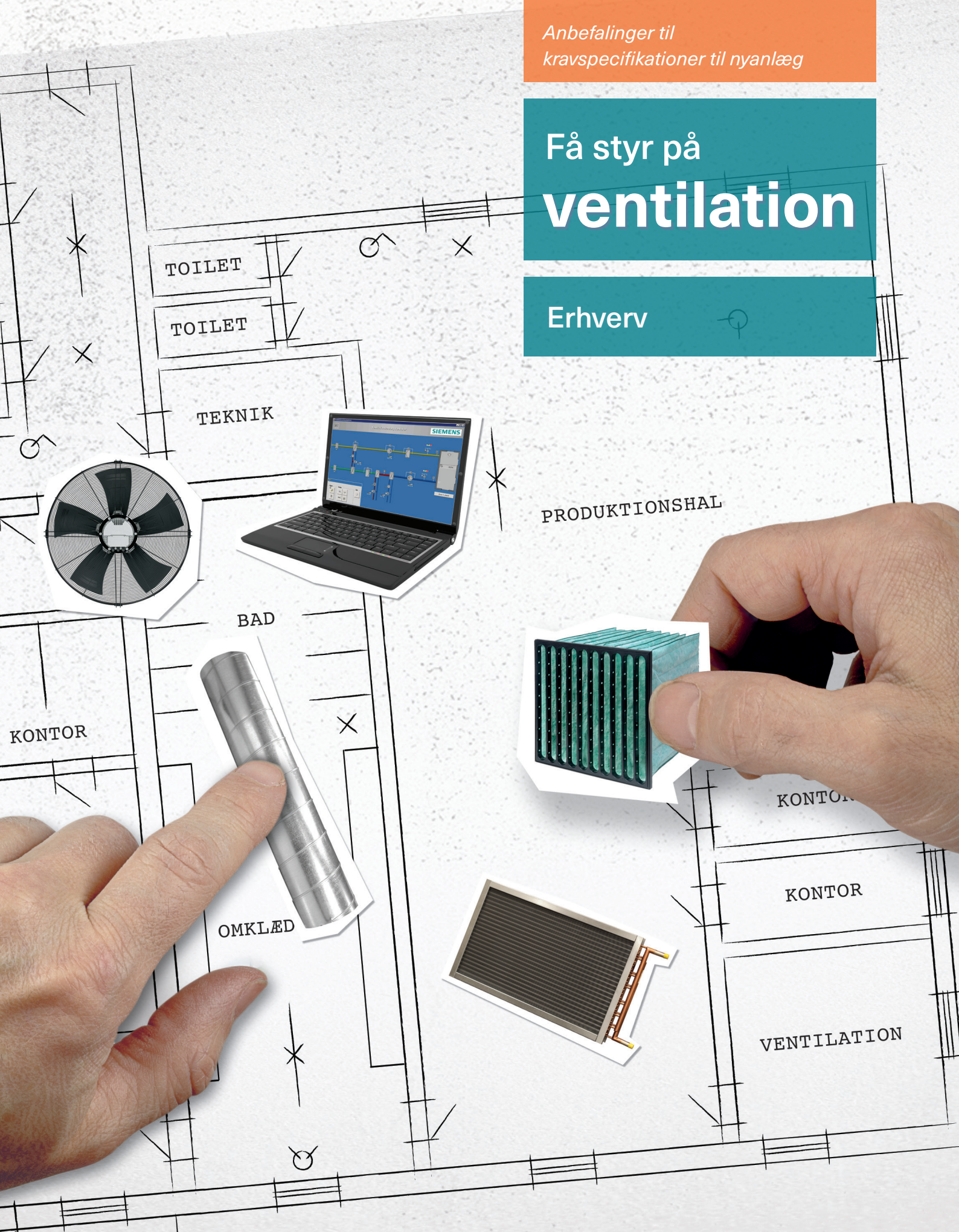


Få styr på ventilation

Erhverv



Et værktøj til at opnå energibesparelser
i virksomheden



Energistyrelsen

Kravspecifikationer til energi-optimering af nye ventilationsanlæg

Udskiftning betaler sig

Der er ofte mange penge at spare ved at udskifte virksomhedens ventilationsanlæg.

Energistyrelsen har derfor udarbejdet en liste med anbefalinger til energirigtig projektering og til kravspecifikation for ventilationsanlæg. Listen indeholder gode råd og vejledninger og kan anvendes af virksomheder, der overvejer at købe nyt ventilationsanlæg.

Store energibesparelser

Gamle og udtjente ventilationsanlæg er ofte uforholdsmæssigt dyre i drift, og de energimæssige udgifter er tilsvarende høje. Derudover er der tit store omkostninger forbundet med at vedligeholde og driftssikre et udtjent anlæg, og det kan ofte være svært at finde reserverede dele til anlæg af ældre dato. Der kan med andre ord være mange gode grunde til at investere i et nyt ventilationsanlæg.

Sådan anvendes kravspecifikationer

Listen med kravspecifikationer henvender sig primært til virksomhedens teknikere og driftsansvarlige, der med udgangspunkt i kravspecifikationerne kan foretage en meget nøjagtig vurdering af, hvilket anlæg det vil være optimalt

for virksomheden at investere i.

Kravspecifikationerne kan ligeledes benyttes i situationer som:

- Planlægning og opstart af projektgruppe
- Behovsanalyse
- Projektering og indkøb
- Indkøring og aflevering
- Energirigtig drift

Flere nyttige råd

På www.ens.dk kan man finde bestemmelser og lovkrav for ventilationsanlæg.

Energistyrelsen har samlet nyttige råd og information om energieffektivisering til virksomheder på www.SparEnergi.dk

Man kan også finde folderen "Tjeklister til eksisterende anlæg", der giver gode råd og vejledning til virksomheder, der kan energi-optimere ved at indstille og justere deres eksisterende ventilationsanlæg.

Hjemmesiden indeholder også kravspecifikationer for andre områder, hvor virksomheder kan spare penge på at energieffektivisere driften. Du finder en oversigt over de øvrige anbefalinger til kravspecifikationer nederst på denne side.

SÅDAN GJORDE NOVO NORDISK

Nyt ventilationsanlæg gav årlig besparelse på 1 million kroner

Novo Nordisk gamle ventilationsanlæg var 25 år gammelt. Det var helt slidt ned, så tiden var inde til at investere i et nyt anlæg.

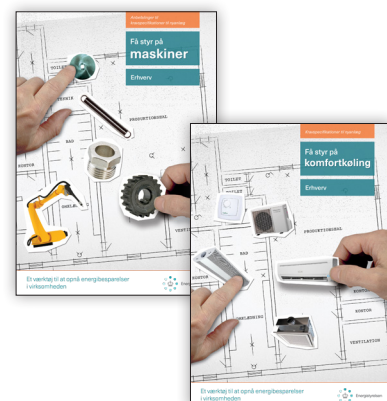
Inden investeringen i et nyt anlæg blev leverandøren instrueret grundigt i, hvilke forventninger Novo Nordisk stillede til anlæggets økonomiske og energimæssige besparelspotentiale.

Investeringen i det nye ventilationsanlæg kostede Novo Nordisk 14,5 millioner kroner, og den årlige besparelse forventes at blive ca. 1 million kroner.

Ifølge projektleder Mikkel Korneliusen er det vigtigt, at der er styr på kravspecifikationerne, inden anlægget købes. Det er utroligt vigtigt, hvad eksempelvis tryktab over en flade kan betyde af energi på bundlinjen.

Samlet set er der kun fordele ved det nye anlæg: Støj- og kuldeniveauet blev mindsket, anlægget reduceres fra 12 mindre delanlæg til to hovedanlæg, og de økonomiske og energimæssige besparelser er store.

Kilde: Projektleder Mikkel Korneliusen, Novo Nordisk.



Tjek følgende	Hvad skal I konkret gøre?
Behovet for ventilation	
Krav til indeklima	Sørg for at have dokumentation for, at krav til indeklimaet i ventilerede rum overholdes.
	Undersøg gældende arbejdsmiljøkrav, samt hvilke krav fra BR18 der er gældende for nye installationer.
	Afdæk, hvilke krav der begrundes med hhv. arbejdsprocesser, maskiner og tekniske processer.
	Undersøg, hvilke specielle krav der stilles i jeres branche til renhed, krydskontaminering etc. – og sørg altid for at udfordre og begrunde virksomhedens krav.
Kortlægning af påvirkninger	Kortlæg de faktorer, som vil påvirke indeklimaet. Der skal kunne fremvises dokumentation for beregning af: • Klimaskærmens varmetab og solopvarmning • Effektbelastning fra personer, it-udstyr, lys, maskiner, processer etc. • Eventuel fugtbelastning fra processer • Påvirkninger fra støv, gasser, lugt etc. fra arbejdsprocesser og personer
Dimensionering	Tjek, at I har dokumenterede beregninger af anlæggets dimensionering, og at de er foretaget ud fra de nævnte krav og påvirkninger.
	Vurder driftsmønsteret for de ventilerede rum, f.eks. i form af en varighedskurve.
	Undersøg, om krav eller påvirkninger har ændret sig, siden anlæggets planlægning.
	En eventuel overdimensionering af anlægget skal kunne begrundes.
	Tjek, om resultaterne af dimensioneringen lever op til energikravene fra BR18, anbefalingerne i denne tjekliste og virksomhedens egne krav til anlægget.
Anlægsudformning	
Behovsstyring	Sørg for at tilpasse ventilationens ydelse automatisk, hvis behovet varierer over tid.
	Luftmængder skal variere automatisk efter ventilationsbehovet.
	Stop anlægget helt, når der ikke er behov for ventilation.
	Anvendes der individuelt styrede zonespjæld, skal hovedtrykket tilpasses automatisk.
	Temperatur og luftfugtighed skal automatisk tilpasses behovet.
Varmegenvinding	Den mest effektive varmegenvindingstype under de givne forhold bør installeres.
Punktudsugning	Ved særligt belastende kilder såsom varme, støv, gasser etc. bør punktudsugninger opsættes.
Zoner	Undgå at køle opvarmet luft, og undgå at varme nedkølet luft.
Recirkulation	Recirkulationen af luft skal kunne varieres automatisk efter behov.
	Køling med variabel udeluft bør foregå ved hjælp af Enthalpi-styring.
	Recirkulation bør foregå så tæt på behovet som muligt (f.eks. filter-fan-units).
	Spjældenes styremåde bør indrettes, så de altid er indstillet til lavest mulige trykfald.
Kanaler	Store bøjninger skal være forsynet med ledeplader.
	Der bør ikke bruges flekslanger, som er længere end 20 cm.
	Kanaltrykket i anlæg med selvregulerende CAV-ventiler skal tilpasses, så der er præcis det arbejdsstryk, der skal være over den ventil, som er placeret længst ude i systemet.
Styring	Tjek, at styringen giver mulighed for god afstand mellem høje og lave indstillinger for luftmængde, rumtryk, temperatur og luftfugtighed.
Effektivitet	
Energiforbrug	Sørg for at have beregninger af årligt energiforbrug ved det definerede driftsmønster. El-, køle- og varmeforbrug skal beregnes på basis af klimaværdier for referenceåret.
SEL-værdi	Det specifikke forbrug til ventilatorer for hele anlægget (ind- og udsugning) skal ligge under 1,5 kW/(m³/sek.) for VAV og 1,8 kW/(m³/sek.) for CAV.

Tjek følgende	Hvad skal I konkret gøre?
Ventilatorvirkningsgrad	Den valgte ventilator bør installeres, så arbejds punktet er valgt optimalt. Indbygningsvirkningsgraden bør være over 72 % i normal driftssituation.
	Tjek, at der installeres energieffektive motorer (IE3 eller IE4) og med frekvensomformer (hvis relevant). Bed leverandøren om at angive effektivitetsklassen
	Virkningsgraden for remtræk skal være over 95 %. Alternativt kan der anvendes direkte drev.
	Frekvensomformer skal installeres, og kablingen skal være udført efter leverandørens anvisninger.
Varmegenvinding	Ventilationsanlæg med indblæsning og udsugning skal generelt udføres med varmegenvinding. Virkningsgraden bør ligge over 80 % for roterende vekslere, 73% for krydsvekslere og 68% for væskekoblede vekslere. Trykfaldet bør være under 150 Pa.
Filtre	Lige før udskiftning bør trykket altid være under 200 Pa for et normalt filter (F7) og under 80 Pa for et grovfilter (G4).
Køle- og varme flader	Trykfaldet bør ligge under 25 Pa for varme flader og under 130 Pa for køle flader.
Køle flader	I flader, som bruges til køling uden affugtning (kapacitet under 30 kW/(m ³ /sek.)), må tryktabet i væskekredsen højst være 15 Pa. Hvis fladen også bruges til affugtning (kapacitet over 30 kW/(m ³ /sek.)), må tryktabet højst være 25 Pa.
	Temperaturen på kølevæske må aldrig ligge mere end 3 - 5 °C under den lufttemperatur, der ønskes efter køle fladen. Unødvendigt lav kølevandstemperatur medfører dårligere COP, og reducerer antallet af frikøletimer.
	CTS-anlægget skal kunne variere temperaturen mellem 6 og 13 °C på det vand, der løber ind i køle fladen.
Varme flader	Tryktabet i væskekredsen bør højst være 10 Pa.
	Temperaturen på det varme vand skal være så lav som muligt. Benyt en tilgangstemperatur til varme fladen på 60 °C og en returtemperatur på 30 °C. Lave temperaturer øger muligheden for varmegenvinding fra procesvarme.
	Undgå varme flader med el- eller dampopvarmning.
Kanaler og indregulering	Tjek, at indregulering resulterer i korrekt luftfordeling og mindst muligt trykfald over spjældene.
	Trykfaldet per meter skal være mindre end 1,0 Pa i hovedkanaler.
Indkøring og aflevering	
Målepunkter	Kontroller, at alle målinger og tilbagemeldinger fra anlægget vises korrekt på CTS-skærmen.
Styresignaler	Signaler til styring af motorer, spjæld, ventiler, pumper og rotormotor skal resultere i den ønskede reaktion ved komponenten.
Regulering	Anlægget skal kunne styre ventilatorer efter behov, udføre tidsstyring og arbejde med et spænd mellem høje og lave grænser for temperatur og fugtregulering.
	Alle reguleringer skal være gennemtestede ved aflevering, og indstillinger, alarmgrænser og tidsstyringer skal være korrekte (funktionsafprøvning).
Energistyring og måling	
Målere	Sørg for, at der installeres målere for el-, køle- og varme forbrug. Se eventuelle krav om målere i BR18.
Præsentation	Måledata skal opsamles og vises på CTS eller en lokal datalogger.
Drift og vedligeholdelse	
Plan	Sørg for at have en detaljeret plan for, hvordan hele anlægget, inklusiv CTS og instrumentering vedligeholdes. Planen skal være udarbejdet som anvist i DS 447:2021.
Links til materialer og hjemmesider	
Links	www.ens.dk www.SparEnergi.dk www.bygningsreglementet.dk (gældende version)