

Rehabilitering av Ventilasjon

Teknisk gjennomgang av tjenester og produkter relevant for å redusere strømtrekk i næringsbygg.

Inneholder tall, produkter, prosesser og erfaringer innen ventilasjon i etablerte næringsbygg.

Leverert og skrevet av:

Petter Bleken Studsrød

Milvus AS

2024

Terje Studsrød

950 73 494

milvus@milvus.no

www.milvus.no



Milvus
Miljøvennlig ventilasjon - Universelle systemer

Innhold

Intro	1
Hvorfor renovere?	1
Hvem er vi?	2
Arbeidsprosess rehabilitering	2
Viftebytter	3
Radialvifter med AC-motor	3
Kammervifte med EC-motor	3
Målinger	4
Prosjekt Skoppum	4
Prosjekt Horten	5
Konklusjon prosjekt	6
Gjenvinner	7
Varmebatteri.....	8
Konklusjon	8

Intro

Med de historisk høye strømprisene vi opplever i dag, er det blitt større fokus på å finne løsninger for å spare strøm. Det er allerede mange tiltak satt i gang innen bygg og anlegg, men i forhold til resten av Scandinavia, henger vi fortsatt etter. Land som Danmark, Sverige og Finland har i lengre tid, drevet med energieffektivisering av gamle ventilasjonsaggregat ved å skifte ut gammel teknologi med moderne og energieffektive løsninger. Vi setter nå søkelys på dette og ønsker å få distribuert våre erfaringer om strømsparing ved viftebytter i strømaggregater, siden det fortsatt ikke er nok fokus på dette.

Det er generelle krav til ventilasjon i alle bygg ifølge byggeteknisk forskrift (TEK17). De positive aspektene ved ventilasjon er mangfoldige, men vi kan ikke ignorere at det er en løpende kostnad. Vi kan redusere disse kostnadene drastisk med ganske enkle og kostnadseffektive tiltak gjennom renovering av etablerte ventilasjonsanlegg.

Hvorfor renovere?

Mange har allerede begynt utskiftning av eldre ventilasjonsaggregater. Her er det potensiale for å redusere driftskostnadene betydelig på bygg med gammel ventilasjon. Problemet med utskiftning av hele aggregat er omkostningene rundt arbeidet som må utføres. Ombygginger av kanaler og fjerning av alt teknisk inventar som gjerne står i veien på et teknisk rom. Arbeidstimer brukt på flytting, heising, plassering av et stort aggregat, for ikke å nevne muligheten for å måtte åpne vegger og skjære bort tak for å få ut/inn store aggregat. Det er mange kostnader en kan unngå ved å la det gamle rammeverket stå.

Et stort flertall av eldre aggregat i dag har tilstrekkelig effekt og gir god luftkvalitet. Ved å benytte seg av det allerede etablerte ventilasjonssystemet og heller bytte ut de interne komponentene, sparer man mye penger på arbeidet og oppnår samme resultat som når en skifter ut hele aggregatet. Samtidig kan en redusere nedetiden på ventilasjonen betraktelig. Dette kan være spesielt ideelt der hvor ventilasjon blir brukt i forbindelse med produksjon. I de fleste tilfeller vil det også være lønnsomt å bytte andre komponenter innad i aggregatet. Men vi har et spesielt fokus på vifter, ettersom dette har størst potensiale til strømsparing i forhold til omkostninger for arbeidet.

Hvem er vi?

Milvus AS har i 18 år drevet virksomhet innen ventilasjon på Østlandet. Vi er et lite firma, men vi har likevel opparbeidet lang erfaring med utskiftning, renovering og modernisering av ventilasjonssystemer. Vi er ledende innen bytting av vifter gjenvinner og varmebatteri i eldre aggregat. Vi tar for oss målinger, prosjektering og utførelse av prosjektet. Vi følger opp i ettertid for å forsikre at anlegget fungerer like godt etterpå. Vi har et tett samarbeid med aktuelle aktører som spiller oss gode med elektrikertjenester og flinke teknikere. Det finnes ikke et anlegg vi ikke klarer å finne en løsning på.

I tillegg jobber vi med ventilasjon i nybygg, rehabilitering av eksisterende anlegg, omstrukturering av ventilasjon i kontor og næring, samt at vi finner løsninger på eventuelle problemer relatert til ventilasjon. Vi utfører arbeid fra A til Å og jobber tett med kunden for å oppfylle ønsker og behov relatert til ventilasjon og inneklimate.

Arbeidsprosess rehabilitering

Arbeidet gjennomføres i flere faser:

Fase 1: Gjøre målinger av strømtrekk og luftmengder på gjeldende anlegg. Regne ut besparelse, velge vifter med riktig kapasitet basert på målingene og komme med tilbud.

Fase 2: Bestille vifter og andre ønskede komponenter, samt gjøre viktige forberedelser. Her tegner vi også opp nødvendig blikk og finner ut løsninger relatert til utførelse av jobben.

Fase 3: Utfører jobben. Utskift av 2 vifter tar som regel 1 dag, men ofte klarer vi 4 vifter på en dag avhengig av fremkommelighet på teknisk rom og utforming av aggregatet. Bytting av gjenvinner og varmebatteri tar noe lenger tid.

Fase 4: Måling og kontroll av luftmålinger og besparelse.

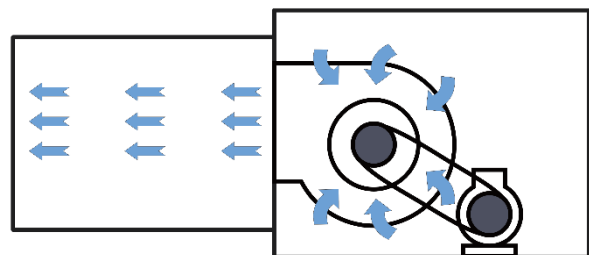
Viftebytter

Bytting av vifter er det mest effektive og lønnsomme grepet man kan ta innen strømsparing med tanke på omkostninger i forhold til nedbetalingstid. Med riktig forarbeid tar det kort tid å fjerne gamle vifter og installere nye. Og siden det er relativt små deler som blir arbeidet med, er det lettere å utføre arbeid inne på trange tekniske rom eller i mindre ventilasjonsaggregat. I gjennomsnitt vil man redusere strømforbruket på en vifte med 50% ved utskifting av gammel vifte.

Vi tar ut vifter som er kompatibelt med det eksisterende anlegget, og kobler det opp med en separat sikkerhetsbryter. Den nye viften blir styrt av en midlertidig trinnløs regulator som gjør det mulig å treffe de eksisterende parameterne, samtidig som det er mulig å koble opp mot et mer avansert styringsanlegg i ettertid. På denne måten unngår man store utgifter relatert til oppgradering av eksisterende anlegg, mens man likevel legger til rette for fremtidige tiltak.

Radialvifter med AC-motor

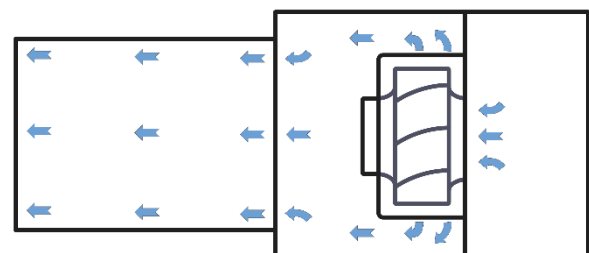
Gamle radialviftene består av en AC-motor som driver et viftehjul via en reim. Disse viftene trekker inn luft fra siden og gir ut luft fra åpningen foran. Disse type vifter sender luften i høy hastighet ut av kammeret. Noe som resulterer i dårlig fordeling av luft i kanaler og gir mye motstand i bend og forgreninger. På eldre vifter vil man tape ca. 20% effekt ved bruk av reimer. Med effekt og virkningsgrad mener vi hvor mye luftmengde viften produserer i forhold til hvor mye strøm som blir brukt. Designet på vifteskoivlene bidrar også til redusert virkningsgrad. De små vifteskoivlene har dårlig evne til å fordele luften, hvor man i teorien har en effektivitet på 40%. I praksis derimot, ser man vanligvis 20-30%. Med tanke på service og vedlikehold sparer man også mye ved å unngå skiftning av utslitte reimer.



Figur 1 – Reimdrevet Radialvifte

Kammervifte med EC-motor

Kammerviftene vi bruker er mer effektive til å distribuere luft. Det moderne designet på vifteskoivlene, kombinert med den integrerte motoren bidrar til å redusere hvor mye kraft motoren er nødt til å ha for å produsere riktig luftmengde. Teoretisk sett er disse viftene 80% effektive med tanke på strøm brukt i forhold til luftmengde gitt, i praksis ser man rundt 70% virkningsgrad.



Figur 2 - Kammervifte

Kammerviftene fungerer motsatt fra radialviftene i det at luften blir sugd inn i viften, før den så blir fordelt ut i kammeret. Dette resulterer i bedre fordeling av luften, som er en fordel spesielt der man tar i bruk varmebatteri, ettersom det kommer luft gjennom hele overflaten av batteriet. Siden luften fyller kammeret fremfor å bli blåst rett ut, minker man også luftmotstanden i bend i forhold til Radialviftene. Vi kan generelt beregne 1 dag til bytte av vifter i aggregat med 2 vifter. Med tilstrekkelig plass og forarbeid, kan vi ofte klare 2 aggregater om dagen.

Kammerviftene kommer også med mulighet til styring. Slik at man senere kan styre luftmengder i forhold til bruken av bygget. På denne måten vil ikke aggregatet bruke strøm på å produsere unødvendig mye luft i seksjoner som ikke er i bruk, som for eksempel på kvelder og i møterom utenom møter.

Målinger

Årlig strømtrekk blir kalkulert ved å måle en periodisk strømtrekk og derfra regne ut mengde kilowatt viften bruker per time. Vi måler strømtrekket og ganger det med antall timer anlegget er i drift på årsbasis. Derfra kan vi sammenlikne gammelt mot nytt og regne ut årlig besparelse og nedbetalingstid. Gjennom et tidligere prosjekt har vi utført viftebytter for en industribedrift i Vestfold, ved deres avdelinger i Skoppum og Horten. Dette er tall og målinger gjort i forbindelse med dette prosjektet.

Prosjekt Skoppum

Anleggene går døgnet rundt på grunn av produksjon utenom anlegget til kontorlandskapet. Det var likevel viktig å holde nedetiden på anlegget minimal. Grunnet mye teknisk inventar og dårlig plass, samt ønsket om minimal nedetid, ble det gjort en vurdering om å rehabilitere systemet kontra bytte ut anlegget. Her ble det kun gjort viftebytter, totalt 7 vifter på 3 dager. Forskjellen i strømtrekk mellom gammel og ny vifte er stor, hvor man ser betydelig forminskede strømtrekk på anlegget før og etter utførte viftebytter.

Prosjektet var vellykket og alt av ventilasjon opererer i henhold til de målingene som ble gjort før byttet. Årlig beregnet besparelse er på 123 628 kilowattimer årlig.

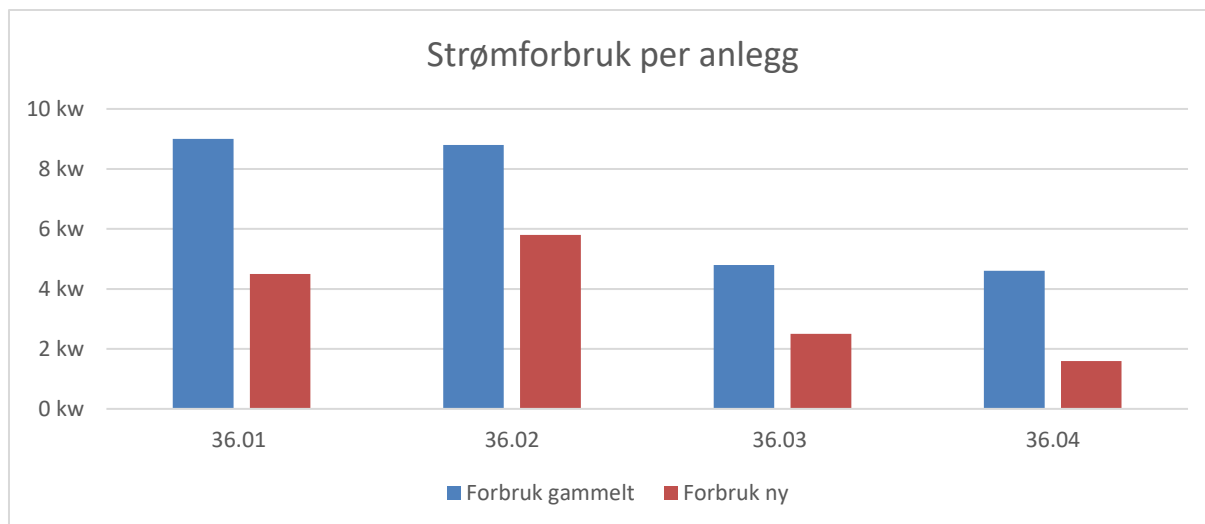
Prosjekt Skoppum

Aggregat	Forbruk gammelt	Forbruk ny	Årlig driftstid i timer	Årlig forbruk gammelt	Årlig forbruk ny	Årlig besparelse	Nedbetalingstid i år
36.01	9 kw	4,5 kw	8760	78840 kwh	39420 kwh	39420 kwh	0,6 år
36.02	8,8 kw	5,8 kw	8760	77088 kwh	50808 kwh	26280 kwh	1,7 år
36.03	4,8 kw	2,5 kw	8760	42048 kwh	21900 kwh	20148 kwh	0,9 år
36.04	4,6 kw	1,6 kw	8760	40296 kwh	14016 kwh	26280 kwh	0,7 år
Kontor sys 2	8,2 kw	3,6 kw	2500	20500 kwh	9000 kwh	11500 kwh	3,32 år

Total: 123628 kwh

Tabell 1 Tall fra Prosjekt Skoppum

Her er det interessant å sammenlikne anleggets forbruk fra gammelt til nytt. Bare ved utskifting a viftene har vi effektivisert strømtrekket fra anleggene med totalt 49%. Anlegget tilknyttet kontor har også en lavere driftstid som er verdt å nevne, men selv med lavere driftstid er det blitt mye besparelse. Nedbetalingstiden på prosjektet i sin helhet, ligger rundt 1 år.



Tabell 2 Strømforbruk per anlegg Prosjekt Skoppum

Prosjekt Horten

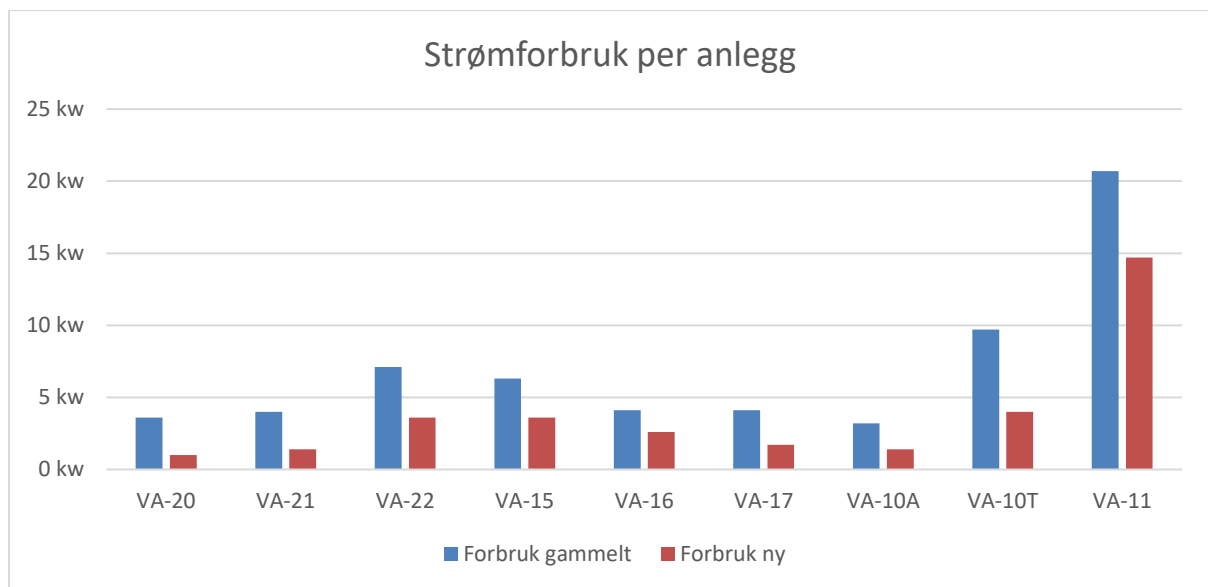
Etter et vellykket prosjekt i Skoppum, begynte tilsvarende prosjekt hos bedriftens avdeling i Horten. På lik linje med Skoppum ble det også utført rehabilitering av anleggene istedenfor utskiftning, grunnet ønske om lite nedetid og dårlig fremkommelighet ved anleggene.

Prosjekt Horten

Aggregat nummer	Forbruk gammelt	Forbruk ny	Årlig driftstid	Årlig forbruk gammelt	Årlig forbruk ny	Årlig besparelse	Nedbetalingstid i år
VA-20	3,6 kw	1 kw	8760	31536 kwh	8760 kwh	22776 kwh	0,8 år
VA-21	4 kw	1,4 kw	8760	35040 kwh	12264 kwh	22776 kwh	0,8 år
VA-22	7,1 kw	3,6 kw	8760	62196 kwh	31536 kwh	30660 kwh	0,6 år
VA-15	6,3 kw	3,6 kw	8760	55188 kwh	31536 kwh	23652 kwh	0,8 år
VA-16	4,1 kw	2,6 kw	8760	35916 kwh	22776 kwh	13140 kwh	1,4 år
VA-17	4,1 kw	1,7 kw	8760	35916 kwh	14892 kwh	21024 kwh	0,9 år
VA-10A	3,2 kw	1,4 kw	8760	28032 kwh	12264 kwh	15768 kwh	1,0 år
VA-10T	9,7 kw	4 kw	8760	84972 kwh	35040 kwh	49932 kwh	0,8 år
VA-11	20,7 kw	14,7 kw	8760	181332 kwh	128772 kwh	52560 kwh	1,1 år
Totalt:						252288 kwh	

Tabell 3 Tall fra Prosjekt Horten

I likhet med Skoppum, ble det kun gjort utskiftninger av viftene, samt litt ekstra arbeid med kanaler innvendig i aggregatene for å forminske luftmotstand. Her ble det gjort totalt 14 viftebytter i 8 anlegg. I gjennomsnitt brukte vi 1 dag per anlegg, men noen dager ble det gjort 2 når det passet med produksjonsavdelingen. Ett unntak var ved bytting av deres største anlegg, hvor vi byttet fra en massiv reimdrevet vifte, til 3 EC-vifter på samme anlegg. Dette ble gjort for å kompensere med den høye luftmotstanden på anlegget. Men selv med 2 ekstra vifter, ble strømtrekket betydelig redusert og viste seg å være anlegget med størst årlig besparelse.



Tabell 4 Strømforbruk per anlegg Prosjekt Horten

Samtlige anlegg som ble rehabilitert blir driftet i sammenheng med produksjon og har derfor høy driftstid. Totalt sett er strømtrekket i ventilasjonsanleggene effektivisert med 46% og Prosjekt Horten kan forvente en besparelse på rundt 252 288 kilowatt timer årlig. Gjennomsnittlig nedbetalingstid ligger rundt 1 år

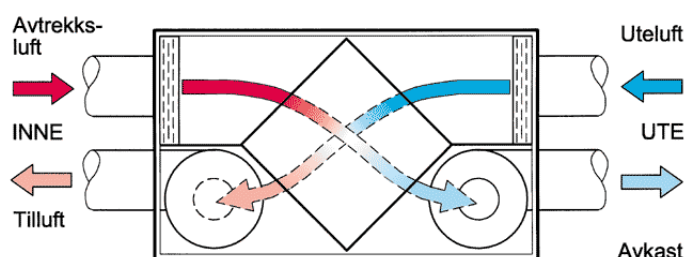
Konklusjon prosjekt

Etter totalt 21 viftebytter over 14 anlegg har vi sett en total besparelse på 375 916 kilowattimer årlig. Dette vil si en effektivisering av 46% over alle anlegg som ble renoveret. Nedbetalingstiden av prosjekter i Skoppum og Horten ligger rundt 1 år til sammen. I tiden etter end prosjekt, har tekniker på huset videre innregulert hastigheten på viftene etter behov. Hastigheten på mange av viftene kunne settes ned ytterligere og strømbesparelsen ble enda høyere enn tidligere antatt. Dette var ikke mulig på eksisterende anlegg.

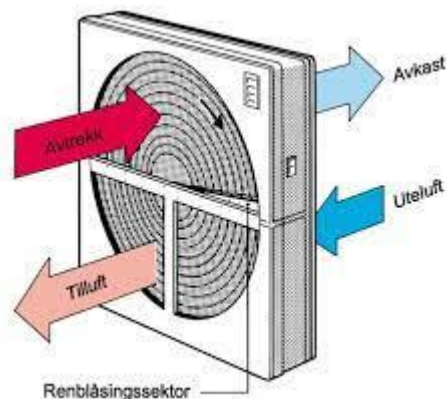
Gjenvinner

Alle ventilasjonsaggregat med både avtrekk og tilluft har en gjenvinner for å gjenbruke noe av varmen som allerede er i bygget. En gjenvinner tar i bruk aluminiumsriller for å fange opp varmen som blir med avtrekken på vei ut av bygget. Før det så blir brukt til å varme opp den kalde luften utenfra som er på vei inn i bygget. På denne måten kan du redusere strømtrekket som går til oppvarming, samtidig som du hjelper å ivareta temperaturen inne.

Mange eldre ventilasjonsaggregat ble installert med kryssveksler. Kryssveksleren er en statisk del, som fanger opp varme fra avtrekk og kulde fra inntak samtidig. Dette resulterer i at den varme og kalde luften jobber om hverandre til å kjøle ned og varme opp kryssveksleren. Det blir likevel en stabil temperatur på veksleren, som gir dårlig gjenvinningsgrad. Ca. 40% av varmen går tilbake i bygget. Selv om de fleste moderne aggregat i dag blir installert med roterende gjenvinner, er fortsatt kryssveksleren ønskelig i bygg hvor hyppig renhold er nødvendig. Storkjøkken og annen type næring med mye fett og skitten utslipp, burde vurdere kryssveksler i sitt aggregat siden den er lettere å rengjøre.



Roterende gjenvinnere er nyere og en mer energieffektiv løsning for reduksjon av varmetap. Som navnet tilsier: benytter gjenvinneren en ekstern motor for å rotere aluminiumsriller i sirkel. Varmen fra avtrekken blir fanget opp i den øvre delen av gjenvinneren. Motoren roterer den varme delen ned, hvor den blir brukt til å varme opp luften på vei inn i bygget. Ved å flytte varmen der den trengs vil man drastisk redusere varmetapet, sammenliknet med å la varmen og kulden utjevne hverandre til en stabil temperatur. Gjenvinningsgrad av varme ved bruk av roterende gjenvinner ligger 80% eller mer.



Bytter man fra kryssveksler til roterende gjenvinner, er man også nødt til å bytte enten kald-, eller varmsiden av aggregatet. En roterende gjenvinner har separerte kammer for luft som skal inn og ut. Mens i en kryssveksler, krysser luften som skal inn i bygget med luften som skal ut for å varme opp gjenvinneren. Det finnes muligheter for å sette inn en roterende gjenvinner som fungerer med kryssingen, men dette er ikke å anbefale ettersom installasjonen er i de fleste tilfeller mer omfattende.

Varmebatteri

Man kommer ikke foruten en varmekilde i ventilasjonsaggregat. Varmebatteri bidrar til å opprettholde varmen i bygget, forhindrer kulderas og frost i bygget og interne komponenter i aggregatet. Alle aggregat kommer med et varmebatteri, men med gammel teknologi og slitasje, er det mulighet til stor besparelse ved bytte til moderne varmebatteri. Et aggregat med varme, vil kunne produsere et behagelig inn klima. Men i motsetning til hva det er vanlig å tro om ventilasjon og varmebatterier, vil man i praksis se ventilasjonen heller bidrar til å opprettholde varmen i bygget. I motsetning til å varme opp uten hjelp fra andre varmekilder. Bruker man eksklusivt ventilasjonssystemet til å varme bygget, vil man fort se store strømutgifter, selv med nye varmebatterier.

Varmebatterier på markedet i dag, har kommet langt i forhold til før. I eldre aggregater er det vanlig å finne varmebatterier som brukte noe nærmere samme teknologi som tradisjonelle varmekabler. Mens i dag er det vanlig å installere varmebatterier med samme teknologi som varmepumper. I praksis betyr dette at man kan forvente 3 til 4 ganger mindre strømforbruk, med samme energimengde.

Batterier med mulighet for kjøling er også vanlig. Et kombibatteri vil være gunstig i bygg hvor man opplever høye temperaturer. Bygg med store vinduer, eller i områder med lite skygge ville fått mye igjen av å ha mulighet til kjøling i tillegg til varme. Ved varmepumpedrift er det mulig å bruke anlegget som kjøling på sommertid.

Konklusjon

Vi ser igjen og igjen stor besparingsmulighet innen rehabilitering av eldre ventilasjonsanlegg. De fleste ventilasjonsaggregat med eldre komponenter har et godt fundament og kan gjennom rehabilitering, fungere like godt som når det var nytt. Gjennom relativt enkle tiltak, kan man lett redusere strømforbruket til ventilasjonsanlegg uten å ta for seg store prosjekter som kommer med utskifting av hele ventilasjonsaggregat. Bare gjennom utskifting av vifter, ser man et kraftig redusert strømforbruk med lav nedbetalingstid.

Nyere teknologi og energieffektive løsninger bidrar til å skape nytt liv i eldre ventilasjonssystemer, til en brøkdel av prisen. I forhold til mange andre tiltak innen energieffektivisering og strømsparing, er viftebytter blant de laveste rundt 1-3 år. Dette betyr ikke bare at etter 1 til 3 år har man spart inn hva det kostet å gjennomføre viftebyttene på de reduserte strømutgiftene, men det betyr også at man fortsetter å spare penger de neste 20+ årene etter endt nedbetalingstid. Med de skyhøye strømprisene en har sett i nyere tid, finnes potensiale for å spare mye i årlige driftsutgifter på eldre næringsbygg.