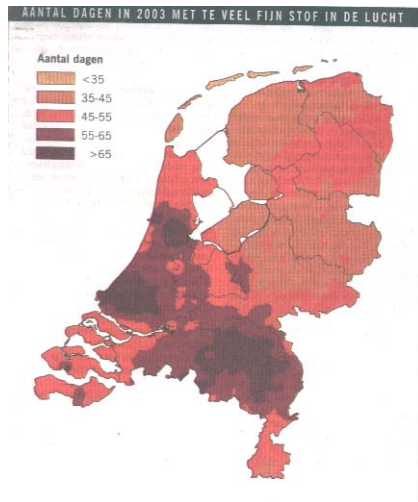
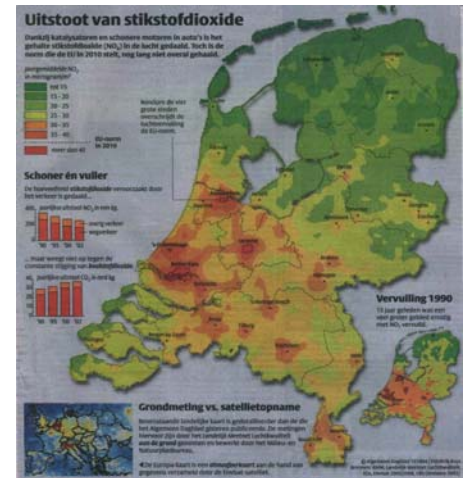


BIJLAGE (Factsheet)

Misverstanden over emissies in verkeerstoepassingen

Ir. Henk Verbeek, 11 januari 2008

1. **NOx en de wind:** Er wordt nogal eens aangenomen dat we als gevolg van de wind veel emissies krijgen aangewaaid, o.a. uit het Roergebied. De belangrijkste windrichting is echter ZW, hetgeen er op zou kunnen duiden dat vooral schepen nogal bijdragen. Hoewel dit op zichzelf ook wel juist is, blijkt uit bijgaande krantenfoto AD 16/10/04 over de NO₂ verspreiding in Nederland dat daarop perfect de contouren van de snelwegen, knooppunten en stedelijke agglomeraties worden weergegeven.

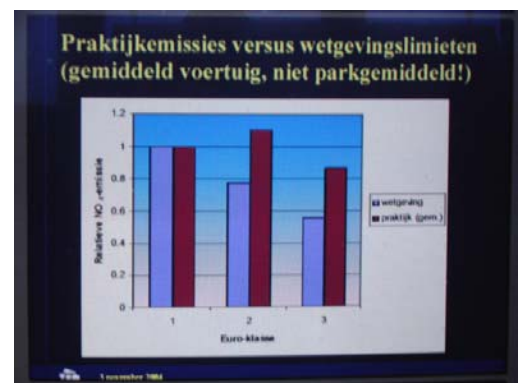


2. Fijn stof, zeezout en de wind

Overschrijdingen van de fijnstoflimieten hangen uiteraard af van de productie, maar ook van de neerslag en nauwelijks van de wind zoals uit nevenstaand kaartje uit 2003 is te zien. Als het natter is, dus meer regen, zien we minder overschrijdingen. De wind heeft ook hier weer een zeer selectieve invloed, lijkt voornamelijk ZO of NW te zijn met hier en daar windstille gebieden. Toevallig hoort het stof zich het meest op boven IJmuiden, Amsterdam, de Rijnmond en Eindhoven e.o.. Ook wordt gesteld dat zeezout een groot (50%) bestanddeel zou zijn van het fijn stof. Als daarmee bedoeld wordt dat de overschrijdingen daaraan zijn te wijten hadden

we Zeeland in een ander kleurtje moeten zien, mu.v. Terneuzen en Vlissingen natuurlijk. Als bedoeld wordt dat we er derhalve niets aan kunnen doen omdat het natuurlijk is dan is dit juist, maar dat deel is dan ook onschadelijk. In de 30m³ die we dagelijks inademen zit minder zout dan wat u op Uw eitje strooit. Maar het andere deel blijft nog steeds even schadelijk!

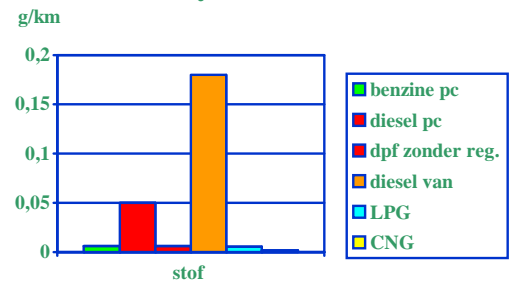
3. **Langzamerrijden:** Uit onderzoek van TNO is gebleken dat het gebruikelijk is bij zwaar verkeer om met de moderne elektronica de motorkarakteristieken zodanig te beïnvloeden dat de gereguleerde emissies op de ijkpunten voldoen, dus o.m. bij volle snelheid, maar dat bij de lagere snelheden de emissies weer stijgen naar het niveau van de vorige norm, bv. een EURO III motor gedraagt zich als EURO II. Dit leidt tot een lager brandstofverbruik. Het verschijnsel staat bekend als "Off Cycle". Helaas zijn de referentiemetingen langs de wegen om Rotterdam onvoldoende geweest om nu te kunnen zeggen dat in dit verband de snelheidsverlaging per saldo heeft geholpen. Tegenwoordig wordt er teveel van uitgegaan dat 80km/hr de beste snelheid is, dit blijkt al fileverhogend of fileverschuivend te werken. Tenminste een constante snelheid wordt wel erkend als belangrijk. Waarom dan geen 90km/hr? Dit voorkomt de off cycle effecten en verbeteren de doorstroming en dus het milieu.



4. **Roetfilters:** Metingen aan een Peugeot 205 met dpf (roetfilter) hebben aangetoond dat roetfilters een belangrijk reducerend effect hebben op de deeltjes uitstoot en de NOx en CO₂ nagenoeg in stand laten. Het verzamelde roet wordt automatisch periodiek bij voldoende bedrijfswarme (snelweg) motor weer verbrand (regeneratie). Als er met zwavelrijke brandstof

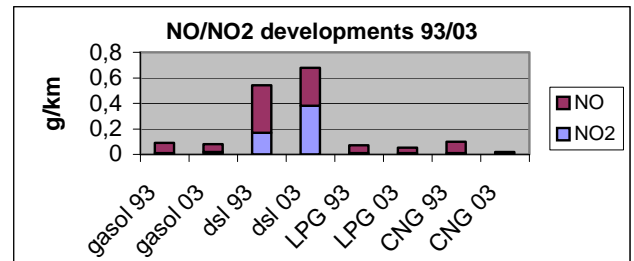
stofuitstootvergelijk in average. drive cycle

wordt gereden zal dit veel sneller gebeuren dan met zwavelarme brandstof. Zaak is wel dat dit regenereren dan ook zelf meegemeten had moeten worden onder gecontroleerde condities van brandstofgebruik om tot een definitief oordeel over grootte van de reductie van stof per km. te komen. Ook is vastgesteld dat dieselvans (bestelwagens) 4x zoveel roet uitstoten dan de personenwagenversie, in tegenstelling tot benzine en LPG bestelwagens. Dieselpersonenwagens stoten op hun beurt weer ruim 10x zoveel uit als hun aardgas (CNG) collega's. Het toepassen van roetfilters is belangrijk voor de categoriebestelwagens en zwaar verkeer, ondanks dat de winst helaas beperkter is dan gedacht. Een Fins onderzoek heeft vastgesteld dat de continu regenererende filters (CRT) die op het zware verkeer worden toegepast aanleiding zijn voor een nog hogere productie van NO₂! Metingen hebben aangetoond dat b.v. huisvuilwagens niet de vereiste regeneratie temperatuur halen en dus weinig baat hebben bij roetfilters. De huidige subsidiëring van de roetbestrijding met filters uit de extra aardgasbaten zou effectiever via de aardgastoeepassing zelf gedaan kunnen worden; veel minder roet, geen extra onderhoud en meer aardgasomzet ten koste van enige olieomzet!



5. Technologieontwikkeling diesel en benzine

auto's: In benzine wagens experimenteert men met directe injectie. Dit blijkt aanleiding te geven tot verhoogde emissie van stof! Overwogen wordt of benzine wagens dan onder de wettelijke limietbepalingen moeten vallen, wat nu niet het geval is. Een roetfilter is ook geen oplossing zolang benzine wagens gemiddeld 40km per dag rijden en de motor derhalve niet de vereiste bedrijfswarme temperatuur haalt voor het regenereren.



Bij dieselwagens leidt een warmere motor (snelweg) zelfs tot meer uitstoot van de toch al hoge NO₂, dan in het stedelijk verkeer. De moderne technologie maakt het mogelijk nu de minder hinderlijke stof NO beter om te zetten in NO₂. De afgelopen 10 jaar is de NO₂ uitstoot gestegen, terwijl die bij de andere brandstoffen juist verder is gedaald. Dit zijn enkele voorbeelden waaruit blijkt dat moderne technologie niet automatisch leidt tot verbetering, eerder zelfs tot een grotere achterstand op aardgaswagens.

6. Alleen NO_x en PM relevant?: Dit zijn 2 van de vier zog. gereglementeerde emissies naast CO (niet relevant vanuit verkeer) en HC. De emissies hebben hun uitwerking op verschillende fronten; het klimaat, de gezondheid en de ecologie. NO_x en PM zijn schadelijk voor de gezondheid, net als HC maar dan zonder de methaancomponent (NMHC). Methaan is weer een broeikasgas wat 23 x zo sterk is als CO₂ (het verhoogt de uitstoot van broeikasgassen uit aardgasauto's met <1%) en N₂O een product uit het dieselverkeer met >300x het effect van CO₂, echter ook in verwaarloosbare hoeveelheden. Daarnaast zijn er andere niet gereglementeerde stoffen die wel degelijk relevant zijn: PAH, 1,3-butaandien en BTX geven allemaal effect op de gezondheid en zijn verbonden aan benzine en LPG. Zo komen er ook lichte aldehyden uit dieselveertuigen die ook een relevant effect op de gezondheid hebben. Alle indicaties dat de diesel en olie technologie even schoon kunnen worden dan aardgas berusten op vergelijking van de gereglementeerde emissies waarbij voorgaande kanttekeningen buiten beschouwing worden gelaten.

7. CO₂ winst aardgas niet relevant?: Uit de TNO metingen is vastgesteld dat aardgas slechts 9% beter scoort dan in dieselpersonenwagens als gevolg van het lagere rendement. T.o.v. benzine wagens is dit echter 25%. Benzine verbruik is ruwweg de helft van het dieselverbruik in Nederland, de gemiddelde score geeft dan een heel ander beeld van de haalbaarheid van de Kyotoafspraken. Overigens zwaar verkeer kent bij aardgas ook het zg. magere

verbrandingsprincipe, waarbij de CO₂ uitstoot beter uitkomt evenals in nieuwe technologieën als: Directe Injectie, NoNox en Dualfuel waarbij de rendementen belangrijk stijgen.

8. **Scheepsdiesel en andere accijnsvrije toepassingen** hebben op economische gronden de handicap om voor een milieuverbetering te moeten concurreren met brandstoffen waar wel belasting op wordt geheven, zoals REB op aardgas. Als aardgas ook tegen kostprijs zou kunnen worden toegepast is het haalbaar dit voor bijvoorbeeld havendiensten te introduceren. In de Rijnmond komt 20% van de emissies van scheepvaart. De overheid hoeft niet bevreesd te zijn voor het “missen” van belastinggelden, de schepen betalen nu immers ook geen accijns en zouden ook onder normen gebracht kunnen worden, waarmee de bijdrage aan het milieu van deze grootverbruikers directe winst is. Alleen waar laten we dan de restproducten van het ontzwavelingsproces van de diesel voor het wegverkeer?
9. **Klimaatneutraal?** Is aardgas wel klimaat neutraal? Nee, maar het gaat dan om slechts één component in het uitlaatgas, nl CO₂. Als de brandstof uit recyclebare grondstoffen komt zoals bij biogas het geval is, dan is het wel klimaat neutraal. Bij aardgas is dit echter het minst belangrijk omdat het van zichzelf al weinig CO₂ produceert. Wat echter veel belangrijker is, is dat de andere emissies die de gezondheid en het milieu aantasten ook laag zijn. Dit is bij aardgas het geval, terwijl dit bij andere klimaatneutrale brandstoffen totaal niet het geval hoeft te zijn, het kan gelijk blijven, of erger nog, op die punten nog slechter te scoren.
10. **Biobrandstoffen vs biogas;** Het woord bio wijst op de recente organische oorsprong van de brandstof. De betekenis hiervan is dat bij verbranding de CO₂ vorming weer terugkeert naar de oorsprong en dus niet bijdraagt aan het broeikas-effect. De andere emissies zoals roet, NO_x, BTX, Aldehydes etc worden hierdoor in principe niet verminderd; in het beste geval blijven ze gelijk. Dit geldt voor **biodiesel** en **PPO** (pure plantaardige olie), waarvoor weliswaar ook naar de kunstmest gekeken moet worden waar het broeikasgas N₂O uitkomt wat 300x sterker is dan CO₂. Biogas daarentegen kent als gasvormige brandstof de eigenschappen van methaan, dus komen hieruit wel veel minder andersoortige emissies vrij. Tegen biobrandstoffen moet ook gekeken worden naar allerlei oneigenlijke concurrentieproblemen met de foodsector en exploratie ten koste van de natuur. Kortom complex, waar nog bijkomt dat het landareaal beslag voor de verkrijging van biobrandstof 3 x zo groot is, dan wanneer er biogas zou worden gewonnen. Daarom is het terecht dat biobrandstoffen en biogas in dit opzicht **niet** op één hoop gegooid worden.
11. **GTL: gas to liquid** Als je over gasbronnen beschikt zou je dit ook prima kunnen aanwenden om er verkeersbrandstof van te maken met alle milieuvoordelen van dien. Maar als je nu “olieboer” bent is het veel handiger het om te zetten in vloeistof en het dan aan de oliepomp te verkopen. Wat jammer is, is dat dit proces 15% meer CO₂ gaat opleveren ipv 25% te besparen door benzine door CNG te vervangen. We laten voor het gemak maar het inleveren van de voordelen op de andere emissies maar buiten beschouwing.
12. **Hybride en labelling:** Hybride aandrijvingen zijn een combinatie van electriciteit en een brandstof, vaak benzine. In de stad wordt elektrisch gereden en daarbuiten op benzine waarbij de accu weer wordt opgeladen. Met een hybride aandrijving is ook makkelijk remenergie weer op te vangen en te hergebruiken. De emissieuitkomsten van de Prius zijn onvoorstelbaar goed. Bij navraag bij TNO kon niet exact worden aangegeven of in het meettraject niet alleen het rijden op benzine en het rijden op electriciteit evenredig verdeeld waren en ook niet of evenveel energie is teruggevoerd naar de accu als er in het traject is uitgehaald. (waarbij er rekening mee moet worden gehouden dat 1 uur op 50 Ampère afnemen (50Ah.) niet hetzelfde is als het opladen met bv 10 Ampère in 5 uur of 20 Amp. in 2,5 uur). Dus de (Ah) accubalans mag niet rekentechnisch zijn verkregen zonder een exponentiële conversiefactor te gebruiken. Recente informatie van importeurs geeft aan dat de accu **niet** is meegenomen! Dat kan dus betekenen dat hybride helemaal niet zo goed is als we voorgehouden krijgen. Hoeveel is dan het echte voordeel? In feite wordt alle energie opgewekt door de benzinemotor die daarvoor niet in deellast draait en dus een hoog rendement heeft; laten we zeggen 40%

terwijl bij een hoog aandeel stadsverkeer, het rendement wel tot de helft kan zakken. Helaas zijn er nu weer wat andere verliezen: de elektromotor heeft pakweg 5% verlies en de accu ook wel 25%. Dus de auto rijdt dan per saldo met een rendement van 28% i.p.v. 20% wat een besparing geeft van zo'n 30%. Grootte orde is hetzelfde als het verschil tussen de benzinepanda en de **aardgaspanda** die daarmee **label D** weet te verwerven en met **114 g/km** ruimschoots voldoet aan de nieuwe CO2 eisen! Een **Daihatsu Cuore** verkrijgt als gewoon zuinige auto met **104 g/km het A label** terwijl de **Kia op E85** met **192 g/km** al het **C label** weet te halen!?

13. Biofuels and Global Warming

Source: National Geographic Oct. 2007

Except for CO₂, also N₂O (Laughing gas), CH₄ (methane), H₂O (water vapour) and O₃ (ozone) are considered to be heat catchers.

Energy densities:





	production	Prod. Costs	Costs	Equivalent price	Energy balance	CO2 exhaust
Gasoline	USA		0,65/€L		100%	2,4 kg/L
Ethanol corn E85 ¹	18,4 Bltr USA	0,21 €L	0,51/€L	0,73 €L	130%	1,9 kg/L
Gasoline E25 ²	Brasil		0,96€L			
Ethanol sugarcane ³	15.0 Bltr Brasil	0,17 €L	0,57 €L	0,76 €L	800%	1,1 kg/L
Diesel	Germany		1,20 €L		100%	2,8 kg/L
Biodiesel ⁴	1,9 Bltr Germany		1,33 €L	1,31 €L gasequiv.	250%	0,9 kg/L
Ethanol cellulose ⁵					200-3600%	0,2 kg/L
Diesel			680 €ton			
Palmoil ⁶	37,3 Mtons world		508 €ton			

Remarks:

1. 1,9 kg/L is the result considering the CO2 production during digestion, the diesel fuelled machinery and grid electricity. Not considered fertilizers, weedkillers, ploughing (CO2 set free what is stored in soil). There is effecting on pricing of agricultural food. Rest products spread as manure causes huge CO2 amounts. Gasoline equivalent should be 0,71 based on 67% energy relation. Production costs 0,21 €L.
2. Calculation with the price comparison gives €1,09/l gasoline if available.
3. Recalculation on results in 0,78/L E25 equivalent. CO2 advantage caused by biogas machinery, no grid electricity and sugarcane is easy turned into sugar with much less digestion. Output par ha 2x as much as corn. Production costs 0,16 €L. Labourers are heavily employed and suffer exhaustion and some die. Before sowing, the fields are burned, causing much particulates, CO2 and N2O. Farmland is now destined to be used for sugarcane and farmers move to area's where they cut forests for new space.

4. Less energy demand to make biodiesel compared to ethanol from corn. Feedstock is rapeseed-oil in Germany and soybeans in USA resulting in 560 L/ha compared to 2500 L/ha ethanol from corn and 45.000 L/ha from algae. Recalculation of diesel equivalent price results in 1,39 €/L in Germany what is more relevant as the mentioned gasequivalent.
5. In stead using feedstock as using the grain of the corn, the rest of the plant might deliver twice as much by digestion but still only with 45% efficiency. Prices are not competing with gasoline. Also Prairie grasses a.t.l. are also a good feedstock for ethanol via cellulose digestion.
6. Biggest consumers are China followed by India and The Netherlands. Malaysia and Indonesia are the biggest producers. It is rapid expanding and speeds up the cut down of rain forest and cultivate wetlands. Oxidation of the peat results in production of huge amounts of CO₂. Indonesia has become third CO₂ producer in the world after China and USA. Also food becomes more expensive.

Conclusion:

There is no such thing as The Great Solution, always more cons then pro's and/or marginal improvements. No consideration of any kind in the magazine about biogas other then as feedstock for cogeneration while processing sugarcane.

Comments:

No word about the 3x more energy par hectare with biogas or biogas from manure with no effects on food prices and no word about reduction of all the other car-exhausts by biogas effecting health and ecology as there are BTX, NO_x, PM's, Aldehydes, PAC's, Butadiene etc. It is clear that producing biogas as a first step is excellent, but the second step, the upgrading to biofuels is not an upgrade at all in terms of air quality and only for the sake of the benefit one could apply liquid fuels!

React to the National Geographic! redactie@ngmag.nl .