

Från: Stefan Skogberg <stefan.skogberg@energi.ax>
Skickat: 2025-03-24 13:27
Till: ÅMHM Kansliet <kansliet@amhm.ax>
Ämne: Mariehamns Bioenergi; Komplettering Miljömätningar till Ansökan om revidering av miljötillstånd
Bilagor: PRO 2024 1601 MB5 Sign.pdf, PRO 2024 1602 MB11 Sign.pdf

Hej,

Bifogat hittar ni miljömätningar för Mariehamns Bioenergis pannor som komplettering till den tidigare inskickade ansökan om revidering av miljötillstånd.

Mvh,

Stefan Skogberg

Verkställande direktör
Mariehamns Bioenergi Ab
Neptunigatan 2
AX-22100 Mariehamn
Åland, Finland

Arbete: +358 18 539312
Mobil: +358 457 3441 753
E-post: stefan.skogberg@energi.ax
www.energi.ax

Uppdrag:

EMISSIONSMÄTNINGAR

Uppdragsgivare:

MARIEHAMNS BIOENERGI AB

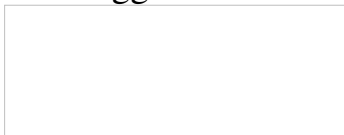
Anläggning:

FLISPANNA MB5



PRO 2024 1601

Handläggare



Lars Andersson

2025-01-13

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.
This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

Postadress

MiljöMätarna i Linköping AB
Jägarvällsvägen 9
584 22 LINKÖPING

Telefon

013-36 22 20

E-post

mm@miljomatarna.se

Org nr

556441-6963



Projekt	PRO 2024 1601
Uppdrag	Emissionsmätning
Uppdragsgivare	Mariehamns Bioenergi AB
Anläggning	MB5
Beställare	Stefan Skogberg
Projektansvarig	Lars Andersson
Telefon	013-362222
Mobil	070-5334054
Epost	lars.andersson@miljomatarna.se
Fältarbete utfört av	Lars Andersson
Handläggare	Lars Andersson
Datum	2024-10-15

1 Sammanfattning

1.1 Resultat

Parameter	Gränsvärde	Resultat	Enhet
O ₂	-	6,14	vol-% tg
CO ₂	-	14,0	-"
CO	-	187	ppm ntg
CO		237	mg/m ³ ntg 6% O ₂
CO *	-	82	mg/MJ tillfört bränsle
NO _x	375	239	mg/m ³ ntg
NO _x	-	241	mg/m ³ ntg 6% O ₂
NO _x *	-	83	mg/MJ tillfört bränsle
Stoft	200	3,4	mg/m ³ ntg
Stoft	-	3,4	mg/m ³ ntg 6% O ₂
Stoft *	-	1,2	mg/MJ tillfört bränsle
SO ₂	200	0,5	mg/m ³ ntg
SO ₂	-	0,5	mg/m ³ ntg 6% O ₂
SO ₂	-	0,2	mg/MJ tillfört bränsle
Panneffekt	-	4,7/0,8 (panna/kondensor)	MW

* Specifika emissioner är beräknade på en stökiometrisk rökgasvolym av 0,247 m³/MJ ntg 0 % O₂

1.2 Synpunkter och tolkningar

Vid mättillfället innehölls kontrollerade villkor.



Innehåll

1	Sammanfattning.....	2
1.1	Resultat.....	2
1.2	Synpunkter och tolkningar	2
2	Beskrivning av uppdraget	4
2.1	Administrativa uppgifter	4
2.2	Verksamheten	4
3	Bilagor.....	4



2 Beskrivning av uppdraget

Miljömätarna i Linköping AB har på uppdrag av Mariehamns Bioenergi AB utfört emissionsmätningar vid Bolagets anläggning MB5 i Mariehamn. Mätningarna har omfattat stoft, SO₂, CO och NO_x samt hjälpparametrar (O₂, CO₂, temp och tryck). Beräkningar av specifika emissioner är gjorda med en stökiometrisk rökgasvolym från standardelementaranalys av skogsflis.

2.1 Administrativa uppgifter

Tabell 1

Uppdragsgivare	
Huvudman	Mariehamns Bioenergi AB
Postadress	Pb 15, AX 22101 Mariehamn
Kontaktperson	Stefan Skogberg
Telefonnummer	+358 45 73441753
Organisationsnummer	0975347-1

2.2 Verksamheten

MB5 är en fliseldad fjärrvärmepanna (5 MW) som under 2018 kompletterats med elektrofilter och rökgaskondensering.

3 Bilagor

- Bilaga 1. Mätmetodik
- Bilaga 2. Miljömätarnas instrumentering, prestanda vid mätningarna
- Bilaga 3. Miljömätarnas instrument, medelvärden och mätosäkerheter
- Bilaga 4. Stoftresultat
- Bilaga 5. SO₂-resultat

Mätmetodik – Miljömätarna

Direktvisande instrument

Gasberedning för direktvisande instrument:

Ett delgasflöde sugas från kanalen genom ett uppvärmt keramiskt filter med hjälp av uppvärmda mätgasledningar (ca 160 °C) till en mätgaskylare där gasen snabbt kyls ner till <5 °C för utkondensering av fukt. Analys sker på torr gas.

Parameter	Mätprincip	Standard
Syrgas - O ₂	Paramagnetism	SS-EN 14789:2017
Koldioxid - CO ₂	IR	SS-ISO 12039:2019
Kolmonoxid - CO	IR	SS-EN 15058:2017
Kväveoxider - NO/NO _x /NO ₂	Kemiluminiscens	SS-EN 14792:2017

Mätvärden samlas och lagras med hjälp av datalogger. Normalt sker avläsning av signaler varje sekund och lagring av medelvärden var 10:e sekund. Från dessa värden har vidare beräkningar utförts. Resultat från direktvisande instrument korrigeras för kombinerad drift. Använt mätområde, kalibreringar, mätosäkerhet och instrumentidentitet redovisas i bilaga 3.

Våtkemisk provtagning

Gasberedning för våtkemisk provtagning:

Ett delgasflöde sugas från kanalen genom en uppvärmd glassond. Provgasen får efter filtrering¹ passera genom ett tåg av absorptionsflaskor² innehållande en ämnesspecifik absorptionslösning, och därefter genom en mätcentral för torkning och bestämning av provtagningsvolym.

Parameter	Absorptionslösning	Standard
Svaveldioxid - SO ₂	0,03 % H ₂ O ₂ -lösning	SS-EN 14791:2017

Analys³ på absorptionslösningar sker hos ett externt, ackrediterat, laboratorium⁴.

¹ Planfilter i kvartsfiber, diameter 47 mm

² 3 st seriekopplade gastvättflaskor med diffusor.

³ Analysrapporter redovisade i denna rapport kan vara kopior. Kontakta Miljömätarna AB om original önskas. Även i de fall kunden önskat att analysrapporter inte ska biläggas MM-rapporten, finns originalen hos Miljömätarna AB.

⁴ Anlitade laboratorier är SGS (Ackr 1006)

Stoftprovtagning

Gasberedning för stoftprovtagning:

Ett delgasflöde sugas ut isokinetiskt⁵ med hjälp av en uppvärmd nolltryckssond⁶. Gasen filtreras genom ett uppvärmt kvartsfiberfilter. Temperatur på sond och filterhållare hålls på en nivå så att kondensation inte sker innan filtreringen. Den filtrerade gasen kyles i en vätske- eller luftkyld gaskylare varefter restfukten avskiljs med kiselgel.

För bestämning av provtagningsvolymen används ett gasur. För normalisering registreras även tryck och temperatur för den torkade gasen under provtagningen.

Parameter	Filterdiameter	Standard
Stoft	47 mm	SS-EN 13284-1:2017
Uttagen stoftmängd fås genom att de i förväg konditionerade och vägda filtren efter provtagning på nytt konditioneras och vägs, viktökningen motsvarar stoftmängden. Efter avslutad provtagning alternativt provtagningsserie sköljs sonden ur med destillerat vatten. Sköljvätskan samlas upp och indunstas i kärl, viktökningen ger det stoft som inte har nått filtren under provtagningen. Massan adderas proportionellt till viktökningen på filtren.		

Temperatur och lufttryck

Bestämning av temperatur och lufttryck:

Parameter	Metod	Standard
Temperatur	Kontinuerlig mätning med K-element	Energiforsk mättehandbok 2015
Lufttryck	Kontinuerlig mätning med elektrisk barometer	-
Mätvärden lagras med hjälp av datalogger. Normalt sker avläsning av signaler skett varje sekund och lagring av medelvärden var 10:e sekund.		

Mätosäkerhet

Mätosäkerhetsberäkningar är utförda i enlighet med GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, JCGM 100:2008). Om inte annat anges är mätosäkerheter presenterade som utvidgad mätosäkerhet med konfidensnivån 95 %, täckningsfaktorn $k=1,96$.

Mätosäkerheter beräknas specifikt för varje mätresultat. Mätosäkerheten kan vara beroende av en mängd ingående parametrars (temperatur, provvolym, koncentration etc) mätosäkerheter. För att nå lägre mätosäkerheter för ett mätresultat gäller generellt; större provvolym, högre koncentrationer och längre uppvärmningstider.

Mätosäkerheten för mätresultat kan därför variera, även vid samma halt. Exempelvis: 10 ± 1 och 10 ± 2 , beroende av skilda omständigheter för provtagningen i fall 1 respektive 2.

Mätosäkerhetsberäkningarna baseras på leverantörers uppgifter, egenkontroller och erfarenheter.

⁵ Isokinetiskt betyder i provtagningssammanhang att ett delprov sugas ut ur en gasmassa i samma hastighet som gasmassan rör sig

⁶ Vid provtagningen karteras mätplanet så att ett representativt prov erhålls.

Angivna mätosäkerheter är matematiskt avrundade uppåt för att inte underskattas.

Detektionsgränser

Detektionsgränser sätts med hjälp av fältblankar vid varje provtagningsserie. Detta kan medföra olika detektionsgränser vid olika tillfällen och eller anläggningsdelar. När det enskilda provet har en lägre halt än fältblanken beräknas resultatet med fältblanken och <-tecken sätts framför resultatet.

Om fältblanken och uttaget prov har samma halt används provresultatet.

Beräkningar med 'mindre än'-värden (<)

Vid erhållna resultat från externt laboratorium som anges som 'mindre än' (<), används halva värdet för fortsatta beräkningar. Exempel: Erhållen analys <2 ger värdet 1 vid beräkningar som utförs i uppdraget.

Projektnummer	Uppdragsgivare	Mätpunkt	Fältarbete utfört av
PRO 2024 1601	Mariehamns Bioenergi AB	MB5	LA

vers. 2025-01-31

Parameter	Signal, MM	Instrument nr.	Fabrikat/modell	Mätprincip & Standard	Mätområde	Referenshalt cert.	Analystolerans	ID ref.material
NO	NO 33.5	NO_33.5	Eco Physics 700 CLD El Ht	Kemiluminiscens, SS-EN 14792:2005	250	89,4	1%	657
NO _x	NOx 33.5	NOx_33.5	Eco Physics 700 CLD El Ht	Kemiluminiscens, SS-EN 14792:2005	250	91,4	1%	657
CO	CO 27.1	CO_27.1	SICK Sidor	NDIR, SS-EN 15058:2006	1500	280,5	1%	634
CO ₂	CO2 27.1	CO2_27.1	SICK/Sidor	NDIR, SS-ISO 12039	20	14,96	1%	634
O ₂	O2 27.1	O2_27.1	SICK/Sidor	Paramagnetisk	25	9,01	1%	634

Kalibrering

#1: 2024-10-15 08:35 till 2024-10-15 11:45

Parameter	Signal	Instrument nr.	<u>Avlästa halter</u>				<u>Instrumentdrift (% av referenshalt)</u>		
			Kalibrering	Kalibrering	Kontroll	Kontroll	Nollpunkt	Spanpunkt	Total drift (ABS)
			Noll	Span	Noll	Span			
NO	NO 33.5	NO_33.5	-0,14	89,99	-0,03	88,60	0,12%	-1,55%	1,6
NO _x	NOx 33.5	NOx_33.5	-0,12	90,97	-0,12	89,16	0,00%	-1,98%	2,0
CO	CO 27.1	CO_27.1	6,19	284,60	3,15	282,05	-1,08%	-0,91%	0,9
CO ₂	CO2 27.1	CO2_27.1	-0,07	14,76	-0,06	14,93	0,07%	1,14%	1,1
O ₂	O2 27.1	O2_27.1	-0,01	9,06	-0,03	9,05	-0,22%	-0,11%	0,1

Projektnummer	Uppdragsgivare	Mätpunkt
PRO 2024 1601	Mariehamns Bioenergi AB	MB5

Anteckning			Baro 64.6	Stoft	Kanal	Våtkem	CO_27.1	CO2_27.1	O2_27.1	NO_33.5	NOx_33.5
	Starttid	Stopptid	kPa	°C	°C	°C	ppm ntg	% ntg	% ntg	ppm ntg	ppm ntg
MB5 1	2024-10-15 08:55	2024-10-15 10:10	101 ±1,3	10,9 ±2,2	52,8 ±2,3	10,2 ±2,2	234 ±6,3	14,1 ±0,39	6,16 ±0,15	116 ±5,2	116 ±6,5
MB5 2	2024-10-15 10:16	2024-10-15 11:10	101 ±1,3	10,5 ±2,2	52 ±2,3	11,7 ±2,2	130 ±3,5	14,1 ±0,39	6,05 ±0,15	123 ±5,5	123 ±6,9

Stoft, gravimetrisk manuell metod			
PRO:	PRO 2024 1601		
Kund:	Mariehamns Bioenergi AB		
Anläggning:	MB5		
Del:			
Referenser och Fältblankar			
Δ Referensvikt, Lab:	0	mg	
Δ Referensfilter, Lab:	0	mg	
Δ Referensskål, Lab:	-0,5	mg	
Δ Fältblank, Filter:	0	mg	
Δ Fältblank, Skölj:	0	mg	
Sköljen fördelad på:	Filtervikter		
Provtagning godkänd:	Ja	Krav: Fältblank < 10% av Begränsningsvärdet	
Haltbestämning av Stoft			
Storhet		MB5 1	MB5 2
Datum start		2024-10-15 08:55	2024-10-15 10:16
Datum stopp		2024-10-15 10:10	2024-10-15 11:10
Stofthalt	mg/m3 ntg	3,92 ±0,23	2,86 ±0,18
Stofthalt	6% O ₂	3,97 ±0,24	2,87 ±0,19
Indata Stoft			
Atmosfärstryck	kPa	101 ±1,3	101 ±1,3
O ₂	vol-%	6,16 ±0,15	6,05 ±0,15
CO ₂	vol-%	14,1 ±0,39	14,1 ±0,39
Kanaltemperatur	°C	52,8 ±2,3	52 ±2,3
Kanaltryck	Pa (Δ atm vs kanal)	500 ±25	480 ±24
Provvolum	m3 ntg	1,45 ±0,023	1,8 ±0,029
Δ Filtervikt, rå	mg	5,2 ±0,32	4,7 ±0,32
Δ Filtervikt, Justerad	mg	5,2 ±0,32	4,7 ±0,32
Δ Sköljvikt, rå	mg	0,21 ±0,001	0,19 ±0,001
Δ Sköljvikt, justerad	mg	0,473 ±0,001	0,427 ±0,001
Sondspets	mm	8 ±0,57	8 ±0,57

VÄTKEMISK PROVTAGNING	
PRO:	PRO 2024 1601
Kund:	Mariehagens Bioenergi AB
Anläggning:	MB 5
Del:	

FÄLTBLANKAR	Krav	Halt i fältblank
Fältblank SO ₂ :	av begränsningsvärde: <10 %	0,0003

Indata provtagning			
Anteckning		MB5 1	MB5 2
Starttid		2024-10-15 08:55	2024-10-15 10:16
Stopptid		2024-10-15 10:10	2024-10-15 11:10
lufttryck_rå		101,33 ±1,31	101,42 ±1,31
O ₂		6,16 ±0,2	6,05 ±0,2
CO ₂		14,1 ±0,4	14,1 ±0,4
SO ₂			
Indata			
Gasurstemp	°C	10,2 ±2,3	11,7 ±2,3
Tot. SO ₂ i prov	mg	0,0611 ±0,012	0,0328 ±0,007
Gasvolym	m ³ ntg	0,124 ±0,01	0,057 ±0,01
Utdata			
Provtagning		Godkänd	Godkänd
Halt i prov	mg/m ³ ntg	0,495 ±0,094	0,578 ±0,118
Halt i prov	mg/m ³ ntg vid 6% O ₂	0,5 ±0,095	0,58 ±0,119
Halt i prov	ppm SO ₂	0,173 ±0,033	0,202 ±0,042

Uppdrag:

EMISSIONSMÄTNINGAR

Uppdragsgivare:

MARIEHAMNS BIOENERGI AB

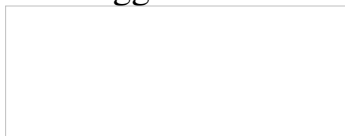
Anläggning:

FLISPANNA MB11



PRO 2024 1602

Handläggare



Lars Andersson

2025-01-13

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.
This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

Postadress

MiljöMätarna i Linköping AB
Jägarvällsvägen 9
584 22 LINKÖPING

Telefon

013-36 22 20

E-post

mm@miljomatarna.se

Org nr

556441-6963



Projekt	PRO 2024 1602
Uppdrag	Emissionsmätning
Uppdragsgivare	Mariehamns Bioenergi AB
Anläggning	MB11
Beställare	Stefan Skogberg
Projektansvarig	Lars Andersson
Telefon	013-362222
Mobil	070-5334054
Epost	lars.andersson@miljomatarna.se
Fältarbete utfört av	Lars Andersson
Handläggare	Lars Andersson
Datum	2024-10-16

1 Sammanfattning

1.1 Resultat

Parameter	Gränsvärde	Resultat	Enhet
O ₂	-	6,98	vol-% tg
CO ₂	-	13,3	-"
CO	-	31	ppm ntg
CO	-	42	mg/m ³ ntg 6% O ₂
CO *	-	14	mg/MJ tillfört bränsle
NO _x	250	243	mg/m ³ ntg
NO _x	-	260	mg/m ³ ntg 6% O ₂
NO _x *	-	90	mg/MJ tillfört bränsle
SO ₂	200	0,9	mg/m ³ ntg
SO ₂	-	0,9	mg/m ³ ntg 6% O ₂
SO ₂	-	0,3	mg/MJ tillfört bränsle
Stoft	40	1,5	mg/m ³ ntg
Stoft	-	1,6	mg/m ³ ntg 6% O ₂
Stoft *	-	0,6	mg/MJ tillfört bränsle
Effekt	-	9,5	MW

* Specifika emissioner är beräknade på en stökiometrisk rökgasvolym på 0,247 m³/MJ ntg 0 % O₂

1.2 Synpunkter och tolkningar

Vid mättillfället gick pannan i normal drift med normalt bränsle.



Innehåll

1	Sammanfattning.....	2
1.1	Resultat.....	2
1.2	Synpunkter och tolkningar	2
2	Beskrivning av uppdraget	4
2.1	Administrativa uppgifter	4
2.2	Verksamheten	4
3	Bilagor.....	4



2 Beskrivning av uppdraget

Miljömätarna i Linköping AB har på uppdrag av Mariehamns Bioenergi AB utfört emissionsmätningar vid Bolagets anläggning MB11 i Mariehamn. Mätningarna har omfattat stoft, SO₂, CO och NO_x samt hjälpparametrar (O₂, CO₂, temp och tryck).

2.1 Administrativa uppgifter

Tabell 1

Uppdragsgivare	
Huvudman	Mariehamns Bioenergi AB
Postadress	Pb 15, AX 22101 Mariehamn
Kontaktperson	Stefan Skogberg
Telefonnummer	+358 45 73441753
Organisationsnummer	0975347-1

2.2 Verksamheten

MB11 är en fliseldad ångpanna (KMW TRF 7/28) försedd med elektrofilter för stoftavskiljning, under 2020 installerades rökgaskondensering.

3 Bilagor

- Bilaga 1. Mätmetodik
- Bilaga 2. Miljömätarnas instrumentering, prestanda vid mätningarna
- Bilaga 3. Miljömätarnas instrument, medelvärden och mätosäkerheter
- Bilaga 4. Stoftresultat
- Bilaga 5. SO₂-resultat

Mätmetodik – Miljömätarna

Direktvisande instrument

Gasberedning för direktvisande instrument:

Ett delgasflöde sugas från kanalen genom ett uppvärmt keramiskt filter med hjälp av uppvärmda mätgasledningar (ca 160 °C) till en mätgaskylare där gasen snabbt kyls ner till <5 °C för utkondensering av fukt. Analys sker på torr gas.

Parameter	Mätprincip	Standard
Syrgas - O ₂	Paramagnetism	SS-EN 14789:2017
Koldioxid - CO ₂	IR	SS-ISO 12039:2019
Kolmonoxid - CO	IR	SS-EN 15058:2017
Kväveoxider - NO/NO _x /NO ₂	Kemiluminiscens	SS-EN 14792:2017

Mätvärden samlas och lagras med hjälp av datalogger. Normalt sker avläsning av signaler varje sekund och lagring av medelvärden var 10:e sekund. Från dessa värden har vidare beräkningar utförts. Resultat från direktvisande instrument korrigeras för kombinerad drift. Använt mätområde, kalibreringar, mätosäkerhet och instrumentidentitet redovisas i bilaga 3.

Våtkemisk provtagning

Gasberedning för våtkemisk provtagning:

Ett delgasflöde sugas från kanalen genom en uppvärmd glassond. Provgasen får efter filtrering¹ passera genom ett tåg av absorptionsflaskor² innehållande en ämnesspecifik absorptionslösning, och därefter genom en mätcentral för torkning och bestämning av provtagningsvolym.

Parameter	Absorptionslösning	Standard
Svaveldioxid - SO ₂	0,03 % H ₂ O ₂ -lösning	SS-EN 14791:2017

Analys³ på absorptionslösningar sker hos ett externt, ackrediterat, laboratorium⁴.

¹ Planfilter i kvartsfiber, diameter 47 mm

² 3 st seriekopplade gastvättflaskor med diffusor.

³ Analysrapporter redovisade i denna rapport kan vara kopior. Kontakta Miljömätarna AB om original önskas. Även i de fall kunden önskat att analysrapporter inte ska biläggas MM-rapporten, finns originalen hos Miljömätarna AB.

⁴ Anlitade laboratorier är SGS (Ackr 1006)

Stoftprovtagning

Gasberedning för stoftprovtagning:

Ett delgasflöde sugas ut isokinetiskt⁵ med hjälp av en uppvärmd nolltryckssond⁶. Gasen filtreras genom ett uppvärmt kvartsfiberfilter. Temperatur på sond och filterhållare hålls på en nivå så att kondensation inte sker innan filtreringen. Den filtrerade gasen kylv i en vätske- eller luftkyld gaskylare varefter restfukten avskiljs med kiselgel.

För bestämning av provtagningsvolymen används ett gasur. För normalisering registreras även tryck och temperatur för den torkade gasen under provtagningen.

Parameter	Filterdiameter	Standard
Stoft	47 mm	SS-EN 13284-1:2017
Uttagen stoftmängd fås genom att de i förväg konditionerade och vägda filtren efter provtagning på nytt konditioneras och vägs, viktökningen motsvarar stoftmängden. Efter avslutad provtagning alternativt provtagningsserie sköljs sonden ur med destillerat vatten. Sköljvätskan samlas upp och indunstas i kärl, viktökningen ger det stoft som inte har nått filtren under provtagningen. Massan adderas proportionellt till viktökningen på filtren.		

Temperatur och lufttryck

Bestämning av temperatur och lufttryck:

Parameter	Metod	Standard
Temperatur	Kontinuerlig mätning med K-element	Energiforsk mättehandbok 2015
Lufttryck	Kontinuerlig mätning med elektrisk barometer	-
Mätvärden lagras med hjälp av datalogger. Normalt sker avläsning av signaler skett varje sekund och lagring av medelvärden var 10:e sekund.		

Mätosäkerhet

Mätosäkerhetsberäkningar är utförda i enlighet med GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, JCGM 100:2008). Om inte annat anges är mätosäkerheter presenterade som utvidgad mätosäkerhet med konfidensnivån 95 %, täckningsfaktorn $k=1,96$.

Mätosäkerheter beräknas specifikt för varje mätresultat. Mätosäkerheten kan vara beroende av en mängd ingående parametrars (temperatur, provvolym, koncentration etc) mätosäkerheter. För att nå lägre mätosäkerheter för ett mätresultat gäller generellt; större provvolym, högre koncentrationer och längre uppvärmningstider.

Mätosäkerheten för mätresultat kan därför variera, även vid samma halt. Exempelvis: 10 ± 1 och 10 ± 2 , beroende av skilda omständigheter för provtagningen i fall 1 respektive 2.

Mätosäkerhetsberäkningarna baseras på leverantörers uppgifter, egenkontroller och erfarenheter.

⁵ Isokinetiskt betyder i provtagningssammanhang att ett delprov sugas ut ur en gasmassa i samma hastighet som gasmassan rör sig

⁶ Vid provtagningen karteras mätplanet så att ett representativt prov erhålls.

Angivna mätosäkerheter är matematiskt avrundade uppåt för att inte underskattas.

Detektionsgränser

Detektionsgränser sätts med hjälp av fältblankar vid varje provtagningsserie. Detta kan medföra olika detektionsgränser vid olika tillfällen och eller anläggningsdelar. När det enskilda provet har en lägre halt än fältblanken beräknas resultatet med fältblanken och <-tecken sätts framför resultatet.

Om fältblanken och uttaget prov har samma halt används provresultatet.

Beräkningar med 'mindre än'-värden (<)

Vid erhållna resultat från externt laboratorium som anges som 'mindre än' (<), används halva värdet för fortsatta beräkningar. Exempel: Erhållen analys <2 ger värdet 1 vid beräkningar som utförs i uppdraget.

Projektnummer	Uppdragsgivare	Mätpunkt	Fältarbete utfört av
PRO 2024 1602	Mariehamns Bioenergi AB	MB11	LA

vers. 2025-01-31

Parameter	Signal, MM	Instrument nr.	Fabrikat/modell	Mätprincip & Standard	Mätområde	Referenshalt cert.	Analystolerans	ID ref.material
NO	NO 33.5	NO_33.5	Eco Physics 700 CLD El Ht	Kemiluminiscens, SS-EN 14792:2005	250	89,4	1%	657
NO _x	NOx 33.5	NOx_33.5	Eco Physics 700 CLD El Ht	Kemiluminiscens, SS-EN 14792:2005	250	91,4	1%	657
CO	CO 27.1	CO_27.1	SICK Sidor	NDIR, SS-EN 15058:2006	1500	280,5	1%	634
CO ₂	CO2 27.1	CO2_27.1	SICK/Sidor	NDIR, SS-ISO 12039	20	14,96	1%	634
O ₂	O2 27.1	O2_27.1	SICK/Sidor	Paramagnetisk	25	9,01	1%	634

Kalibrering

#1: 2024-10-16 11:40 till 2024-10-16 14:25

Parameter	Signal	Instrument nr.	<u>Avlästa halter</u>				<u>Instrumentdrift (% av referenshalt)</u>		
			Kalibrering	Kalibrering	Kontroll	Kontroll	Nollpunkt	Spanpunkt	Total drift (ABS)
			Noll	Span	Noll	Span			
NO	NO 33.5	NO_33.5	-0,14	90,12	-0,15	88,95	-0,01%	-1,31%	1,3
NO _x	NOx 33.5	NOx_33.5	-0,12	92,49	-0,05	91,18	0,08%	-1,43%	1,4
CO	CO 27.1	CO_27.1	2,71	284,21	1,71	282,72	-0,36%	-0,53%	0,5
CO ₂	CO2 27.1	CO2_27.1	-0,28	14,82	-0,37	14,85	-0,60%	0,20%	0,2
O ₂	O2 27.1	O2_27.1	0,05	9,27	0,05	9,26	0,00%	-0,11%	0,1

Projektnummer	Uppdragsgivare	Mätpunkt
PRO 2024 1602	Mariehamns Bioenergi AB	MB11

Anteckning	Starttid	Stopptid	Baro 6 kPa	Stoft °C	Kanal °C	Våtkem °C	CO_27.1 ppm ntg	CO2_27.1 % ntg	O2_27.1 % ntg	NO_33.5 ppm ntg	NOx_33.5 ppm ntg
MB11 1	2024-10-16 11:49	2024-10-16 12:49	102 ±1,3	12,3 ±2,2	53,2 ±2,3	8,97 ±2,2	31,2 ±0,91	13,6 ±0,38	6,89 ±0,17	115 ±5,3	118 ±6,7
MB11 2	2024-10-16 12:52	2024-10-16 13:52	102 ±1,3	18 ±2,2	54,4 ±2,3	12,7 ±2,2	26 ±0,75	13,7 ±0,37	6,81 ±0,17	117 ±5,2	120 ±6,6

Stoft, gravimetrisk manuell metod		
PRO:	PRO 2024 1602	
Kund:	Mariehamns Bioenergi AB	
Anläggning:	MB11	
Del:		

Referenser och Fältblankar		
Δ Referensvikt, Lab:	0	mg
Δ Referensfilter, Lab:	0	mg
Δ Referensskål, Lab:	-0,5	mg
Δ Fältblank, Filter:	0	mg
Δ Fältblank, Skölj:	0	mg
Sköljen fördelad på:	Filtervikter	
Provtagning godkänd:	Ja	Krav: Fältblank < 10% av Begränsningsvärdet

Haltbestämning av Stoft			
Storhet		MB11 2	MB11 2
Datum start		2024-10-16 11:49	2024-10-16 12:52
Datum stopp		2024-10-16 12:49	2024-10-16 13:52
Stofthalt	mg/m3 ntg	1,41 ±0,41	1,56 ±0,32
Stofthalt	6% O ₂	1,5 ±0,43	1,65 ±0,33
Indata Stoft			
Atmosfärstryck	kPa	102 ±1,3	102 ±1,3
O ₂	vol-%	6,89 ±0,17	6,81 ±0,17
CO ₂	vol-%	13,6 ±0,38	13,7 ±0,37
Kanaltemperatur	°C	53,2 ±2,3	54,4 ±2,3
Kanaltryck	Pa (Δ atm vs kanal)	100 ±10	100 ±10
Provvolum	m3 ntg	0,787 ±0,013	1,02 ±0,016
Δ Filtervikt, rå	mg	0,7 ±0,32	1 ±0,32
Δ Filtervikt, Justerad	mg	0,7 ±0,32	1 ±0,32
Δ Sköljvikt, rå	mg	0,206 ±0,001	0,294 ±0,001
Δ Sköljvikt, justerad	mg	0,412 ±0,001	0,588 ±0,001
Sondspets	mm	8 ±0,57	8 ±0,57

VÄTKEMISK PROVTAGNING	
PRO:	PRO 2024 1602
Kund:	Mariehams Bioenergi AB
Anläggning:	MB 11
Delt:	

FÄLTBLANKAR	Krav	Halt i fältblank
Fältblank SO ₂ :	av begränsningsvärde: <10 %	0,0003

Indata provtagning			
		MB11 1	MB11 2
Anteckning		2024-10-16 11:49	2024-10-16 12:52
Starttid		2024-10-16 11:49	2024-10-16 12:52
Stopptid		2024-10-16 12:49	2024-10-16 13:52
lufttryck_rå		102,46 ±1,32	102,47 ±1,32
O2		6,89 ±0,2	6,81 ±0,2
CO2		13,6 ±0,4	13,7 ±0,4
SO ₂			
Indata			
Gasurstemp	°C	8,97 ±2,3	12,7 ±2,3
Tot. SO ₂ i prov	mg	0,0101 ±0,004	0,118 ±0,021
Gasvolym	m3 ntg	0,072 ±0,01	0,072 ±0,01
Utdata			
Provtagning		Godkänd	Godkänd
Halt i prov	mg/m3 ntg	0,14 ±0,042	1,63 ±0,291
Halt i prov	mg/m³ ntg vid 6% O ₂	0,149 ±0,045	1,72 ±0,31
Halt i prov	ppm SO ₂	0,049 ±0,015	0,57 ±0,102