

Succesfuld genanvendelse i vejsektoren

- Sådan gør vi i Danmark



■ Af specialkonsulent civilingeniør
Knud A. Pihl, Vejteknisk Institut,
Vejdirektoratet, Roskilde
kap@vd.dk

Siden 1975 har Danmark haft en stigning i genbrug og anvendelse af alternative materialer, især i forbindelse med anlæg og vedligeholdelse af veje. Der er efterhånden blevet etableret en velfungerende, men reguleret industri inden for området.

Den danske model

Efter oliekrisen i begyndelsen af 1970'erne skete der et markant skift i den danske produktion af elektricitet. Fra at være næsten 100% baseret på olie blev produktionen på få år ændret til kulfyring. Restproduktet kul-flyveaske blev genstand for undersøgelser og praktisk afprøvning og viste sig at være et egnet materiale til vejbygning og til andre formål. Den enestående hurtige ændring i den danske energipolitik og den samtidige teknologiske udvikling på genanvendelsesområdet markerede begyndelsen til en lang periode med årlig stigning af genanvendelse.

Der er kommet afgifter på råmaterialer, afgifter på forbrænding og på deponering, men ingen afgifter på genanvendelse. Der er kommet lovgivning, statslige reguleringer og direktiver, samt direkte støtte til de involverede parter, producenter, entreprenører, vejmyndigheder, miljømyndigheder, forskningsinstitutter og rådgivere. Staten har oprettet økonomiske støtteprogrammer for at styrke udvikling af materialer og metoder samt støtte til pilotprojekter og anden opstart af genanvendelse.

Den danske fremgangsmåde har haft betydning for vejmaterialer såvel som ikke-vejmaterialer: kul-flyveaske, forbrændingslagge, opbrudt asfalt, andre opbrudte vejmaterialer, stålslagge, knust beton og knust tegl. Andre restprodukter, f. eks. plastikaffald, glasaffald og brugte dæk, har hidtil kun været af marginal betydning ved genanvendelse i veje i Danmark.

Udvikling af genanvendelse i Danmark

Tilbage i midten af 70'erne blev genanvendelse og genbrug sat i gang mere systematisk end tidligere, ikke som en

nødvendighed på grund af mangel på råstoffer, men mere som et resultat af formelle og uformelle krav om en god håndtering af affald og restprodukter, og hvad der senere blev kendt under begrebet "bæredygtig udvikling".

Der blev efterhånden etableret en velfungerende, men reguleret industri. Figur 1 giver som oversigt et forenklet billede af den udvikling, der er sket i Danmark fra midten af 70'erne og indtil nu.

I begyndelsen var det restprodukter fra samfundets forskellige virksomheder og fra industrien. Det var forbrændingslagge, kul-flyveaske, forbrændingslagge og stålslagge det drejede sig om. Senere i 80'erne kom vejens egne materialer til, idet navnlig opbrudte asfaltmaterialer fra vejbelægnings blev genbrugt i varmbladet asfalt.

Senere igen kom der fokus på nedrivningsmaterialer, først og fremmest beton fra nedrivning af bygningsværker og anlæg, men også nedrivning af bygninger af teglsten og mursten.

Eftersom det første restprodukt, som for alvor blev grundigt undersøgt med henblik på genanvendelse, var forbrændingslagge, blev det hurtigt klart, at det var helt nødvendigt at overveje og vurdere alle de tekniske, miljøtekniske og økonomiske aspekter, som har betydning for en praktisk genanvendelse.

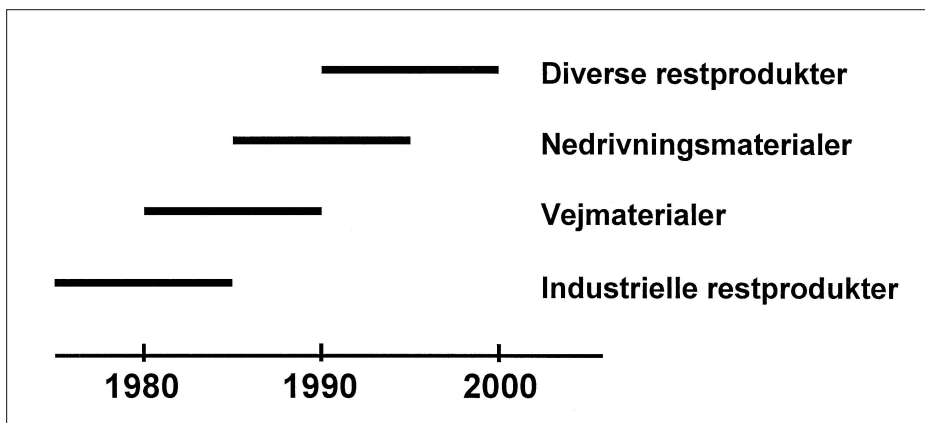
De mest succesfulde materialer

Genanvendelse af materialer i Danmark har haft størst succes inden for følgende tre kategorier: industriens restprodukter, vejmaterialer og nedrivningsmaterialer.

Industriens restprodukter

Tre af restprodukterne fra industrien bliver anvendt helt rutinemæssigt i vejbygning.

Kul-flyveaske: De danske kraftværker konverterede meget dramatisk fra at fyre med olie til at fyre med kul i perioden 1972 - 75 i forbindelse med oliekrisen. Det nye restprodukt, kul-flyveaske med mere end 1 million tons per år, blev et nyt



Figur 1. Genanvendelse i Danmark - gradvis udvikling.

råmateriale for cement- og betonindustrien. En stor delmængde af flyveaske blev også accepteret som brugbart fyldmateriale i påfyldninger ved jordarbejder for nye veje og – i meget små mængder – som filler i asfaltmaterialer.

Husholdningsaffald: Størstedelen af den efterbehandlede forbrændingslagge fra forbrænding af husholdningsaffald anvendes som jordfyld i vejdæmnings og andre steder og en mindre del som bundsikring ved let og middel trafikerede veje og stier. Der findes specifikationer og vejregler for genanvendelsen som bundsikringslag.

Stålslagge: Det danske Stålvalseværk har (indtil for nylig) produceret stål på en ovn baseret på elektrisk bue princippet, oprindeligt baseret på skrotjern. Op imod 100% af restproduktet stålslagge er i mange år blevet anvendt som stenmateriale i asfaltslidlag for veje. En konkurs for værket er lige nu under behandling, og det er usikkert, hvad fremtiden vil bringe på dette område. Ved genanvendelse af stålslagge gælder de generelle specifikationer for varmblandet asfalt.

Vejmaterialer

Vejmaterialer bliver rutinemæssigt genanvendt til vejbygning.

Genanvendelse af opbrudte vejmaterialer som materialer i veje har en høj prioritet i dagens Danmark. Mange typer af

gamle, opgravede vejmaterialer, som man tidligere ikke anså for brugbare, bliver nu genanvendt ved vejarbejder.

Det findes nogle vejstrækninger i Danmark med betonbelægning og vejstrækninger med et nedre bærelag af cementstabiliserede materialer. Hvis disse materialer bliver brudt op, bliver de efter knusning som hovedregel genanvendt som ubundne lag på stedet, hvor materialerne tidligere har været brugt.

Den mest succesfulde genanvendelse af vejmaterialer er genbrug af gammel asfalt til ny asfalt. 90 - 100% af alle opbrudte asfaltmaterialer i Danmark bliver genbrugt i ny varmblandet asfalt. Langt den største del af blandingerne bliver produceret på stationære asfaltværker, men genbrug på vejen anvendes også, blot i meget mindre omfang. Udskiftning af asfalt "på vejen" kan på den måde udføres selv i trafikerede gader. De generelle specifikationer for varmblandet asfalt er gældende for asfaltgenbrug.

Koldblandet asfalt er fortsat meget lidt anvendt i Danmark.

Knust asfalt kan også anvendes til ubundne bærelag. Der findes specifikationer og vejregler for denne genanvendelse.

Nedrivningsmaterialer

Fra nedrivninger af huse, ejendomme og fabrikker fremkommer der tre materialer, som rutinemæssigt genanvendes som vejmaterialer.

Knust beton og asfalt (en blanding): I København anvendes med succes et blandingprodukt af knust, opbrudt asfalt fra gadebelægninger og knust beton fra nedrivninger til ubundne bærelag og andet.

Knust beton: De nedrevne materialer bliver ofte leveret til et center for genanvendelige materialer. På centret udføres det nødvendige arbejde med adskillelse, rensning, knusning og sortering til et færdigt produkt. Bearbejdningen af det nedrevne materiale kan også ske på stedet for nedrivning, idet der anvendes mobile knuseværker og sorteringsanlæg. I Danmark anvendes knust beton som ubundet bærelag (stabilt grus), og det er et materiale af høj kvalitet, helt på højde med og ofte bedre end traditionelle ubundne materialer af grus fra grustag. Der findes specifikationer og vejregler for knust beton som bærelag.

Knust tegl og murværk: Teglsten og murværk er almindelige restprodukter ved nedrivninger, der foregår i Danmark. Knust tegl kan anvendes som ubundet bærelag i let belastede belægninger, men det produceres kun i begrænsede mængder. Der findes specifikationer og vejregler for genanvendelse som bærelag.

De danske regler og forskrifter om at anvende selektiv nedrivning af bygninger og konstruktioner kræver meget rene produkter ved nedrivninger, hvilket fremmer en god genanvendelse.



Figur 2. Knusning af betonmaterialer til ubundne bærelag - kan fint erstatte stabilt grus.

Mængden af genanvendte materialer

De årlige mængder af genanvendte materialer i vejsektoren bliver ikke gjort op og offentliggjort. Der findes tal for de totale årlige mængder, som anvendes til bygge- og anlægssektoren, men det er vanskeligt at dele dem op i, hvad der anvendes til vejbygning, og hvad der anvendes til andre formål som byggeri, opfyldninger ved havneanlæg, industriområder og andet.

Sammenlignet med den totale anvendelse i bygge- og anlægssektoren af sand, grus og sten (nye såvel som genanvendte) er andelen af genanvendelse på ca. 10%. Den årlige mængde genanvendelse i vejsektoren er skønnet til 2 millioner tons, hvilket svarer til ca. 15% af de totale mængder (nye og genanvendte) til vejbygning.

Motiverende faktorer

Fem motiverede faktorer har spillet en stor rolle for igangsætning, for vejledning af og fastholdelse af genanvendelse i Danmark på et solidt grundlag. De vigtigste motiverende faktorer – i prioriteret rækkefølge – er efter forfatterens vurdering:

1. Statsafgiften på forbrænding og på deponering
2. Standarder og specifikationer
3. Forretningsmuligheder og industriel udvikling
4. Videnformidling
5. Finansiell støtte til forskning og udvikling.

Der er også værd at bemærke, at dansk

genanvendelse er nået langt takket være en udstrakt grad af tværgående samarbejde mellem producenter af restprodukter, miljømyndigheder, vejmyndigheder, entreprenører, rådgivere og forskningsinstitutioner.

Vigtigst af alt er de initiativer, der fører til et marked for omsætning af genanvendelige materialer. Genanvendelse går bedst, når der opnås markedslydende tilstande, hvor enhver kan se og sammenligne de alternative materialer med de traditionelle materialer og tage sin beslutning ud fra pris og kvalitet.

Referencer

1. Knud A. Pihl, Ole Milvang-Jensen (2001): "The Motivating Factors in Development and Sustainment of a Well-Functioning Recycling Industry for Road and Non-Road By-products in Denmark"; International Conference, Beneficial Use of Recycled Materials in Transportation Applications; Washington DC November 13 - 15, 2001.
2. Knud A. Pihl (2002): "Succesfuld genanvendelse i Danmark"; Veg og trafik 2002; Trondheim 10. - 11. september 2002.



Figur 3. Tegl og murværk fra nedrivning.