



Koole - EED Energiebesparingsonderzoek KTM

Locatie Minerals, Petroleumweg 56, Vondelingenplaat

Verantwoording

Titel	Koole - EED Energiebesparingsonderzoek KTM
Opdrachtgever	Koole Tankstorage Minerals B.V.
Projectleider	Pascal Spiekerman / Ronald Thonissen
Auteur(s)	Pascal Spiekerman / Ronald Thonissen
Tweede lezer	Sanneke Van der Kley
Projectnummer	
Aantal pagina's	24 (exclusief bijlagen)
Datum	05-06-2016
Handtekening	Pagina

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding.....	9
1.1 Algemeen	9
1.2 Uitvoering onderzoek	9
1.3 Leeswijzer	10
2 Beschrijving van het bedrijf	11
2.1 Algemeen	11
2.2 Koole tankstorage Minerals (KTM)	11
2.3 Ondersteunende faciliteiten.....	12
2.4 Werktijden en aantal medewerkers	13
2.5 Gebouwschil en indeling	13
2.6 Energiezorg	13
3 Analyse van het energieverbruik	14
3.1 Inleiding	14
3.2 Jaarverbruik gas.....	14
3.3 Jaarverbruik elektriciteit.....	15
4 Verbruikers energie.....	16
4.1 Inleiding	16
4.2 Verbruikersgroepen gas	16
4.3 Verbruikersgroepen elektriciteit.....	17
4.4 Intern transport	18
5 Besparingsopties	19
5.1 Algemeen	19
5.2 Gerealiseerde besparingsopties.....	19
5.3 Registratie en monitoring van energie.....	19
5.4 Good-housekeeping	20
5.5 Optimalisatie ketelhuis	20
5.6 Isolatie bestaande tanks.....	21
5.7 Isolatie leidingwerk	21
5.8 Isolatie gebouw	21
5.9 Compressoren	21

5.10	Verlichting.....	22
6	Conclusies	23
6.1	Conclusies energieonderzoek	23
6.2	Plan van Aanpak	24

Bijlage(n)

1	Pompen
---	--------

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van Koole Tankstorage B.V. (hierna Koole) zijn door Tauw vijf verschillende energiebesparingsonderzoeken uitgevoerd. Koole heeft in Nederland vijf tankstorage vestingen. Voor elk van deze vestiging is een onderzoek uitgevoerd. In dit rapport worden de resultaten van de audit en het besparingsonderzoek van vestiging Rotterdam Minerals beschreven.

Aanleiding voor het uitvoeren van dit onderzoek is de Energy Efficiency Directive (EED). In 2012 heeft de Europese Unie deze nieuwe richtlijn beschreven en in juni 2015 is deze richtlijn door de Nederlandse overheid vertaald naar de tijdelijke regeling implementatie artikelen 8 en 14 richtlijn energie-efficiëntie.

Deze regeling stelt de eisen aan grote bedrijven om voor 5 december 2015 een energieaudit uitgevoerd te hebben. De besparingsonderzoeken die uit deze audit naar voren komen moeten vier weken na de audit in een verslag beschreven worden en naar het bevoegd gezag gestuurd worden.

Het doel van het energiebesparingsonderzoek is inzicht te krijgen in het huidige energieverbruik en de energiehuishouding van Koole en het identificeren van mogelijke besparingsmethoden. In het onderzoek is het energieverbruik geanalyseerd en zijn de verbruikers geïnventariseerd. Op basis van deze analyse zijn besparingsmogelijkheden in hoofdlijnen uitgewerkt.

1.2 Uitvoering onderzoek

De audit op 05-06-2016 uitgevoerd door technici KTM.

Het onderzoek is volgens onderstaande werkwijze uitgevoerd:

1. Algemene bespreking energieonderzoeken

Omdat voor vijf verschillende vestigingen van Koole een energiebesparingsonderzoek is uitgevoerd, is allereerst een algemene bespreking gehouden. Hierin is besproken welke gegevens vanuit Koole aangeleverd moeten worden. Daarnaast is besproken hoe de onderzoeken het beste in goede banen geleid kunnen worden.

2. Inventarisatie

Na de algemene bespreking is informatie verzameld aan de hand van een vragenlijst die naar de verschillende vestigingen van Koole is toegestuurd.

3. Selectie aandachtspunten

De derde stap bestond uit het selecteren van de aandachtspunten. Hierbij is rekening gehouden met:

- a. De omvang van het verbruik
- b. Het gevraagde vermogen
- c. De mogelijkheden voor het realiseren van besparingen
- d. Intern transport

4. Onderzoek naar verbeteropties/besparingsopties tijdens rondgang

Dit onderzoek vond plaats tijdens het bezoek aan locatie en de bedrijfsrondgang. De bevindingen hiervan zijn met verschillende medewerkers van het bedrijf besproken.

5. Opstellen energiebesparingsplan

De resultaten van de inventarisatie, de selectie van de aandachtspunten en een beschrijving van de verbeteropties zijn opgenomen in dit rapport.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de organisatie, de activiteiten en de globale energiesituatie. In hoofdstuk 3 is de energiebalans opgesteld en een totaal overzicht gegeven. Hoofdstuk 4 bevat de verbeteropties/besparingsopties. Conclusies en aandachtspunten voor energiebesparing zijn in hoofdstuk 5 weergegeven.

2 Beschrijving van het bedrijf

2.1 Algemeen

Koole is een Nederlands bedrijf dat in 1943 is opgericht als een eenmanszaak. Koole is toen begonnen met het transport van olie en vetten. Anno 2015 is het bedrijf voornamelijk gespecialiseerd in plantaardige oliën en vetten, oliechemicals, wassen, biodiesel, basisoliën, niet-gevaarlijke chemische stoffen en mineralen. Inmiddels heeft Koole acht vestigen verdeeld over Nederland, Polen en Groot-Brittannië. De vijf Nederlandse zijn gevestigd in Zaandam, Amsterdam, Nijmegen en twee in Rotterdam.

De werkzaamheden van Koole focust zich voornamelijk op West-Europa, maar heeft klanten over de hele wereld. Bij opslag van de producten is het belangrijk om de kwaliteit van de producten te kunnen garanderen. Een belangrijk proces daarbij is het mengen en verwarmen van de vloeistoffen in de opslagtanks.

2.2 Koole Tankstorage Minerals (KTM)

De tankopslag van Koole Tankstorage Minerals (hierna KTM), gevestigd in de haven van Rotterdam heeft een logistieke keten van 24 uur per dag, 7 dagen in de week. De volgende faciliteiten zijn aanwezig ten behoeve van de op- en overslag van producten:

- Aanlegsteigers voor schepen
- Pijpleidingen
- Opslagfaciliteiten verdeeld over 103 tanks totaal 1.100.000 m³
- Mengapparatuur
- Tankverwarming
- Tankwagen ladingsplaats

Uitgebreidere informatie over de KTM is weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Faciliteiten en services KTM

Capaciteit	1.100.000 m ³
Type tank	Met en zonder tankverwarming, geïsoleerd en niet geïsoleerd
Tank grootte	Van 1.000 m ³ tot 30.600 m ³
Toegang met	Zeeschepen, binnenvaartschepen en kustvaarders
Aantal aanlegsteigers	9
Services	Menging, verwarming, van boord tot boord, pomp-overs

Het overzicht met bouwjaren van deze verschillende services is weergegeven in figuur 2.1.



Figuur 2.1 Overzicht bouwjaren installaties KTM

2.3 Ondersteunende faciliteiten

Op het terrein is een onderhoudswerkplaats aanwezig ten behoeve van het onderhoud aan terrein, systemen en tanks. Tevens zijn meerdere technische ruimtes aanwezig. Op het terrein zijn kantoorruimten aanwezig met de bijbehorende apparatuur. Een bedrijfskantine met daarin de normale keukenapparatuur stamt uit 1950. Voor het personeel zijn er sanitaire voorzieningen aanwezig en een was- en kleedruimte.

2.4 Werktijden en aantal medewerkers

In tabel 2.2 zijn de werktijden en het aantal medewerkers opgenomen.

Tabel 2.2 Werktijden en gebruik bedrijfsruimten

Bedrijfsruimte	Werktijden	Dagen per week	Aantal medewerkers
Kantoor	07:00 - 18:00	ma tot en met vrij	24
Werkplaats 1	06:30 - 16:30	ma tot en met vrij	3
Werkplaats 2	06:30 - 16:30	ma tot en met vrij	4
CCR	00:00 - 23.59	7 dagen per week	13
Bouwketen	06:30 - 16:30	Ma tot en met vrij	20
Totaal			64

2.5 Gebouwschil en indeling

Alle gebouwen stammen uit de jaren 50 en zijn voorzien van enkel glas en T-5 verlichting. In deze gebouwen zijn veel optimalisaties mogelijk, zoals is beschreven in hoofdstuk 4. Koole heeft het voornemen om in 2020 een nieuw gebouw realiseren.

Het vloeroppervlak van huidige gebouwen is 8.500 m² en heeft een inhoud van 34.000 m³.

2.6 Energiezorg

In het kwaliteitssysteem van Koole is in procedures vastgelegd hoe de organisatie functioneert. Uitgangspunt is dat iedere werknemer de voor zijn taak benodigde opleiding en instructie heeft. De taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van het personeel zijn vastgelegd in het KAM-zorgsysteem. Door middel van interne en externe audits wordt de naleving gecontroleerd. Koole informeert medewerkers over veranderingen in regelgeving en bedrijfsplannen die een impact hebben op de wijze dat het bedrijf zijn activiteiten organiseert.

Koole heeft het thema energie nog niet meegenomen in deze zorgsystemen maar zullen loop 2017 / 2018 worden toegevoegd aan het kwaliteitssysteem.

Het energiezorgsysteem zal door de afdeling HSEQ en Techniek uitgevoerd worden met name de introductie van het UMS (utility management system) wat ervoor gaat zorgen dat er real time gecontroleerd en bijgestuurd kan worden in ons energieconsumptie.

Ten behoeve van het UMS zullen de volgende installatie delen worden voorzien van centrale uitlezing :

Compressoren – Alle elektriciteit substations – Ketelhuis – Hoofdaansluiting elektro.

3 Analyse van het energieverbruik

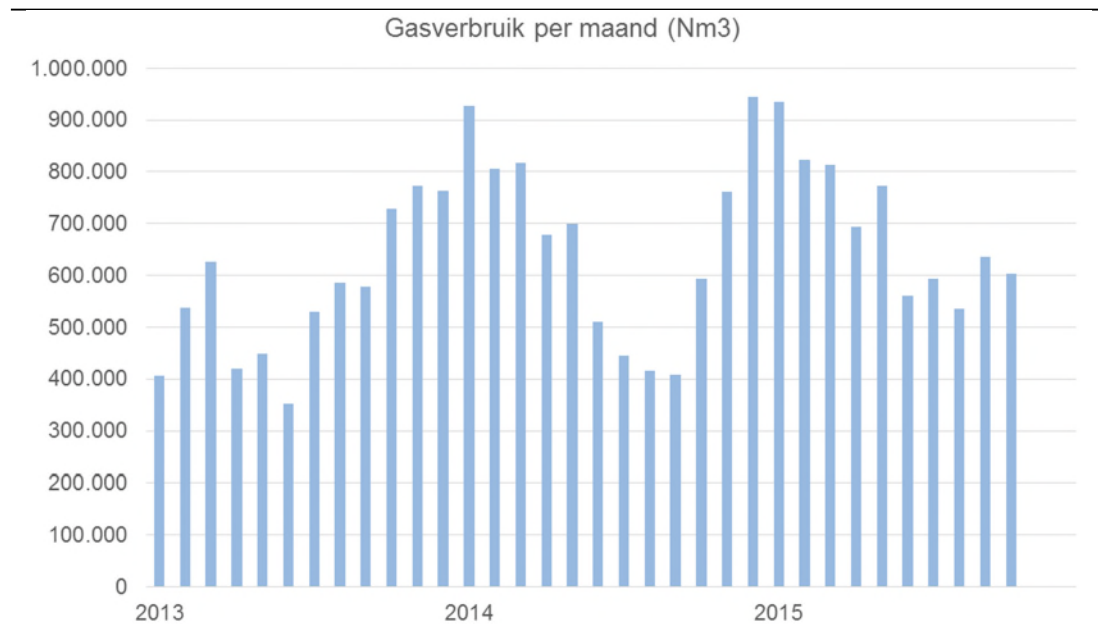
3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat een analyse van het energieverbruik van KTM over de periode 2013 - 2015. Het energieverbruik van KTM bestaat uit gas en elektriciteit. Sinds 2013 zijn bij KTM wijzigingen geweest die ingrijpende gevolgen hebben gehad op het energieverbruik:

- In 2014 is er een nieuwe tankput gerealiseerd waardoor de opslagcapaciteit flink is toegenomen
- In 2013 is er een pijpleiding gerealiseerd tussen Shell en Koole voor het transport van olieproducten
- Eind 2013 is de aansluiting op het stoomnet afgesloten

3.2 Jaarverbruik gas

Figuur 3.1 geeft een overzicht van het gasverbruik per maand van 2013 tot en met 2015.



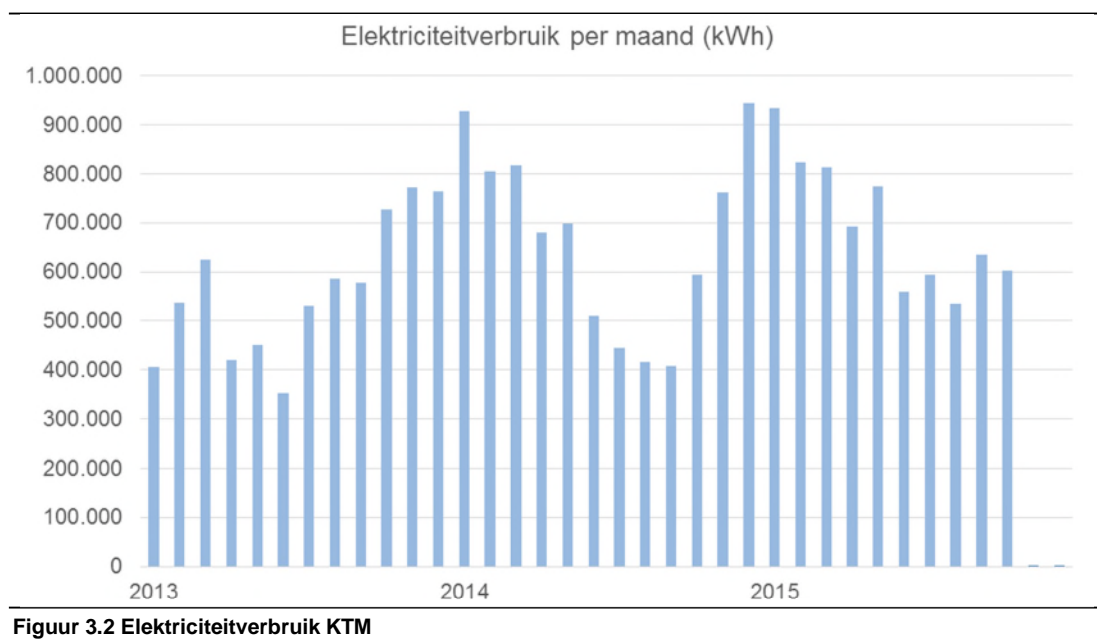
Figuur 3.1 Gasverbruik KTM

Het totale gasverbruik in 2013 lag op 6,8 miljoen Nm³, tegenover 8 miljoen Nm³ in 2014. Het verbruik in 2015 zal naar verwachting uitkomen uit komen op meer dan 8,5 miljoen Nm³.

De toename van het gasverbruik wordt veroorzaakt door de uitbreiding van de opslagcapaciteit (in 2014 is een nieuwe tankput in bedrijf genomen) en het stopzetten van de aansluiting op het stoomnet.

3.3 Jaarverbruik elektriciteit

Figuur 3.2 geeft een overzicht van het elektriciteitsverbruik per maand van 2013 tot en met 2015.



Figuur 3.2 Elektriciteitsverbruik KTM

Het totale verbruik in 2013 lag op 5,6 miljoen kWh, tegenover 7,1 miljoen kWh in 2014. Het verbruik in 2015 zal naar verwachting uitkomen op meer dan 9 miljoen kWh. De toename van het gasverbruik wordt veroorzaakt door de uitbreiding van de opslagcapaciteit (in 2014 is een nieuwe tankput in bedrijf genomen).

4 Verbruikers energie

4.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de energieverbruikers. De verbruikers zijn middels een rondgang en aan de hand van aangeleverde gegevens door het bedrijf geïnventariseerd. Op basis van een door het bedrijf gemaakte inschatting van het aantal bedrijfsuren en het opgestelde vermogen van de apparatuur is het elektriciteit- en gasverbruik per verbruiker berekend.

4.2 Verbruikersgroepen gas

De verdeling van het gasverbruik van KTM is ingeschat op basis van de kenmerken van de gasgestookte installaties en de draaiuren. Het gasverbruik is voornamelijk te herleiden naar de stoomketels waarmee 25 opslagtanks verwarmd worden. De geproduceerde stoom komt in een stoomnet terecht waarmee de 25 tanks middels warmtewisselaars direct verwarmd worden.

De kenmerken van de stoomketels zijn opgenomen in Tabel 4.1.

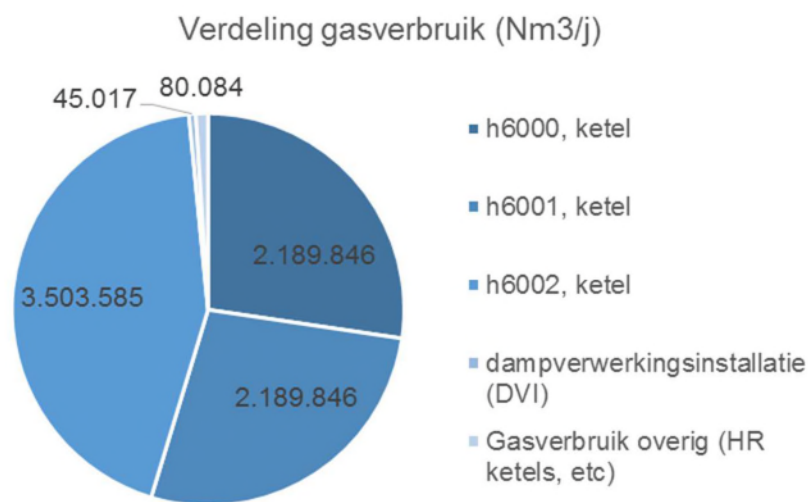
Tabel 4.1 Kenmerken stoomketels

Type	Bouwjaar	Vermogen nominaal (kW)	Gasverbruik bij vollast (Nm ³ /h)
Elco h6001	2003	5.234	445
Elco h6001	2003	5.234	445
Elco h6002	2013	8.374	779

Het gasverbruik van de stoomketels wordt niet apart gemonitord. Het gasverbruik van de stoomketels is berekend door van het totale gasverbruik het verbruik van de overige gasverbruikers (HR-ketel en dampverwerkingsinstallatie) af te trekken.

- HR-ketel kantoorgebouwen: In overleg met operators is ingeschat dat het gasverbruik van de HR-ketels in de kantoren 1 % bedraagt van het totale gasverbruik ($\pm 80.000 \text{ Nm}^3/\text{j}$)
- Dampverwerkingsinstallatie: Het gasverbruik hiervan bedraagt bij vollast $100 \text{ Nm}^3/\text{h}$. Het aantal bedrijfsuren per dag bedraagt naar schatting 1,23 uur waarmee het totale verbruik is ingeschat op $45.000 \text{ Nm}^3/\text{j}$

Na aftrek van het gasverbruik van de HR-ketels en de dampverwerkingsinstallatie resteert een verbruik van $(8.008.000 - 80.000 - 45.000 =) 7.883.000 \text{ Nm}^3$ wat toegerekend wordt aan de stoomketels. Het gasverbruik van de stoomketels is op basis van het nominale vermogen verdeeld over de drie stoomketels. Figuur 4.1 bevat een overzicht van de verschillende gasgestookte installaties en hun bijdrage in het totaalverbruik.



Figuur 4.1 Verdeling gasverbruik (2014)

4.3 Verbruikersgroepen elektriciteit

De elektriciteit verbruikers zijn aangeleverd door KTM en middels een rondgang door het bedrijf geverifieerd. Het grootste deel van het elektriciteitsverbruik betreft pompenergie voor het legen van de opslagtanks. In bijlage 1 zijn de kenmerken van de pompen van KTM opgenomen.

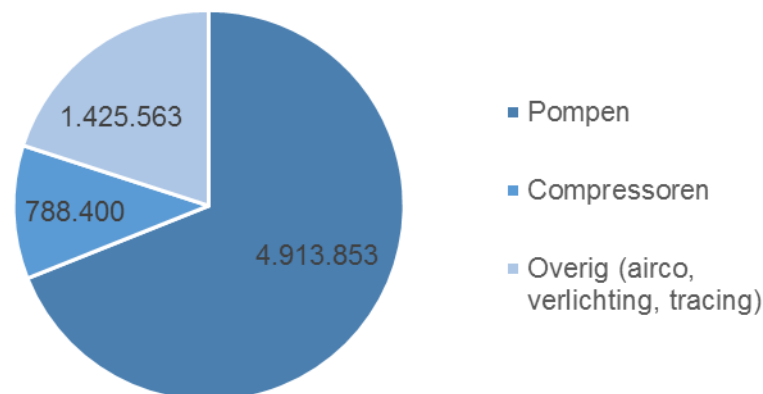
In deze bijlage is te zien dat het bouwjaar van de pompen een grote variatie vertoont. Enkele van de pompen zijn al sinds 1950 in gebruik ongeveer 90 % van de pompen zijn uitgevoerd met een frequentie regelaar.

De draaiuren van de productpompen worden niet gemonitord en zijn daarom niet te herleiden. Omdat de afzonderlijke draaiuren van de pompen niet gemonitord worden is een inschatting gemaakt van de onderverdeling van het energieverbruik. Naar schatting van KTM wordt 80 % van het elektriciteitsverbruik veroorzaakt door pompen en de twee opgestelde compressoren. Het elektriciteitsverbruik van de compressoren is afgeleid op basis van het opgestelde vermogen (90 kW per stuk) en de inschatting dat beide compressoren 50 % van de tijd in bedrijf zijn. De compressoren brengen een drukvat op druk waarmee de waterzuivering, afsluiters, tank cleaning en overige faciliteiten van perslucht voorzien worden.

De resterende 20 % van het elektriciteitsverbruik is te herleiden naar terreinverlichting (gasontladingslampen), binnerverlichting (TL), airconditioning in de kantoren, tracing van leidingen en andere verbruikers.

In Figuur 4.2 is de verdeling van het elektriciteitsverbruik weergegeven voor het jaar 2014.

Verdeling elektriciteitsverbruik (kWh/j)



Figuur 4.2 Verdeling elektriciteitsverbruik (2014)

In Figuur 4.2 is te zien dat het merendeel van het elektriciteitsverbruik te herleiden is naar de aanwezige pompen en de twee compressoren.

4.4 Intern transport

KTM heeft enkele diesel aangedreven heftrucks en auto's in gebruik voor het transport op eigen terrein. Het brandstofverbruik van de heftrucks en dienstauto's is niet beschikbaar. Andere transportmiddelen voor intern gebruik zijn meegenomen in de algemene besparingsopties voor transport.

5 Besparingsopties

5.1 Algemeen

De besparingsmaatregelen zijn gebaseerd op de informatiebladen '03 Gebouwen' en informatieblad '04 Faciliteiten' van Infomil, de erkende maatregelenlijst 2017-2020 van het RVO specifiek voor tankopslagbedrijven, Basisvragen energie efficiëntie 2017-2020 met behulp van Paragraaf 2.15 uit het activiteitenbesluit. Dit hoofdstuk beschrijft de reeds geïmplementeerde maatregelen en de maatregelen die nog niet gerealiseerd zijn. De besparingsopties uit de informatiebladen zijn aangevuld met door het bedrijf gesignaleerde besparingsopties, good-housekeeping maatregelen en besparingsopties op basis van de ervaringen bij de andere bedrijven van Koole die leiden tot energiebesparing.

5.2 Gerealiseerde besparingsopties

- In 2013 is een transportleiding tussen het terrein van Shell Pernis en KTM (Overslag naar een schip is hierdoor niet meer nodig)
- De in 2014 gerealiseerde tanks zijn volledig geïsoleerd (wand en dakisolatie)
- De kwaliteit van het ketelwater verbeterd MJA3 maatregel 2279
- De isolatie van stoom en condensleidingen en verwarmde productleidingen met bijbehorende appendages van bestaande tanks conform MJA3 maatregel 2247 inventarisatie en isolatie is uitgevoerd.
- Controle perslucht systeem MJA3 maatregel 2276
- Afsluiten van onnodige leidingen MJA3 maatregel 2278
- Vervanging compressoren (energie zuinig en capaciteit) MJA3 maatregel 2274
- Afsluiten oude stoomleidingen MJA3 maatregel 2256
- Reinigen vuurgang stoomketels MJA3 maatregel 2244
- Stoomketels zijn voorzien op automatische spuiregeling op basis van geleidbaarheid MJA3 maatregel 2243
- Onderhoud aan condenspotten MJA3 maatregel 2246
- Alle tanks voor opslag verwarmd product zijn geïsoleerd

In paragrafen 5.3 tot en met 5.12 zijn de nog niet uitgevoerde besparingsmaatregelen beschreven die op basis van deze studie naar voren gekomen zijn.

5.3 Registratie en monitoring van energie

Tijdens het energieonderzoek is gebleken dat de energieverbruiken in de productie bij KTM moeilijk tot apparaat niveau te herleiden zijn. Draaiuren en opgenomen vermogens van stoomketels, pompen, compressoren en andere installaties worden niet bijgehouden. Informatie over het werkelijke energieverbruik is bepaald via de energie nota's (gas en elektriciteit), interviews met medewerkers en door het opnemen van de geïnstalleerde vermogens. Om het effect te zien van de bedrijfsactiviteiten en het treffen van maatregelen op het energieverbruik, is energiemonitoring noodzakelijk hierin zal het te introduceren UMS een grote rol gaan spelen.

KTM beschikt over een spreadsheet waarin per tank het volume aan opgeslagen product en de temperatuur bijgehouden worden. Daarnaast zijn ook de gegevens van de specifieke tanks beschikbaar zoals het volume, bouwjaar, isolatie en materiaal. Door deze gegevens niet alleen te registreren, maar ook te analyseren kan beoordeeld worden of energie besparende maatregelen financieel haalbaar zijn. Uit de analyse van de bovengenoemde gegevens kan bijvoorbeeld worden afgeleid hoeveel dagen per jaar de verschillende tanks verwarmd worden en om welke volumina dit gaat. Indien een niet geïsoleerde tank relatief veel verwarmd blijkt te worden zou isolatie van deze tank overwogen kunnen worden.

5.4 Good-housekeeping verder verbeteren.

Relevante gedrags- of 'good-housekeeping'-maatregelen welke kunnen leiden tot besparing op energie en energiekosten zijn de volgende:

Apparatuur buiten gebruikstijden volledig uitschakelen in plaats van onnodig in stand-by-stand laten staan. Ook in de stand-by-stand wordt vaak nog energie gebruikt. De terugverdientijd van deze maatregelen is over het algemeen < 1 jaar

Registreer en beoordeel het energieverbruik. Doe dit op vaste tijdstippen, bijvoorbeeld steeds op de eerste werkdag van de maand en koppel deze aan de productie diagnose behandel combinaties (term voor het totaalpakket aan activiteiten en verrichtingen op de behandeling van een zorgvraag). Vroegtijdig signaleren van afwijkingen is van belang om in te kunnen grijpen en bij te kunnen sturen indien daar reden toe is. Bovendien kan energieverbruiksmonitoring een instrument zijn om de energieprestaties van het bedrijf naar medewerkers te communiceren ook hierin zal het te introduceren UMS een grote rol gaan spelen.

5.5 Optimalisatie ketelhuis

KTM is voornemens een economiser in het ketelhuis te plaatsen waardoor restwarmte uit de verbrandingsgassen wordt teruggewonnen. Een economiser levert naar schatting een besparing van ongeveer 5 % van het gasverbruik ¹. Op een verbruik van 8.000.000 Nm³/j komt dit neer op een besparing van 400.000 Nm³/j. Bij een gasprijs van 0,20 EUR/Nm³ betekent dit op jaarbasis een besparing van 80.000 EUR/j. De investeringskosten van 3 economisers bedragen naar schatting EUR 300.000 – 350.000 waardoor deze maatregel zich binnen **3 tot 4** jaar terugverdient.

¹ Budgetraming firma Kuiper en Zonen BV

5.6 Isolatie tankdaken bestaande tanks

Momenteel worden 25 van de tanks van KTM verwarmd. De nieuwe verwarmde tanks worden standaard voorzien van wand- en dakisolatie. De oudere verwarmde tanks beschikken over wandisolatie. De oude tanks kunnen niet eenvoudig voorzien worden van dakisolatie omdat dit technisch moeilijk realiseerbaar is en er geen zekerheid bestaat of de benodigde maatregelen zich terug zullen verdienen. De realisatie van dakisolatie op een tank is niet eenvoudig omdat het dak beloopbaar dient te blijven en het isolatiemateriaal niet verzadigd mag raken met regenwater of opgeslagen product.

Niet juist aangebrachte tankisolatie of waterdoorlatende doorvoeringen van isolatiebeplating kunnen leiden tot corrosie onder isolatie deze corrosie kan de integriteit van de tank aantasten dit is mede een reden waarom we geen tankdak isolatie achteraf aanbrenge maar alleen bij nieuwe tanks standaard meenemen.

5.7 Isolatie leidingwerk

Koole Minerals heeft door het bedrijf Thermatras een studie naar isolatieoptimalisatie van haar stoomleidingen en verwarmde productleidingen en appendages laten uitvoeren. Hieruit blijkt dat het na-isoleren van het leidingwerk bij KTM een terugverdientijd van ongeveer **0,3 - 1 jaar** heeft. Deze werkzaamheden zijn reeds uitgevoerd per omgaande uitgevoerd.

Omdat de kwaliteit van het isolatiemateriaal over de tijd kan verminderen wordt aanbevolen de oudere leidingisolatie te controleren. Geadviseerd wordt een inventarisatie te maken van alle aanwezige leiding- en ketelisolatie en eventuele verbeteringen door te voeren.

5.8 Isolatie gebouw

De kantoren en werkplaatsen stammen uit de jaren 50. De kantoren en werkplaatsen worden verwarmd via CV ketels, zijn voorzien van enkelglas en zijn niet geïsoleerd. KTM voornemens om uiterlijk 2020 een compleet nieuw kantoorgebouw te realiseren waarmee direct voldaan zal worden aan de isolatie-eisen uit het bouwbesluit.

5.9 Verlichting

Het kantoorgebouw is voorzien van LED- en TL-verlichting. De verlichting op het terrein bestaat voornamelijk uit gasontladingslampen. Met een eventuele overstap op LED-verlichting is energie te besparen wanneer de verlichting tevens dynamisch aangestuurd wordt (aanwezigheidsdetectie en dimmen). Verlichting hoeft overdag en in het schemerlicht vaak niet op volle sterkte te schijnen waardoor gedimd licht afdoende is. Wanneer geen gebruik wordt gemaakt van dimmen zal een overstap op LED geen significante energiebesparing opleveren. Wel zal goede LED-verlichting een grote kostenbesparing meebrengen doordat deze lampen minder frequent vervangen hoeven te worden dan gasontladingslampen. Daarnaast geeft goede LED-verlichting een veel prettiger licht, zeker in vergelijking met het oranje licht van SOX-verlichting.

Geadviseerd wordt om de verlichting te voorzien van tijd- en aanwezigheidsschakelaars. De terugverdientijd van deze maatregelen is over het algemeen < 3 jaar.

6 Conclusies

6.1 Conclusies energieonderzoek

Het merendeel van het energieverbruik van KTM bestaat uit het verbruik van aardgas voor de verwarming van de opslagtanks. De belangrijkste energie besparende maatregelen (isolatie van warmteleidingen, ketels en tanks) zijn reeds genomen. Andere voor de hand liggende energie besparende maatregelen (economiser ketelhuis en nieuwbouw van kantoren/werkplaatsen) worden de komende jaren gerealiseerd.

Een belangrijk verbeterpunt betreft de monitoring van het energieverbruik. Doordat de draaiuren van de pompen en de overige installaties niet gemonitord worden is het momenteel niet mogelijk om aan de hand van de renvooilijsten het energieverbruik onder te verdelen en mogelijke besparingen te achterhalen. Daarom wordt geadviseerd om het energieverbruik inzichtelijk te maken door monitoring.

In tabel 6.1 is een overzicht gegeven van de energiebesparingsmaatregelen.

Tabel 6.1 Energiebesparingsmaatregelen, besparingen, investeringen en terugverdientijd

Maatregel	Besparing (kWh/j)	Besparing (Nm ³ /j)	Besparing (euro/j)	Investering (euro)	Terugverdientijd (jaar)
Good housekeeping					< 1 jaar
Optimalisatie ketelhuis		400.000	80.000		3-4 jaar
Isolatie gebouwen (Kantoor)					> 5 jaar
Tijd-/ aanwezigheidssensor terrein verlichting					< 3 jaar



6.2 Plan van aanpak

Good Housekeeping	start Q1 2017
Verdere optimalisatie ketelhuis	start Q4 2017
Terein verlichting aanpassen LED verlichting	start Q4 2017
Energie verbruik inzichtelijk maken UMS installeren	start Q4 2017

Koole Tankstorage Minerals

Pascal Spiekerman

Ronald Thonissen



Bijlage

1

Pompen

		Capaciteit	druk	Omwentelingen /min	Geïnstalleerd vermogen		
Voormale pompen BP (overzicht 2013)		m ³ /h	bar		kW	size zuig	size pers
20-G16	1965	570	4	1450	80	10" 125#	8" 125#
20-G42	1964	570	4	1460	74	10" 125#	8" 125#
20-G3	1951	570	6,8	1460	74	10" 125#	8" 125#
20-G20	1952	570		1450	69	10" 125#	8" 125#
20-G75	1972	1780	9	1480	330	14"	12"
16-G47	1969	570	4	1450	75	16"	10"
16-G42	1968					6" 150#	4" 150#
20-G18	1983	570		1460	101	12"	10"
16-G48	1969	297	7,8	2960	93		
16-G32	1964	297		2960	75		
16-G71	1990	450		1480	90		
20-G9A	1963	240	7	2960	55	6" 150#	4" 150#
20-G9B	1963	240	7	2960	55	6" 150#	4" 150#
20-G74	1959	1690	5,5	1480	295	14" 300#	12" 300#
20-G75							
20-G115							
16-G115							
20-G105		250		2965	45		
20-G64							
16-G52							
16-G2501							
20-G106							
20-G19A	1990	450		1480	90	6" 150#	4" 150#
20-G19B	1990	450		1480	90	6" 150#	4" 150#
20-G24A	1990	450		1480	90	6" 150#	4" 150#
20-G24B	1990	450		1480	90	6" 150#	4" 150#
20-G24C	1990	450		1480	90	6" 150#	4" 150#
20-G24D	1990	450		1480	90	6" 150#	4" 150#
20-G17A	1990	450		1480	90	6" 150#	4" 150#
20-G17B	1990	450		1480	90	6" 150#	4" 150#
20-G1						10" 150#	8" 150#
Pompen Koole platform 8 (vanaf 2015)							
Pomp 8001	2012	1750	8,5	950	759		
Pomp 8002	2012	1750	8,5	950	759		
Pomp 8005	2012	1750	8,5	1450	605		
Pomp 8006	2012	1750	8,5	1450	605		
Pomp 8007	2012	700	8,5	1450	315		
Pomp 8011	2012	28,9	6,2	1450	18,5		
Pomp 8012	2012	23,1	6,2	1450	18,5		
Pompen Koole							
TM - 132A				1480	55		
TM - 133A				1480	55		
TM - 160A				1455	15		
TM - 196A				1480	37		
TM - 196B				1480	37		
TM - 197A				1480	55		
TM - 198A				1480	55		
TM - 199A				1480	55		
TM - 201A				1480	55		
TM - 202A				1480	55		
TM - 203A				1480	55		
TM - 204A				1480	55		
TM - 205A				1480	55		
TM - 206A				1480	55		
TM - 207A				1480	55		
TM - 208A				1480	55		
TM - 353A				1480	37		
TM - 355A				1480	37		
TM - 360A	2006			1480	55		
TM - 360B	2006			1480	55		
TM - 361A	2006			1480	55		
TM - 361B	2006			1480	55		
TM - 401A					22		
TM - 402A					22		
TM - 403A					22		
TM - 404A					22		
TM - 408A	2006			1480	55		
TM - 408B	2006			1480	55		
TM - 409A	2006			1480	55		
TM - 409B	2006			1480	55		
TM - 459A	2006			1480	55		
TM - 459B	2006			1480	55		
TM - 509A	2006			1455	11		
TM - 510A	2006			1455	11		
TM - 608A	2006			1455	11		
TM - 608B	2006			1455	11		
TM - 609A	2006			1455	11		
TM - 609B	2006			1455	11		
TM - 610A	2006			1455	11		
TM - 610B	2006			1455	11		
TM - 611A	2006			1455	11		
TM - 611B	2006			1455	11		