

VALIDERING AF SAMMENLIGNENDE PRØVNING FOR PM_{10} OG $PM_{2,5}$ PÅ JAGTVEJ, KØBENHAVN, JANUAR - APRIL 2024

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 318

2024



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

VALIDERING AF SAMMENLIGNENDE PRØVNING FOR PM_{10} OG $PM_{2,5}$ PÅ JAGTVEJ, KØBENHAVN, JANUAR - APRIL 2024

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 318

2024

Claus Nordstrøm
Thomas Ellermann

Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 318
Kategori:	Rådgivningsnotat
Titel:	Det Nationale Referencelaboratorium for Luftkvalitets validering af sammenlignende prøvning for PM ₁₀ og PM _{2,5} på Jagtvej, København, januar - april 2024
Forfattere:	Claus Nordstrøm & Thomas Ellermann
Institution:	Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	August 2024
Redaktion afsluttet:	August 2024
Faglig kommentering:	Christian Monies
Kvalitetssikring, DCE:	Vibeke Vestergaard
Sproglig kvalitetssikring:	Vibeke Vestergaard
Ekstern kommentering:	Ingen
Finansiel støtte:	FORCE Technology
Bedes citeret:	Nordstrøm, C. & Ellermann, T. 2024. Det Nationale Referencelaboratorium for Luftkvalitets validering af sammenlignende prøvning for PM ₁₀ og PM _{2,5} på Jagtvej, København, januar - april 2024. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 18 s. - Teknisk rapport nr. 318
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	I perioden 20. januar – 18. april 2024 blev der af Det Nationale Referencelaboratorium for Luftkvalitet afholdt sammenlignende prøvning for PM ₁₀ og PM _{2,5} på DCE-målestationen på Jagtvej i København med henblik på validering af målinger fra FORCE Technology overfor referencemetoden for PM ₁₀ og PM _{2,5} . Målingerne fra FORCE Technology blev foretaget med et optisk PM-instrument af typen Grimm EDM180.
Emneord:	Sammenlignende prøvning, PM ₁₀ , PM _{2,5}
Layout:	Majbritt Ulrich
ISBN:	978-87-7156-877-6
ISSN (elektronisk):	2244-999X
Sideantal:	19

Indhold

Indledning	5
1 Validering af deltagers målepræstation	6
2 Referenceværdier	8
3 Bemærkninger til resultater	9
Referencer	10
Bilag – Resultater af prøvningen	11

Indledning

I perioden 20. januar - 18. april 2024 blev der afholdt sammenlignende prøvning for PM_{10} og $PM_{2,5}$ på DCE's målestation på Jagtvej i København med henblik på validering af målinger fra FORCE Technology over for referenceværdier leveret af Miljøstyrelsens Nationale Referencelaboratorium for Luftkvalitet. DCE varetager Det Nationale Referencelaboratorium for Luftkvalitets opgaver. Målingerne fra FORCE Technology blev foretaget med et optisk PM-instrument af typen Grimm EDM180. Valideringen er foretaget ved hjælp af Di-værdien, En-tallet og z'-værdien. Disse værdier kvantificerer, hvordan deltagers måling ligger i forhold til referenceværdien.

1 Validering af deltagers målepræstation

For at kvantificere det deltagende laboratoriums målepræstation, er der her anvendt nogle sæt statistiske mål: Di-værdien, En-tallet og z'-værdien. Bestemmelsen af Di-værdien, z'-værdien og En-tallet bygger på formlerne i standarden ISO 13528:2015.

Di-værdien

Di-værdien kan betragtes som et mål for den procentvise afvigelse fra referenceværdien og som et udtryk for målefejlen. Di-værdien beregnes som:

$$D_i = 100 * (x_i - X_{Ref}) / X_{Ref} (\%)$$

hvor

x_i er deltagers måleværdi for det aktuelle døgn;

X_{Ref} er referenceværdien for det aktuelle døgn.

En-tallet

En-tallet kan betragtes som et mål for, hvordan forskellen imellem deltagers måling og referenceværdien ligger i forhold til deltagers usikkerhed og referenceværdiens usikkerhed. En-tallet beregnes som:

$$E_n = \frac{x_i - X_{Ref}}{\sqrt{U_i^2 + U_{Ref}^2}}$$

hvor:

U_i er deltagers udvidede usikkerhed (95%) for den aktuelle måling;

U_{Ref} er den udvidede usikkerhed (95%) for referenceværdien for den aktuelle måling.

Kriterierne er følgende:

$|E_n| \leq 1$ betyder, at resultatet er tilfredsstillende;

$|E_n| > 1$ indikerer, at usikkerhedsestimater og/eller måleresultatet er fejlbehæftet.

z'-værdien

z'-værdien er en test for, hvordan forskellen imellem deltagers måling og referenceværdien ligger i forhold til standardafvigelsen for præstationsevaluering og referenceværdiens usikkerhed. z'-værdien beregnes som:

$$z' = \frac{x_i - X_{Ref}}{\sqrt{\sigma_p^2 + u_{Ref}^2}}$$

hvor:

x_i er deltagers måleværdi for det aktuelle døgn;

X_{Ref} er referenceværdien for det aktuelle døgn;

σ_p er her standardafvigelsen for præstationsevaluering;

u_{Ref} = standardusikkerheden for referenceværdien.

Kriterierne er følgende:

$|z'| \leq 2$ betyder, at resultatet er tilfredsstillende;

$2 < |z'| \leq 3$ betyder, at resultatet er tvivlsomt;

$|z'| > 3$ betyder, at resultatet er utilfredsstillende.

I mangel af en egentlig deltagerstandardafvigelse, da der kun har været en deltager, er standardafvigelsen for præstationsevaluering (σ_p) bestemt som standardusikkerheden for referencemetoden (EN 12341:2014) ud fra tabelværdier i standarden samt faktiske vejetal og PM-målinger foretaget med referencemetoden under præstationsprøvningsperioden. Denne tilgang følger her beregningen i Lager et al. (2019), hvor σ_p blev bestemt som standardusikkerheden for referencemetoden, u_C , givet i EN 12341:2014, dvs. $\sigma_p = u_C = u_m / (m_l - m_u) + u_f + u_{bs} / L$, hvor u_m er den samlede usikkerhed ved partikkelmasse m.h.t. opsamling og vægt (63 μg); m_l er massen af filteret med opsamlet partikelmateriale; m_u er massen af filteret uden opsamlet partikelmateriale; u_f er usikkerhed ved flowkalibrering = 1,7%; $u_{bs} = \text{'mellem-sampler-usikkerhed'} = 2/\sqrt{3}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$); L er den aktuelle PM-koncentration på døgnbasis i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dermed er σ_p sat til at være identisk med u_C ud fra standardværdierne i EN 12341:2014. z' -værdierne og tilhørende aktionskriterier, skal derfor vurderes med forbehold for denne antagelse.

2 Referenceværdier

PM-referenceværdierne, der indgår i denne sammenlignende prøvning, er målt og bestemt ud fra referencemetoden som beskrevet i standarden *EN 12341:2014. Luftkvalitet – Gravimetrisk standardmålemetode til bestemmelse af PM₁₀- eller PM_{2,5}-massekonzentrationen i svævestøv.*

PM₁₀: Af de i alt 90 døgn, som den komplette periode fra 20. januar til 18. april 2024 dækker, er der for PM₁₀ fuld datadækning.

PM_{2,5}: Af de i alt 90 døgn, som den komplette periode fra 20. januar til 18. april 2024 dækker, er der for PM_{2,5} datadækning for 86 døgn. DCE's referencemålinger i perioden fra 26-01 til 29-01 2024 mangler på grund af instrumentudfald i disse 4 døgn.

Resultater af den sammenlignende prøvning for PM₁₀ og PM_{2,5} er i bilaget til rapporten.

3 Bemærkninger til resultater

Det skal bemærkes, at resultaterne for de sammenlignende prøvninger i denne rapport kun repræsenterer PM-niveauer for meget trafikerede gader og at resultaterne ikke som udgangspunkt vurderes at kunne repræsentere sammenlignende PM-målinger foretaget i landbaggrunds-, bybaggrunds- eller forstadslokaliteter. Denne vurdering er baseret på erfaringer fra de finske, norske og svenske nationale referencelaboratorier for luftkvalitet samt standard for automatisk måling af PM (EN 16450: 2017).

Figureerne og tabellerne med resultaterne er placerede som bilag sidst i rapporten.

Bemærkninger specifikt til PM₁₀-resultaterne i bilaget. Graferne over målingerne med tilhørende usikkerheder (Figur 1), punktdiagram visende sammenhængen mellem reference- og testmålingerne (Figur 3), Di-værdien (Figur 5), En-tallet (Figur 7) og z'-værdien (Figur 9) indikerer alle det samme mønster. Bedømt ud fra de i alt 90 resultater på basis af z'-værdierne med nævnte forbehold i kapitel 1 taget i betragtning, er 10 resultater (ca. 11%) indikerede som *tvivlsomme*, og 17 resultater (ca. 19%) er indikerede som *utilfredsstillende*. Referenceværdier og rapporterede målinger for PM₁₀ er givet i Tabel 1 i bilaget.

Bemærkninger specifikt til PM_{2,5}-resultaterne i bilaget. Graferne over målingerne med tilhørende usikkerheder (Figur 2), punktdiagram visende sammenhængen mellem reference- og testmålingerne (Figur 4), Di-værdien (Figur 6), En-tallet (Figur 8) og z'-værdien (Figur 10) viser alle det samme billede. Bedømt ud fra de i alt 86 resultater på basis af z'-værdierne med nævnte forbehold i kapitel 1 taget i betragtning, er 1 resultat (ca. 1%) indikeret som *utilfredsstillende*, 7 resultater (ca. 8%) er indikerede som *tvivlsomme*. Referenceværdier og rapporterede målinger for PM_{2,5} er givet i Tabel 2 i bilaget.

Referencer

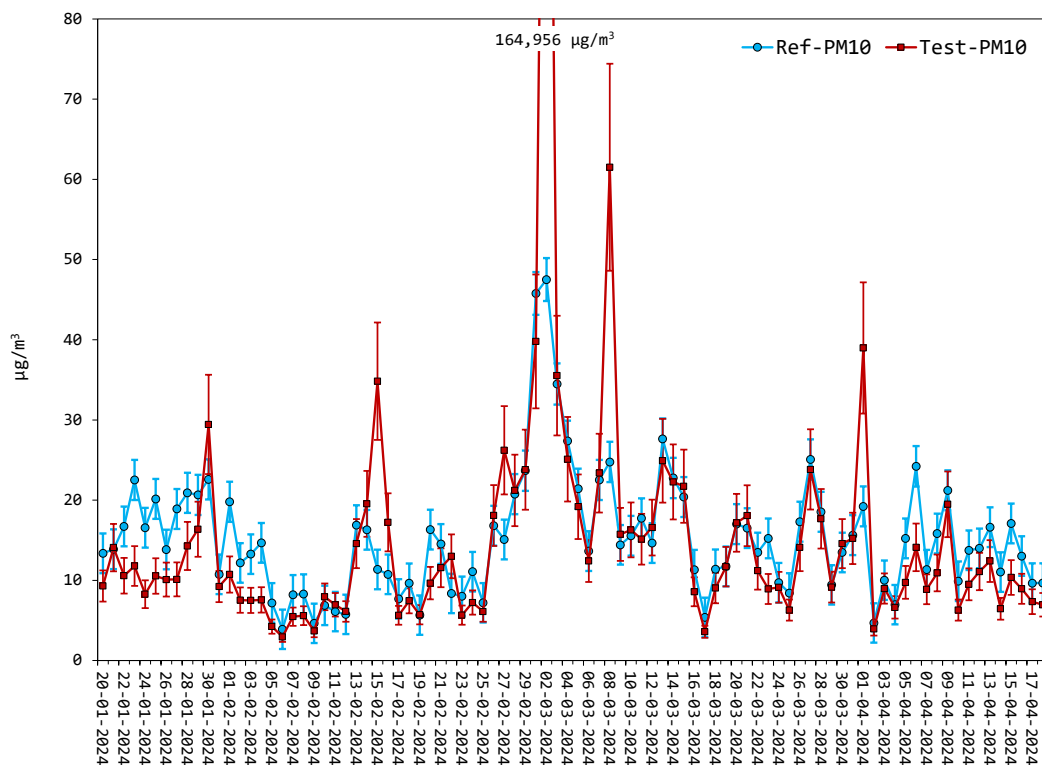
EN 12341:2014. Luftkvalitet – Gravimetrisk standardmålemetode til bestemmelse af PM₁₀- eller PM_{2,5}-massekonzentrationen i svævestøv.

EN 16450: 2017. Luftkvalitet – Automatiske målesystemer til måling af partikelkoncentration (PM₁₀; PM_{2,5}).

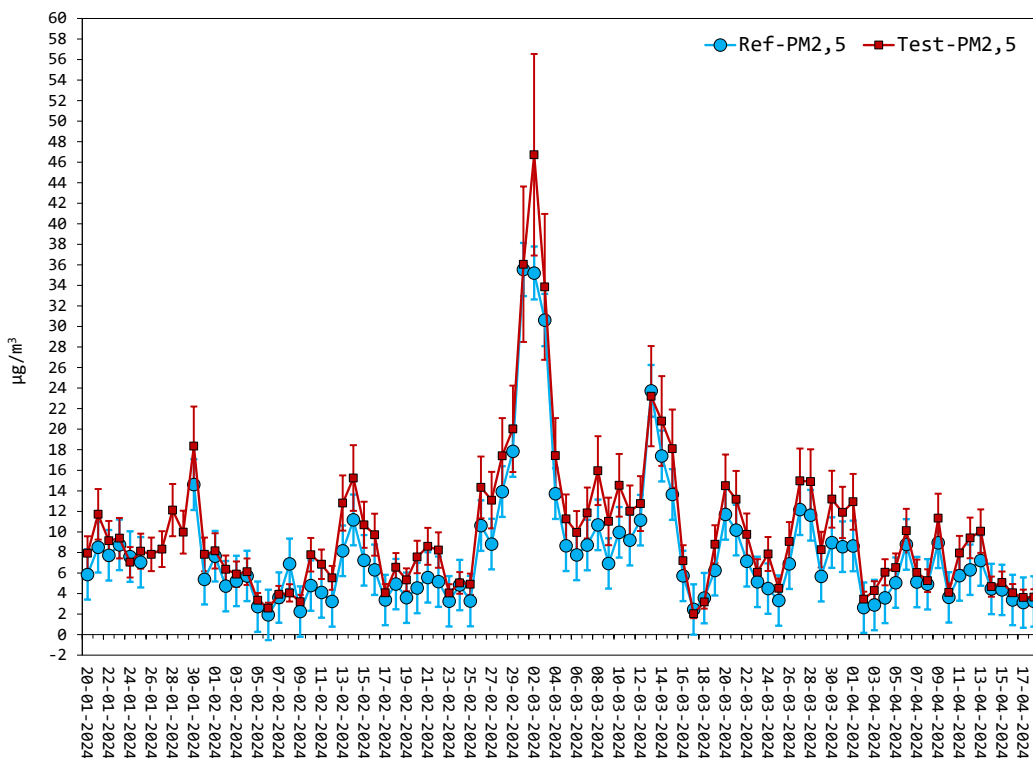
ISO 13528:2015. Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.

Lagler, F., Barbieri, M., Borowiak, A. and Putaud, J., 2019. Evaluation of the Field Comparison Exercise for PM₁₀ and PM_{2.5}, Ispra, January 18th – March 14th, 2018, EUR 29939 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

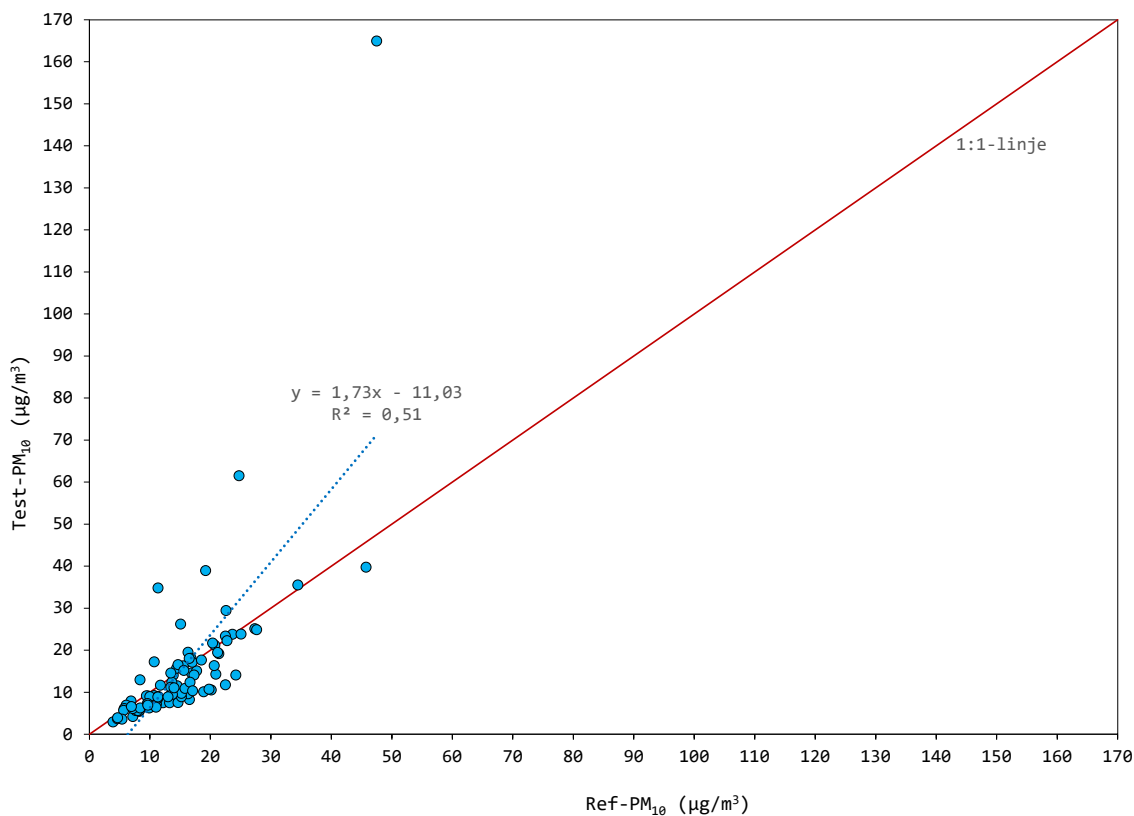
Bilag – Resultater af prøvningen



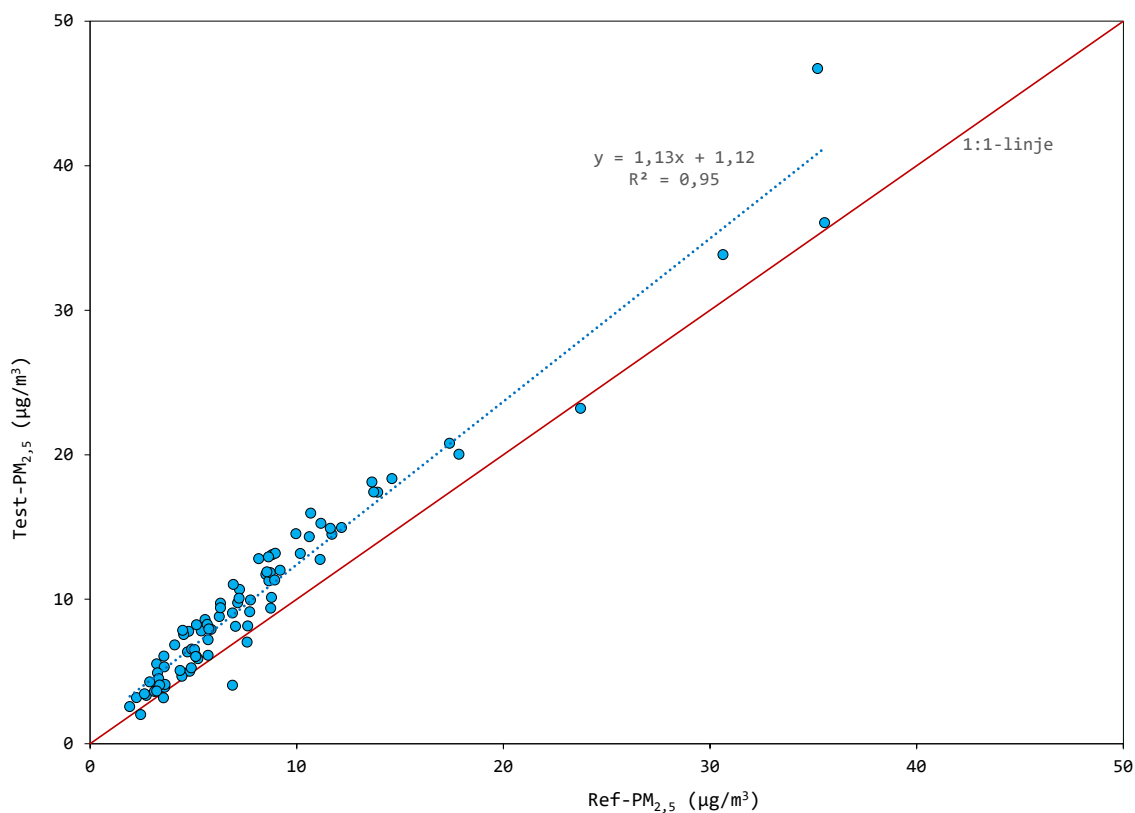
Figur 1. PM₁₀-reference- og testmålinger med tilhørende usikkerheder (Uc-95%) over testperioden. Y-aksen er af grafiske hensyn her skaleret således, at den ikke dækker ekstremværdien for deltagers måleresultat d. 02-03-2024 (= 164,956 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), hvorfor denne værdi i stedet er indskrevet direkte i diagrammet.



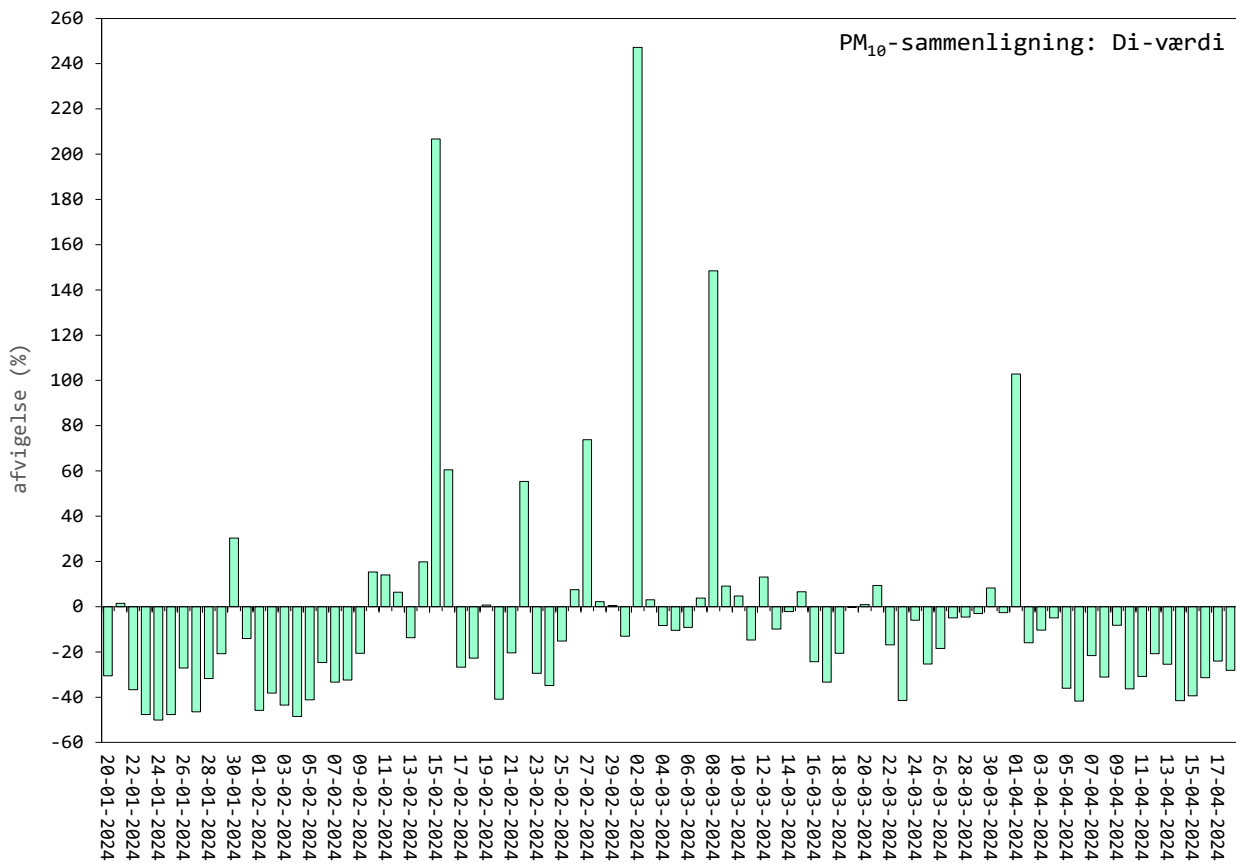
Figur 2. PM_{2,5}-reference- og testmålinger med tilhørende usikkerheder (Uc-95%) over testperioden.



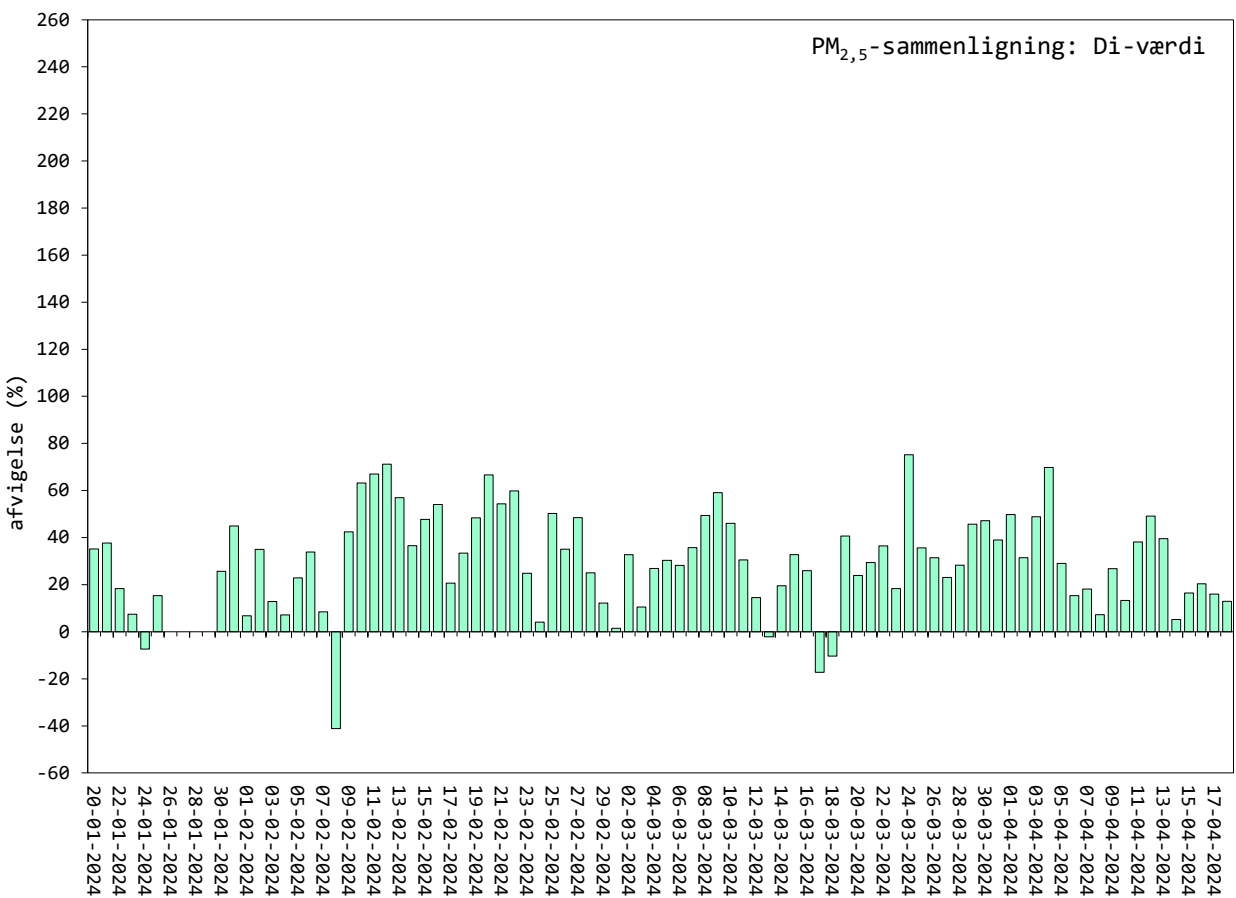
Figur 3. Punktdiagram visende sammenhængen mellem reference- og testmålinger for PM₁₀, samt regressionslinjen for denne sammenhæng (blå stiplet linje). Brun linje er 1-til-1-linjen.



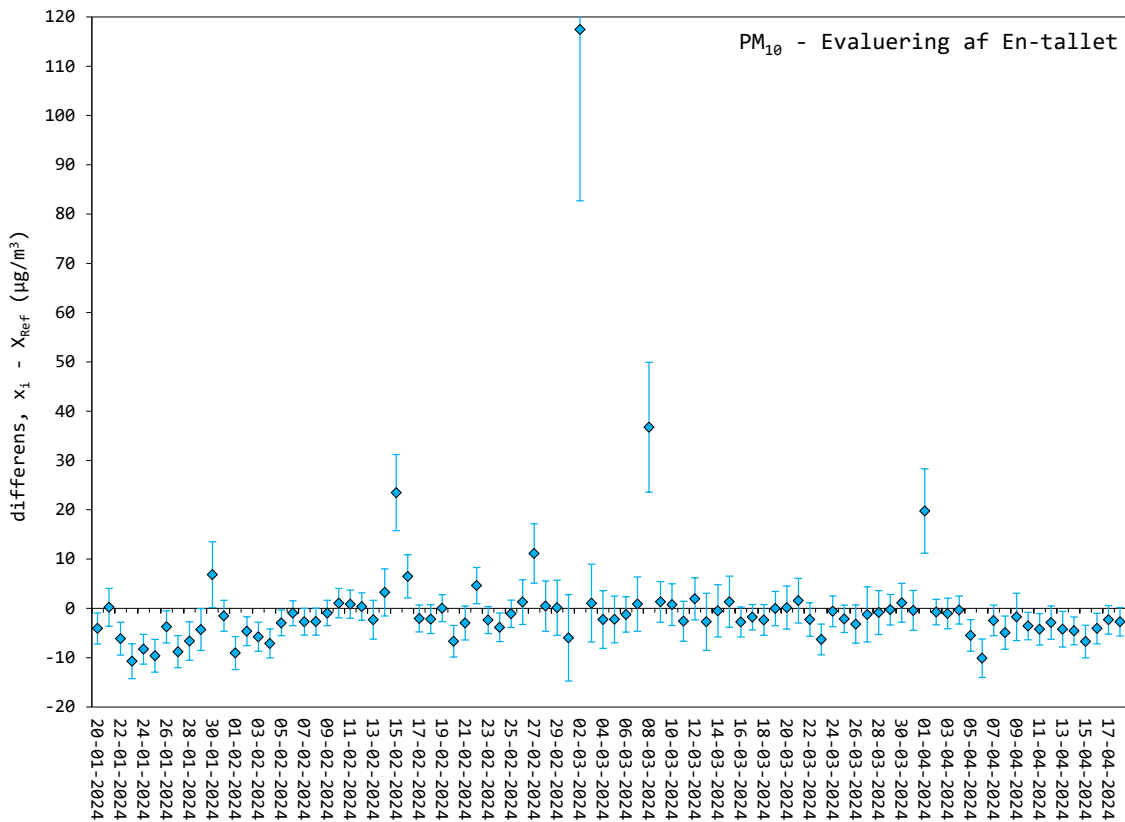
Figur 4. Punktdiagram visende sammenhængen mellem reference- og testmålinger for PM_{2,5}, samt regressionslinjen for denne sammenhæng (blå stiplet linje). Brun linje er 1-til-1-linjen.



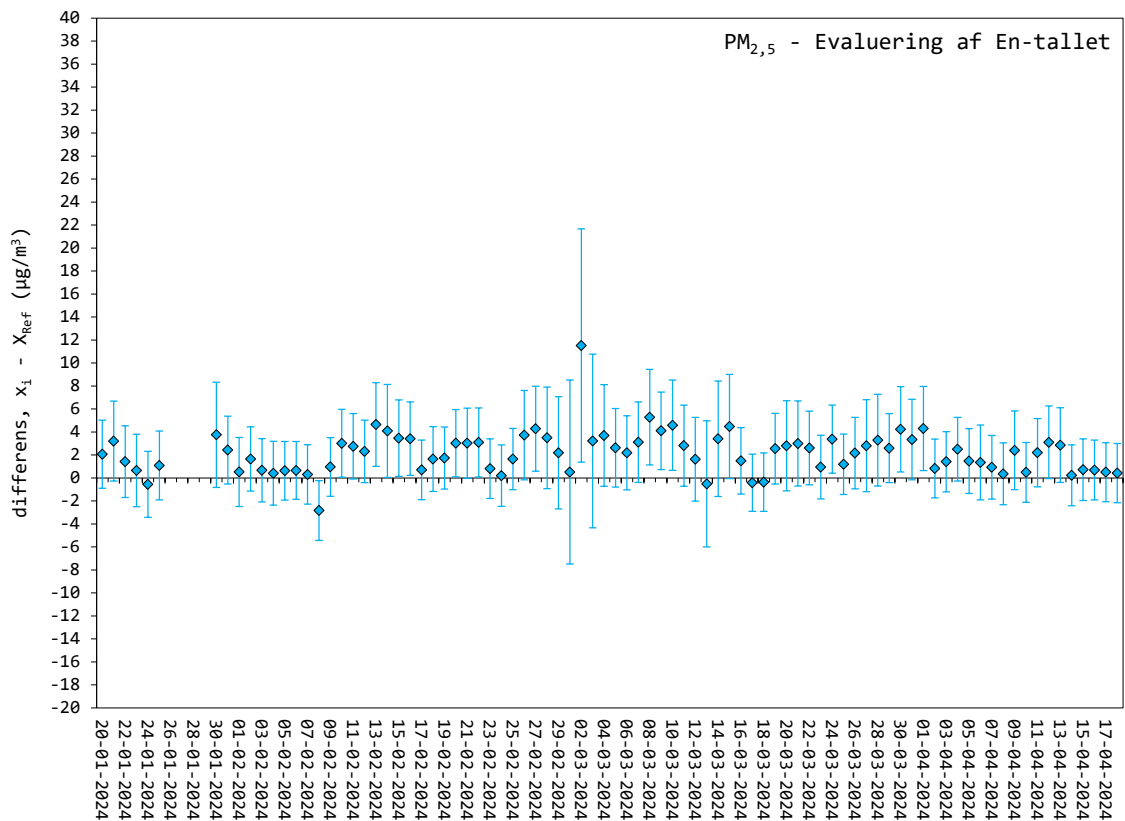
Figur 5. Di-værdier for PM₁₀-målingerne som viser den procentvise afvigelse fra referenceværdien.



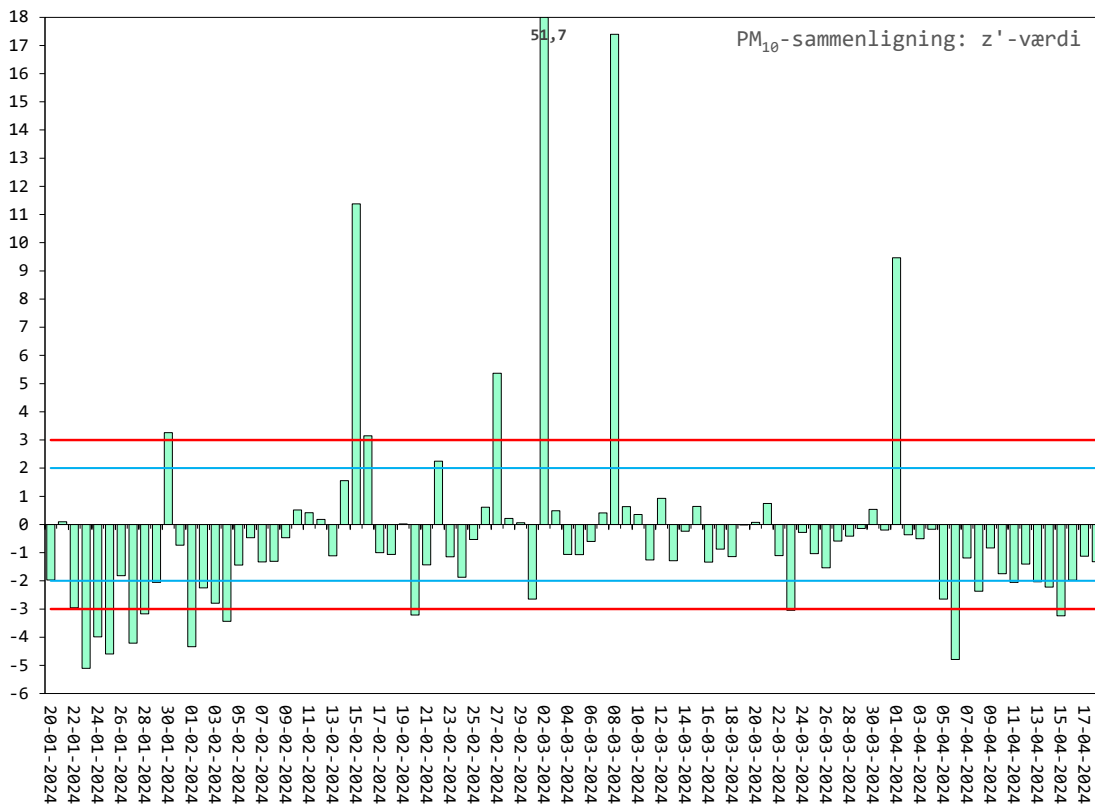
Figur 6. Di-værdier for PM_{2,5}-målingerne som viser den procentvise afvigelse fra referenceværdien.



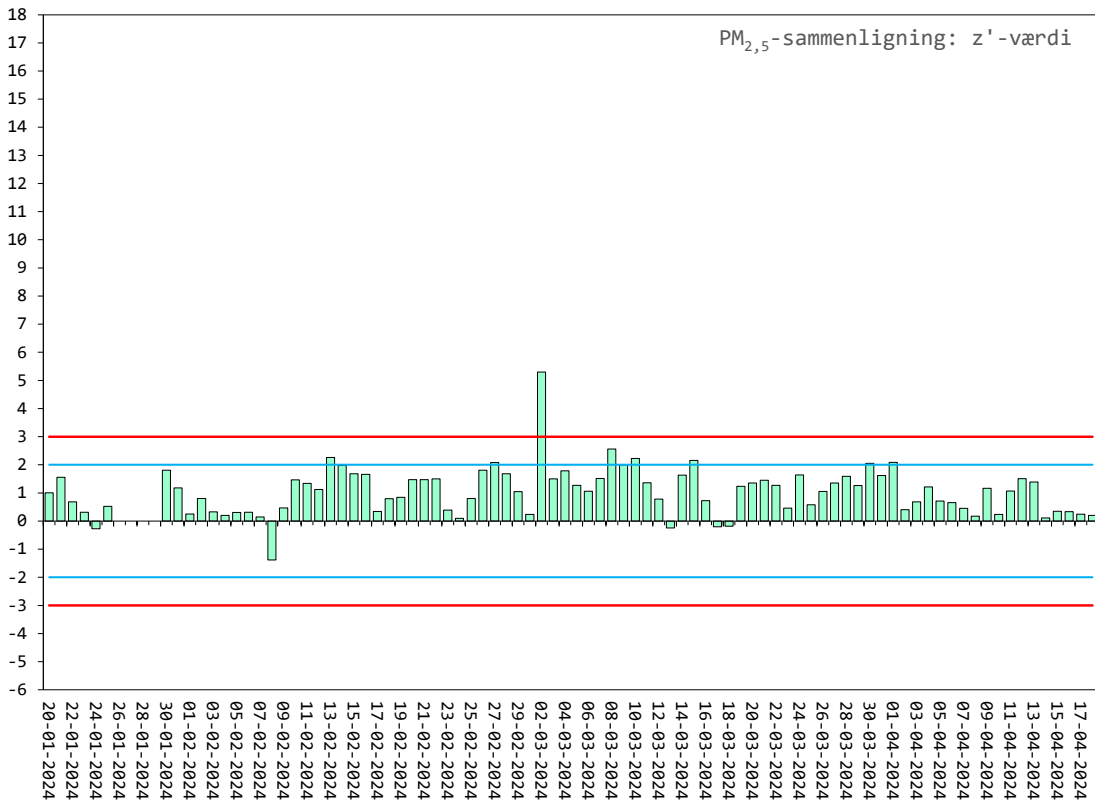
Figur 7. En-tallet er her repræsenteret ved $(x_i - X_{\text{Ref}}) \pm \sqrt{(U_i^2 + U_{\text{Ref}}^2)}$ som +/-fejllinjer for de forskellige PM₁₀-målinger: Hvis en fejllinje rører eller krydser 0-linjen, er En-tallet tilfredsstillende. Y-aksen er her af grafiske hensyn skaleret således, at den ikke dækker fejllinjens øverste kant d. 02-03-2024, da hensigten er at vise, hvor fejllinjens nederste kant ligger i forhold til 0-linjen.



Figur 8. En-tallet er her repræsenteret ved $(x_i - X_{\text{Ref}}) \pm \sqrt{(U_i^2 + U_{\text{Ref}}^2)}$ som +/-fejllinjer for de forskellige PM_{2,5}-målinger: Hvis en fejllinje rører eller krydser 0-linjen, er En-tallet tilfredsstillende.



Figur 9. z'-værdier for PM₁₀-målingerne. z'-værdier inden for de blå linjer indikerer tilfredsstillende resultater, z'-værdier mellem de røde og blå linjer indikerer tvivlsomme resultater, og z'-værdier uden for de røde linjer indikerer utilfredsstillende resultater. Y-akslen er af grafiske hensyn her skaleret således, at den ikke dækker ekstremværdien d. 02-03-2024 (z'=51,7), hvorfor denne værdi i stedet er indskrevet direkte i diagrammet.



Figur 10. z'-værdier for PM_{2,5}-målingerne. z'-værdier inden for de blå linjer indikerer tilfredsstillende resultater, z'-værdier mellem de røde og blå linjer indikerer tvivlsomme resultater og z'-værdier uden for de røde linjer indikerer utilfredsstillende resultater.

Tabel 1. Referenceværdier og rapporterede målinger for PM₁₀.

Dato	Ref-konc. µg/m ³	Test-konc. µg/m ³	Test-konc. Standard usikkerhed µg/m ³	Test-konc. Udvidede usikkerhed (95%) µg/m ³
20-01-2024	13,368	9,288	0,975	1,950
21-01-2024	13,874	14,082	1,479	2,957
22-01-2024	16,724	10,581	1,111	2,222
23-01-2024	22,515	11,782	1,237	2,474
24-01-2024	16,561	8,269	0,868	1,737
25-01-2024	20,152	10,539	1,107	2,213
26-01-2024	13,84	10,089	1,059	2,119
27-01-2024	18,901	10,116	1,062	2,124
28-01-2024	20,918	14,284	1,500	3,000
29-01-2024	20,66	16,367	1,719	3,437
30-01-2024	22,587	29,442	3,091	6,183
31-01-2024	10,738	9,223	0,968	1,937
01-02-2024	19,79	10,726	1,126	2,252
02-02-2024	12,171	7,529	0,791	1,581
03-02-2024	13,262	7,493	0,787	1,573
04-02-2024	14,674	7,554	0,793	1,586
05-02-2024	7,184	4,229	0,444	0,888
06-02-2024	3,901	2,939	0,309	0,617
07-02-2024	8,199	5,464	0,574	1,147
08-02-2024	8,288	5,6	0,588	1,176
09-02-2024	4,644	3,687	0,387	0,774
10-02-2024	6,875	7,933	0,833	1,666
11-02-2024	6,095	6,95	0,730	1,459
12-02-2024	5,75	6,116	0,642	1,284
13-02-2024	16,887	14,574	1,530	3,060
14-02-2024	16,307	19,539	2,052	4,103
15-02-2024	11,355	34,831	3,657	7,314
16-02-2024	10,738	17,231	1,809	3,619
17-02-2024	7,692	5,637	0,592	1,184
18-02-2024	9,632	7,443	0,782	1,563
19-02-2024	5,659	5,698	0,598	1,197
20-02-2024	16,325	9,646	1,013	2,026
21-02-2024	14,529	11,565	1,214	2,429
22-02-2024	8,364	12,994	1,364	2,729
23-02-2024	8,017	5,661	0,594	1,189
24-02-2024	11,083	7,227	0,759	1,518
25-02-2024	7,202	6,105	0,641	1,282
26-02-2024	16,815	18,088	1,899	3,799
27-02-2024	15,092	26,223	2,753	5,507
28-02-2024	20,751	21,21	2,227	4,454
29-02-2024	23,671	23,8	2,499	4,998
01-03-2024	45,765	39,789	4,178	8,356
02-03-2024	47,506	164,956	17,320	34,641
03-03-2024	34,482	35,535	3,731	7,462
04-03-2024	27,372	25,11	2,637	5,273
05-03-2024	21,422	19,18	2,014	4,028
06-03-2024	13,643	12,401	1,302	2,604
07-03-2024	22,51	23,374	2,454	4,909
08-03-2024	24,76	61,508	6,458	12,917
09-03-2024	14,423	15,741	1,653	3,306
10-03-2024	15,545	16,288	1,710	3,421
11-03-2024	17,74	15,126	1,588	3,176
12-03-2024	14,656	16,584	1,741	3,483
13-03-2024	27,644	24,913	2,616	5,232
14-03-2024	22,764	22,271	2,338	4,677
15-03-2024	20,388	21,73	2,282	4,563
16-03-2024	11,319	8,57	0,900	1,800
17-03-2024	5,387	3,59	0,377	0,754
18-03-2024	11,379	9,036	0,949	1,897
19-03-2024	11,738	11,702	1,229	2,457
20-03-2024	17,014	17,172	1,803	3,606

Tabel 1 (fortsat). Referenceværdier og rapporterede målinger for PM₁₀.

Dato	Ref-konc. µg/m ³	Test-konc. µg/m ³	Test-konc. Standard usikkerhed µg/m ³	Test-konc. Udvidede usikkerhed (95%) µg/m ³
21-03-2024	16,506	18,06	1,896	3,793
22-03-2024	13,477	11,201	1,176	2,352
23-03-2024	15,237	8,924	0,937	1,874
24-03-2024	9,706	9,128	0,958	1,917
25-03-2024	8,416	6,287	0,660	1,320
26-03-2024	17,308	14,118	1,482	2,965
27-03-2024	25,068	23,828	2,502	5,004
28-03-2024	18,538	17,682	1,857	3,713
29-03-2024	9,432	9,146	0,960	1,921
30-03-2024	13,477	14,587	1,532	3,063
31-03-2024	15,636	15,227	1,599	3,198
01-04-2024	19,213	38,978	4,093	8,185
02-04-2024	4,68	3,934	0,413	0,826
03-04-2024	10,013	8,975	0,942	1,885
04-04-2024	6,965	6,622	0,695	1,391
05-04-2024	15,237	9,746	1,023	2,047
06-04-2024	24,215	14,107	1,481	2,963
07-04-2024	11,337	8,884	0,933	1,866
08-04-2024	15,835	10,916	1,146	2,292
09-04-2024	21,223	19,479	2,045	4,090
10-04-2024	9,888	6,294	0,661	1,322
11-04-2024	13,749	9,507	0,998	1,997
12-04-2024	13,985	11,086	1,164	2,328
13-04-2024	16,633	12,404	1,302	2,605
14-04-2024	11,028	6,453	0,678	1,355
15-04-2024	17,09	10,353	1,087	2,174
16-04-2024	13,024	8,941	0,939	1,878
17-04-2024	9,65	7,335	0,770	1,540
18-04-2024	9,668	6,949	0,730	1,459

Table 2. Reference values and reported measurements for PM_{2.5}.

Dato	Ref-konc. µg/m ³	Test-konc. µg/m ³	Test-konc. Standard usikkerhed µg/m ³	Test-konc. Udvidede usikkerhed (95%) µg/m ³
20-01-2024	5,858	7,919	0,831	1,663
21-01-2024	8,509	11,714	1,230	2,460
22-01-2024	7,727	9,140	0,960	1,919
23-01-2024	8,741	9,390	0,986	1,972
24-01-2024	7,600	7,043	0,740	1,479
25-01-2024	7,043	8,126	0,853	1,707
26-01-2024	*	7,809	0,820	1,640
27-01-2024	*	8,319	0,873	1,747
28-01-2024	*	12,120	1,273	2,545
29-01-2024	*	9,973	1,047	2,094
30-01-2024	14,604	18,355	1,927	3,854
31-01-2024	5,386	7,806	0,820	1,639
01-02-2024	7,634	8,150	0,856	1,712
02-02-2024	4,716	6,366	0,668	1,337
03-02-2024	5,222	5,892	0,619	1,237
04-02-2024	5,713	6,123	0,643	1,286
05-02-2024	2,721	3,344	0,351	0,702
06-02-2024	1,922	2,573	0,270	0,540
07-02-2024	3,610	3,915	0,411	0,822
08-02-2024	6,893	4,059	0,426	0,852
09-02-2024	2,249	3,203	0,336	0,673
10-02-2024	4,770	7,783	0,817	1,634
11-02-2024	4,099	6,847	0,719	1,438
12-02-2024	3,228	5,527	0,580	1,161
13-02-2024	8,163	12,809	1,345	2,690
14-02-2024	11,168	15,249	1,601	3,202
15-02-2024	7,236	10,689	1,122	2,245
16-02-2024	6,312	9,727	1,021	2,043
17-02-2024	3,373	4,070	0,427	0,855
18-02-2024	4,916	6,556	0,688	1,377
19-02-2024	3,591	5,327	0,559	1,119
20-02-2024	4,535	7,555	0,793	1,587
21-02-2024	5,567	8,591	0,902	1,804
22-02-2024	5,151	8,235	0,865	1,729
23-02-2024	3,246	4,051	0,425	0,851
24-02-2024	4,826	5,025	0,528	1,055
25-02-2024	3,265	4,906	0,515	1,030
26-02-2024	10,611	14,335	1,505	3,010
27-02-2024	8,814	13,090	1,374	2,749
28-02-2024	13,926	17,415	1,829	3,657
29-02-2024	17,849	20,031	2,103	4,207
01-03-2024	35,546	36,061	3,786	7,573
02-03-2024	35,208	46,727	4,906	9,813
03-03-2024	30,631	33,852	3,554	7,109
04-03-2024	13,726	17,420	1,829	3,658
05-03-2024	8,651	11,271	1,183	2,367
06-03-2024	7,762	9,948	1,045	2,089
07-03-2024	8,725	11,840	1,243	2,487
08-03-2024	10,682	15,964	1,676	3,352
09-03-2024	6,929	11,026	1,158	2,316
10-03-2024	9,958	14,543	1,527	3,054
11-03-2024	9,196	12,003	1,260	2,521
12-03-2024	11,135	12,754	1,339	2,678
13-03-2024	23,735	23,214	2,438	4,875
14-03-2024	17,392	20,797	2,184	4,367
15-03-2024	13,640	18,108	1,901	3,803
16-03-2024	5,714	7,199	0,756	1,512
17-03-2024	2,449	2,027	0,213	0,426
18-03-2024	3,555	3,186	0,335	0,669
19-03-2024	6,256	8,798	0,924	1,848
20-03-2024	11,700	14,497	1,522	3,044

Tabel 2 (fortsat). Referenceværdier og rapporterede målinger for PM_{2,5}.

Dato	Ref-konc. µg/m ³	Test-konc. µg/m ³	Test-konc. Standard usikkerhed µg/m ³	Test-konc. Udvidede usikkerhed (95%) µg/m ³
21-03-2024	10,174	13,166	1,382	2,765
22-03-2024	7,145	9,751	1,024	2,048
23-03-2024	5,132	6,073	0,638	1,275
24-03-2024	4,481	7,849	0,824	1,648
25-03-2024	3,319	4,503	0,473	0,946
26-03-2024	6,893	9,058	0,951	1,902
27-03-2024	12,169	14,971	1,572	3,144
28-03-2024	11,625	14,909	1,565	3,131
29-03-2024	5,676	8,269	0,868	1,736
30-03-2024	8,961	13,187	1,385	2,769
31-03-2024	8,56	11,896	1,249	2,498
01-04-2024	8,633	12,929	1,358	2,715
02-04-2024	2,63	3,456	0,363	0,726
03-04-2024	2,884	4,292	0,451	0,901
04-04-2024	3,572	6,065	0,637	1,274
05-04-2024	5,059	6,527	0,685	1,371
06-04-2024	8,778	10,124	1,063	2,126
07-04-2024	5,114	6,041	0,634	1,269
08-04-2024	4,897	5,25	0,551	1,102
09-04-2024	8,939	11,335	1,190	2,380
10-04-2024	3,628	4,111	0,432	0,863
11-04-2024	5,749	7,944	0,834	1,668
12-04-2024	6,31	9,41	0,988	1,976
13-04-2024	7,217	10,07	1,057	2,115
14-04-2024	4,443	4,675	0,491	0,982
15-04-2024	4,353	5,068	0,532	1,064
16-04-2024	3,374	4,061	0,426	0,853
17-04-2024	3,119	3,619	0,380	0,760
18-04-2024	3,229	3,647	0,383	0,766

*Manglende målinger eller kasseret ved kvalitetskontrol, hvilket betyder at dataparrene, dvs. at både reference- og testmålingerne fra disse datoer (26-01 til 29-01 2024), ikke indgår i sammenligningen.

VALIDERING AF SAMMENLIGNENDE PRØVNING FOR PM₁₀ OG PM_{2,5} PÅ JAGTVEJ, KØBENHAVN, JANUAR - APRIL 2024

I perioden 20. januar – 18. april 2024 blev der afholdt sammenlignende prøvning for PM₁₀ og PM_{2,5} på DCE-målestationen på Jagtvej i København med henblik på validering af målinger fra FORCE Technology over for referenceværdier leveret af Det Nationale Referencelaboratorium for Ambient Luftkvalitet under DCE. Målingerne fra FORCE Technology blev foretaget med et optisk PM-instrument af typen Grimm EDM180.