



Mätning av partikelstorlek M/V Greenland

Cemeta AB, Bålsta

2017-09-12

Uppdragsnr: 413117
Dokumentnr: 8337-17

Namn: Mikael Kronström
Tel: 070 588 70 27
E-post: mikael.kronstrom@dge.se

Sammanfattning

På Uppdrag av Cementa AB ("kunden") har DGE Mark och Miljö AB ("DGE") utfört mätning av partikelstorlek ombord på fartyget M/V Greenland. Bakgrunden är att Cementa, i samband med en tillståndsansökan för utökad verksamhet vid depån i Bålsta, har ålagt att redovisa utsläpp av PM 10 samt PM 2,5.

Mätningarna utfördes 7/9 2017 under en resa från Helsingborg till Malmö. Av mätresultaten framgår följande.

Enhet	Huvudmaskin 80 % last	Huvudmaskin 60 % last
PM 10 (<10 µm)	9,6 mg/m ³	3,5 mg/m ³
PM 2,5 (<2,5 µm)	8,5 mg/m ³	1,9 mg/m ³

DGE Mark och Miljö

Malmö

Mikael Kronström

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
2	Genomförande.....	3
3	M/V Greenland	3
4	Metodik	4
5	Mätresultat	5

Bilagor

Bilaga 1 Resultat från filtervägning

Versionsförteckning

Nr	Datum	Kommentar
1	2017-09-14	Originalrapport

1 Inledning

På Uppdrag av Cemeta AB har DGE Mark och Miljö AB utfört mätning av partikelstorlek, med fokus på PM 10 samt PM 2,5 ombord på fartyget M/V Greenland. Syftet med mätningen var att kunna redovisa utsläpp av PM 10 respektive PM 2,5 från M/V Greenland i samband med ett tillståndsärende.

2 Genomförande

Mätningen genomfördes den 7 september 2017 under en resa från Helsingborg till Malmö av Mikael Kronström, DGE Mark & Miljö AB. Under provtagningstillfället användes Marine Gas Oil (MGO) som bränsle. Mätningarna utfördes under två driftlägen, vid 80 % last och vid 60 % last på huvudmaskin.

3 M/V Greenland

Fartyget, med IMO nr 9734264 och anropssignal LACD8, är en "cement carrier", utrustad för att hantera torr cement i bulk. Lasten pumpas ut med hjälp av med komprimerad luft, som produceras ombord. Lastning kan ske pneumatiskt eller genom gravitation. Dammfilter finns installerat för att minska emissioner till luft. Greenland drivs av en s.k. dual-fuel motor, som drivs med antingen LNG (naturgas) eller MGO (marin diesel). Huvudmaskinen är en Wärtsilä W34DF med effekt på 4520 kW.

Mätplan

Placering	Cirkulär kanal omedelbart före ljuddämpare
Nivå från mark	+ 1,7 m
Dimension, rökgaskanal	0,6 m
Raksträcka före provpunkt	ca 4 m
Raksträcka efter provpunkt	ca 2 m
Är mätplanet homogenitetskontrollerat?	Nej

4 Metodik

Två stycken delprover togs, med en provtagningstid på 30 minuter respektive 48 minuter. Provtagningen utfördes i en horisontell kanal med diameter 0,6 m belägen omedelbart innan ljuddämparen.

Partikelstorlekar bestämdes genom att en delgasström utsögs isokinetiskt genom en kaskadimpaktor av typen "Andersen sampler" med 8 stycken stålfilter och ett slut filter av kvartsfiber. Mycket förenklat fungerar en kaskadimpaktor genom att gasen strömmar mot en plan platta. Partiklar med tillräckligt stor tröghet mot riktingsförändringar, d.v.s med stor massa, kommer inte att följa med gasens riktningförändring, utan träffar istället plattan, där de samlas upp och vägs. Genom att stapla flera plattor efter varandra, kan olika partikelstorlekar separeras.

Luftflödet genom provtagningsutrustningen var ca 1 m³ /h. Genomsugen gasvolym bestämdes med kalibrerat gasur. In- och utvägning av filter har utförts av Kemanalys i Göteborg som är ackrediterat för vägning av filter (ackrediterings-nummer 1106). Mätosäkerheten för denna metod beräknas, där inget annat anges, till ± 10 %.

O₂-halter har bestämts med kontinuerligt registrerande instrument av typ paramagnetisk (INS 047). Instrumentets mätområde är 0-25 vol%. Instrumentet kalibrerades med omgivningsluft (20,95 vol%). Som nollgas har kvävgas (N₂) använts. Metoden följer svensk standard SS-EN 15058. Mätosäkerheten för denna metod beräknas till ± 6 %

5 Mätresultat

I följande tabell redovisas mätresultaten avseende stofthalt som medelvärden över respektive mätperiod.

Tabell 2. Stoftresultat vid 80 % last 20:30 – 21:00.

Fraktion	g in	g ut	mg/sektion	vikt-%	com %	Microns
B0	30,4487	30,4489	0,2	6,7%	100,0%	
B1	20,6288	20,6291	0,3	10,0%	93,3%	15
B2	21,7259	21,726	0,1	3,3%	83,3%	9,5
B3	22,031	22,0311	0,1	3,3%	80,0%	6,3
B4	15,0304	15,0304	0	0,0%	76,7%	4,4
B5	12,5813	12,5814	0,1	3,3%	76,7%	2,86
B6	11,3231	11,3235	0,4	13,3%	73,3%	1,43
B7	11,0153	11,0156	0,3	10,0%	60,0%	0,87
B8	21,6985	21,6988	0,3	10,0%	50,0%	0,59
FILTER	0,2764	0,2776	1,2	40,0%	40,0%	< 0,71
SUMMA			3			

Parameter		Enhet
Provvoly	0,295	m3
Provvoly	0,26	nm3
Stofthalt	11,55	mg/nm3 tg
Gastemperatur	309	°C
O2-halt	14,3	vol-% tg
Gasflöde	19 900	m ³ /h ntg

Tabell 3. Stoftresultat vid 60 % last 21:12 – 22:00.

Fraktion	g in	g ut	mg/sektion	vikt-%	com %	Microns
B0	30,2044	30,2046	0,2	14,3%	100,0%	
B1	20,2933	20,2934	0,1	7,1%	85,7%	15
B2	20,574	20,5741	0,1	7,1%	78,6%	9,5
B3	22,5934	22,5935	0,1	7,1%	71,4%	6,3
B4	15,2635	15,2637	0,2	14,3%	64,3%	4,4
B5	12,4767	12,4769	0,2	14,3%	50,0%	2,86
B6	12,1118	12,1119	0,1	7,1%	35,7%	1,43
B7	11,552	11,5522	0,2	14,3%	28,6%	0,87
B8	21,8148	21,815	0,2	14,3%	14,3%	0,59
FILTER	0,282	0,282	0	0,0%	0,0%	< 0,71
SUMMA			1,4			

Parameter	Enhet
Provvoly	0,304 m3
Provvoly	0,27 nm3
Stofthalt	5,23 mg/nm3 tg
Gastemperatur	279 °C
O2-halt	15,3 vol-% tg
Gasflöde	8 900 m3/h ntg

Bilaga 1. Resultat av stoftutvägning

Platt nummer	In vikt (g)			Ut vikt (g)			Resultat (mg/filter)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
0	30,6241	30,4487	30,2044	30,6242	30,4489	30,2046	0,1	0,2	0,2
1	20,8397	20,6288	20,2933	20,8398	20,6291	20,2934	0,1	0,3	0,1
2	21,6855	21,7259	20,5740	21,6854	21,726	20,5741	-0,1	0,1	0,1
3	22,6455	22,0310	22,5934	22,6455	22,0311	22,5935	0	0,1	0,1
4	15,2717	15,0304	15,2635	15,2718	15,0304	15,2637	0,1	0	0,2
5	11,1180	12,5813	12,4767	11,1181	12,5814	12,4769	0,1	0,1	0,2
6	11,1399	11,3231	12,1118	11,14	11,3235	12,1119	0,1	0,4	0,1
7	11,1819	11,0153	11,5520	11,1819	11,0156	11,5522	0,00	0,3	0,2
8	21,9630	21,6985	21,8148	21,9632	21,6988	21,815	0,2	0,3	0,2
9 (Planfilter)	0,2816	0,2764	0,282	0,2777	0,2776	0,2815	-3,9	1,2	-0,5
	In			Ut					
	tork temp	180	160						
	rumms temp	25,1	22,8						
	luft fuktighet	58	53						
	luft tryck	991	975						
	datum	170818	170911						
	sign	FG	CB						