

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1016048

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1016048

22 Ingediend: 29.08.2000

51 Int.Cl.⁷
A01G33/00, C02F1/68, C10L5/44,
F03G6/00, B01D53/62

41 Ingeschreven:
01.03.2002

47 Dagtekening:
01.03.2002

45 Uitgegeven:
01.05.2002 I.E. 2002/05

73 Octrooihouder(s):
Theodoor Henri Enzlin te Veldhoven.
Jacqueline Henriëtte Enzlin te Zürich,
Zwitserland (CH).
Martin Arnoud Enzlin te Veldhoven.

72 Uitvinder(s):
Theodoor Henri Enzlin te Veldhoven

74 Gemachtigde:
Geen

54 Energie- en milieuproblemen en de alternatieven - wijzigingen 3.

- 57 De huidige energieprocessing is gebaseerd op fossiele brandstof en kernsplijtstof. De processing is milieu belastend en terreurgevoelig; de grondstoffen zijn eindig en de winning en de verdeling afhankelijk van corrupte landen of systemen. Snelle omschakelen naar goedkope alternatieven is gewenst. Fossiele- en biomassaverbranding levert CO₂ op, geloosd in de atmosfeer accumuleert die concentratie omdat de 'landplantensink' tekort schiet. Als men echter CO₂ in zee oplost ontstaat een 'zeeplantensink' in de grootste automatische hydrocultuurbalk en met het meest efficiënt grootsté fotosyntbese oppervlak voor de groei van zeeplanten, een nieuwe biomassa. Grove zeeplanten worden geoogst en gedroogd; door een energiecentrale verbrand en in stroom omgezet en gedistribueerd. Een deel van de zeeplanten wordt versnipperd en als stekjes in zee los gelaten; eb, vloed, zeestromingen zorgen voor gratis verspreiding. Asresten worden eveneens aan de zee teruggeleverd. Met eenvoudige apparatuur ontstaat een 100-procentige recyclebare energiewinning, die geen gebruik maakt van grondstoffen, onuitputtelijk is, geen milieu vervuiling veroorzaakt, terreur ongevoelig zeer grote hoeveelheden goedkope stroom kan maken, die veilig getransporteerd kan worden. Door de lage stroomprijs kan:
- Verwarming van gebouwen en koken op elektra ipv. aardgas.
 - Door elektrolyse van water, goedkope waterstof worden geproduceerd, bruikbaar als brandstof in een brandstofcel voor auto's, schepen en vliegtuigen.
- Voor dezelfde energie prestatie blijkt deze waterstof goedkoper dan diesel, daarbij komt nog het milieu voordeel.
- De besparingen zijn voor 2000, wereldwijd, als volgt begroot:
- De grondstoffenbesparing op 6700 miljard gulden per jaar.
 - De CO₂ recycling op 850 miljard gulden per jaar.

NL C 1016048

De inhoud van dit octrooi wijkt af van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en). De oorspronkelijk ingediende stukken kunnen bij het Bureau voor de Industriële Eigendom worden ingezien.

ENERGIE- EN MILIEUPROBLEMEN EN DE ALTERNATIEVEN - WIJZIGINGEN - 3.

1. Gaarne zou ik Uw aandacht willen vestigen op de mogelijkheid van een volledig andere aanpak van de energie- en de milieuproblemen en de alternatieven; die zijn in hun huidige vorm steeds onduidelijker en dreigen
5 meer en meer willekeurig en onbetaalbaar te worden
- #De energie problemen omvatten oa.; de eindige voorraad olie, gas, steenkool; de steeds hogere energie prijzen en heffingen.
- #De milieu problemen betreffende vervuiling te land, ter zee en in de atmosfeer. In dit laatste geval gaat het vooral om het broeikas effect, de smog in de grote steden en het gat in de ozonlaag.
- 10 #De alternatieven (windmolens, zonnecellen, zonneboilers, kernenergie, biomassa, waterkracht centrales etc.); zij blijken allen stuk voor stuk volledig onrendabel te zijn en zelfs als we deze energiebronnen bij elkaar optellen is er nog geen sprake van een volledig alternatief.
- Dit alles komt sneller en sneller op ons af en het ziet er niet naar uit dat er al iets nuttigs gevonden is.
- Eenzijds worden de alternatieven waarop verlies geleden wordt (zonnecellen) gecompenseerd door verhoging
15 van de benzineprijs.
- Anderzijds worden afspraken die men niet nakomen kan gecompenseerd door belasting heffing (ecotax).
- In beide gevallen is de consument de dupe, maar vooruitgang valt er niet te verwachten; in plaats van technologische verbeteringen zijn er slechts administratieve en economische maatregelen getroffen.
- #De meeste aandacht is er op het moment bij windmolens en zonnecellen (en af en toe biomassa).
- 20 *Beide apparaten hebben te doen met een energie rendement, dat inmiddels wel zo optimaal mogelijk zal zijn uitontwikkeld, maar altijd geldt voor een rendement $0 < \eta < 1$
- *Vervolgens gaat het om zonlicht dat op aarde instraalt en waarbij maar een gedeelte van het aard oppervlak ter beschikking gesteld wordt. Men verwacht dat ca 0,2% van het landoppervlak in de toekomst bedekt zal zijn met zonnecellen en/of windmolens. Het totale wereld landoppervlak is ca 148.822.000 km².
- 25 Ter oriëntatie Nederland heeft een oppervlak van 40.840 km² en 0,2% daarvan is 82 km², men verwacht echter dat er een oppervlak van $40 * 40 = 1600$ km² nodig is om alleen de elektra voorziening van Nederland te regelen, maar dat is 3,92% ipv. 0,2%
- *Bij al deze apparatuur valt oa. op dat er veel materiaal nodig is om de apparaten van te maken, zodanig dat er straks niet alleen een olie en gas te kort is maar ook een materiaal te kort erbij komt en als de apparaten ook nog
30 een korte levensduur hebben komt er, al over ca 10 jaar, een enorme vuilnis stort bij
- *Deze apparatuur is zeer onderhouds gevoelig tav. stof, muggen- en vogelpoep, die het rendement ruïneren.
- *De investerings kosten, mogelijk eilanden in de zee, zijn zeer hoog.
- #Zo te zien is er niet veel meer dan somberheid te constateren; een enkel lichtpuntje is er nauwelijks.
- Alle problemen zijn nog precies eender als ze waren er is alleen maar sprake van administratief doorschuiven
35 van bestaande problemen zonder enige nieuwe visie.

2. Het wordt tijd om een compleet nieuwe visie en aanpak mbt. energie- en milieuproblemen en alternatieven te geven en de te verwachten energie opbrengsten van de diverse alternatieve energie bronnen met elkaar te vergelijken, alsmede de milieu vervuiling te belichten.

- 40 2.1. De huidige energie processing maakt voornamelijk gebruik van de eindige voorraad fossiele brandstoffen kolen en de koolwaterstoffen olie en gas en voor de vervuiling wordt voornamelijk het "afval gas CO₂"

aangemerkt; omdat er sprake zou kunnen zijn van een broeikas effect; of dat waar is of niet laten we in het midden. Een feit is dat CO₂ in de atmosfeer **accumuleert** van 300 ppm (parts per million) naar nu 370 ppm.

Vroeger werd CO₂ in voldoende mate door de landplanten (bossen en landbouwgewas) opgenomen om er weer via **fotosynthese** koolhydraten van te maken. De landplanten waren dus de CO₂ **sink** en als dit gewas bestaande uit koolhydraten vergaat wordt het op termijn weer omgezet tot de fossiele brandstoffen kolen en de koolwaterstoffen olie en gas. Er is blijkbaar sprake van **recycling op termijn** maar die termijn is onbruikbaar lang. Door de toenemende wereld bevolking en toenemende vraag naar energie wordt de eindige voorraad fossiele brandstof verder uitgeput. De verstedelijking neemt toe en bossen worden gekapt tbv. landbouw grond. Dat alles betekent dat de landplanten als CO₂ sink te kort schieten en CO₂ gaat accumuleren in de atmosfeer.

#Er zijn zo twee problemen ontstaan enerzijds de **oorzaak**: een toenemende processing met een te kort aan fossiele brandstof en anderzijds het **gevolg**: een overschot aan CO₂ afval gas, die als een “kip-ei” probleem onlosmakelijk aan elkaar gekoppeld zijn.

Om de **oorzaak** de foute energie processing aan te pakken denkt men aan alternatieven zoals windmolens, zonnecellen, zonneboilers, biomassa, waterkrachtcentrales, kerncentrales ed. Het zal echter blijken (zie hierna), dat deze alternatieven absoluut ontoereikend zijn. Ze tellen slechts mee voor enkele procenten van het wereld jaarverbruik aan primaire energie.

Afgezien van de geringe capaciteit van de alternatieven is de stroom die geproduceerd wordt ook nog veel duurder dan van de reguliere stroom, het gaat dus geld kosten

Om het **gevolg**, het CO₂ afval gas probleem aan te pakken kiest men voor bezuiniging en hogere belasting tarieven ecotax, maar ook wordt getracht CO₂ gas in lege olie en gas bronnen te pompen, of als **kooldioxyde-hydraat kristallen** op de bodem van de zee bij een zekere temperatuur en druk op te slaan, of als vloeistof eveneens op de bodem van de zee bij een zekere temperatuur en druk op te slaan, of een beter bosbouw beleid.

2.2. Als we denken alternatieve energie te kunnen winnen uit de zonlicht inval op aarde, dan moeten we eerst weten hoeveel zonlicht er invalt per m² en hoe groot het wereld landoppervlak en wereld zeeoppervlak is.

De zonne-energie; wat ontvangt de aarde op het land en op de zee aan zonlicht.

De Nasa heeft standaards vastgelegd voor de energie uit het zonlicht dat de aarde ontvangt: “de AM0, de AM1 en de AM2”. Het gaat daarbij om alle golflengten uit dat zonlichtspectrum en men kiest voor een gemiddelde dag

Tabel 1. Zonne-energie ontvangen te land en ter zee:

Landoppervlak	148.822.000 km ²	1,488 * 10 ¹⁴ m ²
Zeeoppervlak	361.128.000 km ²	3,611 * 10 ¹⁴ m ²
Totaal oppervlak	509.950.000 km ²	5,100 * 10 ¹⁴ m ²
Landoppervlak * AM2 (740 watt/m ²) =	1,103 * 10 ¹⁷ Watt	
Zeeoppervlak * AM2 (740 watt/m ²) =	2,671 * 10 ¹⁷ Watt	
Tot ontv. Energie van de Zon	3,774 * 10 ¹⁷ Watt	
Over 1 jaar à 365 dagen met 12 h zon bestraling wordt aan zonne-energie ontvangen:		
Te land	4,831 * 10 ²⁰ Wh	4,831 * 10 ¹⁷ kWh
Ter zee	1,170 * 10 ²¹ Wh	1,170 * 10 ¹⁸ kWh
Tot zonne-energie over 1 jaar	1,653 * 10 ²¹ Wh	1,653 * 10 ¹⁸ kWh

De AM0=1350W/m² is van toepassing bij loodrechte zonlicht inval; tbv. de ruimte vaart buiten de dampkring

De $AM1=1000W/m^2$ is van toepassing bij loodrechte zonlicht inval in de dampkring op een gemiddelde dag
 Als de zonnecel op de zonnestraal gericht kan worden is dit dus de praktische waarde.

De $AM2= 740W/m^2$ is van toepassing voor zonlicht dat onder een hoek van 60° invalt in de dampkring op zeeniveau voor een gemiddelde dag.

- 5 #Vergelijk de gegevens van tabel 1 met de gegevens over het jaar 1984 uit de tabellen 4 t/m 10 en de verwachting voor de jaren 2000 en 2030 met een energie toename van ca 5% per jaar en nemen we nog mee dat $\frac{3}{4}$ van de wereldbevolking zijn energie deel opeist, wat dan zal neerkomen op een toename met een factor 4;
dan nog blijft het wereld jaarverbruik aan primaire energie beneden de ingestraalde zonne energie

De zonne-energie over 1-jaar te land bedraagt $4,831 \cdot 10^{17}$ kWh zie tabel 1

- 10 In 2030 zal het wereld jaarverbruik van primaire energie $7,526 \cdot 10^{14}$ kWh bedragen zie tabel 8

Dit is maar 0,156% van de ingestraalde zonne energie, in principe makkelijk haalbaar.

#De vraag wordt nu hoe moeten we deze zonne energie omzetten in alternatieve energie, een ding is duidelijk het zonlicht moet altijd over grote oppervlakken worden betrokken en een toenemende wereld bevolking vraagt voor de verstedelijking ook om ruimte en landbouw grond, men brandt er zelfs de bossen voor af.

- 15 Men wil liefst zo min mogelijk land missen getaxeerd wordt wereld wijd niet meer dan 0,2% van het land oppervlak te gebruiken voor energie winning, de rest zou op zee moeten gebeuren door eilanden te bouwen in ondiep water, dat is zeer kostbaar.

VB.1. Er wordt vooral gedacht aan windmolens en zonnecellen als schone alternatieven; maar wat mogen we daarvan verwachten zijn deze alternatieven toereikend ?

- 20 **2.3. Windmolens.**

#Wind energie wordt verkregen uit zonne energie; hierdoor kan er gemiddeld nooit meer wind energie ontstaan dan de ingestraalde zonne energie. Er zijn cyclonen maar er zijn ook perioden met windstilte, daarom moeten we middelen, het rendement is niet duidelijk berekenbaar. Vervolgens gebruikt een windmolen weer een fractie van die wind energie, voor het rendement is de windmolen energie het beste te vergelijken met de zonne energie, waarbij we rekening moeten houden met het oppervlak dat vereist is voor die molen

- 25 #Men schat dat alleen voor het stroomverbruik in Nederland een windmolen park met een oppervlak van $40 \cdot 40 = 1.600 \text{ km}^2$ nodig is; ter oriëntatie Nederland heeft een oppervlak van 40.840 km^2 , de Waddenzee heeft een oppervlak van 2.000 km^2 en het IJsselmeer heeft een oppervlak van 1.200 km^2 een van de twee zou men kunnen "droog leggen en beplanten met windmolens". Ruwweg 1 windmolen met een wieken diameter van 60 meter en
 30 een hoogte van ca 100 meter op een oppervlak van $100 \cdot 100 = 10^4 \text{ m}^2$, geeft een energie van $2,4 \cdot 10^6 \text{ kWh/jaar}$
 Hieruit volgt dan tevens het rendement van die molen tov. het invallende zonlicht op die 10^4 m^2

$$\eta_{\text{windmolen}} = 2,4 \cdot 10^6 / (0,74 \cdot 10^4 \cdot 365 \cdot 12) = 0,0741 ; (7,41\%)$$

*Het aantal molens op die 1600 km^2 of $1,6 \cdot 10^9 \text{ m}^2$ en met 1 molen per 10^4 m^2 , zijn dat $1,6 \cdot 10^5$ molens.

*De elektrische energie die daarmee valt op te wekken is maximaal $1,6 \cdot 10^5 \cdot 2,4 \cdot 10^6 = 3,84 \cdot 10^{11} \text{ kWh/jaar}$

- 35 Deze molens moeten dan wel gemiddeld een jaar achteréén dag en nacht draaien, wanneer er muggen tegen de schoepen dood slaan en blijven plakken kan het rendement van zo'n molen soms tot 50% dalen, daarnaast moet men rekening houden met onderhoud en reparaties van de mechanisch draaiende delen.

#In 2030 is het wereld jaarverbruik aan primaire energie $7,526 \cdot 10^{14} \text{ kWh}$; het aantal windmolens om deze energie op te wekken is $7,526 \cdot 10^{14} / (2,4 \cdot 10^6) = 3,13 \cdot 10^8$ molens

- 40 Het benodigde oppervlak $3,13 \cdot 10^8 \cdot 10^4 = 3,13 \cdot 10^{12} \text{ m}^2$; dat is ongeveer 2% van het totaal wereld landoppervlak van $1,488 \cdot 10^{14} \text{ m}^2$ ipv. 0,2%

2.4. Zonnecellen.

#Bij zonnecellen valt te rekenen met een zgn. **quantum rendement** van 15% dus

$\eta_{\text{zonnecel}} = 0,15$ (gemiddeld overdag dwz. 12 van de 24 uur) ; anders $\eta_{\text{zonnecel}} = 0,075$ (gemiddeld over 24 uur)

Dat lijkt tweemaal zo hoog als dat van windmolens maar er wordt 's nachts geen energie geleverd, zodat we gemiddeld 12h per dag moeten rekenen gedurende 1 jaar, dat betekent geen verbetering voor zonnecellen en geen levering gedurende de nacht is een probleem.

Stof, muggen- en vogelpoep verlagen het rendement, ook hier is dus zeer veel onderhoud (schoonmaken) nodig.

De windmolens en de zonnecellen vragen veel onderhoud en verbruiken veel constructie materiaal, waaraan tzt. ook een groot tekort kan ontstaan verder is de levensduur beperkt en ontstaat er een vuilnis belt van materiaal afval, ipv. fossiele brandstof te korten zijn er nu constructie materiaal te korten.

#Voor een zonnecel van 1m^2 is de licht inval 740 Watt of $0,74 * 0,15 * 365 * 12 = 486,2 \text{ kWh} / \text{jaar}$

We weten hoeveel zonne-energie er ontvangen wordt op het land zie tabel 1: $1,103 * 10^{17}$ Watt.

Men wenst 0,2% van het land oppervlak van zonnecellen te voorzien en verder is het rendement van een zonnecel 15%.

$\eta_{\text{oppervlak}} = 0,002$

De totale zonnecel energie wordt dan $1,103 * 10^{17} * 0,002 * 0,15 = 3,309 * 10^{13}$ Watt en per jaar wordt dat

$3,309 * 10^{13} * 365 * 12 = 1,449 * 10^{14} \text{ kWh}$

#Dit zou een aardig alternatief zijn voor de jaren vóór 2000 zie tabel 8 met $1,741 * 10^{14} \text{ kWh}$, maar voor de jaren ná 2000 schiet dit alternatief snel te kort, omdat het energie verbruik sneller toeneemt dan de zonnecellen kunnen bijbenen, voor 2030 zie tabel 8 is $7,526 * 10^{14} \text{ kWh}$ nodig; maar dan zijn de zonnecellen al lang aan vervanging toe. Het oppervlak van 0,2% van het wereld landoppervlak van $1,488 * 10^{14} \text{ m}^2 = 2,896 * 10^{11} \text{ m}^2$ aan zonnecellen oppervlak, als een zonnecel ook 1 m^2 is stelt dit bedrag ook het aantal zonnecellen voor en dat is onvoorstelbaar veel

#Om in 2030 het totaal wereld jaarverbruik van primaire energie te kunnen halen met zonnecellen hebben we nodig $7,526 * 10^{14} / 486,2 = 1,55 * 10^{12}$ zonnecellen

Dergelijk beschouwingen gelden voor alle alternatieven die worden allen snel op achterstand gezet en zijn zodoende niet langer meer als alternatief te accepteren, de investeringen zullen ook onbetaalbaar zijn.

Het probleem is dat enerzijds het energie rendement (EEN FRACTIE) veel te laag is en dat anderzijds het oppervlak dat besteed kan worden tov. het totale oppervlak (weer EEN FRACTIE) te klein is en men kan daar niet zo eenvoudig iets aan verbeteren; $\eta_{\text{totaal}} = 0,075 * 0,002 = 0,000,15$ dat is zeer laag.

We moeten ons nog afvragen of er wel voldoende materiaal is om die windmolens en/of zonnecellen te maken en te plaatsen. Er is ook nog onderhoud nodig en vervanging van oude apparaten voor nieuwe wat een enorme vuilnis belt te weeg brengt

Een enkele of de gezamenlijke alternatieve energie bron(nen) moeten zoveel energie leveren dat zij gedurende jaren altijd meer energie kunnen leveren dan het wereld jaarverbruik aan primaire energie uit steenkool; olie en aardgas en daar lijkt het hier helemaal niet op, eerder lijkt het erop dat we juist verder op achterstand raken omdat deze alternatieve energie bronnen niet mee kunnen groeien.

Daarnaast is er nog een kostprijs te betalen; alternatieve energie moet goedkoper zijn dan de reguliere energie.

#Het moet haast wel duidelijk zijn dat we hier de oplossing niet hoeven te zoeken bij windmolens, zonnecellen, zonneboilers, waterkracht centrales, kernenergie en biomassa zij schieten allen te kort.

Blijkbaar zijn er tot nog toe totaal geen vorderingen gemaakt.

Met een lucifer in de hand (een windmolen of een zonnecel) heeft men nog geen alternatieve energie bron te pakken, we hebben niet veel meer dan een beetje "bijverwarming" te pakken, de bedoeling is natuurlijk de mogelijkheid van een volledige alternatief energie bron tav. fossiele brandstoffen te pakken te krijgen en een onuitputtelijk energie bron, zonder grondstoffen gebruik, zonder milieu vervuiling en lage prijzen te realiseren.

5 2.5. Biomassa

#Bij biomassa verbranding moeten we denken aan hout, alcohol rioolslib, en mest, diermeel en huisvuil.

Recentelijk is duidelijk geworden hoe het rendement voor houtteelt eruit ziet:

Op een proefterreintje van $100 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 10^4 \text{ m}^2$ heeft men hout en struikgewas geplant en dat blijkt na verbranding in een goed rendabele hout vergassings oven **200.000 kWh / jaar** op te leveren; we kunnen nu het

10 rendement berekenen tov. zonlicht.

$$\eta_{\text{biomassa}} = 2 \times 10^5 / (0,74 \times 10^4 \times 365 \times 12) = 0,0062 ; (0,62\%)$$

#Op het zelfde terreintje van 10^4 m^2 had ook een windmolen kunnen staan en die had dan $2,4 \times 10^6 \text{ kWh / jaar}$ geleverd en dat is 12 x zoveel. Er is nog wel veel arbeid te verzetten om het hout te exploiteren mesten, beregenen, kappen, transporteren, etc.

15 Hoeveel hout er van 10^4 m^2 afkomt laat zich als volgt berekenen: de verbrandingswarmte van hout is $15,1 \text{ MJ/kg}$ zie tabel 3 of $15,1 \times 10^3 / 3600 = 4,194 \text{ kWh / kg}$ hout en voor $200.000 \text{ kWh / jaar}$ is dan nodig $200.000 / 4,194 = 47.682,12 \text{ kg}$ hout / jaar en per m^2 is dat $4,768 \text{ kg}$ hout / ($\text{m}^2 \times \text{jaar}$).

Bij de verbranding komt er CO_2 in de atmosfeer, en omdat de landplantensink slecht werkt accumuleert de CO_2 in e lucht, het is dus k geen groene stroom. In feite is het CO_2 gehalte in de atmosfeer laag, maar tav. het

20 broeikas effect te hoog, planten daar in tegen gaan met een hoger CO_2 gehalte veel sneller groeien, dat wordt nogal eens toegepast in glazen broeikassen, maar die houden weer het zonlicht tegen. Deze wijze van exploiteren betekent veel materiaal kosten en veel arbeidskosten (mesten, kappen, transporteren) en altijd alleen maar kleinschalig. Hier moet dan rendements verbetering worden "gekocht" maar waarvan ?

Desondanks is biomassa verbranding nuttig maar dat slaat dan alleen maar op huisvuil ophalen en verbranden.

25 2.6. Fotosynthese van CO_2 in zee voor de groei van zeeplanten.

#Bij alle elektrische, fysische, chemische en mechanische processen is het niet mogelijk energie multiplicatie (energie versterking) te maken zonder dat dit gehaald wordt uit de voorinstelling van de chips, fotomultipliers en transistoren of de apparaten, versterkers die toegepast worden dwz. we krijgen nooit iets gratis, er is altijd sprake van een **(quantum) rendement**, een FRACTIE tussen 0 en 1

30 Verder hebben we gezien dat als we de zonlicht inval te land gaan benutten dat er weer sprake is van een FRACTIE tussen 0 en 1, dichtbij 0 ; omdat het grootste gedeelte van dat land oppervlak al andere bestemmingen heeft.

#Nu kent men in een ander vakgebied, dat van de fotochemie, bij de fotosynthese en bij de fotokatalyse het begrip **quantum opbrengst** in feite is dit op te vatten als **quatam multiplicatie ($m > 1$) op termijn** en die

35 termijn is in dit geval redelijk te overzien (bruikbaar dus), het gaat nu om een FACTOR $m > 1$.

Verder moeten we de zonlicht inval niet meer te land maar ter zee gaan benutten dan is er weer sprake van een FRACTIE tussen 0 en 1, dichtbij 1; omdat nagenoeg het hele zee oppervlak vrij beschikbaar is.

#Wanneer CO_2 de atmosfeer in geblazen wordt zijn we het eenvoudig weg kwijt; het gas accumuleert in zijn concentratie van 300 ppm (0,0300%) naar nu 370 ppm (0,0370%) het zou het broeikas effect kunnen

40 veroorzaken en opname door de CO_2 - sink van de landplanten verloopt maar in geringe mate, bovendien is exploitatie weinig rendabel.

We moeten er dus een **CO₂ – sink van de zeeplanten** bij schakelen en die blijkt bovendien zeer rendabel te zijn.
 #Wanneer we CO₂ liefst verlies vrij de zee in blazen wordt het tgv. fotosynthese door de zeeplanten opgenomen onder vorming van cellulose het koolhydraat van die zeeplanten meestal zeewier.

Op deze wijze wordt zeewier dus bevorderd in zijn groei, als de CO₂ concentratie hoog genoeg is en er zonlicht
 5 bij kan komen dan zal het zeewier harder groeien en als de CO₂ concentratie daalt of de zon minder fel schijnt houdt de groei van zelf op.

Zonlicht wordt door water geabsorbeerd, de groei van de planten zal minder zijn in diep water.

De zee dient als een **grote hydrocultuur bak** waarin alle noodzakelijke voedingszouten al aanwezig zijn en verder wordt verdeling en menging van voedingszouten; van de CO₂ inblaas en-versnipperd-zeewier als stekjes
 10 automatisch en gratis geregeld door **eb en vloed en zeestromingen**.

Zodra de planten groot genoeg zijn worden ze uit de zee geharkt of van het strand geharkt en op het strand te drogen gelegd en vervolgens in een oven van een elektriciteitscentrale verbrand.

De daarbij ontstane rookgassen voeren we weer terug in zee en de asresten ook om uitputting te voorkomen; we interesseren ons eigenlijk alleen maar voor de calorieën.

15 Met deze verkregen warmte wordt water tot stoom gebracht voor een stoomturbine en die drijft vervolgens een dynamogenerator aan voor elektra winning en distributie

#Deze methode heet fotosynthese - toegepast op de groei van bijv. zeeplanten mbv. CO₂ en H₂O en invallende zonlicht, over het grootst mogelijke oppervlak, de zee, - en voorziet ons van zeewier als energiebrandstof, die tgv. 100% recycling van het afgas en de asresten in zeer grote hoeveelheden
 20 ontstaat, voor zeer lage prijzen.

#Bij deze fotosynthese toegepast op het recyclen van CO₂ met H₂O en zonlicht energie tot koolhydraten C_x(H₂O)_y, cellulose C₆H₁₀O₅ bij zeeplanten over zeer grote oppervlakken (de zeeën); maken we tevens gebruik van het principe van de quatum opbrengst en de quantum multiplicatie en de mogelijkheid om de reactie snelheid te berekenen; het zal blijken dat dit proces zich uitstekend kan aanpassen aan de vraag
 25 ook al is die 100 maal groter.

#Het antwoord op de alternatieve energie winning is nu waarschijnlijk wel duidelijk na jarenlang onderzoek is er nog steeds geen proces gevonden en de vraag is of men het nog vinden zal. Naar mijn mening niet bij windmolens; zonnecellen; zonneboilers; waterkracht centrales; kernenergie of biomassa. Wat men als alternatief beschouwt blijkt niet veel meer te zijn dan een stukje “ volledig ontoereikende bijverwarming”; met een lucifer
 30 in de hand denkt men de alternatieve energie bron gevonden te hebben. In veel gevallen wacht men met het invoeren van alternatieve energie tot de prijs van de reguliere energie zodanig opgedreven is dat dan pas eindelijk alternatieve energie interessant wordt, **dergelijk processen en opvattingen zijn dus niet alleen slecht maar ook verdacht**.

#Vervolgens is er een verontrustende CO₂ uitstoot in de atmosfeer; waarbij het meest verontrustende niet alleen
 35 het broeikas effect is; maar het simpel weg, kwijt raken door verkwisten van een enorme hoeveelheid CO₂ materie, die erg goed recyclebaar was en een enorme hoeveelheid energie had kunnen opleveren, dit blijkt nu juist het beste alternatief te zijn.

#Er zijn veel energie centrales die stroom produceren en als brandstof van alles gebruiken wat maar calorieën kan produceren (bijv. steenkool, olie, gas, biomassa, etc.).

Deze centrales produceren ook veel afgas, de kwalijke gassen zoals NO_x, SO_x en mercaptanen uit steenkool, olie en biomassa zal men wel proberen te verwijderen en uiteindelijk blijft er redelijk schoon CO₂ gas over, net als bij de verbranding van aardgas; met dit gas weet men echter niets nuttigs te doen dan het maar de lucht in te blazen.

- 5 #Blijkbaar is dit gas verantwoordelijk voor het broeikas effect en zijn er in Europees verband en wereldwijd afspraken gemaakt om de CO₂ uitstoot in de atmosfeer te beperken en mogelijk te belasten; terwijl Amerika beperking van CO₂ uitstoot in de atmosfeer zal belonen.

Er is nog geen sprake van CO₂ uitstoot in zee en omdat er hiervan geen broeikas effect verwacht kan worden mag men deze uitstoot niet belasten (maar juist belonen).

Dit is vooral interessant voor Energie Bedrijven

- 10 #De steenkool en olie centrales produceren ook verbrandings resten zoals as en teerachtige stoffen (asfalt). Hals over kop komt de overheid met windmolen ideeën en ecotax belastingen; Green Peace probeert de Shell zonnecel productie verplichtingen aan te laten gaan en de Shell verhoogt de benzine prijs nog maar eens - en de consument kan alles even betalen zonder dat hij er iets voor terug krijgt en zonder enig perspectief op verbetering.
- 15 #In deze beschouwing gaan we ervan uit dat als landplanten als CO₂ sink te kort schieten in hun taak, dan schakelen we er zeeplanten als CO₂ sink bij; dit is naar analogie te doen door CO₂ niet de atmosfeer maar de zee in te blazen. Hierdoor wordt via fotosynthese de groei van zeeplanten oa. zeewier bevorderd. Het chlorofyl in de cellen van die zeeplanten maakt fotosynthese mogelijk waarbij de celwand, de cellulose of koolhydraten, gevormd worden. Wanneer de planten groot genoeg zijn worden ze uit de zee geharkt en een gedeelte van dat
- 20 wier wordt versnipperd en weer in zee losgelaten als een soort stekje om weer verder uit te groeien. De zeewier oogst wordt op het strand gedroogd en daarna door een elektriciteit centrale verbrand, daarbij wordt water tot stoom verhit deze stoom drijft een turbine aan, de turbine drijft dynamo generatoren aan voor de productie van stroom.

- 25 We zien hier dat de rol van het CO₂ gas niet meer afval gas is maar CO₂ wordt zeer nuttig en gewenst toegepast als productie gas en het te recycelen tot een brandstof zeewier, bij die verbranding ontstaan opnieuw CO₂ en asresten die weer aan de zee worden afgegeven, zo ontstaat een 100 % recycling en een energie productie zonder afvalstoffen en zonder grondstoffen tegen een zeer lage prijs.

- We kunnen de zee opvatten als een zeer grote hydrocultuur bak, waarin alle voedings stoffen reeds aanwezig zijn immers er groeit ook al zeewier in de zee, CO₂ wordt zo veel mogelijk verlies vrij in geblazen en zolang er CO₂ en zonlicht is kan zeewier ook groeien. Bij een te kort aan CO₂ of aan zonlicht 's nachts wordt de groei geremd.
- 30 Eb en vloed en zeestromingen zorgen voor de goede verdeling van CO₂ , asresten en stekjes die in de zee zijn losgelaten bij het versnipperen van grof zeewier.

- #Het gaat niet om kleinschalige voedsel producties voor mensen, dieren of visvoer en voedings supplementen bijv. algen tabletten uit de homeopathie; vervaardigt in steriele kweekbakken, al of niet verwarmd, met
- 35 toevoeging van voedings zouten, (gedestilleerd) zoetwater, kunstlicht, droogtrommels etc. bij deze methodes worden vaak micro-algen of fijn zeewier geproduceerd.

- 2.7. Bij energie processen die rechtstreeks gebruik maken van de zonlicht inval (windmolens, zonnecellen, biomassa en fotosynthese te land of ter zee) hebben we te maken met twee rendementen, het eerste heeft te maken met het rendement van het proces zelf en het tweede rendement heeft te maken met de grootte van het
- 40 beschikbare oppervlak Verder moet men rekening houden met de arbeidskosten om een zeker proces te runnen en de materiaalkosten die verbruikt zullen gaan worden en de transportkosten etc.

3. Een puntsgewijze opsomming van dit systeem:

- a. Blaas schoon CO₂ gas, in ieder geval dat van de aardgas centrales, niet de lucht in; maar de zee in
- b. Door de tijdelijk verhoogde CO₂ concentratie kan zeewier tgv. fotosynthese in het zonlicht sneller gaan groeien en zodra er weer een CO₂ verarming ontstaat, staat de zeewier groei stop.
- 5 Het zal duidelijk zijn dat we zeewier gaan gebruiken als de concurrerende brandstof tov. steenkool, olie en gas. Bij de verbranding van zeewier is het afgas vrij schoon CO₂ gas, mocht dat niet het geval zijn, dan zou men dezelfde gasreiniging kunnen toepassen als in de energie centrale bij de verbranding van kolen, olie of biomassa. We gaan ervan uit dat dit probleem eenvoudig oplosbaar is; terwijl de asresten van het zeewier probleemloos in zee afgevoerd kunnen worden.
- 10 c. Er moet gezorgd worden voor een uitstekende zeewier winning; die wordt voortaan net zo belangrijk als voorheen de olie, gas en steenkool winning.
Het zeewier wordt op het strand gedroogd en daarna in de oven van de energie centrale verbrand
- d. Het ontstane CO₂ gas blazen we weer de zee in en de as resten en alle chemische elementen en verbindingen bij deze verbranding ontstaan, worden ook in de zee afgevoerd om restanten zeewier opnieuw en snel te laten
- 15 aangroeien.
- e. We interesseren ons eigenlijk alleen maar voor de ontstane calorieën bij deze zeewier verbranding, al het andere wordt weer aan de zee terug gegeven, om restanten zeewier opnieuw te laten aangroeien, een goedkope 100% ige recycling blijktbaar
- f. Met de opbrengst aan calorieën wordt met de bekende methodes van de energie centrale, stoom gemaakt, een
- 20 turbine aangedreven, een dynamo generator in werking gezet en de ontstane stroom getransporteerd en gedistribueerd.
- g. Deze goedkope stroom is voor allerlei toepassingen te gebruiken; voor huisverwarming, oplaadbare accu's en voor de dure winning van waterstof gas dat men weer gebruiken kan als motor brandstof en in de brandstofcel voor auto's, schepen en vliegtuigen dwz. **geen smog probleem meer in de steden voorzover dat veroorzaakt werd door auto's, resp geen aantasting van de ozon laag meer voorzover dat veroorzaakt werd door vliegtuigen; zie VB.6.**
- 25 De uitstoot van CFK's (Chloor Fluor Koolstof verbindingen) veroorzaakt aantasting van de ozon laag, inmiddels is er door reductie van die uitstoot herstel gezien; **nadien is de luchtvaart vooral op het Noordelijk halfrond sterk uitgebreid; zet het herstel nu door?** Inmiddels en nadien ziet men in Europa "zgn. Mini-
- 30 Ozongaten" en die hadden we voordien nog niet? Het ozongat zat voornamelijk in het Zuidelijk halfrond hoewel daar minder vliegverkeer is. Als een vliegtuig erg hoog vliegt is de lucht ijler en kan kerosine onvolledig worden verbrand en wordt dan vrij in de atmosfeer gespoten.
- h. Zeewier is te pletten tot blokken ongeveer zoals briketten en is te gebruiken als brandstof voor bijv. schepen ook dan kan afgas en asrest in de zee worden afgevoerd.
- 35 j. De totale hoeveelheid CO₂ uit verbranding ontstaan van het wereld jaarverbruik van primaire energie is zo te recyclen en men verkrijgt daaruit opnieuw en herhaaldelijk een hoeveelheid energie die nagenoeg gelijk is aan dat wereld jaarverbruik; zie VB.3.
- i. Steenkool, olie en gas zijn alleen nog maar van belang voor de productie van kunststoffen, van speciale chemicaliën en medicijnen en niet voor energie winning of motor brandstof.
- 40 **#Wat we beogen te bereiken is hiermee heel duidelijk:**

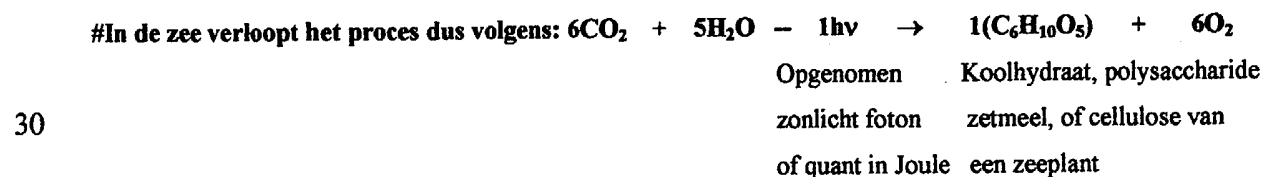
- a. Een onuitputtelijke energie bron - zonder grondstof verbruik, zonder milieuvervuiling, tgv. 100% recycling - voor grote hoeveelheden energie tegen lage prijzen.
- b. Een volledig en blijvend alternatief tav. steenkool, olie, gas en kernsplijtstof die grondstoffen zijn eindig
- c. Geen verbruik van bouw- en constructie materialen grondstoffen, ook die grondstoffen zijn eindig.
- 5 d. Geen CO₂ uitstoot in de atmosfeer, maar in de zee dus geen CO₂ verkwisting maar recycling via fotosynthese.
- e. Een zeer rendabele manier van zonlicht omzetting, over zeer grote oppervlakken, zonder storend te zijn
- f. Zeer grote hoeveelheden energie winning tegen zeer lage prijzen
- g. Een herhaaldelijke 100% schone recycling, zonder vuilnis belt
- h. Geen benzine, diesel, kerosine of andere koolwaterstof houdende brandstoffen voor motoren van auto's,
- 10 vliegtuigen en schepen. Zie VB.6. de vergelijking van een diesel motor met een waterstof motor of brandstofcel
- i. Een zeer grote milieu verbetering te land, ter zee en in de atmosfeer in het laatste geval is te denken aan het opheffen van het broeikaseffect, het smog probleem en mogelijk het gat in de ozonlaag.
- j. Eenvoudige apparatuur centraal opgesteld en beheerd en niet individueel aan te schaffen ivm. met garanties, storingen, levensduur, onderhoud en reparatie, materiaal verkwisting, (dus geen windmolens, zonnecellen en
- 15 zonneboilers die zijn niet rendabel toe te passen)
- Dit alles lijkt een bijna onvoorstelbare droom te zijn en een ware "energie revolutie" te kunnen worden
- Ik verwacht dat dit "inderdaad te realiseren is" en bovendien ook nog "zeer snel" wanneer daar begrip en medewerking voor bestaat; want zelf en alleen kan ik helemaal niets.

20 **4. Planten nemen CO₂ en H₂O op via hun assimilatieproces en maken er koolhydraten (cellulose) van en blazen O₂ uit**

Tabel 2. Enkele fysisch-chemische gegevens:

Een foton $h\nu = hc / \lambda$ in Joule of Wsec	Avogadro $N=6,023 \cdot 10^{23}$ moleculen/mol
Const. van Planck: $h=6,623 \cdot 10^{-34}$ J.s	At.massa H=1; C=12; O=16; S=32; N=14
Lichtsnelheid : $c = 2,998 \cdot 10^8$ m/sec	Mol.massa C ₆ H ₁₀ O ₅ = 162 ; CO ₂ = 44
Kies $\lambda = 500$ nm (groen licht)	1 mol v/e gas = 22,4 liter
Verbrandingsw. C ₆ H ₁₀ O ₅ =525Kcal/mol	Lading v/e electron $q=1,602 \cdot 10^{-19}$ Coul
1Kcal=4186 J= 4186 Wsec= 1,1628 Wh	Coul = Amp*sec ; Volt*Coul = Joule

- Onder invloed van zonlicht wordt dit proces bevorderd en noemt men het "fotosynthese".
- 25 Het feit dat zonlicht opgenomen wordt betekent dat de reactie "endotherm" is en opgenomen energie wordt in de reactie vergelijking met een (--) teken aangegeven:



#De stof (C₆H₁₀O₅)_x zal gemakkelijker gevormd worden als we dit opvatten als de aangroei van reeds bestaande planten en onder invloed van zonlicht; hv stelt een zonlicht foton of quant voor.

De planten groeien op deze wijze door die aanmaak van koolhydraten, polysacchariden, zetmeel of cellulose en blazen daarbij evenveel liters O_2 uit als er liters CO_2 werden opgenomen, (ipv. liters kan men ook gram moleculen lezen).

De uitgeblazen O_2 komt daarbij in de lucht en niet in de zee terecht, omdat die al verzadigd is aan O_2 ; terwijl CO_2 het beste uit de zee opgenomen kan worden.

Dit proces heet "fotosynthese"; het zeewier zal gaan groeien als er voldoende CO_2 voor handen is en naarmate er meer zonlicht is en het proces zal stoppen zodra er een CO_2 te kort is of er minder zonlicht is

Met een goede verspreiding van CO_2 over alle zeeën (door eb en vloed, wind en zeestromingen) en met een zonlicht bestraling van het enorme zee oppervlak van de gehele aarde, mogen we verwachten dat de aangroei van zeewier enorm zal zijn. In de diverse voorbeelden is één en ander precies door te rekenen.

Natuurlijk moet men ervoor zorgen dat er een goed zeewier beheer gevoerd wordt dat is nu net zo belangrijk als het olie en gas beheer eerder was. Het zeewier moet regelmatig geoogst worden zowel op zee als op het strand een kwestie van regelmatig massaal harken, drogen en verbranden in de oven van de energie centrale. Er is nu geen sprake van materiaal kosten, dus ook geen materiaal tekorten voor de toekomst en geen materiaal vervuiling van kapotte apparatuur.

Landplanten groeien ook al op lage CO_2 percentages bijv. in de lucht is maar 0,0370% CO_2 370 ppm (parts per million); de concentratie in zee zal maar weinig hoger worden door de CO_2 inblaas in zee, zie berekening VB.3.

#Dieren nemen O_2 op via hun ademhalingssysteem en blazen CO_2 en H_2O uit en verbranden de koolhydraten.

Het zelfde gebeurt in feite als we de koolhydraten of cellulose verbranden in de oven van de energie centrale Alle verbrandings reacties zijn typisch "exotherm" en de afgestane energie wordt met een (+) teken in de reactie vergelijking aangegeven.

#In de oven verloopt het proces dus volgens: $1(C_6H_{10}O_5) + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 5H_2O + 1w$
w is de verbrandingswarmte van $C_6H_{10}O_5$ per molecule in Joule

$W = Nw$ is de verbrandingswarmte van $C_6H_{10}O_5$ per mol. in Joule

$N = 6,023 \cdot 10^{23}$ het getal van Avogadro of het aantal moleculen per mol.

hv is de energie van een zon licht foton of quant ca $3,971 \cdot 10^{-19}$ Joule

Het blijkt dat $W - N \cdot hv > 0$ is ; nl $W = 525 \cdot 4186 = 2,198 \cdot 10^6$ Joule en $N \cdot hv = 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 3,971 \cdot 10^{-19} = 2,391 \cdot 10^5$ Joule

$m = W / N \cdot hv = 9,19$; dwz $m > 1$ betekent dat er sprake is van energie of vermogens versterking; immers de ingestraalde zonlicht quanta $N \cdot hv$ worden met $m > 1$ vermenigvuldigd om de verbrandingswarmte W te verkrijgen. Planten groeien ook deels op eigen energie en niet alleen op zonlicht, die energie komt bij de verbranding weer vrij

#In de chemie kent men het omkeerbare proces: $6CO_2 + 5H_2O + w - hv \Leftrightarrow (C_6H_{10}O_5) + 6O_2$.

Dit proces is zo oud als de wereld en zal blijven bestaan zolang de wereld bestaat het is als het ware een aan de schepping opgelegde relatie die er bestaat tussen planten enerzijds en dieren anderzijds, die elkaar de juiste ademhalings gassen O_2 en CO_2 toe blazen. Er wordt geheel automatisch voorzien in de juiste gas verhouding.

De reactie vergelijking is van toepassing voor alle mensen en maakt geen onderscheid tussen rijke of arme mensen, die waren er vroeger nog niet dat hebben wij ervan gemaakt. Verder kan men ook energie centrales in de vergelijking opnemen, zolang die zich net zo gedragen als een dier en alleen cellulose verbranden is er geen probleem alle hoeveelheden passen zichzelf automatisch aan, eenvoudiger kan het niet.

De omkeerbaarheid van de vergelijking is op termijn en niet ogenblikkelijk en niet in een en het zelfde reactievat

Er wordt blijkbaar van de omkeerbaarheid van deze vergelijking een ander gebruik gemaakt nl. het linker en het rechter deel van deze vergelijking tov. het $\Leftrightarrow$ omkeerbaarheids teken; worden elk apart gebruikt.

- 5 De omkeerbaarheid is zodoende omgezet tot een op ieder moment toe te passen 100% ige recyclebaarheid
#Andere opvattingen zijn nog:

#Licht moet in ieder geval geabsorbeerd worden wil er van een lichtinvloed sprake zijn; maar soms gebeurt er ondanks licht absorptie toch gewoon niets.

- 10 Vaak is de omgezette hoeveelheid stof evenredig aan de hoeveelheid geabsorbeerd licht, met veel uitzonderingen.

Volgens de wet van het fotochemisch equivalent van Einstein: is het aantal omgezette moleculen gelijk aan het aantal geabsorbeerde lichtquanten (fotonen); maar dit klopt niet altijd

Wat er gebeuren kan is:

Een stof absorbeert licht maar er gebeurt niets meestal omdat de golflengte te kort of te lang is

- 15 Soms zijn er meerdere lichtquanten nodig om een molecule om te zetten; maar ook

Soms brengt een geschikte lichtquant een hele reactie teweeg voor meerdere moleculen waarna de reactie stopt dit lijkt op fotokatalyse en dat is erg interessant. Ingeval het planten betreft zouden we dan mogelijk moeten denken aan landplanten die ook heel goed in de schaduw kunnen groeien of aan zeeplanten die goed in diep water, waar het donker is, kunnen groeien; maar ook

- 20 Soms brengt een geschikte lichtquant een hele reactie teweeg voor alle moleculen tegelijk dan hebben we met een explosie te doen die niet te stoppen is.

Men noemt deze stofomzettingen in t moleculen per geabsorbeerd foton; de QUANTUM OPBRENGST van het proces en t kan blijkbaar liggen tussen 0 en bijv. 10^6 . (t is een FACTOR); dit levert extra massa op

Men moet dit niet verwarren met het quantum rendement η van een zonnecel die ligt tussen 0 en 1

- 25 (η is een FRACTIE)

Anderzijds is er de QUANTUM MULTIPLICATIE bij exotherme processen is de verbrandingswarmte

$W = m \cdot N \cdot h\nu$ en ($m > 1$ is een FACTOR); dit levert extra energie op.

#Het gaat nu juist precies om dit principe dat sommige planten geheel of gedeeltelijk geholpen door zonlicht zo snel kunnen gaan groeien dus extra massa gaan vormen en dat bij verbranding van hun plantendelen er meer energie ontstaat dan dat die plant tijdens zijn groei voor de vorming van die plantendelen aan zonlicht ontvangen heeft, uiteraard te betrekken over een zelfde oppervlak bijv. per m^2 .

- 30 Dwz. dat de energie van het ingevallen zonlicht versterkt is en dat is precies wat we nodig hebben.

Dit zullen we bij andere alternatieve processen niet zomaar tegenkomen; en omdat het gaat om zeer grote hoeveelheden energie moeten we ook denken aan zeer grote oppervlakken zoals de zee en de zeeplanten.

- 35 #HET IS GOED MOGELIJK DAT WE OM DEZE REDEN GEEN ANDERE ALTERNATIEVE PROCESSEN ZULLEN VINDEN DIE EFFICIËNTER ZIJN, OF NOG DUIDELIJKER ALS MEN DEZE SITUATIE NEGEERT IS ER GEEN ANDER ALTERNATIEF BEKEND!!!. We kunnen de reactie vergelijking op diverse manieren schrijven afhankelijk van de betekenis die we ermee beogen

- 40 1. $6tCO_2 + 5tH_2O + tw - 1 h\nu \Leftrightarrow t(C_6H_{10}O_5) + 6tO_2$; dwz dat 1 foton een opbrengst geeft van $t(C_6H_{10}O_5)$ groepen
2. $6CO_2 + 5H_2O + w - 1 h\nu \Leftrightarrow (C_6H_{10}O_5) + 6O_2$; dwz dat 1 foton een opbrengst geeft van $1(C_6H_{10}O_5)$ groep
3. $6CO_2 + 5H_2O + w - t h\nu \Leftrightarrow (C_6H_{10}O_5) + 6O_2$; dwz dat t fotonen een opbrengst geven van $1(C_6H_{10}O_5)$ groep

Vergelijking 1 zou men fotokatalytisch kunnen opvatten; vergelijking 2 zou het fotochemisch equivalent kunnen uitbeelden en bij vergelijking 3 is het verloop inefficiënt.

VB.2. We kunnen van dit fotosynthese proces in gedachten een "fotosynthesecel van 1 m²" oppervlak vergelijken met een "zonnecel van 1 m²".

- 5 Bij een fotosynthese proces weten we precies wat de reactiesnelheid in aantal ontstane mollen per seconde is, zie hierna

We weten hoeveel zonlicht er op 1 m² oppervlak in valt in Watt nl AM2 = 740 W/m².

Hieruit volgt de fotonen flux in aantal fotonen / (m².sec)

We stellen de quantum opbrengst $t = 1$ dwz per 1 foton; 1 molecule en 1 verbrandingswarmte eenheid w;

- 10 volgens verg.2. Daaruit volgt het aantal ontstane moleculen C₆H₁₀O₅ / (m² sec); dit is de reactiesnelheid in aantal mol C₆H₁₀O₅ / (m² sec).

Als de verbrandingswaarde W van C₆H₁₀O₅ in Kcal / mol bekend is, weten we de verbrandingswaarde V in Watt / m²

Daaruit volgt de quantum multiplicatie uit de opbrengst van de fotosynthesecel $m = V / AM2$ of $V / 740$

- 15 Voor de quantum multiplicatie uit de verbrandingswarmte vinden we $m = W / N \text{ } h\nu > 1$.

#De berekening:

$$h\nu = hc / \lambda = 6,623 \cdot 10^{-34} \cdot 2,998 \cdot 10^8 / 500 \cdot 10^{-9} = 3,971 \cdot 10^{-19} \text{ [Wsec / foton]}$$

$$\text{Aantal invallende fotonen} = 740 / 3,971 \cdot 10^{-19} = 1,863 \cdot 10^{21} \text{ [fotonen/(m}^2\text{.sec)]}$$

$$\text{Aantal ontstane moleculen C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 = t \cdot 1,863 \cdot 10^{21} = 1,863 \cdot 10^{21} \text{ [moleculen/(m}^2\text{. sec)]}$$

- 20 Aantal ontstane mollen C₆H₁₀O₅ = $1,863 \cdot 10^{21} / N = 3,094 \cdot 10^{-3}$ [mol/(m².sec)]; dit is de reactiesnelheid

$$\text{De verbrandingswaarde } V = 3,094 \cdot 10^{-3} \cdot 525 \cdot 4186 = 6800 \text{ [Watt / m}^2\text{]}$$

$$\text{De quantum multiplicatie uit de opbrengst } m = V / AM2 = 6800 / 740 = 9,19.$$

$$\text{De quantum multiplicatie uit de verbrandingswarmte } m = W / N \text{ } h\nu = 525 \cdot 4186 / (6,023 \cdot 10^{23} \cdot 3,971 \cdot 10^{-19}) = 9,19$$

- 25 #We hebben een foton met een $\lambda = 500$ nm gekozen we hebben alles als monochromatisch licht behandeld ipv als een licht spectrum van zonlicht met korte en lange golflengten die ineffectief kunnen zijn.

Verder is de quantum opbrengst $t = 1$ gesteld dwz. per 1 foton 1 molecule omzetten zie verg. 2.

Voor een katalytisch verlopend proces zou $t > 1$ moeten zijn bijv. $t = 10$ dwz. per foton 10 moleculen zie reactie verg. 1.

- 30 #We kunnen nu tot een rechtstreekse vergelijking en analogie komen met de zonnecellen en vinden welke methode voordeliger is.

#Het rendement voor zonnecellen stellen we op 15% dat is al een optimale waarde en die zal dus niet zoveel meer variëren, men moet het licht venster wel goed schoon houden (dagelijkse ellende).

#De licht inval op de zonnecel is AM2=740W/m² en met een quantum rendement van 15% is de opbrengst 111 Watt/m².

- 35 De fotosynthesecel gaf in het rekenvoorbeeld 6800 Watt/m²; hiervoor waren echter nodig

$$3,094 \cdot 10^{-3} \text{ mol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 / (\text{m}^2\text{.sec})$$

$$\text{Om eveneens een opbrengst van 111 Watt/m}^2 \text{ te halen hebben we nodig } 3,094 \cdot 10^{-3} \cdot 111 / 6800 =$$

$$5,050 \cdot 10^{-5} \text{ mol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 / (\text{m}^2\text{.sec})$$

We stellen dat de zonnecel 12 h per dag in gebruik is en dan moet de zeewier opbrengst ook 12 h per dag het berekende aantal mol/(m².sec) opleveren en dat wordt dan per dag:

- 40 $12 \cdot 3600 \cdot 5,050 \cdot 10^{-5} = 2,182 \text{ mol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 / \text{m}^2$ of 353 gram C₆H₁₀O₅ / m²

Ruwweg komt dit neer op 350 gram zeewier per dag per m^2 verbranden is equivalent aan een zonnecel van 1 m^2 .

#Anderszins geeft de fotosynthesecel 6800 Watt/m^2 tov de zonnecel 111 Watt/m^2 een factor 61 meer; dat is blijkbaar respectievelijk het verschil tussen quantum multiplicatie tov. quantum rendement.

- 5 #Vervolgens staat het volledige zeeoppervlak ($3,61 \cdot 10^{14} \text{ m}^2$) de fotosynthesecel probleemloos ter beschikking en ter vergelijking staat 0,2% van het landoppervlak ($2 \cdot 10^{-3} \cdot 1,49 \cdot 10^{14} \text{ m}^2 = 2,98 \cdot 10^{11} \text{ m}^2$) de zonnecel probleemvol ter beschikking; dan komt er dus nog tenminste een factor 1200 bij; en verder zijn er geen materiaal en productie kosten en onderhoud voor de fotosynthesecel nodig, immers we hoeven alleen maar de opbrengst aan zeewier in een energie centrale te verbranden.

- 10 #Voor een vergelijking tussen de energie prijs van de zonnecel (111 W/m^2) tov. de fotosynthese cel (6800 W/m^2) moeten we nog rekening houden met het feit dat er voor de zonnecel grondstoffen verbruikt zijn en voor de fotosynthese cel worden geen grondstoffen verbruikt.

#Bovendien kunnen we het ontstane CO_2 gas opnieuw de zee in leiden en de as resten ook etc.

- 15 In principe is er een enorme hoeveelheid energie te winnen op deze wijze en zonnecellen komen er in het geheel niet meer aan te pas en dus ook niet zonneboilers en windmolens.

#De energie centrales zal men langs de kusten of op kunstmatige eilanden of op strategisch handige plaatsen moeten aanleggen. Nationaal zou de Waddenzee geschikt kunnen zijn in plaats van de olie en gas boringen. Europees valt te denken aan de Oostzee, de Adriatische zee, de Middellandse zee, Internationaal pas de diverse oceanen. De ligging van de Eurpese landen is erg ideaal vooral als start.

- 20 **Tabel 3.** Verbrandingswarmte van diverse Brandstoffen $1 \text{ Kcal} = 4186 \text{ J} = 4186 \text{ Wsec} = 1,1628 \text{ Wh}$

Brandstof	MJ/kg	MJ/m ³	Kcal/mol
Aardgas		31,68	
Benzeen C_6H_6	40,1	155	
Hexaan C_6H_{14}	44,7		
Benzine	42		
Butaan C_4H_{10}		123	
Ethanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	27,1		
Grafiet $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$	32,8		94,03
Grafiet $\text{C} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}$			26
Koolmonoxide $\text{CO} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$	10,2	12,7	68
Methaan CH_4	50	35,9	213
Petroleum, Diesel, Kerosine $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	41		
Propaan C_3H_8		93	
Spiritus CH_3OH	25,2		
Steenkool	33,8 34,2		
Stookolie	40,0 42,0		
Waterstof	119,9	10,8	57,3
CH_2 groep			157
$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ groep (taxatie)	13,6		525
Hout	15,1		

#Het kan zinvol zijn later gebruik te maken van een genetisch verwekt plantje met diverse prettige eigenschappen:

Het plantje zou katalytisch op licht moeten reageren bijv per foton. 2 of meer moleculen omzetten.

Het plantje zou een grotere molecuul groep moeten vormen bijv $C_{12}H_{20}O_{10}$ of $C_{18}H_{30}O_{15}$; mits die een grotere verbrandingswarmte hebben dan $C_6H_{10}O_5$. en een hoog cellulose gehalte moeten hebben.

Het plantje moet drijven en gemakkelijk winbaar zijn.

We hebben gezien dat ook de reactie snelheid bekend is en dat betekent dat we kunnen uitrekenen hoe snel de CO_2 concentratie kan worden omgezet

De reactie snelheid is dmv. de fotosynthese opgedrukt, maar bij de katalyse is er verdere versnelling mogelijk en

dat kan zeer interessant zijn om CO_2 nog sneller om te zetten indien dat noodzakelijk zou zijn; zie VB.4. hierna

Er mag nooit schade aan de voedsel productie uit zeeplanten, voor mensen, land- of zeedieren worden aangebracht tgv. genetische manipulatie van die zeeplanten.

6. De CO_2 uitstoot: blaas schoon CO_2 gas niet de lucht in; maar de zee in

Als CO_2 de lucht ingeblazen wordt, wordt het verspild en zijn we het eenvoudig weg kwijt

Het percentage CO_2 in de lucht is ca 0,0370 %. Als men er niets meedoet dan accumuleert het

De andere belangrijke gassen in de lucht zijn N_2 ca 77% en O_2 ca 20%

#Het "uitwassen van CO_2 uit de lucht door zeewater" is zeer inefficiënt, immers het CO_2 percentage is te laag en de lucht kolom hoogte te groot en het contact oppervlak te klein.

Het zeewater is zeker niet verzadigd aan CO_2

Er kan ongeveer 1,002 L CO_2 / L water oplossen bij 15° C; deze hoge concentratie wordt nooit gehaald!!!

#Bij zeer lage temperaturen in de atmosfeer van het Zuidelijk halfrond kan CO_2 bij -78°5 C condenseren en als het ware naar beneden "sneeuwen" het komt dan oa. in de zee terecht. De zee rondom Antarctica zou daardoor wel eens veel zeewier kunnen bevatten. Een andere plaats waar veel zeewier gevonden wordt is de Sargassozee.

#Het "uitwassen van O_2 uit de lucht door zeewater" gaat veel beter immers het percentage is veel hoger

Het zeewater is vrij zeker al verzadigd aan O_2

Er kan ongeveer 0,0362 L O_2 / L water oplossen bij 15° C

Als CO_2 de zee ingeblazen wordt, bijv. op de manier volgens FIG. 1, kunnen we CO_2 recyclen

Dan zijn alle afspraken mbt. de CO_2 uitstoot direct van de baan voor alle landen, het broeikas effect is opgelost voor zo ver dat door CO_2 werd veroorzaakt.

De menging van CO_2 in zeewater is geen enkel probleem eb en vloed en wind en zeestromingen brengen de zaak voldoende en geheel gratis in beroering en zorgen voor een goed transport van CO_2 in de zee in principe over alle zeeën over de gehele wereld.

In de lucht accumuleert het CO_2 percentage; in de zee wordt het percentage op pijl gehouden door voortdurende omzetting tot zeewier en winning daarvan

In de zee wordt CO_2 automatisch omgezet in zeewier de concentratie wordt dus laag gehouden de CO_2 verblijf tijd is afhankelijk van de reactie snelheid, als die groot is, is de verblijftijd klein, zie VB 2 en 4.

Als men CO_2 wel de lucht in mag blazen, waarom zou men dan CO_2 niet de zee in mogen blazen, de controle is daar beter

VB.3. De totale hoeveelheid CO₂ uit verbranding ontstaan uit het wereld jaarverbruik van primaire energie in 2000 zal ca. $3,68 \cdot 10^{13}$ kg CO₂ zijn.

We blazen de opgegeven hoeveelheid CO₂ in één keer de zee in wat normaal gesproken al onmogelijk is omdat we zoveel CO₂ niet voor handen hebben; immers normaal gesproken zouden we daar één jaar de tijd voor hebben, terwijl er ondertussen al zeewier gevormd zou zijn, nb. en desondanks:

rekenen we dit om naar liters $3,68 \cdot 10^{16} \cdot 22,4 / 44 = 1,873 \cdot 10^{16}$ L CO₂.

#Het totale zee volume is moeilijk te vinden; in plaats daarvan maken we een taxatie bijv. stellen we het zee volume op het totale zee oppervlak maal een diepte van slechts 1 meter; dat is in ieder geval veel te weinig.

Het zee volume wordt dan $\gg 3,61 \cdot 10^{14} \text{ m}^2 \cdot 1 \text{ m} = 3,61 \cdot 10^{14} \text{ m}^3 = 3,61 \cdot 10^{17} \text{ L}$

#De concentratie van CO₂ in de zee wordt dan verhoogd met

$1,873 \cdot 10^{16} \text{ L CO}_2 / 3,61 \cdot 10^{17} \text{ L zeewater} = 0,0519 \text{ L CO}_2 / \text{L zeewater}$

Deze concentratie verhoging zal nooit waar gemaakt worden omdat het zeevolume veel te klein gekozen is en omdat de inblaas van CO₂ in één keer geschied is ipv in één jaar.

Volgens het principe van Guldberg en Waage voor chemische evenwichten, $6\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + 6\text{O}_2$

beveiligd het systeem zichzelf in die zin dat een wijzigingen in de concentratie van een van de deelnemende stoffen, de reactie zo doet verlopen dat de wijziging te niet gedaan wordt.

Het enige wat ooit belangrijk kan zijn is de reactie snelheid vergroten en het regelmatig verwijderen van gevormd zeewier.

Deze CO₂ concentratie verhoging is dermate laag dat er nauwelijks milieu eisen of bezwaren aan te stellen zijn.

#Wanneer die totale hoeveelheid van $3,68 \cdot 10^{13}$ kg CO₂ voor 100% omgezet wordt in C₆H₁₀O₅ en dit vervolgens weer verbrand wordt dan komen we uit op:

$3,68 \cdot 10^{16} / (44 \cdot 6) \text{ mol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 = 1,394 \cdot 10^{14} \text{ mol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ De verbrandingswaarde is 525 Kcal/mol

$1,394 \cdot 10^{14} \cdot 525 = 7,318 \cdot 10^{16} \text{ Kcal} = 7,318 \cdot 10^{16} \cdot 4186 = 3,063 \cdot 10^{20} \text{ W.sec} = 8,509 \cdot 10^{13} \text{ kWh}$.

Dit is overigens de hoeveelheid energie die we jaarlijks kunnen terug winnen voor vrijwel geen geld en die we kunnen recycleren met nauwelijks milieu problemen, we lossen immers ook nog even een broeikas probleem op wereld wijd.

#In plaats daarvan blazen we deze hoeveelheid CO₂ jaarlijks de lucht in; wat een vorm van pure verkwisting is, we zijn het dan voorgoed kwijt en houden er mogelijk nog een broeikas effect aan over.

#Het CO₂ wordt als het ware rondgepompt en telkens weer hergebruikt. Het is zeer de vraag of er een beter alternatief bestaat

#We kunnen het aantal gevormde grammen zeewier uitrekenen: $3,68 \cdot 10^{16} \cdot 162 / (44 \cdot 6) = 2,26 \cdot 10^{16} \text{ g C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$.

Verspreid over het gehele zeeoppervlak van $3,61 \cdot 10^{14} \text{ m}^2$; wordt dat $2,26 \cdot 10^{16} / 3,61 \cdot 10^{14} = 62,55 \text{ g C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 / \text{m}^2$ éénmalig op te halen in een jaar.

We zien dat dit als belasting totaal niets voorstelt men zou het zelfs wel een factor 100 of meer kunnen opvoeren. Het probleem is dan dat daarvoor nog niet voldoende CO₂ aanwezig is, dit betekent ook weer niet dat we 100 jaar moeten wachten, we kunnen nl. de CO₂ uitstoot van ieder jaar vervolgens jaar in jaar uit recycleren, (zelfs 1 maal per maand zie VB.4.) of continu recycleren.

Een andere heel goede optie is gebruik te maken van een genetisch verwekt plantje dat zeer snel groeit, bijv zodanig dat een jaarproductie van CO₂ meerdere malen per jaar een volledige plant opbrengst oplevert.

#We zien in ieder geval hieruit hoe zuinig we moeten zijn op CO₂ en niets is zo voordelig als uit CO₂ plus H₂O een brandstof te maken en nb. de opnieuw gevormde CO₂ herhaaldelijk te recycleren volgens een volkomen schoon proces.

Men zou alvast zo spoedig mogelijk CO₂ in de zee moeten opslaan en de daaruit verzamelde zeewier verwerken tot blokken brandstof zo lang er nog geen centrales aan de kust staan.

#We zien uit tabel 8. dat in het jaar 1984 het wereld jaarverbruik van primaire energie $8,372 \cdot 10^{13}$ kWh bedraagt; we willen hieruit herleiden wat in het jaar 2000 het wereld jaarverbruik van primaire energie zou bedragen. Onder Opm staat corrigeren met 5% per jaar dwz een factor $2,08 \cdot 8,372 \cdot 10^{13} = 1,741 \cdot 10^{14}$ kWh.

Dit is ruwweg tweemaal zoveel als de $8,509 \cdot 10^{13}$ kWh, we moeten dus nogmaals recycleren om $1,741 \cdot 10^{14}$ kWh te halen. In werkelijkheid kan men CO₂ in een continu proces recycleren.

De meest alternatieven zijn slechts beperkt tot een FRACTIE van het wereld jaarverbruik van primaire energie en kunnen nauwelijks worden opgevoerd; dit CO₂ recycling proces voorziet in een FACTOR van de wereld jaarverbruik van primaire energie omdat het zeer eenvoudig is op te voeren door bijv vaker per jaar te recycleren of de hoeveelheid CO₂ te vergroten

Voor de toekomst betekent dit **ENERGIE ZAT** en een volledig alternatief voor de steenkool, olie en aardgas industrie op korte termijn en voor $\frac{3}{4}$ van de wereld bevolking die niet deelnamen in de ongelijke energie verdeling is dan voldoende energie

VB.4. Hoe snel kan de hoeveelheid van $3,68 \cdot 10^{13}$ kg CO₂ uit VB.3. worden omgezet in C₆H₁₀O₅.

In VB.3. wordt gesteld dat na verbranding van het volledige wereld jaarverbruik van primaire energie de ontstane CO₂ in één keer in zee zou worden geleid. We nemen aan dat die CO₂ over het gehele zeeoppervlak gelijkmatig verdeeld is en daarna omgezet wordt tot C₆H₁₀O₅. De vraag is hoe lang duurt dat.

$$3,68 \cdot 10^{13} \text{ kg CO}_2 = 3,68 \cdot 10^{16} / (44 \cdot 6) = 1,39 \cdot 10^{14} \text{ mol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$$

$$\text{Over het zee oppervlak van } 3,61 \cdot 10^{14} \text{ m}^2 \text{ wordt dat } 1,39 \cdot 10^{14} / 3,61 \cdot 10^{14} = 3,86 \cdot 10^{-1} \text{ mol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 / \text{m}^2 =$$

$$62,55 \text{ g C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 / \text{m}^2.$$

$$\text{De reactie snelheid zie VB.2. voor } t=1 \text{ voor C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \text{ is } 3,094 \cdot 10^{-3} \text{ mol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 / (\text{m}^2 \text{ sec})$$

$$\text{De benodigde reactie tijd wordt dan } 3,86 \cdot 10^{-1} / 3,094 \cdot 10^{-3} = 124,8 \text{ sec.}$$

Dwz. dat in ruim 2 minuten alles verwerkt is tot zeewier, dat is erg snel; planten ademen het als het ware in.

De overlast van CO₂ is dus klein omdat het zo snel wordt omgezet in zeewier.

Wanneer dit zeewier binnen 1 maand wordt ingezameld en weer verbrand en CO₂ de zee ingeblazen wordt kan men 12 maal per jaar recycleren.

VB.5. Als we aardolie verbranden ontstaat er een zeker aantal Joule en er ontstaat een zekere hoeveelheid CO₂; vervolgens wordt die CO₂ omgezet in C₆H₁₀O₅ en dan wordt dat verbrand en er ontstaat weer een zeker aantal Joule en dezelfde hoeveelheid CO₂ die nogmaals gerecycled kan worden etc.

We gaan uit van 1 kg stookolie waarvan de samen stelling bekend is volgens Tabel 4.

Na verbranding ontstaan er 41 MJ volgens Tabel 3 en $44 \cdot 0,86 / 12 = 3,153$ kg CO₂ en $18 \cdot 0,12 / 2 = 1,080$ kg H₂O

We nemen aan dat CO₂ volledig wordt omgezet in C₆H₁₀O₅

$$\text{Uit 1 kg stookolie ontstaat } 3,153 \text{ kg CO}_2 \text{ en daaruit } 3153 / (44 \cdot 6) = 11,94 \text{ mol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \text{ of } 1,934 \text{ kg C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5.$$

De verbrandingswarmte van 11,94 mol C₆H₁₀O₅ is $11,94 \cdot 525 = 6270$ Kcal. In Joule $6270 \cdot 4186 = 26,25$ MJ

Stookolie geeft dus meer energie af bij verbranding (41 MJ) dan later CO₂ na recycling tot C₆H₁₀O₅ kan terug

geven (26,3MJ) het percentage is $26,25 \cdot 100 / 41 = 64,02\%$ echter men kan CO_2 van nu af aan vele malen recycleren, bijv. 1 maal per maand of continu recycleren; terwijl je olie maar eenmaal kunt verbranden. Hier is geen rekening gehouden met de fotosynthese, maar er is rechtstreeks uitgegaan van $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ vorming uit CO_2

- 5 We zouden deze recycling moeten opvatten als een alternatieve methode en dan valt 64,02% op als een hoog percentage.

Door recycleren krijgen we meer energie dan er oorspronkelijk regulier aangeboden werd immers reeds na de 2^e recycling is 52,50 MJ verkregen tov. de 41 MJ uit stookolie.

#Een vergelijking voor de opslag ruimte van olie tov. zeewier :

- 10 Zowel olie als zeewier drijven in zeewater we nemen aan dat hun soortelijke massa's ongeveer gelijk zijn bijv. $0,9 \text{ g/cm}^3$; dwz. dat gelijke gewichten gelijke volumina innemen. Nu hebben gelijke gewichten niet dezelfde verbrandingswaarden voor 1 kg stookolie is die 41 MJ/kg en voor 1 kg zeewier $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ is die 13,6 MJ/kg.
Er is ruwweg driemaal zoveel ruimte nodig om zeewier op te slaan als we naar gelijke energie levering kijken; maar door continu te recycleren kan men veel ruimte besparen

15

VB.6. De vergelijking van een diesel of kerosine motor met een waterstof motor, (brandstofcel).

Het toepassen en interpreteren van het begrip "recycleren".

- 20 #We gaan ervan uit dat in de vergelijking tussen een kerosine motor en een waterstof motor deze beide motoren evenveel Joules zullen gaan gebruiken om dezelfde prestaties te leveren we zullen gebruik maken van een energie balans voor deze beide brandstoffen.

#Wanneer een brandstof na gebruik niet meer is te recycleren, moeten we in ieder geval de grondstof prijs van die brandstof betalen, dus voor kerosine moeten we betalen, we berekenen de energie bij verbranding die betaald moet worden

- 25 #Wanneer een brandstof CO_2 produceert en deze CO_2 in de lucht wordt uitgestoten zijn we deze stof kwijt, we berekenen de energie die we bij recycleren hadden kunnen terug winnen, nu als zijnde verloren gegaan.

#Wanneer een brandstof na gebruik wel gerecycled wordt hoeven we in ieder geval de grondstof prijs nooit te betalen, in plaats daarvan betalen we de recycle kosten om die brandstof te kunnen maken en we berekenen dat in energie waarde; zowel waterstof als $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ worden gerecycled.

- 30 #Wanneer we stoffen herhaaldelijk kunnen recycleren is de energie herhaaldelijk te gebruiken maar we zijn evenzo ook herhaaldelijk de recycle kosten kwijt. Wanneer een bepaalde hoeveelheid stof n maal gerecycled wordt zijn we ook n maal de recycle kosten kwijt; we hadden dus ook n maal die hoeveelheid stof éénmaal kunnen recycleren voor de dezelfde kosten

#We gaan nu uit van de verbranding van 1 kg kerosine dat levert een aantal Joules op en we bezien hoeveel waterstof nodig is om hetzelfde aantal Joules op te leveren.

- 35 Het is ook mogelijk de waterstof in een brandstof cel in te voeren en met zuurstof uit de lucht elektronisch om te zetten in water onder levering van een elektrisch vermogen.

Kerosine vatten we op als $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ met mol. massa van 142; na verbranding ontstaan 10 mol CO_2 met mol. massa van 44.

Het aantal grammol. CO_2 is dus $10 \cdot 1000 / 142 = 70,423$ grammol CO_2 .

- 40 Bij recycling van 70,423 grammol CO_2 ontstaat $70,423 / 6 = 11,74$ grammol. $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$.

Dat had bij verbranding opgeleverd $11,74 \cdot 525 \cdot 4186 = 2,579 \cdot 10^7$ Joule = **25,79 MJ** dit is verloren gegaan door niet recycelen.

Uit tabel 3 zien we dat 1 kg kerosine **41 MJ** oplevert. We raken zo totaal kwijt $41,0 + 25,79 = \underline{\underline{66,79 \text{ MJ}}}$

De prijs voor energie bijv. per MJ of kWh is niet altijd even hoog, die prijs hangt af van hoe de energie verkregen is bijv. energie uit grondstoffen of energie uit recycling.

#Nu moeten we uit de verbranding van waterstof met een verbrandingswaarde van **119,9 MJ** per kg zie tabel 3 die 41 MJ halen er is dus nodig $41 / 119,9 = 0,342$ kg H_2 .

Deze 0,342 kg H_2 moeten we halen uit de electrolyse van water volgens $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ bijv. door water aan te zuren met H_2SO_4 en grafiet elektroden te gebruiken. De vraag is hoeveel energie gaat dat kosten.

Voor de electrolyse van water is ruwweg een gelijkspanning nodig van 2,4 Volt.

De lading van 1 gram ion $H = N \cdot q = 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} = 96.488$ Coulomb

Er is dus voor de ontwikkeling van 1 gram H_2 nodig $2,4 \cdot 96.488 = 231.571$ Joule

Om 342 gram H_2 dmv. water electrolyse te maken is nodig $342 \cdot 231.571 = 79.197.282$ Joule of **79,197 MJ**

#Nu moeten we uit de verbranding van $C_6H_{10}O_5$ met een verbrandingswaarde van 13,6 MJ per kg zie tabel 3 die 79,197 MJ halen er is dus nodig $79,197 / 13,6 = 5,823$ kg $C_6H_{10}O_5$.

#Omdat zowel H_2 als $C_6H_{10}O_5$ recyclebaar zijn gaan er geen **grondstoffen** verloren en hoeven we alleen de recycle kosten te kennen voor de 342 gram H_2 , wat equivalent is aan de verbrandingskosten van 5,823 kg $C_6H_{10}O_5$; deze kosten zijn natuurlijk erg laag; dat betekent dat de waterstof motor ook erg goedkoop kan zijn

We moeten dus van de 41 MJ oa. de grondstof prijs betalen en voor de 25,8 MJ alleen de recycle kosten; ook voor die 79,197 MJ betalen we alleen de recycle kosten.

Voor de kostprijs berekening zie hierna bij punt 7.

#Ook hier is sprake van een omkeerbare reactie vergelijking $2H_2 + O_2 \leftrightarrow 2H_2O$ die in tweeën gesplitst wordt nl. de verbrandingsreactie van waterstof tot water $H_2 + 1/2 O_2 \rightarrow H_2O + w$ en de ontledingsreactie van water tot waterstof, waarbij we gekozen hebben voor electrolyse van water aangezuurd met H_2SO_4 en grafiet elektrode

$H_2O \xrightarrow{-qV} H^+ + OH^-$

Voor de electrolyse van 1 grammol H_2 is nodig: $2NqV = 2 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 2,4 = 4,63 \cdot 10^5$ J

Voor 1 grammol H_2 is de verbrandingswaarde: zie tabel 3

$W = Nw = 57,3 \cdot 4186 = 2,40 \cdot 10^5$ J

Ook hier is omkeerbaarheid omgezet in 100%ige recyclebaarheid

#Verder zien we dat $W < 2NqV$ is, het verbranden van waterstof tov. de electrolyse van water is dus niet zo voordelig $m' = W / 2NqV < 1$ dit is dus een energie verzwakking. In de automobiel industrie heeft men een elektronisch waterstof – zuurstof omzettingsproces, de brandstofcel die vermoedelijk rendabeler is dan de simpele verbranding.

VB.7. Een vergelijking voor de eventuele stroom energie productie in Nederland dmv. windmolens, zonnecellen of fotosynthese van zeeplanten.

#Windmolens: Door een oppervlak van $40 \text{ km} \cdot 40 \text{ km} = 1600 \text{ km}^2$ van ca 160.000 windmolens te voorzien zou in Nederland aan een stroombehoefte van $3,84 \cdot 10^{11} \text{ kWh/jaar}$ voldaan kunnen worden; zie VB.1.

#Zonnecellen: Bij een lichtinval van 740 W/m^2 en een rendement van 0,15 komt er $0,74 \cdot 0,15 \cdot 12 \cdot 365 = 4,862 \cdot 10^2 \text{ kWh/(m}^2 \cdot \text{jaar)}$ uit een zonnecel. Voor een vermogen van $3,84 \cdot 10^{11} \text{ kWh/jaar}$ is dus een oppervlak nodig van $3,84 \cdot 10^{11} / 4,862 \cdot 10^2 = 7,898 \cdot 10^8 \text{ m}^2$ nodig; of afgerond $8,0 \cdot 10^8 \text{ m}^2 = 800 \text{ km}^2 = 40 \text{ km} \cdot 20 \text{ km}$

Het aantal zonnecellen van 1 m^2 wordt dan ook $8 \cdot 10^8$ alleen voor Nederland is dit al onrealistisch veel; wanneer men 1 miljoen zonnecellen per jaar kan maken dan duurt het dus 800 jaar voordat alles klaar is.

#Fotosynthese: De verbrandings warmte van zeewier $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ is $13,6 \text{ MJ/kg} = 13,6 \cdot 10^3 \text{ kWs/kg} = 13,6 \cdot 10^3 / 60 \cdot 60 = 3,778 \text{ kWh/kg}$. Voor een vermogen van $3,84 \cdot 10^{11} \text{ kWh/jaar}$ is nodig $3,84 \cdot 10^{11} \text{ kWh} / 3,778 =$

5 $1,016 \cdot 10^{11} \text{ kg C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 / \text{jaar}$; of met 162 als mol massa $6,272 \cdot 10^{11} \text{ grmol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 / \text{jaar}$; of $3,763 \cdot 10^{12} \text{ grmol CO}_2 / \text{jaar}$; of $8,43 \cdot 10^{13} \text{ l CO}_2 / \text{jaar}$.

#Wanneer de lichtinval $\text{AM2} = 740 \text{ W/m}^2$ voor 100% benut zou worden (zonder rekening te houden met evt. quantum opbrengst); dan is de situatie voor 1 jaar $0,74 \cdot 365 \cdot 12 = 3241 \text{ kWh/(m}^2 \cdot \text{jaar)}$.

#Het zeeoppervlak om $3,84 \cdot 10^{11} \text{ kWh/jaar}$ te maken is dan $3,84 \cdot 10^{11} / 3241 = 1,185 \cdot 10^8 \text{ m}^2$ of $118,5 \text{ km}^2$;

10 bijv een zeeoppervlak van $40 \text{ km} \cdot 3 \text{ km}$ tov. $40 \text{ km} \cdot 40 \text{ km}$, dat is ruim 13x kleiner en die 160.000 windmolens zijn niet nodig dus veel goedkoper dit zou zonder veel problemen in de Waddenzee kunnen en op korte termijn.

#Het aantal kg zeewier $/(m^2 \cdot \text{jaar})$ wordt $1,016 \cdot 10^{11} / 1,185 \cdot 10^8 = 857 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{jaar)}$ of $2,35 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{dag)}$.

7. Diverse mij bekende prijzen voor het jaar 2000:

15 #Voor grondstoffen:

*De aardgas prijs is ca $53,68 \text{ Hctn} / \text{m}^3$

De aardolie prijs per vat van 159 L is ca. 29 USD. ; 1 USD = 2,30 Hfl.; De soortelijke massa is ca $0,9 \text{ kg} / \text{L}$

*De aardolie prijs wordt dan $29 \cdot 2,30 / 159 = 42,0 \text{ Hctn} / \text{L}$ of $46,67 \text{ Hctn} / \text{kg}$

De prijzen aan de pomp in Jul 2000 in Hctn / L

20 Diesel = 184,8 & Pura ongelood 95 = 274,0 & Super plus = 280,0 & Euro = 265,0

Het is niet de bedoeling van dit verhaal om te begrijpen hoe de aardolie prijs en de dollar koers verwerkt zitten in de prijs aan de pomp

*De steenkool prijs is ca. $33,05 \text{ Hctn} / \text{kg}$

25 #Prijs voor het opwekken van stroom x Verbrandingswaarde = Energie prijs

Aardgascentrale $6,1 \text{ ct/kWh} \times (31,68 \text{ MJ/m}^3 \# 8,800 \text{ kWh/m}^3) = 53,68 \text{ ct/m}^3$

Stookoliecentrale $4,1 \text{ ct/kWh} \times (41,00 \text{ MJ/m}^3 \# 11,39 \text{ kWh/kg}) = 46,67 \text{ ct/kg}$

Kolencentrale $3,5 \text{ ct/kWh} \times (34,00 \text{ MJ/kg} \# 9,444 \text{ kWh/kg}) = 33,05 \text{ ct/kg}$

30 #Kernenergie in Nederland EPZ (kleine centrale)

$3,6 \cdot 10^9 \text{ kWh/jaar}$ (of 411 MW/jaar) ca 3,6% van de stroom productie in Nederland

Er zijn 455 kernenergie centrales op de wereld

Totale kernenergie wereldwijd is dan ca. $455 \cdot 3,6 \cdot 10^9 = 1,638 \cdot 10^{12} \text{ kWh/jaar}$.

Dit is nog geen 1% van het wereld jaargebruik van primaire energie van $1,741 \cdot 10^{14} \text{ kWh/jaar}$ in 2000.

35 Dat jaarverbruik neemt echter wel met 5% per jaar toe dwz. dat kernenergie dit niet bijhoudt.

Prijs voor het opwekken van stroom voor een kerncentrale is $1,8 \text{ ct/kWh}$.

In Nederland wordt dat $3,6 \cdot 10^9 \cdot 1,8 = \text{Hfl. } 6,480 \cdot 10^7 / \text{jaar}$ of 64,8 miljoen gulden per jaar.

Voor de wereld wordt dat $1,638 \cdot 10^{12} \cdot 1,8 = \text{Hfl. } 2,948 \cdot 10^{10} / \text{jaar}$ of 29,48 miljard gulden per jaar.

40 #De Grondstof prijzen voor het wereld jaarverbruik voor het jaar 2000:

Aardgas $3,970 \cdot 10^{12} \text{ m}^3$ à $53,68 \text{ Hctn/m}^3 = \text{Hfl } 2,131 \cdot 10^{12}$

Stookolie $5,918 \cdot 10^{12} \text{ kg}$ à $46,67 \text{ Hctn/kg} = \text{Hfl } 2,762 \cdot 10^{12}$

Steenkool $5,591 \cdot 10^{12} \text{ kg}$ à $33,05 \text{ Hctn/kg} = \text{Hfl } 1,848 \cdot 10^{12} +$

Totaal

Hfl $6,741 \cdot 10^{12}$ of 6741 miljard gulden per jaar; dit bedrag

5 **komt vrij wanneer men op alternatieve energie overstapt die geen gebruik maakt van grondstoffen.**

#Als er vanaf 2000 jaarlijks $3,68 \cdot 10^{13} \text{ kg CO}_2$ de lucht ingeblazen wordt; zoals aangegeven in VB.3.; hetgeen overeenkwam met $1,394 \cdot 10^{14} \text{ mol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ of met $2,26 \cdot 10^{13} \text{ kg C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ of met $8,509 \cdot 10^{13} \text{ kWh}$ en de prijs voor het opwekken van stroom bij deze recycling 1 ct/kWh bedraagt; dan zijn we voor een bedrag van

10 **Hfl. $8,509 \cdot 10^{11}$ of 850 miljard gulden per jaar kwijt aan het "broeikas-effect"; dit bedrag is jaarlijks simpel weg terug te halen door CO_2 de zee in te blazen en te recyclen.**

#De recycle prijs wordt dan: $2,3125 \text{ ct/kg CO}_2$ of $0,6105 \text{ ct/mol C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ of $3,7655 \text{ ct/kg C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ of 1 ct/kWh of $0,2778 \text{ ct/MJ}$.

#In VB.6. zagen we de vergelijking tussen een diesel of kerosine motor tov. een waterstof motor.

15 We kunnen nu iets meer over de kosten aangeven:

#De diesel of kerosine motor ging uit van een gebruik van 1kg diesel of 1,11L diesel

De grondstof prijs is ongeveer hetzelfde als de aardolie prijs $46,67 \text{ ct/kg}$; terwijl de prijs aan de pomp is

$184,4 \cdot 1,11 = 204,9 \text{ ct/kg}$. Daar komt nog bij voor niet gerecycled CO_2 $25,8 \text{ MJ}$ dat kost $25,8 \cdot 0,2778 = 7 \text{ ct}$

20 #De waterstof motor, die geen grondstof verbruik heeft, vraagt wel om een vermogen van $79,2 \text{ MJ}$ uit recycling en dat bedraagt $79,2 \cdot 0,2778 = 22,00 \text{ ct}$ en dit is aanzienlijk voordeliger

8. Een mogelijke uitvoerings vorm voor het laten aangroeien en verspreiden van zeewier en voor het verliesvrij oplossen van CO_2 in zeewater

#Het zal duidelijk zijn dat wij een compleet werkende praktische uitvoerings vorm niet kunnen aanbieden.

25 Een puntsgewijze opsomming van belangrijke aspecten is wel te geven:

1. Het gaat vooral om "een open systeem" dwz. een groot stuk zeeoppervlak tot later het complete zeeoppervlak en de volledige lichtinval op dat grote zeeoppervlak. "Gesloten systemen of proefopstellingen" zullen hierin altijd te kort schieten, het zeewier zal dan meer op voedingszouten moeten groeien dan op de lichtinval dit zeewier zou wel eens een andere samenstelling kunnen verkrijgen, zodat er bij verbranding meer afval stoffen ontstaan. Zeewier dat zoveel mogelijk uit liefst alleen cellulose bestaat levert bij verbranding zo min mogelijk afval stoffen op.

2. Voedingszouten worden niet apart toegevoegd, ze komen uit de zee zelf of uit de asresten van de zeewierverbranding; de zee is zelf een zeer grote hydrocultuur bak met doorstroming en verversing.

35 3. Als er wier wordt opgevist dan kan een gedeelte daarvan bijv. 0,1% worden "versnipperd in stukjes van bijv. 1 cm" deze snippers worden in de zee uitgezaaid om weer als "stekjes aan te kunnen groeien" en om uitputting te voorkomen. Eb en vloed en wind en zeestromingen zorgen voor de verdere gratis verspreiding, waardoor zeewier overal zal kunnen ontstaan.

Bij verschillende soorten zeeplanten kan men, die soort op kwaliteit selecteren, die het meest gewenst is en versnipperen ter vermeerdering.

4. Als het CO₂ afgas van de zeewier verbranding niet schoon genoeg is, zal men het moeten reinigen bijv. op dezelfde wijze als bij de energie centrales voor de verbranding van kolen, olie of biomassa; terwijl asresten direct in zee afgevoerd worden

5. De CO₂ in blaas in de zee moet zo veel mogelijk verlies vrij verlopen er moet zo min mogelijk CO₂ uit de zee weg borrelen, omdat te bereiken valt aan een uitvoeringsvorm te denken waarbij één of meer malen CO₂ uit de verbrandingsgassen van de zeewierverbranding wordt uitgewassen in zeewater; **zie FIGUUR 1:**

A = de atmosfeer

Z = de zee.

1 = een zuig- perscompressor voor zeewater

- 10 2 en 3 = zuig- perscompressoren voor de verbrandingsgassen

4 = zuigleiding voor zeewater via een filter 11

5 = persleiding voor zeewater; met de éénrichtings hoge druk terugslagkleppen 16 en 17

6 = zuigleiding voor de CO₂-rijke oven verbrandingsgassen

7 en 9 = persleiding voor oven verbrandingsgassen; met de éénrichtings hoge druk terugslagkleppen 12 en 13

- 15 18, 19, 20 en 21 = ruimten waarin CO₂ onder druk gebracht is om CO₂ in zeewater op te lossen bijv. 2 tot 4 ato

14 en 15 = éénrichtings hoge druk terugslagkleppen

22 en 24 = poreus filter labirint van kunststof gaas of vezel materiaal bijv steenwol of glaswol e.d.

23 en 25 = persruimte van CO₂ en zeewater

30 en 31 = stomp om de respectievelijke CO₂ gereduceerde en CO₂ verarmde verbrandingsgassen op te vangen

- 20 32 en 8 = CO₂ gereduceerd verbrandingsgas

34 en 35 = CO₂ houdend zeewater

33 en 10 = CO₂ verarmd verbrandingsgas; bij voldoende lage CO₂ concentratie in de atmosfeer afblazen

36 en 37 = CO₂ houdend zeewater

26, 27, 28 en 29 = open/dicht kleppen om van tijd tot tijd, indien nodig grof materiaal te spuien

25

Tabel 4. Samenstelling van diverse Brandstoffen.

Aard (stook) olie	86% C	12% H	--% H ₂ O	--% O ₂	2% Rest
Steenkool	76	5	4	7	8
C ₆ H ₁₀ O ₅	44,4	6,2	--	49,4	--
Dieselolie	85	14	--	--	--
Benzine	85	15	--	--	--

Het Wereld jaarverbruik van aardolie in 2000:

$76 * 10^6$ vaten olie / dag ; dat is per jaar $76 * 10^6 * 159 * 365 = 4,41 * 10^{12}$ l olie / jaar

- 5 Met een soortelijke massa van 0,9 kg / l , wordt dit $3,97 * 10^{12}$ kg olie / jaar

Tabel 5. Het wereld jaarverbruik van aard(stook)olie

Jaar	Hoeveelheid (bevat 86%C)	Aant. mol CO ₂ Na' verbranding	Aant..L CO ₂ Na verbranding	Aant. kg CO ₂ Na verbranding	KWh Na verbranding
1968	$2,001 * 10^{12}$ kg	$1,434 * 10^{14}$	$3,212 * 10^{15}$	$6,310 * 10^{12}$	$2,279 * 10^{13}$
1970	$2,334 * 10^{12}$ kg	$1,673 * 10^{14}$	$3,747 * 10^{15}$	$7,360 * 10^{12}$	$2,658 * 10^{13}$
1972	$2,598 * 10^{12}$ kg	$1,862 * 10^{14}$	$4,171 * 10^{15}$	$8,192 * 10^{12}$	$2,959 * 10^{13}$
1973	$2,798 * 10^{12}$ kg	$2,005 * 10^{14}$	$4,492 * 10^{15}$	$8,822 * 10^{12}$	$3,187 * 10^{13}$
1975	$2,725 * 10^{12}$ kg	$1,953 * 10^{14}$	$4,375 * 10^{15}$	$8,593 * 10^{12}$	$3,103 * 10^{13}$
1979	$3,125 * 10^{12}$ kg	$2,240 * 10^{14}$	$5,017 * 10^{15}$	$9,856 * 10^{12}$	$3,559 * 10^{13}$
1984	$2,845 * 10^{12}$ kg	$2,039 * 10^{14}$	$4,567 * 10^{15}$	$8,972 * 10^{12}$	$3,240 * 10^{13}$
2000 taxatie 2,08x	$5,918 * 10^{12}$ kg	$4,241 * 10^{14}$	$9,499 * 10^{15}$	$1,866 * 10^{13}$	$6,739 * 10^{13}$
2030 taxatie 8,99x	$2,558 * 10^{13}$ kg	$1,833 * 10^{15}$	$4,106 * 10^{16}$	$8,066 * 10^{13}$	$2,913 * 10^{14}$

Tabel 6. Het wereld jaarverbruik van aardgas in mln ton olie-equivalent = 10^7 Kcal

1968	822,0	$9,558 * 10^{12}$ kWh
1973	1108,4	$1,289 * 10^{13}$ kWh
1978	1252,5	$1,456 * 10^{13}$ kWh
1981	1374,4	$1,598 * 10^{13}$ kWh
1984	1444,4	$1,680 * 10^{13}$ kWh
2000 taxatie 2,08x	3004,4	$3,494 * 10^{13}$ kWh
2030 taxatie 8,99x	12985,2	$1,510 * 10^{14}$ kWh

Tabel 7. Het wereld jaargebruik van steenkool in mln ton olie-equivalent = 10^7 Kcal

1984 steenkool	2167,5	$2,489 * 10^{13}$ kWh
Bitumineuze steenkool + anthraciet	3034,4	$3,529 * 10^{13}$ kWh
Sub bitumineuze steenkool + lignite	1103,21	$1,282 * 10^{13}$ kWh

Tabel 8. Wereld jaarverbruik van primaire energie in ton olie-equivalent = 10^7 Kcal

Jaar	Ton olie-equivalent = 10^7 Kcal	Kcal	KWs	KWh
1965	$3,50 * 10^9$	$3,50 * 10^{16}$	$1,465 * 10^{17}$	$4,070 * 10^{13}$
1968	$4,58 * 10^9$	$4,58 * 10^{16}$	$1,917 * 10^{17}$	$5,325 * 10^{13}$
1972	$5,60 * 10^9$	$5,60 * 10^{16}$	$2,344 * 10^{17}$	$6,511 * 10^{13}$
1973	$5,91 * 10^9$	$5,91 * 10^{16}$	$2,474 * 10^{17}$	$6,872 * 10^{13}$
1975	$5,95 * 10^9$	$5,95 * 10^{16}$	$2,491 * 10^{17}$	$6,919 * 10^{13}$
1979	$6,94 * 10^9$	$6,94 * 10^{16}$	$2,905 * 10^{17}$	$8,069 * 10^{13}$
1984	$7,20 * 10^9$	$7,20 * 10^{16}$	$3,014 * 10^{17}$	$8,372 * 10^{13}$
2000 taxatie 2,08x	$1,45 * 10^{10}$	$1,45 * 10^{17}$	$6,269 * 10^{17}$	$1,741 * 10^{14}$
2030 taxatie 8,99x	$6,47 * 10^{10}$	$6,47 * 10^{17}$	$2,710 * 10^{18}$	$7,526 * 10^{14}$

Tabel 9. Wereld jaarverbruik van primaire energie naar brandstof in ton olie equivalent = 10^7 Kcal in 1984

Brandstof	Olie	Aardgas	Steenkool	Waterkracht	Nucleair
Jaar	$2,844 * 10^9$	$1,41 * 10^9$	$2,18 * 10^9$	$0,46 * 10^9$	$0,28 * 10^9$
1984	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
	$3,31 * 10^{13}$	$1,64 * 10^{13}$	$2,54 * 10^{13}$	$5,35 * 10^{12}$	$3,26 * 10^{12}$
2000 taxatie 2,08x	$6,89 * 10^{13}$	$3,41 * 10^{13}$	$5,28 * 10^{13}$	$1,11 * 10^{13}$	$6,78 * 10^{12}$
2030 taxatie 8,99x	$2,98 * 10^{14}$	$1,47 * 10^{14}$	$2,28 * 10^{14}$	$4,81 * 10^{13} ?$	$2,93 * 10^{13} ?$

5 **Tabel 10.** Schatting wereldverbruik aan energie.

Voor de periode 1960-2000 van 40 jaar	$4,88 * 10^{15}$ kWh
Voor de periode 2000-2030 van 30 jaar	$1,39 * 10^{16}$ kWh

Opm:

$$\# 1 \text{ Kcal} = 4186 \text{ J} = 4,186 * 10^{-3} \text{ MJ} = 4186 \text{ Wsec} = 1,1628 \text{ Wh} = 1,1628 * 10^{-3} \text{ kWh}$$

10 # Stellen we de toename van het wereld jaarverbruik van primaire energie per jaar op 5% vanaf 1984; dan is de toename: in 1990 $(1,05)^6 = 1,34$; in 2000 $(1,05)^{15} = 2,08$; in 2005 $(1,05)^{20} = 2,65$; in 2010 $(1,05)^{25} = 3,39$; in 2020 $(1,05)^{35} = 5,52$; in 2030 $(1,05)^{45} = 8,99$.

Als maar $\frac{1}{4}$ van de wereld bevolking deelneemt aan het wereld jaarverbruik van primaire energie; dan komt er later nog de resterende $\frac{3}{4}$ bij dan wordt vanaf dat moment het wereld jaarverbruik van primaire energie een factor 4 groter.

15 #De wereldbevolking was - in 1971- $3,706 * 10^9$; in 1985- $4,948 * 10^9$ - groei 2,1% per jaar - in 2000- $6,0 * 10^9$ - groei 1,3% per jaar.

CONCLUSIES MBT. ENERGIE- EN MILIEUPROBLEMEN EN DE ALTERNATIEVEN:

1.0. De huidige situatie:

1.1. Wanneer over enige tijd olie, gas, steenkool (en kernsplijtstof) niet meer als energie bron gebruikt mogen worden, ivm. schaarste en alleen maar toepassing vinden als grondstoffen voor plastics; medicijnen of andere bijzondere chemicaliën; dan zal men alternatieve energie bronnen nodig hebben om het **“wereld jaarverbruik van primaire energie” volledig en onuitputtelijk** te moeten overnemen

1.2. Tot nog toe zijn als zgn. alternatieve energie bronnen in gebruik zonnecellen, zonneboilers, windmolens, kernenergie, waterkracht en biomassa. Geen van deze opgesomde bronnen zijn in staat zelfstandig of zelfs bij elkaar opgeteld de bovenvermelde taak te kunnen vervullen.

1.3. Men kan duidelijke en harde conclusie alleen maar trekken wanneer men over de juiste gegevens beschikt zoals:

#Wat is het wereld jaarverbruik van primaire energie over een reeks van jaren en wat wordt er daarna verwacht en wat leveren vervolgens onze heden daagse alternatieve energie bronnen op en kan men die eenvoudig opwaarderen of niet.

#Hoeveel bedraagt de zonne-energie die wij hier op aarde ontvangen; omdat uiteindelijk de onuitputtelijke alternatieve energie daaruit betrokken moet worden

1.4. In plaats van het kwijtraken van de energie grondstoffen olie, gas, steenkool en kernsplijtstof raken we nu andere grondstoffen kwijt zoals de bouw- en constructie materialen, waarvan enkele nog schaarser zijn. Er is geen 100 % recycling mogelijk en we moeten er een vuilnis belt naast zetten. Dit betekent dat er nog lang geen sprake is van een alternatieve onuitputtelijke energie bron en **mogelijk wordt alternatieve energie alleen maar duurder dan de reguliere energie.**

1.5. Vervolgens is er een enorm vervuilings probleem te land, ter zee en in de atmosfeer; dit vervuilings probleem zal niet kunnen veranderen wanneer de energie processing niet verandert.

1.6. Na al deze overwegingen gemaakt te hebben kan men alleen maar concluderen dat de zgn. alternatieve energie tot heden niet meer is dan een stukje volledig “ontoereikende bijverwarming” en verder absoluut niets voorstelt en men er zo voor de toekomst verder op achteruit zal gaan. Na jarenlang zeer duur onderzoek zijn er totaal geen vorderingen wel prijsstijgingen!!

2.0. De voorgestelde nieuwe situatie heeft volkomen andere kenmerken (claims) waaronder:

2.1. **Fotosynthese** van CO₂ tot koolhydraten; toe te passen op **zeeplanten** (zeewier) over **zeer grote oppervlakken het volledige zeeoppervlak**; er is niet alleen sprake van een **volledig alternatieve energie bron** tav. olie, gas, steenkool en kernsplijtstof maar zelfs van een **onuitputtelijke energie bron zonder verbruik van grondstoffen** tgv. 100% schone **recycling**; eveneens toegepast op goedkope productie van **waterstof** voor de waterstof motor of brandstofcel, flexibele energie winning voor **grote hoeveelheden energie tegen zeer lage prijzen**; we verwachten grote **milieu verbeteringen te land, ter zee en in de atmosfeer.**

2.2. Door CO₂ de zee in te blazen in plaats van in de lucht voorkomen we het broeikas effect enerzijds en ontstaat er tegelijkertijd een nieuwe visie op alternatieve energie winning anderzijds. De uitstoot van CO₂ in de lucht wat blijkbaar toegestaan is, moeten we vergelijken met; de uitstoot van CO₂ in de zee er is geen reden dat niet toe te staan; waarbij bovendien CO₂ omgezet wordt in een brandstof, die later weer benut wordt en waardoor accumulatie van CO₂ in zee kan worden voorkomen.

We kunnen dan gebruik maken van de fotosynthese volgens

$6\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{h\nu} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + 6\text{O}_2$; dit slaat op het laten aangroeien van zeeplanten via hun assimilatie proces, $h\nu$ = fotonenergie bij deze endotherme reactie en

- 5 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O} + w$; wat slaat op het verbrandingsproces van dieren via hun ademhalings proces, maar het kan ook een energie centrale zijn, die cellulose aan het verbranden is, w = verbrandingsenergie per molecule.

2.3. Onder invloed van zonlicht kunnen de zeeplanten (veelal zeewier) versneld gaan groeien

- 10 #Volgens het fotochemisch equivalent van Einstein is het aantal omgezette moleculen gelijk aan het aantal geabsorbeerde lichtquanten, of algemeen noemt men de stofomzetting in t moleculen per geabsorbeerd lichtquant: de **quantum opbrengst** van het proces en t kan liggen tussen 0 en bijv. 10^6 ; voor de fotochemische katalyse is $t > 1$; $w > h\nu$ en $m = w / h\nu > 1$.

Beide processen leiden tot energie multiplicatie op termijn $m = W/Nh\nu > 1$ resp. $m = tW/Nh\nu \gg 1$; (voor $t > 1$)

2.4. Deze fotosynthese vindt plaats over een zeer groot oppervlak in principe het volledige zeeoppervlak.

- 15 De zeewier winning wordt net zo belangrijk als de winning van olie, gas en steenkool, eenvoudig weg door het grof zeewier uit de zee te harken of van het strand te harken, vervolgens op het strand te laten drogen waarna verbranding in de oven centrale volgt.

- 2.5. Een **genetisch verwekt plantje** kan tot aanzienlijke verbeteringen en vereenvoudigingen leiden, zoals het snel opnemen van CO_2 , snel groeien, voornamelijk cellulose vormen, het plantje moet drijven, een grotere verbrandingswaarde moeten hebben, het plantje zou **fotokatalytisch** moeten opgroeien; zonder een gevaar te vormen voor de voedsel voorziening van mensen, dieren of planten.

#Zolang genetische manipulatie of fotokatalyse niet mogelijk zijn kan men de verschillende soorten zeeplanten selecteren op gewenste kwaliteit en dmv. versnippering verspreiden en vermeerderen

2.6. Het proces is 100% recyclebaar dwz. dat het proces zonder afval te maken, telkens weer herhaald kan worden.

- 25 In plaats van een bepaalde hoeveelheid materie n maal te recyclen kan men voor de zelfde kosten ook n maal die hoeveelheid materie éénmaal recyclen. Voor dit energie proces zijn geen grondstoffen nodig.

De besparing op de grondstoffen olie, gas en steenkool is jaarlijks 6741 miljard gulden !!

2.7. Er is sprake van een grote en onuitputtelijke energie bron zonder grondstoffen verbruik tgv 100% recycling en een eenvoudige energie winning, dus lage energie prijzen.

- 30 2.8. Er is geen moeilijke apparatuur nodig, zodat we ook hierdoor geen grondstoffentekort problemen zullen hebben.

2.9. Met diverse voorbeelden en tabellen is aangegeven wat er allemaal redelijk goed voorspelbaar te berekenen is; ze geven antwoord op diverse mogelijke vragen

- 35 2.10. Bij een lage energie prijs kan men denken aan zoveel mogelijk omzetting in elektra; daarvan is het transport eenvoudig en veilig en zijn de kosten laag; dwz dat de verwarming van gebouwen en het koken in huishoudens kan op elektra.

- 2.11. Verder zal men de waterstof motor, de brandstofcel, moeten overwegen voor auto's, schepen en vliegtuigen; het blijkt dat de diesel of kerosine motor duurder uitvalt dan de waterstof motor, dat is ooit wel eens geheel anders geweest!! Auto's met een benzine of diesel motor vervuilen de atmosfeer in de steden en veroorzaken smog; vliegtuigen vervuilen de atmosfeer en veroorzaken vermoedelijk het gat in de ozonlaag.

40 2.12. De huidige milieu problemen te land, ter zee en in de atmosfeer zullen sterk verbeteren respectievelijk

Te land: lekkende oliepijpleidingen, bodemverzakkingen door boringen naar olie en gas, kwalijke transporten van benzine, olie, gas en LPG en opslag, oa kernafval.

Ter zee: lozingen van kernafval en olie, gevaarlijke transporten van kernafval en olie, boringen naar olie en gas in zee

- 5 In de atmosfeer: het CO₂ broeikaseffect, smog problemen in de steden, het gat in de ozonlaag.

Deze milieu problemen komen te vervallen; terwijl CO₂ recycleren ca 850 miljard gulden per jaar gaat opleveren!! CO₂ is geen afval gas meer, maar een nuttig productie gas geworden, zonder CO₂ geen fotosynthese

2.13 Voor wat betreft de uitvoering zijn de volgende opmerkingen te maken:

- 10 *Het is mogelijk dat bij de verbranding van zeewier het vrij komende CO₂ gas toch nog gereinigd moet worden, de methodes daarvoor zijn bekend en worden door de energie centrales voor steenkool, olie en biomassa gebruikt, men zou die methodes kunnen overnemen.

*Een gedeelte van het gewonnen zeewier zou men kunnen versnipperen in stukjes van 1 cm, om ze vervolgens in de zee te verspreiden dmv. eb, vloed, wind en zeestromingen zodat ze overal terecht komen om verdere aangroei te garanderen. Grof zeewier oogsten; fijn zeewier laten doorgroeien.

- 15 *Fig. 1 is een schets van een mogelijke uitvoerings vorm voor het verliesvrij oplossen van CO₂ in zeewater.

2.14 Deze manier van energie winning is dermate eenvoudig en de investeringen zijn zeer laag, hierdoor zijn ook de arme landen in staat hun eigen energie winning ter hand te nemen; zij hoeven niet te wachten op eventueel arrogant beleid van de rijke landen.

- 20 3.0 Niet alleen de conclusies onder de punten 1.0 en 2.0 in dit octrooi, maar nog talloze andere kenmerken van de huidige problematische energie winning en energie processing zijn zeer de moeite waard te vermelden en te vergelijken met de energie winning en processing voorgesteld in dit octrooi:

3.1 Bij de gas- en olie winning (Groningen, Limburg en N.Holland) worden aardschokken waargenomen.

- 25 3.2 De waterkracht centrales, die vaak in combinatie werken met sluizen, leken zo milieu vriendelijk. De werkelijkheid blijkt anders; vissen die zowel in zoet als in zout water leven (zalm, paling) komen niet door de sluizen en bij openen van de sluizen komen ze niet langs de waterkracht centrales zonder met ca 5 tot 15% vermalen te worden, overigens gebeurt dat ook zonder sluizen.

- 30 3.3 Bij de biomassa verbranding is men nogal erg ruimdenkend en gooit men alles over één hoop bijv. wordt er geen verschil gemaakt tussen planten, diervoer, mest of alcohol verbranding; alles is hierbij blijkbaar groene energie, maar de CO₂ gaat wel de atmosfeer in net zoals bij de verbranding van fossiele brandstof. Men denkt dat de landplanten wel als CO₂ -sink zullen fungeren maar helaas daar zijn er te weinig van en wat er is wordt in een lange reeks van jaren alleen maar minder; resp. men blaast te veel CO₂ de atmosfeer in, waar het accumuleert, en naar herkomst is men niet geïnteresseerd Bij de biomassa verbranding volgens dit octrooi wordt CO₂ in zee opgelost en niet de atmosfeer in geblazen hier zijn zeeplanten de CO₂ -sink en die zijn er in voldoende mate, er is
35 sprake van echte recycling, daar moet onderscheid in gemaakt worden.

3.4 Bij de huidige methode van energie winning is men zeer afhankelijk van de landen uit het Midden-Oosten; het zal zeer wenselijk zijn daar in de toekomst minder van afhankelijk te zijn. We moeten er zelfs naar streven politiek volledig onafhankelijk te zijn van de landen van het Midden-Oosten mbt olie; gas of indien van toepassing ook kernsplijtstof.

- 40 3.5 De huidige energie processing en winning is ook zeer terreur gevoelig te denken valt dan aan:

*Olie, gas en kernenergie processing en winning.

*Olie, gas en kernenergie transporten te land of ter zee en vervolgens de opslag bijv. in Rotterdam, Groningen Frankrijk of Engeland.

*Booreilanden, pijpleidingen.

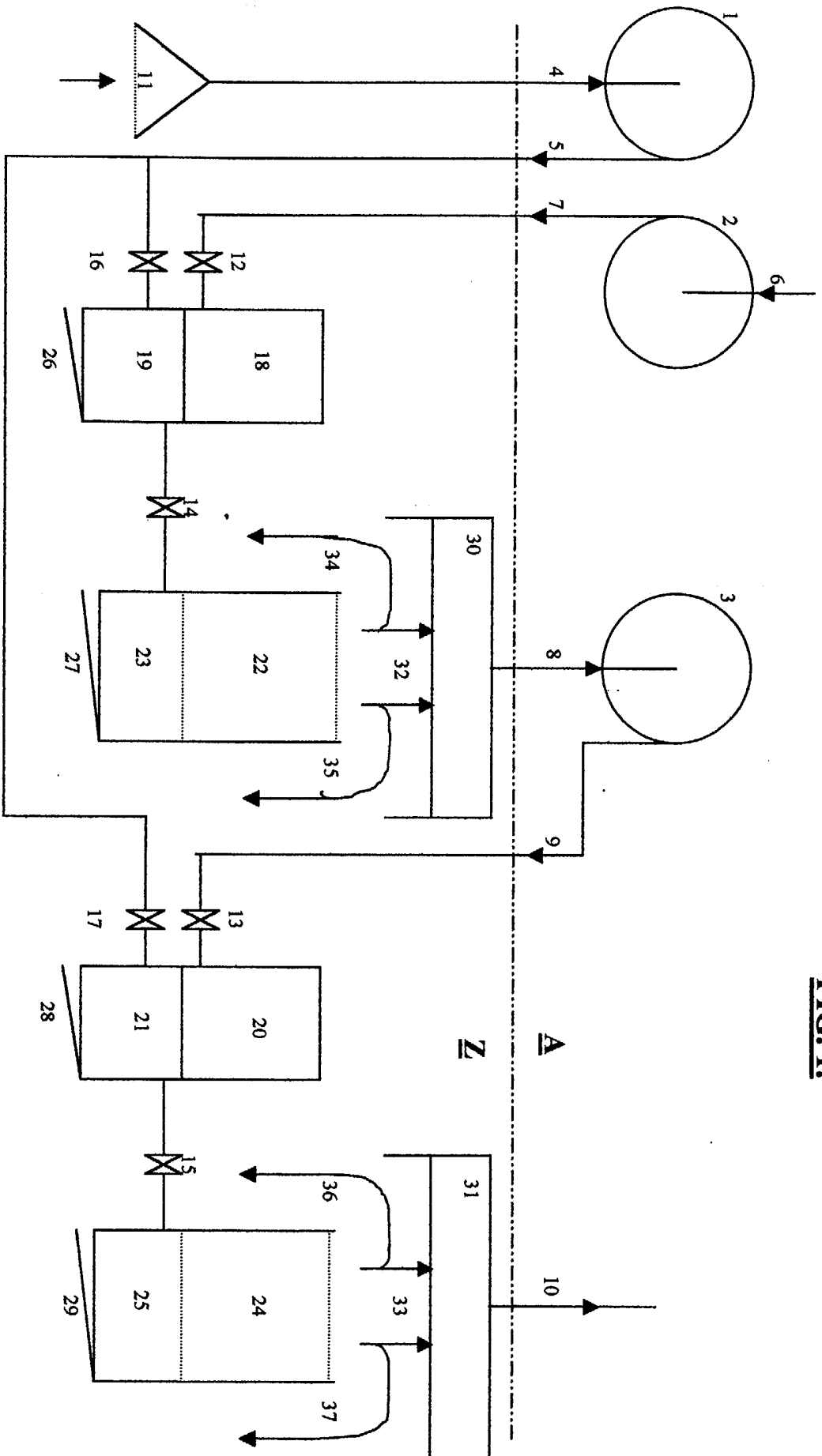
- 5 *Hoge windmolens kunnen gemakkelijk door vliegtuigen geramd worden, bovendien staan ze in de weg bij de aanleg van vliegvelden bijv. wat wil men op de Noord Zee maken windmolen parken of vliegvelden.

De terroristische acties van 11-09-2001 zijn mede afhankelijk van de door de Amerikanen geplande oliepijpleidingen van Kazachstan, Toerkmenistan, Oesbekistan en Tadzjikistan over Afganistan en over Pakistan naar een haven aan de Arabische Zee. Wat komt hier nu nog van te recht en hoe zal men in de toekomst alle mogelijke vormen van corrupties moeten goed praten.

- 10 3.6 Tenslotte is er nog een groot probleem voor de Verzekerings Maatschappijen tegen terreur aanslagen, wie zijn er verantwoordelijk: de overheid, die heeft al bij voorbaat te hoge belastingen geheven en moet dan ook maar over de brug komen; de energie maatschappijen die getroffen zijn of allen met elkaar die dezelfde energie processing en winning hebben; immers juist zij hebben dan niets gedaan om rampen te voorkomen. Wat worden de premies voor de verzekering en wat worden de energieprijzen voor energie die op terreur gevoelige wijze
- 15 gewonnen wordt.

Op dit moment ziet het er naar uit dat men al meer besteed heeft aan terreur bestrijding dan aan milieu verbeteringen, we zien dat ook aan de tijd die besteed is aan terreur bestrijding binnen enkele weken kwam men tot actie; terwijl voor de milieu verbeteringen men na vele jaren vergaderen nog totaal niets bereikt heeft.

FIG. 1.





RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octroolaanvraag Nr.:

NO 134790

NL 1016048

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	Internationale classificatie
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30 November 1995 (1995-11-30) & JP 07 185309 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 25 Juli 1995 (1995-07-25) * samenvatting *	2	A01G33/00
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 14, 31 December 1998 (1998-12-31) & JP 10 235377 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 8 September 1998 (1998-09-08) * samenvatting *	2	
Y	US 5 659 977 A (REICHL ERIC H ET AL) 26 Augustus 1997 (1997-08-26) * conclusies *	2	
X	US 5 304 356 A (IIJIMA MASAKI ET AL) 19 April 1994 (1994-04-19) * conclusies; figuren *	2	Onderzochte gebieden van de techniek
X	EP 0 463 663 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 2 Januari 1992 (1992-01-02) * conclusies; figuren *	2	A01G
Y	US 5 276 977 A (CYSEWSKI GERALD R) 11 Januari 1994 (1994-01-11) * conclusies; figuur 1 *	2	
X	US 4 699 086 A (MORI KEI) 13 Oktober 1987 (1987-10-13) * conclusies; figuren *	2	
		-/--	
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :			
1	Plaats van onderzoek 'S-GRAVENHAGE	Datum waarop het onderzoek werd voltooid 18 Juni 2001	Vooronderzoeker (EOB) Coucke, A
CATEGORIE-VAN DE VERMELENDE LITERATUUR X: op zichzelf van bijzonder belang Y: van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A: achtergrond van de stand van de techniek O: verwijzend naar niet op schrift gestelde van de techniek P: literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum		T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E: andere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D: in de aanvraag genoemd L: om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document	

EOB FORM 02.83 (P0414)



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octrooliaanvraag Nr.:

NO 134790

NL 1016048

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	Internationale classificatie
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 409 (C-0876), 18 Oktober 1991 (1991-10-18) & JP 03 169324 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 23 Juli 1991 (1991-07-23) * samenvatting *	2	Onderzochte gebieden van de techniek
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 175 (C-179), 3 Maart 1983 (1983-03-03) & JP 58 081788 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK), 17 Mei 1983 (1983-05-17) * samenvatting *	2	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 175 (C-179), 3 Maart 1983 (1983-03-03) & JP 58 081786 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK), 17 Mei 1983 (1983-05-17) * samenvatting *	2	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 385 (C-0871), 27 September 1991 (1991-09-27) & JP 03 154616 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 2 Juli 1991 (1991-07-02) * samenvatting *	2	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 06, 30 Juni 1997 (1997-06-30) & JP 09 042648 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 14 Februari 1997 (1997-02-14) * samenvatting *	2	
Y	----- -/-	2	
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :			
Plaats van onderzoek 'S-GRAVENHAGE		Datum waarop het onderzoek werd voltooid 18 Juni 2001	Vooronderzoeker (EOB) Coucke, A.
CATEGORIE-VAN DE VERMELDE LITERATUUR X: op zichzelf van bijzonder belang Y: van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A: achtergrond van de stand van de techniek O: verwijzend naar niet op schrift gestelde van de techniek P: literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E: andere octroolpublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D: in de aanvraag genoemd L: om andere redenen vermelde literatuur &: lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document			

ECB FORM 02 B3 (P0414)



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octroolaanvraag Nr.:

NO 134790

NL 1016048

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	Internationale classificatie
E	US 6 108 967 A (ERICKSON STEWART E) 29 Augustus 2000 (2000-08-29) * kolom 16, regel 4 - regel 15; figuur 19 * -----	2	
			Onderzochte gebieden van de techniek
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :.....			
Plaats van onderzoek		Datum waarop het onderzoek werd voltooid	
'S-GRAVENHAGE		18 Juni 2001	
Vooronderzoeker (EOB)			
Coucke, A			
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : andere octrooi-publicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document			

1

EOB FORM 02.83 (P0414)

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 134790
NL 1016048

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.
De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door het Bureau voor de Industriële eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

18-06-2001

In het rapport genoemd octroolgeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
JP 07185309 A	25-07-1995	JP 3004521 B	31-01-2000
JP 10235377 A	08-09-1998	GEEN	
US 5659977 A	26-08-1997	GEEN	
US 5304356 A	19-04-1994	JP 2062307 C	24-06-1996
		JP 3293029 A	24-12-1991
		JP 7090166 B	04-10-1995
		JP 2062315 C	24-06-1996
		JP 4118046 A	20-04-1992
		JP 7090167 B	04-10-1995
		JP 3164420 A	16-07-1991
		JP 2115958 C	06-12-1996
		JP 3177311 A	01-08-1991
		JP 8032303 B	29-03-1996
		CA 2030391 A,C	22-05-1991
		DE 69015326 D	02-02-1995
		DE 69015326 T	20-07-1995
		EP 0429154 A	29-05-1991
		KR 9308446 B	04-09-1993
		US 5364611 A	15-11-1994
EP 0463663 A	02-01-1992	JP 2548826 B	30-10-1996
		JP 4055681 A	24-02-1992
		CA 2044566 A,C	23-12-1991
		DE 69104274 D	03-11-1994
		DE 69104274 T	16-02-1995
		KR 9400564 B	24-01-1994
		US 5405595 A	11-04-1995
US 5276977 A	11-01-1994	GEEN	
US 4699086 A	13-10-1987	JP 1662811 C	19-05-1992
		JP 3007329 B	01-02-1991
		JP 61115428 A	03-06-1986
		AU 583546 B	04-05-1989
		AU 4927585 A	15-05-1986
		CA 1252006 A	04-04-1989
		DE 3575945 D	15-03-1990
		EP 0181622 A	21-05-1986
		KR 9001385 B	09-03-1990
		NZ 214040 A	30-08-1988
JP 03169324 A	23-07-1991	GEEN	

EPO FORM P0468

Algemene informatie over dit aanhangsel is gepubliceerd in de 'Official Journal' van het Europees Octrooibureau nr 12/82 blz 448 ev

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 134790
NL 1016048

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.
De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door het Bureau voor de Industriële eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

18-06-2001

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
JP 58081788 A	17-05-1983	GEEN	
JP 58081786 A	17-05-1983	GEEN	
JP 03154616 A	02-07-1991	GEEN	
JP 09042648 A	14-02-1997	GEEN	
US 6108967 A	29-08-2000	AU 724420 B	21-09-2000
		AU 3720297 A	02-02-1998
		BR 9710860 A	16-05-2000
		EP 1003994 A	31-05-2000
		JP 2000514536 T	31-10-2000
		CA 2259267 A	15-01-1998
		WO 9801698 A	15-01-1998