiforbrug. F.eks. hvor meget energi forbruges til fremstilling af bitumen, som jo for mange raffinaderier er et restprodukt? Hvordan skal energiforbruget til raffineringprocessen fordeles mellem de enkelte slutprodukter? Et andet område er fastlæggelse af energiforbruget til fremstilling af beton. Her kunne forskellige brancher nok fortolke tallene på forskellige måder.

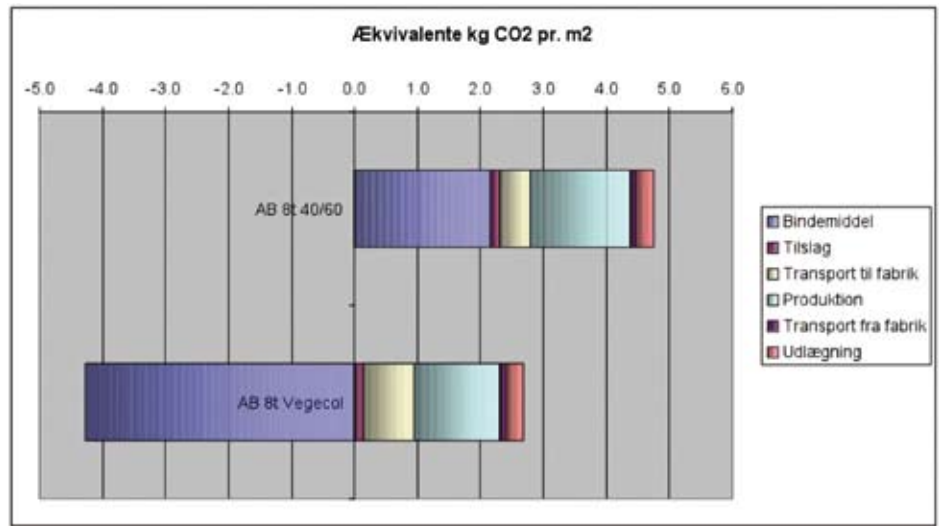
Derfor har vi valgt, at vise alle indgående

grunddata med angivelse af kilde og alder i Ecologiciel-rapporten. I samarbejde med en kunde vil beregninger med andre grunddata naturligvis også kunne foretages.

### Muligheder/Fremtiden

Med udvikling af Ecologiciel har Colas fået mulighed for at dokumentere besparelser i energiforbrug og udslip af drivhusgasser ved forskellige belægningsløsninger. Samtidigt har vores kunder fået endnu en parameter i beslutningsgrundlaget for valg af belægningsopbygningen.

Med den store fokus på klimaforandringer og udslip af drivhusgasser er det afgørende, at de forskellige industrier har troværdige værktøjer til at dokumentere deres handlinger på dette område. Inden for asfaltbranchen omhandler den seneste udvikling bl.a. forskellige koncepter til produktion af asfalt ved lavere temperaturer, og her vil programmer som Ecologiciel være afgørende for dokumentationen af koncepternes effektivitet. ■



Figur 5. Diagrammet viser udslippet af drivhusgasser ved produktion og udlægning af asfaltslidlag, type AB 8t, på et givent job. I det første tilfælde er der anvendt almindelig bitumen, B 40/60, i det andet et 100% vegetabiliske bindemiddel fra Colas, benævnt Vegecol. På grund af den vegetabiliske oprindelse er der et optag af CO<sub>2</sub> ved anvendelse af Vegecol, og samlet set er der et negativt udslip af drivhusgasser, dvs. sige der bindes mere CO<sub>2</sub>, end der udledes.