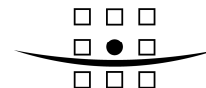


Meerjarenplan Energiebesparing 2009-2012

Vereniging van onafhankelijke tankopslagbedrijven (VOTOB)

1 september 2010
Definitief rapport
VOTOB

A COMPANY OF



ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND B.V.
MILIEU

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 (0)24 328 42 84 Telefoon
+31 (0)24 323 61 46 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Meerjarenplan Energiebesparing 2009-2012
Vereniging van onafhankelijke
tankopslagbedrijven (VOTOB)

Verkorte documenttitel

Status Definitief rapport

Datum 1 september 2010

Projectnaam Tankopslag, MJP 2009 - 2012

Projectnummer 9T6946.03

Opdrachtgever VOTOB

Referentie 9T6946.03/R0001/Nijm

Auteur(s) VOTOB, Royal Haskoning

Collegiale toets Royal Haskoning

Datum/paraaf

Vrijgegeven door VOTOB

Datum/paraaf

0 SAMENVATTING

0.1 Resultaten periode 2005 – 2008

Voor de periode van 2005 tot 2008 is een ambitie afgegeven voor het verbeteren van de EEI binnen de tankopslag branche. In tabel 0.1 is deze ambitie weergegeven, gekoppeld aan de werkelijk gerealiseerde besparing in deze periode.

Uit de vergelijking tussen de ambitie en de gerealiseerde prestatie blijkt dat de doelstelling ruimschoots behaald is.

Tabel 0.1: Verwachte versus gerealiseerde energie-efficiencyverbetering op basis van maatregelen

Categorie	Subcategorie	Verwachte energie-efficiencyverbetering 2005-2008		Gerealiseerde efficiencyverbetering 2005-2008	
		%	[TJ]	%	[TJ]
Procefficientie en Energiezorg	Subtotaal Procefficientie en energiezorg	5,6	145,2	9,5	271,7
Duurzame energie	Subtotaal Duurzame energie	0	0	0	0
Energiezuinige Productontwikkeling	Subtotaal Energiezuinige productontwikkeling	0	0	0,1	3,2
Totaal		5,6	145,2	9,6	274,9

Duurzame energie

Uit de energie-efficiency-verbetering en realisatie blijkt dat er op het gebied van toepassing van duurzame energie geen implementatie van maatregelen is geweest. Voor de komende periode lijkt het nuttig om op deze vorm van energie-efficiency extra aandacht te vestigen.

0.2 Doelen energie-efficiency periode 2009 - 2012

De doelstelling voor de MJA3 voor de VOTOB is opgebouwd door het samenvoegen van de doelstellingen van de afzonderlijke tankterminals. In tabel 0.2 zijn de kerngegevens, de samengevoegde doelstelling van de tankopslag-branche, opgenomen.

Tabel 0.2 Kerngegevens MJP 2009-2012 Tankopslagsector

Energieverbruik tankopslagsector in EEP-basisjaar (2008)		2.300.741	GJ
Verwacht effect van zeker en voorwaardelijke maatregelen		296.802	GJ
MJP-doelstelling		12,90%	
Opbouw MJP-doelstelling	aandeel zekere maatregelen in MJP-doelstelling	5,37%	
	aandeel voorwaardelijke maatregelen in MJP-doelstelling	7,53%	
Onderverdeling MJP-doelstelling	Procefficiency	10,20%	
	Ketenefficiency	2,70%	
	Duurzame energie	0,01%	

0.3 Kansrijke opties

Op basis van het doorlopen traject bij het opstellen van de Energie Efficiency Plannen is een aantal besparingsopties naar voren gekomen die voor de komende periode een groot besparingspotentieel beloven. Een selectie uit deze maatregelen is hieronder opgesomd. Daarnaast wordt opgemerkt dat het verbeteren van de monitoring van energiestromen ook nog steeds een verbeteringsslag moet maken.

Monitoring

Om inzicht te hebben in de energiestromen op de terminal is monitoring van absoluut belang. Monitoring legt de basis voor het identificeren van de grootste energieverbruikers en daarmee voor het identificeren van het grootste besparingspotentieel. Ook in het kader van de transitie richting een duurzame terminal is het verbeteren van monitoring een aandachtspunt voor de periode 2009-2012.

Kansrijke maatregelen:

- Her-inrichtingen energie (stoom) inrichting van de terminal. Afstemmen capaciteit verwarming op warmtebehoefte door koppelen ketel – warmtepomp.
- Gebruikmaken van omringende industrieën; restwarmte en gekoppelde inspanning voor afvalwaterbehandelning.

Klassieke maatregelen;

- Toepassen, onderhouden of verbeteren van tankisolatie;
- Toepassen, onderhouden of verbeteren van leiding-isolatie en verminderen verliezen bij condenspotten;

Naast concrete maatregelen zijn ook een aantal verbredingsthema's gedefinieerd voor de periode 2009-2012.

Verbredingsthema's:

- *Energieopwekking uit VOS;*
- *Toepassing van warmtepompen;*
- *Combineren van utiliteiten met omringende industrieën;*
- *Restwarmtebenutting nabijgelegen industrieën;*
- *Fotovoltaïsche opwekking van elektriciteit.*

INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
0	SAMENVATTING	I
0.1	Resultaten periode 2005 – 2008	i
0.2	Doelen energie-efficiency periode 2009 - 2012	i
0.3	Kansrijke opties	ii
1	INLEIDING	4
2	REALISATIE 2005 - 2008	5
2.1	Ambitie vs Realisatie	5
2.2	Invloedsfactoren	6
2.3	Top 6	6
3	OMVANG VAN HET ENERGIEGEBRUIK	7
4	POTENTIEEL KANSRIJKE OPTIES	8
4.1	Energie-efficiency	8
4.1.1	Energiezorg en good housekeeping	8
4.1.2	Procesefficiency	9
4.2	PE, DE en KE	10
4.3	Verbreidingsthema's	12
5	BEOOGDE ACTIVITEITEN EN RESULTATEN	13
5.1	Zekere maatregelen	13
5.2	Voorwaardelijke maatregelen	13
5.3	Onzekere maatregelen	13
6	ACTIES VAN DE BRANCHE	14
7	TAAKVERDELING EN PLANNING	15
7.1	Taakverdeling	15
7.2	Planning (strokenplan + mijlpalen)	15

BIJLAGEN:

Bijlage 1	Standaardlijst met besparingsopties;
Bijlage 2	Definitie EEl tijdens monitoringperiode.

1 INLEIDING

De Vereniging van Onafhankelijke Tank Opslagbedrijven (VOTOB) heeft in december 2001 een Meerjarenafspraak Energiebesparing (MJA) afgesloten met het Ministerie van Economische Zaken. De MJA heeft in 2005 een vervolg gekregen in de MJA-2. In 2009 is MJA-2 verlengd in MJA-3. In de MJA-3 worden de gekwantificeerde energiebesparingsdoelstellingen voor de sector (vertegenwoordigd door VOTOB) vastgelegd.

Als onderdeel van het MJA hebben de leden van VOTOB op terminal niveau Energie Efficiency Plannen (EEP's) opgesteld. Bovendien dient VOTOB in onderhavig Meerjarenplan (MJP) aan te geven hoe de energiebesparingsdoelstelling voor de gehele sector zal worden bereikt.

In november 2003 heeft VOTOB haar eerste MJP opgesteld. In 2005 heeft een actualisatie plaatsgevonden voor de periode 2005-2008. Onderhavig MJP betreft de actualisatie voor de looptijd van 2009 tot en met 2012.

In dit MJP zijn de volgende zaken met betrekking tot MJA-3 beschreven:

- Een terugblik naar de gerealiseerde plannen in de periode 2005-2008;
- De doelen van de VOTOB voor de periode 2009-2012;
- De belangrijkste thema's en activiteiten;
- De op te lossen knelpunten en vraagstukken;
- De aanpak bij het oplossen van deze vraagstukken (verkenningen, onderzoeken, studies);
- De wijze van procesbewaking en bijsturing;
- De gewenste ondersteuning vanuit de Rijksoverheid en AgentschapNL.

VOTOB

De VOTOB heeft momenteel veertien leden. Zeven leden zijn toegetreden tot MJA-3. Deze zeven leden hebben gezamenlijk zestien terminals die deelnemen aan MJA2. De veertien leden van VOTOB vertegenwoordigen ruimschoots meer dan 90% van de totale landelijke opslagcapaciteit van onafhankelijke tankopslagbedrijven.

De leden van de VOTOB zijn logistieke dienstverleners, er worden dus geen producten gemaakt waaraan een eigen fabricage ten grondslag ligt. Producten in materiële zin en product, respectievelijk productieontwikkeling, zijn derhalve niet aan de orde. Het "product" van een tankopslagbedrijf is een dienstverlening met betrekking tot de opslag van grote hoeveelheden vloeibaar product, in de meeste gevallen minerale olieproducten en chemische stoffen, voor een korte of lange tijd, onder bepaalde condities, en de inzet van belading, lossing, en overslag faciliteiten die de door de opdrachtgever wordt verlangd. Een tankopslagbedrijf heeft minstens één "terminal" in bedrijf. Zo'n terminal ligt in veel gevallen aan bevaarbaar water en is voorzien van steigers voor zee en binnenvaartschepen en laad- en losfaciliteiten voor transport per trein en over de weg. Een terminal is meestal een zeer grote inrichting van vele hectaren, met navenante interne transportafstanden, en grote tot zeer grote opslagtanks (vijfduizend kubieke meter en meer).

2 REALISATIE 2005 - 2008

2.1 Ambitie vs Realisatie

Het MJP 2005-2008 had als doelstelling voor de Energie Efficiëntie Index (EEI) om in de periode 2005-2008 de EEI op VOTOB-niveau te hebben gereduceerd met 5,6%. Uit de realisatiegegevens over de jaren 2005-2008 blijkt dat er een reductie van 9,6% is gerealiseerd. De verdeling over de verschillende categorieën besparingsprojecten is in tabel 2.1 weergegeven.

Tabel 2.1: Verwachte versus gerealiseerde energie-efficiencyverbetering op basis van maatregelen

Categorie	Subcategorie	Verwachte energie-efficiencyverbetering 2005-2008		Gerealiseerde efficiencyverbetering 2005-2008	
		%	[TJ]	%	[TJ]
Procesefficiëntie en Energiezorg	Energiebesparingsprojecten in processen	2,2	57,1	4,4	125,8
	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	2,7	69,2	2,8	79
	Energiezorg en good-housekeeping	0,7	18,9	2,2	64
	Strategische projecten	0	0	0,1	3,1
	Subtotaal Procesefficiëntie en energiezorg	5,6	145,2	9,5	271,7
Duurzame energie	Subtotaal Duurzame energie	0	0	0	0
Energiezuinige Productontwikkeling	Materiaalbesparing	0	0	0,1	3,2
	Subtotaal Energiezuinige productontwikkeling	0	0	0,1	3,2
Totaal		5,6	145,2	9,6	274,9

Wat betreft energiezorg, had VOTOB in het MJP 2005-2008 ten doel gesteld om eind 2006 per opgesteld energiezorgsysteem te zijn gekomen tot niveau C, waarbij alle bijzondere onvolkomenheden zijn opgelost. In 2006 voldeden vijf van de zestien deelnemende VOTOB-bedrijven niet aan de vastgestelde norm voor energiezorg. Hiermee is in 2006 niet voldaan aan de gestelde doelstelling. Hierbij wordt opgemerkt dat in 2007 alle deelnemende bedrijven wel voldeden aan de gestelde normen voor energiezorg.

2.2 Invloedsfactoren

Bij de gerapporteerde energieverbruiks-data hoort ook een verklaring van invloedsfactoren die een bijdrage hebben geleverd aan het wijzigen van het verbruik van energie. In tabel 2.2 is een overzicht gegeven van de gerapporteerde invloedsfactoren.

Tabel 2.2 (Externe) invloedsfactoren op EEI, gerapporteerd in 2008

Categorie invloedsfactor	Effect op de EEI	Omschrijving
Energie ontsparende maatregelen	Ontsparend	Ongeïsoleerde verwarmde opslag
Schaalgrootte en capaciteitsbezetting	Besparend	Bezettingsgraad hoger tgv meer doorzet
		Hogere efficiency door meer doorzet
		Uit bedrijfname tanks
	Ontsparend	Lagere doorzet
		Lagere tankopslagcapaciteit (na sloop tanks)
		Uitbreiding terminal
Grondstofsamenstelling	Besparend	Minder verwarmd product
		Start opslag biobrandstoffen
		Verandering productsamenstelling (meer verwarmd product)
Overig	Besparend	Geen beweging van opgeslagen product ivm strategische voorraad
Klimaat	Ontsparend	Koude winter

2.3 Top 6

Uit de analyse van de maatregelen die ten uitvoer gebracht, is een top-6 gemaakt van de maatregelen die de meeste besparing hebben opgeleverd (in monitoringsjaar 2008). Dit zijn per subcategorie de twee 'beste maatregelen' (ook tevens de 6 'overall-beste' maatregelen). In tabel 2.3 is hiervan een overzicht gegeven.

Tabel 2.3 Top-6 geïmplementeerde maatregelen.

Subcategorie	Omschrijving uitgevoerde maatregel	Besparing [GJ]
Energiebesparingsprojecten in processen	Toepassen van economiser en rookgascondensor achter stoomketel	7.200
	Automatische temperatuurregeling warmwatersysteem	6.330
Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	Isoleren van tankwanden	22.551
	Verbeterde inzet van geïsoleerde tanks	6.330
Energiezorg en good-housekeeping	Revisie / onderhoud HT-ketel	10.128
	Uitschakelen stoomverwarming AWZI	5.064
Totaal		57.603

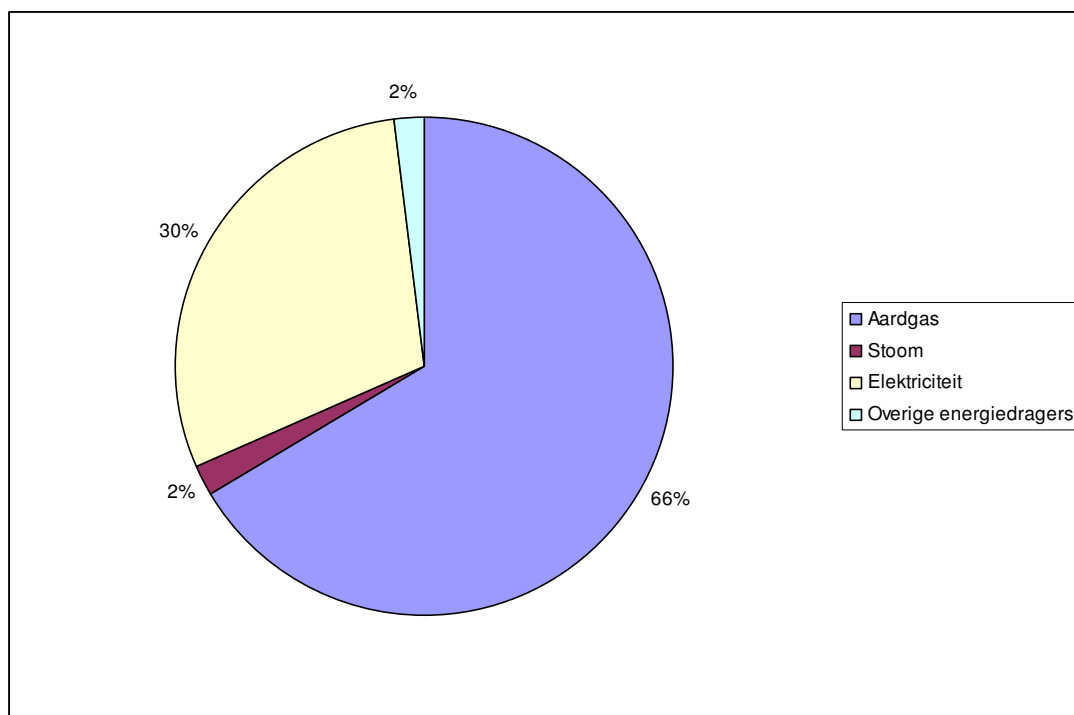
3 OMVANG VAN HET ENERGIEGEBRUIK

In tabel 3.1 is een overzicht weergegeven van het totale energiegebruik in het referentiejaar 2005 van de bij de VOTOB aangesloten terminals.

Tabel 3.1 Overzicht totaal energiegebruik van de leden van de VOTOB die tevens deelnemen aan de MJA2 in 2005

Energiedrager	Gebruik	Energie inhoud	Gebruik in primaire energie
Aardgas	51.500.752 Nm ³	31,65 MJ/Nm ³	1.630 TJ
Stoom	16.917 ton	2,66 MJ/kg	45 TJ
Elektriciteit	81.401.872 kWh	9 MJ/kWh	733 TJ
Gas-/dieselolie	1.111 ton	42,7 GJ/ton	47 TJ
Totaal			2.455 TJ

In figuur 3.1 is een taartverdeling van het energiegebruik van de bij VOTOB aangesloten en aan de MJA2 deelnemende terminals weergegeven uit het referentiejaar 2005.



Figuur 3.1 Verdeling energiegebruik

Opgemerkt wordt dat de bovengenoemde energiegebruiken betrekking hebben op de aan de MJA-2 deelnemende terminals. Het energiegebruik van de gehele sector (een zevental leden van VOTOB dat niet deelneemt aan MJA-3 en niet-leden buiten de branche) ligt hoger.

4 POTENTIEEL KANSRIJKE OPTIES

Op basis van het doorlopen traject bij het opstellen van de Energie Efficiency Plannen is een aantal besparingsopties naar voren gekomen die voor de komende periode (2009-2012) een groot besparingspotentieel beloven. Een selectie uit deze maatregelen is hieronder opgesomd. Daarnaast wordt opgemerkt dat het verbeteren van de monitoring van energiestromen ook nog steeds een verbeteringsslag vergt.

Monitoring

Om inzicht te hebben in de energiestromen op de terminal is monitoring van absoluut belang. Monitoring legt de basis voor het identificeren van de grootste energieverbruikers en daarmee voor het identificeren van het grootste besparingspotentieel. Ook in het kader van de transitie richting een duurzame terminal is het verbeteren van monitoring een aandachtspunt voor de periode 2009-2012.

Kansrijke maatregelen:

- Her-inrichtingen energie (stoom) inrichting van de terminal. Afstemmen capaciteit verwarming op warmtebehoefte door koppelen ketel – warmtepomp.
- Gebruikmaken van omringende industrieën; restwarmte en gekoppelde inspanning voor afvalwaterbehandelning.

Klassieke maatregelen;

- Toepassen, onderhouden of verbeteren van tankisolatie;
- Toepassen, onderhouden of verbeteren van leiding-isolatie en verminderen verliezen bij condenspotten;

Het complete overzicht van maatregelen volgt in de komende paragrafen.

4.1 Energie-efficiency

4.1.1 Energiezorg en good housekeeping

Kansrijke opties op het gebied van energiezorg en good housekeeping worden veelal gezien op het gebied van onderhoud aan bijvoorbeeld condenspotten, tankisolatie en tracing. Daarnaast wordt vervanging van verouderde installaties als mogelijke kansrijke optie gezien.

In voorgaande MJP's is monitoring van het energiegebruik meermaals genoemd. Inmiddels heeft een groot aantal VOTOB-bedrijven de monitoring verbeterd. Echter blijft dit voor de toekomst nog steeds een aandachtspunt. In algemene zin kan worden gesteld dat het monitoren van het energiegebruik leidt tot meer inzicht in het energiegebruik en daarmee tot bewustwording ten aanzien van energie (gebruik en besparing) bij het personeel. Deze bewustwording leidt op haar beurt weer tot energiebesparing (good housekeeping).

Buiten de maatregelen op de verwarmde installatieonderdelen wordt optimalisatie van het persluchtsysteem en het opstellen van een verlichtingsplan als kansrijk geacht op het gebied van good housekeeping.

4.1.2 Procesefficiency




In tabel 4.2 is een overzicht gegeven van de potentieel kansrijke opties. Dit zijn alle maatregelen die in de EEP's van de deelnemers voor de looptijd 2009-2012 zijn opgenomen. Opgemerkt dient te worden dat het mogelijk is dat een maatregel op verschillende terminals een andere status kan hebben (zeker, voorwaardelijk, onzeker) of gecategoriseerd. De tabel is "gesorteerd" per type maatregel:

- Energiezorg en good housekeeping
- Energiebesparing in het proces;
- Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen;
- Energie uit afval en biomassa;
- Fotovoltaïsche zonne-energie;
- Verbetering van proces energie-efficiency buiten de inrichting;

Het nummer in de tabel (eerste kolom) verwijst naar het nummer in de standaard energiebesparingslijst (zie bijlage 1). Overige maatregelen zijn maatregelen die niet in de energiebesparingslijst zijn opgenomen.

Gebruikte kleur-coderingen

In de verschillende tabellen waar de geformuleerde maatregelen zijn gesommeerd en gegroepeerd, zijn de maatregelen gekleurd op basis van de status die ze hebben gekregen in de EEPs.

	Een zekere maatregel
	Een voorwaardelijke maatregel
	Een onzekere maatregel

Indien een maatregel in tenminste één EEP de status 'zeker' heeft gekregen is deze groen gekleurd. Dit is ook het geval indien dezelfde maatregel voor een andere terminal bijvoorbeeld als 'voorwaardelijk' is geclassificeerd.

4.2 PE, DE en KE

Naast een verdeling op basis van het type maatregel, is ook een verdeling (en sommatie) gemaakt van de maatregelen naar categorie besparing; Proces Efficiency, Duurzame Energie of Ketenefficiency. Een snelle analyse laat zien dat het merendeel van de maatregelen in de categorie “Proces Efficiency” valt. Derhalve zijn uitsluitend de uitzonderingen hierop in onderstaande tabel opgenomen. Voor de overige maatregelen wordt verwezen naar tabellen 4.1 en de maatregelen in hoofdstuk 5.

Tabel 4.1 Onderverdeling naar categorie besparingen.

Keten Efficiency		Besparing	Bijdrage EEI
Energieopwekking uit VOS	Optimalisatie van (gedeeltelijke) productieverwerking	46.272	2,01%
Restwarmtebenutting nabij gelegen industrieën	Verbetering van proces energie-efficiency buiten de inrichting	15.825	0,69%
Combineren van utiliteiten met omliggende industrieën	Verbetering van proces energie-efficiency buiten de inrichting	0	0,00%
			2,70%
Duurzame Energie			
PV panelen	Fotovoltaïsche zonne-energie	26	0,00%
			0,00%
Proces Efficiency			
Overige Maatregelen (zie tabel B2.1 tm B2.3)	Divers	234.589	10,20%

Tabel 4.2 Overzicht gecategoriseerde maatregelen.

Code	Energiezorg en Goodhousekeeping	Status
992	Optimalisatie en onderhoud tracing (jaarlijks programma voor optimalisatie en onderhoud)	zeker/voorwaardelijk/onzeker
967	Vervang tijdig de condenspotten of pleeg onderhoud (jaarlijks programma controle condenspotten)	zeker/voorwaardelijk
975	Voorkom stoomlekkages (jaarlijks programma voor verhelpen lekkages)	zeker/voorwaardelijk
977	Afsluiten niet gebruikte stoomleiding	zeker/voorwaardelijk
971	Verlagen van de stoomdruk	zeker/voorwaardelijk
983	Onderhoud van tankisolatie	zeker/voorwaardelijk
	Toepassen van een automatisch geregelde spui	zeker
	Reinigen vuurgang stoomketel	zeker
	Verlaag de werkdruk van het persluchtsysteem	voorwaardelijk
	Vervangen oude stoomketels door stoomketel met capaciteit naar behoefte (controleren capaciteit met behoefte)	onzeker
988	Verlagen of tijdelijk afzetten tankverwarming	onzeker
976	Toepassen van spuiwaterkoeling	onzeker
	Verhogen afsteldruk overdrukventielen	onzeker
1007	Stel een verlichtingsplan op	onzeker
	Energiebesparingsprojecten in proces	
982	Isoleren van tanks	zeker/voorwaardelijk/onzeker
989	Optimaliseer de pompcapaciteit	zeker/voorwaardelijk/onzeker
980	Optimalisatie en automatisering temperatuurregeling	zeker/voorwaardelijk
	Piggen van leidingen voorafgaand aan schoonmaken	zeker
	Vervanging van warmwater ketels door ketels + wkk + warmtepomp (verwarmingssysteem)	voorwaardelijk/onzeker
	Vervanging stoomketels (ketel met hoger rendement)	voorwaardelijk
	Isoleren stoomafsluiters	voorwaardelijk
	(Her)berekenen economische isolatiedikte	voorwaardelijk
	Energiezuinige pompen (elektrische pompen ipv stoempompen)	onzeker
	Vervanging stoom tracing door elektrische tracing	onzeker
	Autolaadleidingen terugblazen ipv continu onder verwarming laten staan.	onzeker
	Energie uit afval en biomassa	
993	Energieopwekking uit VOS	zeker/voorwaardelijk/onzeker
	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	
968	Isoleer stoomleidingen of vervang de isolatie	zeker/voorwaardelijk/onzeker
1003	Efficiency verbetering waterbehandelingsinstallatie (optimaliseren belasting afvalwaterzuivering)	zeker/voorwaardelijk/onzeker
1008	Optimaliseer het type verlichting (energiezuinige verlichting)	zeker/voorwaardelijk/onzeker
999	Controle persluchtleidingnet	zeker/voorwaardelijk
969	Toepassen economiser achter stoomketel	zeker/voorwaardelijk
996	Kies juiste compressor (vervangen oude compressoren)	zeker/onzeker
	Optimaliseer buffervoorraad ter beperking van aantal schakelingen	zeker

1009	Optimaliseer de klimaatregeling en verlichting van kantoorgebouwen door toepassing van automatische meet- en regelapparatuur of efficiëntere apparatuur.	voorwaardelijk/onzeker
970	Toepassen van rookgascondensator achter stoomketel	voorwaardelijk
973	Condensaat terugvoeren naar het ketelhuis	voorwaardelijk
	Verlaag de luchtvermaat bij verbrandingsprocessen	voorwaardelijk
	Plaats aardgas-, warmte- of elektriciteitsmeters	voorwaardelijk
	Verbeteringen op e-net door vervanging verouderde installaties	onzeker
	Verlagen werkdruk persluchtnet met 0,5 bar	onzeker
	Warmteterugwinning persluchtcompressor	onzeker
	Toepassen van een brandbluswater hydrofoor	onzeker
	Schakel de persluchtcompressor uit wanneer wordt verwacht dat geen perslucht benodigd is.	onzeker
	Analyse van de lay-out van het perslucht distributiesysteem	onzeker

4.3 Verbredingsthema's

In de afgelopen periode 2005-2008 zijn door verschillende bedrijven verbredingsthema's geïdentificeerd en in sommige gevallen uitgevoerd. De uitgevoerde maatregelen hebben betrekking op:

- Ingebruikname van een eigen waterzuivering;
- Ingebruikname van een dampverbrander (hergebruik van een "afvalproduct").

Voor de komende periode worden door verschillende deelnemende bedrijven verbredingsmaatregelen op de volgende aspecten geïdentificeerd:

Verbredingsthema's:

- *Energieopwekking uit VOS;*
- *Toepassing van warmtepompen;*
- *Combineren van utiliteiten met omliggende industrieën;*
- *Restwarmtebenutting nabijgelegen industrieën;*
- *Fotovoltaïsche opwekking van elektriciteit.*

De genoemde onderwerpen zijn op terminal niveau ook als een maatregel of studie opgenomen in het EEP. Op branche-niveau gelden deze maatregelen als verbredingsthema.

Bovenstaande geïdentificeerde aspecten hebben betrekking op duurzame energie of ketenefficiëntie. Concrete aspecten op het gebied van energiezuinige productontwikkeling zijn niet geïdentificeerd.

5 BEOOGDE ACTIVITEITEN EN RESULTATEN

In de volgende paragrafen wordt verwezen naar de concrete maatregelen die door de verschillende terminals zijn ontwikkeld om te voldoen aan de doelstellingen zoals deze zijn geformuleerd voor de deelname aan de MJA3.

In tabel 5.1 zijn de kerngegevens, de samengevoegde doelstelling van de tankopslagbranche, opgenomen.

Tabel 5.1 Kerngegevens MJP 2009-2012 Tankopslagsector

Energieverbruik tankopslagsector in EEP-basisjaar (2008)		2.300.741	GJ
Verwacht effect van zeker en voorwaardelijke maatregelen		296.802	GJ
MJP-doelstelling		12,90%	
Opbouw MJP-doelstelling	aandeel zekere maatregelen in MJP-doelstelling	5,37%	
	aandeel voorwaardelijke maatregelen in MJP-doelstelling	7,53%	
Onderverdeling MJP-doelstelling	Procesefficiency	10,20%	
	Ketenefficiency	2,70%	
	Duurzame energie	0,01%	

Bij het analyseren van de maatregelen in de tabel, wordt opgemerkt, dat de status (zeker, voorwaardelijk, onzeker) van één en dezelfde maatregel per terminal anders kan zijn en hierdoor een maatregel in verschillende tabellen terug kan komen.

5.1 Zekere maatregelen

In tabel B2.1 in bijlage 2 is een overzicht weergegeven van de zekere energiebesparingsmaatregelen die zullen worden uitgevoerd en de beoogde resultaten van 2010 tot en met 2012. Het overzicht is tot stand gekomen na aggregatie van alle zekere maatregelen uit de EEP's van de deelnemers voor de looptijd 2009-2012.

Het overzicht bevat naast reguliere technische/operationele middelen (bijvoorbeeld, temperatuur verlagingen, minimalisaties, optimalisaties). Tezamen is een dusdanige hoeveelheid aan maatregelen opgenomen in de categorie 'zeker', dat op basis hiervan een besparing van 5,37 procent wordt behaald.

5.2 Voorwaardelijke maatregelen

Naast de zekere maatregelen is tevens een aantal voorwaardelijke maatregelen opgenomen. Dit zijn maatregelen die worden uitgevoerd, tenzij een duidelijk aangegeven randvoorwaarde niet vervuld wordt. Het totaal aan voorwaardelijke maatregelen heeft een besparingspotentieel van 7,53 %. In tabel B2.2 is een overzicht gegeven van voorwaardelijke maatregelen.

5.3 Onzekere maatregelen

Tot slot is in tabel B2.3 een overzicht gegeven van de onzekere maatregelen. Dit zijn maatregelen waarvoor eerst nader onderzoek nodig is, alvorens besloten kan worden tot uitvoering. Het totaal aan onzekere maatregelen heeft een besparingspotentieel van circa 1,6 %.

6 ACTIES VAN DE BRANCHE

Branchebreed is er een aantal acties, dat in de periode 2009 – 2012 zal worden opgepakt:

- Communicatie voortgang verbeteringsacties als periodiek agendapunt M&V overleg opnemen;
- Aanvullen/verbeteringen van de maatregelenlijst daar waar mogelijk doorvoeren;
- Voorlichting nieuwe brancheleden mbt energie-efficiënte programma's (MJA3);
- Studies alternatieve energiebronnen: warmtepompen en zonnecellen.

7 TAAKVERDELING EN PLANNING

7.1 Taakverdeling

In principe geldt de taakverdeling zoals is vastgelegd in de convenanttekst van de Meerjarenafspraken Energiebesparing. Hierop wordt aangevuld dat de brancheorganisatie VOTOB in alle gevallen niet alleen een ondersteunende maar ook een stimulerende, coördinerende en organiserende rol vervult.

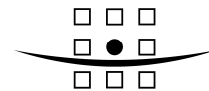
7.2 Planning (strokenplan + mijlpalen)

In tabel 7.1 is in tabelvorm een overzicht gegeven van de MJA activiteiten in de periode 2009-2012 voorzien van tijdspad en mijlpalen.

Tabel 7.1 MJA activiteiten voor de periode 2009 - 2012

Tijdspad	Mijlpaal	Activiteit	Actor
2009-2012	2012	Iedere deelnemende terminal is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de zekere energiebesparingsmaatregelen volgens de planning uit de EEP's. Verder zijn de terminals verantwoordelijk voor het streven naar reductie van randvoorwaarden in geval van voorwaardelijke maatregelen en het uitvoeren van onderzoek in geval van onzekere maatregelen.	Deelnemende terminals
2009-2012	2012	Iedere deelnemende terminal is verantwoordelijk voor het oplossen van de bijzondere onvolkomenheden wat betreft het energiezorgsysteem.	Deelnemende terminals
2009 – 2012	Jaarlijks rond 1 april	Jaarlijks zal SenterNovem de voortgang van MJA3 monitoren. Hiertoe dienen de deelnemers jaarlijks een monitoringformulier in te vullen en tijdig te retourneren aan Agentschap NL (of de door Agentschap NL aangestelde adviseur). Agentschap NL is vervolgens verantwoordelijk voor de aggregatie van de branchegetallen in rapportvorm en de informatie richting de Rijksoverheid en het Bevoegd Gezag.	Deelnemende terminals en Agentschap NL

A COMPANY OF



ROYAL HASKONING

Bijlage 1 **Standaardlijst met besparingsopties**

Standaardlijst van energiebesparingsmaatregelen

Nr.	Subcategorie	Type	Korte omschrijving	Uitgebreide omschrijving	Investing	Besparing
963	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Toepassen van (hoogtemperatuur)warmtepomp	Een hoogtemperatuurwarmtepomp zet laagwaardige warmte (tot circa 30 graden Celsius) om in hoogwaardige warmte (tot circa 70 graden Celsius). Restwarmte vanuit het koelwater kan met een hoogtemperatuurwarmtepomp kwalitatief worden verbeterd zodat het nuttig kan worden toegepast. Afhankelijk van de gelijktijdigheid van warmtevraag en -aanbod kan een buffer vereist zijn. Bij een afgenomen vermogen van 400 kWth is een opgenomen elektrisch vermogen van 115 kWel benodigd (uitgangspunt: warmtepomp met COP van 3,5). Het extra elektriciteit van de warmtepomp bedraagt dan ongeveer 340.000 kWh (1224 GJ) per jaar en de besparing op het gasgebruik bedraagt dan ongeveer 180.000 m3 (5679 GJ) per jaar.	€300-600/kWth Voorbeeld investering grote terminal: - warmtepomp € 80.000 - koelwater leiding € 10.000 - installatie € 20.000 - overige kosten € 10.000 - Totaal investering: €120.000	35% - 60%
964	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Toepassen van een automatisch geregelde spui	De frequentie en hoeveelheid spui hangt af van de spuibepalende factor. Als deze bepaald is, kan deze worden gebruikt om spui verliezen te minimaliseren. Onnodig spuien leidt tot extra kosten, te weinig spuien leidt tot vervuiling van de ketel. Met een geleidbaarheidsmeter kan de kwaliteit van het ketelwater worden gecontroleerd. De gewenste waarde voor de geleidbaarheid van het ketelwater bedraagt 6.000 tot 7.000 microSiemens. Naast energie wordt ook bespaard op water en chemicaliën. Afhankelijk van kwaliteit van het ketelvoedingswater. De spui voor een boiler van 10 MWth (stoomproductie 10 ton/uur) kan worden verminderd van 15% naar 10% (afhankelijk van de waterkwaliteit van de boilervoer). Bij een jaarlijks gasverbruik van de boiler van 3.000.000 Nm3 resulteert deze maatregel in een energiebesparing van ±45.000 Nm3 aardgas per jaar.	€ 1.000 voor geleidbaarheidsmeter en € 5.000 voor regelkring en klep	1,5% van het aardgasverbruik van de ketel
965	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Reinigen vuurgang stoomketel	De vuurgang van een stoomketel kan vervuild raken door afzetting van verbrandingsresten. Het reinigingsinterval is afhankelijk van de samenstelling van de brandstof. De brandstof moet bij verbranding verbrandingsresten achterlaten (dit gebeurt bij alternatieve brandstoffen zoals vet, slops of zware oliën). Voor een boiler van 10 MWth (10 ton/uur stoomproductie) met een verbruik van 3.000.000 Nm3 aardgas per jaar, resulteert dit in een energiebesparing van 30.000 Nm3/jaar.	€ 5.000 per reiniging	1% - 4 % van het gasverbruik van de boiler
966	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Toepassing gasmotor warmtekrachtinstallatie	Een hoge en gelijktijdige vraag naar elektriciteit en warmte is een goed uitgangspunt voor de toepassing van warmtekracht koppeling. Gelijktijdig gebruik van warmte en elektriciteit in combinatie met een hoge bedrijfstijd van de afnemers van deze warmte en elektriciteit. Afhankelijk van verhouding tussen gas- en elektriciteitsprijs, door goedkope elektriciteit ten opzichte van de gasprijs wordt deze optie minder rendabel. Het installeren van een WKK met een capaciteit van 260 kWel en 350 kWth, leidt tot een energiebesparing van 660.000 kWh uitgaande van een bedrijfstijd van 3300 uur per jaar en bij volledige benutting van de warmte.	€ 1.000 / kWel geïnstalleerd WKK vermogen	tot 40% van het brandstof- en elektriciteitsverbruik
967	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Vervang tijdig de condenspotten of pleeg onderhoud	Lekkende condenspotten zijn één van de belangrijkste oorzaken van energieverlies in een stoomtransportsysteem. Laat daarom de condenspotten minstens één keer per jaar nakijken met behulp van een stethoscoop of ultrasone meting. Het slecht functioneren van condenspotten uit zich in een te hoge condensaattemperatuur en druk in het condensaatnet. Oorzaken van slijtage aan condenspotten zijn onder meer: (1) Onvoldoende schoonhouden van het filter voor de condenspot (minimaal eens per half jaar). (2) Te snelle opstart van het stoomsysteem. Door waterslag laat de vervuiling van de wanden los en raken de condenspotten verstopt. (3) Te kleine diameter van de condensaatleiding (door uitbreidingen met extra stoomafnemers kan de capaciteit van de condensaatleiding te klein worden). Hierdoor ontstaan wisselende drukken in het condensaatleidingnet wat de werking van condenspotten hindert en extra slijtage veroorzaakt.	€ 3.000 voor ultrasone meter, offerte voor vervangen condenspotten	5% - 10% van het condensaatverlies van de condenspotten

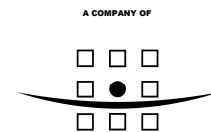
Nr.	Subcategorie	Type	Korte omschrijving	Uitgebreide omschrijving	Investing	Besparing
				Aanwezigheid stoomleidingen. Regelmatige controle met behulp van ultrasoon meting en onderhoud. Het condensaat van condenspotten varieert tussen 2% en 10% van de stoomproductie. Voor een terminal met één 10 tons boiler (± 10 MWth) met een jaarlijks aardgasverbruik van 3.000.000 Nm ³ , zal effectief onderhoud van de condenspotten een besparing leveren van 3.000 - 30.000 Nm ³ aardgas per jaar.		
968	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Isoleer stoomleidingen of vervang de isolatie	Door hoge temperaturen in het stoomleidingennet is isolatie van de onderdelen van het net al snel rendabel. Aandacht dient te worden besteed aan de isolatie van ketelfront, leidingen, afsluiters en flenzen, condensaatnet en warmwatersysteem. Een goede isolatie van het stoomsysteem bestaat uit ten minste 10 cm steenwol met aluminium afdekplaat. Ook door de isolatie te onderhouden (tijdige vervanging) kunnen de verliezen worden beperkt. Toepasbaar voor alle bedrijven met stoomleidingen. Regelmatige controle en onderhoud moeten worden verankerd in bijvoorbeeld een onderhoudsplan. Het warmteverlies tijdens de distributie van stoom door de pijpleidingen is ongeveer 2%-4%. Als deze verliezen worden verminderd door verbeterde isolatie, dan kan dit op een gemiddelde terminal met een totaal jaarlijks gasverbruik van 2.500.000 Nm ³ aardgas een jaarlijkse energiebesparing van 3.000-6.000 Nm ³ aardgas opleveren.	€ 25 - € 75 per meter leiding/afsluiter	2% - 5% van het warmteverlies van de leidingen
969	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Toepassen economiser achter stoomketel	Afhankelijk van de stoomdruk verlaten de rookgassen de stoomketel met een temperatuur van circa 200-250 °C. Door toepassing van een economiser wordt warmte uit de rookgassen gebruikt voor het voorverwarmen van ketelvoedingwater en zullen de rookgassen de ketel verlaten met een temperatuur van 130-140 graden. Hoge rookgastemperatuur in combinatie met mogelijkheid om terugwonnen warmte nuttig te gebruiken (bijvoorbeeld voorverwarmen van het ketelvoedingwater na de ontgasser) De rookgastemperatuur voor een boiler van 10 MWth (10 ton/uur stoomproductie) kan worden verlaagd van 230 °C naar 120 °C. Als het verbruik van de boiler 3.000.000 Nm ³ /jaar is, zal dit in een energiebesparing (aardgas) van ± 75.000 Nm ³ /jaar resulteren.	€ 80.000 - € 100.000 voor een 10 MWth stoomketel (10 ton/uur stoom productie)	3% - 5% van het brandstofverbruik van de stoomketel
970	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Toepassen van rookgascondensator achter stoomketel	Indien een stoomketel voorzien is van een economiser dan kan aanvullend hierop een rookgascondensator toegepast worden. Met de rookgascondensator kunnen de rookgassen worden gekoeld tot circa 35°C. Het gevolg is dat het rendement van de stoomketel stijgt. Rookgastemperatuur van ongeveer 120 °C. Er mag nagenoeg geen zwavel in het rookgas aanwezig zijn ivm corrosie. Mogelijkheid om terugwonnen warmte nuttig te gebruiken (bijvoorbeeld door het suppletiewater op te warmen voor de condens-mengtank, of voor de ontgasser als geen condensaatretour wordt toegepast). De rookgastemperatuur voor een boiler van 10 MWth (10 ton/uur stoomproductie) kan verder worden verlaagd van 120 °C naar 50 °C. Als het verbruik van de boiler 3.000.000 Nm ³ /jaar is, zal dit in een energiebesparing (aardgas) van ongeveer 150.000-300.000 Nm ³ /jaar resulteren.	€ 130.000 voor een 10 MWth boiler (10 ton/uur stoomproductie)	5% - 10% van het brandstofverbruik van de stoomketel
971	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Verlagen van de stoomdruk	Het verlagen van de stoomdruk (indien mogelijk) leidt tot lagere stilstandverliezen, minder leiding- en spuisverliezen, lagere schoorsteenverliezen en kleinere condensaatverliezen. De minimaal toelaatbare stoomdruk en de daadwerkelijke stoomdruk moeten bekend zijn. Toepasbaar wanneer de stoomketel op een te lage capaciteit operationeel is. Het met 1 bar verlagen van de stoomdruk bij een boiler van 7 MWth die operationeel is op 20% van de capaciteit, resulteert in een energiebesparing (aardgas) van ± 12.000 Nm ³ /jaar	geen	1% - 2% van het brandstofverbruik van de stoomketel
972	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Controleer of de capaciteit van de stoomketel overeenkomt met de stoombehoefte	Stoomproductie bij deellast leidt tot een lager rendement van de stoomketel. De capaciteit van stoomproductie en de vraag naar stoom moet bekend zijn (ook voor de toekomstige situatie). Dit geldt ook voor de boiler efficiency bij verminderde en volledige capaciteit. Als er meerdere boilers beschikbaar zijn, kan het goed afstemmen van de vraag en productie van stoom resulteren in een verbeterde efficiency.	Afhankelijk van terminal	5% - 10% van het energieverbruik van de stoomketel
973	Energiebesparingsprojecten	10: Stoom, heet water	Condensaat terugvoeren naar	Door het stoomcondensaat (temperatuur van circa 70°C) door condensaatleidingen te	Afhankelijk van terminal	10% - 20% (opgemerkt)

Nr.	Subcategorie	Type	Korte omschrijving	Uitgebreide omschrijving	Investing	Besparing
	in utilities en gebouwen	en elektriciteitsproductie	het ketelhuis	retourneren naar de stoomketels wordt enerzijds water en anderzijds energie bespaard. Daar staat tegenover een hoge investering en strenge kwaliteitsmonitoring van het condensaat. Beperkte afstand tussen condensaatbron (tanks) en het ketelhuis. Mogelijkheden om verontreiniging van condensaat te controleren		dient te worden dat de besparing aanzienlijk lager wordt als de ketelinstallatie al voorzien is van een rookgascondensator)
974	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Verlaag de luchtvermaat bij verbrandingsprocessen	Het rendement van een stoomketel wordt voornamelijk bepaald door de brandstof/lucht verhouding. Het optimum is afhankelijk van de temperatuur van de verbrandingslucht en de stookwaarde van de brandstof. Aanbevolen wordt om bij wisselende temperatuur of stookwaarde de zuurstofconcentratie in de rookgassen continu te meten en te gebruiken om de luchtvermaat te regelen. Wanneer de rookgasschoorsteen is voorzien van een zuurstofmeting, dan kan deze meting als deel van het controlesysteem worden gebruikt om de lucht-brandstof verhouding te optimaliseren. Voor de investeringskosten is aangenomen dat de luchtventilator is uitgerust met flow-control (de kosten voor een nieuwe ventilator zijn niet inbegrepen). Een lucht-brandstof verhouding van 1,6 kan tot 1,2 worden vermindert (van 8% tot 3% zuurstof in rookgas). Dit heeft een vermindering van het rookgaswarmteverlies tot gevolg van van 6.7% tot 5%. Voor een boiler van 10MWth (10 ton/uur stoomproductie = gemiddelde terminal) resulteert dit in een energiebesparing van ongeveer 110.000 Nm ³ /jaar (aardgas).	€ 10,000 voor zuurstofmeting en € 15,000 voor een regelsysteem	1% -2 % van het brandstofverbruik van de stoomketel
975	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Voorkom stoomlekkages	Stoomlekkages aan afsluiters of peilglazen kosten bedrijven handenvol geld. Een lek van 1 mm in een stoomsysteem op 10 bar geeft jaarlijks een verlies van € 270,-. Reparatie van elk lek op korte termijn is de goedkoopste oplossing. Met name bij flensen en isolatiedelen in de leidingen vindt vaak lekkage plaats. Gelaste stukken leiding verdienen dan ook de voorkeur. Regelmatige controle en onderhoud. Stoomlekkage resulteert in hotspots in de isolatie die met een infrarode camera kunnen worden ontdekt. Voor een terminal met een boiler die 3.000.000 Nm ³ aardgas per jaar verbruikt, resulteert dit in een energiebesparing van 30.000 Nm ³ /jaar (aardgas).	geen	1% van de stoomproductie
976	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Toepassing van spuiwaterkoeling	Om het ketelwater op de juiste kwaliteit te houden dient circa 5-10% van het ketelwater te worden gespuid. Door het spuiwater te koelen naar 25°C met behulp van koud suppletiewater kan er worden bespaard op het stoomverbruik van de ontgasser en daarmee op brandstof. Nuttige toepassing van teruggewonnen warmte. Wanneer het percentage van het spuiwater reeds is geoptimaliseerd (10%), dan zal de investering, evenals de energiebesparing lager zijn. Het installeren van een warmtewisselaar in het spuiwatersysteem bij een boiler van 7 MWth bij gemiddeld gebruik op de terminal met een spuipercentage van 10%, resulteert in een energiebesparing van ± 20.000 Nm ³ /jaar (aardgas).	€ 8,000 voor een 7 MWth boiler met een spuipercentage van 10%	1-3% van het stoomverbruik
977	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Sluit niet gebruikte stoomleidingen af	Door ongebruikte gedeelten van het stoomnet af te sluiten, zijn lekverliezen en warmteverliezen in het afgesloten gedeelte te voorkomen. Ongeveer 3% van de warmte van stoom gaat verloren bij de distributie door de pijpleidingen. Door ongebruikte gedeelten van het stoomnet af te sluiten zijn lekverliezen en warmteverliezen in het afgesloten gedeelte te voorkomen. Dit kan leiden tot een energiebesparing van ongeveer 12.000 Nm ³ /jaar (aardgas).	Onderhoudskosten	10% van de warmteverliezen in de pijpleidingen
978	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Vervangen van stoomketel door warm- of heetwaterketel	Bij een beperkt stoomgebruik voor het verwarmen van tanks, kan worden overwogen om in plaats van stoom warm- of heet water te gebruiken. Voordeel is daling van de schoorsteenverliezen, stilstandverliezen, leidingverliezen en eventueel condensaatverliezen. Hier komt bij dat het onderhoud van condenspotten niet langer aan de orde is. Daar staat tegenover dat er een nieuw systeem moet worden aangelegd voorzien van circulatiepompen en de warmte-elementen in de ketel moeten worden vervangen. Warm water heeft een zes keer lagere warmteoverdracht dan stoom. Daarom moet voor het realiseren van gelijke warmteoverdracht het overdrachtsoppervlak zes maal groter zijn. Aandachtpunten:	offerte	10% - 30% van het energieverbruik voor stoomproductie

Nr.	Subcategorie	Type	Korte omschrijving	Uitgebreide omschrijving	Investering	Besparing
				<ul style="list-style-type: none"> - De bestaande stoomleidingen bruikbaar; - De condensataafvoerleidingen zijn zes maal te klein en dienen te worden vervangen door grotere; - De besparing is sterk afhankelijk van het aantal te verwarmen tanks en de afstanden op het terrein; - De capaciteit en het ontwerp van het distributiesysteem moeten aan de vraag kunnen voldoen; - Mogelijkheden voor de productie van warmwater; - De eigenschappen van het opgeslagen product moeten toelaten dat gebruik van warmwater tbv verwarming mogelijk is. - De besparing is sterk afhankelijk van het aantal te verwarmen tanks en de afstanden op het terrein. <p>De capaciteit en het ontwerp van het distributiesysteem moeten aan de vraag kunnen voldoen. Mogelijkheden voor de productie van warmwater. De eigenschappen van heet water moeten voldoen aan de vereisten van het opgeslagen product (voldoende temperatuur voor het verwarmen). De condensataafvoerleidingen zijn zes maal te klein en dienen te worden vervangen door grotere. De besparing is sterk afhankelijk van het aantal te verwarmen tanks en de afstanden op het terrein.</p>		
979	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	10: Stoom, heet water en elektriciteitsproductie	Basislast warmwatersysteem	<p>Bij de distributie van warm water gaat warmte verloren. Een nadere analyse van de basislast van het warmwatersysteem (energiegebruik wanneer geen afname van warmte plaatsvindt) geeft inzicht in eventuele besparingsmogelijkheden.</p> <p>Monitoren van de temperatuur van het warmwaternet, zodat onnodig hoge warmwatertemperaturen kunnen worden vermeden.</p> <p>Op een terminal met een gasverbruik van 3.000.000 Nm³ aardgas kan een verlaging van de warmwatertemperatuur van 80°C naar 60°C een gasbesparing opleveren van bijna 900.000 Nm³ aardgas per jaar (dit bij een gemiddelde jaartemperatuur van de omgeving van 11°C).</p>	geen	10% - 30%
980	Energiebesparingsprojecten in het proces	20: Productopslag	Optimalisatie en automatisering temperatuurregeling	<p>Door automatisering van de temperatuurregeling kan een tank eenvoudiger en beter op de gewenste temperatuur worden geregeld. De temperaturen zullen hierdoor bovendien beter aansluiten op de wensen van de klant.</p> <p>De range van opslagtemperaturen per opgeslagen product moet bekend zijn. Verder moeten de kosten voor de optimalisatie van de handelingen en instellingen in het geval van handmatige temperatuurregeling hoog zijn ten opzichte van de investering in automatische temperatuurregeling.</p> <p>Als het verwarmen van een tank ongeveer 25.000 tot 40.000 Nm³/jaar vereist, kan een automatische temperatuurregeling het jaarlijkse aardgasverbruik verminderen met 1.250 - 8.000 Nm³.</p>	€ 8,000 - 10,000 per temperatuurregelaar	5% - 20% van het stoom of warmwaterverbruik van de tank
981	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	20: Productopslag	Minimaliseren tank- en leidingreinigen door toepassen van dedicated tanks	<p>Indien een tank en het bijbehorende leidingsysteem continu voor één type product kan worden gebruikt hoeft er minder gereinigd te worden.</p> <p>Lange termijn contracten met klanten. Sterk afhankelijk van de markt.</p> <p>Voor een terminal van 450.000 m³ die plantaardige olie opslaat, is het schoonmaken een energie-intensieve activiteit (= stoomverbruik overeenkomend met 250.000 Nm³ aardgas/jaar).</p> <p>Indien dedicated tanks voor 30% van de producten kunnen worden toegepast, zal het energiebesparingspotentieel ongeveer 50.000 Nm³/jaar zijn. Ook zal de hoeveelheid afvalwater verminderen. Dit resulteert in een energiebesparing bij de de behandeling van het afvalwater.</p>	geen	2% - 5%
982	Energiebesparingsprojecten in het proces	20: Productopslag	Isoleren van tanks	Als op een terminal een ongeïsoleerde tank gedurende lange periode verwarmd dient te worden kunnen warmteverliezen beperkt worden door het isoleren van de tank.		10% - 30%
983	Energiezorg en Goodhousekeeping	20: Productopslag	Onderhoud van tankisolatie	Tankisolatie is onderhevig aan slijtage door vochtigheid, lekkages en klimatologische invloeden. Aangetaste isolatie verhoogt warmteverliezen. Door middel van regelmatige	€ 200/m ² vervangen isolatie en €1.000/dag infraroodmetingen	2% - 5% van het warmteverlies bij

Nr.	Subcategorie	Type	Korte omschrijving	Uitgebreide omschrijving	Investering	Besparing
	maatregelen			monitoring (m.b.v. infrarood metingen door een specialist) kan beoordeeld worden of de tankisolatie vervangen moet worden.	uitgevoerd door specialist	verwarmen van tanks
984	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	20: Productopslag	(Her)berekenen economische isolatiedikte	Door stijgende energieprijzen of gewijzigde procestemperaturen kan betere isolatie economisch haalbaar worden. Hoge opslagtemperatuur gedurende lange perioden, hoge vulgraad van de tank. Voor een grote opslagtank waarin 365 dagen per jaar product wordt verwarmd op 60°C en een vulgraad van gemiddeld 80%, is de terugverdientijd van een isolatiemaatregel (dikte isolatiemateriaal 0,1 m) ongeveer een jaar.	offerte	
985	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	20: Productopslag	Optimalisatie inzet geïsoleerde tanks	'Gebruik alleen geïsoleerde tanks voor verwarmde producten' moet onderdeel zijn van de procedure. Indien op een terminal een gedeelte van de tanks is geïsoleerd dient te worden gestreefd om de te verwarmen producten alleen in de geïsoleerde tanks op te slaan. Daarnaast kunnen warmteverliezen in de stoomleidingen worden beperkt door verwarmde tanks bij elkaar te groeperen (bij voorkeur dicht bij het ketelgebouw). In vergelijking met een geïsoleerde tank van 600 m3 die een maand wordt verwarmd, heeft een niet-geïsoleerde tank een warmteverlies overeenkomend met 10.000 Nm3.	geen	10% - 30% van het stoom- of warmwatergebruik van de betreffende tanks
986	Fotovoltaïsche zonne-energie	20: Productopslag	Installeren van PV-systemen op tankdaken	Door toepassing van PV-systemen op tankdaken hoeft er minder elektriciteit te worden ingekocht. Bovendien wordt de beschikbare ruimte optimaal benut. Ga naar http://www.senternovem.nl/mja/verbredingsthemas/Rekenvoorbeelden/tankopslagbedrijven.asp om de terugverdientijd te berekenen voor het plaatsen van PV-panelen op tankdaken. De gebruiker van dit model kan eigen specifieke getallen invoeren. De prijs van zonne-energie wordt hierin afgezet als percentage van de prijs voor conventionele (grijze) energie. Zonder subsidie en het meenemen van dampproductie blijven de terugverdientijden voor zonne-energie erg hoog. De kosten voor productie van elektriciteit mbv PV-systemen op tankdaken zijn momenteel te hoog om te kunnen concurreren met de huidige energieprijzen.	Bij een tankdakoppervlak van 500 m2 tussen € 90.000 en € 140.000.	Elektriciteitsproductie van ongeveer 70 kWh/m2/jaar
987	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	20: Productopslag	Optimaliseren van tank- en leidingreiniging	Tank- en pijpleidingreiniging vindt plaats met (warm) water en/of stoom. Op basis van monitoring van het water- en stoomgebruik, kan een optimalisatieprogramma van tank- en leidingreiniging worden opgesteld. Ook de visuele inspectie van het gebruikte waswater geeft inzicht in wanneer tank- en pijpleidingen schoon zijn. Op een terminal van 450.000 m3 die plantaardige olie opslaat, is het schoonmaken een energie-intensieve activiteit (= stoomverbruik overeenkomend met 250.000 Nm3 aardgas/jaar). Het energiebesparingspotentieel ligt tussen 14.000 en 22.000 Nm3/jaar. Ook zal de hoeveelheid afvalwater verminderen. Dit resulteert in een energiebesparing bij de behandeling van het afvalwater.	geen	3% - 8% energieverbruik voor tankreiniging
988	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	20: Productopslag	Verlagen of tijdelijk afzetten tankverwarming	Voor producten die gedurende langere tijd in opslag zijn, bestaat de mogelijkheid (afhankelijk van de temperatuureisen) de tankverwarming af te zetten of lager te zetten. Automatische temperatuurregeling en temperatuurmetingen moeten beschikbaar zijn. Klant moet goedkeuring geven. 1) In de praktijk is bij een gemiddelde terminal de temperatuur van ongeveer 20% van de verwarmde tanks hoger dan vereist. Voor een terminal met één boiler van 10 ton (10 MWth) met een energieverbruik van 3.000.000 Nm3/jaar, kan de energiebesparing tot 100.000 Nm3/jaar oplopen. 2) Als een product van een klant voor een langere tijd opgeslagen wordt, dan kan de opslagtemperatuur worden verminderd of de tank hoeft tijdelijk niet verwarmd te worden.	geen	5% - 10%
989	Energiebesparingsprojecten in het proces	30: Producttransport	Optimaliseer de pompcapaciteit	De capaciteit van pompen is meestal hoger dan de capaciteit waarbij ze gebruikt worden, waardoor ze minder efficiënt werken. Hierbij moet vermeld worden dat een hoge capaciteit van pompen vaak belangrijk is om de verblijftijd van schepen te minimaliseren. De investeringen op de bestaande infrastructuur zijn aanzienlijk wanneer bestaande elektrisch gedreven pompen moeten worden vervangen. In het geval van onderhoud of het vervangen	offerte	10% - 30 % van het energiegebruik van de pomp

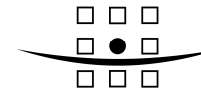
Nr.	Subcategorie	Type	Korte omschrijving	Uitgebreide omschrijving	Investing	Besparing
				van onderdelen zijn de investeringen lager. De terugverdientijd wordt dan geschat op minder dan 1 jaar.		
990	Energiebesparingsprojecten in het proces	30: Producttransport	Piggen van leidingen voorafgaand aan schoonmaken (piggen is reinigen van binnenkant van leidingen middels een "prop": de pig).	Door pijpleidingen eerst te piggen voordat deze gereinigd worden, kunnen ze makkelijker worden schoongemaakt. Piggen is reinigen van binnenkant van leidingen middels een "prop": de pig. Niet alle leidingen zijn geschikt voor het piggen. Hier dient bij de aanleg van nieuwe leidingen rekening mee te worden gehouden.	Afhankelijk van terminal	20% vermindering van water en stoom tbv reiniging, beperkt aanvullend verbruik voor piggen
991	Energiebesparingsprojecten in het proces	30: Producttransport	Vervanging stoompompen door elektrisch aangedreven pompen	Het specifieke energiegebruik van elektrische pompen ligt aanzienlijk lager dan het specifieke energiegebruik van stoompompen. Bovendien is het stoomgebruik bij nullast in geval van een stoompomp aanzienlijk. Vervanging van de stoompompen is pas rendabel aan het eind van de levensduur, in verband met de hoge investeringskosten voor de elektrische pompen en vooral de elektrische infrastructuur.	Afhankelijk van terminal	20% - 50% van het energieverbruik van de pompen
992	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	30: Producttransport	Optimalisatie en onderhoud tracing	De temperatuur van tracing kan worden aangepast aan het type product. Door de tracing op te delen in secties kan de temperatuur van iedere sectie worden geoptimaliseerd met als gevolg een minimaal energieverbruik. Lange distributieleidingen en specifieke temperatuurvereisten voor producten.	offerte	5% - 20% van het energieverbruik tbv tracing
993	Energie uit afval en biomassa	40: Dampverwerking	Energieopwekking uit VOS	Bij het op- en overslaan van veel chemische en minerale producten komen VOS- dampen vrij. Door het terugwinnen van VOS uit dampstromen ontstaat een brandstof die toepasbaar is voor energieopwekking. Scheiding is mogelijk door veelal een combinatie van verschillende technieken (gaswasser/membraanscheiding en/of PSA). De operationele kosten van een dampverwerkingsinstallatie (DVI) worden hoofdzakelijk bepaald door het energieverbruik. Afhankelijk van het type DVI ligt het energieverbruik in de range van 0.1 - 0.3 kWh/Nm ³ damp. Warmteproductie door verbranding van VOS in ketel/incinerator en/of W/K icm oxidatiekat. Maatregel vergt nader onderzoek en is maatwerk. Sterk afhankelijk van het type emissies en de emissie-eisen. Tevens zijn de locatie waar de emissies optreden (overslag en aanvoerproduct en doorvoer externen) en de mogelijkheden om de dampen nuttig te gebruiken bepalend voor de uiteindelijke selectie van de dampverwerking en verwerking.	afhankelijk van de lokale situatie en gekozen scheiding/verbrandingstechniek	afhankelijk van terminal
994	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	40: Dampverwerking	Afstellen van druk vacuüm ventielen	Regelmatig controleren van de werking en afstelling van druk-/vacuümventielen zorgt voor verlaging van de belasting van de dampverwerkingsinstallatie of het stikstofgebruik voor stikstof blanketing. Regelmatig controle en onderhoud; tank moet aangesloten zijn op een dampverwerkingsinstallatie. Op een terminal waar chemicaliën of olieproducten worden opgeslagen kan het stikstofverbruik hoog zijn (bijvoorbeeld 2,5 miljoen m ³ /jaar op een terminal met 325.000 m ³ opslag). De praktijk heeft aangetoond dat 5% vermindering van het stikstofverbruik mogelijk is (= ongeveer 125.000 m ³ stikstof/jaar). Als aangenomen wordt dat 40% van de verbruikte stikstof gebruikt wordt voor blanketing dan zal deze maatregel ook de verdamping van de opgeslagen vloeistof verminderen met circa 40.000 Nm ³ /jaar waardoor het energieverbruik van de dampverwerkingsinstallatie verlaagd wordt met circa 10.000 kWh/jaar.	geen	5% vermindering van damp; kosten voor behandeling van dampen tussen 0.10 - 0.30 kWh/Nm ³
995	Energie uit afval en biomassa	40: Dampverwerking	Energie uit afval	Afvalstromen van de terminal (bijvoorbeeld restproducten uit de tanks) kunnen op de terminal worden omgezet in energie. Afhankelijk van de samenstelling en kwaliteit van het afval (bijvoorbeeld de slops). Afhankelijk van de mogelijkheden om de branders aan te passen. Afhankelijk van de emissienormen.	Afhankelijk van terminal	10% - 30% van het aargasverbruik
996	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	50: Perslucht	Kies juiste type compressor in persluchtinstallatie	Het kiezen van het juiste type compressor voor de persluchtinstallatie is essentieel. Wat betreft energieverbruik in deellast is een schroefcompressor nadeliger dan een zuigercompressor. Dit is een direct gevolg van de verschillen in capaciteitsregeling (terugvoer van gecompriëerde	Afhankelijk van terminal	2% - 10 % van het energieverbruik van persluchtcompressor



ROYAL HASKONING

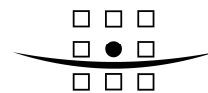
Nr.	Subcategorie	Type	Korte omschrijving	Uitgebreide omschrijving	Investing	Besparing
				lucht naar zuigzijde bij schroefcompressoren en cilinderschakeling bij zuigercompressoren). In de praktijk blijkt dat de persluchtinstallaties veelal in deellast draaien, waardoor zuigercompressoren de voorkeur verdienen. Zuigercompressoren zijn leverbaar vanaf zeer kleine vermogens, schroefcompressoren zijn in grotere capaciteiten leverbaar. De aanschafkosten en onderhoudskosten zijn voor beide typen compressoren ongeveer gelijk. Een verschil tussen de prognose en de daadwerkelijke vraag naar perslucht en intensief gebruik van de compressor.		
997	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	50: Perslucht	Maak geen gebruik van perslucht voor reiniging en koeling	Vaak wordt voor tijdelijke activiteiten zoals reiniging en koeling gebruik wordt gemaakt van perslucht. Dit is energetisch gezien ongunstig. Overweeg voor deze activiteiten andere energiebronnen. De energiebesparing is afhankelijk van gebruik van perslucht tbv schoonmaken en het koelen. Als perslucht 2 uur per dag wordt gebruikt tbv reiniging, dan kan de energiebesparing oplopen tot 12.000kWh/jaar.	geen	1-10% van energieverbruik van compressoren
998	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	50: Perslucht	Warmteterugwinning persluchtcompressor	Bij een persluchtcompressor wordt circa 95% van de verbruikte energie omgezet in warmte. Toepassing van teruggewonnen warmte. De warmte van een 100 kW compressor (bedrijfstijd 3.000 uur/jaar) wordt gebruikt voor verwarming. 50% van de warmte uit lucht wordt teruggewonnen. Op een gemiddelde terminal heeft dit een besparing in het aargasverbruik tot gevolg van 20.000 Nm ³ .	Afhankelijk van terminal	1% - 3% van totaal gasverbruik
999	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	50: Perslucht	Controle persluchtleidingnet	Uit algemeen onderzoek blijkt dat lekverliezen in een persluchtnet tussen de 5% en 20% liggen. Kleine lekkages in de persluchtleiding kunnen voor een forse toename in het elektriciteitsverbruik zorgen. Controleer het leidingnet daarom regelmatig op lekkages. Metingen hebben aangetoond dat compressorinstallaties met een capaciteit van 500 m ³ per uur een gemiddeld lekverlies van 8% hebben. Bij installaties tot 1.000 m ³ per uur is dat zelfs 12%. Dit zijn gemiddelden en beslist geen maxima. Zelfs lekverliezen van 30% vormen geen uitzondering. U kunt lekkage verminderen door de lekkages ten gevolge van veroudering van slangen, inwendig aangetaste koppelingen, verroeste of versleten afsluiters e.d. op te sporen en te verhelpen; de lektheid regelmatig te controleren; agressieve en roestbevorderende olie-water-vuilemulsie en vuil te verwijderen, waardoor afdichtingen minder snel poreus en bros worden en minder snel zullen slijten; de relatieve vochtigheid van de perslucht voldoende te verlagen, zodat geen aantasting en roestvorming plaatsvindt en geen schurende roestdeeltjes in het systeem terecht komen. Een lek met een diameter van 1 mm zorgt bij een werkdruk van 7 bar voor een extra energiegebruik van 1.000 kWh per jaar. Bij 3 mm is dat 10.500 kWh en bij 5 mm gaat het om 30.000 kWh.	€ 3.000 voor ultrasone meter	5% - 20% van het elektriciteitsverbruik van de compressoren
1000	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	50: Perslucht	Verlaag de werkdruk van het persluchtsysteem	Hoe lager de werkdruk, hoe minder energie de compressor gebruikt om lucht te comprimeren. Voor vele toepassingen is een werkdruk van 5 bar voldoende. De druk in een persluchtsysteem is normaliter ingesteld op de hoogst vereiste druk van de persluchtverbruikers. Het wordt aanbevolen regelmatig te controleren (minimaal twee keer per jaar) of deze werkdruk aan de vereiste druk van de persluchtverbruikers voldoet. Het verminderen van de druk in het systeem vermindert het energieverbruik en vermindert lekverliezen. Het verminderen van de werkdruk van 7 tot 6 bar resulteert in een besparing van ongeveer 10%. Minimaal vereiste druk moet bekend zijn. Door een compressor van 100kW (3.000 uur per jaar) te laten opereren op 6 ipv 7 bar, kan een besparing worden behaald van ongeveer 30.000 kWh per jaar.	geen	1% - 10% van het elektriciteitsverbruik van compressoren
1001	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	50: Perslucht	Analyse van de lay-out van het perslucht distributiesysteem	Op een terminal worden er regelmatig veranderingen aangebracht aan het perslucht distributiesysteem: nieuwe pijpleidingen, verplaatsen van bestaande pijpleidingen, loskoppelen van verbruikers etc. Hierdoor zal het systeem vaak losse einden bevatten die niet worden gecontroleerd en vaak lek zijn. Een degelijke afwerking van dode stukken vermindert	geen	5-20% van energieverbruik van compressoren

Nr.	Subcategorie	Type	Korte omschrijving	Uitgebreide omschrijving	Investing	Besparing
				lekkage en dus energieverbruik.		
1002	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	50: Perslucht	Schakel de persluchtcompressor uit wanneer wordt verwacht dat geen perslucht benodigd is.	Alhoewel een compressor stand-by staat zal deze toch vaak aanslaan om de druk in het expansievat op peil te houden. Als er geen perslucht wordt gebruikt zullen lekkages in het persluchtsysteem namelijk drukverliezen veroorzaken. Het uitschakelen van de compressoren voorkomt deze verliezen en verlaagt het energieverbruik. Door een compressor van 100 kW (3.000 uur per jaar) uit te schakelen, kan een besparing worden behaald van ongeveer 6.000 tot 12.000 kWh per jaar.	geen	2% - 4% van energieverbruik van compressoren
1003	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	60: Afvalwaterbehandeling	Efficiency verbetering waterbehandelingsinstallatie	Het energieverbruik van de waterbehandelingsinstallatie hangt hoofdzakelijk af van de luchtinjectie. Door de luchtinjectie te optimaliseren (door bijvoorbeeld op het zuurstofgehalte te sturen of efficiënte luchtverdelers toe te passen) kan het energieverbruik worden geminimaliseerd. Toepassen van meetapparatuur. Speciale aandacht dient besteed te worden aan de procescontrole van het beluchtingsproces (voor aërobe zuiveringsinstallaties).	€ 5,000 voor een airflow control systeem	10% van energieverbruik van een waterbehandelingsinstallatie
1004	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	60: Afvalwaterbehandeling	Optimaliseer de belasting van de afvalwaterzuivering	Door de hoeveelheid water dat behandeld wordt te minimaliseren, neemt het energieverbruik sterk af. Dit kan bereikt worden door (afhankelijk van de eigenschappen van het te verwijderen product) leidingen te piggen ipv te wassen. Piggen is reinigen van binnenkant van leidingen middels een "prop": de pig. Niet alle leidingen zijn geschikt voor het piggen. Hier dient bij de aanleg van nieuwe leidingen rekening mee te worden gehouden.	geen	10% van het te behandelen afvalwater
1005	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	60: Afvalwaterbehandeling	Hergebruik van water tbv reiniging	De kwaliteit van sommige afvalwaterstromen (condensaat bijvoorbeeld) is hoog genoeg voor schoonmaakactiviteiten.	Afhankelijk van terminal	5% - 30% besparing op het waterverbruik voor reiniging
1006	Verbetering van proces energie-efficiency buiten de inrichting	70: Algemene voorzieningen	Combineren van utiliteiten met omringende industrieën	Afhankelijk van het type industrie in de omgeving van tankopslagbedrijven, kan worden gedacht aan centrale opwekking van perslucht, stoom (en elektriciteit in geval van WKK) of centrale afvalwaterbehandeling. Voordelen zijn te behalen met de grotere schaal van de utiliteiten enerzijds en een betere gelijktijdigheid.	offerte voor consultancy diensten of eigen onderzoek	afhankelijk van terminal
1007	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	70: Algemene voorzieningen	Stel een verlichtingsplan op	De verlichting op een terminal kan aangepast worden door de minimaal vereiste hoeveelheid licht te bepalen per locatie / activiteit. Voor veiligheidsdoelen is bijvoorbeeld minder licht nodig dan voor werkzaamheden. De verlichting op terminals is soms bovenmatig. Controle van de minimum vereiste verlichting op bepaalde tijdstippen (dag/nacht) kan resulteren in lager energieverbruik.	Afhankelijk van terminal	5% - 10% van het elektriciteitsverbruik voor verlichting van de terminal
1008	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	70: Algemene voorzieningen	Optimaliseer het type verlichting	Door de juiste type verlichting toe te passen kan energie bespaard worden. De daadwerkelijke verlichting kan van het verlichtingsschema verschillen. Door de verlichting bij een terminal te optimaliseren, door het verlichtingsplan te gebruiken als uitgangspunt en de meest up-to-date technologie toe te passen, kan het verbruik van elektriciteit aanzienlijk worden verminderd. Voor een gemiddelde terminal die jaarlijks 200.000 kWh verbruikt voor verlichting, kan het elektriciteitsverbruik met 10.000 - 20.000 kWh verminderen.	Afhankelijk van terminal	5% - 10% van het elektriciteitsverbruik voor verlichting op een terminal
1009	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	70: Algemene voorzieningen	Optimaliseer de klimaatregeling en verlichting van kantoorgebouwen door toepassing van automatische meet- en regelapparatuur of efficiëntere apparatuur.	Verlichting kan uitgeschakeld worden als er niemand aanwezig is. Klimaatbeheersing kan door middel van timer geregeld worden om energie te besparen. Afhankelijk van de veiligheidsvereisten. Voor terminals met relatief grote kantoren, kan het energieverbruik tbv ruimteverwarming en verlichting variëren van 30.000 tot 200.000 kWh. Dit houdt in dat een besparing kan worden gerealiseerd van 1.500 tot 40.000 kWh.	offerte	5-20% van het elektriciteitsverbruik voor klimaatregeling en verlichting
1010	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	70: Algemene voorzieningen	Straatverlichting op zonne-energie	Voor afgelegen straatverlichting kan zonne-energie uitkomst bieden	Hoge investeringskosten in vergelijking met verlichting aangesloten op elektriciteitsnet	100% van het elektriciteitsverbruik van afgelegen straatverlichting
1011	Verbetering van proces energie-efficiency buiten de	70: Algemene voorzieningen	Restwarmtebenutting nabij gelegen industrieën	Warmte die door nabij gelegen industrieën niet wordt gebruikt, kan in een aantal gevallen door de tankopslagbedrijven nuttig worden aangewend (bijvoorbeeld voor het reinigen van tanks	Afhankelijk van terminal	1% - 40%


ROYAL HASKONING

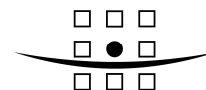
Nr.	Subcategorie	Type	Korte omschrijving	Uitgebreide omschrijving	Investering	Besparing
	inrichting			met warm water). Omgekeerd kan restwarmte afkomstig van de tankopslagbedrijven in een aantal gevallen worden aangewend voor processen bij nabij gelegen industrieën. Afhankelijk van eigenschappen van nabij gelegen industrieën en beschikbaarheid van afvalwater		
1012	Energiezorg en Goodhousekeeping maatregelen	70: Algemene voorzieningen	Verlaag de ruimtetemperatuur	Temperatuurverlaging levert gemiddeld 6% kostenbesparing op per graad Celsius. Het verlagen van de temperatuur met 1 graad Celsius is over het algemeen nauwelijks van invloed op het comfort. Probeer derhalve de ruimtetemperatuur zo laag mogelijk in te stellen.	geen	6% van de energiekosten tbv ruimteverwarming
1013	Energiebesparingsprojecten in utilities en gebouwen	80: Productie van stikstof	Realiseren van on-site stikstofproductie in plaats van inkoop van vloeibare stikstof	On-site productie van stikstof (met Pressure Swing Adsorption of Membraantechnologie) kan een aanzienlijke energiebesparing met zich meebrengen (over de gehele keten beschouwd). Stikstof wordt namelijk vloeibaar gemaakt voor transport. Zowel het vloeibaar maken als het transport kost veel energie. On-site productie van stikstof kan een aantrekkelijk alternatief zijn als veel stikstof verbruikt wordt en als de prijs voor inkoop van stikstof hoog is. Lokale beschikbaarheid van stikstof (bijvoorbeeld via een stikstof distributienet) maakt de maatregel minder aantrekkelijk. De stikstofprijzen van leveranciers spelen een belangrijke rol. De stikstofprijzen zijn meestal direct verbonden met de elektriciteitsprijs. Voor een terminal met een verbruik van 2.000.000 Nm ³ stikstof per jaar kan de energiebesparing oplopen tot 600.000 kWh per jaar (grote terminal).	Afhankelijk van toegepaste technologie en benodigde productiecapaciteit ongeveer € 300.000,- (grote terminal).	Ongeveer 50% voor de productie van stikstof. Deze besparing komt tot stand doordat bij on-site productie de stikstof niet in vloeibare vorm hoeft te worden gebracht. Hierbij komt tevens het dieselverbruik van de transportvoertuigen.

A COMPANY OF



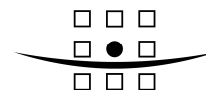
ROYAL HASKONING

Bijlage 2 **Maatregelen Periode 2009-2012 Gekwantificeerd**



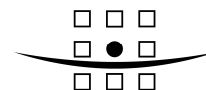
Tabel B2.1 Overzicht zekere energiebesparingsmaatregelen en beoogde resultaten

Maatregel	Categorie	Jaar van in gebruikname	Bijdrage EEI [GJ]	Bijdrage EEI
Energieopwekking uit VOS	KE	2009	46.272	2,01%
Optimalisatie en onderhoud tracing	PE	2012	31.650	1,38%
Verlagen van de stoomdruk	PE	2009	11.466	0,50%
Isoleren van tanks	PE	2009-2010	9.559	0,42%
Onderhoud van tankisolatie	PE	2009-2011	4.582	0,20%
Optimalisatie en automatisering temperatuurregeling	PE	2010-2012	3.835	0,17%
Isoleer stoomleidingen of vervang de isolatie	PE	2009-2010	3.688	0,16%
Vervang tijdig de condenspotten of pleeg onderhoud	PE	2009-2010	2.810	0,12%
Toepassen economiser achter stoomketel	PE	2009	2.593	0,11%
Toepassen van een automatisch geregelde spui	PE	2011	1.337	0,06%
Reinigen vuurgang stoomketel	PE	2009	1.266	0,06%
Afsluiten niet gebruikte stoomleiding	PE	2009	1.115	0,05%
Optimaliseer de pompcapaciteit	PE	2010-2012	888	0,04%
Voorkom stoomlekkages	PE	2010	872	0,04%
Kies juiste compressor (vervangen oude compressoren)	PE	2010	867	0,04%
Controle persluchtleidingnet	PE	2010-2011	475	0,02%
Efficiency verbetering waterbehandelingsinstallatie	PE	2011	111	0,00%
Optimaliseer buffervoorraad ter beperking van aantal schakelingen	PE	2009	109	0,00%
Optimaliseer het type verlichting	PE	2009-2010	63	0,00%
PV panelen	DE	2009	26	0,00%
Piggen van leidingen voorafgaand aan schoonmaken	PE	2009	4	0,00%
Studie: verlagen werkdruk perslucht met 0,5 bar	PE	2010	0	0,00%
Studie: verhogen afsteldruk overdrukventielen	PE	2010	0	0,00%
Studie: verlagen of tijdelijk afzetten tankverwarming	PE	2010	0	0,00%
Studie: vervangen oude stoomketels door stoomketel met capaciteit naar behoefte	PE	2010	0	0,00%
Studie: verlagen stoomdruk met 1 bar	PE	2010	0	0,00%
Studie: toepassen van spuiwaterkoeling	PE	2011	0	0,00%
Totaal				5,37%

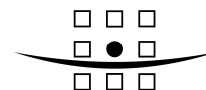


Tabel 5.2 Overzicht voorwaardelijke energiebesparingsmaatregelen en beoogde resultaten

Maatregel	Categorie	Jaar van in gebruikname	Bijdrage EEI [GJ]	Bijdrage EEI
Vervanging van warmwater ketels door ketels + wkk + wp	PE	2011	77.610	3,37%
Toepassen economiser achter stoomketel	PE	2011	18.990	0,83%
Isoleren van tankdaken	PE	2011-2012	16.162	0,70%
Onderhoud van tankisolatie	PE	2012	15.825	0,69%
Toepassen van rookgascondensor achter stoomketel	PE	2011	12.660	0,55%
Vervanging stoomketels: rendement van 70 --> 80 %	PE	2010	6.580	0,29%
Verlagen van de stoomdruk	PE	2009	4.486	0,20%
Optimalisatie en automatisering temperatuurregeling	PE	2010-2011	3.580	0,16%
Condensaat terugvoeren naar het ketelhuis	PE	2011	3.165	0,14%
Isoleren stoomafsluiters	PE	2010	2.828	0,12%
Verlaag de luchtvermaat bij verbrandingsprocessen	PE	2010	2.532	0,11%
Isoleer stoomleidingen of vervang de isolatie	PE	2010	2.357	0,10%
Optimaliseer het type verlichting	PE	2011-2012	1.724	0,07%
Optimaliseer de pompcapaciteit	PE	2010-2011	1.338	0,06%
Sluit niet gebruikte stoomleidingen af	PE	2010	559	0,02%
Verlaag de werkdruk van het persluchtsysteem	PE	2010	532	0,02%
Controle persluchtleidingnet	PE	2011	532	0,02%
Jaarlijks programma controle en verhelpen stoomlekkages	PE	2010	446	0,02%
Jaarlijks programma controle en vervangen condenspotten	PE	2010	446	0,02%
Optimaliseer de klimaatregeling en verlichting van kantoorgebouwen door toepassing van automatische meet- en regelapparatuur of efficiëntere apparatuur.	PE	2011	279	0,01%
Controle persluchtnet (jaarlijkse controle mbt lekkages)	PE	2011	217	0,01%
Jaarlijks programma voor optimalisatie onderhoud tracing	PE	2011	178	0,01%
Optimaliseer belasting van de waterzuivering (o.a. bezinktijd verlengen, schoonregenwater direct te lozen)	PE	2011	112	0,00%
Plaats aardgas-, warmte- of elektriciteitsstussenmeters	PE	2010	77	0,00%
Isoleren tanks	PE	2010	0	0,00%
(Her)berekenen economische isolatiedikte	PE	2010	0	0,00%
Energieopwekking uit VOS	DE	2012	0	0,00%

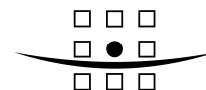


Maatregel	Categorie	Jaar van in gebruikname	Bijdrage EEI [GJ]	Bijdrage EEI
Plaats aardgas, warmte en elektriciteitsmeters	PE	2010	0	0,00%
Totaal				7,53%



Tabel B2.3 Overzicht onzekere energiebesparingsmaatregelen en beoogde resultaten

Maatregel	Categorie	Jaar van in gebruikname	Bijdrage EEI [GJ]	Bijdrage EEI
Restwarmtebenutting nabij gelegen industrieën	KE	2012	15.825,000	0,69%
Isoleren van tanks	PE	2010-2011	6.616,200	0,29%
Vervangen oude stoomketels door stoomketel met capaciteit naar behoefte	PE	2012	4.457,276	0,19%
Autolaadleidingen terugblazen ipv continu onder verwarming laten staan.	PE	2010	4.133,770	0,18%
Verlagen of tijdelijk afzetten tankverwarming	PE	2011	1.337,183	0,06%
Verhogen afsteldruk overdrukventielen	PE	2011	902,797	0,04%
Verlagen stoomdruk met 1 bar	PE	2012	891,455	0,04%
Optimaliseer de klimaatregeling en verlichting van kantoorgebouwen door toepassing van automatische meet- en regelapparatuur of efficiëntere apparatuur.	PE	2011	558,749	0,02%
Toepassen van spuiwaterkoeling	PE	2012	445,728	0,02%
Stel een verlichtingsplan op	PE	2010	368,226	0,02%
Efficiency verbetering waterbehandelingsinstallatie	PE	2010-2012	336,298	0,01%
Controleer of de capaciteit van de stoomketel overeenkomt met de stoombehoefte	PE	2011-2012	289,154	0,01%
Vervanging stoempompen door elektrisch aangedreven pompen	PE	2012	224,462	0,01%
Kies juiste type compressor in persluchtinstallatie	PE	2011	212,751	0,01%
Vervanging stoom tracing door elektrische tracing	PE	2012	168,346	0,01%
Verlagen werkdruk persluchtnet met 0,5 bar	PE	2011	130,086	0,01%
Optimalisatie en onderhoud tracing	PE	2010	105,825	0,00%
Isoleer stoomleidingen of vervang de isolatie	PE	2011	47,475	0,00%
Schakel de persluchtcompressor uit wanneer wordt verwacht dat geen perslucht benodigd is.	PE	2010	45,000	0,00%
Energiezuinige pompen	PE	2011	0,000	0,00%
Verwarmingssysteem tanks	PE	2011	0,000	0,00%
Energiezuinige verlichting	PE	2011	0,000	0,00%
Energiezuinig verwarmingssysteem verwarmde opslagtanks	PE	2012	0,000	0,00%
Warmteterugwinning persluchtcompressor	PE	2011	0,000	0,00%
Analyse van de lay-out van het perslucht distributiesysteem	PE	2010	0,000	0,00%



Optimaliseer de belasting van de afvalwaterzuivering	PE	2011	0,000	0,00%
Toepassen van een brandbluswater hydrofoor	PE	2011	0,000	0,00%
Optimaliseer de pompcapaciteit	PE	2010	0,000	0,00%
Verbeteringen op e-net door vervanging verouderde installaties	PE	2010	0,000	0,00%
Combineren van utiliteiten met omringende industrieën	KE	2010-2012	0,000	0,00%
Energieopwekking uit VOS	KE	2011	0,000	0,00%
Toepassen van (hoogtemperatuur)warmtepomp	PE	2011	0,000	0,00%
				1,61%