

Aan:
de leden van de Statencommissies
Ruimte, Infrastructuur en Mobiliteit en
Milieu, Water en Groen

(i.a.a. de overige statenleden)

I-stuk (ingekomen stuk)

Assen, 7 mei 2002

Ons kenmerk 17/6.19/2002003813

Behandeld door de heren A.R. Kroeze (0592) 365257 en J. Koops (0592) 365839

Onderwerp: Energie uit asfalt

Geachte commissieleden,

In het kader van het onderzoek naar nieuwe energiebronnen staat het onttrekken van warmte aan asfalt sterk in de belangstelling. Dit is niet zo verwonderlijk. Nederland is rijk aan verhard oppervlak. Veel van deze oppervlakten zijn wegen, vliegvelden, parkeerterreinen en dergelijke. Het grootste deel hiervan bestaat uit asfaltverharding. Van een zwart oppervlak is bekend dat dit veel warmte opneemt. Daarom zijn er onderzoeken verricht om te kijken of het mogelijk is om warmte, die door de zon aan asfaltdeklagen is afgegeven, weer aan dit asfalt te onttrekken en te gebruiken als energiebron.

In de Statencommissie Ruimte, Infrastructuur en Mobiliteit (RIM) zijn vragen gesteld of een dergelijke toepassing voor de provincie Drenthe als wegenbeheerder aantrekkelijk en haalbaar is. In de Nota energiebeleid van november 2001 is opgenomen dat de provincie de totstandkoming van een voorbeeldproject op dit gebied wil stimuleren. In het kader van het aan de Nota energiebeleid gekoppelde Activiteitenprogramma 2002-2005 is daar een bedrag van € 22.689,01 (*f* 50.000,--) voor uitgetrokken.

Tegen deze achtergrond hebben wij nader onderzoek verricht aan de hand van publicaties omtrent energie uit asfalt en de resultaten opgevraagd van proefopstellingen. Hierna volgt het resultaat van onze bevindingen en onze conclusie of de toepassing van winning van energie uit asfalt interessant is voor de provincie Drenthe als wegbeheerder.

De systematiek

Het principe is in alle gevallen hetzelfde. De wegcollector bestaat uit een systeem in de wegconstructie waardoor water stroomt. In de zomer wordt het water in het wegdek verwarmd door de zon en de warmte wordt opgeslagen in de bodem (aquifer). De warmte kan vervolgens worden gebruikt voor het verwarmen van huizen of gebouwen. De warmte kan ook worden gebruikt om de weg vorstvrij te houden. Omgekeerd kan spoorvorming worden voorkomen door in de zomer koude vloeistof door de buizen te laten stromen. Methodes die kunnen worden toegepast zijn:

- het aanbrengen van een buizenstelsel in de asfaltlagen waardoor het circulatiewater stroomt;
- een zeer open asfaltconstructie gebruiken waarin het circulatiewater zich vrijelijk kan bewegen en doorstromen.

Beide methodes zijn in het land door middel van verschillende onderzoeken beschreven en via proefopstellingen uitgetest.

Uitgevoerde en nog lopende onderzoeken

Over de afgelopen twee jaar gerekend, is er sprake van een dertigtal projecten, waarbij de wegcollector in onderzoek is genomen. Hieronder gaan wij kort op een aantal projecten in. De voorbeelden 1 en 2 betreffen proefvlakken met als doel gegevens te verkrijgen over technische aspecten en opbrengsten. De voorbeelden 3 en 4 betreffen instanties die voor diverse locaties in hun werkgebied de optie energie uit asfalt hebben meegenomen. Voorbeeld 5 betreft een locatie die daadwerkelijk in uitvoering zal worden genomen.

1. Haringvlietsluizen

In de weg over de Haringvlietsluizen is een aantal proefvakken met een wegcollector aangebracht. Het buizenstelsel bevindt zich onder het asfalt. Er is gebruikgemaakt van PE-leidingen, die in een laag staalvezelbeton zijn ingebed, waardoor de leidingen goed beschermd liggen. Het project heeft vooral veel technische gegevens opgeleverd.

2. KWS, Arnhem

In 2001 is door KEMA te Arnhem in opdracht van de Koninklijke Wegenbouw Stevin BV een onderzoek uitgevoerd naar warmteontwikkeling van een wegdek, waarbij het water vrij door een doorlatende asfaltlaag van de ene kant van de weg naar de andere kant kan stromen ("Zonneweg"-principe). Tijdens dit stromen wordt het water door het door de zon opgewarmde wegdek warmer. Er is geëxperimenteerd met verschillende deklaagdiktes en verschillende soorten asfalt. De voorspelde warmteopbrengst werd bewaarheid. Bij gunstige condities op zonnige dagen werd een rendement van 30% - 40% gehaald.

3. Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat heeft zich bij een zestal projecten georiënteerd op de mogelijkheden van energie uit asfalt. De meeste projecten zijn in de initiatiefase vastgelopen onder andere vanwege tegenstrijdige belangen (bijvoorbeeld ten aanzien van financiën en veiligheid) en de koppeling met een afzetgebied. Op een parallelweg van de A50 ter hoogte van Apeldoorn wordt binnenkort een proeftraject gerealiseerd in het kader van de door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat uitgeschreven prijsvraag: "Wegdek van de toekomst". Het ontwerp berust op het aanbrengen van uit meerdere lagen bestaande betonplaten (ter lengte van de wegbreedte) op een palenfundering (heipalen, mogelijk in de toekomst energiepalen) ofwel een zogenaamde ModieSlabweg. Het

project wordt komend jaar uitgebreid getest (remproeven, geluidsmetingen, vlakheidsmetingen, schoon spoelen etc.).

Ook op de N34 in Drenthe zijn door Rijkswaterstaat proeven gedaan naar de haalbaarheid, voordelen en effectiviteit van energiewinning uit asfalt (Spinoza-project). Bij navraag blijkt dat over de resultaten van dit project nog geen rapportages verschenen zijn.

4. Provincies

Ook een vijftal provincies, waaronder Gelderland (N837), Noord-Brabant (N261) en Overijssel (N348), oriënteren zich op de mogelijkheden van energie uit asfalt. Uit de ervaringen van de provincies blijkt dat met name het proces complex is, omdat er met meer partijen moet worden samengewerkt (inbouw wegcollector, financiering, juridische aspecten etc.). In een aantal gevallen wordt samengewerkt met gemeenten (zie voorbeeld 5).

5. Gemeente Overbetuwe

In de Overbetuwe (voorheen Heteren) gaat men een project opstarten in een nieuwbouwwijk (de Brekenhof). De komende tien jaar zal daar een woonwijk met circa 370 woningen gebouwd worden, die dusdanig aangepast zijn dat zij verwarmd zullen worden door energie uit asfalt. De gemeente heeft bij navraag gemeld dat zij hiervoor medio april/mei 2002 de eerste contracten zal afsluiten. Over twee jaar zal de eerste weg met een aangepaste asfaltconstructie aangelegd worden. Resultaten zijn nu dus nog niet bekend. Wel zijn er theoretische haalbaarheidsstudies verricht op grond waarvan de gemeente de beslissing genomen heeft hiertoe over te gaan. Gesprekken met de gemeente gaven aan dat voordat hieraan begonnen wordt eerst een gedegen onderzoek moet plaatsvinden; niet alleen naar technische constructies en energieopbrengsten, maar zeker ook naar de juridische aspecten. Wie is verantwoordelijk voor de energieleverantie? Hoe verhoudt zich het eigendom van de onderdelen in bijvoorbeeld wegconstructies? Hoe is het onderhoud en op den duur de vervanging geregeld? Volgens de gemeente is het project haalbaar, indien aanleg van woningbouw en wegen nagenoeg gelijktijdig plaatsvinden.

Kanttekeningen bij het onttrekken van warmte aan asfalt

Er wordt een aantal voordelen genoemd met betrekking tot het onttrekken van energie uit asfalt:

1. warmte gebruiken voor verwarmen van gebouwen;
2. warmte opslaan in aquifers (diepe afgesloten water bevattende lagen) en in koude perioden gebruiken voor opwarmen van het wegdek en daarom ook minder vaak strooien (milieuwinst als gevolg van minder zoutbelasting);
3. omgekeerd kan koud water in de zomerperiode gebruikt worden voor koeling van het wegdek, waardoor minder kans op spoorvorming ontstaat;
4. langere levensduur asfaltconstructie.

Hierna gaan wij nader op de genoemde voordelen in.

Ad 1

Een hoge warmteopbrengst via het wegdek zegt nog niets over het rendement dat behaald kan worden bij gebruik van dit opgewarmde water bij woningen. Het opgewarmde water is niet direct te gebruiken voor bestaande woningen met traditionele centrale verwarming. Vanwege de relatief gezien, geringe opwarming van het water in vergelijking met opwarming van water in cv-installaties, moeten woningen van andere warmteafgiftesystemen worden voorzien. De warmteafgifte moet over een veel grotere

oppervlakte gebeuren. Dat houdt in dat de woningen voorzien moeten worden van vloer-, muur- of plafondverwarming. Naast opwarming door water van het wegdek dient er nog altijd in de woning een warmteopwekkingsbron opgenomen te worden voor dagen dat de zon een te geringe warmtestraling geeft en er daarom bijverwarmd moet worden. Vorenstaande houdt in dat, bij toepassing van deze vorm van energieopwekking in de nabijheid van bestaande woningen, deze woningen moeten worden aangepast en dat bij de bouw van nieuwbouwwoningen, kantoren of appartementen gedacht moet worden aan aanpassingen die gelijktijdig met de aanleg van een warmteopwekkingswegdek moeten worden gerealiseerd.

Verwacht wordt overigens dat in de bouw de komende jaren sterk zal worden ingezet op zogenaamde laagtemperatuurverwarmingssystemen (LTV), waarbij uitgegaan wordt van vorengenoemde principes (onder andere verwarming tot circa 50°C in plaats van 80°C - 90°C in conventionele installaties). In de Nota energiebeleid heeft de provincie Drenthe gesteld dat naar haar mening in principe alle nieuwbouw in Drenthe zou moeten worden uitgerust met LTV.

Een voorwaarde is wel dat, in verband met energieverlies, de opwekkingsbron niet al te ver van het te verwarmen object komt te liggen. Provinciale en rijkswegen in Drenthe liggen voor het overgrote deel in gebieden met weinig of geringe naastgelegen bebouwing en wegen met veel bomen erlangs zijn wegens schaduwwerking niet erg geschikt wegens te geringe opwarming. Dit zal ook gelden voor parkeerterreinen die optimaal voor geparkeerde auto's gebruikt worden. Kansen voor energie uit asfalt zullen dan ook met name liggen bij nieuwbouw en (grootschalige) herstructureringsprojecten.

Ad 2

Door het wegdek opgewarmd water kan worden opgeslagen in aquifers. Het opgewarmde water wordt hierin bewaard tot het weer kan worden gebruikt voor verwarming van het wegdek in koude periodes. Het wegdek kan in de winter dusdanig worden opgewarmd dat het vorst- en sneeuwvrij blijft in niet al te koude periodes. Dit houdt voor de wegbeheerder in dat hij minder vaak hoeft te strooien en dat de weg er veiliger (minder gauw glad) wordt.

Op zich lijkt het dat hier sprake is van een financieel, verkeersveiligheids- en een milieuvoordeel. Het milieu heeft er voordeel bij dat er minder zout gestrooid hoeft te worden bij gebruikmaking van opwarming van wegdekken in de winterperiodes. Echter kijkend naar de provinciale wegen, met een totale lengte van circa 416 km, en 269 km fietspaden, zal het op basis van de normale grootonderhoudsplanning van circa twintig jaar, nog twintig jaar duren voordat alle wegen en fietspaden voorzien zouden zijn van dit systeem. Tot het zover is, zal op die wegvakken waar het systeem nog niet is aangebracht toch gestrooid moeten worden, evenals op de niet van asfalt voorziene constructies (beton, klinkers en dergelijke). Dit houdt in dat tot die tijd een volledige strooidienst ingezet moet worden die dan die gedeelten die opgewarmd worden, kan overslaan met strooien. De kosten van de strooiacties liggen overigens niet in de eerste plaats bij de kosten van het zout (13% van de totale strooiactiekosten) maar in de "uurkosten" van een vrachtwagen met chauffeur.

Ook is het zo dat veel provinciale wegen in een beboste omgeving liggen of dusdanig door bosschages beschaduwde worden dat hier opwekking van warmte zeer gering is of helemaal onmogelijk is. Dit zijn vaak net die gedeelten die in de winter het eerst koud en bevroren raken.

Bij het wel toepassen van opwarming van het wegdek met het doel strooiacties te beperken, zullen bij toenemende kou bepaalde weggedeelten al wel bevroren, terwijl bij het entrepunt van het "warme" water de weg dooi blijft. Vorenstaande punten zullen voor de weggebruiker, die een eenduidige/constante omstandigheid van het wegdek verwacht, juist gevaarlijkere situaties opleveren.

Ad 3

Door het wegdek in de winterperiode te verwarmen en het afgekoelde water op te slaan in van zomeropslag gescheiden aquifers kan dit water in de zomer gebruikt worden voor het koelen van het wegdek. Door het wegdek te koelen is er minder kans op spoorvorming. Dit kan meehelpen de levensduur van de weg te verlengen, indien spoorvorming de bepalende factor is voor vervanging of vernieuwing van het wegdek. Echter, niet altijd is spoorvorming de reden voor het vernieuwen van wegdekken.

Ad 4

Indien de weg een langere levensduur heeft als gevolg van minder spoorvorming of scheurvorming is er financieel winst te behalen, mits de winst niet wegvalt tegen de kosten van het systeem (buizen, pompen etc.). Een langere levensduur van het wegdek, bereikt door opwarming dan wel koeling van het wegdek, betekent ook een milieuvoordeel.

Conclusies

- Toepassen van energie uit asfalt lijkt op dit moment voor de provinciale wegen nog geen reële optie vanwege:
 - hoge investeringskosten in wegen en gebouwen
 - lange terugverdientijd
 - het feit dat niet alle weggedeelten geschikt zijn (beschaduwd of ander opbouwconstructies)
 - onveilige overgangsplaatsen (in winterperioden) voor de weggebruiker
 - het feit dat wegen voor het overgrote deel niet in de nabijheid van bewoning liggen
- De afgelopen jaren is veel onderzoek gedaan naar technische knelpunten zoals de wijze van aanleg, de energieopbrengst per m² en de invloed op de wegconstructie. Technisch gezien zijn de meeste problemen opgelost of oplosbaar.
- De knelpunten lijken op dit moment vooral te zitten in niet-technische aspecten, zoals besluitvorming (groot aantal betrokken partijen!), planning, financiën (rentabiliteit, onduidelijkheid omtrent kosten voor onderhoud en vervanging van onderdelen van het systeem etc.) en juridische aspecten. Dit laatste speelt een rol wanneer de wegbeheerder gaat optreden als energieleverancier. Hij krijgt dan ook de rol van probleemoplosser bij storingen of eventueel schadeclaims bij niet nakomen van leveranties door welke oorzaak ook. In het geval van duurzame bedrijventerreinen kan dit worden opgelost via een systeem van parkmanagement.
- Voor een optimaal resultaat zal de optie energie uit asfalt deel moeten uitmaken van de totale energie-infrastructuur. Daarbij moet men uitgaan van de gebouwde omgeving (bestaand of gepland), waarvoor een energievisie moet worden opgesteld. Gedacht kan worden aan nieuw ontwikkelde modellen als Optimalisatie energie infrastructuur en Energieprestatie op locatie. Vandaar uit kunnen dan energieconcepten worden ontwikkeld, met onder andere aandacht voor LTV, warmte-koudeopslag, die mogelijk leiden tot de realisatie van de optie energie uit asfalt.

- Ondanks een aantal bedenkingen heeft het systeem zeer waarschijnlijk potentie. Koppeling met het energieafzetgebied is essentieel (rendement). Wat betreft mogelijke toepassingen moet daarom eerder gedacht worden aan:
 - woonwijken, zowel nieuwbouw als renovatie (Investeringsbudget Stedelijke Vernieuwing)
 - kantoren met grote dakoppervlakken (bitumineuze opbouw)
 - revitalisering van stationsgebieden, zoals bijvoorbeeld in Assen en Hoogeveen
 - industriegebieden en dan met name duurzame bedrijventerreinen
 - vliegvelden en dergelijke

Op basis van de ervaringen van de huidige proeftrajecten is het streven gericht op realisatie van een Drents project in 2003 of 2004 binnen een van de hiervoor genoemde kansrijke sectoren. Dit betekent dat het voortouw voor de realisatie van een proeftraject vooral bij de gemeenten ligt. De provincie zal hierbij een stimulerende en initiërende rol vervullen, alsmede het project financieel ondersteunen conform de daartoe in het kader van de Nota energiebeleid reeds beschikbaar gestelde gelden.

Hoogachtend,

gedeputeerde staten van Drenthe,

J.D. Nauta, griffier

S.B. Swierstra, wnd. voorzitter

gw/jk/coll.