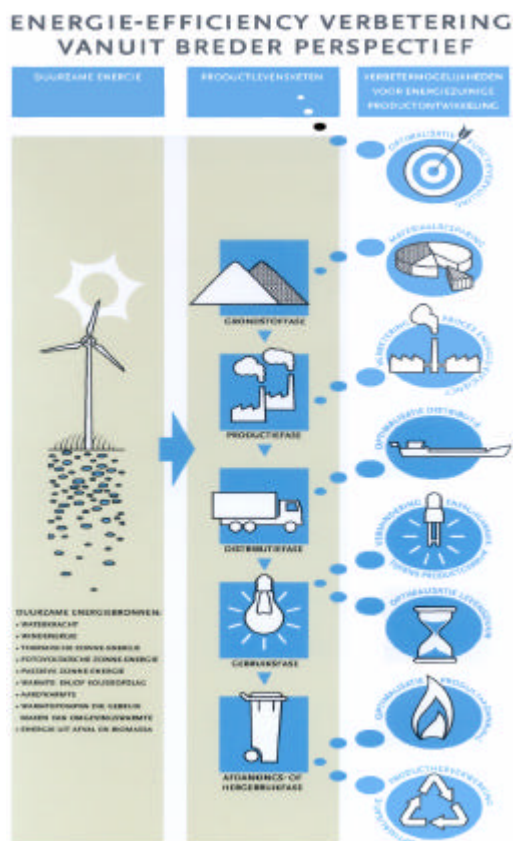


Uitgebreide Energiestudie Groenten- en Fruitverwerkende Industrie

ENERGY EXPERTS INT. B.V.
 Julianastraat 7
 Postbus 151
 6850 AD HUISSEN
 Telefoon : 026 – 3256323
 Telefax : 026 – 3258065
 E-Mail : info@eei.nl
 Website : www.eei.nl



Een ondersteuning voor de individuele bedrijven bij het opstellen van EnergieBesparingsPlannen. Uitgevoerd in opdracht van en in samenwerking met VIGEF en NOVEM.

Huissen, februari 2004

Energy Experts International BV

INHOUD	PAGINA
Samenvatting/Conclusies	1
1. Inleiding en doel	5
2. Omvang van de branche	7
3. Verbredingsthema's in de groenten- en fruitverwerkende industrie	10
3.1 Inleiding	10
3.2 Duurzame bedrijventerreinen	11
3.3 Duurzame energie	13
3.4 Energiezuinige productontwikkeling	17
4. Beknopt overzicht mogelijkheden verbredingsthema's	29
4.1 Brancheniveau	29
4.2 Bedrijfsniveau	29
Bijlagen:	
I Literatuur/documentatie	34
II a. Tabel : bedrijven-verwerkingstechniek	38
b. Tabel : producten-verwerkingstechniek	39
III Hand-outs presentatie MJA-dag 13 november 2003 te Rosmalen.	40
IV Toelichting berekening ketenanalyses	41

Samenvatting/conclusies

Deze Uitgebreide Energie Studie voor de Groenten- en Fruitverwerkende industrie biedt voor individuele bedrijven uit deze branche een basis om invulling te geven aan de verbredingsthema's in het nieuwe EBP. De studie is opgezet vanuit de brancheorganisatie: VIGEF, voor de belangrijkste producten en verwerkingstechniek; zijnde groenten en champignons die volgens de "conserveringstechniek" worden verwerkt.

Van de 700.000 ton groenten en fruit die jaarlijks worden verwerkt, nemen champignons- en groentenconserven (o.a. peen, sperziebonen, doperwten) een belangrijke plaats in met 415 miljoen liter gereed product. De verwerking van diepgevroren groenten neemt jaarlijks toe en bedraagt momenteel ca. 127.000 ton per jaar. De branche telt 42 bedrijven, waarvan er 26 deelnemer zijn aan de MJA-2. Het energieverbruik van de branche bedraagt 3,1 PJ bij een omzet van circa € 1 miljard en 3.600 werknemers.

De verbredingsthema's zijn:

- Duurzame bedrijventerreinen;
- Duurzame energie;
- Energiezuinige productontwikkeling.

Elk thema is weer verdeeld in concrete opties of in fases, zoals bij energiezuinige productontwikkeling. In dat kader geeft ook een analyse van de levensketen waardevolle informatie over de grootte van de energiestromen en hun beïnvloedbaarheid. De levensketen is geanalyseerd voor:

- groenten- en champignonconserven;
- diepgevroren groenten;
- verse groenten.

Onderstaande tabel bevat de analyse resultaten.

MJ/ton product	Conserven (blik 100% rec.)	Diepgevroren (kartonnen verp.)	Vers (open lucht)
Grondstof	873	873	873
Productie	4.213	5.113	1.906
Distributie	618	2.785	1.329
Consumptie	2.721	12.698	9.115
Afdanking	318	13	2
Totaal	8.743	21.482	13.225

Tabel:

Vergelijking levensketens, getallen in MJ per ton gereed product.

In het schema op de volgende bladzijde zijn de mogelijke acties per verbredingsthema en verbredingsitem voor zowel branche als individuele bedrijven weergegeven.

Toelichting tabel

De eerste kolom bevat de drie verbredingsthema's; deze worden verder onderverdeeld in de kolom: "verbredingsitem". Zowel verbredingsthema's als -items zijn beoordeeld met:

"-": niet interessant voor nader onderzoek.

"0": mogelijk interessant voor nader onderzoek.

"+": interessant voor nader onderzoek.

Deze beoordeling is gemaakt voor de gehele branche, dus op brancheniveau en voor de individuele bedrijven, dus op bedrijfsniveau.

Als er een "0" of "+" is ingevuld, wordt in de kolom "actie" aangegeven in welke vorm nader onderzoek is uit te voeren.

Voor de individuele bedrijven kan deze tabel gebruikt worden voor het updaten van hun EBP. De kolommen "brancheniveau" zijn dan niet interessant.

Voorbeeld

Het verbredingsthema: "Duurzame energie" is voor bedrijven interessant, "+". De actie die genomen kan worden is het laten uitvoeren van een DE-scan. Deze actie kan vermeld worden in het EBP.

Als het bedrijf als inzicht heeft in duurzame energie, kan meer in detail gekeken worden naar de verbredingsitems.

In de kolom "Verbredingsitem" met betrekking tot Duurzame energie is te zien dat "waterkracht" en "passieve zonne-energie" niet interessant zijn "-". De overige opties scoren "0" of "+", dus aanvullende acties. De aanvullende acties die het bedrijf denkt te gaan nemen kunnen in het EBP opgenomen worden.

Verbre- dings- thema's	Brancheniveau		Bedrijfsniveau		Verbreidingsitem		Brancheniveau		Bedrijfsniveau	
	Sco- re	Actie	Sco- re	Actie			Sco- re	Actie	Sco- re	Actie
A. Duurzame Bedrijven Terreinen	-		-	DBT Scans	1	Afval/hergebruik	-		-	Voor bedrijven die
					2	Duurzaam bouwen	-		-	op een bedrijven-
					3	Energie	-		+	terrein zijn ge-
					4	Faciliteiten	-		+	vestigd kan ge-
					5	Kwaliteit	-		-	tracht worden
					6	Landschap/ecologie	-		+	draagvlak te cre-
					7	Milieu	-		+	ëren voor uitvoe-
					8	Ruimte	-		0	ren van DBT-scan.
					9	Transport	-		0	
					10	Water	-		+	
B. Duurzame Energie	+	Communiceren Resultaten DE-scans	+	DE-scan	1	Ingekochte duurzame energie	0	Platform creëren	+	Offerte aanvragen
					2	Waterkracht	-		-	
					3	Windenergie	-		0	Zoeken investeerder
					4	Thermische zonne-energie	-		0	Invent. Behoeft
					5	Fotovoltaïsche zonne-energie	-		0	Zoeken investeerder
					6	Passieve zonne-energie	-		-	
					7	Warmte/koude opslag	+	} Studie	+	} Studie aanha-
					8	Aardwarmte	+		+	
					9	Warmtepompen	+		0	} Aanhaken
					10	Energie uit afval/biomassa	+		0	} branche
C. Energie Zuinige Product- Ontwikke- ling	+	Initiëren studies en ketenprojecten	+	EIS	0	Optimalisatie functievervul.	+	Ontw. Kental	-	
					1	Grondstofvervanging	+	Studie tarraverm	0	Aanhaken branche
					2	Materiaalbesparing	-		-	
					3	Verbet. proc. E-efficiency	+	Studie HTST/afval	+	Doornemen lit.
					4	Optimalisering distributie	+	Overleg CBL	0	Aanhaken branche
					5	Vermind.e-verbruik productgeb	+	Ketenproj.start.	0	Aanhaken branche
					6	Optimalisatie levensduur	-		-	
					7	Optimalisatie prod.afdanking	-		-	

Tabel: Mogelijkheden van branche en bedrijven op het gebied van verbredingsthema's

Naast de acties, genoemd in vorenstaande tabel kan nog de nadruk gelegd worden op de volgende onderwerpen die ook in het "Sectormeerjarenplan van de groente- en fruitverwerkende industrie van 2001 t/m 2004" worden genoemd.

Valorisatie reststromen

Er wordt onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden om reststromen te verwerken tot humane voeding. VIGEF en TNO-MEP hebben hiervoor binnen de branche de reststromen geïnventariseerd. De eerste resultaten worden in juni verwacht (§ 3.4, onderdeel 3: verbeteren van procesenergie-efficiency).

Aquifers

VIGEF wil resultaten van onderzoek (o.a. DE-scan) bij bedrijven naar het gebruik van aquifers voor met name koude-opslag verwerken en geschikt maken voor de overige bedrijven binnen de branche. Deze onderzoeksresultaten kunnen met toestemming van de bedrijven verzameld worden op het moment dat een extern consultant de bedrijven bezoekt voor het updaten van de EBP's in de tweede helft van 2004 (§3.3 Duurzame energie, onderdeel 8: Aardwarmte).

Optimalisatie transport

Dit onderwerp wordt door de branche geagendeerd voor een OGE-overleg. Gedacht wordt aan het organiseren van een bijeenkomst in de tweede helft van 2004 tussen VIGEF (leden) en CBL (leden) om te brainstormen over transport/distributie van gereed product. (§ 3.4, onderdeel 4; Optimalisatie van distributie).

1. Inleiding en doel

In de MeerJarenAfspraak 2 tekst is opgenomen dat er een Uitgebreide Energie Studie op brancheniveau uitgevoerd moet worden. Deze UES moet de individuele bedrijven ondersteunen bij het opstellen van hun EnergieBesparingsPlannen voor de periode oktober 2004-2008. De nadruk ligt hierbij op de zogenaamde "Verbreidingsthema's". De basis voor deze UES wordt gevormd door het sector meerjarenplan van de groenten- en fruitverwerkende industrie van 2001-2004.

De studie, die in samenwerking met Vigef en Novem is uitgevoerd, brengt ook de levensketen van het belangrijkste product van de branche in kaart. Van grondstof tot en met afdankfase wordt per fase de energiebehoefte voor dat product bepaald.

Het doel van deze studie is:

- Een basis vormen voor het updaten van de EBP's voor de individuele bedrijven;
- Het beter kunnen definiëren van besparingsopties;
- Het objectief prioriteiten kunnen vaststellen;
- Investerings af te stemmen op de te realiseren energiebesparing.

De rapportage is als volgt opgebouwd:

Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de branche; de belangrijke zaken die momenteel spelen in deze sector, de bedrijven, productieomvang en het energieverbruik;

In hoofdstuk 3 worden de verbredingsthema's vermeld:

- Duurzame bedrijventerreinen;
 - Duurzame energie;
 - Energiezuinige productontwikkeling.
- Per thema komen de afzonderlijke opties aan de orde, waarbij per optie de mogelijkheden op zowel bedrijfs- als brancheniveau wordt besproken.

De paragraaf: "Energiezuinige productontwikkeling bevat voor onderlinge vergelijking een levensketenanalyse van de productketens:

- Groenten- en champignonconserven;
- Diepgevroren groenten;
- Verse groenten.

Hoofdstuk 4 bevat een samenvattend overzicht van de verbredingsthema's en de mogelijkheden op zowel bedrijfs- als brancheniveau.

De genoemde ideeën zijn afkomstig uit diverse bronnen, zoals literatuur, diverse gesprekken bij bedrijven en branche, resultaten van een AIMS-traject en ervaring binnen Energy experts Int. B.V..

Bijlage I bevat een overzicht van geraadpleegde literatuur en documenten.

Bijlagen II bevat gegevens op bedrijfsniveau.

Een deel van de inhoud van deze rapportage is gepresenteerd op de door VIGEF georganiseerde MJA-dag op 13 november 2003 te Rosmalen. De hand-outs van deze presentatie zijn als bijlage III bijgevoegd.

Bijlage IV bevat een getalsmatige toelichting op de ketenanalyses die in § 3.4 gepresenteerd worden.

2. Omvang van de branche

De groenten- en fruitverwerkende bedrijven zijn georganiseerd in de VIGEF, de branche-organisatie.

De VIGEF telt 42 leden, waarvan 26 bedrijven deelnemer zijn aan de MJA-2. Door o.a. fusies variëren de aantallen in de diverse literatuur. In Nederland zijn vrijwel alle bedrijven die zich bezig houden met het verwerken van groenten en fruit lid van de branche-organisatie. Het primaire energieverbruik van de branche bedraagt 3,1 PJ, bij een omzet van ca. € 1 miljard en ca. 3.600 werknemers. (lit.[11]). Het eindresultaat van MJA-1 bedroeg 11% energie-efficiencyverbetering in de periode 1989-2000.

Naast de MJA-2 spelen er binnen de sector nog de volgende belangrijke zaken, die deels raakvlakken hebben ([2]):

- Convenant verpakkingen; Europese Richtlijn, hiermee wordt beoogd de hoeveelheid verpakkingsmateriaal in het afval te verminderen en het hergebruik te bevorderen;
- Collectief onderzoek naar:
 - Conserveringstechniek HTST (High Temperature, Short Time);
 - Waterzuivering (optimalisatie en innovatie).
- Biotechnologie;
- Gewasbeschermingsmiddelen;
- Voedsel- en warenautoriteit;
- Certificering van grondstoffen voor de groentenverwerkende industrie;
 - Dit betreft o.a. eisen aan telers voor de volgende processtappen:
 - a. teeltfase;
 - b. oogst en inschuren;
 - c. opslag, bewerken en bewaren;
 - d. uitschuren en afleveren.
- Levensmiddelenwetgeving
 - Traceerbaar in alle stadia van productie, verwerking en distributie.

De branche is verder in kaart gebracht door een tweetal tabellen, met toelichting die in bijlage II zijn opgenomen.

Eén van deze tabellen "Bedrijven-verwerkingstechniek", is op de volgende bladzijde zonder verdere toelichting opgenomen.

Deze tabel bestaat enerzijds uit bedrijven en anderzijds uit de verwerkingstechnieken (drogen, conserveren, invriezen, etc.). Tot voor kort hanteerde ook de VIGEF deze indeling. Momenteel hanteert de branche voornamelijk de hoofdindeling in twee secties:

- groenten-verwerking en
- fruitverwerking.

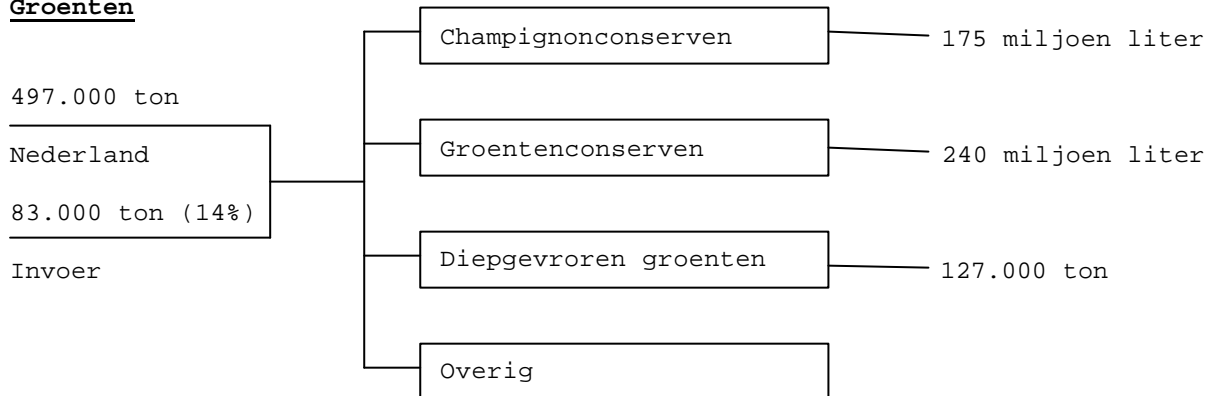
In de tabel is deze indeling met een lichtgrijze tint aangegeven. Voor de bedrijven waaraan de verwerkingstechniek bekend is, is dit met donkergrijs aangegeven.

	groenteverwerking							fruitverwerking					TOTAAL	
	groen.cons.	champ.cons.	diepgevr.G&F	gedrog.G&F	zuurkool	tafelzuren	overige *)	TOTAAL	vrucht.cons.	jam&gelei	sap/saus	geconf.vr.		TOTAAL
Aarts Conserven B.V.													0	
Ardo B.V.													0	
Baltussen Conservenfabriek B.V.													0	
Canisius-Henssen B.V.													0	
Denja B.V.													0	
Döhler Holland B.V.													0	
European Juice Terminal B.V.													0	
F&F Europe B.V.													0	
Geurts Conservenfabriek B.V.													0	
H.J. Heinz B.V.(Giessen)													0	
H.J. Heinz B.V.(Elst)													0	
Hero nederland B.V.													0	
R.A. de Jong B.V.													0	
Jonker fris B.V.													0	
Kerry Ingrediënts B.V.													0	
Koeleman Foods B.V.													0	
Koolen Conserven B.V.													0	
Inleggerij G.A. van der Kroon B.V.													0	
Lutèce B.V.													0	
Oerlemans Foods Nederland B.V.													0	
C. Oostrom's Conservenfabrieken B.V.													0	
C. Oostrom's Productiebedrijven B.V.													0	
Prochamp B.V.													0	
Riedel Drinks													0	
Sensient Dehydrated Flavors B.V.													0	
SVZ International B.V.													0	
totaal productie 1989 [4] ton/a	70021	69021	86319	24893			155356	405610	31941	28165	255578		315684	721294
totaal productie 1998 [4] ton/a	145275	111640	120468	19954			179898	577235	58316	32375	527073		617764	1194999
totaal productie 2000 [4] ton/a	82671	115171	132058	25327			221103	576330	29537	31802	547659		608998	1185328
totaal energie 2000 [5] TJ	308.4	525.1	493.4	345.5			444.7	2117.1	117.5	104.3	356.1		577.9	2695
totaal vast afval 1997 [6] x 1000 ton/a	15.3	1.9	30.8	9.2			1.7	58.9	4.4	0.6			5	63.9
totaal vloeib. afval 1997 [6] x 1000 ton/a	5.4	8.6	14.9	5.7				34.6	1.8	1.3	12.4		15.5	50.1
Carroll B.V.								0					0	0
J.R. Food Preservers B.V.								0					0	0
H.J. Heinz B.V. (Utrecht)								0					0	0
A.L. Hoogesteger Fresh Specialist B.V.								0					0	0
IFF(Nederland) B.V.								0					0	0
IgloMora Groep B.V.								0					0	0
G. Kramer & Zonen B.V.								0					0	0
Kühne Benelux B.V.								0					0	0
De Marne's Fabrieken B.V. (mosterd)								0					0	0
Menken Drinks B.V.								0					0	0
Firma Rustenburg & Zn. B.V.								0					0	0
Steensma Food Production B.V.								0					0	0
Struik Foods B.V.								0					0	0
VEZET B.V.	verse groente							0					0	0
Vrumona B.V.								0					0	0
Wild Juice B.V.								0					0	0
TOTAAL productie 2001 [2] x 1000 ton/	134.4	148.8	134.7	39.5	20.2	58.1	42.4	578.1	12mln ltr				118.3	696.4

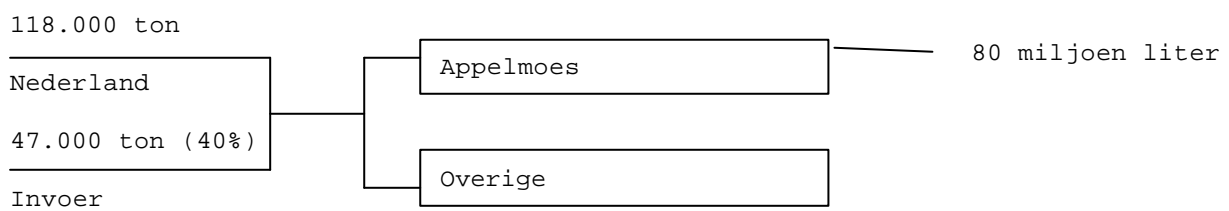
Onderstaand is op basis van het VIGEF jaarverslag 2001/2002 een totaalimpressie gegeven van de branche, dus inclusief niet-MJA bedrijven, maar exclusief de productiegegevens van bedrijven die halffabrikaten produceren of handelen in concentraten.

OVERZICHT VERWERKTE GROENTEN EN FRUIT (2001/2002) (LIT.[2])

Groenten



Fruit

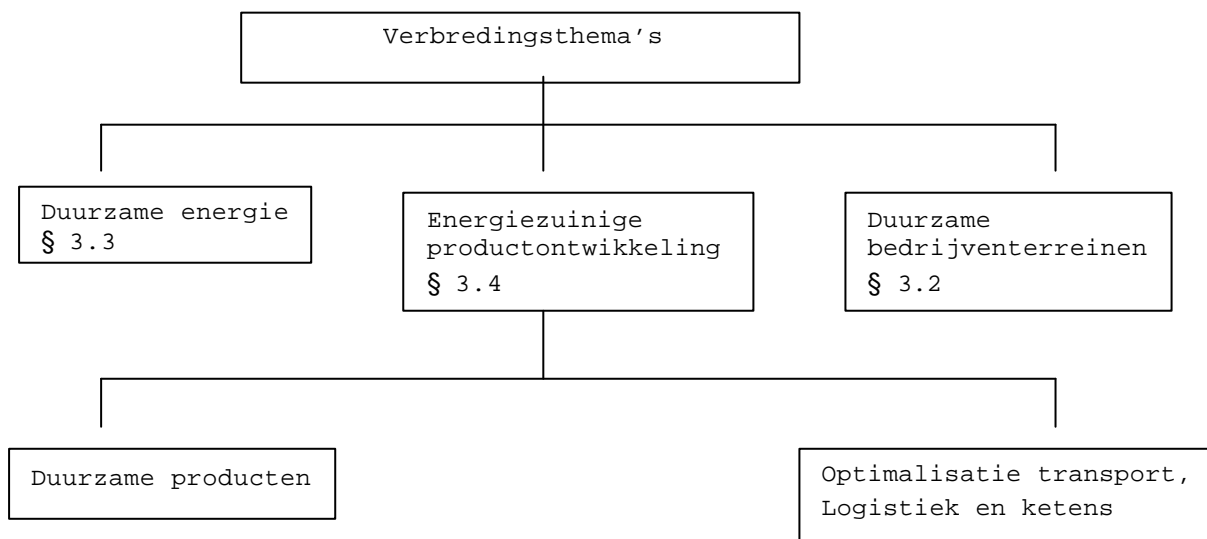


3. Verbredingsthema's in de Groenten- en fruitverwerkende industrie

3.1 Inleiding

Verbetering van energie-efficiency is één van de belangrijkste instrumenten die moet bijdragen aan het Nederlandse voornemen om de uitstoot van CO₂ en andere broeikasgassen te verminderen. Om deze reden zijn de Meerjarenafspraken Energie efficiency (MJA) ontstaan, waarin veel ondernemingen hun inspanningen op het gebied van energiebesparing hebben vastgelegd. De MJA uit de periode 1989-2000 heeft inmiddels een vervolg gekregen in de nieuwe MJA-2.

Eén van de nieuwe elementen in de MJA-2 ten opzichte van de eerste MJA is dat de ondernemingen ook inspanningen zullen leveren op het gebied van de zogenaamde verbredingsthema's. De verbredingsthema's hebben als hoofdkenmerk dat de verbetering van de energie-efficiency die hiermee samenhangt vaak voor een gedeelte buiten de inrichting optreedt. Bij de verbredingsthema's gaat het erom de mogelijkheden te zoeken om fossiele energie uit te sparen gedurende de verschillende levensfasen van een product. Het onderstaande figuur geeft een schematisch overzicht van de verschillende verbredingsthema's.



Schema:
Overzicht verbredingsthema's

Ondernemingen die zijn toegetreden tot de MJA-2, dienen uiterlijk op 1 oktober 2004 een EnergieBesparingsPlan (EBP) op te stellen voor de periode 2005-2008. In dit EBP moeten naast procesefficiency zo mogelijk ook kwantitatieve en kwalitatieve doelstellingen als gevolg van de uitvoering van maatregelen met betrekking tot de verbredingsthema's worden geformuleerd.

In de navolgende drie paragrafen worden de mogelijkheden per verbredingsthema verder uitgewerkt voor zowel branche- als bedrijfsniveau.

3.2 Duurzame bedrijventerreinen

Bedrijven hebben ieder een eigen strategie en beleid. Bij inspanningen om de milieuefficiëntie te verbeteren zoeken ondernemingen veelal individueel een oplossing. Soms echter bieden bedrijven in de buurt nieuwe kansen met belangrijke kostenvoordelen. Wat bijvoorbeeld restwarmte voor het ene bedrijf is, is proceswarmte voor de ander.

Meer en meer kiezen ondernemingen op bedrijventerreinen voor een gezamenlijke aanpak van verduurzaming. Zo is het begrip duurzaam bedrijventerrein ontstaan: *Samenwerking tussen bedrijven onderling en met overheden op bedrijventerreinen, gericht op het verbeteren van het (bedrijfs)economisch resultaat, de vermindering van de milieubelasting en een efficiënter ruimtegebruik.*

In het kader van de duurzame bedrijventerreinen kunnen in hoofdzaak de volgende thema's onderscheiden worden:

1. Afval/hergebruik: zoals o.a. collectieve inzameling en afvoer;
2. Duurzaam bouwen: aandacht voor bouwmaterialen en bouwwijze;
3. Energie: gezamenlijke inkoop, of opwekking, uitwisseling van restenergie, duurzame energie;
4. Faciliteiten: gezamenlijke voorziening (energie, waterzuivering);
5. Kwaliteit: parkmanagement, geluidbeheer, beheer terrein en gebouwen;
6. Landschap/ecologie: landschappelijke inpassing;
7. Milieu: hergebruik reststoffen
8. Ruimte: intensiever gebruik (opslag/magazijnen);
9. Transport: verbetering infrastructuur;
10. Water: hergebruik van gezuiverd water of koelwater, sluiten kringloop, gebruik regenwater.

Brancheniveau

De mogelijkheden vanuit de branche op het gebied van duurzame bedrijventerreinen zijn beperkt. De branche zou vraaggestuurd, op verzoek van een van haar leden ingeschakeld kunnen worden. Om door samenwerking te streven naar duurzame bedrijventerreinen, zal initiatief vanuit het lokale bedrijf, de gemeente of de industriekring moeten plaatsvinden.

Bedrijfsniveau

Niet alle groenten- en fruitverwerkende bedrijven die bij de VIGEF zijn aangesloten, zijn gesitueerd op een bedrijventerrein. Voor deze bedrijven

blijven de mogelijkheden beperkt tot individuele aandacht voor duurzaam bouwen en veelal landschappelijke inpassing van het bedrijf. Bedrijven die wel gesitueerd zijn op een bedrijventerrein kunnen de aandacht vestigen op de volgende mogelijkheden:

- Aanbod van lage temperatuurwarmte;
- Mogelijkheid van gezamenlijke energieopwekking met stoom als warmtedragend medium (hele jaar benodigd);
- Beschikking over een waterzuivering met veelal aanbod van gezuiverd water. Dit water kan mogelijk hergebruikt worden voor andere processen of voor agrarische toepassing (irrigatie, beregening).

Deze bedrijven kunnen gebruik maken van de zogenaamde "Duurzame BedrijvenTerreinen" scan. Een dergelijke studie geeft een eerste indicatie in de technische en organisatorische mogelijkheden. De studie wordt financieel ondersteund door Novem en de aanvraag moet vanuit het bedrijf, maar bij voorkeur vanuit de gemeente gedaan worden.

3.3 Duurzame energie

De duurzame energieopties zijn:

1. Ingekochte duurzame energie;
2. Waterkracht;
3. Windenergie;
4. Thermische zonne-energie;
5. Fotovoltaïsche zonne-energie;
6. Passieve zonne-energie;
7. Warmte/koude opslag;
8. Aardwarmte;
9. Warmtepompen (gebruik van omgevingswarmte);
10. Energie uit afval en biomassa (verbranden/vergassen of vergisten)

Hierna worden deze opties verder toegelicht op zowel branche- als bedrijfsniveau. Voor een goed inzicht in de mogelijkheden wordt geadviseerd een Duurzame Energie Scan (DE-scan) uit te laten voeren. De resultaten van een aantal op bedrijfsniveau uitgevoerde scans kunnen vertaald worden naar brancheniveau.

1. Ingekochte duurzame energie

Brancheniveau

Op brancheniveau zou ondersteuning geboden kunnen worden voor het creëren van een platform voor inkoop van duurzame energie.

Bedrijfsniveau

Bedrijven kunnen individueel contracten sluiten voor het inkopen van duurzame energie (veelal elektriciteit; maar ook biogas behoort tot de mogelijkheden).

2. Waterkracht

Slechts in uitzonderingssituaties van toepassing op bedrijfsniveau. De branche speelt hier geen enkele rol van betekenis.

3. Windenergie

Brancheniveau

Het potentieel aan elektriciteitsproductie door wind wordt geschat op 67,5 GWh/a (lit. [16]). De branche speelt hier geen rol van betekenis.

Bedrijfsniveau

Het uitvoeren van een zogenaamde DE-scan geeft inzicht in de mogelijkheden voor het toepassen van windenergie zoals:

- Windmolen voor elektriciteitsproductie op eigen terrein; al dan niet in eigen beheer;
- Windmolen voor directe aandrijving van een beluchter op de afvalwaterzuivering;
- Inkopen van grondstoffen (producten) waarbij gebruik gemaakt is van windenergie (zie ook 3.4 "Energiezuinige productontwikkeling";
1. Grondstof).

Algemeen kan gesteld worden dat de terugverdientijd tussen de 7-10 jaar ligt.

4. Thermische zonne-energie

Brancheniveau

De branche speelt hier geen rol van betekenis.

Bedrijfsniveau

De bedrijven hebben meestal een overschot aan laagwaardige warmte, zodat de inzet van warmtecollectoren niet zinvol is. In overweging genomen kan worden het drogen van grondstoffen met door zonne-energie verwarmde lucht. Met name van toepassing waar geogoste producten worden bewaard.

5. Fotovoltaïsche zonne-energie

Brancheniveau

Het potentieel aan elektriciteitsproductie met PV bedraagt naar schatting 4,5 GWh/a.

De branche speelt hierin verder geen rol van betekenis.

Bedrijfsniveau

Uit kostenoverweging is het zelf investeren meestal niet haalbaar. Overwogen kan worden om dakvlakken aan derden ter beschikking te stellen voor het plaatsen van zonnecellen.

6. Passieve zonne-energie

Brancheniveau

De branche speelt hier geen rol van betekenis.

Bedrijfsniveau

Aandachtspunt op het moment van nieuwbouw of renovatie.

7. Warmte/koude-opslag

Zie 8. Aardwarmte.

8. Aardwarmte

Zowel bij warmte/koude-opslag als bij aardwarmte wordt de bodem en het daarin aanwezige grondwater gebruikt als energiedrager.

Zo beschikt ruim 90 % van de Nederlandse bodem over watervoerende zandlagen (aquifers). Door het creëren van een op enige afstand van elkaar gelegen warme en koude bron, wordt een gesloten watersysteem verkregen. Het grondwater uit de koude bron met een temperatuur van 8-12°C kan gebruikt worden voor koelprocessen, waarna het in de warme bron wordt gepompt. Aangezien het proces thermisch neutraal moet zijn, wordt de warmte 's winters weer afgevoerd en wordt koude in de grond gebracht.

Brancheniveau

In het sectormeerjarenplan wordt melding gemaakt van een onderzoek naar het gebruik van aquifers voor met name koude-benutting uit ondergrondse zandlagen. In het onderzoek moet nagegaan worden of het economisch verantwoord is om deze

toepassing te realiseren. Daarnaast kan het onderzoek uitgebreid worden met de mogelijkheid van wamte- en koude opslag. De branche zal trachten in het kader van de nieuwe DEN-subsidieregeling een algemene studie uit te voeren. Deze studie moet de randvoorwaarden leveren voor een haalbaarheidsstudie voor individuele bedrijven. Als randvoorwaarden kunnen o.a. genoemd worden:

- ondergrens voor warmte- en koude vermogens;
- vergunningvoorschriften;
- waterdebiet;
- kosten/baten;
- onderhoud en bedrijfszekerheid.

Een groot deel van het bronwatergebruik in de branche (ca. 3,4 miljoen m³) zou door het beschreven systeem bespaard kunnen worden. De branchestudie moet het besparingspotentieel aangeven. Op kortere termijn kan VIGEF de resultaten van onderzoek (o.a. DE-scans) bij bedrijven naar het gebruik van aquifers voor met name koude-opslag verwerken en geschikt maken voor de overige bedrijven binnen de branche. Deze onderzoeksresultaten kunnen met toestemming van de bedrijven verzameld worden op het moment dat een extern consultant de bedrijven bezoekt voor het updaten van de EBP's in de tweede helft van 2004.

Bedrijfsniveau

Koeling met grondwater is volgens lit.[13] pas interessant vanaf vermogens boven de 500 kW en een bedrijfstijd boven de 1.000 h/a. Voor de uitvoering gelden de fiscale maatregelen volgens de VAMIL en EIA lijsten. Veelal zal een haalbaarheidsstudie uitsluitend moeten geven of rendabele inpassing mogelijk is. De terugverdientijd van gerealiseerde projecten ligt tussen de 5-10 jaar.

9. Warmtepompen (gebruik van omgevingswarmte)

Brancheniveau

Studie op brancheniveau waarbij ook restwarmte wordt betrokken.

Bedrijfsniveau

Afhankelijk van de branchestudie en de daaruit voortvloeiende randvoorwaarden kan een haalbaarheidsstudie uitgevoerd worden.

10. Energie uit afval en biomassa

Lit. [16] bevat een uitgebreide inventarisatie van de organische afvalstromen. Ca. 75% van de biomassa organisch afval dat als restproduct jaarlijks vrijkomt, wordt afgezet als veevoeder. De energiewaarde van deze toepassing wordt geschat op 4,7 TJ/a. De biomassa afvalstromen zijn als volgt samengesteld:

- Vast afval 64 miljoen kg per jaar (gem. 86% vocht);
- Vloeibaar (productafval en zuiveringsslib) afval 50 miljoen kg per jaar (gem. 92% vocht).

Bovengenoemde afvalstromen vormen 0,8% van het totaal binnen de voedings- en genotmiddelen industrie.

Brancheniveau

In 1999 heeft er in de branche een inventarisatie van afvalstromen plaatsgevonden en zijn de diverse mogelijkheden van energiewinning onderzocht (lit. [16]). Deze inventarisatie kan geactualiseerd worden met het oog op de mogelijkheid van centrale verwerking (zie ook § 3.4 energiezuinige productontwikkeling onder 1. grondstofvervanging).

Bedrijfsniveau

Belangrijk is het nauwkeurig analyseren van de afvalstromen en de gegevens beschikbaar te stellen voor een branchestudie. Voor individuele verwerking zijn dermate grote hoeveelheden afval nodig, dat energiewinning hieruit voor de meeste bedrijven niet haalbaar is. Voor de diverse methoden van energie uit afval wordt verwezen naar lit. [16].

3.4 Energiezuinige productontwikkeling

Het belangrijkste doel van deze Uitgebreide Energiestudie op brancheniveau is het presenteren van de levensketen van het belangrijkste product van de branche.

Uit hoofdstuk 2 volgt dat de belangrijkste producten qua tonnage de groenten en champignons zijn. De belangrijkste verwerkingstechniek is het conserveren.

Het schema op de volgende bladzijde bevat de ketenanalyse voor de champignons- en groenteconserven. Alle getallen zijn herleid tot MJ per ton gereed product.

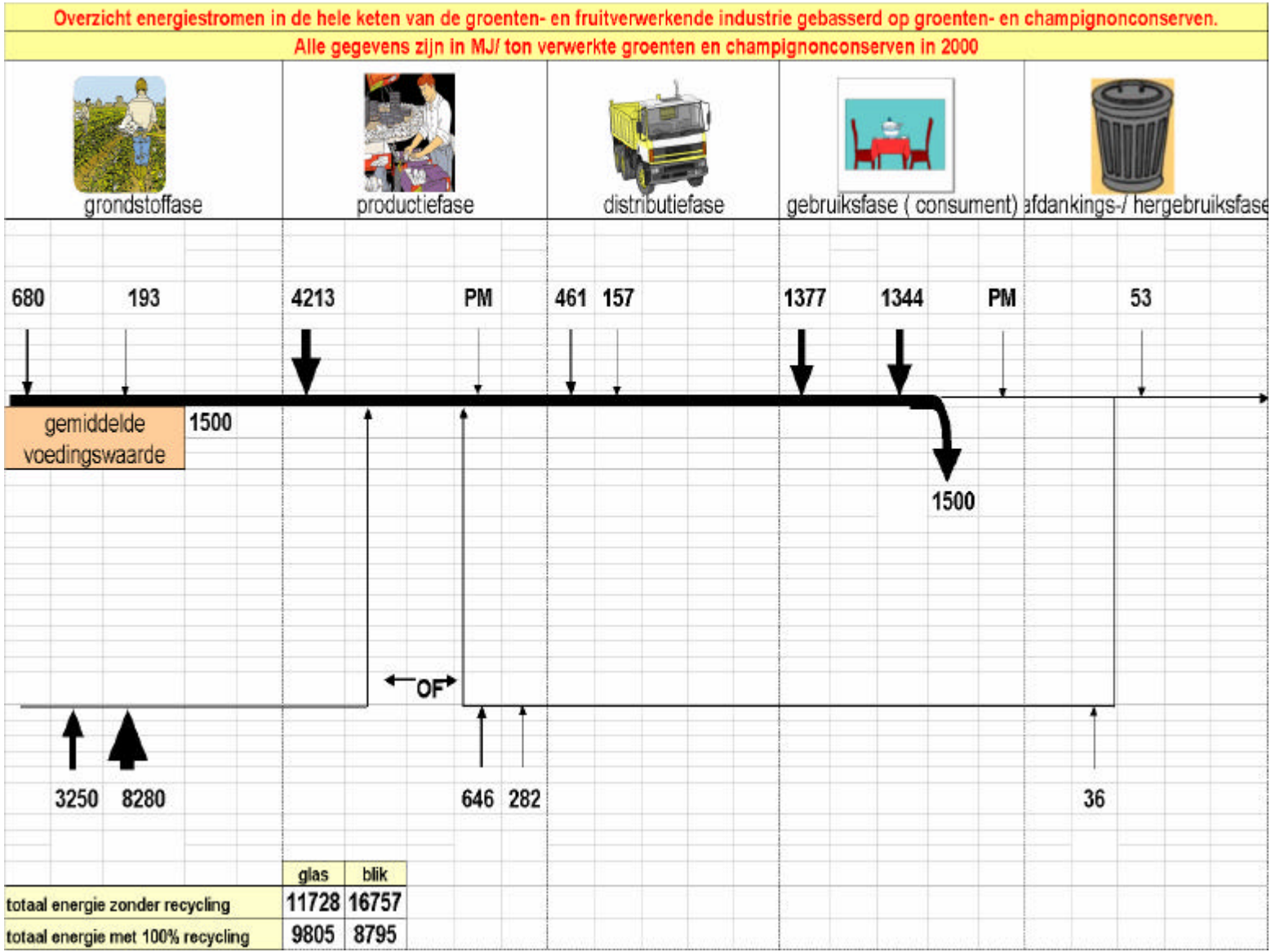
Uit de analyse blijkt dat de volgende zaken belangrijke energiestromen veroorzaken:

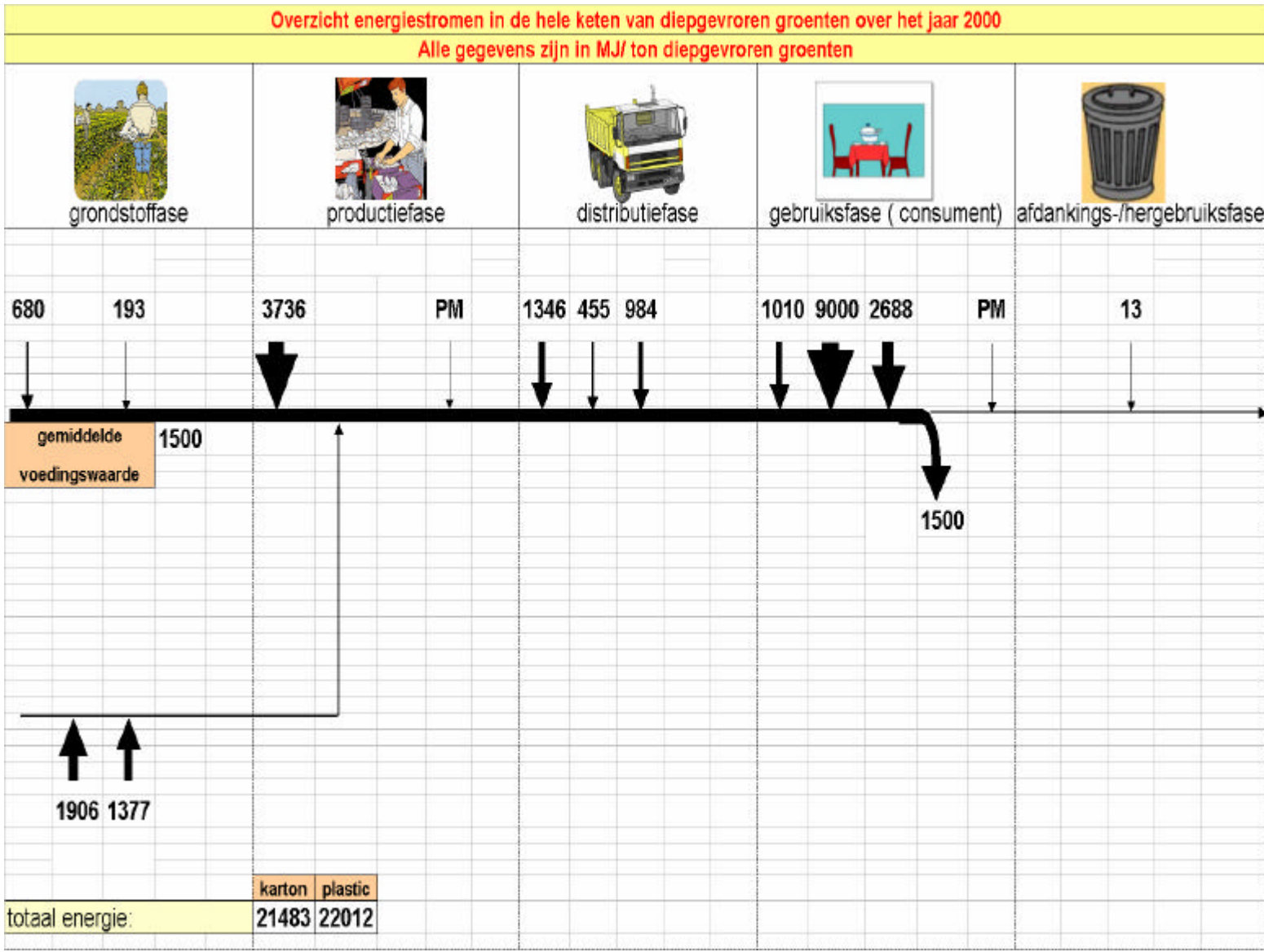
- Het productieproces (blancheren, steriliseren, pasteuriseren);
- Het verpakken in blik of glas; waarbij het recyclen een forse energiewinst oplevert;
- Het bereiden van het product voor consumptie;
- Transport; dit komt in alle fasen voor en vormt in zijn totaliteit een grote energiestroom.

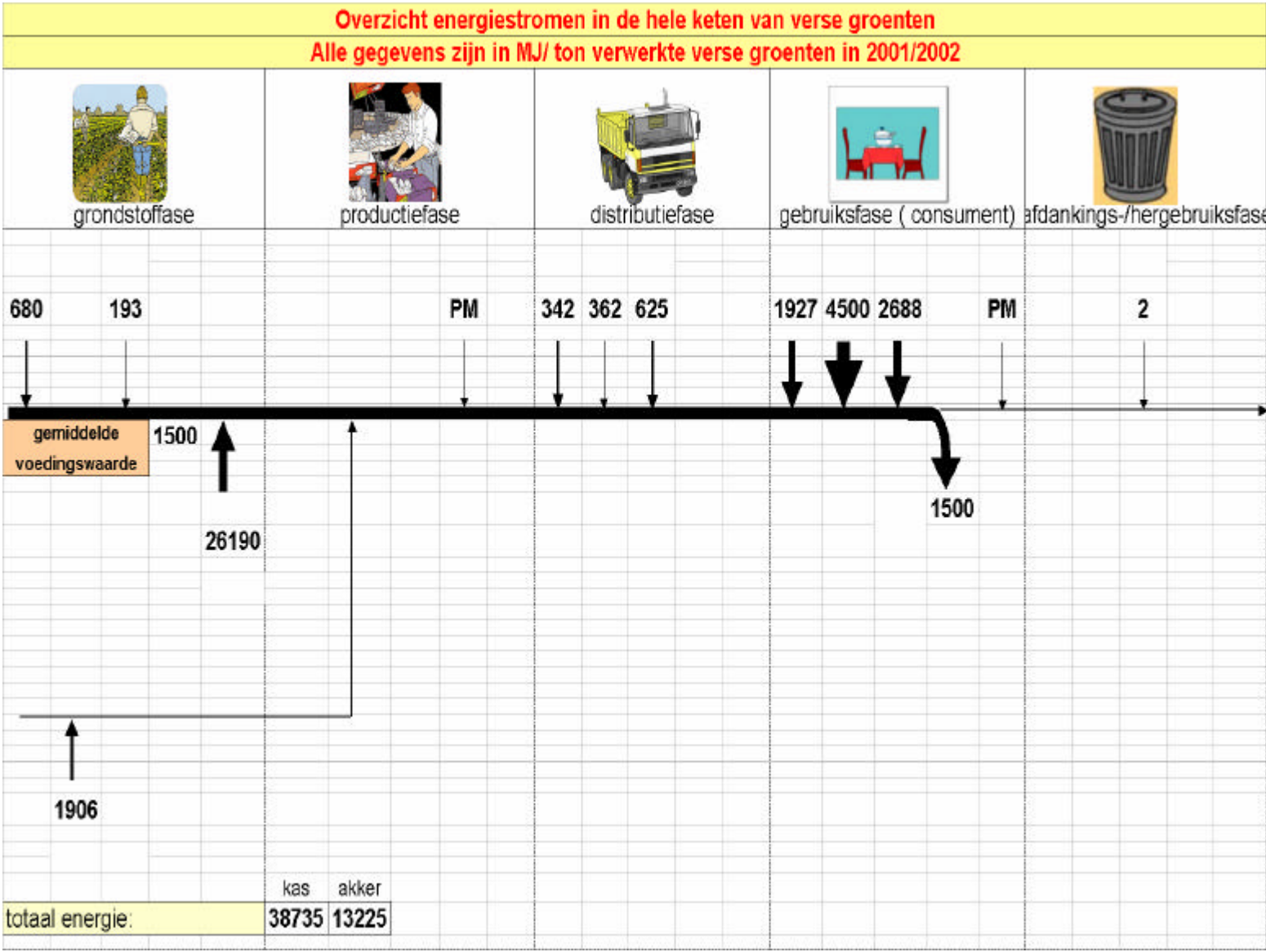
Als deze levensketen vergeleken wordt met die van diepgevroren groenten of verse groenten, dan ontstaan verschuivingen in:

- Lagere verpakkingsenergie;
- Hogere distributie-energie-opslag bij diepgevroren;
- Hogere bereidingsenergie bij consument, voornamelijk bij versproducten.

Voor een toelichting op de diverse berekeningen zie bijlage IV.







Onderstaand is het resultaat van de drie voorgaande levensketens samengevat:

MJ/ton product	Conserven (blik 100% rec.)	Diepgevroren (kartonnen verp.)	Vers (open lucht)
Grondstof	873	873	873
Productie	4.213	5.113	1.906
Distributie	618	2.785	1.329
Consumptie	2.721	12.698	9.115
Afdanking	371	13	2
Totaal	8.796	21.482	13.225

Tabel:
Vergelijking levensketens

Het verbredingsthema "Energiezuinige Productontwikkeling" kan, overeenkomstig de figuur op de omslag gesplitst worden in de volgende categorieën:

- 0. Optimalisatie van functievervulling;
- 1. Grondstofvervanging;
- 2. Materiaalbesparing;
- 3. Verbeteren van procesenergie-efficiency;
- 4. Optimalisatie van distributie;
- 5. Vermindering energieverbruik tijdens het productgebruik;
- 6. Optimalisatie van levensduur;
- 7. Optimalisatie van productafdaning.

0. Optimalisatie van functievervulling

Voor de groenten- en fruitverwerkende industrie betekent dit dat het altijd gaat om een kwalitatief goed product bij de consument op tafel te brengen tegen een concurrerende prijs.

Kwalitatief goed ten aanzien van o.a.:

- Voedingswaarde;
- Smaak;
- Houdbaarheid.

Om de functie "voedingswaarde" een concretere betekenis te geven, kan hiervoor het kengetal: "energieverbruik per MJ voedingswaarde" gebruikt worden.

Op basis van de levensketen kan bepaald worden hoeveel energie benodigd is om een product bij de consument op tafel te brengen. Daarnaast bevat het product ook energie, dat uitgedrukt wordt in de voedingswaarde. Het kengetal "energieverbruik per MJ voedingswaarde" geeft een indicatie omtrent de efficiency van functievervulling. Onderstaand is een indicatie voor dit kengetal voor een aantal producten en verwerkingstechnieken gegeven.

Product	Verwerkingstechniek	Indicatie energieverbruik/ MJ Voedingswaarde [MJ/MJ]
Groenten/champignons	Conserven (blik)	6
Groenten	Diepgevroren	14
Groenten	Vers van koude grond	9
Groenten	Vers uit kas	26
Groenten	Vers uit Kenia	55
Groenten	Rauwkost uit eigen tuin	< 0,5

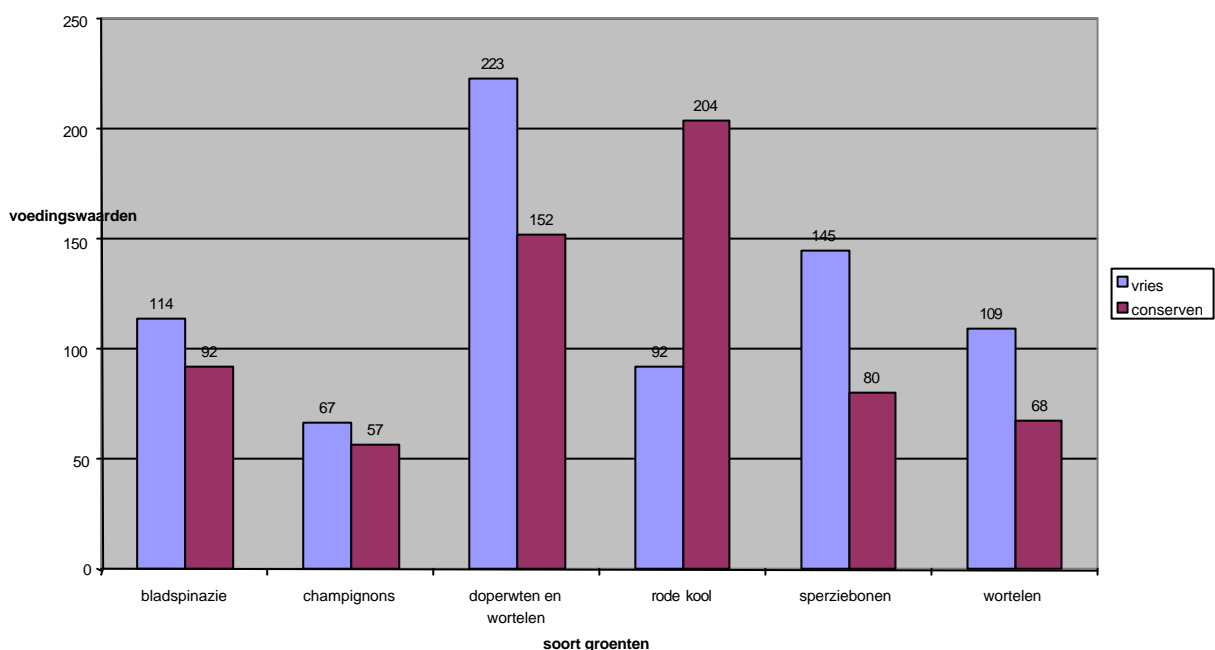
Tabel:

Indicatie van het energieverbruik per MJ Voedingswaarde voor verschillende verwerkingstechnieken van groenten.

In bovenstaande tabel is het energieverbruik betrokken op de voedingswaarde. Het is ook mogelijk dit te betrekken op bijvoorbeeld producteenheden of -gewicht. Op vergelijkbare wijze kan dan een kengetal gemaakt worden dat de mate van "functievervulling" aangeeft.

Hierdoor wordt de efficiency van de gehele keten in één getal uitgedrukt en besparingen in de keten kunnen direct zichtbaar gemaakt worden. De brancheorganisatie zou bij voldoende belangstelling dit verder uit kunnen (laten) werken.

Gerealiseerd moet worden dat het uitdrukken van de kwaliteit van het product in alleen de voedingswaarde een enorme beperking is. In onderstaande grafiek tenslotte zijn de maximale voedingswaarden van conserven en diepgevroren producten weergegeven. De verschillen en de variatie daarin zijn niet altijd verklaarbaar.



Grafiek:
Maximale voedingswaarden in kJ/100 gram.

1. Grondstofvervangning

De grondstof voor de groenten- en champignonconserven bestaat uit allerlei groenten van het land en champignons van de kwekerijen. Belangrijk verschil is dat champignons het hele jaar door vanuit kwekerijen aangevoerd worden. De aanvoer van groenten is sterk seizoensafhankelijk en varieert daarnaast ook in herkomst.

Tarravermindering/transport

Evenals bij aardappelen, speelt ook bij groenten de wens de hoeveelheid tarra te verminderen. Deze tarra bestaat o.a. uit aanhangend grond en organisch afval (loof) (Lit.[3] en [4]).

Bij Farm Frites heeft dit geleid tot een mobiele, gesloten wasinstallatie, waardoor de hoeveelheid tarra is verminderd.

Een dergelijke oplossing is ook denkbaar voor groenten-oogst. De maatregel is opgenomen op de MIA/VAMIL lijst. In lit.[13] wordt melding gemaakt van de mogelijkheid het tarra te retourneren naar de toeleverancier en/of de oogst droog te reinigen met behulp van trilgoot of borstels. Er dient onderscheid gemaakt te worden in aanhangende grond en organisch afval, zoals loof. Dit laatste wordt veelal afgevoerd als veevoeder (75%).

Vanuit de branche zou een onderzoek gestart kunnen worden om de diverse afval- en reststromen beter te kunnen kwantificeren en rubriceren om te komen tot een transport reductie van met name de grondstoffen. E.e.a. zoals ook is verwoord in het SectorMeerjarenPlan (lit.[4]).

De inventarisatie zou onderscheid moeten maken in:

Inkomend met de grondstof

- aanhangend grond;
- loof e.d.;
- vocht;
- overige.

Vrijkomend bij het proces

- grond;
- loof
- productuitval;
- overige;
- slib uit de waterzuivering.

Bij champignons speelt tarravermindering slechts in zeer geringe mate. Soms worden de zogenaamde zandvoetjes na droging met de champignonmest van de kweker afgevoerd. Door de continue aanvoer en veelal vanaf dezelfde locaties kan de transportefficiency mogelijk verhoogd worden. Afhankelijk van de afstand van kwekerij tot productiebedrijf kan transport door een afstandsleiding (champignon/water) nader onderzocht worden. Tijdens transport wordt de champignon gewassen en wordt het water bij de kweker hergebruikt.

Bewaren/drogen/bewerken van grondstof

De grondstof wordt veelal bewaard bij de kweker waar het tijdens opslag gedroogd, en/of ingevroren wordt. Bij al deze processen kan veelal door de landelijke ligging gebruik gemaakt worden van duurzame energie in de vorm van zon en wind. Mogelijk dat het gebruik van duurzame energie tijdens oogst, teelt, opslag een van de componenten kan zijn die meespelen in de aankoop van grondstoffen. Bij champignonteelt is de mogelijkheid van warmte/koudeopslag aanwezig.

Optimalisatie opslagcapaciteit

De groenten- en fruitverwerkende bedrijven beschikken over opslagcapaciteit van gereed product. Opslag van grondstoffen vindt veelal bij teler/kweker plaats. In hoeverre is er een efficiënter ruimtegebruik te realiseren door combinatie van opslag gereed product en grondstof.

2. Materiaalbesparing

Voor de groenten- en fruitverwerkende branche kan materiaalbesparing vertaald worden in bijvoorbeeld minder afval van de grondstof of minder gebruik van hulpstoffen, zoals verpakkingsmateriaal en water. Deze items komen elders in deze rapportage terug. Op bedrijfsniveau heeft materiaalbesparing hoge prioriteit.

3. Verbeteren van procesenergie-efficiency

Op procesenergie-efficiency verbetering is in MJA-1 de nadruk gelegd. Dit omvat alle maatregelen die de bestaande processen verbeteren. Naast de vele maatregelen die al zijn uitgevoerd en geleid hebben tot een efficiencyverbetering van 11% in MJA-1, kunnen onderstaande maatregelen nog tot een verdere besparing leiden. Daarnaast zijn er vele rapportages en studies verricht binnen de branche, maar ook op sectorniveau die een overzicht van besparingsopties bevatten.

Stoom

Bij stoom gaat de aandacht in eerste instantie uit naar het ketelhuis. Recentelijk is een zogenaamde gebruikersgroep "Stoom" gestart, waarin aandacht wordt besteed aan de gehele stoominstallatie, tot en met de gebruiker.

- Drukverlaging/uitschakelen na bedrijfstijd;
- Keuze en controle van condenspotten;
- Uitbreiding stoomcapaciteit;
- Meting stoomverbruikers.

De resultaten van deze gebruikersgroep komen via de branche of Novem begin 2005 ter beschikking.

HTST

Er wordt een studie uitgevoerd naar "High Temperature, Short Time" voor productiebereiding binnen de branche (lit.[1] en [2]). De resultaten kunnen mogelijk leiden tot andere productiemethoden met energiebesparing tot gevolg. De resultaten van deze studie kunnen mogelijk ook leiden tot andere verpakkingsvormen en -materialen.

Waterzuivering/hergebruik

In lit. [16] worden diverse opties beschreven voor hergebruik van proceswater. Hergebruik wordt genoemd voor o.a.:

- Was- en snijwater door cascadering en recycling over het was-/snijproces;
- Recycling van blancheerwater en hergebruik als waswater;
- Hergebruik koelwater;
- Hergebruik condensaat;
- Effluent hergebruik (eventueel door naastliggende bedrijven).

Ook het optimaliseren van bestaande waterzuiveringsinstallaties (lit. [2]) biedt besparingmogelijkheden.

Afvalvermindering

In lit. [16] worden per sector kentallen gegeven voor de hoeveelheid vast en vloeibaar afval per ton product. Onderstaand zijn deze samengevat voor drie sectoren.

Sector	Vast afval (ton/ton)	Vloeibaar afval (ton/ton)	Totaal (ton/ton)
Groenteconserven	0,186	0,065	0,252
Champignonconserven	0,014	0,065	0,079
Diepvries groenten en fruit	0,237	0,113	0,350
Gedroogde groenten en fruit	0,349	0,214	0,563

Tabel:

Overzicht afvalstromen in ton per ton product (lit.[16])

Met de toenemende vraag naar diepvries groenten en fruit zou ook de hoeveelheid afvalstroom toe kunnen nemen. Vanuit de brancheorganisatie zou het initiatief genomen kunnen worden tot actualisatie van bovengenoemde kentallen en vervolgens bedrijven de mogelijkheid bieden deel te nemen aan een gebruikersgroep "afvalvermindering".

Afval/hergebruik (Valorisatie reststromen)

(zie ook bij 1. grondstof: tarravermindering) en § 3.3 Duurzame energie; 10. Energie uit afval en biomassa.

Bepaalde afvalstromen kunnen hergebruikt worden (kersenpitten).

Daarnaast wordt er een studie uitgevoerd naar het geschikt maken van reststromen voor humane voeding: "Valorisatie reststromen". Uit een reeds eerder uitgevoerde inventarisatiestudie door het VIGEF bleken reststromen een waarde van jaarlijks 1,5 miljoen Euro te vertegenwoordigen. Een bedrijf dat reeds in Duitsland uit wortelresten (kromme wortelen en wortelpunten) wortelsap produceert, onderzoekt ook de mogelijkheden op de Nederlandse markt. Daarbij wordt ook gekeken naar verwerkingsmogelijkheden van andere reststromen (o.a. sperziebonen en wortelschillen) tot kleurstof, vezels en sappen. VIGEF en TNO-MEP verzorgen ten behoeve van deze studie de inventarisaties van de kwaliteit en kwantiteit van de reststromen. In juni 2004 worden de eerste resultaten verwacht; deze zullen via TNO-MEP naar de branche bekend gemaakt worden. In het sectormeerjarenplan van de groenten- en fruitverwerkende industrie over 2001 t/m 2004 (lit.[4]) wordt melding gemaakt van het uitvoeren van een studie naar de borging van kwaliteit van biomassa. Hiermee wordt de eerder genoemde studie bedoeld.

Verpakking

Zoals ook uit de levensketenanalyse blijkt, is de verpakking verantwoordelijk voor een belangrijk aandeel in het energieverbruik bij de conserven.

Ondanks het feit dat de verpakking al vaak aandachtspunt is geweest, verdienen de volgende punten aandacht:

- De nieuwe, steriliseerbare verpakking: "Recart" van Tetrapak of de Pillow Pack;
- Eén verpakking met meerdere en afzonderlijk te openen compartimenten, waardoor minder verpakking per eenheid product nodig is en (bij blik) een eenvoudiger sterilisatieproces;
- Grotere verpakkingseenheden; hergebruik vervoersverpakking;
- Diverse productsoorten bundelen tot één consumentenpakket;
- Bedrukken van glas/blik in plaats van etiket;
- Afstemmen van producthoeveelheid op consumentvraag.

Duurzame energie

Zie § 3.3 voor duurzame energie toepassingen.

4. Optimalisatie van distributie

Opslag en distributie van producent naar distributiecentra en vanaf distributiecentra naar voornamelijk supermarkten vraagt voor conserven ca. 7% energie van de totale kosten. In lit.[1] wordt een besparing door optimalisatie aangegeven van 7 GJ/a.

Studie optimalisatie van distributie

In het sectormeerjarenplan (lit.[4]), is genoemd dat de branche een studie wil uitvoeren naar de optimalisatie van het transport van producten naar de groothandel en kennisoverdracht van de uitkomsten.

Mogelijk dat in de tweede helft van 2004 een bijeenkomst tussen VIGEF (leden) en CBL (leden) georganiseerd kan worden om hierover te brainstormen. Genoemde aandachtspunten zijn o.a. verminderen van het aantal distributiecentra en een vervoerder die ook transport van collega bedrijven naar eenzelfde locatie verzorgt. Een eerste stap is dit onderwerp te agenderen voor een OGE-overleg.

5. Vermindering energieverbruik tijdens het productgebruik

Uit de levensketen blijkt dat het energieverbruik door de consument bij conserven een aandeel heeft van ruim 30%. Bij diepgevroren producten en vers is dit respectievelijk 59 en 69%. In dit energieverbruik zijn opgenomen:

- Transport van consument naar de supermarkt;
- Opslag bij de consument;
- Bereiding door de consument.

Vanuit de supermarktketens wordt er richting consument acties ondernomen om energiebesparing te realiseren door transportvermindering. Een voorbeeld hiervan is het project "Box at Work" (lit.[3]).

Communicatie consument over bereidingswijze (zie ook lit.[3])

De branche zou in samenwerking met het Centraal Bureau voor Levensmiddelen een project op kunnen zetten waarbij de consument uniform en eenduidig wordt geïnformeerd over opslag en bereiding van groenten- en fruitproducten.

Mogelijk dat gebruik gemaakt kan worden van pictogrammen. Op bedrijfsniveau zou een controle kunnen plaatsvinden of de bereidingswijze correct is beschreven op de verpakking.

Ontwikkeling apparatuur voor bereiding van conserven

In samenwerking met een keuken (grootkeuken) leverancier kan de haalbaarheid van bijvoorbeeld een "conservenpit" onderzocht worden (bijvoorbeeld overeenkomstig de flessenwarmer voor babyvoeding). Eventueel een stand-alone apparaat.

6. Optimalisatie van levensduur

Voor wat betreft de groenten- en champignonconserven is de theoretische houdbaarheid vrijwel onbeperkt, terwijl de consument hiervan niet optimaal gebruik maakt.

- Is er energie-efficiency te realiseren door conserven te produceren met een beperktere houdbaarheid?
- Is er energie-efficiency te realiseren door de lange houdbaarheid beter te benutten, bijvoorbeeld door verplaatsing van opslag van producent naar distributeur en consument?

7. Optimalisatie van productafdeling

Onder productafdeling wordt verstaan het restproduct aan het einde van de levensduur. In dit geval zou het restproduct de groenten of champignons zijn die niet geconsumeerd worden. Het is niet bekend in welke mate zich dit voordoet. Daarnaast ontstaat afval van het verpakkingsmateriaal. Glas wordt via de glasbak gerecycled; terwijl blik via huisvuil wordt ingezameld en efficiënt gescheiden. 71% van het blikaanbod is afkomstig van consument.

Optimalisatie verpakkingsgrootte

Ter voorkoming van te grote porties is een goed afstemming met de consument noodzakelijk. Zie ook onder 3 "verbeteren van procesenergie-efficiency" van dit hoofdstuk. Mogelijk kunnen meerdere porties, in één verpakking ondergebracht worden.

4. Beknopt overzicht mogelijkheden verbredingsthema's

De beschreven verbredingsthema's en de mogelijkheden, in hoofdstuk 3 worden in dit hoofdstuk in tabellen samengevat.

4.1 Brancheniveau

Het schema "verbredingsthema's op de volgende bladzijde geeft de kansen aan voor de verbredingsthema's vanuit de brancheorganisatie VIGEF.

Voor wat betreft de Duurzame Bedrijventerreinen zijn de mogelijkheden voor de branche beperkt. De kansen liggen hier of bedrijfsniveau.

Voor wat betreft Duurzame Energie kan de branche een generieke studie uit laten voeren naar een aantal opties, zoals warmte/koude opslag en energie uit afval; gebruik makend van de reeds eerder uitgevoerde studies. Daarnaast kan de branche resultaten van uitgevoerde DE-scans bij bedrijven kenbaar maken binnen de branche.

Op het gebied van Energiezuinige Productontwikkeling kan de branche een sturende en initiërende functie vervullen door een aantal gerichte projecten te starten, zoals een ketenproject samen met afnemer/consument inzake productgebruik en distributie.

4.2 Bedrijfsniveau

Evenals de mogelijkheden op brancheniveau, zijn deze in tabelvorm ook op bedrijfsniveau weergegeven. Algemeen gesteld kunnen bedrijven goed inzicht krijgen in de voor hun specifieke situatie geldende mogelijkheden door scans uit te laten voeren. Voor elk verbredingsthema is door Novem een scan ontwikkeld. Veelal zijn er naast een inspanning van het bedrijf door het inzetten van menskracht geen extra kosten verbonden aan het uit laten voeren van een dergelijke scan. In plaats van een scan, die het gehele verbredingsthema bestrijkt, is in de tabel per item aangegeven waar mogelijkheden liggen.

Verbreidingsthema	Brancheniveau		Verbreidingsitem	Brancheniveau	
	Score	Toelichting		Score	Toelichting
A. Duurzame Bedrijven Terreinen § 3.2	-	De branche speelt hier geen rol van betekenis. Het initiatief moet komen van de bedrijven, de gemeente of de industriekring.	1 Afval/hergebruik	-	Geen
			2 Duurzaam bouwen	-	
			3 Energie	-	
			4 Faciliteiten	-	
			5 Kwaliteit	-	
			6 Landschap/ecologie	-	
			7 Milieu	-	
			8 Ruimte	-	
			9 Transport	-	
			10 Water	-	
B. Duurzame Energie § 3.3	+	Initiëren DE-scans op bedrijfsniveau; resultaten vertalen naar brancheniveau	1 Ingekochte duurzame energie	0	Creëren platform centr. inkopen Nvt Nvt Nvt Nvt Nvt } Uitvoeren v/e branchestudie/ Inventarisatie waaruit Richtlijnen volgen voor haalbaarheidsstudies op bedr.niv
			2 Waterkracht	-	
			3 Windenergie	-	
			4 Thermische zonne-energie	-	
			5 Fotovoltaïsche zonne-energie	-	
			6 Passieve zonne-energie	-	
			7 Warmte/koude opslag	+	
			8 Aardwarmte	+	
			9 Warmtepompen	+	
			10 Energie uit afval/biomassa	+	
C. Energiezuinige Productontwikkeling § 3.4	+	Initiëren studies en ketenprojecten	0 Optimalisatie functievervulling	+	Ontwikkelen kental Studie tarravermindering Verwerkt in andere items Resultaten div.studies(HTST) Overleg, brainstorm met CBL Ketenproj.met afnemer & consum. Inventariseren wat nu gebeurt
			1 Grondstofvervanging	+	
			2 Materiaalbesparing	-	
			3 Verbetering proces e-efficiency	+	
			4 Optimalisering distributie	+	
			5 Vermind.e-verbruik productgebr.	+	
			6 Optimalisatie levensduur	-	
			7 Optimalisatie productafdeling	-	

Schema:
Mogelijkheden van de branche inzake verbreidingsthema's

Verbreidingsthema	Bedrijfsniveau		Verbreidingsitem		Bedrijfsniveau	
	Score	Toelichting			Score	Toelichting
A. Duurzame Bedrijven Terreinen	-	Voor bedrijven die niet op bedrijventerrein zijn gehuisvest.	1	Afval/hergebruik	-	Veelal bedrijfsspecifiek afval.
			2	Duurzaam bouwen	-	Aandacht alleen bij nieuwbouw, renovatie.
			3	Energie	+	G&F verwerkende bedrijven hebben een groot aanbod van lage temperatuurwarmte.
			4	Faciliteiten	+	Inpassing WKK en waterzuiv. biedt mogelijk.
	+	Voor bedrijven op een bedrijventerrein, door het laten uitvoeren van een DBT-scan.	5	Kwaliteit	-	
			6	Landschap/ecologie	+	Inpassing in landelijk karakter.
			7	Milieu	+	Hergebruik reststoffen?
			8	Ruimte	0	Gezamenlijke opslag.
			9	Transport	0	Mogelijke samenwerking andere bedrijven.
			10	Water	+	Groten hoeveelh.(gezuiverd) water die mogelijk v/e laagwaardige toepassing ingezet kan worden
B. Duurzame Energie	+	Uitvoeren DE-scan; geeft inzicht in technische, economische en juridisch haalbaarheid per optie.	1	Ingekochte duurzame energie	+	Vaak mogelijk zonder extra kosten.
			2	Waterkracht	-	Nvt
			3	Windenergie	0	Afh. van situering bedrijf;invest. door derden
			4	Thermische zonne-energie	0	Meestal niet zinvol;droging v.grondst.mogelijk
			5	Fotovoltaïsche zonne-energie	0	Invest. door derden; dakvlak ter beschik.stel.
			6	Passieve zonne-energie	-	Aandachtspunt bij renovatie/nieuwbouw.
			7	Warmte/koude opslag	+	} Goede kansen bij een min.benodigd koudvermogen v.a.500kW;haalb.heidsstudie noodzakelijk
			8	Aardwarmte	+	
			9	Warmtepompen	0	Veelal in combinatie met bovenstaand.
			10	Energie uit afval/biomassa	0	Alleen bij grote hoeveelheden.
C. Energiezuinige Productontwikke- ling	0	Uitvoeren Energie Innovatie Scan (EIS)	0	Optimalisatie functie vervulling	-	
			1	Grondstofvervanging	0	Tarravermindering; groente en fruit.
			2	Materiaalbesparing	-	Verwerkt in andere items.
			3	Verbetering proces e-efficiency	+	Zie div. std en lit.(stoom, verpak., hergebr.)
			4	Optimalisering distributie	0	Heeft reeds aandacht, nw impuls vanuit branche
			5	Vermind.e-verbruik productgebr.	0	Impuls vanuit branche.
			6	Optimalisatie levensduur	-	Inventariseren wat er op dit moment gebeurt.
7	Optimalisatie productafdeling	-				

BIJLAGE I

Literatuur/ Documentatie

- [1]Voortgangsrapportage ontwikkeling energie-efficiency in de groenten- en fruitverwerkende industrie over het jaar 2002.
- [2]VIGEF jaarverslag 2001-2002
- [3]Duurzame ketens en energiebesparing. Eindrapport voorbereidingsfase. Doc. Nr. 2020986, 8 mei 2002.
- [4]Sectormeerjarenplan van de groenten- en fruitverwerkende industrie over 2001 t/m 2004.
- [5]Resultaten meerjarenplannen MJA-1. Groenten- en fruitverwerkende industrie. Periode 1994-2000.
- [6]Biomassa in de groenten- en fruitverwerkende industrie. 24 februari 1999.
- [7]Blikdossier, feiten en wetenswaardigheden over de kringloop van blik, mei 2003.
- [8]www. milieucentraal.nl/data.
- [9]Energie in de industrie, Praktijkgids 2001.
- [10]Informatiemap Energie Innovatie Scan.
- [11]MeerJarenAfspraken energie-efficiency Resultaten 2001, 2002.
- [12]Brief Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit over aanvulling op MJP, d.d. 18-07-2003.
- [13]Milieu informatie G en F, maart 2002, infomil.
- [14]TNO 2000369 HTST steriliseren.
- [15]TNO 2000385 Stevigheid van groenten.
- [16]TNO-rapport R99/267; Procesoptimalisatie en kostenbesparing in de groenten- en fruitverwerkende industrie. Fase 1: onderdelen: "inventarisatie benutting biomassa en duurzame energie" en "formulering onderzoek nieuwe technologie" juli 1999.

BIJLAGE II

- a. Tabel : bedrijven-verwerkingstechniek
- b. Tabel : producten-verwerkingstechniek

Toelichting op a: tabel: "bedrijven-verwerkingstechniek"

Opmerking 1:

Uit de rechterkolom "totaal" blijkt dat de productie van de MJA-deelnemers [lit 4] meer is dan dat van de hele branche [lit 2]. Oorzaak hiervan is dat de productie van o.a. de bedrijven Riedel, Döhler; handelaar in concentraten en SVZ (halfabrikaten) wel in de MJA-monitoring zijn meegenomen, maar niet in het VIGEF jaarverslag.

Opmerking 2:

Productieomvang in tabel 1 van lit [4] wijkt af van die in tabel 4 lit [1].

Lit [1] laat een productiestijging zien van 10% in 2000 t.o.v. 1998, terwijl in lit [4] over dezelfde periode sprake is van een daling van ca. 1%.

Uit de tabel blijkt dat het energieverbruik van de sectie groenteverwerking in 2000 bijna 80% bedraagt van het totale jaarverbruik van de gemonitorde bedrijven. Binnen deze sectie is vervolgens de conserveringstechniek (groenten en champignons) met een aandeel van 40% in energie en 34% in tonnage van deze sectie de grootste.

Toelichting op b: tabel: "producten-verwerkingstechniek"

Deze gedeeltelijk ingevulde matrix laat zien welke producten en welke techniek het meest wordt toegepast.

Naast de conserveringstechniek (champignons en groenten) nemen de diepgevroren groenten qua verwerkte tonnages een belangrijke plaats in.

	groenteverwerking							fruitverwerking					
	groen.cons.	champ.cons.	diepgevr.G&F	gedrog.G&F	zuurkool	tafelzuren	overige *)	TOTAAL	vrucht.cons.	jam&gelei	sap/saus	geconf.vr.	TOTAAL
Aarts Conserven B.V.													
Ardo B.V.													
Baltussen Conservenfabriek B.V.													
Canisius-Henssen B.V.													
Denia B.V.													
Döhler Holland B.V.													
European Juice Terminal B.V.													
F&F Europe B.V.													
Geurts Conservenfabriek B.V.													
H.J. Heinz B.V.(Giessen)													
H.J. Heinz B.V.(Elst)													
Hero nederland B.V.													
R.A. de Jong B.V.													
Jonker fris B.V.													
Kerry Ingrediënts B.V.													
Koeleman Foods B.V.													
Koolen Conserven B.V.													
Inleggerij G.A. van der Kroon B.V.													
Lutèce B.V.													
Oerlemans Foods Nederland B.V.													
C. Oostrom's Conservenfabrieken B.V.													
C. Oostrom's Productiebedrijven B.V.													
Prochamp B.V.													
Riedel Drinks													
Sensient Dehydrated Flavors B.V.													
SVZ International B.V.													
totaal productie 1989 [4] ton/a	70021	69021	86319	24893			155356	405610	31941	28165	255578		315684
totaal productie 1998 [4] ton/a	145275	111640	120468	19954			179898	577235	58316	32375	527073		617764
totaal productie 2000 [4] ton/a	82671	115171	132058	25327			221103	576330	29537	31802	547659		608998
totaal energie 2000 [5] T.J	308.4	525.1	493.4	345.5			444.7	2117.1	117.5	104.3	356.1		577.9
totaal vast afval 1997 [6] x 1000 ton/a	15.3	1.9	30.8	9.2			1.7	58.9	4.4	0.6			5
totaal vloeib. afval 1997 [6] x 1000 ton/a	5.4	8.6	14.9	5.7				34.6	1.8	1.3	12.4		15.5
Cargill B.V.								0					0
J.R. Food Preservers B.V.								0					0
H.J. Heinz B.V. (Utrecht)								0					0
A.L. Hooqesteger Fresh Specialist B.V.								0					0
IFF(Nederland) B.V.								0					0
IgloMora Groep B.V.								0					0
G. Kramer & Zonen B.V.								0					0
Kühne Benelux B.V.								0					0
De Marne's Fabrieken B.V. (mosterd)								0					0
Menken Drinks B.V.								0					0
Firma Rustenburg & Zn. B.V.								0					0
Steensma Food Production B.V.								0					0
Struik Foods B.V.								0					0
VEZET B.V.	verse groente							0					0
Vrumona B.V.								0					0
Wild Juice B.V.								0					0
TOTAAL productie 2001 [2] x 1000 ton/a	134.4	148.8	134.7	39.5	20.2	58.1	42.4	578.1	12mln ltr				118.3

onderverdeling in sectie groentenverwerking of fruitverwerking.
 productgroep waarin het bedrijf werkzaam is, zoals onderverdeeld in het jaarverslag van VIGEF 2001-2002
 *) overige: tomatenproducten, ziveruien, halffabrikaten. (soms ook: zuurkool, tafelizeuren en geconfijte vruchten)

	groen.cons.	champ.cons.	diepgevr.G&F	gedrog.G&F	zuurkool	tafelzuren	overige	vrucht.cons.	jam&gelei	sap/saus	geconf.vr.	totaal	
groenten	champignons											179,8	
	peen											76,5	
	sperziebonen											45,3	
	doperwten											40,2	
	spinazie											43,4	
	wittekool											30	
	uien											17,9	
	rodekool											17,8	
	augurken											17,1	
	zilveruien											23,2	
	prei											6,6	
	knolserderij											18,7	
	overige selderij											0,7	
	spruitkool											4,1	
	boerenkool											3,6	
	snijbonen											1,6	
	kroten											7,3	
	bloemkool											4	
	kapucijners											1,3	
	tuinbonen											2,8	
	savooiekool												
	komkommers												1,6
	asperges												0,8
	maïs												4
	paprika												5,7
	taugé												
	andijvie												
rabarber												0,9	
koolraap													
overige												23,2	
totaal	134,4	148,8	134,7	39,5	20,2	58,1	42,4					578,1	
fruit	appelen											90,9	
	zure kersen											4,7	
	aardbeien											4,5	
	peren											6,2	
	zwarte bessen												
	rode bessen												
	zoete kersen											0,2	
	overige											11,9	
totaal												118,4	

Tabel:
Producten-verwerkingstechniek

BIJLAGE III

Hand-outs presentatie MJA-dag 13 november 2003 te Rosmalen.

BIJLAGE IV

Toelichting berekening ketenanalyses.

Toelichting ketenanalyse groenten- en champignonconserven

teelt en oogst:

GER waarden [10] open air growing fruit and vegetables= 0,68 MJ/kg

dus per ton: **680** formule

transport naar de fabriek:

De GER waarden voor een gemiddelde vrachtwagen is 1,68 MJ/tonkm [10]

Uitgaande van een gemiddelde afstand van 50 km enkele reis,

komt dat neer op een afstand van 100 km.

Voor tarra en dergelijke geldt 15% opslag voor het netto tonnage.

De GER-waarde wordt daarom vermenigvuldigd met 1,15.

Hieronder is de formule weergegeven in de cel:

193 formule

productie groenten en fruit

Hier is gebruik gemaakt van productie- en energiegegevens van groenten en champignonconserven, bron [4] en [5].

Het energieverbruik is gedeeld door het totaal tonnage productie van groenten- en champignonsconserven

4213 formule

opslag supermarkten

Informatie afkomstig uit het boekje van Novem over de meerjarenaafspraken in de groenten- en fruitverwerkende industrie.[11]

60% van het energieverbruik wordt gebruikt voor koelen en vriezen [11] van het totaal van 11,4 PJ.

Voor conserven wordt naar schatting van de overige 40% ongeveer 2% benut voor conserven. Vervolgens is dit gedeeld door het totaal tonnage conserven.

461 formule

transport

Voor de totale energiegebruiken voor het transport, is uitgegaan van een basisrekenmethode voor het transport van de fabriek naar de distributiecentra

en voor het transport van de distributiecentra naar de supermarkt. Deze waarden zijn bij elkaar opgeteld (of ook wel vermenigvuldigd met twee)

Uitgangspunt is vervoer per 10 en 20 ton in de verhouding van 70 en 30 %, i.v.m. verpakking en dergelijke bedraagt het te vervoeren tonnage

140% van het tonnage conserven. Deze aantallen zijn gedeeld door de tonnages van het vervoer, waardoor het aantal vrachtwagens bekend is.

Deze waarde maal twee vanwege de heen en terugreis.

De GER waarde [10] van diesel is 38,27 MJ/ltr ;het verbruik bedraagt 1:5 resp. 1:6.

Het aantal vrachtwagens is vermenigvuldigd met de energiewaarde voor 50 km en voor 10 en 20 ton bij elkaar opgeteld

en gedeeld door het totaal tonnage groenten- en champignonconserven.

157 formule

transport van de consument

Stel dat een gemiddelde klant een keer per week boodschappen doet en gem. 5 km moet rijden (heen en terug)

GER waarden [10]: benzine 36,71 MJ/ltr

Naar schatting is dat 1 kg conserven met een correctie van 50% op de massa voor de verpakking

Een aanname van 1:10 voor het benzineverbruik, 5% is groente.

1377 formule

koken door de consument

Uitgangspunt is dat voor 1 ton gereed produkt twee ton opgewarmd moet worden in verband met de opgiel. (water om te koken)

De soortelijke warmte van water is 4,2 en delta T is 80 graden C. ; opwarmendement: 50%.

Dus vermenigvuldigen met twee en vervolgens dat nog een keer maal twee voor het garen.

Hieronder is de formule weergegeven:

1344 formule

Inzamelen en storten

Het totaal aantal kg. glas en blik bedraagt $5,47549 \cdot 10^7$ kg. De GER waarden voor storten en inzamelen is 190 MJ/ ton.

Dit is vermenigvuldigd met het tonnage afval en gedeeld door 197842 ton conserven.

53 formule

HIERBIJ DIENT PAPIER/KARTON EN PLASTIC NOG MEEBREKEND TE WORDEN

recycling

De GER waarden[11] voor het inzamelen ten behoeve van recycling is 0,13 per kg te recyclen materiaal. Voor het aantal kg's is uitgegaan van het afval glas en blik.

Hierbij dienen dus ook nog de kilo's plastic, papier en karton te worden opgeteld!

Dat is vermenigvuldigd met elkaar en vervolgens gedeeld door het totaal aantal kg's conserven.

36 formule

HIERBIJ DIENT PAPIER/KARTON EN PLASTIC NOG MEEBREKEND TE WORDEN

Energie voor recycelen van glas

De GER waarden voor scherven glas is 1,75 MJ / kg gesmolten glas: theoretisch, dit is vermenigvuldigd met twee en vervolgens met 1000

646

Energie voor recycelen van blik

[7]: ongeveer 5% van de GER waarden = $0,05 \cdot 5640 = 282$ MJ/ton conserven.

Energie voor productie voor nieuw glas

Het volume van het glas van het tonnage productie is 14039,3 m³. De GER waarde is 10,57 MJ/kg[11]

?glas is $2,6 \cdot 10^3$ kg/m³

Energie inhoud bedraagt: $10,57 \cdot 2,6 \cdot 10^3 \cdot 14039,3$

glas ongeveer 60% van 197842 naar aanleiding van info[2]

Dit komt neer op 118705 ton, hierdoor wordt dan de energie inhoud gedeeld.

3250 formule

Energie voor productie voor nieuw blik

Het totaal volume aan blik is 2339,89 m³, de GER waarde van blik is 35,9 MJ/kg (90% Fe en 10% Sn)[11], ?blik is $7,8 \cdot 10^3$ kg/m³(Binas, ook weer in verhouding Fe er

Energie inhoud is dan $35,9 \cdot 7,8 \cdot 10^3 \cdot 2339,89$.

Blik is ongeveer 40%[2], dat komt overeen met 79136,8 ton.

Energieinhoud wordt vervolgens gedeeld door dit tonnage.

8280 formule

DEZE HEEFT GEEN BETREKKING OP DE TOTALE PRODUCTIE G&F

Voedingswaarden van een product.

Dit is een gemiddelde van voedingswaarden van verschillende producten, dit is ook niet betrokken op het totale tonnage groenten en fruit.

1500

vergeven:

Opslag bij de fabriek.

Toelichting ketenanalyse diepgevroren groenten

teelt en oogst:

GER waarden open air growing fruit and vegetables= 0,68 MJ/kg
dus per ton: **680 formule**

transport naar de fabriek:

De GER waarde voor een gemiddelde vrachtwagen is 1.68 MJ/tonkm [10]
Gemiddelde afstand 50 km enkele reis.

Dat komt dus neer op een afstand van 100 km.

Voor tarra en dergelijke geldt 15% opslag voor het netto tonnage.

De GER-waarde wordt vermenigvuldigd met 100 en vervolgens met 1.15.

Hieronder is de formule weergegeven in de cel:

193 formule

productie groenten en fruit

De productie van diepgevroren groenten in 2000 is 132058 ton en het energieverbruik daarvan is 493,4 TJ [4] en [5]
Het energieverbruik is gedeeld door het totale tonnage diepgevroren groenten.

Hieronder is de formule weergegeven in de cel:

3736 formule

Invriezen

Om van +5 graden C. naar -18 graden C. te vriezen is 125 kWh/ton nodig.

Een kWh komt overeen met 9 MJ, dus 125 is vermenigvuldigd met 9

Dit komt dan neer op 1125 MJ/ ton gereedproduct

opslag supermarkten

Informatie afkomstig uit het boekje van Novem over de meerjarenafspraken in de groenten en fruitverwerkende industrie.

60% van het energiegebruik wordt verbruikt voor koelen en vriezen van het totaal van 11,4 PJ, naar schatting wordt voor koelen en vriezen 2,5% gebruikt voor diepgevroren groenten.

Eerst is het totaal van 11,4 PJ vermenigvuldigd met 0,6, vervolgens met 0,025

Daarna is het gebruik gedeeld door het totaal tonnage van 127000 ton.

Hieronder in formule:

1346 formule

transport

Voor de totale energiebruiken voor het transport is uitgegaan van een basisrekenmethode

voor het transport van de fabriek naar de distributiecentra

en voor het transport van de distributiecentra naar de supermarkt. Deze zijn dus

bij elkaar opgeteld (of ook wel vermenigvuldigd met twee)

De GER waarden voor diepgevroren transport is 2,07 MJ/ tonkm.

Dit is twee maal het verschil tussen lorry average en lorry (cooling transport) [10]

Weer uitgaande van een gemiddelde afstand van 50 km maal twee (heen en terug)

Voor de verpakking is uitgegaan van 10% opslag op het tonnage. Daarom is er vermenigvuldigd met 1.1

Vervolgens is het totaal vermenigvuldigd met twee voor de twee soorten transport, zoals eerder vermeld.

Hieronder de formule:

455 formule

koel en vrieshuizen (tussen supermarkt en fabriek)

Gegevens zijn afkomstig uit het boekje van Novem over MJA deelnemers.

Het energieverbruik van de koel en vrieshuizen is 2,5 PJ per jaar.

Stel dat 5% wordt benut voor diepgevroren groenten (0,125 PJ)

Uit bron [4] is bekend dat diepgevroren groenten een productie omvat van 127000 ton.

Het energieverbruik (2,5%) voor de koel en vrieshuizen is dus gedeeld door het tonnage

Hieronder is de formule weergegeven in de cel:

984 formule

transport van de consument

De gemiddelde afstand heen en terug voor de consument is 5 km.

Gesteld is dat de klant 1 keer per week 1 kg diepgevroren groenten koopt.

En dat er 10% extra bijkomt voor de verpakking

De GER waarde voor benzine is 36,71 MJ/liter en dat het verbruik van de auto 1:10 is; 5% voor groente.

De formule staat hieronder:

1010 formule

opslag van de consument

Koelkast van de consument is ongeveer 500 kWh per jaar, naar schatting wordt daarvan 10% benut voor diepgevroren groenten

Dat komt dus neer op 50 kWh maal 9 (omrekenfactor naar primaire MJ)

Het gaat om een kg per week. Dus 50 kg per jaar; vermenigvuldigen we nog met 20.

9000 formule

koken door de consument

Uitgangspunt is dat voor 1 ton gereed product twee ton opgewarmd moet worden in verband met de opgijs.

De soortelijke warmte van water is 4.2 en delta T is 80 graden C.; opwarmrendement: 50%.

Dus vermenigvuldigen met twee en vervolgens dat nog een keer maal twee voor het garen

Hieronder is de formule weergegeven:

2688 formule

Inzamelen en storten

De verpakking van karton en plastic is qua massa resp. 5% en 2% van het product.

Dat komt neer op 20 kilo plastic en 50 kilo karton per ton diepgevroren groenten. Dat istotaal 2540 ton plastic en 6350 karton.

GER waarde voor inzamelen en storten: 190 MJ per ton. Dit is vermenigvuldigd met de tonnages verpakking en gedeeld door het totaal tonnage.

13 formule

Plastic grondstof

De GER waarde voor PE exp is 95,28 MJ/kg [10]

Voor het aantal kilogram plastic is gesteld 2% dus 20 kg per ton diepgevroren groenten.

Het totaal wordt dan 20 maal 95,28

1906 formule

karton grondstof

De GER-waarde voor karton is 27,54 MJ/kg [10]

Voor het aantal kilogram karton is gesteld 5%, dus 50 kg per ton diepgevroren groenten,

Het totaal wordt dan 50 maal 27,54

1377 formule

Voedingswaarden van een product.

Dit is een gemiddelde van voedingswaarden van verschillende producten, dit is ook niet betrokken op het totale tonnage groenten en fruit.

1500

Toelichting ketenanalyse verse groenten

teelt en oogst:

GER waarden open air growing fruit and vegetables= 0,68 MJ/kg

dus per ton: **680 formule**

Indien het in de kas wordt verbouwd is de GER waarden 26,19 MJ/kg [10]

26190 formule

transport naar de veiling:

De GER waarden voor een gemiddelde vrachtwagen is 1.68 MJ/tonkm [10]

Gemiddelde afstand 50 km enkele reis.

Dat komt dus neer op een afstand van 100 km.

Voor tarra en dergelijke geldt 15% opslag voor het netto tonnage.

De GER-waarde is daarom vermenigvuldigd met 100 en vervolgens met 1.15.

Hieronder is de formule weergegeven in de cel:

193 formule

opslag supermarkten

Informatie afkomstig uit het boekje van Novem over de meerjarenafspraken in de groenten- en fruitverwerkende industrie.

60% van het totale energiegebruik van 11,4 PJ is bestemd voor koelen en vriezen.

Naar schatting wordt voor koelen en vriezen 1% gebruikt voor verse groenten.

Het totaal van 11.4 PJ is vermenigvuldigd met 0,6.

Daarna is het gebruik gedeeld door het totaal tonnage: 4 miljoen gezinnen a 50 kg per jaar, is 200.000 ton.

Hieronder in formule:

342 formule

transport

Voor de totale energiegebruiken voor het transport is uitgegaan van een basisrekenmethode

voor het transport van de veiling naar de distributiecentra

en voor het transport van de distributiecentra naar de supermarkt. Deze zijn dus

bij elkaar opgeteld (of ook wel vermenigvuldigd met twee).

De GER waarde voor gekoeld transport is 1,81 MJ/ tonkm.[10]

Uitgaande van een gemiddelde afstand van 50 km maal twee (heen en terug)

Vervolgens is het totaal vermenigvuldigd met twee voor de twee soorten transport, zoals eerder vermeld.

Hieronder de formule:

362 formule

koelhuizen (tussen supermarkt en fabriek)

Gegevens zijn afkomstig uit het boekje van Novem over MJA deelnemers.

Het energieverbruik van de koel en vrieshuizen is 2,5 PJ per jaar.

Stel dat 5% wordt benut voor verse groenten (0,125 PJ)

Uit bron [2] is bekend dat verse groenten via de veiling 13500 ton omvat.

Het energieverbruik (2,5%) voor de koel en vrieshuizen is gedeeld door het tonnage

Hieronder is de formule weergegeven in de cel:

625 formule

transport van de consument

De gemiddelde afstand heen en terug voor de consument is 5 km.

Gemiddeld is gesteld dat de klant 2 keer per week 0,5 kg verse groenten koopt.

Er is gerekend dat er 5% voor afval van de verse groenten bijkomt.

De GER waarde voor benzine is 36,71 MJ/liter en de auto rijdt 1:10; 5% groente.

De formule staat hieronder:

1927 formule

opslag van de consument

Koelkast van de consument is ongeveer 500 kWh per jaar, naar schatting wordt daarvan 5% benut voor verse groenten

Dat komt neer op 25 kWh maal 9 (omrekenfactor naar primaire MJ)

Uitgaande van een kg. per week, dus 50 kg per jaar, vermenigvuldigen met 20.

4500 formule

koken door de consument

Voor 1 ton gereed produkt moet twee ton opgewarmd worden in verband met de opgiel. (water om te koken)

De soortelijke warmte van water is 4.2 en delta T is 80 graden C.; opwarmrendement: 50%.

Dus vermenigvuldigen met twee en vervolgens dat nog een keer maal twee voor het garen.

Hieronder is de formule weergegeven:

2688 formule

Inzamelen en storten

De plastic verpakking is qua massa ten hoogste 1 % is van de verse groenten.

Dat komt neer op 10 kilo plastic per ton verse groenten.

De GER waarde voor inzamelen en storten is 190 MJ per ton. Dus per ton verse groenten 190 MJ/100

2 formule

Plastic grondstof

De GER waarde voor PE exp is 95,28 MJ/kg [10]

Voor het aantal kilogram plastic is gesteld 1% dus 10 kg per ton verse groenten.

Het totaal wordt dan 10 maal 95,28

1906 formule

Voedingswaarden van een product.

Dit is een gemiddelde van voedingswaarden van verschillende producten, dit is niet betrokken op het totale tonnage groenten en fruit.

1500