

Sammenlignende måling af filtreringsevne og luftgennemstrømning på Swirl MicroPor støvsugerposer og på Nilfisk Original støvsugerposer

Udarbejdet af Torben Eggert for Melitta Scandinavia

Juni 2004

1157434-02

Resumé

Teknologisk Institut har i juni måned 2004 foretaget sammenlignelige målinger af filtreringsevne over for små partikler med en gennemsnitlig diameter på 0,3 μm og luftgennemstrømning på 3 originale Nilfisk støvsuger poser og på 3 Swirl MicroPor støvsuger poser. Der er foretaget målinger på henholdsvis nye poser og på brugte poser. Poserne er blevet udskiftet, når støvsugerindikatoren har vist $\frac{1}{2}$ rød. Som støvsuger er der blevet anvendt 2 stk. nye Nilfisk King 524 støvsugere. Resultaterne er vist i nedenstående skema og er gennemsnittet af de 3 målinger foretaget på hver posetype.

Resultater

Pose	Nye støvsuger poser			Fyldte støvsuger poser		
	Filtrering %	Flow, m ³ /h		Filtrering %	Flow, m ³ /h	Fald i flow %
Nilfisk Original	59,2	116		96,6	97	16,3
Swirl MicroPor N 72	72,4	116		98,4	102	12,3

Vurdering og konklusion

Som det fremgår af resultatskemaet, har Swirl MocoPor poserne en bedre filtreringsevne over for små partikler end Nilfisk original posen. Når poserne er fyldte, er filtreringen stort set ens. Endvidere ses, at faldet i flowet på fyldte poser er mindre på Swirl MicroPor poserne end på Nilfisk poserne. Dette betyder, at støvsugerens rengøringsevne vil være bedre med Swirl MicroPor poserne end med Nilfisk Original poserne.

Torben Eggert

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	4
2.	Formål	4
3.	Måleprogram og metoder	4
3.1	Støvsugning	5
4.	Måleresultater og vurdering	5
Bilag 1	Målemetoder	
Bilag 2	Måleskema	

1. Indledning

Melitta Scandinavia A/S har anmodet Teknologisk Institut om at foretage sammenlignende målinger af filtreringsevne og luftgennemstømning på nyudviklede støvsugerposer mrk. Swirl MicroPor og originale Nilfisk støvsuger poser.

Melitta har udviklet nye støvsuger poser fremstillet i et syntetisk materiale, MicroPor, hvis evne blandt andet er at have en bedre filtrering end traditionelle støvsuger poser fremstillet i papir samt et mindre trykfald gennem poserne, når disse fyldes med opsuget snavs.

2. Formål

Formålet med undersøgelsen er dels at måle, om MicroPor poserne har en bedre filtreringsevne end originale papir støvsugerposer, og dels at måle, om der er et mindre trykfald gennem MicroPor poserne end gennem almindelige støvsuger poser, når poserne er fyldt med snavs.

3. Måleprogram og metoder

Melitta har ønsket, at målingerne skulle foretages på Nilfisk King 524 støvsugere.

Målingerne er blevet foretaget efter Teknologisk Instituts testprogram for støvsugere, som er vedlagt i bilag 1.

Der er foretaget følgende målinger på henholdsvis Nilfisk Original støvsugerposer og på Swirl MicroPor N72 støvsugerposer beregnet til Nilfisk støvsugere.

- Måling af filtreringsevne på nye poser (3 poser af hvert mærke).
- Måling af luftgennemstrømning på nye poser (3 poser af hvert mærke).
- Måling af filtreringsevne på fyldte poser (3 poser af hvert mærke).
- Måling af luftgennemstrømning på fyldte poser (3 poser af hvert mærke).

Til gennemførelse af målingerne har Teknologisk Institut modtaget:

- 2 nye Nilfisk King model 524 støvsugere.
- 3 pakker Nilfisk Original støvsugerposer
- 3 pakker Swirl MicroPor N71 støvsugerposer

Da det er støvsugerposernes filtreringsevne, som skal måles, er HEPA filtrene monteret i støvsugernes udblæsning blevet fjernet.

3.1 Støvsugning

Støvsugerne er blevet mærket henholdsvis A og B. A har været forsynet med Nilfisk Original poser, og B har været forsynet med Swirl MicroPor poser. Der er udtaget en pose fra hver pakning, som er blevet mærket 1, 2 og 3. Vægten af poserne er noteret før og efter fyldning.

ISS, som står for rengøringen af Teknologisk Instituts lokaler, har fået udleveret støvsugerne med besked om, at der skal foretages støvsugning af almindelige kontor- og undervisningslokaler belagt med tæpper. Støvsuger A har været benyttet i bygning 1, og støvsuger B har været benyttet i bygning 6. Poserne er blevet udskiftet af Torben Eggert, når poseindikatoren på støvsugeren har farvet skalaen $\frac{1}{2}$ rød. Tiden mellem hvert poseskift har været ca. 3 dage.

4. Måleresultater og vurdering

Resultaterne fremgår af vedlagte måleskemaer i bilag 2. Hovedresultaterne er listet i nedenstående tabel.

Pose	Nye støvsuger poser			Fyldte støvsuger poser		
	Filtrering %	Flow, m ³ /h		Filtrering %	Flow, m ³ /h	Fald i flow %
Nilfisk Original	59,2	116		96,6	97	16,3
Swirl MicroPor N 72	72,4	116		98,4	102	12,3

Som det fremgår af resultatskemaet, har Swirl MocoPor poserne en bedre filtreringsevne over for små partikler end Nilfisk original posen. Når poserne er fyldte, er filtreringen stort set ens. Endvidere ses, at faldet i flowet på fyldte poser er mindre på Swirl MicroPor poserne end på Nilfisk poserne. Dette betyder, at støvsugerens rengøringsevne vil være bedre med Swirl MicroPor poserne end med Nilfisk Original poserne.

Bilag 1 Målemetoder

Alle målinger foretages på nye støvsugere monteret med det medfølgende kombimund-stykke, ved 50 Hz, 230 volt.

Måling af luftstrøm, vakuum, energiforbrug og støj måles efter internationale standarder.

Måling af rengøringsevne og filtrering af fine partikler måles efter en metode udviklet af Teknologisk Institut.

Luftstrøm måles uden mundstykke ved montering af støvsugerrøret i en måleblende mrk. Fläkt type EHBA-008-2 monteret med et mikromanometer mrk. Airflow PVM 100, som måler det statiske tryk. Trykket omregnes til en volumenstrøm (m/s), og ud fra arealet i blænden beregnes luftstrømmen. Luftstrømmen korrigeres til 20°C og 1 atm.

Resultatet opgives i: $\text{m}^3/\text{h}_{20^\circ\text{C}, 1 \text{ atm}}$. (Kubikmeter pr. time).

Vakuüm måles uden mundstykke ved montering af støvsugerrøret på et vakuüm-meter mrk. Dresser model T5500.

Resultatet opgives i kPa (kilopascal).

Energiforbrug måles med en kalibreret energimåler mrk. DTI energimåler/effektmåler med et måleområde på 0 –15 kW. Nøjagtighed < 5 W.

Resultatet opgives i W (watt).

Rengøringsevne ved støvsugning på tæppe

Støvsugerens rengøringsevne måles ved dosering af 20,00 gram sand på et standardtæppe inddelt i 3 baner med et areal på i alt 0,56 m^2 . Sandet tromles ned i tæppet. Støvsugermundstykket køres med en hastighed på 0,3 m/s 5 gange over tæppearealet. Tæppet vejes før og efter støvsugning, og differencen svarer til den fjernede mængde sand. Resultatet opgives som effektiviteten i % og er beregnet som gennemsnittet af 4 forsøg.

Til kontrol anvendes en referencestøvsuger med en effektivitet på 77%. Afviger effektiviteten på referencestøvsugeren, foretages der korrigering.

Resultatet opgives uden decimaler i: Effektivitet i %.

Testen foretages i klimarum ved en temperatur på 20°C og en relativ luftfugtighed, RF%, på 50%.

Tæppe: Berber tæppe mrk. Atlanta i 100% polypropelene med en luvvægt på 810 gram/m^2 .

Sand: Dansand nr. 21 med en middel kornstørrelse på 0,301 mm.

Reference støvsuger: Nilfisk Family, model CDF 2040.

Filtrering af fine partikler

Støvsugerens evne til at tilbageholde meget fine partikler ($< 1 \mu\text{m}$) måles ved at montere en tragt over støvsugeren til samling af udblæsningsluften fra støvsugeren.

Ved testen måles først, om støvsugeren selv genererer partikler, som udsendes. Dette gøres ved at lede helt ren luft ind i støvsugeren og derefter måle partikelkoncentrationen i udblæsningsluften. Fine partikler genereres i et testkammer ved afbrænding og opblanding med cigaretrøg, hvis partikelstørrelser ligger mellem 0,1 og 1 μm . Den gennemsnitlige partikel diameter ligger på 0,3 μm .

Koncentrationen af partikler måles i testkammeret og i tragtåbningen (udblæsningsluften fra støvsugeren) med en direkte visende aerosol monitor mrk. MIE DataRAM DR-2000 med et måleområde på mellem 0,0005 og 400 mg/m^3 . På baggrund af de målte koncentrationer beregnes effektiviteten, og resultatet opgives i %. Måleområde 0 – 99,98%

Resultatet opgives med 2 decimaler i: Effektivitet i %.

Testkammer: 12 m^3 lokale.

Testrøg: Prince cigaretter fra firmaet House og Prince

Luftrensere: Monteret med forfilter, finfilter og absolutfilter, type Hepa H14 mrk. Camfil Clean Zone.

Støj

Støvsugerens støjafgivelse L_{WA} måles efter ISO 3746 med støvsugerens mundstykke placeret mod tæppe. Princippet er, at man måler lydniveauet på overfladen af en tænkt måleflade, som omgiver støvsugeren. Herefter beregnes et gennemsnitligt lydniveau, som korrigeres for baggrundstøj, testlokalets akustik og måleafstanden. Den anvendte lydmåler er af fabrikatet Brüel & Kjær, type 2225, som forinden er blevet kalibreret.

Resultatet opgives uden decimaler i: L_{WA} dBA (decibel)

Bilag 2 Måleskema

Målested: Teknologisk Instituts laboratorium for afprøvning af støvsugere

Måledato: 7. - 29. juni 2004

Støvsuger mrk: Nilfisk King model 524 (A)

Serie nr.: 308KB1000833

Støvsugerpose: Nilfisk Original

Nye poser				Fyldte poser			
Nr.	Vægt af pose gram	Filtrering %	Flow m ³ /h	Gram støv i pose	Filtrering %	Flow m ³ /h	Fald i flow, %
1	35,1	59,6	116	495	96,7	95	18,1
2	35,0	59,5	116	460	96,1	101	12,7
3	32,4	58,4	116	590	96,9	95	18,1
Gennem-snit		59,2	116	515	96,6	97	16,3

Bemærkninger til det opsamlede støv

Pose nr.	Støv i poserne
1	Støvet består væsentligst af en blanding af tekstilfibre og sand
2	Støvet består væsentligst af en blanding af tekstilfibre og sand
3	Støvet består væsentligst af en blanding af tekstilfibre og sand. Der er mere sand i denne pose

Målested: Teknologisk Instituts laboratorie for afprøvning af støvsugere
Måledato: 7. - 29. juni 2004

Støvsuger mrk.: Nilfisk King model 524 (B)
Serie nr.: 310KB1000240
Støvsugerpose: Swirl MicroPor N71

Nye poser				Fyldte poser			
Nr.	Vægt af pose gram	Filtrering %	Flow m ³ /h	Gram støv i pose	Filtrering %	Flow m ³ /h	Fald i flow, %
1	48,0	71,5	116	572	98,6	101	12,9
2	48,1	73,9	116	433	98,3	101	12,9
3	47,8	71,9	116	448	98,4	103	11,2
Gennem-snit	48,0	72,4	116	484	98,4	102	12,3

Bemærkninger til det opsamlede støv

Pose nr.	Støv i poserne
1	Støvet, består væsentligst af en blanding af tekstilfibre og sand. Der er mere sand i denne pose end i pose 2 og 3
2	Støvet, består væsentligst af en blanding af tekstilfibre og sand
3	Støvet, består væsentligst af en blanding af tekstilfibre og sand.