



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Støj fra luftrensere



Titel:

Støj fra luftrensere

Udarbejdet for:

N2C Aps
Lerbækvej 8
2680 Solrød Strand

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Gregersensvej 3
2630 Taastrup
Energieffektivisering & Ventilation

Juni 2017

Forfatter: Senior Konsulent Birger Bech Jessen



Resumé:

Der er foretaget målinger af lydeffektniveauer, lydtrykniveauer i 1 meters afstand, samt vurderinger af tonestøj for 3 luftrensere af typen AeroGuard Mini.

Lydeffektniveauerne er bestemt til :

Stilling	1: Mindst, LowNoise	2:Mellem	3:Maks (kortvarig)
Avægtet Lydeffekt-niveau dB re 1pW	32	40	59

Lydtrykniveauer målt 1 meter fra luftrenser er bestemt til :

Stilling	1: Mindst, LowNoise	2:Mellem	3:Maks (kortvarig)
Avægtet Lydtryk-niveau 1 meter dB re 20µPa	26	31	53

Til sammenligning er lydtrykniveauet i stilling 1 'Low Noise' omkring eller lavere end den vejledende grænseværdi for faste tekniske installationer. Luftrenseren er flytbar.

Der er fundet tonestøj, især i frekvensområdet 94-200 Hz, som vurderes at være hørbar for nogle, men ikke alle personer. Der er forskel på de tre luftrensere mht. tonestøj.

Indholdsfortegnelse

1. Formål	3
2. Måleudstyr og metodik.....	3
3. Måleresultater	4
3.1. Lydeffektmålinger:.....	4
3.2. Lydtrykmålinger i 1 meters afstand:	6
4. Vurdering af tonestøj	8

1. Formål

Der er ønsket lydmålinger af 3 luftrensere, som dels kan sammenlignes med andre producenters data, dels kan give en vurdering af om der er hørbare toner i støjen.

Lydeffektmålinger af luftrensere i 3 indstillinger kan sammenlignes såvel indbyrdes og med andre producenters lydeffektdata uden videre, idet lydeffekten er uafhængig af det lokale hvor luftrenseren er opstillet.

Lydtrykmålinger i 1 meters afstand kan sammenlignes indbyrdes, men ikke umiddelbart med andre producenter, idet lokalets akustiske forhold påvirker de aktuelle lydtrykniveau og frekvensfordeling for en give opstilling og måleposition.

Undersøgelse af tonestøj er en relativ måling, som derfor ikke er specielt følsom for det aktuelle målerums akustiske forhold.

2. Måleudstyr og metodik

Lydeffektmålingerne er foretaget i et stort lydhård akustisk målerum (reverberation room) med et 6 kanals PULSE målesystem. Alle målekæder er kalibreret regelmæssigt.

Lydtrykmålingerne og måling af tonestøj er foretaget i et mellemstort kontorlokale med lydabsorberende loft og tæppe. De er foretaget i afstand 1 meter fra overkant af luftrensere og i højde 1,5 meter over gulvet. De kan således betragtes om repræsentative for måling af en persons lydoplevelse i ca. 1 meters afstand i en normalt møbleret bolig.

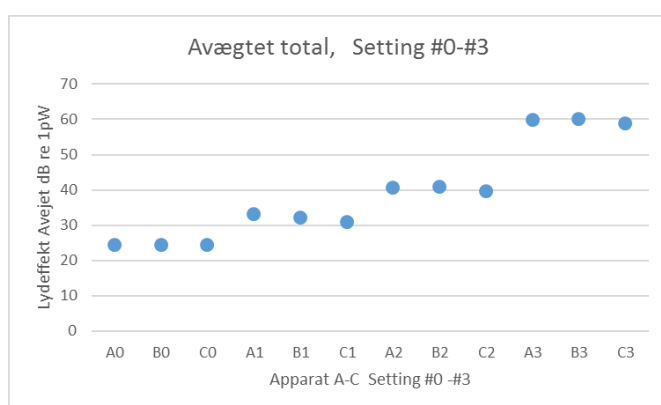
De tre luftrensere har serienumrene:

A (rød) : 6020001059 B (grå) : 6020001080 C (sort): 6020001038

3. Måleresultater

3.1. Lydeffektmålinger:

Lydeffekt er defineret som den udstrålede lydenergi pr. tidsenhed, uafhængigt af de akustiske egenskaber af omgivelserne. Det er en entydig størrelse der alene afhænger af støjkilden, og derfor den bedste sammenligningsværdi også når der skal sammenlignes med andre støjkilder.



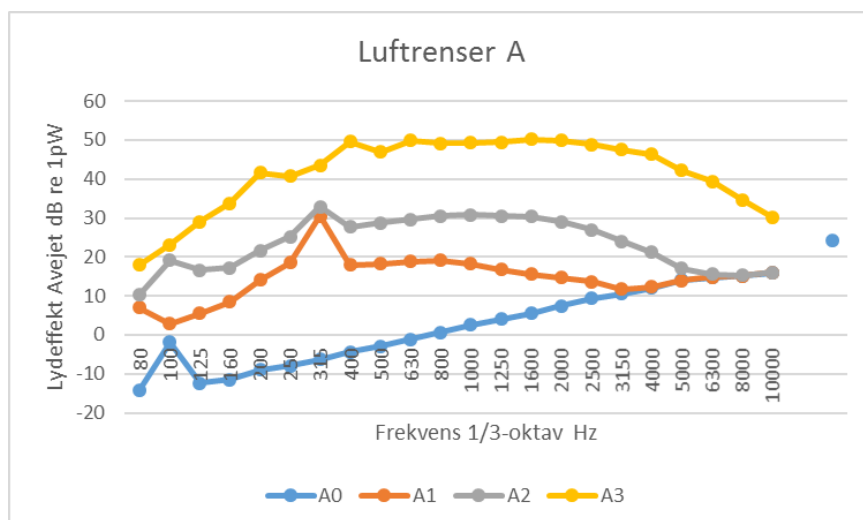
Figur 1 Totalniveau Lydeffekt Avægtet i dB re. 1pW

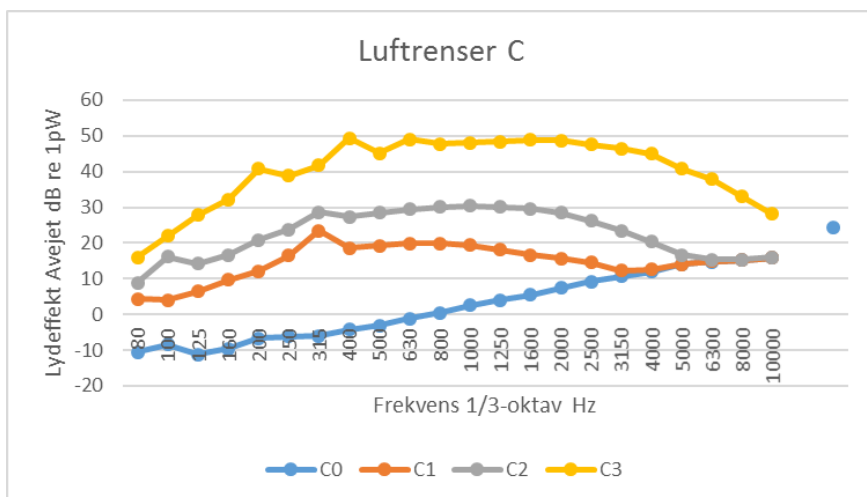
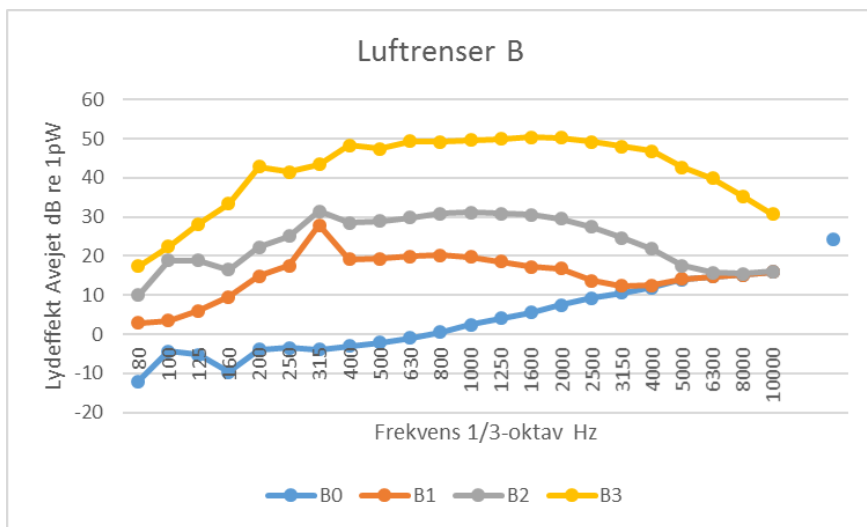
Der ses for de tre luftrensere de samme Avægtede lydeffekt-niveauer indenfor ca. 1dB.

Gennemsnitsværdierne for samlet lydeffektniveau er således (afrundet hele dB):

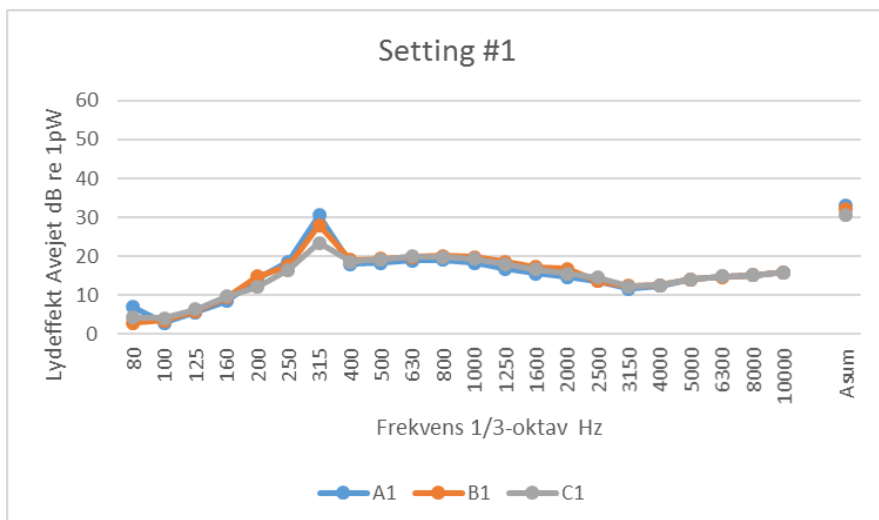
Stilling	1: Mindst, LowNoise	2: Mellem	3: Maks (kortvarig)
Avægtet Lydeffekt-niveau dB re 1pW	32	40	59

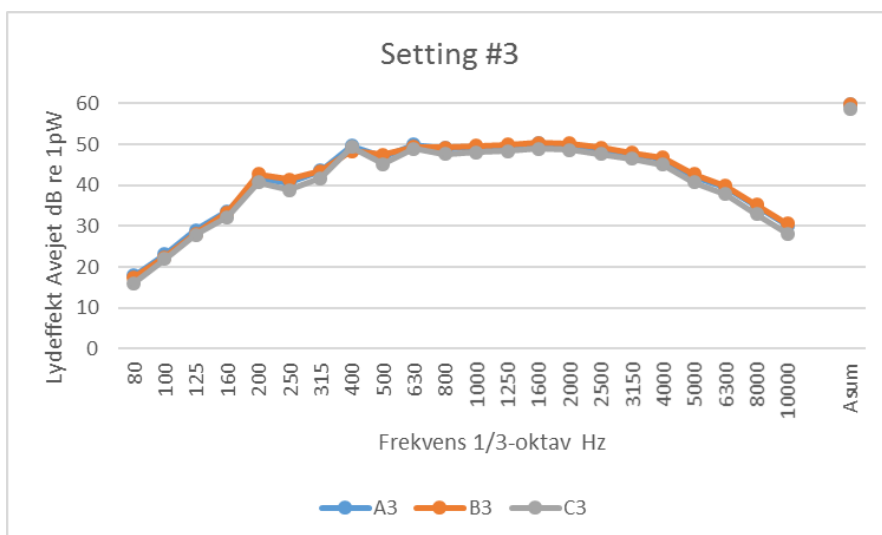
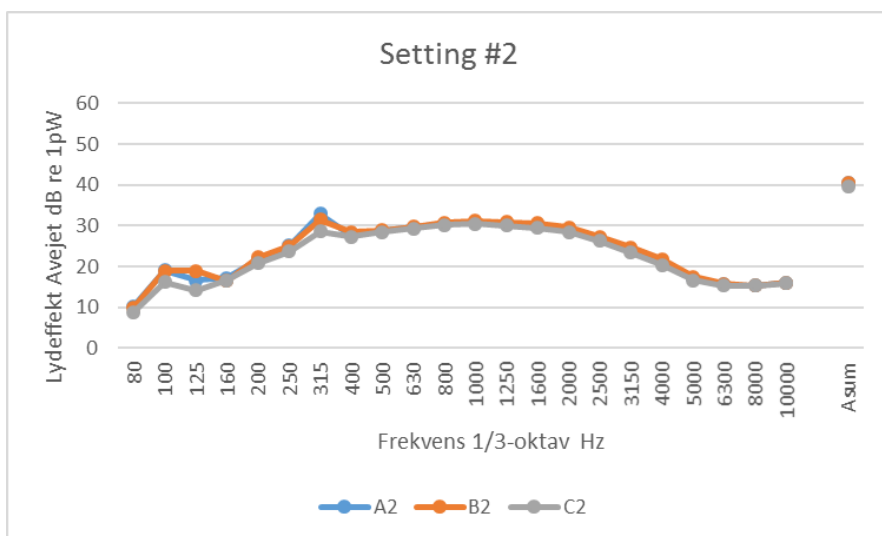
Frekvensfordelingen er vist på de følgende figurer i 1/3-oktavniveauer, hvor setting 0 er slukket dvs. baggrundsstøj, og setting 3 er maksimalstillingen.





Dette kan også vises for de tre aktive settings:





Der er stort set samme frekvensfordeling og niveauer, dog har luftrensere C 4-6 dB tydeligt lavere niveauer i 315 Hz området ved de lavere settings 1 og 2 end de andre luftrensere A og B. Det er ikke undersøgt, hvad denne forskel kan skyldes. Det kan både være tale om tekniske forskelle (motor/lejer) og forskel i den elektroniske styring af motoren.

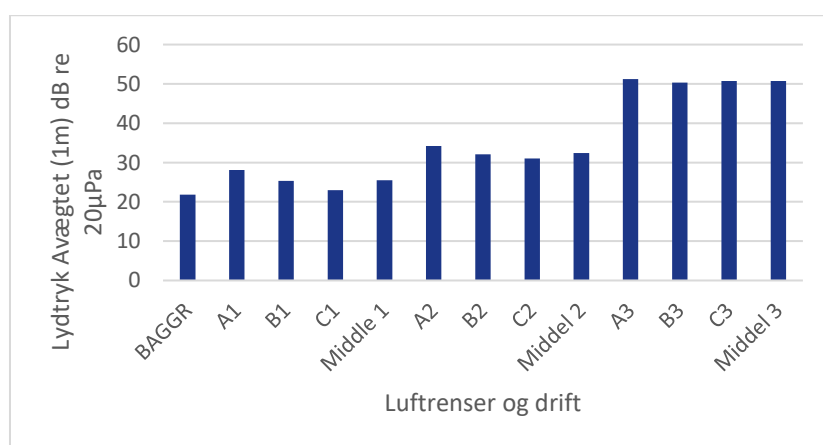
3.2. Lydtrykmålinger i 1 meters afstand:

Disse målinger er udført i det samme lokale på samme position, hvorfor det også er en sammenlignelig størrelse for disse tre luftrensere. Lokalet svarer til et mellemstort kontor og mange stuer og tilsvarende større lokaler.



Disse værdier kan således været et godt bud på, hvad en person vil opleve nær en luftrensner i afstande omkring 1 meter i et normalt møbleret lokale.

Herunder er vist værdierne for hver luftrensner, samt baggrundsstøjniveauet:



Gennemsnitsværdierne for de tre indstillinger er således bestemt til følgende afrundede A-vægtede lydtrykniveauer re 20µPa for måleafstand 1 meter:

Stilling 1: Laveste 'low noise'. **26 dB(A)**

Stilling 2: Mellem. **33 dB(A)**

Stilling 3: Maksimal. **51 dB(A)**

For fastmonterede tekniske installationer i boliger er den vejledende grænseværdi 30 dB(A), hvor der kan indregnes et evt. tillæg for hørbare toner på 5 dB. Grænseværdien på 30 dB(A) er ikke en garanti for at ingen personer vil være generet af støjen, men dog at de fleste ikke finder den generende. Det afhænger selvfølgelig også af omstændighederne såsom om der er andre aktiviteter, som kan maskere lydene, eller om der er meget stille i øvrigt.

Således vil 'low noise' stillingen være omkring denne grænse også selvom der vurderes at være et tonetillæg. For stilling 2 er den vejledende grænseværdi overskredet, medens der i maksimalstillingen ikke uventet er tale om en generende kraftig støj langt over grænsen. Denne stilling 3 er imidlertid normalt en kortvarig situation til en hurtig luftrensning.

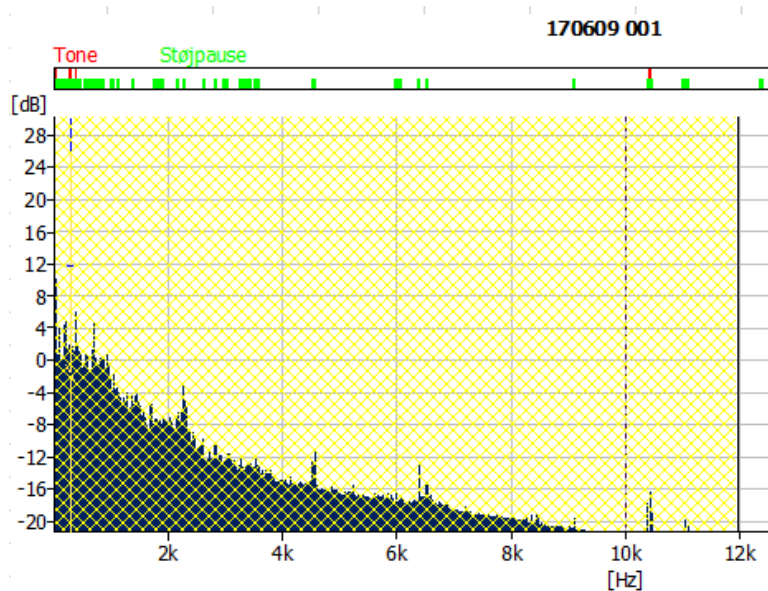
Her skal bemærkes at de aktuelle luftrensere er flytbare, dvs. ikke fastmonterede, så de kan placeres i en større afstand fra personer, samt at de normalt vil blive oplevet som en måde ønskelig måde at forbedre indeklimaet på og derfor af de fleste ikke opleves som støjmæssigt så generende.

4. Vurdering af tonestøj

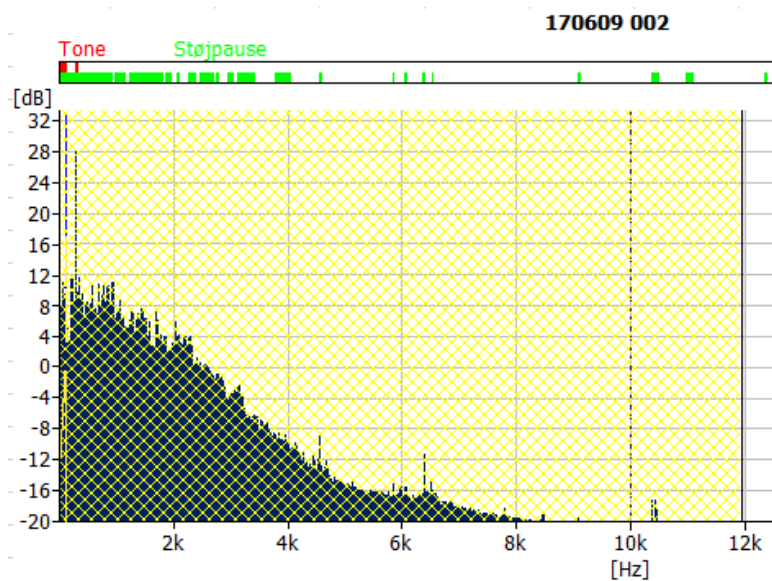
Der er anvendt den 'Skandinaviske metode' jvnf. Miljøstyrelsens vejledning. Her sammenlignes evt. frekvens-spidses med gennemsnitsniveauet under og over spidsens frekvens. Hvis forskellen er tilstrækkelig stor er defineret, om der skal regnes med at spidsen vil blive oplevet som hørbar og dermed normalt kan siges at være mere 'generende' end en støj med samme totalniveau uden denne spids.

For luftrensere A er vist såkaldte smalbåndsanalyser, hvor mulige tonestøje er markeret med rødt: (Avægtede niveauer, driftsituation 1,2 og 3)

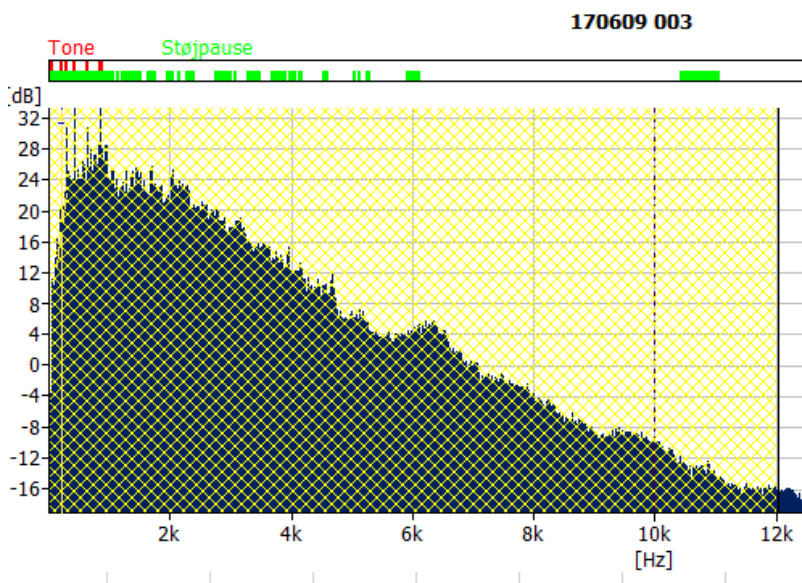
Drift 1: Minimum (Low Noise)



Drift 2: Mellemstilling



Drift 3: Maksimum



Som forventet er der flere og tydeligere tonestøje ved maksimalstillingen end ved de lavere stillinger. Desuden ses for frekvenser under 100 Hz toner, som også optræder når der måles baggrundsstøj.

De dominerende tonestøje synes at være omkring frekvenserne 300Hz, 200 Hz og mellem 94 -109 Hz. Dette indikerer dels harmoniske af netfrekvensen, dvs. formentlig forårsaget af den valgte motorstyring, dels støj forårsaget af blæserhjulets omdrejningstal og antal blæservingler.

Der er ikke helt samme fordeling niveaumæssigt og især bemærkes, at for luftrenser B er der ikke så tydelig tonestøj i stilling 3. Dette er samme tendens som ved målingen af lydeffekt, hvor området omkring 315 Hz er lavest for luftrenser C.

Tonestøj opleves ikke lige kraftigt af alle personer, dels fordi der er forskel på om en lyd virker generende, dels fordi evnen til at detektere tonestøj kan være påvirket af alder og måske høreskader / ændrede tærskelværdier. Derfor kan forventes at nogle personer kan være generede, hvor andre ikke har bemærket noget mht. toner i støjen.