



TEKNOLOGISK
INSTITUT

it's all about innovation



INDEKLIMAETS TEMADAG 2017



Nye trends fra ISH-messen i Frankfurt

Fremtidige krav, trends og udvikling inden for ventilationsbranchen

Markedet forventer, at vi leverer rigtigt - første gang! Sådan siger den internationale brancheorganisation Eurovent. I det lys giver funktionsafprøvning rigtig god mening. Hør om nye trends fra udlandet, bl.a. om hvilke udviklings- og demoprojekter, der er i gang. Er det noget, vi kan bruge i Danmark? Hør sidste nyt om nye og kendte løsninger, fx ét full size ventilationsanlæg vs. ét hovedanlæg med flere satellitter.

Christian Grønborg Nicolaisen

Teknologisk institut, energi og klima

Center for energieffektivisering og ventilation

Hvor er vi på vej hen?

Hvorfor er det vigtigt med ventilation?

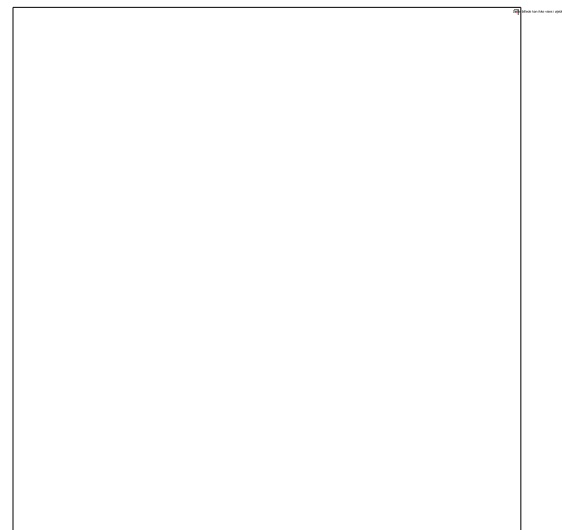
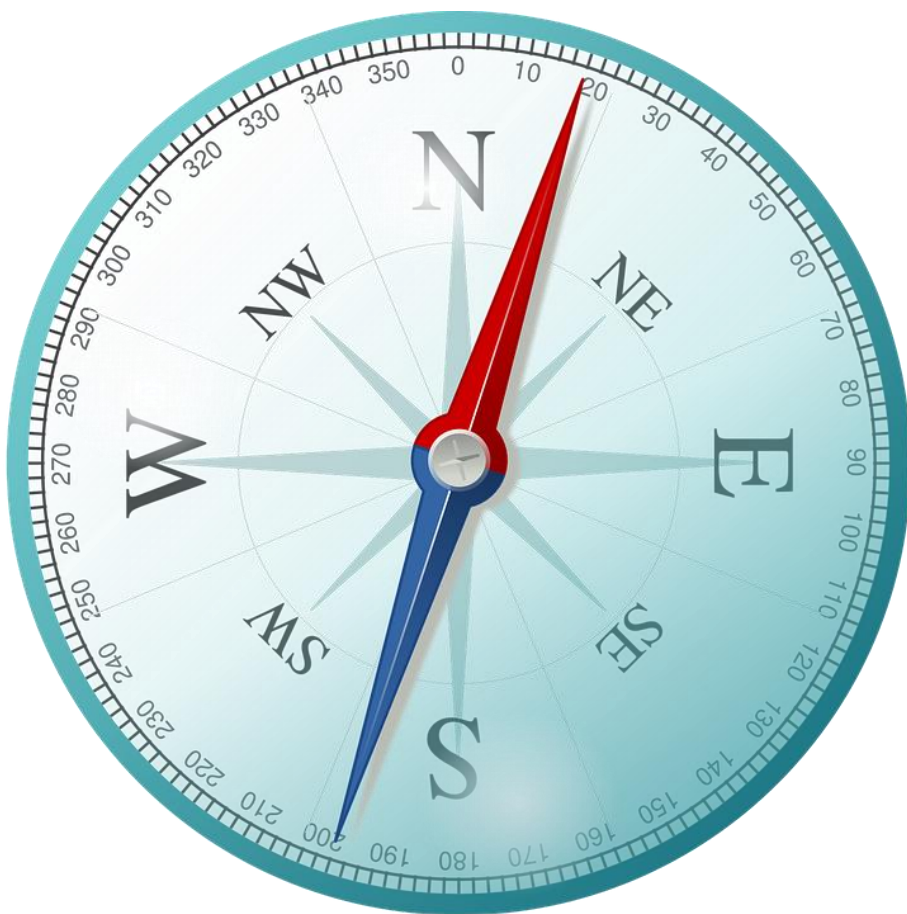
- Og hvorfor er det så vigtigt med lovgivning og standarder?



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Hvor er vi på vej hen?

- Ventilation er i endnu højere grad i fokus



Opsamling fra sidst

Er et paradigmeskift i gang?



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Building

BR15-krav til energirammen

Øget fokus på kvalitet i vægtning

Performance test og Commissioning

Diskussion om performance test i BR

Ventilation system



BR15-krav til systemer (VG+SEL)

Air handling unit



Ecodesignkrav / mærkning af aggregater

Ecodesignkrav til elmotorer og ventilatorer

Fan, motor and control



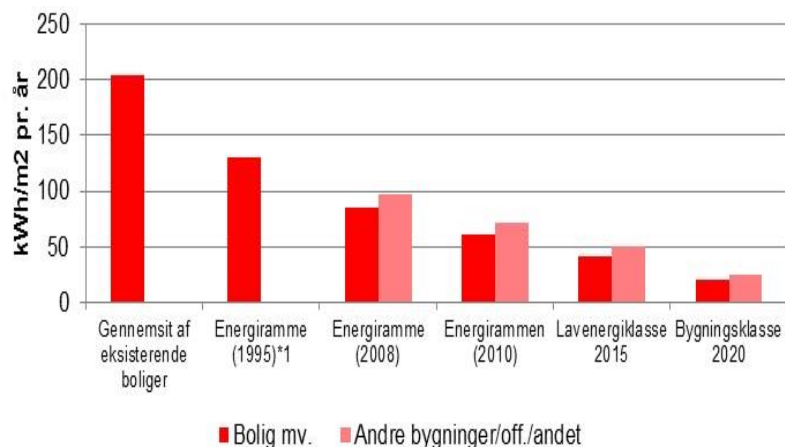
Markedsordninger som ECC/PASSIVHAUS

- Ja... Spirende fokus på total økonomi + reel markedskontrol på flere områder.
- Linjen mellem produkt- og installationskrav udviskes.
- Indirekte krav til installatøren om at følge producentens anvisning
- Men kan vi komme ud over problemstillingen om bygherrer/ ejer ≠ bruger (Total økonomi/værdi)
- Slaget er ikke lige begyndt – men det fortsætter – og det går den rigtige vej

Hvorfor er ventilation i fokus?

- Det lønner sig økonomisk!

- Fordi det kan betale sig
- Det giver et bedre indeklima
- Energiudgifter reduceres
- Og.... det er et krav



TEKNOLOGISK
INSTITUT

ØKONOMI 13. JAN 2013 KL. 07.11

Dårligt energimærke presser din boligs pris ned

Energimærker er populære, og boligkøberne vil have nedslag i prisen, hvis energimærket er dårligt.

Salgspris for huse pr. kvm opgjort efter energimærke:

Ar/Energimærke	2013	2010	Ændring, kr.	Ændring, pct.
A	20.581	18.081	2.500	14
B	17.836	18.057	-221	-1
C	16.028	16.391	-362	-2
D	14.691	14.657	34	0
E	13.065	14.428	-1.363	-9
F	11.810	13.203	-1.393	-11
G	9.245	11.828	-2.583	-22

Kilde: Boligsiden/Home

Bygningsreglement		2008	2008	2010 (krav)	2010 (muligt-ny)	2010 (muligt)	Alternativ RH udsug
Ventilationsform	Naturlig	Udsugning	Decentral	Decentral	Decentral	Central	Udsugning
SFP	0	1000	1200	1000	800	1800	(1000)
VGV	0	0	65%	80%	90%	80%	0
Styring	Ingen	Ingen	CAV	VAV	VAV	CAV	RH
Energiforbrug – el total (kWh)	0	310	370	155	125	555	150
Energiforbrug - varme (kWh)	4650	4650	1625	615	305	1625	2550
Energiforbrug - total (ikke vægtet)	4650	4960	1995	770	430	2270	2700
Energiforbrug - kr	3720	4280	1965	770	470	2180	2310
Besparelse kr (ref=naturlig)	0%	-15%	47%	79%	87%	41%	38%
Investering pr. lejlighed		Kr. 20.000		Kr. 37.500	Ikke medt	kr. 37.500	kr. +8.000
Simple TBT				11 år	Ikke medt	18 år	6 år

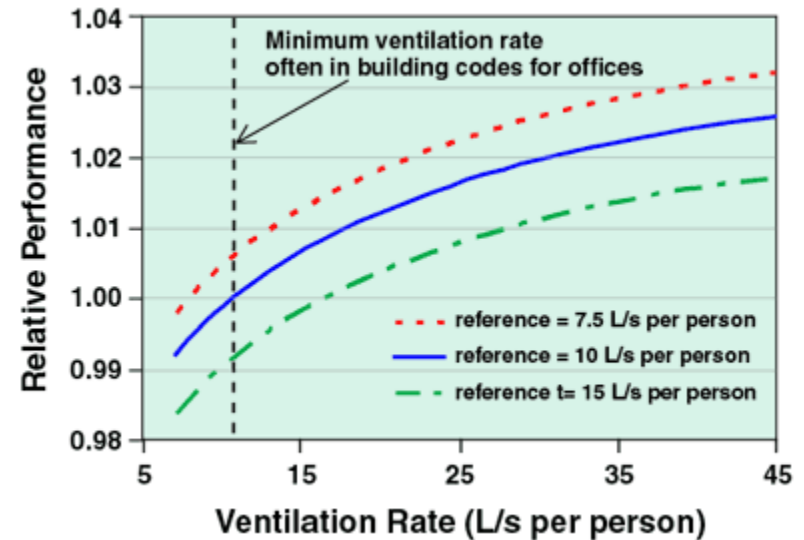
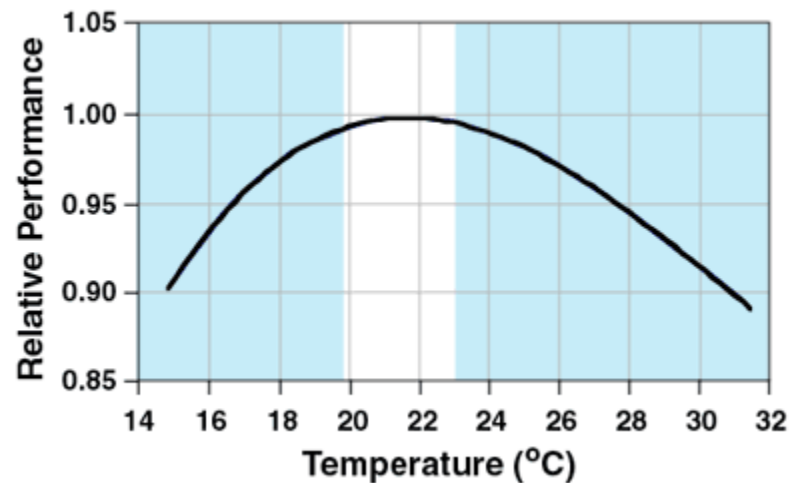
Gennemsnits årsforbrug, etageejendom, lejlighed op til 110m² (ref. Naturlig)

- EL 1,8 kr/kWh Varme 0,8 kr/kWh

Hvorfor er ventilation i fokus?

- Det lønner sig ift. effektivitet!

- Hvad koster dårligt indeklima - Medarbejderpræsentation

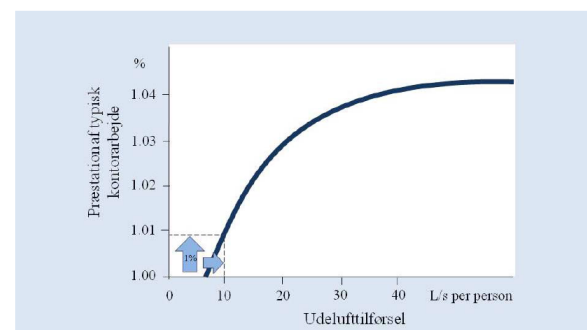
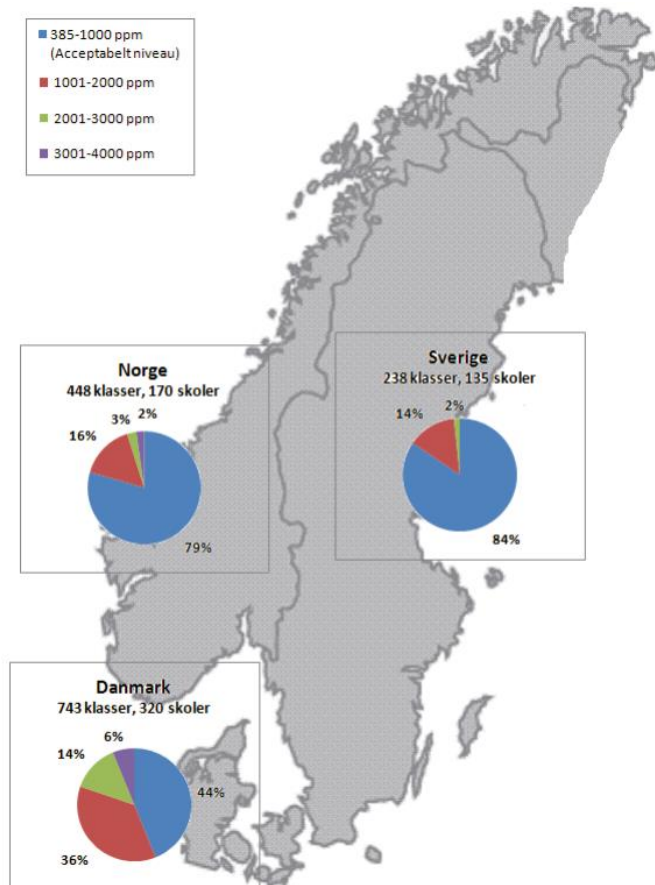


Kilde: Seppänen et al, 2006

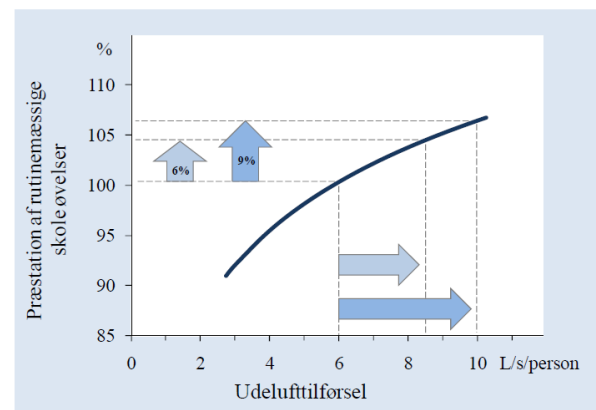
Hvorfor er ventilation i fokus?

- Det lønner sig... endnu mere i skoler

- Eleverne i skolerne viser tegn på endnu større påvirkning af deres præstation afhængig af indeklimakvaliteten end der opleves ved kontorarbejde



Figur 12. Sammenhæng mellem udelufttilførsel og præstation af typisk kontorarbejde som f.eks. tekstbehandling og korrekturlæsning. Figuren viser en langt mindre effekt af ventilation på kontorarbejde end på skolearbejde. For eksempel vil en forøgelse af ventilationsraten fra 6 til 10 l/s per lærer svare til ca. 1% forøget præstation.



Figur 10. Sammenhæng mellem udelufttilførsel og præstation af rutinemæssige øvelser som tekstforståelse eller addition. Figuren viser konsekvensen af at forøge udelufttilførslen fra de krav, som gælder i klasseværelser i Danmark til de krav, som gælder i skoler i Sverige og til de krav som gælder for voksne i de fleste kontorer.

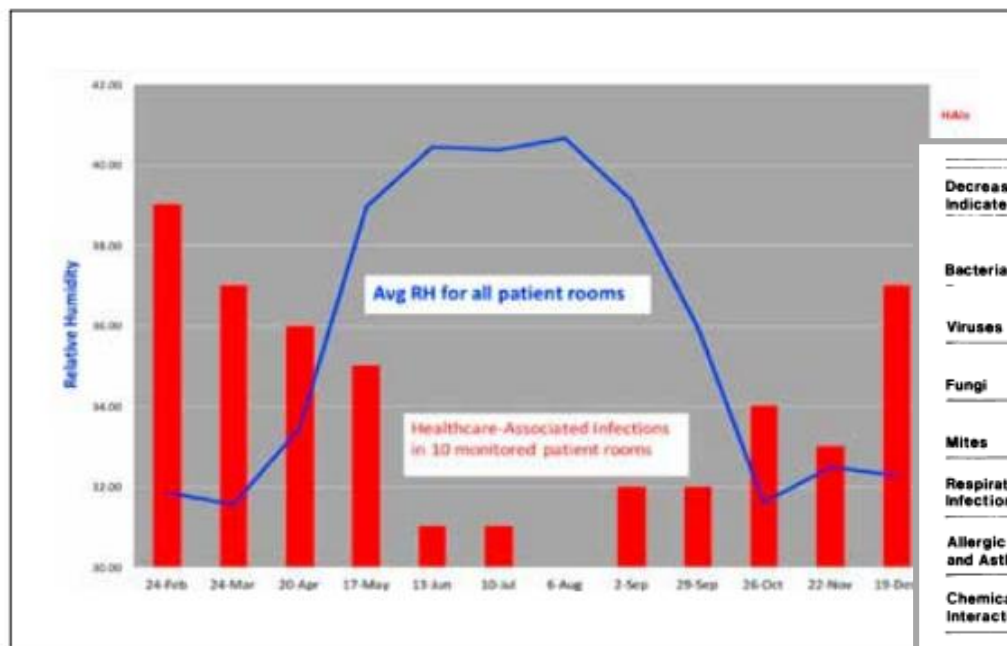
Hvorfor er ventilation i fokus?



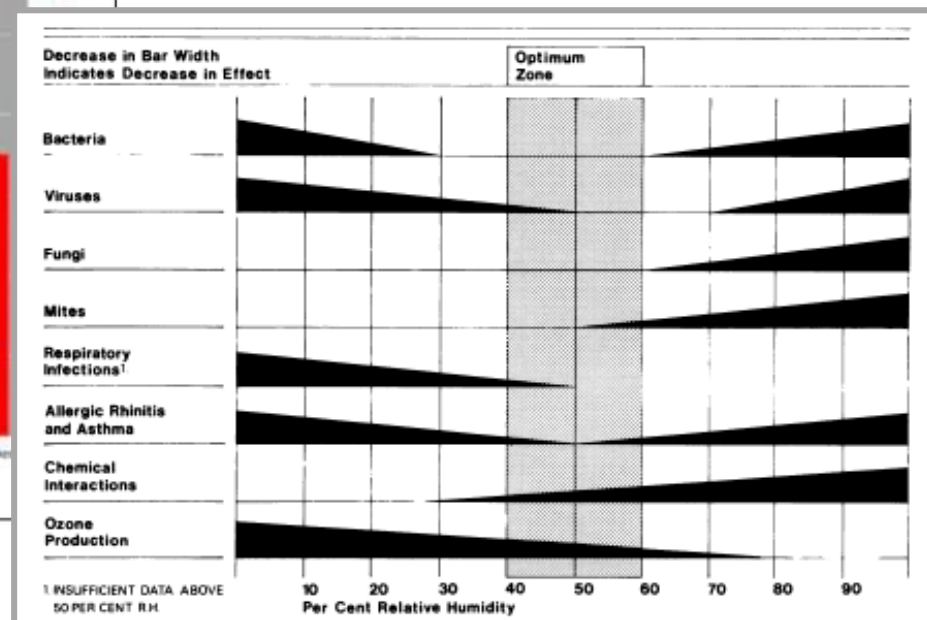
TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Det lønner sig... samfundsmæssigt

- Indeklimaet har indflydelse på smitte mellem mennesker



Kurve for målt relativ fugtighed i forhold til Hospitalserhvervede infektioner ¹



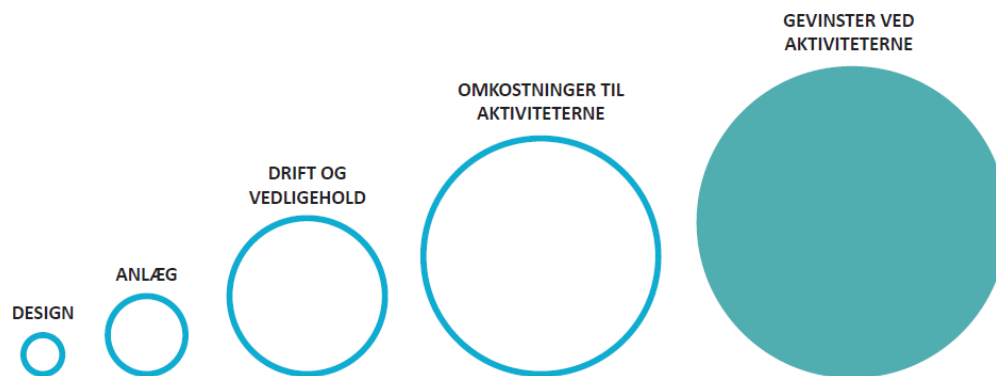
Kilde: HYGIEJNE Er tørre bygninger årsag til forøget infektionsrate? AF: JESPER TANGGAARD, SWECO DANMARK A/S

Kilde: Arundel et al, Simon Fraser University, Canada, 1986

Hvorfor er ventilation i fokus?

- Totalværdi

■ Total økonomi VS Totalværdi



FIGUR 3. Illustration af den relative fordeling af omkostninger og gevinster ved et byggeprojekt.

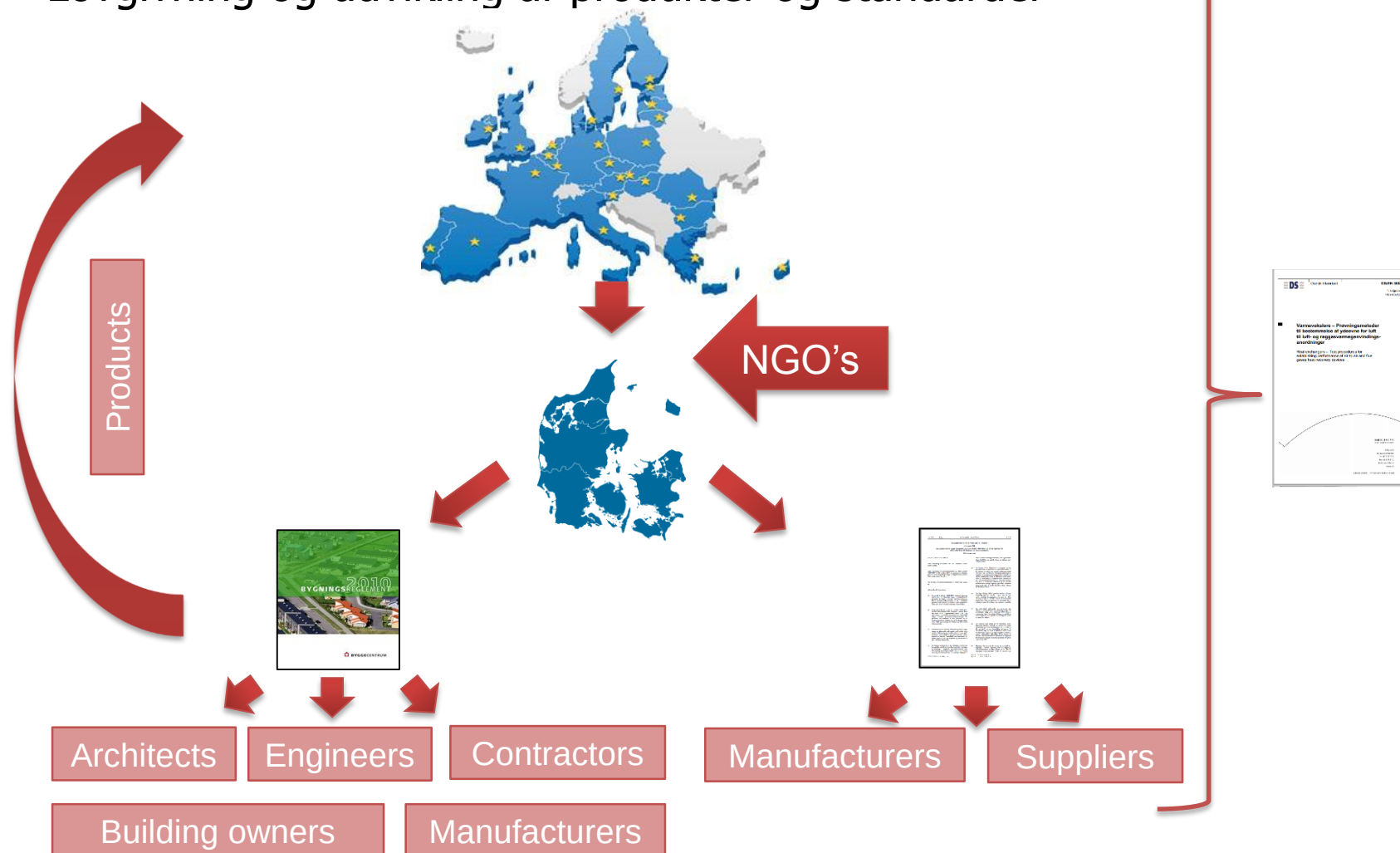
DESIGN/PROJEKTERING	ANLÆG	DRIFT/VEDLIGEHOLD	SAMFUND	MILJØ
Arkitekter/Ingeniører	Fag/hovedentreprise	Almindeligt udbud		
Totalentreprise		Almindeligt udbud		
Totaløkonomi				
Totalværdi				

FIGUR 4. Oversigt over hvilke elementer/faser af et byggeprojekt, de forskellige metoder og modeller principielt inkluderer.

Hvorfor er ventilation i fokus?

– Det er et krav i EU

- Lovgivning og udvikling af produkter og standarder



Hvad sker der så i EU?



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Nationalt i norden og på EU-plan?

Nationale krav

Til mekaniske ventilationsanlæg i Nordvesteuropa (skoler)



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Lokaler			Danmark		Finland	Norge	Sverige	Tyskland				
			Barn	voksen		Ved let aktivitet		1-3 år	4-6 år	7-9 år	10-14år	Over 14år
Undervisning	Pr pers	l/s	3	5	6	7,2	7	4,3	4,3	6,3	8,8	9,6
	Pr m2	l/s/m2	0,35	0,35	3	0,69	0,35					
	Pr m2 (uden for brug)	l/s/m2				0,19						
Forlæsning	Pr pers	l/s			8							
	Pr m2	l/s			6							
Opbevaring	Pr m2 (Kun udsugning)	l/s			0,35							
Andre krav	CO2		CO2>1000 ppm (længere periode)	8 h HTP CO2 5000ppm/ 9100 mg/m3	Ved maks person-belastning skal CO2>500ppm	CO2 kan anvendes som indikator =>	Eller ventilation i forhold til EN 15251: §II (max. 500 ppm over udekonz.): 30 m3/h pr person (8 l/s)					
	Andet		VAV => kan afvige (min 0,35 l/s/m2)	Krav om VAV	Højere aktivitet => øges til luftkvalitet er tilfredsstillende	Krav gælder for personale + børn over 6 år						
	Andet		Lufthastighed under 0,15 m/s			Samme krav i skoler som i						

Internationale krav - Ecodesign

- Hvad gælder det for

✓ **Alle anlæg til "replace utilised air by outdoor air" herunder**

✓ **UVU**

✓ En-vejs ventilationsaggregater over 30W

✓ **BVU**

✓ To-vejs ventilationsaggregater over 30W pr. luftstrøm

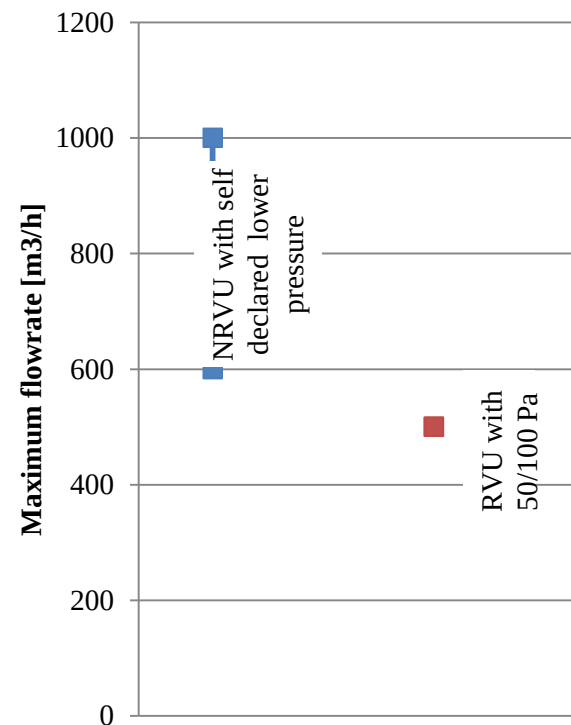
KATEGORIER

1. RVU

- ✓ Mindre aggregater
- ✓ Maksimalt flow under 250m³/h
- ✓ Mellem 250 og 1000 m³/h er det selvvalgt

2. NRVU

- ✓ Større aggregater med nominelt flow over 250 m³/h



Ecodesign & Energimærkning

- Hvad er i fokus

- Primært - Fokus på energiforbrug
 - RVU: SEC-krav (el+varme)
 - NRVU: SFPint + VGV + η_{fan} ($UVU_{excl. filter}$)
- Sekundært – Fokus på styring
 - Krav om Flertrins drev (multi = 0+3 speed)
 - 30% rabat ved anvendelse af lokal rumbaseret styring
- Sekundært – Fokus på cirkulær økonomi
 - Detaljeret anvisning om demontage af PM, elektroniske dele (+10g/cm²), batterier, plast (+100g) hvis produktion+5 /år
- Sekundært – fokus på den leverede ydelse
 - Krav til filtre
 - Krav til lydniveau for lokale rumbaserede anlæg
 - Krav om Bypass



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Ecodesign minimums-krav for aggregater (RVU)	pr. 1/1-16	pr. 1/1-18
SEC ¹⁾	0 kWh (m ² .a)	-20 kWh (m ² .a)
Flertrinsdrev ²⁾ Multi = 0+3 speed	✓	✓
Trinløs regulering ²⁾ Variabel	(✓)	(✓)
Termisk bypass for tovejs	✓	✓
Max. L _{wa} for aggregater uden kanaler ³⁾	45 dB	40 dB

¹⁾ Beregnet for gennemsnitligt klima
²⁾ Undtagen aggregater til dobbelt anvendelse
³⁾ Herunder ventilationsaggregater beregnet til at få én kanal tilsluttet på enten tilførsels- eller udsugningssiden

NRVU minimumskrav	pr. 1/1-16	pr. 1/1-18
BÅDE TOVEJS- OG ENVEJS (BVU OG UVU)		
Flertrinsdrev ¹⁾ Multi = 0+3 speed	✓	✓
Trinløs regulering ¹⁾ Variabel	(✓)	(✓)
Visuelt alarmsignal for filter		✓
TOVEJS (BVU)		
Varmevindingssystem med bypass	✓	✓

¹⁾ Undtagen aggregater til dobbelt anvendelse
²⁾ Herunder ventilationsaggregater beregnet til at få én kanal tilsluttet på enten tilførsels- eller udsugningssiden

NRVU minimumskrav	pr. 1/1-16	pr. 1/1-18
IKKE-VÆKSELBLENDE		
Min. temperatur-ventilationsaggregat	$\eta_{fan} \geq 45\%$	$\eta_{fan} \geq 45\%$
Max. tilladte ventileffekt af ventilationsaggregater	$1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$ $1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$ $1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$	$1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$ $1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$ $1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$
VÆKSELBLENDE		
Min. temperatur-ventilationsaggregat	$\eta_{fan} \geq 45\%$	$\eta_{fan} \geq 45\%$
Max. tilladte ventileffekt af ventilationsaggregater	$1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$ $1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$ $1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$	$1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$ $1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$ $1.100 + 0.1 \cdot (100000 - 100000) \cdot 10^{-5}$
Effektivitetsindeks	$E = \eta_{fan} \cdot \eta_{pump}$	$E = \eta_{fan} \cdot \eta_{pump}$

UVU_{excl. filter}: η_{fan} + SFPint
UVU_{excl. filter}: η_{fan}

BVU: SFPint + VGV

Krav i BR til mekanisk Ventilation med VGV (VGV+SFP)

BR	Decentralt anlæg / en fam.		Centralt anlæg	
	η [%]	SFP [J/m^3]	h [%]	SFP [J/m^3]
BR 2010	80	1.000* ¹	70	1800/2100
BR 2015	80	1.000* ¹	67* ³	1800/2100* ² + Etage 1500* ⁴
BR 2020	85	800	73* ³	1200* ⁴

SFP : Specifikt elforbrug til lufttransport, Watt/m^3 pr. sec. = J/m^3 .

η : Temperaturvirkningsgrad, tør - målt iht. EN308.

- 1) BR15 §8. 3 stk. 9: SFP ikke overstige $1000 \text{ J}/\text{m}^3$ for driftsformen med maksimalt tryktab.
- 2) VAV-anlæg. BR15 §8.3 stk. 9: For anlæg med variabel luftydelse må SFP ikke overstige $2100 \text{ J}/\text{m}^3$ udeluft ved maksimal ydelse og tryktab.
- 3) I henhold til EU-forordning 1253/2014/EU
- 4) $1500/1200 \text{ J}/\text{m}^3$ ved grundventilation. BR15 §7.2.4.1 stk. 9

Luftmængde, Areal

BR15 §6.3.1.2 stk. 1:

I beboelsesrum såvel som i boligen totalt skal der være en udelufttilførsel på mindst $0,3 \text{ l/s}$ pr. m^2 opvarmet etageareal. Etagearealet svarer normalt til bygningens ydre mål x antal etager.

Ecodesign

- Status og fokus fremadrettet

THE COMMISSION'S NEW WORK PLAN FOR ECODESIGN

[http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com_2016_773.en .pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com_2016_773.en.pdf)

- ONGOING WORK – 12 Measure
- INDICATIVE LIST OF NEW PRODUCT GROUPS 2016-2019 – 7 Measures
 - **Building Automation and Control Systems**
- REVIEWS – 22 Measures
 - **Fans** - Review study finalised in March 2015 (Impact assessment ongoing)
 - **VU** - at the bottom of the list - Review by December 2019
 - Ingen formodning om at det bliver før også hvad angår lækage
 - *Fra EU) Nr. 1253/2014: Kommissionen vurderer behovet for at fastsætte krav vedrørende lækage i lyset af den teknologiske udvikling og forelægger resultaterne af denne vurdering for konsultationsforummet senest den 1. januar 2017.*

Ecodesign

- Status og fokus fremadrettet

THE COMMISSION'S NEW WORK PLAN FOR ECODESIGN

[http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com_2016_773.en .pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/com_2016_773.en.pdf)

- **CONTRIBUTION TO THE CIRCULAR ECONOMY**
 - **It is crucial that these aspects are taken into account when investigating possible Ecodesign implementing measures.**
 - **circular economy 'toolbox' for ecodesign** ... Both for new product groups and revision
 - ...The scope covers, primarily, the following aspects:
 - Extending product lifetime
 - Ability to re-use components or recycle materials from products at end-of-life
 - Use of re-used components and/or recycled materials in products
- **MARKET SURVEILLANCE AND INTERNATIONAL COOPERATION**
 - It is estimated that 10%-25% of products on the market do not comply with eco-design
 - While there have been significant improvements the last years, **more needs to be done**
 - Therefore, the Commission will continue to engage with **other jurisdictions to strive for more global convergence** in standards, test methods and, if possible, minimum requirements, for example through international standardisation, product-specific agreements, or as part of bilateral trade deals.

Ecodesign

- Status og fokus fremadrettet, **Standarder**

■ Primære standarder som der refereres til i COM-COM

RVU's: EN 13141-series supplemented by EN ISO 5801 EN 13142 (scoping standard) Leakage: EN 308 EN 13141-7 EN 1886 ISO 16494	NRVU: EN 13053 EN 308 EN ISO 5801 Transitional method Leakage: EN 308 (BVUs): EN 1886 and EN 308 (UVUs) ISO 16494 Filter performance EN 779:2012 EN 1822:2009
---	---

- WG's under CEN/TC 156 arbejder hårdt med standarderne
- Det er en kæmpe arbejde med alle disse nye produkter og det tager tid
- Men der er en kæmpe interesse i at lave standarder der er robuste og kikker frem mod næste revidering

Ecodesign – Loopholes lukkes

Central VS Local - RVU

30 What is the difference between local and central demand control?

- According to the Regulation 1253/2014, the definitions for local and central demand control are as follows (annex I, part 1):
- *(24) 'central demand control' means a demand control of a ducted ventilation unit that continuously regulates the fan speed(s) and flow **rate** based on **one sensor** for the whole ventilated building or part of the building at central level;*
- *(25) 'local demand control' means a demand control for a ventilation unit that continuously regulates the fan speed(s) and flow **rates** based on **more than one sensor** for a ducted ventilation unit or **one sensor for a non-ducted unit**;*
- By these definitions, the Regulation 1253/2014 **states that the difference** between local demand and central demand is **not only by the number of sensors** but **also by the difference in the flow rate** which is controlled (rate / rates)
- Therefore, it is understood that **local demand** control for ducted BVUs means at **least two sensors placed local in zones/rooms or in the airstream to/from the room/zones** where the **airflow to the individual rooms/zones is regulated according to the local demands** measured by the **sensors in/to/from the room/zone**. The local flow to/from the room/zones is normally regulated by dampers if it is ducted centralised ventilation and if it is local ventilation by the device which is a part of the total unit. The total flow provided by the fans in the unit is operated according to the sum of the individual local demands, usually by pressure sensor(s).
- For single local placed non-ducted units Regulation 1253/2014 only requires, for the local demand control, .

Bypass - RVU

20 Is one fan switched off a by-pass facility for bi-directional RVUs?

- One fan switched off during the summer (non-heating) can generally **not** be considered as a thermal by-pass facility. It is **only accepted as a bypass facility if the air volume flow in by-pass mode is supported by supply/exhaust grills in the facade** (openings) in analogy with UVU ventilation systems, **and the information requirements for instructions to installation** of these are followed as described in Annex IV (r).
- For bi-directional RVUs using 'one fan switched off' as bypass facility, it is deemed necessary:
- **Central demand control:** For these types of units, the CTRL factor for central demand control (for the calculation of SEC) **can only be used if these openings are also regulated by the control system of the units**. The main fan(s) performance and opening(s) to be controlled according to the central demands.
- **Local demand control:** For these types of units, the CTRL factor for local demand control (for the calculation of SEC) **can only be used if these openings are also regulated by local demands by the control system of the unit**. The main fan(s) performance and openings to be controlled according to local demands.

Ecodesign – Loopholes lukkes



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Bypass/ styring/ frekvensomformer – kan det leveres separat?

3 QUESTIONS REGARDING "SEPARATE DELIVERY" AND CE-MARKING

- **Who is responsible for the CE marking when the ventilation unit is delivered without a control system:** the manufacturer of the ventilation unit, or the individual who connects the control system? How should an RVU sold without a control system be labelled? How should one deal with separately-delivered components and/or installed units?
- ...If a ventilation unit is placed on the market without the "indoor climate control system" or the "motor control system," **the manufacturer must provide information clarifying** which system needs to be installed on the ventilation unit to ensure that it complies with requirements when it is put into service.
- **The manufacturer has to CE-mark the product** to verify that it has complied with all regulatory obligations. **The installer is responsible for ensuring that the product is put into service in accordance with the information** provided by the manufacturer (pursuant to Annex IV or V). **Suppliers also must supply an energy label** when placing residential ventilation units on the market, **even if the units do not include indoor climate control system(s)**. In such cases, **the determination of the label class needs to take into account the information provided by the manufacturer** pursuant to Annex IV-1-n of the Ecodesign Regulation.
- For cases in which other components might be delivered separately, an approach similar to the abovementioned situation can be adopted.

Hvordan ser marked ud frem mod 2020

- Hvad er det der rykker, hvorfor og hvad kommer umiddelbart til at dominere marked.
- Hvad der er af tiltag nationalt og internationalt, som kan rykke til marked

Markedstendenser

Nationale tiltag, som i tillæg rykker marked



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Massive nationale investeringer
 - Sygehusbyggeri, Den almennyttige boligsektor, Skoler (DTU)
 - Her er der plads til alle typer, men også STOR international fokus
- Den almene fokus på ventilation er vendt til positivt
 - Skole undersøgelse, stigende indslag i TV, boligforeninger satser på VGV
 - Vi har forstået problemet og vi skal løse det - ikke gemme eller glemme det
 - Men støj er stadig i fokus
 - Affødt tendens – Største afsætning er decentral ventilation
- Dokumentation og kvalitetskrav
 - BR => Krav om performancetest (funktionstest)
 - VEB Performancetest og differentiering – Hvad er ventilation/ supplerende
 - Brand koster (installation + service) - men manglende årlig kontrol
 - Funktionsudbud => krav til dok. af samlet ydelse (ikke enkeltkomp.)
 - KK's nye paradigmer/ udbud (konsortier)
- Nationale markedsordninger - der rykker
 - Dalutek + Ventordningen + FAV + VENT-kursus + DV/VELTEK fusion
- Øget fokus og krav til dokumentation og kvalitet + Decentral ventilation



– Fusionen med Dansk Ventilation er opfyldelsen af et gammelt ønske i Veltek, som nu dækker de tekniske bygningsinstallationer 100 procent – el, VVS, ventilation, alt det, der skal til for at give komfort, sundhed og godt indeklima. Velteks marked øges med ca. 10-15 procent, når Dansk Ventilation indtræder, og i markedsføringen har vi nu en øget gennemslagskraft over for politikere, myndigheder og øvrige beslutningstagere, siger Velteks adm. direktør Per Rømer Kofod.

Markedstendenser

Internationalt => og ligeledes nationalt



TEKNOLOGISK
INSTITUT



EMSA levels of action



- Internationalt
 - Ecodesign..... Og globale krav (4E EMSA) Og test insitu (Intas)
 - Markedsordninger (ECC+ EVIA CEN)
 - FOKUS: Indeklima + filtre + styring + Cradle-Cradle
 - IoT – styring + samspil = strategier - **men producenter er IKKE i mål.**
 - Nye KÆMPE spillere som rykker marked -IBM, Google, ISS (Facility management)
- Produktområder der vækster
 - Mikro anlæg / plug and play – fx VELUX
 - Kombinationsanlæg med VP og ventilation
 - Ikke delkomponenter - Samlet dokumenteret løsninger
 - Alternative produkter fra etablerede spillere



Fokus på dokumenteret ydelse - Indeklima + filtre + styring + C-C

Markedstendenser

International vækstmarkeder og deres indflydelse



TEKNOLOGISK
INSTITUT

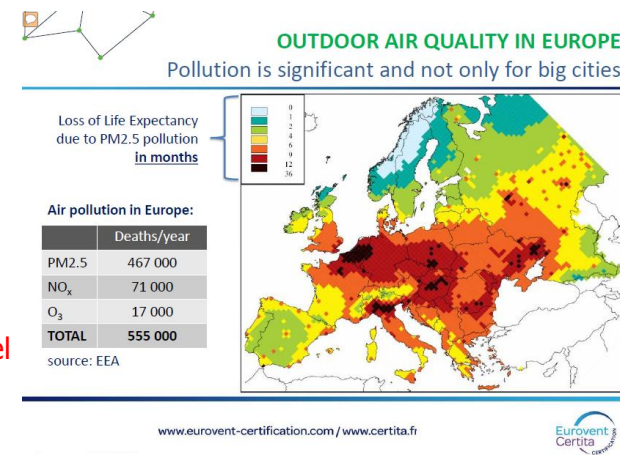
- EU = ECC (Eksisterende og nye ydelser)
 - 66% af EU marked er ECC mærket
- ECC satser på IAQ (Indoor air quality) + CIA (Clean Air Index)
 - Stor fokus på filter. Ny ordning april 2017.
 - RVU program fra 2016.
 - Næste step – CIA index for RVU i komb med SEC (lækage + filter)
 - Ny ordning for indoor air cleaners, som tiltænkes ifm. udsugning.
- INTERNATIONALT = BRESRIA (Marked)
 - Trends i Vent industri - største markeder
 - Kina, DE, FRA, UK, NL, SVE
 - Kina slowdown
 - US stor usikkerhed (Trump + Brexit)
 - Bachs systemer der går mod cloud:
 - HVAC cloud baseret - stor stigning i US, som nu kommer til EU
 - US +14%
 - DE +5%
 - Smart Home (cloud, med APP) - 50% går faktisk til restaurant og hotel
 - Trends i HVAC:
 - Mod Kina er der fokus på clear sky policies (stor reducere)
 - Stor stigning i kombinations anlæg med VP+Vent
- Produkter er IKKE længer main value - det er service/ekstra lag/leveret ydelse

OUTDOOR AIR QUALITY IN EUROPE

Outdoor Air = Fresh Air?

Can we always use Outdoor Air aka « Fresh Air » to clean Indoor polluted air?

www.eurovent-certification.com/ www.certita.fr



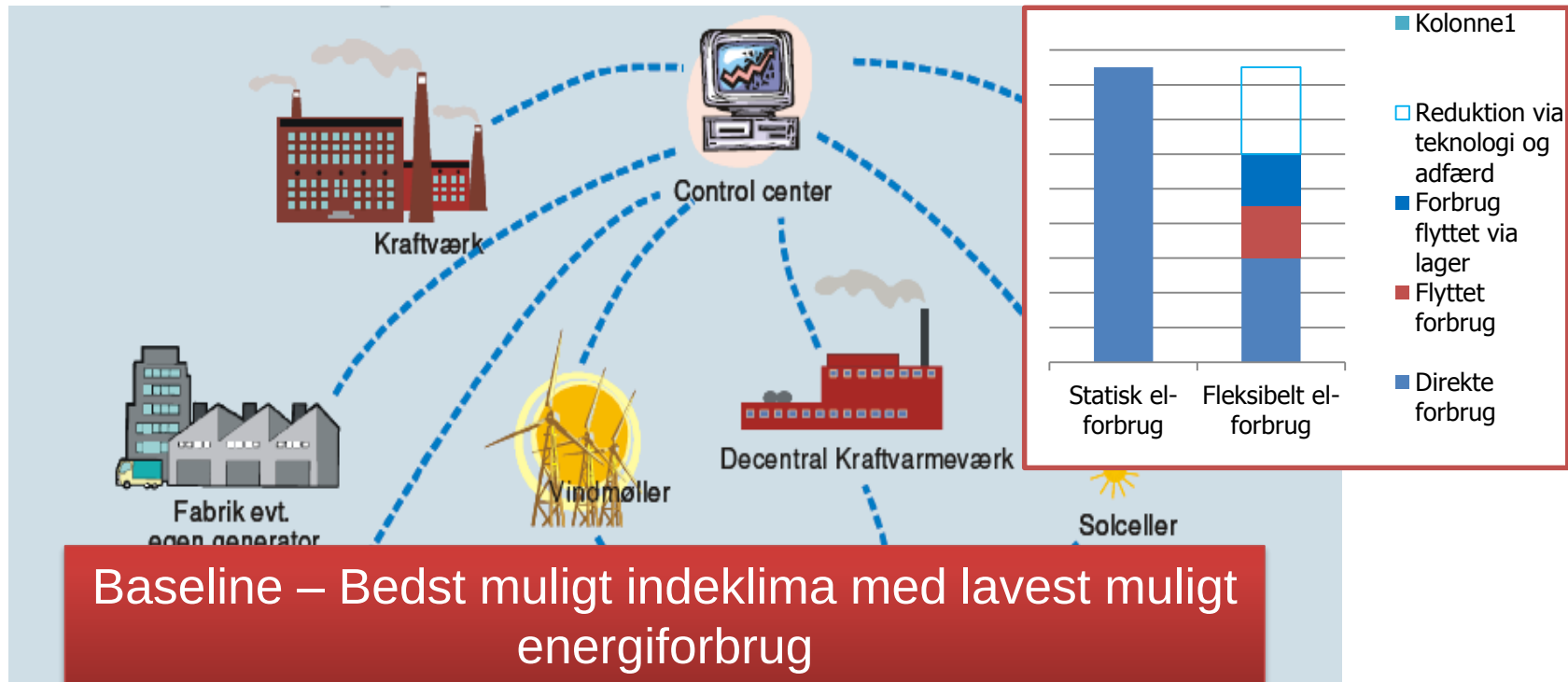
Markedstendenser

Forskning og udvikling går mod:

Stand alone produkter er ude – de er en del af bygningen og forsyningen



TEKNOLOGISK
INSTITUT



Markedstendenser

Den samlede krystalkugle....



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Produkter er IKKE LÆNGERE main value, det er
 - Service + ekstra lag
 - Leveret ydelse og bæredygtighed - Indeklima + filtre + styring + C-C
- IoT – ER VIRKELIGHED - men ikke bare ord eller adgang til skyen
 - Strategi - samspil med andre
- Stand alone produkter udfases – de er en del af bygningen og forsyningen
- MARKED er præget af
 - Samlet systemløsninger
 - Krav & dokumentation
 - Enkeltkomponent og system
 - Store og nye spillere
- Der er rigtig mange (gode) nye nationale og internationale krav (kontrolleret)
- Energiforbrug + ventilation + indeklima er i fokus.
- Frisk luft er ikke ensbetydende med at man åbner vinduet
- Udviklingen går rigtig stærkt og gængs vanetænkning er ikke længere gangbar.
- Danmark er i front og man ikke skal være nervøs for at bruge de nye løsninger