

# Teknikerens kommunale udfordring og indsats

Thomas Kjems Lyngvad

Ingeniør

Ejendomme



# Det handler om børnene

I Silkeborg Kommune er der 31 skoler med 13.000 folkeskoleelever

# Silkeborg - En by i vækst

100.000 indbyggere i 2025

Anlægsbudget 2017: +500mio. kr.

Danmarks Outdoor hovedstad





# Kommunale Ejendomme

300 ejendomme - 500.000 m<sup>2</sup>

Centraliseret ejendomsstab efter Facility Management principper

320 ansatte: funktionærer, teknikere, servicemedarbejdere, rengøringsassistenter

# Silkeborg – en by med udfordringer

Ejendomsportefølje med stort efterslæb:

Begrænsede resurser til vedligeholdelse og drift

Tæt klimaskærm har højere prioritet end godt indeklima



# Det står skidt til med indeklimaet i vores skoler

År 2012: Screening af 450 undervisningslokaler i 32 folkeskoler

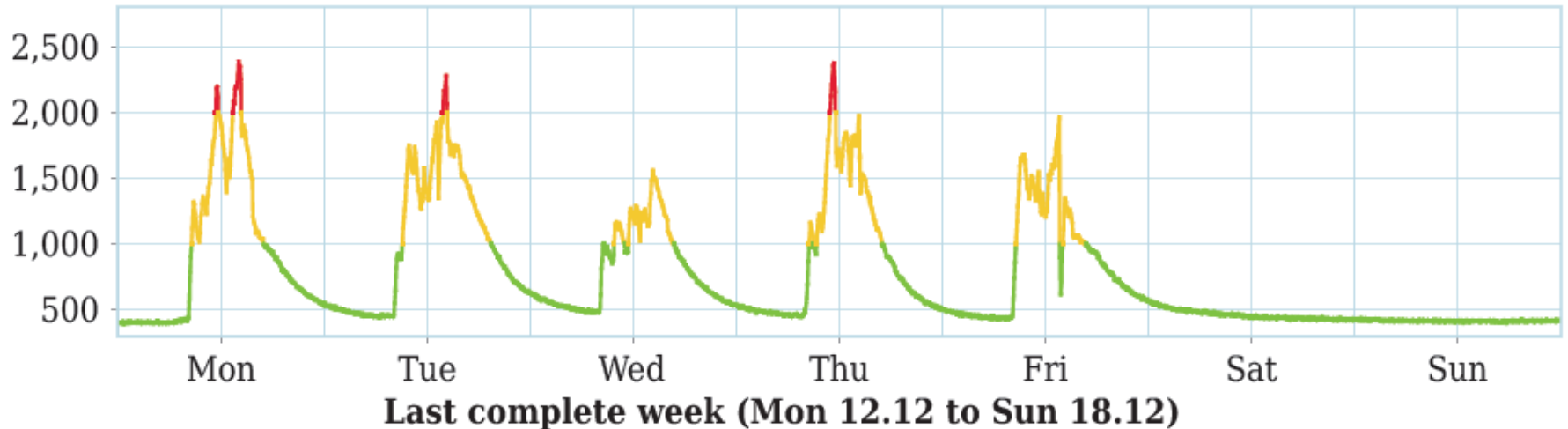
**80%** havde ingen eller utilstrækkelig tilførsel af frisk luft



*Location:* GSM-22 - Skægkærskolen

*Room:* Rum 26

**CO<sub>2</sub> - 12 Dec 2016 - 18 Dec 2016**  
ppm



Andre udfordringer: Dårlig akustik, ringe belysning, overophedning, nedslidte overflader

Finansieringsbehov: **80-100 mio. kr.**





Silkeborg Kommune  
Søvej 1  
8600 Silkeborg

Tilsynscenter Nord  
Postboks 1228  
0900 København C  
Tlf. 70121288  
Fax 70121289  
at@at.dk  
www.at.dk  
CVR-nr. 21481815

### Afgørelse

Vi sendte en høring til jer den 28. november 2016 i forlængelse af tilsynsbesøget den 28. oktober 2016.

20. december 2016

Sagsnummer:  
20160053998/15

På besøget hos SKÆGKÆRSKOLEN, Sindingvej 15, 8600 Silkeborg talte vi med viceskoleleder Asger Skov Mortensen, skoleleder Peter Mortensen, Silkeborg Kommune Niels Elkjær Normølle, Silkeborg Kommune Thomas Lynøved og

Sagsansvarlig:  
Peter Døllerup

## Påbud

Virksomheden påbydes at sikre tilfredsstillende indeklima, herunder temperatur i lokalerne 5,6,10,11,12 på Skægkærskolen. Det skal sikres at der kan holdes en passende og konstant temperatur indenfor komfort grænserne.

I skal efterkomme påbuddet **senest den 1. juli 2017.**

påbuddet. I kan enten bruge [formularen](#) på vores selvbetjeningsløsning [Omme.at](#), eller I kan udfylde blanketten nedenfor og sende den til os.

I skal orientere alle arbejdsmiljø- og tillidsrepræsentanter, der er berørt af påbuddet.

### Begrundelse for påbuddet

Det er Arbejdstilsynet vurdering, at virksomheden kan have et indeklima, der over kortere eller længere sigt, kan have sundhedsmæssige konsekvenser. Indeklima med høj varme kan give anledning til hovedpine, tørre slimhinder m.m.



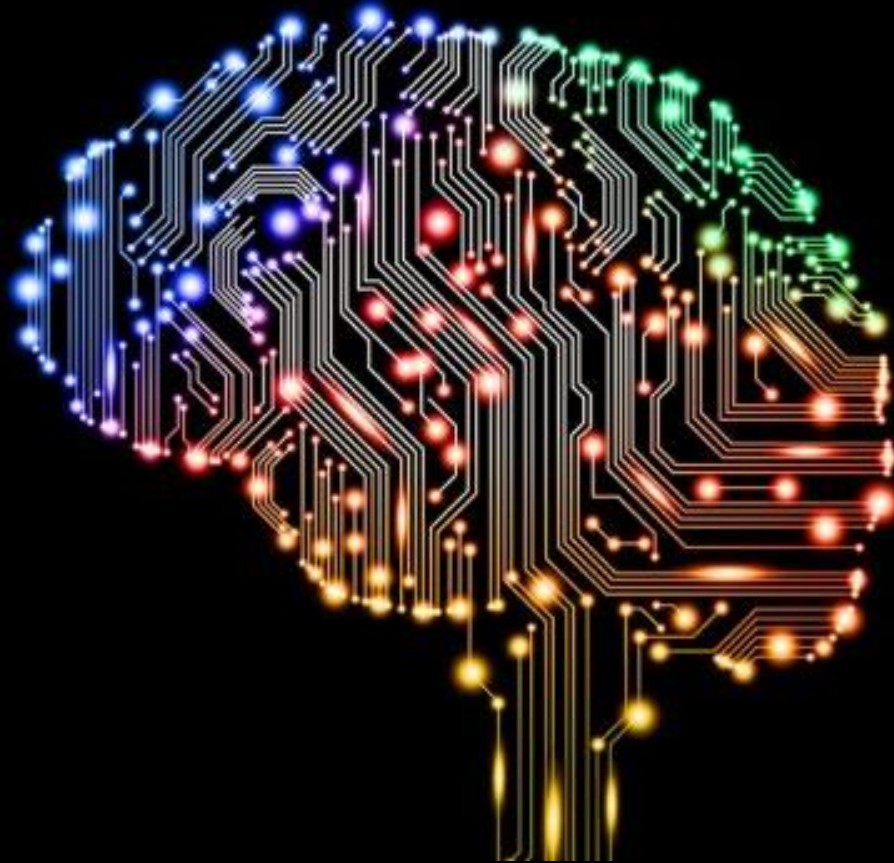
# Koncept for indeklimateforbedringer – 4 krav

1. Skolen skal være i drift under ombygning – ingen genhusning i pavilloner



# Koncept for indeklimateforbedringer – 4 krav

## 2. Autonome og energi-rigtige løsninger



# Koncept for indeklimaforbedringer – 4 krav

3. Mest muligt med i projektet.

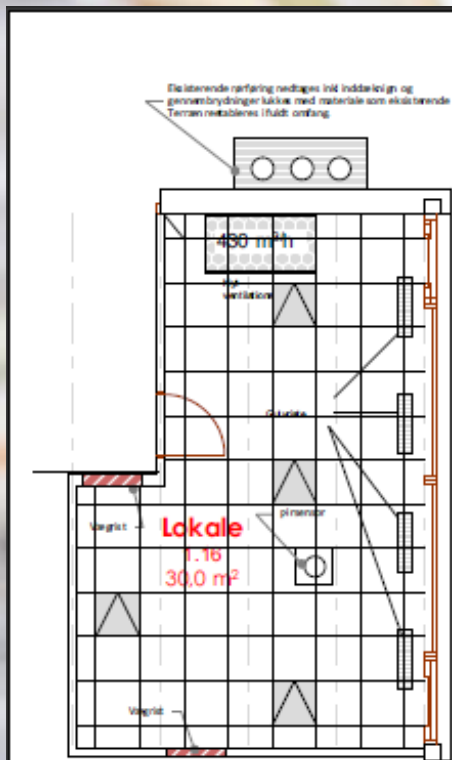
Vi gør det rigtigt og  
færdigt 1. gang



# Koncept for indeklimaforbedringer – 4 krav

## Mindre projektering – mere byggeledelse

(99)1.16



### Tæmmerentrepris:

- Eksisterende gipsloft demonteres og bortskaffes.
- Rullegardin er demonteres og genmonteres efter etablering af nyt loft/skært.
- Levering og montering af 22 x 95 mm forskalling pr. 30 cm og montering af 13 mm. gipsloft (BD-30 loft).
- Levering og montering af nedhængt systemloft Rockfon type Korafl 60x60x40 mm med synlige skinner type T24A og vinkepærler langs kanter.
- Levering og montering af skært i vinduer i hvidmalet MDF plade.
- Levering og montering af skært ved ovenlys vinduer i hvidmalet MDF plade
- Levering og montering af udveksling for ventilationsanlæg
- Lukning af hul i væg efter fjernet ventilationsrist for udsugning.

### VVS- og ventilationsentrepris:

- Ventilationsrist i væg for udsugning demonteres og bortskaffes.
- Indblæsningsriste i gulv fjernes og bortskaffes.
- Decentralt ventilationsanlæg inkl. Orbiststyring leveres og monteres komplet. Anlægget integreres delvist i nyt nedsænket loft og der etableres komplet rægen nemføring gennem ydevæg med tilhørende udvendige galvaniserede facaderiste til fuld færdiggørelse.
- Udvendig inddækning og rørføring, demonteres og bortskaffes
- Eksisterende gennembrudning i søkkel lukkes med materiale som eksisterende og terræn reetableres

### El entrepris:

- Eksisterende lysarmaturer og PIR sensor nedtages og lægges i depot.
- Øvrige eksisterende loftinstallationer nedtages og bortskaffes.
- Levering og montering af nye loft installationer for belysning.
- Montering af nye LED indbygningsarmaturer. Armaturer monteres i henhold til lysberægning (300 lux).
- Levering og montering af PIR sensor for lys og ventilation.
- Levering og udførelse af forsyning til ventilationsanlæg inkl. tilslutning, gruppetavler og sikkerhedsafbryder.
- Der leveres og monteres buskabel fra Orbiststyring til ventilationsanlæg

### Gulv entrepris:

- Reparation af gulvbelægning efter udfejlstationering af 4 stk. huller for indblæsningsriste.
- Udfejlstationering af 4 stk. huller for indblæsningsriste og 1 stk. hul for udsugningsrist (i væg) i betondæk.
- De- og genmontering af nødvendigt inventar for gulvoperation



Rev. A      Dato: 20.02.17      Denne tegning er ændret med hensyn til inddeling af loftplade.  
 Udl: KH

117	★	Flytning af inventar og afdækning	1 dag	ma 17-10-16	ma 17-10-16	Flytning af inventar og afdækning
118	★	Demontering af eksisterende installationer	1 dag	ma 17-10-16	ma 17-10-16	Demontering af eksisterende installationer el.
119	★	Afmontering af eksisterende lofter	3 dage	ma 17-10-16	on 19-10-16	Afmontering af eksisterende lofter to
120	★	Montering af nye ventilationsanlæg.	2 dage	to 20-10-16	fr 21-10-16	Montering af nye ventilationsanlæg, vent
121	★	Nye el og orbiststyringer under loft	3 dage	on 19-10-16	fr 21-10-16	Nye el og orbiststyringer under loft el.
122	★	reetablering af lofter omkring ventilationsanlæg	3 dage	on 19-10-16	fr 21-10-16	reetablering af lofter omkring ventilationsanlæg to
123	★	Montering af nye installationer	2 dage	ma 24-10-16	ti 25-10-16	Montering af nye installationer el.
124	★	Montering af nye lofter i gangarealer	4 dage	ma 24-10-16	to 27-10-16	Montering af nye lofter i gangarealer to
125	★	Afmontering af afdækning	0,5 dage	to 27-10-16	to 27-10-16	Afmontering af afdækning



Tekniske udfordringer  
Valg af ventilationsprincip

# Traditionel løsning





Regning med tal

Ny teknologi

# Valg af ventilationsløsning

## Fordele og ulemper

	Central	Decentral	Bemærkninger
			
Pladskrav	-	+	Kanaler og teknikrum
Brandkrav	-	+	Brand- og røgspjæld DS428
Projektering	-	+	
Æstetik	-	+	Skjult kanalsystem
Luftteknisk	+	-	<a href="#">Video</a>
Driftsikkerhed	-	+	
Byggetid	-	+	Genhusning
Totalomkostninger	-	+	Anlæg, drift og service
Fremtidig vedligehold	+	-	Komponent-antal



Projektet for mellemstor folkeskole ved 2-4 lokaler af gangen kan gennemføres på mindre end 8 måneder UDEN genhusning!



Projektet for mellemstor folkeskole ved 2-4 lokaler af gangen kan gennemføres på mindre end 8 måneder UDEN genhusning!



Projektet for mellemstor folkeskole ved 2-4 lokaler af gangen kan gennemføres på mindre end 8 måneder UDEN genhusning!



# Økonomi

## Omkostninger pr. undervisningslokale

Ventilation (Decentralt anlæg)	80.000 kr.
Akustiklofter (Rockfon / Troldekt)	40.000 kr.
Belysning (LED med dagslysstyring)	15.000 kr.
Solafskærmning (Udvendig markise)	20.000 kr.
Indvendig vedligehold (vægge/gulve)	20.000 kr.
I alt	180.000 kr.

Omkostninger baseret på indeklimareoveringer af 9 folkeskoler for i alt 40. mio. kr. i perioden 2014-2017

Ventilation

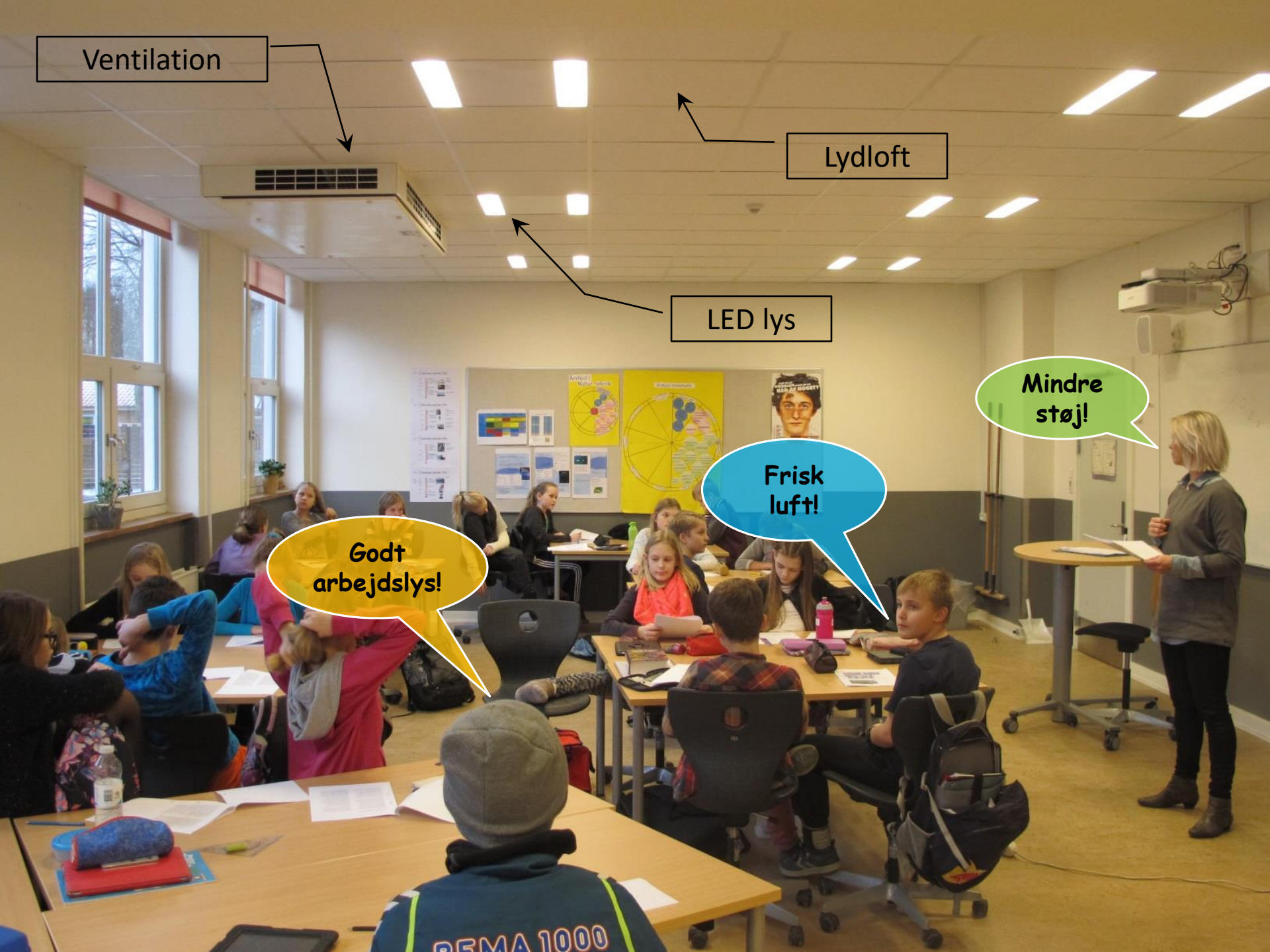
Lydloft

LED lys

Mindre  
støj!

Frisk  
luft!

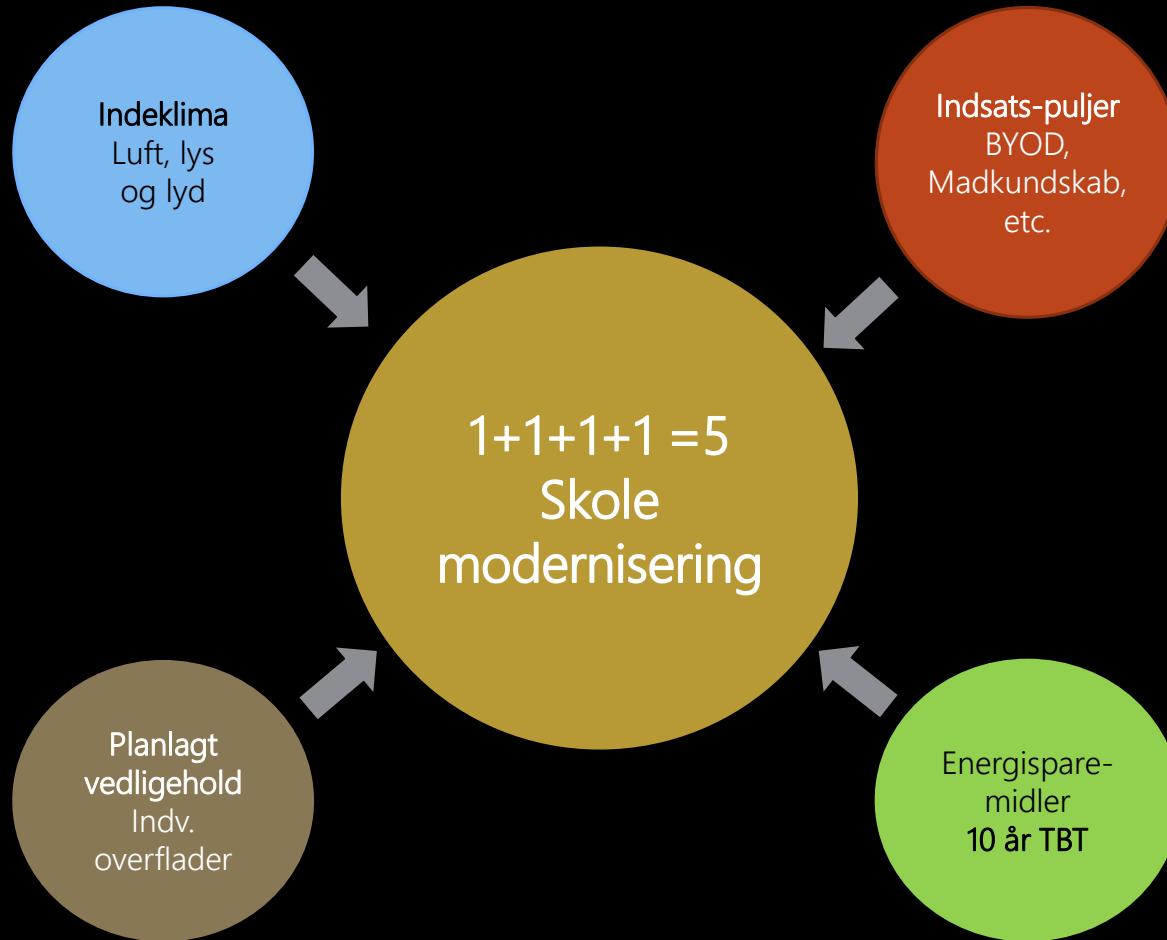
Godt  
arbejdslys!





# Finansieringsmodel

Ved at investere med midler fra flere puljer samtidigt opnår vi en synergieffekt og skaber projekter med langsigtede holdbare løsninger.



Vi kalder den Silkeborg Modellen

# Det handler om børnene

I Silkeborg Kommune  
er der 13.000

folkeskoleelever

I 2014 blev 3.000

elever undervist i et  
godt indeklima

I dag bliver 7.000

elever undervist i et  
godt indeklima





An aerial photograph showing a wide river flowing through a town. The river is dark blue and reflects the sky. On the left bank, there is a dense forest with trees in various shades of green and yellow, indicating autumn. On the right bank, there are several large, multi-story buildings, likely a university or government complex, surrounded by parking lots and smaller houses. The town extends into the distance under a blue sky with scattered white clouds.

Tak for opmærksomheden

Thomas Kjems Lyngvad  
Ingeniør – Silkeborg Kommune  
Mail: [tkl@silkeborg.dk](mailto:tkl@silkeborg.dk)  
Mobil: 40 32 97 03