

NV Comfort®
**Godt indeklima baseret på
naturlig ventilation**

Indeklimaløsninger

NV Comfort® skaber optimalt indeklima baseret på automatiseret åbning og lukning af vinduer og er specielt velegnet i mellemstore og små bygninger med op til 8 ventilationszoner. Betjeningen foregår via et brugervenligt touch screen panel





„Manglende ventilation kan reducere produktiviteten med min. 15% pga. bygningsrelaterede symptomer som hovedpine, træthed, irriterede øjne og koncentrationsbesvær.“

David Peter Wyon, 1996, Indoor environmental effects on productivity“, Proceedings of Indoor Air Quality (IAQ) '96

**Børns indlæringsevne stiger med op til 15%, hvis der sikres et godt indeklima.
„Tænk, om vores børn kunne lære det samme på 7 år frem for 8 år.“**

Pawel Wargocki, Ph.D., lektor DTU, International Centre for Indoor Environment and Energy (ICIEE-DTU)

God indeklima med naturlig ventilation	4
Naturlig ventilation – en gevinst for miljø, arkitektur og økonomi	6
Grundlæggende ventilationsprincipper	8
Hybridventilation	10
Anbefalinger – ved projektering af naturlig ventilation	11
NV Comfort®	12
NV Comfort® – Den intelligente løsning til op til 8 zoner	14
Valg af funktionalitet	16
Sammensætning af en NV Comfort® løsning	18
Sådan virker NV Comfort®	20
Løsningseksempel	22
Lovgivning og vejledning	24
Brandventilation	25
Forskning og udvikling frem mod et bæredygtigt indeklima	26
Udvalgte referencer	27

Godt indeklima med naturlig ventilation

Internationale forskningsresultater viser, at et godt indeklima har afgørende betydning for menneskers velvære, produktivitet og indlæring. Forskningsresultaterne viser bl.a. en forøget produktivitet på op til 15% ved det rigtige indeklima.

WindowMaster og naturlig ventilation

WindowMaster har igennem 25 år leveret både naturlig ventilation samt røg- og brandventilation til en lang række bygninger over hele Europa. Denne erfaring og viden sætter os i stand til fortsat at udvikle produkter og

løsninger til et optimalt bæredygtigt indeklima. Et resultat af denne udvikling er NV Comfort®.

NV Comfort®

NV Comfort® er en økonomisk attraktiv indeklimaløsning baseret på naturlig ventilation. NV Comfort® er velegnet til mindre og mellemstore bygninger som f.eks. kontorer, hoteller og skoler, hvor der er fokus på ekstrem lav CO₂-belastning samt enkel og individuel styring af indeklimaet i alle rum.





NV Comfort® sikrer, at tag- og facadevinduer åbnes og lukkes automatisk ud fra individuelt fastsatte ønskeværdier for rumtemperatur og CO₂-niveau. Målinger af udetemperatur, regn og vindhastighed er sammen med de aktuelle værdier for rumtemperatur og CO₂ grundlaget for styringen af indeklimaet.

Få mere at vide

Har du efter læsningen af denne brochure behov

for yderligere oplysninger eller dokumentation, er du altid velkommen til at besøge vores hjemmeside, **windowmaster.com**



Naturlig ventilation – en gevinst for miljø, arkitektur og økonomi

40% af alt energiforbrug i Vesteuropa går til bygninger – energi som primært er kulbaseret og dermed giver et højt CO₂-udslip.

Den største belastning i forhold til CO₂-udledningen i Danmark er elproduktionen, der dog har en positiv sidegevinst i form af fjernvarme, der opstår som et overskudsprodukt ved produktionen af el.

Det er vigtigt at have fokus på, at indeklimaløsninger ikke bruger mere elektricitet og dermed giver mere CO₂-udledning end højst nødvendigt. En indeklimaløsning med naturlig ventilation anvender naturens egne kræfter – termisk opdrift og vindens påvirkning af bygninger – og er derfor en mere bæredygtig løsning end andre indeklimaløsninger.

Arkitektur

Ved valg af en indeklimaløsning med naturlig ventilation får arkitekten større projekteringsfrihed, idet et traditionelt ventilationssystem typisk optager 4-7% af bygningens gulvareal og 15% af bygningens højde. Den bedste løsning med naturlig ventilation opnås, når der allerede i designfasen tages hensyn til, at der bør åbnes mere op for frisk luft, naturligt lys og rummelighed.

Økonomi

En yderligere fordel er økonomien. Anlæg baseret på naturlig ventilation er ofte både billigere at anskaffe og væsentligt billigere i drift end tilsvarende mekaniske løsninger.





I Vesteuropa bruger vi op mod 90% af vores tid indendørs og op til 30% af bygningsmassen bidrager ikke til et sundt indeklima. Da vi i gennemsnit indånder 12.000 liter luft pr. dag, har luftkvaliteten, i de rum vi opholder os i, stor betydning.

En løsning med naturlig ventilation (som lukker frisk luft ind gennem facade- og tagvinduer) vil opleves anderledes end traditionelle ventilationsløsninger, idet der vil forekomme en vis variation i temperatur og luftcirkulation i rummet, der betyder, at luften ofte vil opleves friskere.

Brugertilfredshed

Mange undersøgelser viser, at tilfredsheden med indeklimaet er større i bygninger med naturlig ventilation end med traditionelle indeklimaløsninger. En af årsagerne er, at brugeren selv har mulighed for at påvirke, hvor meget luft der kommer ind – ganske enkelt ved at åbne eller lukke vinduerne via betjeningstrykket.

Læge Harald W. Meyer m.fl. har foretaget en undersøgelse af symptomer på dårligt indeklima som f.eks. irritationer i øjne og ører samt hovedpine, træthed og koncentrationsproblemer i afhængighed af skimmelsvamp og ventilationstype på drenge i 8. og 9. klasse.

Undersøgelsen viser klart, at drengene har flere symptomer i rum med mekanisk ventilation end i rum med naturlig ventilation.

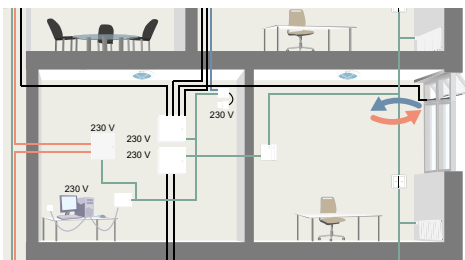
H.W. Meyer, H. Würtz, P. Suadicani, O. Valbjørn, T. Sigsgaard og F. Gyntelberg. 2005

Mould in floor dust and building-related symptoms amongs adolescent school children: A problem for boys only? Indoor Air, 15 (suppl 10), 17-24



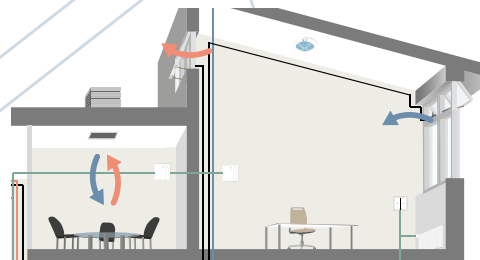
Grundlæggende ventilationsprincipper

Drivkræfterne i naturlig ventilation er den termiske opdrift og vindens påvirkning af bygningen. Bygningens udformning og vinduesåbningernes form og placering har derfor en væsentlig indflydelse på kvaliteten af indeklimaet



Ensidet ventilation

Ved ensidet ventilation benyttes kun vinduer i en side af rummet. Mængden af frisk luft, der kommer ind i rummet, er begrænset ved ensidet ventilation, og derfor anbefales ensidet ventilation som hovedregel kun, hvis rumdybden ikke overstiger 2,5 gange rumhøjden samt, at rummet ikke anvendes til møderum, klasseværelse eller lignende.

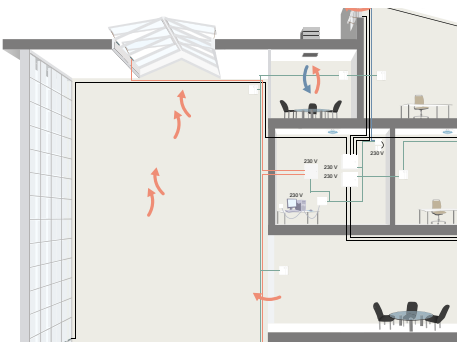


Tværventilation

Med vinduer i to eller flere facader kan der skabes tværventilation af rummet. Ventilationen drives primært af vinden, der skaber forskel i vindtrykkene på facaderne, hvori vinduesåbningerne er placeret. Som hovedregel kan tværventilation anvendes, når rumdybden er op til 5 gange rumhøjden.

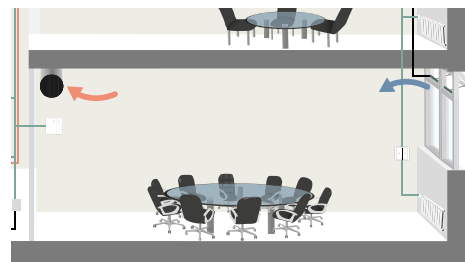
Vælg den rette løsning

Vores ingeniører står klar til at hjælpe med at finde den rette løsning til jeres naturlige ventilation. Ved hjælp af bl.a. luftskifteberegninger og dynamiske analyser sikrer vi, at de valgte ventilationsprincipper er velegnede, og kan levere et konkret forslag til naturlig ventilation.



Opdriftventilation

Opdriftventilation opstår, når der er en højdeforskel mellem vinduerne i f.eks. facade og tag. Ventilationen drives primært ved, at varm luft stiger til vejrs og derved skaber en trykforskel, der driver ventilationen. Som hovedregel kan opdriftventilation anvendes, når rumdybden er op til 5 gange rumhøjden. Den mest optimale virkning opnås, når åbninger til naturlig ventilation placeres, så vindtrykket bidrager til en forøgelse af drivtrykket.



Hybridventilation

I en række projekter kan man vælge at installere en hybrid ventilationsløsning, der udnytter fordelene ved naturlig ventilation og supplerer med mekanisk ventilation. Den naturlige ventilation benyttes det meste af året til at sikre frisk luft samt til at nedkøle bygningen, mens den mekaniske ventilation – ofte med varmegenvinding – benyttes i de kolde vintermåneder, og således mindsker varmetabet og forvarmer den tilførte luft. Hybridventilation findes i forskellige varianter.





Hybridventilation

Hybridventilation kombinerer det bedste fra naturlig ventilation og mekanisk ventilation i én løsning

Typisk anvendes naturlig ventilation i størstedelen af året til at sikre frisk luft og køle bygningen ned, mens den mekaniske ventilation – oftest med varmegenvinding – anvendes i de kolde vintermåneder til at reducere bygningens varmetab samt forvarme den tilførte friske luft.

Hybridventilation kan generelt inddeles i tre principielt forskellige anlægsformer

- 1 Naturlig ventilation i kombination med et centralt mekanisk ventilationsanlæg med varmegenvinding.
- 2 Naturlig ventilation i kombination med ét eller flere rumbaserede decentrale mekaniske ventilationsanlæg med varme genvinding.
- 3 Naturlig ventilation suppleret med mekanisk udsugning.

Hvilken af de tre anlægstyper der vælges i det konkrete projekt, eller om der vælges en kombination af flere, afhænger helt af bygherrens behov og bygningens placering og udformning.

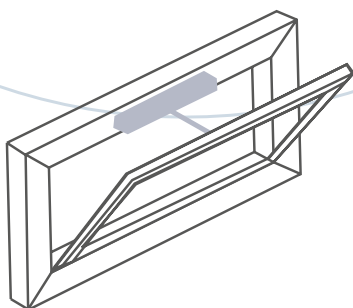
„Totaløkonomien set over en 20 års beregningsperiode viser, at løsningen med hybridventilation kan etableres med samme totaløkonomi i forhold til de traditionelle mekaniske ventilationsløsninger. Det er således muligt at nedsætte energiforbruget til ventilering uden merinvestering når totaløkonomien vurderes over en 20-årig periode.“

Artikel i HVAC 6-2009 af WindowMaster og Ingeniørhøjskolen i Århus

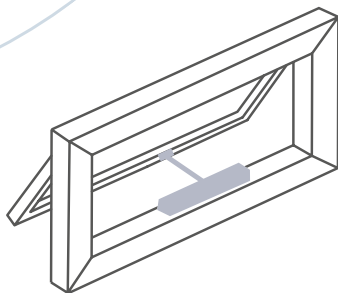


Anbefalinger – ved projektering af naturlig ventilation

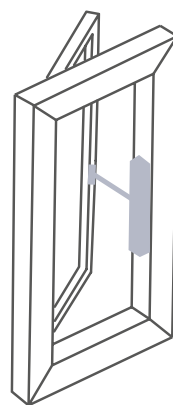
- Det er vigtigt, at de automatiske styrede vinduer er placeret højest muligt i rummet.
- Erfaringer viser, at det er vigtigt, at brugerne også selv har mulighed for at betjene vinduerne via individuelle betjeningstryk (overstyring af automatikken), når der ønskes mere eller mindre åbne vinduer.
- I bygninger med naturlig ventilation bør rumhøjden være mindst 2,5 m og gerne lidt højere for at opnå det bedste indeklima.
- De motoriserede vinduer bør være af typen tophængt udadgående eller bundhængt indadgående og have en min. højde på 400-500mm.



**Bundhængt
indadgående**



**Tophængt
udadgående**



**Sidehængt
udadgående**

Ved andre typer af vinduer kontakt os gerne

Match den rette motor med dine vinduer

Vores ingeniører udarbejder gerne forslag til helt eller delvist skjulte såvel som påmonterede løsninger. Vi kan også levere løsningsforslag til, hvordan vinduesprofilen kan skræddersyes for at sikre den optimale integration mellem motor og vinduesprofil.

Vi anbefaler, at vinduer leveres med færdigmonterede WindowMaster MotorLink® motorer. Vinduesproducenter bl.a **VELFAC**, **Rational Vinduer**, **idealcombi**, **PROTEC** og **Vitral** kan tilbyde denne løsning.

Såfremt det ikke er muligt at få leveret vinduer med færdigmonterede WindowMaster MotorLink® motorer eller andre typer af vinduer ønskes, kan hjælp findes på vores hjemmeside **windowmaster.com**



NV Comfort®

En enkel indeklimaløsning – styrer tag- og facadevinduer, der åbnes og lukkes automatisk, på baggrund af individuelt fastsatte ønskeværdier for rumtemperatur og CO₂-niveau sammenholdt med målingerne af udetemperatur, regn og vindhastighed

AI betjening udføres via en enkel menu på touchscreenen

Indstillinger af ønsket rumtemperatur og CO₂-niveau kan ske individuelt for de enkelte rum fra ét centralt sted i bygningen på NV Comfort® touchscreenen. Derudover kan brugeren til enhver tid via et betjeningstryk selv åbne eller lukke vinduet, hvis der ønskes mere eller mindre frisk luft. Efter en individuel fastsat tidsperiode, skifter systemet tilbage til automatisk drift.





NV Comfort® understøtter alle anlægsformer til naturlig ventilation og hybridventilation

Kommunikationen med de enkelte vinduesmotorer sker via den specielle patenteret teknologi MotorLink®. Denne teknologi er anvendt i NV Comfort® og betyder, at systemet hele tiden registrerer, hvor stor vinduesåbningen er. MotorLink® teknologien betyder også, at vinduerne åbnes med tre forskellige hastigheder; en langsom og næsten lydløs bevægelse ved automatisk styring, en hurtigere, hørbar bevægelse ved manuel

betjening og en hurtig hastighed ved brandventilation.

Vinduesmotorer udstyret med den særlige MotorLink® teknologi kan reducere risikoen for at ting, fingre etc. beskadiges ved lukning. Motorerne er programmeret til at stoppe og reversere, hvis de møder en forhindring ved lukning.

Enkel installation og idriftsætning
NV Comfort® er en bus-baseret

løsning i den meget udbredte KNX standard. Dette betyder, at den er enkel at installere og idriftsætte for en ETS-uddannet elektriker.





NV Comfort® – Den intelligente løsning til op til 8 zoner

Ud over at sikre et optimalt indeklima kan NV Comfort® også gøre bygninger mere energibesparende. Med NV Comfort® kan forskellige installationer i bygningen som f.eks. naturlig ventilation, mekanisk ventilation, varmestyring, solafskærmning styres centralt, hvorved der opnås synergieffekt blandt de forskellige funktioner. Samspillet mellem bl.a. ventilation, opvarmning og solafskærmning reducerer bygningens energiforbrug.

To versioner

NV Comfort® findes i to versioner; NV Comfort® Standard og NV Comfort® Plus. Begge versioner kan styre naturlig ventilation og varme, derudover kan NV Comfort® Plus også styre bl.a. solafskærmning, lys og mekanisk ventilation. Valget af version afhænger af behov og de valgte installationer i bygningen.

„Der bruges omtrent 3-5 gange så meget energi på at køle ned, som på at varme op, så der kan spares meget energi med solafskærmning.“

Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi



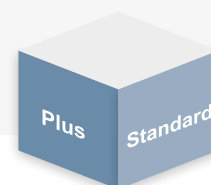
Funktioner **Standard**

Naturlig ventilation

Med den automatiske styring af tag- og facadevinduernes åbning sikres et sundt og komfortabelt indeklima. Vinduesåbningernes størrelse og åbningsfrekvens fastlægges på baggrund af de individuelle fastsatte værdier og driftsparametrene for temperatur, CO₂-niveau og luftfugtighed sammenholdt med målingerne af udetemperatur, vindhastighed og regn fra den tilkoblede vejrstation. Derudover er det også muligt at indstille udluftningsperioder på fastlagte tidspunkter. Systemet har en indbygget sikkerhedsfunktion, således at vinduernes åbning begrænses ved høje vindhastigheder og lukkes ved hård blæst og regn.

Varmestyring

NV Comfort® kan styre radiatorerne via KNX-varmeaktuatorer, således at der ud fra individuelt fastlagte temperatursetpunkter tændes/slukkes for varmen. Derved sikres der både i opvarmnings- og afkølingsperioder en behagelig og stabil rumtemperatur. NV Comfort® kan desuden integreres med bygningens varmecentral.



Funktioner **Plus** (inklusive standard funktioner)

Solafskærmning

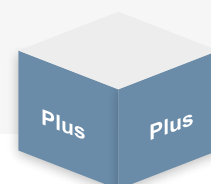
Med solafskærmningsfunktionen kan persiener, markiser m.m. styres automatisk både sommer og vinter, således solafskærmningens position løbende tilpasses til den aktuelle lys- og varmesituation i et rum. Dette giver en optimal brug og udnyttelse af solafskærmningsproduktet såvel som optimeret udnyttelse af solens termiske energi. Selve styringen er bl.a. baseret på lux- og temperaturmålinger.

Styring af lys

Tilkobling af PIR-detektorer giver mulighed for, at lyset automatisk slukkes, når et rum forlades og derved reducerer bygningens energiforbrug.

Styring af mekaniske ventilatorer

Er antallet eller størrelsen af en bygnings vinduer ikke tilstrækkelig til at opnå et optimalt indeklima med naturlig ventilation, kan der anvendes hybridventilation. Dvs. at eksterne ventilatorer (mekanisk ventilation) tilkobles og anvendes ved spidsbelastninger.



Valg af funktionalitet

Med fire forskellige softwarekort er det muligt, at vælge netop den NV Comfort® løsning der passer præcis til det aktuelle projekt mht. antal zoner og funktionalitet. Både NV Comfort® Standard og NV Comfort® Plus fås i en 4 og 8 zoners udgave.

Funktionerne i NV Comfort® kan implementeres og aktiveres uafhængigt af hinanden og efter behov, således at hvert enkelt system kan tilpasses det enkelte projekt. En eksisterende NV Comfort® kan til enhver tid opgraderes til flere zoner og / eller funktionaliteter. Kontakt WindowMaster for yderligere information om opgradering af systemer.

Kombinationsmuligheder

NV Comfort® kombineres med WindowMaster MotorLink® vinduesmotorer og MotorControllere samt betjeningstryk, sensorer og KNX-produkter – se produkter side 22.

For kombination med io-homecontrol® produkter eller brandventilation kontakt venligst WindowMaster for nærmere information.





Standard, 4 zoner

- NV Comfort® trykfølsom skærm med adaptor
- NV Comfort® software-kort, 4 rum / zoner, Standard
- NV Comfort® basispakke (KNX-strømforsyning + vejrstation)

Naturlig
ventilation

Varmestyring

Standard, 8 zoner

- NV Comfort® trykfølsom skærm med adaptor
- NV Comfort® software-kort, 8 rum / zoner, Standard
- NV Comfort® basispakke (KNX-strømforsyning + vejrstation)

Naturlig
ventilation

Varmestyring

Plus, 4 zoner

- NV Comfort® trykfølsom skærm med adaptor
- NV Comfort® software-kort, 4 rum / zoner, Plus
- NV Comfort® basispakke (KNX-strømforsyning + vejrstation)

Naturlig
ventilation

Varmestyring

Mekanisk
ventilation
(hybrid)

Lysstyring

Sol-
afskærmning

Plus, 8 zoner

- NV Comfort® trykfølsom skærm med adaptor
- NV Comfort® software-kort, 8 rum / zoner, Plus
- NV Comfort® basispakke (KNX-strømforsyning + vejrstation)

Naturlig
ventilation

Varmestyring

Mekanisk
ventilation
(hybrid)

Lysstyring

Sol-
afskærmning



Sammenlægning af en NV Comfort® løsning

1. Hvilke funktionaliteter

Definer, om der foruden den naturlige ventilation og varmen, også skal styres funktioner som f.eks. mekaniske ventilatorer, lys eller solafskærmning. Hvis nej – vælg Standard, hvis ja – vælg Plus.

2. Antal zoner

Fastlæg antallet af zoner, der skal styres. Ved 1-4 zoner – vælg software-kort 4 rum / zoner, ved flere zoner (op til 8 zoner) vælg software-kort 8 rum / zoner. Ved flere end 8 zoner, vælges yderligere en skærm / skærme samt det /

de nødvendige software-kort.

3. Basispakke

Vælg NV Comfort® basispakke (KNX-strømforsyning + vejstation)

4. Antal vinduer samt antal motorer

Bestem antallet af vinduer, der skal styres samt antallet af motorer. Ved nye vinduer kan vinduesproducenten eventuelt levere vinduerne med indbyggede MotorLink® motorer.





5. Antal MotorControllere

Bestem antallet af MotorControllere. Én MotorController kan styre op til 10 vinduer i forskellige zoner. Afstanden mellem vinduesmotorerne og MotorControlleren afhænger af kabeldimensionen dog max. 50m.

6. Antal sensorer og betjeningstryk

Hver zone forsynes med en rumsensor (temp.-, CO₂- og fugt-sensor) samt, hvis Plus er valgt, eventuelt også en luxsensor og en PIR-detektor. I hvert rum bør der

endvidere være mindst ét betjeningstryk og gerne ét betjeningstryk per vindue/arbejdsplads.

7. Øvrige komponenter

Hvis der tilsluttes varme, mekaniske ventilatorer, lys eller solafskærmning, skal der tillige vælges komponenter til disse funktioner.



Sådan virker NV Comfort®

NV Comfort® er særdeles velegnet til både nybyggeri og renovering af mindre og mellemstore bygninger. Som eksempler kan nævnes skoler, kontorer, hoteller, udstillingsbygninger, sportshaller og meget andet. Systemet kan ydermere udvides således, at man fra samme touchscreen også styrer solafskærmning, lys samt mekanisk ventilation og opvarmning.

Nedenfor er vist, hvorledes NV Comfort® løsningen kan sammensættes for en skole.

Skole med hybridventilation

Skolebygningen består af fem klasseværelser med hybridventilation og et lærerværelse. Hvert klasseværelse har fire vinduer hver forsynet med en motor, og vinduet i lærerværelset er forsynet med to motorer.

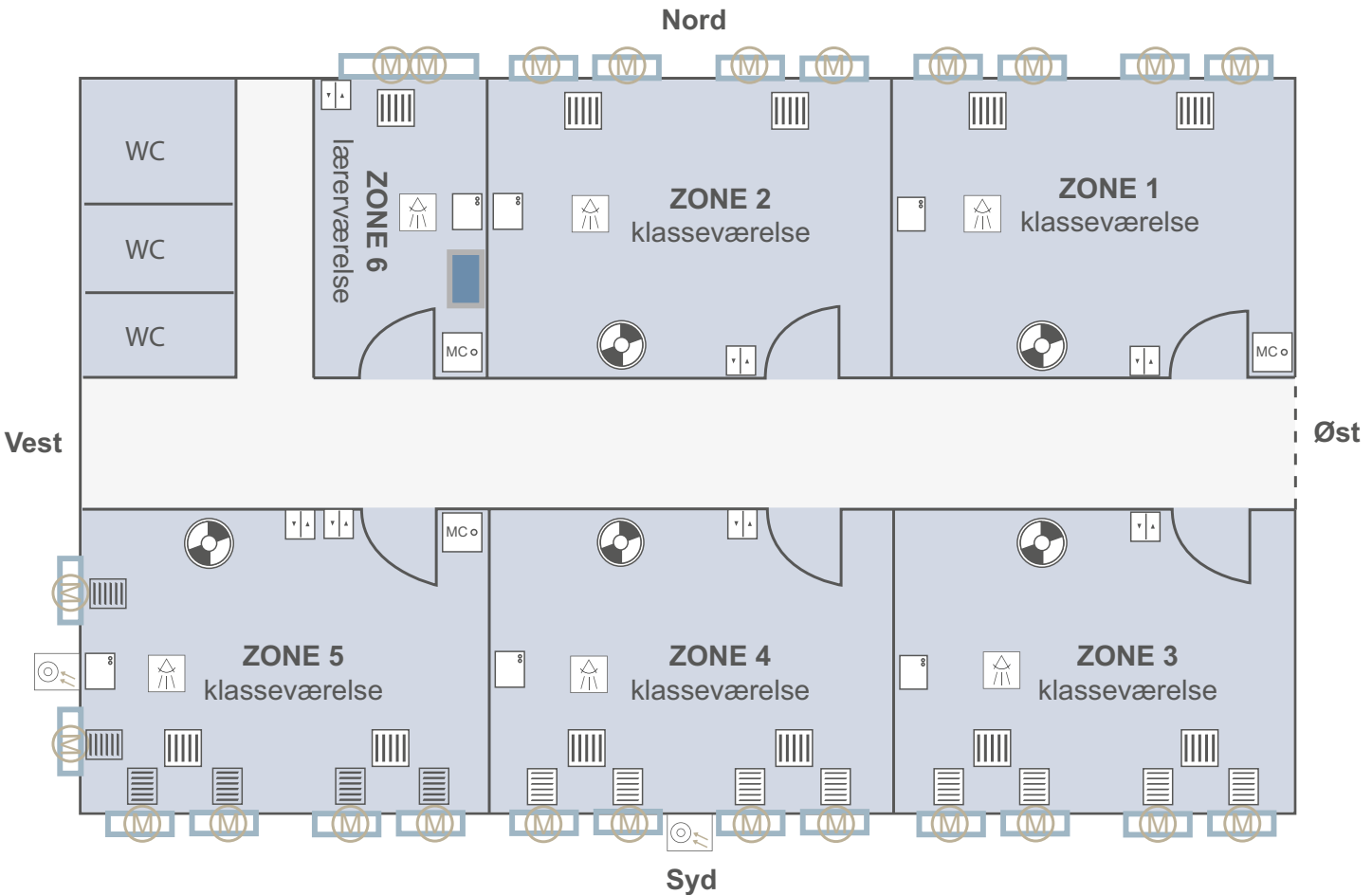
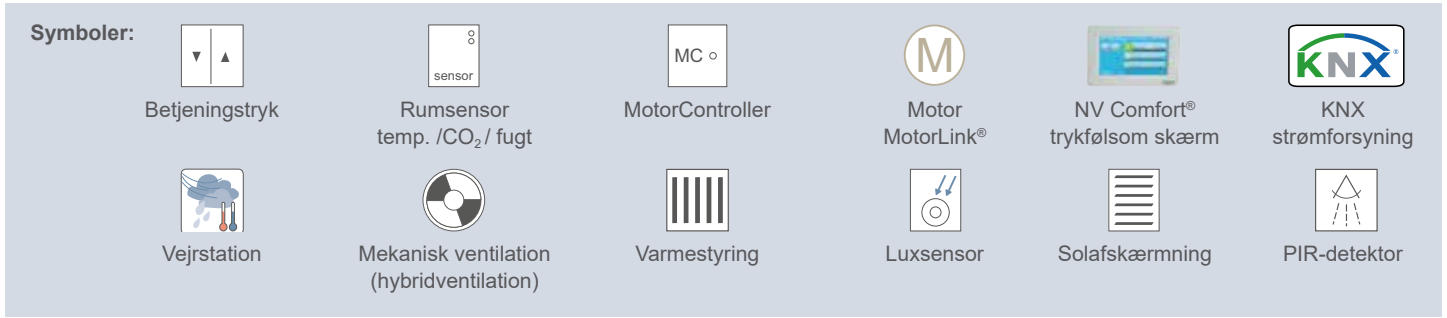
Vinduerne i klasseværelserne 3, 4 og 5 har desuden solafskærmning. I hvert rum er der monteret et betjeningstryk, en rumsensor (temp. / CO₂ / fugt) samt en PIR-detektor.

I klasseværelserne 3, 4 og 5 er der tillige monteret en Luxsensor. NV Comfort® skærmen er placeret i lærerværelset.

Der er anvendt følgende komponenter

- 1 x NV Comfort® touchscreen med adaptor – NVC KNX A02
- 1 x NV Comfort® software-kort, 8 rum / zoner, Plus – NVC SC 8P 0
- 1 x NV Comfort® basispakke – NVC BP KNX 11
- 22 x motorer, single
- 2 x motorer, synkro
- 2 x MotorController – WCC 320 S 0810 KNX
- 1 x MotorController – WCC 320 P 1012
- 1 x Feltbuskort – WCA 3FK
- 6 x rumsensor (temp. / CO₂ / fugt) – WET 112
- 6 x PIR-detektor loft – WEO 120
- 6 x betjeningstryk, enkelt – WEK 110 0112
- 3 x betjeningstryk vindue / solafskærmning – WEK 120 0112 0122
- 2 x Luxsensor – WEL 100
- 1 x solafskærmnings-interface for 8 afskærmninger – WEA 250 0802
- 1 x thermoaktuator for 12 radiatorer – WEV 112
- 12 x thermoventilaktuator – WEV 113
- 12 x ventiladaptor – WEV 114
- 1 x outputmodul for mekanisk ventilation – WEA 165





Løsningseksempel

NV Comfort® kan tilsluttes en række komponenter, så styringen tilpasses det specifikke projekt.

Her er vist et eksempel for en zone med komponenttilslutninger.

1. NV Comfort® touchscreen

Touchscreenen er monteret på væggen og giver brugeren adgang til indstillingerne for den individuelle rumtemperatur og CO₂-niveauet, samt de andre tilgængelige kontrolindstillinger.

2. NV Comfort® basispakke

NV Comfort® basispakken indeholder en KNX strømforsyning og en vejrstation placeret strategisk på bygningens yderside og indsamler informationer om temperatur, fugtighed og vindhastighed kontinuerligt.

3. NV Comfort® softwarekort

Med fire forskellige softwarekort er det muligt, at vælge netop den NV Comfort® løsning der passer præcis til det aktuelle projekt mht. antal zoner og funktionalitet.

4. Vinduesmotorer

Vores vinduesmotorer leveres i en række modeller og størrelser, der i visse tilfælde kan skjules i vinduesprofilet. Produktkataloget rummer både kæde- og spindelmotorer med en slaglængde fra 150-1000mm. Alle motorer inkluderer MotorLink®-teknologien.

5. Styringer – komfort ventilation

Vinduesmotorerne åbnes og lukkes automatisk med millimeter-præcision via signal fra MotorControlleren, der benytter den unikke MotorLink®-teknologi. Styreenheden fås i forskellige udgaver alt efter antal motorlinjer.

6. Styringer – brandventilation

WindowMasters brandcentraler kan styre kombinationen af komfort- og brandventilation. Til mindre og mellemstore bygninger benyttes kompaktcentraler, mens modulcentralerne er udviklet til større bygninger. Begge centraltyper kan sammenbygges i master- / slaveforbindelse.

7. Sensorer

I hvert lokale/zone placeres en sensor, der måler rummets temperatur, CO₂-niveau og fugtighed, så indeklimaet justeres løbende. Ligeledes kan en PIR-detektor opsættes, så systemet registrerer, om der er aktivitet i lokalet / zonen.

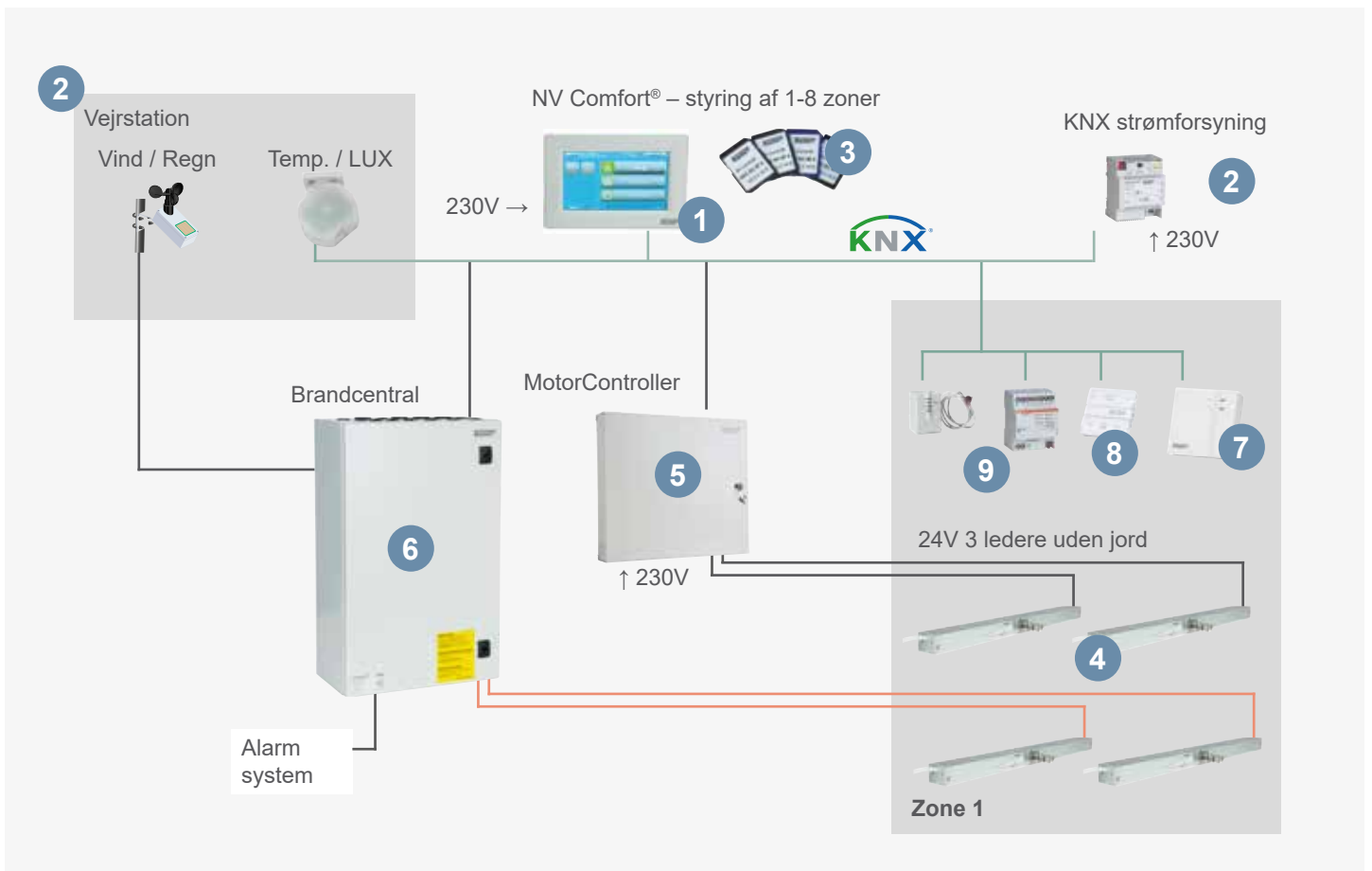
8. Manuel betjening

Et betjeningstryk placeret på væggen gør det muligt for brugeren at styre systemet manuelt, f.eks. at åbne/lukke vinduerne. Trykket kan også indeholde mulighed for andre funktioner såsom solafskærmning.

9. Tilbehør

WindowMaster leverer desuden komponenter til styring af varme, mekanisk ventilation og solafskærmning.







Lovgivning og vejledning

De lovmæssige krav til indeklimaet i bygninger i Danmark fremgår af bygningsreglementet, hvis seneste udgave er benævnt BR15. En opdateret online udgave af bygningsreglementet findes på Erhvervs- og Byggestyrelsens hjemmeside: www.ebst.dk

Statens Byggeforskning, SBI har udgivet „Anvisning nr. 202“ med titlen „Naturlig Ventilation i erhvervsbygninger“, der omfatter vejledning i beregning og dimensionering af anlæg med naturlig ventilation.

DS447:2013 er en banebrydende standard, idet der for første gang er skabt en samlet standard for mekanisk, naturlig og hybrid ventilation. Standarden er et gedigent arbejdsredskab, som skal sikre, at der projekteres og udføres gode ventilationsløsninger med lavt energiforbrug og godt indeklima.

Brandventilation

I en række bygninger er der lovkrav om installation af brandventilationsløsninger baseret på automatisk åbning eller lukning af udvalgte vinduer for at sikre at personer kan komme sikkert ud af bygningen

En NV Comfort® løsning kan udvides til også, at inkludere brandventilation, indeholdende bl.a. modulcentral, røg- og varmesensorer samt brandtryk. Ved aktivering af brandventilation f.eks. via brandtryk eller sensorer underkendes alle aktuelle NV Comfort® indstillinger – manuelt såvel som automatisk angivne – og samtlige vinduer, som er tilsluttet brandventilationen, åbnes eller lukkes med det samme.

Ved at kombinere en naturlig ventilationsløsning med brandventilation opnås en optimal udnyttelse af systemet og samtidig en økonomisk attraktiv løsning.

Lovgivning

Det er vigtigt at være opmærksom på, at myndighederne stiller en række forskellige krav til brandventilation i forskellige bygningstyper. Kravene afhænger af, hvorvidt der er tale om nybyggeri eller renovering, og gælder både for produktvalg, installation og efterfølgende vedligehold og afprøvning.

WindowMaster har stor erfaring med vejledning i udformning, installation og servicering af brandventilationsløsninger. Vi har desuden i samarbejde med en række vindues- og facadeproducenter udviklet, testet og fået certificeret løsninger, der lever op til de nyeste krav i Europa Norm EN 12101-2.



Forskning og udvikling frem mod et bæredygtigt indeklima

WindowMaster har i de seneste 15 år arbejdet tæt sammen med skoler, universiteter og forskningsinstitutter om udvikling og optimering af indeklimaløsninger baseret på naturlig ventilation og hybridventilation.

Udvalgte samarbejdsprojekter



Aalborg Universitet har i samarbejde med WindowMaster udviklet en række basisprincipper, algoritmer og parametre for optimal styring af naturlig ventilation. Aalborg Universitet og WindowMaster har sammen gennemført en række tests og analyser af luftens bevægelser omkring vinduer til fastlæggelse af bl.a. hvilken indflydelse vinduernes placering i facaden har på indeklimaet.



Ingeniørhøjskolen i Århus har i samarbejde med WindowMaster analyseret energiforbrug, investeringer og driftsudgifter for typiske kontorbygninger. Analyserne er udført for en række forskellige former for indeklimaløsninger – naturlig ventilation, mekanisk ventilation og hybridventilation.



Alexandra Instituttet og Ingeniørhøjskolen i Århus gennemfører i samarbejde med en række virksomheder herunder WindowMaster et forskningsprojekt støttet af EBST med titlen „Minimum Configuration – Home Automation“. Projektet fokuserer bl.a. på brugerinvolvering og innovation i forbindelse med introduktion af mere automatik i boligen for at opnå energibesparelser.

Danmarks Tekniske Universitet



I samarbejde med International Centre for Indoor Environment and Energy ved Danmarks Tekniske Universitet har en række erhvervsvirksomheder og WindowMaster støttet et tre-årigt Ph.D.-projekt „Occupant behaviour with regard to control of the indoor environment“. Projektets formål var at undersøge og analysere brugernes opfattelse af indeklimaet.



Teknologisk Institut har i samarbejde med WindowMaster gennemført livscyklus-analyser for forskellige indeklimaløsninger – naturlig ventilation og mekanisk ventilation. På baggrund af analyserne er der foretaget en vurdering af hvilken løsning, der samlet set har den mindste miljøbelastning set i forhold til produktion, installation, drift og bortskaffelse.

Samarbejdet med de forskellige institutioner bidrager med ny værdifuld viden om bl.a. brugerbehov, brugeradfærd, brugernes opfattelse af et godt indeklima, software og livscyklusanalyser. Alt sammen elementer der sammen med en dedikeret indsats fra vores egen udviklingsafdeling har gjort det muligt at skabe produkter og løsninger, der sikrer et godt og bæredygtigt indeklima.





Kragelundskolen

Bygningstype : Skole

Arkitekt : Aarhus Kommune

Løsning : Naturlig ventilation
og hybridventilation



Tornbjerg børnecenter

Bygningstype : Skole

Arkitekt : Frede Nielsens
Tegnestue

Løsning : Naturlig ventilation,
hybridventilation og
rumopvarmning



Trekronergade Freinet Skolen

Bygningstype : Skole

Arkitekt : FORMAT arkitekter
og konstruktører

Løsning : Naturlig ventilation



McFit

Bygningstype : Fitness studio

Arkitekt : McFit

Løsning : Naturlig ventilation



WindowMaster skaber sunde, sikre og bæredygtige indeklimaløsninger i bygninger, til glæde for de mennesker som arbejder og opholder sig der. Det sker ved automatisk at ventilere rummene med masser af frisk luft, gennem vinduer i facade og tag.

Vi tilbyder byggebranchen en fremsynet og fleksibel løsning i højeste kvalitet, i form af vores intelligente vinduesåbnere og kontrolsystemer til naturlig ventilation, hybrid ventilation og brandventilation.

WindowMaster beskæftiger over 135 højt specialiserede cleantech medarbejdere i Danmark, Norge, Tyskland, England, Schweiz og USA. Derudover har vi et bredt netværk af certificerede partnere. Vores erfaring er opbygget siden 1990 og vi stiller den med glæde til rådighed for at hjælpe byggebranchen med at opnå deres grønne forpligtelser, samt arkitektoniske og tekniske ambitioner.

NV Comfort® er en indeklimaløsning udviklet på baggrund af WindowMasters mange års erfaring med naturlig ventilation, hybridventilation, røg- og brandventilation samt vinduesautomatik.

NV Comfort® er særdeles velegnet til både nybyggeri og renovering af mindre og mellemstore bygninger. Som eksempler kan nævnes skoler, kontorer, hoteller, udstillingsbygninger og sportshaller.

windowmaster.com

**WINDOW
Master®**
Fresh Air. Fresh People.