

Kansen voor de Keuken

Eindrapportage



Energie Innovatie Scan UMC Radboud



Kansen voor de Keuken

Eindrapportage



MJA2/facilitering SenterNovem

Foto omslag: Flip Franssen

dossier W6042 01 001

registratienummer LB/W6042/0007

versie 6

SenterNovem projectnummer: 0156-04-03-13-024

SenterNovem bestelnummer: 4700007349

maart 2005 / Definitief

INHOUD	BLAD
SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	6
1.1 Aanpak	6
1.2 De projectpartners	7
2 INVENTARISATIE	8
2.1 De keten ontkoppeld koken	8
3 INNOVATIE	11
4 HAALBAARHEID	12
5 IMPLEMENTATIE	15
6 COLOFON	16

Bijlage 1: Inventarisatie

Bijlage 2: Effecten van verandering grondstoffen vlees

Bijlage 3: Milieuwinst

SAMENVATTING

Het UMC St Radboud wil in het kader van het afgesloten MJA2 convenant en de daarin opgenomen VerbredingsThema's besparingsmogelijkheden onderzoeken binnen de keten voor de maaltijdvoorziening voor patiënten.

Op dit moment speelt bij het UMC een ontwikkeling in de richting van 'ontkoppeld koken'. Onder 'ontkoppeld koken' moet worden verstaan dat gekoelde of bevroren componenten door een leverancier worden aangeleverd, dat deze koud worden opgescheept en op de afdeling worden opgewarmd en uitgeserveerd. Het systeem van ontkoppeld koken kan, zo is uit onderzoek gebleken bij ca. 80% van de maaltijden voor patiënten worden toegepast. De resterende 20% wordt door de eigen koks bereid, onder meer omdat er heel specifieke diëten worden gevraagd in verband met patiëntenzorg.

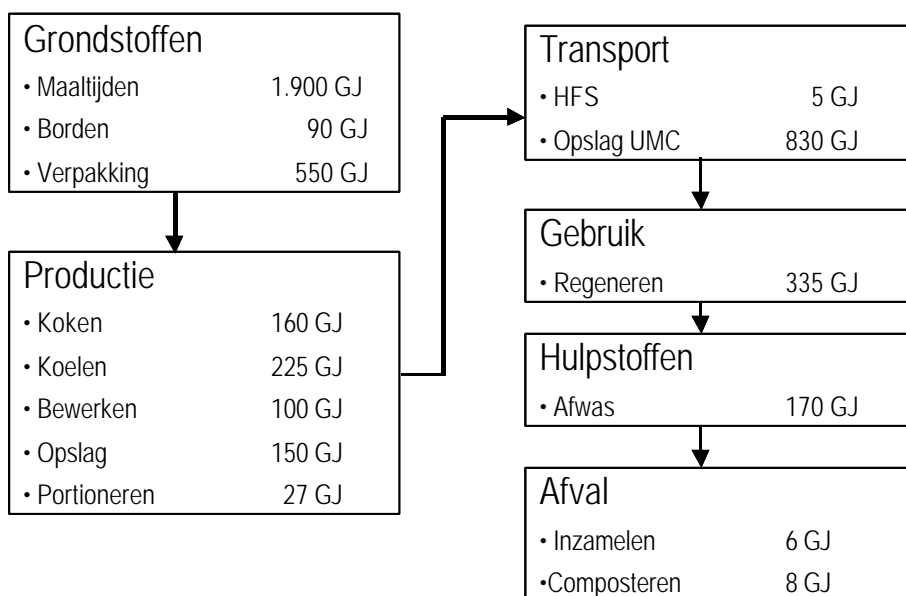
Er is een keuze gemaakt ten behoeve van deze studie voor de stroom van aardappelen, groenten en vlees.

Energieprofiel

Uitgangspunt voor de berekening van het totale energieverbruik is:

- 750 maaltijden per dag gedurende 365 dagen per jaar.
- Een maaltijd is opgebouwd uit 200 gr aardappelen en 200 gr groenten en 100 gr vlees (1/3 kip, 1/3 varken, 1/3 rund).

Het totale energiegebruik in de productie levensketen is 4.540 GJ per jaar en is als volgt verdeeld over de verschillende fasen.



De grootste energiegebruikers in de keten zijn de grondstoffen, alle koelprocessen (o.a. transport en opslag, productie), de verpakking en het regenereren (lees opwarmen).

Tijdens de brainstormsessie op 29 september 2004 zijn 9 ideeën naar voren gekomen. Deze zijn:

1. Holland Food Service (HFS) wil de beladingsgraad nog verder optimaliseren door de laadruimte te compartimenteren, zodat verschillende producten (ook non food) getransporteerd kunnen worden.
2. De warme maaltijden zouden (gedeeltelijk) van de middag naar de avond verschoven kunnen worden. Hierdoor kan op een ander tijdstip de keuze van de maaltijd door de patiënt gemaakt kunnen worden waardoor er mogelijk minder maaltijden niet of deels genuttigd worden en er dus minder afval is.
3. Het Carbofresh systeem bij de transport/regenereerwagens. Hier wordt een innovatief CO₂ koelsysteem toegepast. Dit is ontwikkeld door Sortrans in samenwerking met Airliquide.
4. De verpakking (kunststof kratten) waarmee de aardappelen vervoerd worden, kunnen mogelijk worden hergebruikt of het kunststofmateriaal worden gerecycled.
5. De maaltijden decentraal (op de afdeling) te portioneren in plaats van centraal (op ziekenhuisniveau) regenereren. Voordeel is beter afstemmen met de behoefte aan maaltijden en dientengevolge minder verspilling van grondstoffen en minder afval.
6. One stop shopping. Producten van diverse leveranciers worden onder beheer gebracht van het distributiecentrum van HFS, dat niet alleen verantwoordelijk is voor eigen productie, opslag, voorraadbeheer en vervoer. HFS neemt ook de verantwoordelijkheid op zich voor de goederen- en informatiestroom. Voordeel is een optimale service/kosten verhouding en mogelijk minder opslag bij UMC.
7. De vrachtwagens van HFS zouden op koolzaad (bio-olie) kunnen gaan rijden, waardoor er een indirect resultaat in termen van CO₂-reductie in het transport (van/naar UMCN) wordt bereikt.
8. Vervangen maaltijdverpakking. Gedacht wordt aan bijvoorbeeld maaltijdverpakkingen die met de magnetron verwarmd kunnen worden. Hierdoor kan het energieverbruik voor regeneratie 75% verminderd worden ten opzichte de huidige regeneratiekasten bij het UMC.
9. Stimuleren van het gebruik van vleesvervangende producten (bijvoorbeeld: Novel Proteïn Food) met als doel gezondheidsbevordering bij klanten/patiënten en energiebesparing in de voedselketen.

De beoordeling van de haalbaarheid voor de ideeën heeft plaatsgevonden tijdens het overleg met de projectpartners op 8 februari 2005 en is in onderstaande figuur samengevat. Hierbij is tevens aangegeven in welke fase(n) in de keten en verandering optreedt(optreden).

Verbetering	grondstoffen	productie	transport	gebruiksfase	hulpstoffen	recycling	afval	Econom. winst	Energie winst	Product verbetering	Haalbaarh. intern	Haalbaarh. keten	Totaalscore
1 HFS wil de beladingsgraad nog verder optimaliseren door de laadruimte te compartimenteren, zodat verschillende producten (ook non food) getransporteerd kunnen worden.			x					+/o	o	o	o	+	+/o
2 De warme maaltijden zouden (gedeeltelijk) van de middag naar de avond verschoven kunnen worden		x		x			x	+ (1 uur pauze weg)	+ (5% minder maaltijden bereiden)	+/o	+	+	+
3 Het Carbo-Fresh systeem voor de transport/reenerwaagens			x	x				+	+?	+/o	o	+	+/o
4 De verpakking (bakken) waarmee de aardappelen vervoerd wordt kan mogelijk worden hergebruiken of het kunststofmateriaal worden gerecycled		x				x	x	?	+ (verpakking vertegenwoordigt veel energie)	-	o	-	o/-
5 De maaltijden decentraal (op de afdeling) portioneren in plaats van centraal (op ziekenhuis-niveau) regenereren		x	x	x			x	- (extra investeringen)	+/o (vergelijkbaar met optie 2)	o/-	-	o	-
6 One stop shopping		x	x	x				?	+ (opslag UMC kleiner)	o	--	+	+/-
7 De vrachtwagens laten rijden op bio-olie			x					+	+	o	o	?	+/o
8 Vervangen maaltijdverpakking										--	-		--
9 Vervangen grondstoffen van vlees								?	+	+	--	?	-

Uit de beoordeling zijn 5 ideeën geselecteerd die verder opgepakt zullen worden.

Deze zijn:

1. Beladingsgraad van vrachtwagens HFS optimaliseren.
Actie hierbij is dat de projectuitvoering autonoom door HFS uitgevoerd wordt.
2. Warme maaltijden deels van middag naar avond.
Tot uitvoering van deze maatregel is reeds besloten. Bij de installatie van de nieuwe keuken wordt hiermee rekening gehouden. De energiebesparing als gevolg hiervan zal worden berekend.
3. Koeling transportkarren met CO₂.
Het positief milieueffect (reductie CO₂) dient nog onderbouwd te worden door Sortrans. De vergunningssituatie voor het plaatsen van de CO₂ opslag zal beoordeeld worden door de arbo- en milieudienst van het UMC.
4. One stop shopping.
Om een besluit te kunnen nemen of One stop shopping interessant is voor het UMC dienen vragen als benodigde koeling, interne haalbaarheid en financiële consequenties verder te worden onderzocht in het bouwproces van het UMC door het UMC.
5. Vrachtwagens HFS op plantaardige olie.
Actie hierbij is dat de projectuitvoering autonoom door HFS opgepakt wordt.

1 INLEIDING

Het UMC St Radboud wil in het kader van het afgesloten MJA2 convenant en de daarbij aangegeven VerbredingsThema's besparingsmogelijkheden onderzoeken binnen de keten voor de keuken.

Op dit moment speelt bij het UMC een ontwikkeling in de richting van 'ontkoppeld koken'. Onder 'ontkoppeld koken' moet worden verstaan dat koude componenten door een leverancier worden aangeleverd, dat deze koud worden opgeschept en op de afdeling worden opgewarmd en uitgeserveerd. Het systeem van ontkoppeld koken kan ca. 80% van de maaltijden voor patiënten betreffen. De resterende 20% wordt door de eigen koks bereid, onder meer omdat er heel specifieke diëten zijn.

Er wordt een keuze gemaakt voor één van de vele stromen van voedingscomponenten om het geheel overzichtelijk en behapbaar te houden. Dit wordt de stroom van aardappelen, groenten en vlees. Deze stroom is relatief groot en er zijn meerdere keuzes die nog open staan: rauw of (half)gekookt aan laten leveren.

1.1 Aanpak

DHV zal de omschreven aanpak van de door SenterNovem ontwikkelde Energie Innovatie Scan volgen. Het onderzoek is in 5 stappen uitgevoerd, te weten:

1. Er is een eerste aanzet gemaakt worden van de inventarisatie van de processtappen en bijbehorende energieverbruiken voor de gekozen keten. Hiervoor zijn vragenlijsten opgesteld voor de projectpartners.
2. Tijdens het eerste overleg met de projectpartners is de inventarisatie besproken en zijn kansrijke energiebesparingsopties aangewezen.
3. De meest kansrijke energiebesparingsopties zijn doorgerekend (Integratiefase) op zijn energiebesparingspotentieel (m.b.v. GER-waarden) en financiële haalbaarheid (m.b.v. terugverdiertijden).
4. De resultaten zullen gepresenteerd worden aan de projectpartners. Doel van deze sessie is tevens het implementatieplan vast te stellen.

In deze eindrapportage is een korte verslaglegging van het proces weergegeven met de resultaten.

1.2 De projectpartners

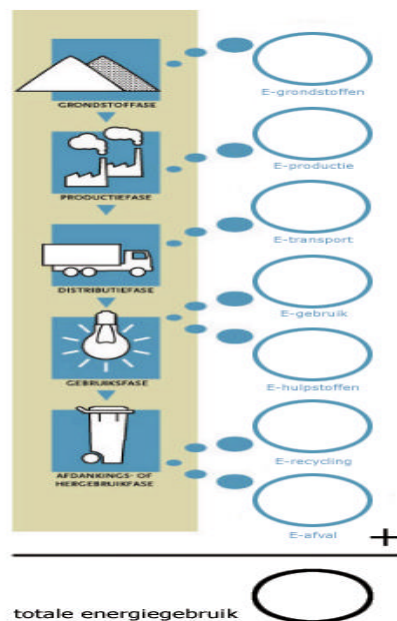
UMC	Guido van Gemert (milieukundig adviseur, Arbo- en Milieudienst) Carlo Buise (hoofd unit VSM Arbo- en Milieudienst) Berry Spekman (Bedrijf Huisvesting, energiecoördinator) Antoon Voeten (Voeding, Hoofd Afdeling) Henk Postema (Bedrijf Huisvesting, Manager) Ans Rikken (Oncologie/Voedingsdeskundige)
Holland Food Services	Mike van der Veer (Manager operations Logistiek) Benno de Vree (hoofd operations) K. van Deurzen (directeur)
Sortrans	Job Veldtman (directeur)
Projectfacilitering	
SenterNovem	Ernst Vuyk

2 INVENTARISATIE

Doel van de inventarisatie is inzicht te krijgen in het energieverbruik van het product maaltijdvoorziening. Dit dient als basis om verbeteropties te vinden die het totale energieverbruik samenhangend met het product binnen en buiten de bedrijfsmuren kunnen verlagen.

Bij het analyseren van het energiegebruik van het referentieproduct worden alle energie-effecten mee in beschouwing genomen, het gebruik van materialen, de bewerkingsprocessen, het gebruik van hulpstoffen en verpakkingen, de distributie en verpakking, het gebruik van het product en natuurlijk de afdanking: recycling van materialen of afvalverwerking.

Een algemene productlevenscyclus is in onderstaande figuur weergegeven en is ook de basis voor de inventarisatie.



Als referentie is ontkoppeld koken gekozen. In de huidige situatie wordt nog gekoppeld koken toegepast (m.a.w. bereiding van de maaltijden bij UMC), echter op korte termijn wordt bij het UMC St Radboud overgegaan naar ontkoppeld koken waarbij gekookte groenten aangeleverd worden door de leverancier en de maaltijden opgewarmd worden in de regeneratiekasten.

2.1 De keten ontkoppeld koken

Een korte omschrijving van de keten bij UMC is hieronder aangegeven.

Grondstoffen/productie:

De aardappelen worden geschild aangeleverd bij Holland Food Service (HFS). HFS kookt de aardappelen en koelt ze daarna geforceerd (met chillers) naar 10°C en slaat ze gekoeld op.

Bij de verpakking wordt eerst vacuüm gezogen en daarna CO₂ en N₂ geïnjecteerd (voor de houdbaarheid). De grootte van de verpakkingen varieert van 5 kg verpakkingen tot kleine

maaltijdverpakkingen. De verpakte aardappelen worden opgeslagen in een gekoelde ruimte van 2°C.

Holland Food Service produceert/levert aardappelen, groente, vlees en fruit.

De maaltijden worden in de keuken van UMC geportioneerd aan een lopende band.

Transport:

De aardappelen en puree worden 6 keer per week gekoeld ($T < 7^{\circ}\text{C}$) aangeleverd en is 7 dagen houdbaar. HFS zit in Wijchen zodat het transport beperkt is (ca. 20km).

HFS heeft als randvoorwaarde dat minimaal 2 productgroepen per klant geleverd worden. Tevens wordt het logistiek zo geregeld dat een vrachtwagen nooit (of zeer beperkt) leeg rijdt. Hiervoor heeft HSF op verschillende locaties in Nederland opslagruimten. Hiermee wordt een optimale beladingsgraad door HFS nagestreefd.

De aangevoerde maaltijden worden gekoeld ($T < 7^{\circ}\text{C}$) getransporteerd naar het UMC. Bij het UMC is er nog een gekoelde opslag.

Gebruik:

Bij ontkoppeld koken hoeven de maaltijden niet meer bereid (lees gekookt) te worden, alleen het opwarmen (regenereren) van de maaltijden is nodig. Een maaltijd weegt gemiddeld 500 gram.

Het regenereren gebeurt in de transportkasten (firma Sortrans, zie foto). Deze kasten verwarmen per maaltijd (huidige kasten verwarmen de gehele kast) Een kast vervoert 20 maaltijden en heeft een aansluitwaarde van $250\text{W} * 20 = 5\text{kW}$. Het verbruik per maaltijd varieert tussen de 120 – 150 Wh.



Carbo Fresh transportwagen

Voor het koel houden van de nagerechten (toetjes) koelt de nieuwe transportkasten met CO_2 . Het verbruik is circa 4 tot 5 kg CO_2 per dag. De huidige kasten kunnen niet koelen en de toetjes hebben diensgevolge een beperkte houdbaarheid van 1,5 uur.

UMC heeft 60 regenerereerkasten.

Afval/Recycling:

Bij het bereiden van de maaltijden is er per dag 45 liter afval op 750 maaltijd. Dit is circa 12% van de totale volumestroom. De grootste afvalstroom komt van niet of deels genuttigde

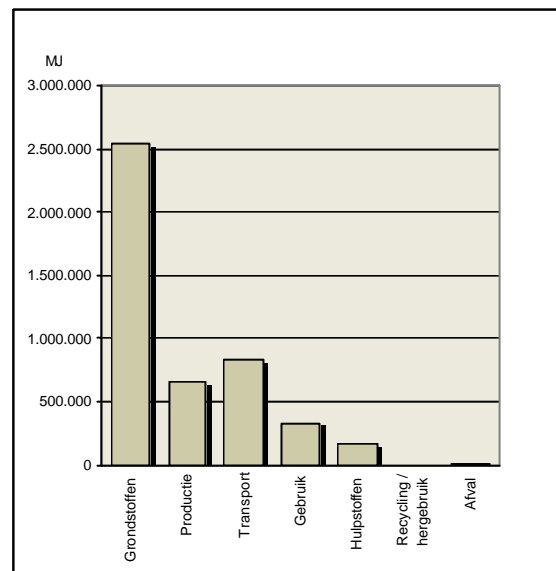
maaltijden. Op sommige afdelingen is dit 50% of meer. Om deze afval- stroom wat te beperken hanteert UMC een keuze mogelijkheid in grootte van de maaltijden (klein, normaal, groot). Verder is er ook een kleine verwaarloosbare afvalstroom bij de afwas van het servies.

Uitgangspunt voor de berekening van het totale energieverbruik is:

- 750 maaltijden per dag gedurende 365 dagen per jaar.
- Een maaltijd is opgebouwd uit 200 gr aardappelen en 200 gr groenten en 100 gr vlees (1/3 kip, 1/3 varken, 1/3 rund).

Het totale energiegebruik in de productielevensketen is 4.540 GJ per jaar en is als volgt verdeeld over de verschillende fasen.

Fase	energie
	MJ
Grondstoffen	2.539.123
Productie	656.585
Transport	832.775
Gebruik	332.606
Hulpstoffen	166.163
Recycling / hergebruik	0
Afval	13.780
TOTAAL	4.541.031



Een gedetailleerde onderbouwing van het energiegebruik voor de verschillende processtappen is weergegeven in bijlage 1.

De grootste energiegebruikers in de keten zijn de grondstoffen, alle koelprocessen (o.a. opslag), de verpakking en het regenereren. Hierbij valt op dat het koelen (bij productie en bij opslag) meer energie kost dan verwarmen (bij productie en gebruik). Het intern energiegebruik van UMC (vanaf transport tot afval) is 30% van het totaal.

3 INNOVATIE

Tijdens de brainstormsessie op 29 september 2004 zijn 9 ideeën naar voren gekomen. Deze zijn:

1. Holland Food Service (HFS) wil de beladingsgraad nog verder optimaliseren door de laadruimte te compartimenteren, zodat verschillende producten (ook non food) getransporteerd kunnen worden.
2. De warme maaltijden zouden (gedeeltelijk) van de middag naar de avond verschoven kunnen worden. Hierdoor kan op een ander tijdstip de keuze van de maaltijd door de patiënt gemaakt kunnen worden waardoor er mogelijk minder maaltijden niet of deels genuttigd worden en er dus minder afval is. De patiënt en zijn/haar wens komt hiermee ook meer centraal te staan. Ook kan er beter rekening worden gehouden met het primaire of secundaire medische handelingen tijdens of omstreeks de lunch. Dit kan een logistiek (plannings- en kostenvoordeel) met zich meenemen.
3. Het Carbofresh systeem bij de transport/regenereerwagens. Hier wordt een innovatief CO₂ koelsysteem toegepast. Dit is ontwikkeld door Sortrans in samenwerking met Airliquide.
4. De verpakking (kunststof kratten) waarmee de aardappelen vervoerd worden, kunnen mogelijk worden hergebruikt of het kunststofmateriaal worden gerecycled. Dit idee stuit op enige weerstand bij HFS én de keuken omdat de bakken dan gereinigd moeten worden en het hierdoor minder interessant is.
5. De maaltijden decentraal (op de afdeling) te portioneren in plaats van centraal (op ziekenhuis-niveau) regenereren. Voordeel is beter afstemmen met de behoefte aan maaltijden en dientengevolge minder verspilling van grondstoffen en minder afval. Dit in combinatie met het per afdeling laten afleveren van de maaltijden(!). Consequentie is dat op de afdeling geportioneerd dient te worden.
6. One stop shopping. Producten van diverse leveranciers worden onder beheer gebracht van het distributiecentrum van Holland Food Service, dat niet alleen verantwoordelijk is voor eigen productie, opslag, voorraadbeheer en vervoer. Het DC HFS (logistieke dienstverlener/specialist) neemt ook de verantwoordelijkheid op zich voor de goederen- en informatiestroom. Zowel de ontvangst en verwerking van orders wordt verzorgd. Het computersysteem (het kappend hart) van het HFS distributie centrum koppelt informatie terug naar leveranciers en de klanten (Radboud) van het distributiecentrum. Er zal sprake zijn van partnership. Het gaat dan om een optimale service/kosten verhouding.
7. De vrachtwagens van HFS zouden op koolzaad (bio-olie) kunnen gaan rijden, waardoor er een indirect resultaat in termen van CO₂-reductie in het transport (van/naar UMCN) wordt bereikt
8. Verpakte maaltijden decentraal regenereren. Gedacht wordt aan bijvoorbeeld maaltijdverpakkingen die met de magnetron verwarmd kunnen worden. Hierdoor kan het energieverbruik voor regeneratie 75% verminderd¹ worden ten opzichte de huidige regeneratiekosten bij het UMC.
9. Stimuleren van het gebruik van vleesvervangende producten (bijvoorbeeld: Novel Proteïn Food) met als doel gezondheidsbevordering bij klanten/patiënten en energiebesparing in de voedselketen.(zie bijlage 2 uit proefschrift Food Matters).

¹ Op basis van aanname dat verwarmen met magnetron 750W * 2 à 3 minuten = 25 – 37,5 Wh per maaltijd elektriciteit verbruikt. Huidige verbruik is 120 –150 Wh.

4 HAALBAARHEID

De haalbaarheid van de ideeën in hoofdstuk 3 is gewogen op:

- Economische winst.
- Energie winst.
- Productverbetering.
- Interne haalbaarheid.
- Haalbaarheid in de keten.

De weging is als volgt kwalitatief uitgevoerd:

- ++ zeer groot
 + groot
 0 neutraal
 - negatief
 -- zeer negatief

De weging is in onderstaande figuur samengevat, hierbij is tevens aangegeven welke fase in de keten betrokken is.

Verbetering	grondstoffen	productie	transport	gebruiksfasen	hulpstoffen	recycling	afval	Econom. winst	Energie winst	Product verbetering	Haalbaarh. intern	Haalbaarh. keten	Totaalscore
1 HFS wil de beladingsgraad nog verder optimaliseren door de laadruimte te compartimenteren, zodat verschillende producten (ook non food) getransporteerd kunnen worden.			x					+/o	o	o	o	+	+/o
2 De warme maaltijden zouden (gedeeltelijk) van de middag naar de avond verschoven kunnen worden		x		x			x	+ (1 uur pauze weg)	+ (5% minder maaltijden bereiden)	+/o	+	+	+
3 Het Carbo-Fresh systeem voor de transport/regeneerwagens			x	x				+	+?	+/o	o	+	+/o
4 De verpakking (bakken) waarmee de aardappelen vervoerd wordt kan mogelijk worden hergebruiken of het kunststofmateriaal worden gerecycled		x				x	x	?	+ (verpakking vertegenwoordigt veel energie)	-	o	-	o/-
5 De maaltijden decentraal (op de afdeling) portioneren in plaats van centraal (op ziekenhuis-niveau) regenereren		x	x	x			x	- (extra investeringen)	+/o (vergelijkbaar met optie 2)	o/-	-	o	-
6 One stop shopping		x	x	x				?	+ (opslag UMC kleiner)	o	--	+	+/-
7 De vrachtwagens laten rijden op bio-olie			x					+	+	o	o	?	+/o
8 Vervangen maaltijdverpakking		x			x		x			--	-		-
9 Vervangen grondstoffen van vlees	x							?	+	+	--	?	-

Hieronder is een toelichting gegeven (zoals bediscussieerd op 8 februari 2005) over de beoordeling van de ideeën.

1. Beladingsgraad optimaliseren.

De energiebijdrage van het transport in de keten is gering. HFS streeft er reeds naar een optimale beladingsgraad te realiseren. Deze maatregelen worden al opgepakt door HFS.

2. De warme maaltijden verschuiven van de middag naar de avond.

UMC heeft hierover reeds positief beslist en zal dit in de nieuwe situatie (nieuwe keuken en ontkoppeld koken) invoeren.

3. Het Carbo-Fresh systeem bij de transport/regenereerwagens.

Aangegeven wordt door Sortrans dat dit systeem economisch rendabel is bij meer dan 15 regenereerwagens. Er dient namelijk geïnvesteerd te worden in een CO₂ opslagtank met vulvoorzieningen. De regenereerwagens met het Carbo Fresh systeem zijn goedkoper dan regenereerwagens met conventionele koeling (geen compressor nodig) en de EIA/Vamil-regeling is van toepassing.

Het CO₂ opslagsysteem bestaat standaard uit een 18m³ opslagvat met vulsysteem. Het benodigde ruimtebeslag kan hierbij problemen geven. Dit kan echter geoptimaliseerd worden door het af te stemmen met de frequentie dat het CO₂ opslagvat gevuld wordt. Tevens kan een handicap zijn dat er dan verplicht CO₂ van Air Liquide afgenomen dient te worden. De aanvoer is op de locatie Kapittelweg (waar de nieuwe keuken gepland is) geen probleem, dit zou wel bij de huidige locatie van de keuken zijn.

Onduidelijk is nog de milieuwinst. Sortrans geeft aan dat de benutte CO₂ een restproduct is. Chemelot heeft hier een intern onderzoek naar gedaan waarbij geconcludeerd wordt het een positief milieueffect heeft. Helaas is het rapport niet openbaar. De milieuwinst dient nog onderbouwd te worden.

Aangegeven wordt dat de koeling van de maaltijden beter is (minder temperatuur verval).

4. Verpakking aardappelen/groenten hergebruiken/recyclen.

Deze maatregel is al een keer door HFS onderzocht. Probleem is dat vervuilde verpakking niet wordt afgenomen door recycle bedrijven, omdat er volop aanbod van schonere kunststofafval is. Verder dient er dan ook rekening gehouden te worden dat er een apart transport van het afval opgezet dient te worden, omdat dit niet samen met voedingswaren vervoerd mag worden. Het hergebruiken van de verpakking is vanuit oogpunt van de keuringsdienst van waren niet mogelijk.

5. Maaltijden decentraal regenereren/portioneren.

Het portioneren op de afdelingen waar ook op dezelfde plaats gewerkt wordt met medicijnen als niet haalbaar ervaren. Het regenereren op de afdelingen gebeurt reeds voor een aantal afdelingen, echter hiermee wordt niet het beoogde doel de maaltijden beter af te stemmen op de behoefte van de patiënten bereikt.

Daarnaast zullen ook extra investeringen nodig zijn en is een bepaald opleidingsniveau nodig voor het portioneren/bereiden van de maaltijd die het meest efficiënt centraal opgepakt kan worden.

6. One stop shopping.

Voordeel van One stop shopping is dat er minder administratieve en controlerende handelingen nodig zijn. Verder zal ook de betrouwbaarheid voor de leveringen verhogen doordat er dan een leverancier is in plaats van meerdere leveranciers.

Problematisch is echter het dagelijks afleveren van maaltijden. Aangegeven wordt dat er altijd koelcapaciteit nodig is, echter dat deze mogelijk wel kleiner uitgevoerd kan worden. Hiervoor dient het voorraadbeheer.

De economische winst is nog niet in te schatten, een en ander is afhankelijk van de extra kosten per maaltijd bij one stop shopping versus de personele consequenties. Deze gegevens zijn op dit moment niet er beschikking.

7. Vrachtwagens op bio-olie laten rijden.

Het rijden met bio-olie kost ongeveer €0,20 per liter minder dan diesel. De kosten voor de aanpassingen aan de vrachtwagen bedraagt ongeveer €5.000 per vrachtwagen. Bij 25.000 km op bio-olie is de investering terugverdiend. De beschikbaarheid van bio-olie zou onderzocht moeten worden.

Het milieueffect is positief maar zal gezien de kleine energiebijdrage van het transport in de keten echter ook beperkt zijn.

8. Verpakte maaltijden decentraal regenereren.

Het regenereren van maaltijden middels een magnetron stuit op technische problemen doordat er geen grootschalige magnetrons op de markt zijn. Met een kleine magnetron is het tijdsbeslag te groot. Tevens verslechtert de productkwaliteit doordat er niet gelijkmatig opgewarmd wordt. Of er een financieel voordeel behaald wordt is onduidelijk en zal bij productontwikkeling zeker niet het geval zijn.

9. Vervangen grondstoffen voor vlees.

Stimuleren van het gebruik van vleesvervangende producten (bijvoorbeeld: Novel Protein Food) met als doel gezondheidsbevordering bij klanten/patiënten en energiebesparing in de voedselketen. Op dit moment worden op beperkte schaal vegetarische maaltijden aangeboden en afgestemd op de behoeften van de patiënten. Hierbij is geconstateerd dat er maar een (zeer) beperkte behoefte is. Uit oogpunt van energiebesparing zal deze maatregel niet snel doorgevoerd worden, leidend zijn nog altijd de wensen van de patiënten. Hierbij wordt het gezondheidsargument (cholesterolverlagend) voor de patiënt niet als relevant gezien. Wel worden hiervoor mogelijkheden gezien bij het bedrijfsrestaurant.

Voor een drietal ideeën is de milieuwinst gekwantificeerd. De resultaten zijn in bijlage 3 gepresenteerd.

5 IMPLEMENTATIE

Uit de beoordeling zijn 5 ideeën geselecteerd die verder opgepakt zullen worden.

Deze zijn:

1. Beladingsgraad van vrachtwagens HFS optimaliseren.
Actie hierbij is dat de projectuitvoering autonoom door HFS uitgevoerd wordt.
2. Warme maaltijden deels van middag naar avond.
Tot uitvoering van deze maatregel is reeds besloten. Bij de installatie van de nieuwe keuken wordt hiermee rekening gehouden. De energiebesparing als gevolg hiervan zal worden berekend.
3. Koeling transportkarren met CO₂.
Het positief milieueffect (reductie CO₂) dient nog onderbouwd te worden door Sortrans. De vergunningssituatie voor het plaatsen van de CO₂ opslag zal beoordeeld worden door de arbo- en milieudienst van het UMC.
4. One stop shopping.
Om een besluit te kunnen nemen of One stop shopping interessant is voor het UMC dienen vragen als benodigde koeling, interne haalbaarheid en financiële consequenties verder te worden onderzocht in het bouwproces van het UMC door het UMC.
5. Vrachtwagens HFS op plantaardige olie.
Actie hierbij is dat de projectuitvoering autonoom door HFS opgepakt wordt.

6 COLOFON

Opdrachtgever	: SenterNovem
Project	: Kansen voor de Keuken
Dossier	: W6042 01 001
Omvang rapport	: 16 pagina's
Auteur	: L. Blokker
Bijdrage	:
Projectleider	: L.Blokker
Projectmanager	:
Datum	: 29 maart 2005
Naam/Paraaf	:

Bijlage 1: Inventarisatie

1.3 Grondstoffen

Materiaal	Gewicht	Productieafval	Totaal	GER-waarde	Totaal energie-effect
	<i>stuks</i>		<i>stuks</i>	<i>MJ / maaltijd</i>	<i>MJ</i>
maaltijden	273750		273750	6,95	1.902.653,8
200gr aardappel, 200gr groenten, 100 gr vlees			0		0,0
Borden (500gr/stuk)	27375		27375	3,25	88.969
levensduur 10 jaar			0		0,0
Verpakking 5% gewicht	6843,75		6843,75	80	547.500,0
TOTAAL Grondstoffen					2.539.122,5

1.4 Productie

Proces	Gewicht		GER-waarde	Totaal energie-effect
	<i>kg</i>		<i>MJ / kg</i>	<i>MJ</i>
Koken groent./aardappelen	136875	40.000NM3 per 1.100.000kg	1,15	157.530,7
Koelen groent./aard.	136875	6,2 kWh/50kg	1,116	152.752,5
Terugkoelen groent./aard.	136875	2,96 kWh/50kg	0,533	72.927,0
Bewerken groent./aard.	136875	4 kWh/50kg	0,720	98.550,0
Opslag groent./aard.	136875	6 kWh/50kg	1,080	147.825,0
Portioneren	3000	4 kWh/maaltijd/jr	9	27.000,0
				0,0
				0,0
				0,0
TOTAAL productie				656.585,2

1.5 Transport

Transportstap	Gewicht	Middel	Afstand	GER-waarde	Totaal energie-effect
<i>leverancier/ afnemer</i>	<i>kg</i>		<i>km</i>	<i>MJ/eenheid</i>	<i>MJ</i>
Holland Food Service	136875		20	1,81	4.954,9
Opslag UMC	91980	kWh		9	827.820,0
					0,0
					0,0
					0,0
					0,0
TOTAAL Transport					832.774,9

1.6 Gebruik

Direct energieverbruik	energieverbruik tijdens levensduur	GER-waarde	Totaal energie-effect
	<i>kWh / m3 gas / liter benzine</i>	<i>MJ / eenheid</i>	<i>MJ</i>
Regenereren 0,135 kWh per kg	36956	9	332.606,3
Totaal direct energieverbruik			332.606,3

1.7 Hulpstoffen

Materiaal	Gewicht	Aantal keer gebruikt	Totaal	GER-waarde	Totaal energie-effect
<i>hulpstof</i>	<i>kg</i>	<i>x</i>	<i>kg</i>	<i>MJ / kg</i>	<i>MJ</i>
Afwas 7Nm3 per maaltijd/jr	7	750	5250	31,65	166.162,5
			0		0,0
			0		0,0
			0		0,0
			0		0,0
TOTAAL hulpstoffen gebruik					166.162,5

1.8 Recycling

Materiaal	Gewicht	percentage gerecycled	Gewicht	Energie-effect	Totaal energie-effect
	<i>kg</i>	<i>%</i>	<i>kg</i>	<i>MJ / kg</i>	<i>MJ</i>
			0		0,0
			0		0,0
			0		0,0
			0		0,0
			0		0,0
TOTAAL recycling					0,0

1.9 Afval

Materiaal	Gewicht	Energie-effect	Totaal energie-effect
<i>verbrand / gestort</i>	<i>kg</i>	<i>MJ / kg</i>	<i>MJ</i>
Inzamelen	53000 Swell 53.000 liter	0,11	5.830,0
Composteren	53000	0,15	7.950,0
Verpakking	0 verbranding	0,51	0,0
			0,0
TOTAAL afval			13.780,0

Bijlage 2: Effecten van verandering grondstoffen vlees

Tabel 1: effecten van maatregelen op energiegebruik en emissie van broeikassen

Maatregelen	Minder energiegebruik (%)	Minder emissie broeikassen (%)
Alleen maatregelen in productieproces	25,8	25,3
+ 20 procent vlees vervangen door groenten	28,2	28,2
+ vlees 2 keer per week vervangen door kaas of vegetarisch product	30,1	30,5
+ kasgroenten vervangen door importgroenten	31,6	31,1
+ importgroenten vervangen door lokale groenten	32,5	31,8
+ 20 procent rijst en pasta vervangen door aardappelen	32,5	32,9
+ 20 procent minder melk en melkproducten, behalve kaas	33,1	33,1
+ 20 procent kaas vervangen door zoet beleg	33,6	34,3

Bron: Het proefschrift *Food Matters. On reducing energy use and greenhouse gas emissions from household food consumption* van Klaas Jan Kramer beschrijft hoe de huishoudelijke activiteit voeden in 2010 evenredig aan de internationaal afgesproken reductie van de emissie van broeikasgassen kan voldoen. Hiervoor zijn zowel technische als consumentengerelateerde maatregelen nodig. In dit artikel (gedeeltelijk overgenomen uit [Voeding Nu](#), maart 2000) komen de belangrijkste zaken aan bod.

Bijlage 3: Milieuwinst

Voor een drietal ideeën zijn kort de mogelijk te bereiken energiewinst berekend.

De warme maaltijden van de middag naar de avond.

Uit de inventarisatie volgt dat het energieverbruik per maaltijd is
 $4.540.000 \text{ MJ} / 273.750 \text{ maaltijden} = 16,6 \text{ MJ}$

Verwacht wordt dat dit circa 5% besparing in maaltijden bewerkstelligt omdat de hoeveelheden beter afgestemd kunnen worden op de eetlust van de patiënten. De besparing per maaltijd is dan $16,6 \text{ MJ} * 5\% = 0,829 \text{ MJ}$ besparing per maaltijd. De energiewinst per product is in onderstaande tabel aangegeven.

Energiewinst per product							
energiewinst per product							0,829 MJ
toerekenbaar aandeel bedrijf							100 %
Seriegroottes	jaar 0	jaar 1	jaar 2	jaar 3	jaar 4	jaar 5	totaal
aantal producten	273750	273750	273750	273750	273750	273750	1642500 stuks
energiewinst totaal	227,05157	227,05157	227,05157	227,05157	227,05157	227,05157	1362,3094 GJ
toerekenbaar	227,05157	227,05157	227,05157	227,05157	227,05157	227,05157	1362,3094 GJ

M.a.w. de energiewinst per jaar is 5% van het totale energiegebruik in de keten.

De verpakking voor de aardappelen hergebruiken of recyclen.

Ingeschat is dat de huidige verpakking 5% van het gewicht van de maaltijden bedraagt². De huidige verpakking is van dien aard dat deze maar één keer gebruikt kan worden. Het idee is een verpakking te nemen die meerdere keren gebruikt kan worden. De berekening is gebaseerd op 5 keer hergebruik van de verpakking. Dit betekent een besparing van 4/5 van de GER-waarde³ (=80 MJ/kg) voor PP. De energiewinst per product is in onderstaande tabel aangegeven.

² Empirisch bepaald door gewicht krat en volume krat in te schatten.

³ Gross Energy Requirement

Energiewinst per product							
energiewinst per product							64 MJ
toerekenbaar aandeel bedrijf							50 %
Seriegroottes	jaar 0	jaar 1	jaar 2	jaar 3	jaar 4	jaar 5	totaal
aantal producten	6843,75	6843,75	6843,75	6843,75	6843,75	6843,75	41062,5 stuks
energiewinst totaal	438	438	438	438	438	438	2628 GJ
toerekenbaar	219	219	219	219	219	219	1314 GJ

M.a.w. de energiewinst per jaar is 8% van het totale energiegebruik in de keten.

One stop shopping.

De energiewinst bij One stop shopping ligt in het feit besloten dat de opslag bij het UMC sterk wordt gereduceerd. De huidige opslag in de koelcellen verbruikt 91.980 kWh per jaar oftewel 3,0 MJ per maaltijd. De energiewinst per product is in onderstaande tabel weergegeven.

Energiewinst per product							
energiewinst per product							3,024 MJ
toerekenbaar aandeel bedrijf							80 %
Seriegroottes	jaar 0	jaar 1	jaar 2	jaar 3	jaar 4	jaar 5	totaal
aantal producten	273750	273750	273750	273750	273750	273750	1642500 stuks
energiewinst totaal	827,82	827,82	827,82	827,82	827,82	827,82	4966,92 GJ
toerekenbaar	662,256	662,256	662,256	662,256	662,256	662,256	3973,536 GJ

M.a.w. de energiewinst per jaar is 15% van het totale energiegebruik in de keten.