

Brandstofbesparing door brandstofadditief XMILE

mei 2008 – december 2008

in opdracht van Marc Bakker, Teso Boot-Dienst



Implementatie brandstof additief XMILE op het hoofdbedrijf van TESO Dokter Wagemaker

Testperiode: mei – december 2008

Projectmanager: Marc Bakker mpbakker@teso.nl

Brandstof : MGO (vanaf september MGO incl. 20% biodiesel)

Brandstofadditief: XMILE Europe BV, m.overbeeke@xmile.eu

Actieve stof: natuurlijke enzymen dosering 1:10000

Motoren: Caterpillar model 3608 bouwjaar 2005

Smeerolie analyses: Pon alert service

Meetapparatuur: Kane 900 plus, combustion efficiency analyser www.kane.co.uk

Meetapparatuur: ECR scheepscomputer en Sepam

Uitvoering metingen: bemanning Dokter Wagemaker en XMILE Europe

Meetmethode

De prestatie van de brandstof is beoordeeld op de uitlaatgassamenstelling van de motoren en op het brandstofverbruik per opgewekte hoeveelheid elektrische vermogen. Met behulp van de Kane verbranding efficiëntie meter en op de scheepvaart ontwikkelde rekenmethode wordt de brandstof/motor efficiëntie berekent en weergegeven in %. Naast het zgn. specifieke brandstofverbruik wordt ook de CO₂, NO_x en de CO weergegeven in g/kWh. Het periodieke brandstofverbruik en de opgewekte hoeveelheid elektrische vermogen is verkregen uit de Sepam en scheepscomputer.

Projectverloop

Het project is gestart met het vastleggen van de brandstof/motor efficiëntie alsmede de uitlaatgassen in een base line. Na het vaststellen van de base line is gestart met de dosering van XMILE op het brandstofsysteem voor motor 1 en 2. Het brandstofsysteem van motor 3 en 4 krijgt geen XMILE waardoor deze motoren naast de base line als referentie dienen. De XMILE actieve stof, enzymen, katalyseren alle brandstofmoleculen in het brandstofsysteem incl. de aanwezige afzetting. Het brandstofsysteem ondergaat een schoonmaak welke enige tijd in beslag kan nemen, afhankelijk van de afzetting en grootte van het brandstofsysteem. Naarmate het brandstofsysteem en daarmee de brandstof schoner wordt zakt de uitstoot van de CO en NO_x, en stijgt de efficiëntie van de verbranding waardoor een lager specifiek brandstofverbruik per opgewekte hoeveelheid elektrisch vermogen voor motor 1 en 2 tov motor 3 en 4. Teso Boot-Dienst heeft zichzelf milieu doelstellingen opgelegd waardoor er in september gestart is met het gebruik van een diesel welke voor 20% bestaat uit de tweede generatie biodiesel . Het effect van de nieuwe diesel op de efficiëntie van de motor is meegenomen in de metingen.

Conclusie

De resultaten laten zien dat het gebruik van de biodiesel op motor 3 en 4 een positief effect heeft op het specifiek-brandstof-gebruik en op de uitstoot van de CO. Voor de NO_x uitstoot is er een toename van 10%, wat gebruikelijk is bij biodiesel. Het gebruik van XMILE op motor 1 en 2 heeft tov motor 1 en 2 een extra brandstofverbruik reductie van 9% en een reductie van 8% op de NO_x. De reductie van 8% NO_x is opmerkelijk gezien het gebruik van EN590 5% biodiesel.

Uit de Sepam verkregen periodiek opgewekte aantal MWh en in de overeenkomende periode verbruikte brandstof, verbruikte motor 1 en 2 tov motor 3 en 4, gemiddeld 9% minder brandstof voor het opwekken van eenheden elektrische MW's.

Bij een brandstofbesparing van 2,5% zijn de verbruikskosten van XMILE vergoed. Een gemeten brandstofbesparing van 9% is het gebruik van XMILE kosten efficiënt.

Hieronder staan de gegevens over het opgewekte elektrische vermogen alsmede het brandstofverbruik in deze periode en de draaiuren van de motoren.
 In de laatste kolom staat hoeveel procent brandstof motor 3 en 4 meer nodig hebben voor het opwekken van 1 kWh

opgewekt E vermogen uit Sepam en scheepscomputer				Specifiek brandstof verbruik E vermogen			Verschil in % tov M1 en M2		
	MWh	brandstof m3 draaiuren		aug - sept g/kWh	sept - dec g/kWh	aug - dec g/kWh			
21-aug	M1	7442	2017	7780	M1	235	237	236	
21-aug	M2	7570	1936	7835	M2	233	235	234	
21-aug	M3	8429	2391	8734	M3	249	251	251	7%
21-aug	M4	6738	1935	7126	M4	264	260	262	11%
21-sep	M1	7731	2096	8081					
21-sep	M2	7752	1985	8033					
21-sep	M3	8688	2466	9007					
21-sep	M4	7062	2034	7473					
08-dec	M1	8354	2268	8752					
08-dec	M2	8155	2095	8491					
08-dec	M3	9366	2664	9768					
08-dec	M4	7538	2178	8005					

De gegevens van de uitlaatgasmeter zijn verwerkt in een Excel blad. Dankzij de goede hulp en inzet van de bemanning is het gelukt om tijdens het meten de motoren over een zo lang mogelijk traject op hetzelfde vermogen te houden zodat er voldoende betrouwbare metingen gemaakt zijn.

TESO Dokter Wagemaker Caterpillar 3608 motor 1 tot 4 CALCULATIONS																						
Date	Time	Eng	Temp mat	Temp line	Ambient	CO ₂	CO ₂	CO	NOx	Isotane	eff	Fuel	CO ₂	Displace	brake	Power Charge	BPM	CO ₂	CO	NOx	fuel	
			°C	°C	°C	%	%	ppm	ppm	%	%	L/h	L	bar	rpm	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh			
Cat 3600																						
28-mei	12:11:36	M1	367			12.9	5.9	152	914			38.3	61.7	650	148.8	0.00	0	680	1.11	11.0	219.3	
28-mei	12:17:05	M1	365			13.0	5.9	188	945			38.2	61.8	170	148.8	0.00	0	682	1.46	11.4	219.9	
28-mei	12:18:05	M1	366			13.4	5.6	153	912			39.8	60.2	184	148.8	0.00	0	654	1.14	11.1	211.1	
28-mei	12:26:50	M1	364			13.2	5.7	160	915			38.1	60.9	184	148.8	0.00	0	666	1.19	11.2	214.8	
28-mei	12:30:04	M1	366			13.1	5.8	159	917			38.7	61.3	184	148.8	0.00	0	673	1.17	11.1	217.1	
28-mei	12:35:07	M1	344			13.1	5.8	136	1098			38.5	61.5	535	148.8	0.00	0	676	1.62	12.3	218.2	
1-sep	15:45:35	M1	369			14.2	5.0	114	793	XMILE		43.9	56.1	661	148.8	2.64	1000	593	0.86	9.8	191.3	
1-sep	15:46:31	M1	371			14.1	5.0	121	815	XMILE		44.1	55.9	660	148.8	2.64	1000	590	0.91	10.1	190.5	
1-sep	15:47:33	M1	372			14.1	5.0	122	820	XMILE		44.2	55.8	660	148.8	2.64	1000	589	0.91	10.1	190.0	
1-sep	15:49:02	M1	373			14.0	5.1	131	813	XMILE		43.8	56.4	660	148.8	2.66	1000	597	0.98	10.0	192.7	
1-sep	16:00:48	M1	373			14.3	4.9	143	852	XMILE		45.0	55.0	192	148.8	0.18	1000	579	1.07	10.5	186.7	
1-sep	16:01:23	M1	373			14.3	4.9	142	861	XMILE		45	55	193	148.8	0.18	1000	579	1.07	10.6	186.7	
1-sep	16:02:08	M1	375			14.2	5.0	145	867	XMILE		44.5	55.5	192	148.8	0.18	1000	585	1.08	10.6	188.8	
8-dec	12:11:08	M1	372			14.0	5.1	100	810	XMILE		43.5	56.5	660	148.8	2.60	1000	599	0.75	9.9	193.1	
8-dec	12:11:38	M1	375			14.0	5.1	94	827	XMILE		43.7	56.3	650	148.8	2.40	1000	596	0.70	10.1	192.2	
8-dec	12:11:57	M1	375			14.0	5.1	85	848	XMILE		43.7	56.3	600	148.8	2.40	1000	596	0.63	10.4	192.2	
20-mei	14:41:31	M2	366			13.8	5.3	100	857			39.4	58.4	650				661	0.79	11.2	213.2	
20-mei	14:44:51	M2	367			13.2	5.7	140	947			39.3	60.3	650				663	1.04	11.5	213.7	
20-mei	14:45:54	M2	353			13.2	5.7	136	960			38.1	61.9	650				683	1.05	12.0	220.5	
20-mei	14:55:39	M2	373			13.9	5.2	143	924			42.9	57.1	180				607	1.06	11.3	195.8	
20-mei	14:56:49	M2	375			13.8	5.3	142	932			42.5	57.5	180				613	1.04	11.3	197.6	
27-jun	16:09:21	M2	362			13.3	5.6	101	892			39.4	60.4	648				661	0.76	11.0	213.2	
27-jun	16:09:38	M2	363			13.3	5.6	103	900			39.5	60.5	648				659	0.77	11.1	212.7	
27-jun	16:10:02	M2	362			13.4	5.6	100	894			39.4	60.6	650				661	0.75	11.0	213.2	
1-sep	13:44:50	M2	363			13.6	5.4	89	844	XMILE		40.6	59.4	650	148.8	2.80	1000	641	0.67	10.5	206.9	
1-sep	13:46:50	M2	365			13.3	5.6	96	869	XMILE		39.7	60.3	650	148.8	2.80	1000	656	0.72	10.6	211.6	
1-sep	13:48:20	M2	365			13.3	5.6	88	873	XMILE		39.7	60.3	650	148.8	2.80	1000	656	0.66	10.7	211.6	
1-sep	13:57:39	M2	368			14.1	5.0	143	877	XMILE		43.8	56.2	175	148.8	0.30	1000	595	1.08	10.9	191.8	
1-sep	13:59:04	M2	367			14.1	5.0	144	892	XMILE		43.7	56.3	177	148.8	0.30	1000	596	1.09	11.1	192.2	
1-sep	13:59:53	M2	367			14.1	5.0	143	893	XMILE		43.7	56.3	176	148.8	0.30	1000	596	1.08	11.1	192.2	
1-sep	14:06:30	M2	361			14.2	5.0	140	882	XMILE		43.1	56.9	173	148.8	0.30	1000	604	1.08	11.1	194.9	
1-sep	14:17:00	M2	351			13.6	5.4	59	1034	XMILE		39.5	60.5	460	148.8	2.00	1000	659	0.46	13.2	212.7	
1-sep	14:18:39	M2	359			13.8	5.4	61	1035	XMILE		40.2	59.8	480	148.8	2.00	1000	648	0.47	13.0	209.0	
23-jul	16:43:02	M3	366			12.8	6.0	96	1001			39.3	60.7	656	148.8			663	0.67	11.6	213.7	

23-jul	16:43:44	M3	360			12.8	6.0	89	1014			38.7	61.3	530	148.8			673	0.64	11.9	217.1
23-jul	16:45:07	M3	364			12.6	6.2	102	979			38.6	61.2	590	148.8			675	0.71	11.1	217.6
23-jul	16:53:36	M3	335			15	4.4	174	795			39.8	60.2	120	148.8			654	1.65	12.4	211.1
1-sep	14:45:39	M3	365			13.0	5.9	109	917			38.1	61.9	658	148.8	2.60	1000	683	0.80	11.1	220.5
1-sep	14:47:04	M3	369			12.9	5.9	107	925			38.4	61.6	658	148.8	2.64	1000	678	0.78	11.1	218.8
1-sep	14:48:34	M3	371			12.8	6.0	113	924			38.1	61.9	657	148.8	2.62	1000	683	0.82	11.0	220.5
1-sep	14:50:36	M3	370			12.8	6.0	112	927			38.0	62.0	659	148.8	2.62	1000	685	0.81	11.1	221
1-sep	14:51:21	M3	371			12.7	6.1	118	934			37.6	62.4	658	148.8	2.62	1000	693	0.85	11.1	223.4
1-sep	15:03:02	M3	375			13.8	5.3	139	907			42.5	57.5	202	148.8	0.34	1000	613	1.02	11.0	197.6
1-sep	15:04:56	M3	376			13.6	5.4	136	919			41.9	58.1	205	148.8	0.34	1000	621	1.01	11.1	200.5
1-sep	15:05:59	M3	374			13.6	5.5	137	920			41.1	58.9	206	148.8	0.34	1000	634	1.00	11.1	204.4
1-sep	15:07:49	M3	375			13.5	5.5	138	920			41.2	58.8	206	148.8	0.34	1000	632	1.01	11.1	203.9
20-mei	15:08:08	M4	374			12.7	6.1	129	971			37.9	62.1	650	148.8	0.00	0	687	0.92	11.4	221.6
20-mei	15:09:01	M4	375			12.7	6.1	129	971			38	62	650	148.8	0.00	0	685	0.92	11.4	221.1
20-mei	15:10:20	M4	375			12.8	6.0	114	959			38.5	62.5	648	148.8	0.00	0	676	0.82	11.3	218.2
20-mei	15:11:55	M4	377			12.8	6.0	113	975			38.6	61.4	648	148.8	0.00	0	675	0.81	11.5	217.6
20-mei	15:12:15	M4	377			12.8	6.0	115	969			38.6	61.4	648	148.8	0.00	0	675	0.82	11.4	217.6
20-mei	15:13:25	M4	379			12.8	6.0	117	979			38.8	61.2	648	148.8	0.00	0	671	0.83	11.4	216.5
20-mei	15:13:41	M4	381			12.8	6.0	121	978			39	61	648	148.8	0.00	0	688	0.86	11.4	215.4
20-mei	15:21:21	M4	371			14.0	5.1	146	906			43.4	56.6	180	148.8	0.00	0	690	1.09	11.1	193.5
20-mei	15:21:36	M4	371			14.0	5.1	145	906			43.4	56.6	180	148.8	0.00	0	690	1.09	11.1	193.5
20-mei	15:22:01	M4	369			14.0	5.1	147	905			43.2	56.8	180	148.8	0.00	0	693	1.11	11.2	194.4
22-sep	12:52:17	M4	327			14.6	4.8	173	829			42.4	57.6	139	148.8	0.12	1000	614	1.47	11.6	198.1
22-sep	12:53:17	M4	325			14.6	4.7	173	809			41.4	58.6	140	148.8	0.12	1000	629	1.47	11.3	202.9
22-sep	12:53:42	M4	327			14.5	4.7	176	809			41.7	58.3	140	148.8	0.12	1000	624	1.49	11.2	201.4
22-sep	12:55:57	M4	325			14.7	4.8	171	821			42.2	57.8	140	148.8	0.12	1000	617	1.46	11.5	199.1
22-sep	12:58:43	M4	324			14.6	4.7	173	848			41.5	58.7	140	148.8	0.12	1000	631	1.48	11.9	203.4
22-sep	13:07:47	M4	391			12.9	5.9	87	1035			40.4	59.6	301	148.8	0.72	1000	645	0.60	11.8	207.9
22-sep	13:08:48	M4	389			12.9	5.9	83	1040			40.2	59.8	323	148.8	0.82	1000	648	0.58	11.9	209.0
22-sep	13:10:08	M4	394			12.9	5.9	93	1056			40.6	59.4	290	148.8	0.66	1000	641	0.64	12.0	206.9
22-sep	13:11:55	M4	394			12.9	5.9	85	1023			40.6	59.4	310	148.8	0.84	1000	641	0.59	11.6	206.9
8-dec	12:41:23	M4	376			13.3	5.6	53	1047			40.6	59.4	449	148.8	1.49	1000	641	0.39	12.5	206.9
8-dec	12:42:11	M4	377			13.1	5.8	53	1057			39.6									