

Københavns Politigård Indeklima - på bygningens præmisser

Sergio Fox

Kulturstyrelsens Restaureringsseminar:

**“Levende kulturarv -
på bygningens præmisser”**

**den 30. januar 2014
13.20 - 13.45**



Foto: www.vaeggen.copenhagen.dk / luftfoto 1922.

AWE v. Sergio Fox: Politigården, Indeklima - på bygningens præmisser, Kulturstyrelsens Restaureringsseminar 30. januar 2014



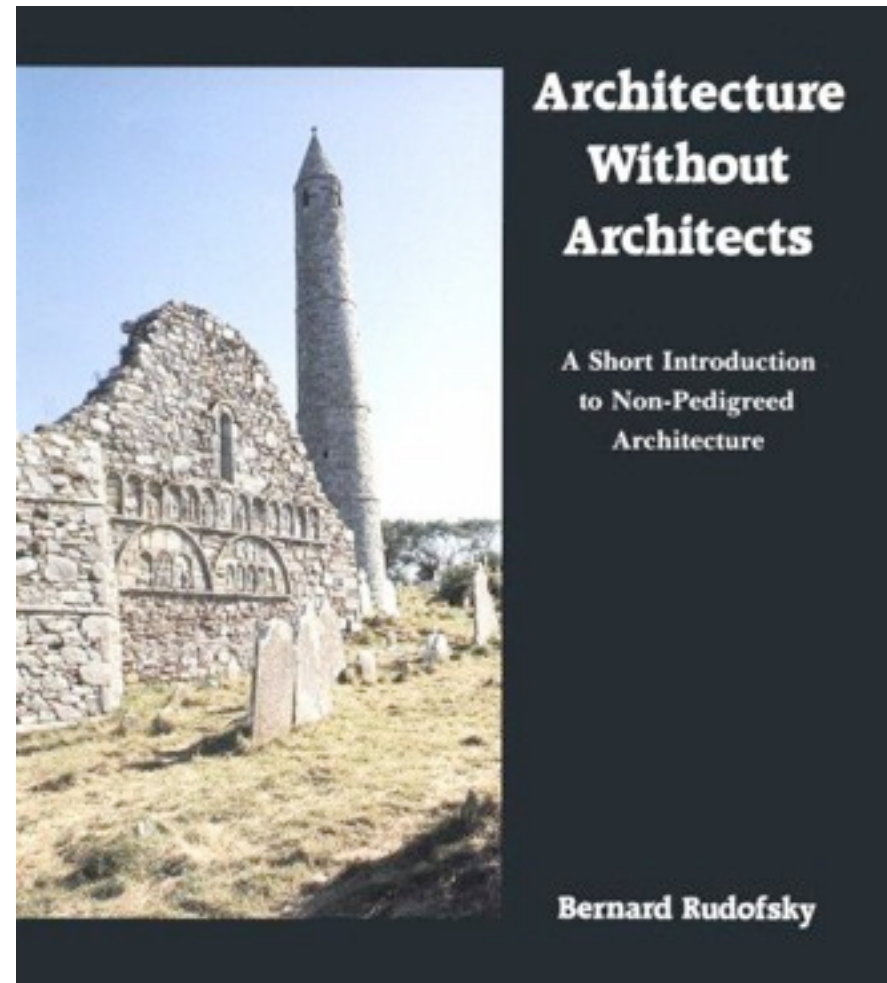
© Allan Rye Andersen - www.RyeFoto.dk

AWE v. Sergio Fox: Politigården, Indeklima - på bygningens præmisser, Kulturstyrelsens Restaureringsseminar 30. januar 2014

ARCHITECTURE WITHOUT ARCHITECTS

Bernard Rudofsky, 1964.

”Arkitekturens
glemte dyder”



ENGINEERING WITHOUT ENGINEERS

sergio.dk



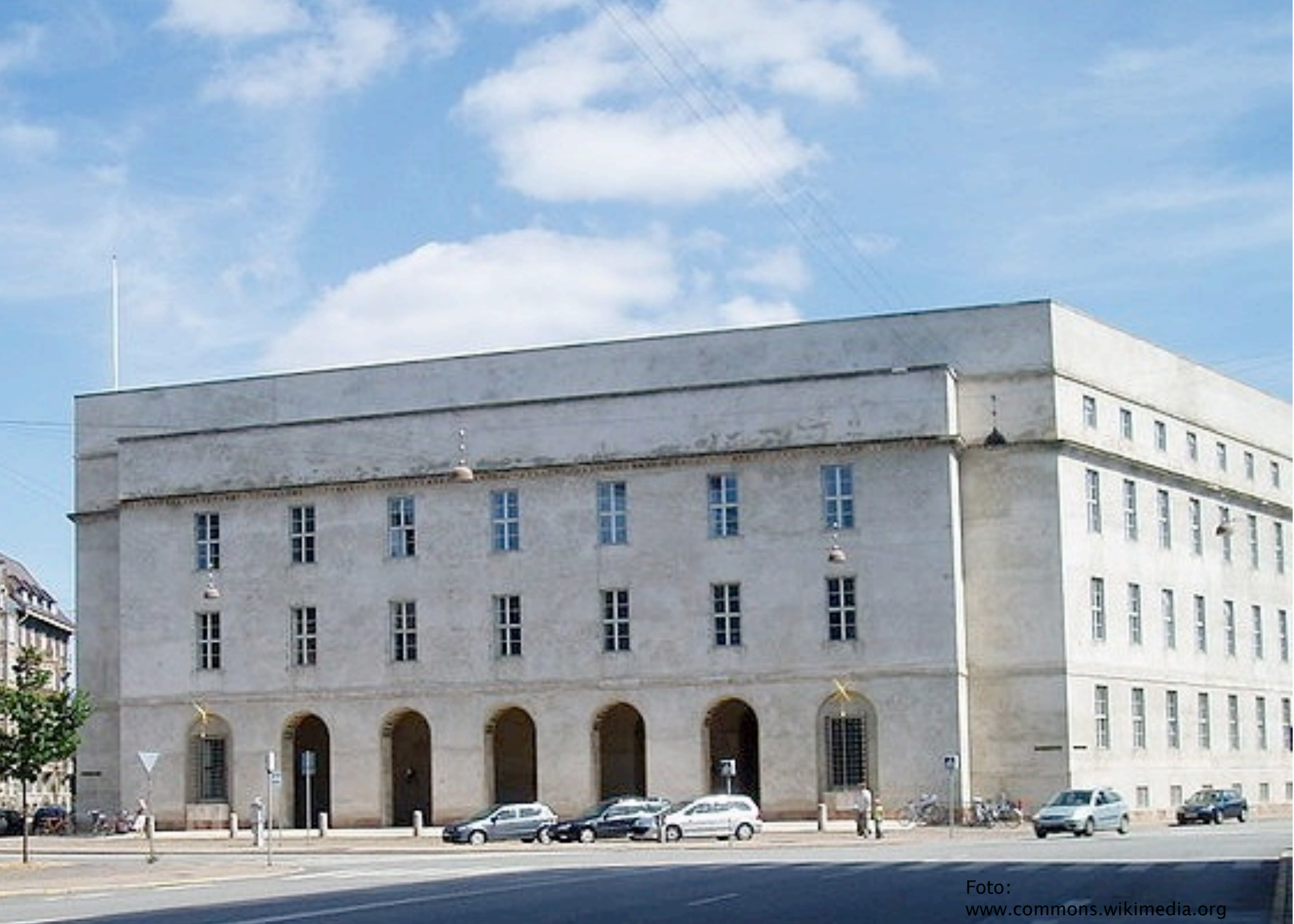
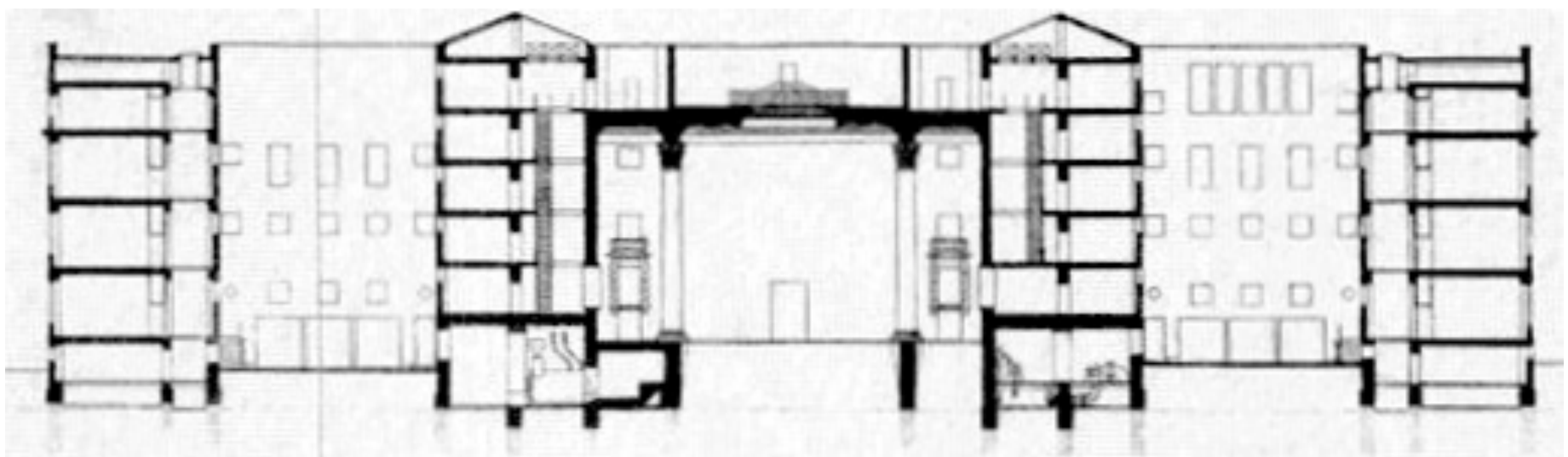
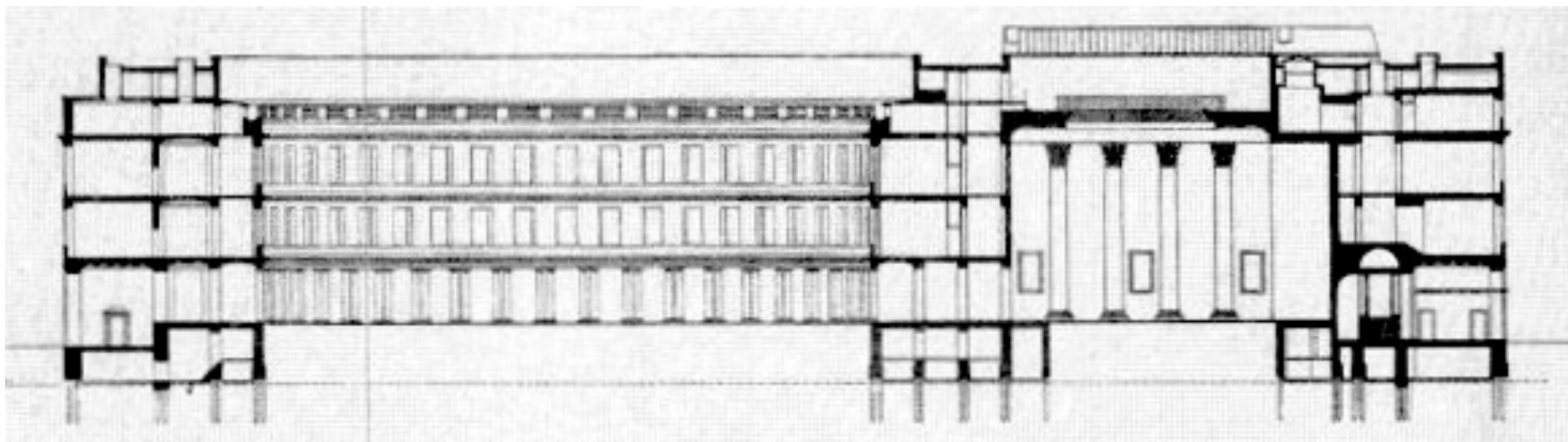
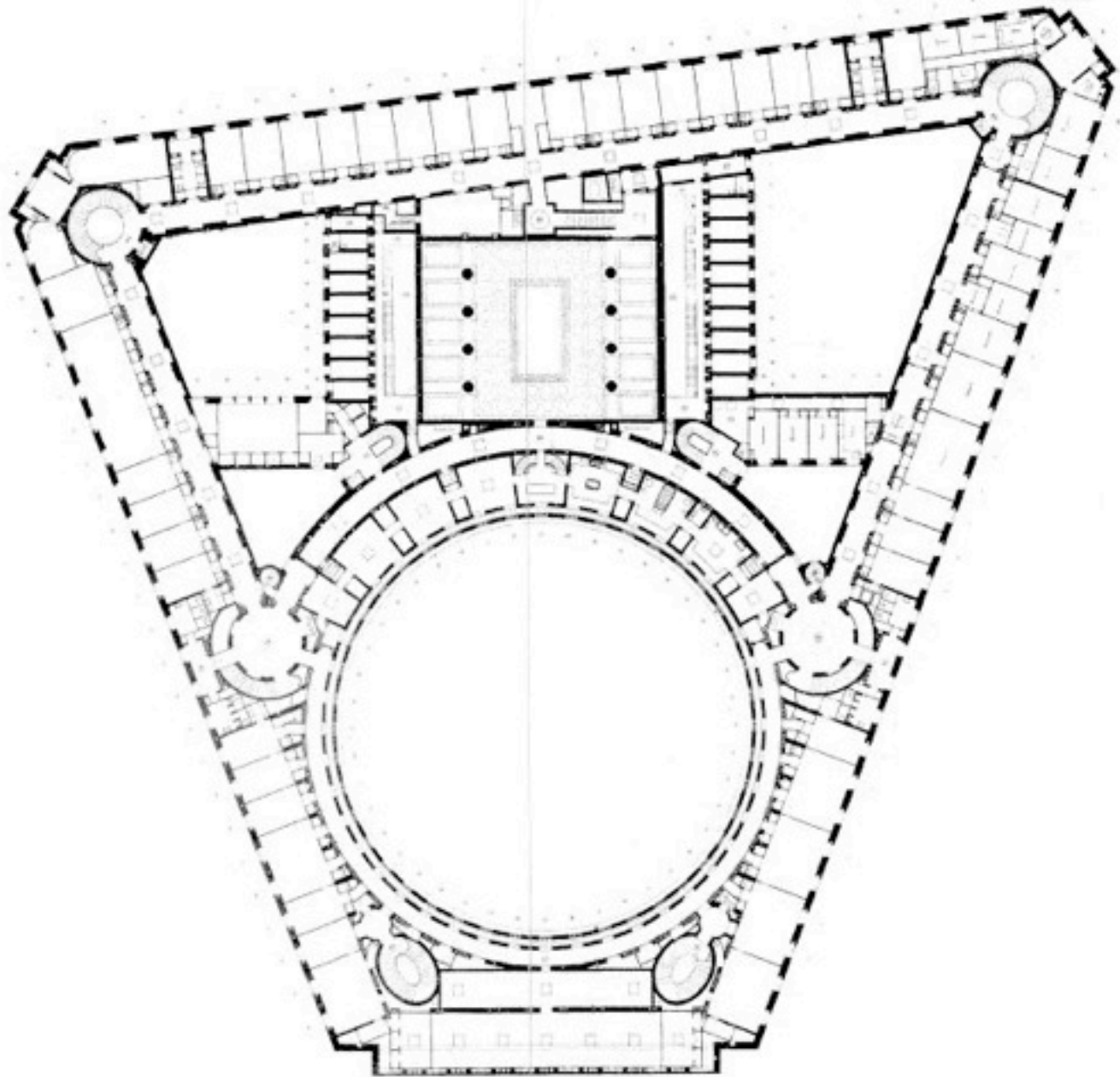


Foto:
www.commonswikimedia.org



Politigården, København. Hack Kampmann 1920. Længdesnit.





Politigården_Foto Christian Ringbæk ©
Scanpix_www.dr.dk



Politigården Foto Vagn
Hoffmann_wwwpicasaweb.google.com



Politigården, gang Foto Finn
Lyngesen_www.flfoto.dk

Indeklimahistorien starter ...

I 2009 var indeklimaet på 3. sal rigtig dårligt.

Der var kommet et påbud om forbedringer fra Arbejdstilsynet.

Der var udarbejdet et dyrt og energi- og arkitekturfjendligt aircondition projekt.

"SECOND OPINION": INDEKLIMA



"Hvad fejler patienten?"



”ihærdige
insisteren på
arkitekturens
iboende mulighed
for klimastyring
og dermed
overflødheds-
gørelse af
energikrævende
teknik.”



Begrundelse for påbud

Det er Arbejdstilsynets vurdering, at de ansatte udsættes for en unødigt sundhedsskadelig påvirkning på grund af dårlig luftkvalitet som følge af utilstrækkelig ventilation.

Spørgsmål til At påbud:

Hvor store er den "**sundhedsskadelig påvirkning**"?

Hvor kommer den fra?

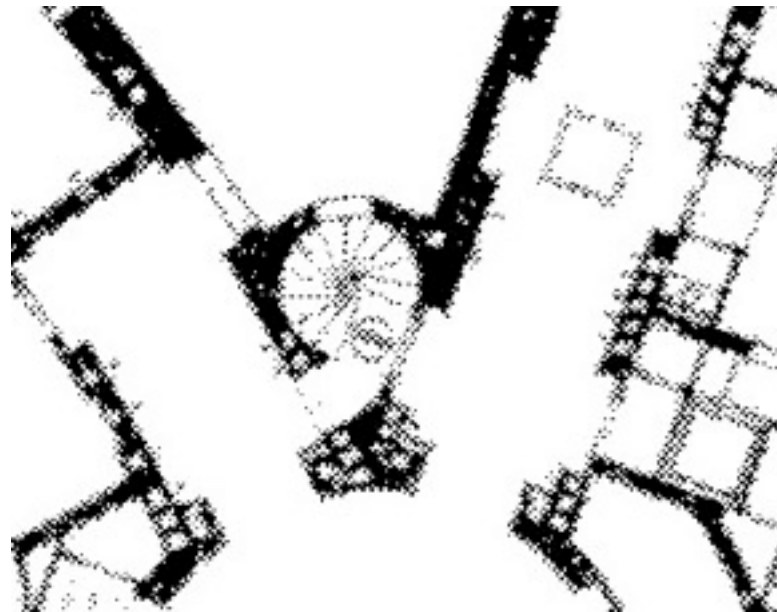
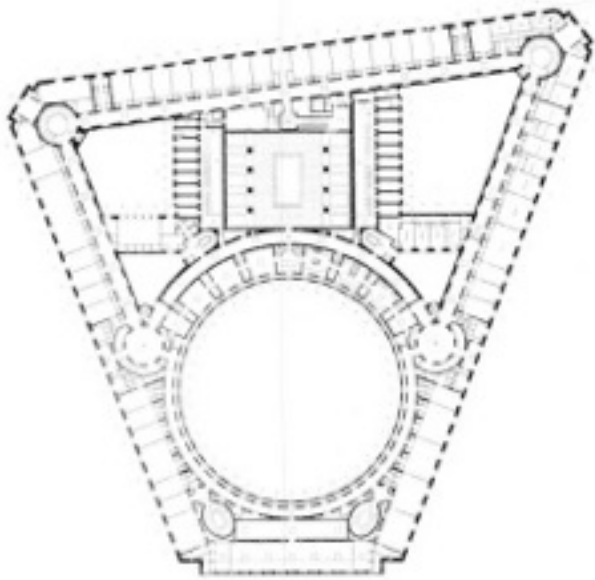
Hvor dårlig er den "**dårlig luftkvalitet**"?

Hvor utilstrækkelig er den "**utilstrækkelig ventilation**"?

Hvorfor er der utilstrækkelig ventilation?

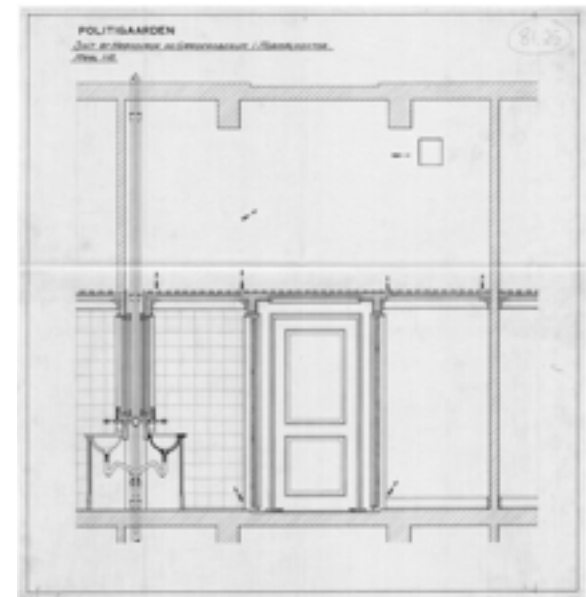
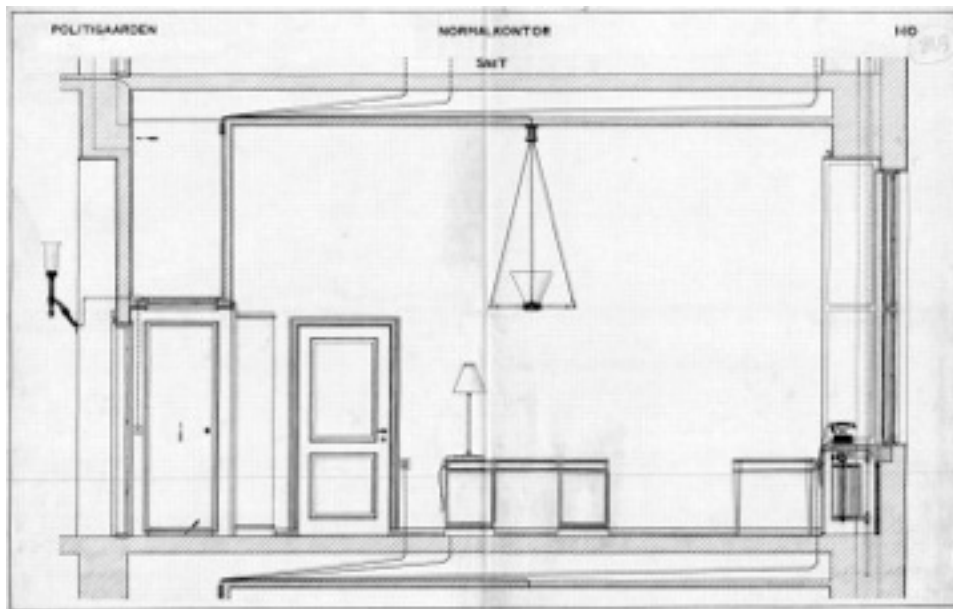
Bygningsgeometri

Mange muligheder for såvel lo-tec som hi-tec ventilation. Smal bygningskrop. Mange lodrette skakter.



Rumgeometri

Mange muligheder for såvel lo-tec som hi-tec ventilation. Højt til loft, hulrum under gulv / over loft, dobbelte vinduer.



Første konklusioner i 2010:

Problemer var ikke undersøgte.

Muligheder var ikke undersøgte.

Mange indeklimaingeniører er holdt op med at tænke kreativ, for de kender jo "**den eneste rigtige løsning**".

“Hvad fejler patienten?”



Dårligt indeklima kan være mange ting. Der er mange mulige årsager.

At vælg en installationsløsning, uden omtanke, svarer til, at tage antibiotika, uden en diagnose, når man er syg.

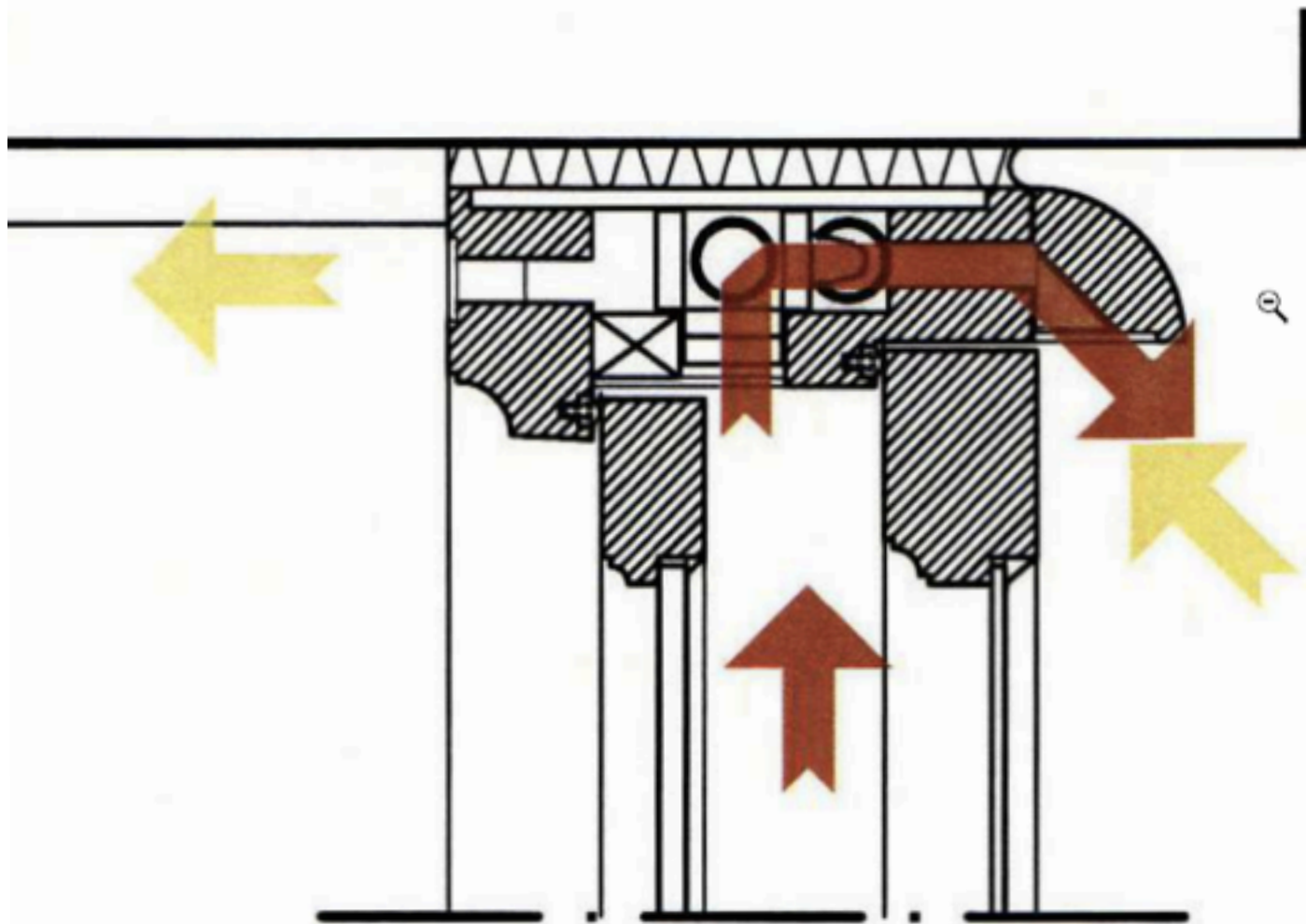
Ny viden skal bruges: f.eks. Kemiske cocktails

“Undersøgelser viser, at lave koncentrationer af hormonforstyrrende stoffer, der hver for sig ikke udgør en risiko, kan udgøre en risiko i kombination med andre stoffer.

Det kaldes for
“cocktaileffekter”.



Brug ny viden om de bedste nye positiv-energibalance vinduer ...



Find fakta: f.eks. Målinger:

<p>RUM 16, 3. sal. Kontor. AT påbud, AT besigtigelse januar 2007: "dårlig luftkvalitet"</p> <p>0,3 luftskifter</p>	<p>SKAB m.v. med åbninger til skakt til loftrummet.</p>	<p>GANG</p> <p>1,5 luftskifter</p>
---	---	---

PRINCIPSNIT AF 3. SAL

Ydervæg mod gaden til venstre, ydervæg mod indregård til højre.

16-11-2009 11:22

NUVÆRENDE INDEKLIMA

Målinger:

Den 9. november 2009 kl.9.30-10.30 blev rum 16 på 3. sal på Politigården i København undersøgt for indeklimaproblemer og -løsninger. Ved ankomst virkede rum 16 varmt og indelukket og ved røgprøver kunne det bekræftes at der var meget lidt luftbevægelse i rummet. Rumtemperaturen var 22,7 grader ved loftet og 22,1 grader ved gulvet, der er en ekstra tegn på meget lidt udeluft til rummet (udetemperaturen var ca. 8 grader). I loftrummet var spjæld til skakt 16 ca. 80% åbent med åbningsareal 25x20 cm. Der blev målt lufthastighed på 0,4-0,6 m/s over åbningen mens dørene ved rum 16 var åbne. Da dørene blev lukket faldt lufthastighed til ca. 0,1 m/s i gennemsnit. Der bør gennemføres flere målinger for at få en bedre statistisk grundlag for projektet.

Beregninger:

Når dørene er lukkede er luftskifte i rum 16 ca. 0,3 i timen eller ca. 20 m³ i timen. Når dørene er åbne stiger luftskifte til ca. 1,5 i timen eller ca. 90 m³ i timen.

Konklusion:

Vinduerne er for tætte for det naturlige ventilationssystem. Der er ikke nok friskluft til personer der opholder sig i rummet. Skaktsystemet, herunder loftrummet med spjælds-systemet, fungerer godt, men luftet tages fra nandarealet

Klient: Center for Bygningsbevaring, for SES
Emne: Indeklima
Tegnet af: Sergio Fox Tlf. 27 28 54 00 sergio@sergio.dk

Projekt: Politigården, København
Skitsetitel: Indeklima november 2009
Skitse nr. **VENT 0-A** den 17. november 2009

Enorme utætheder fra 80 års små ombygninger, opdagede i 2012.



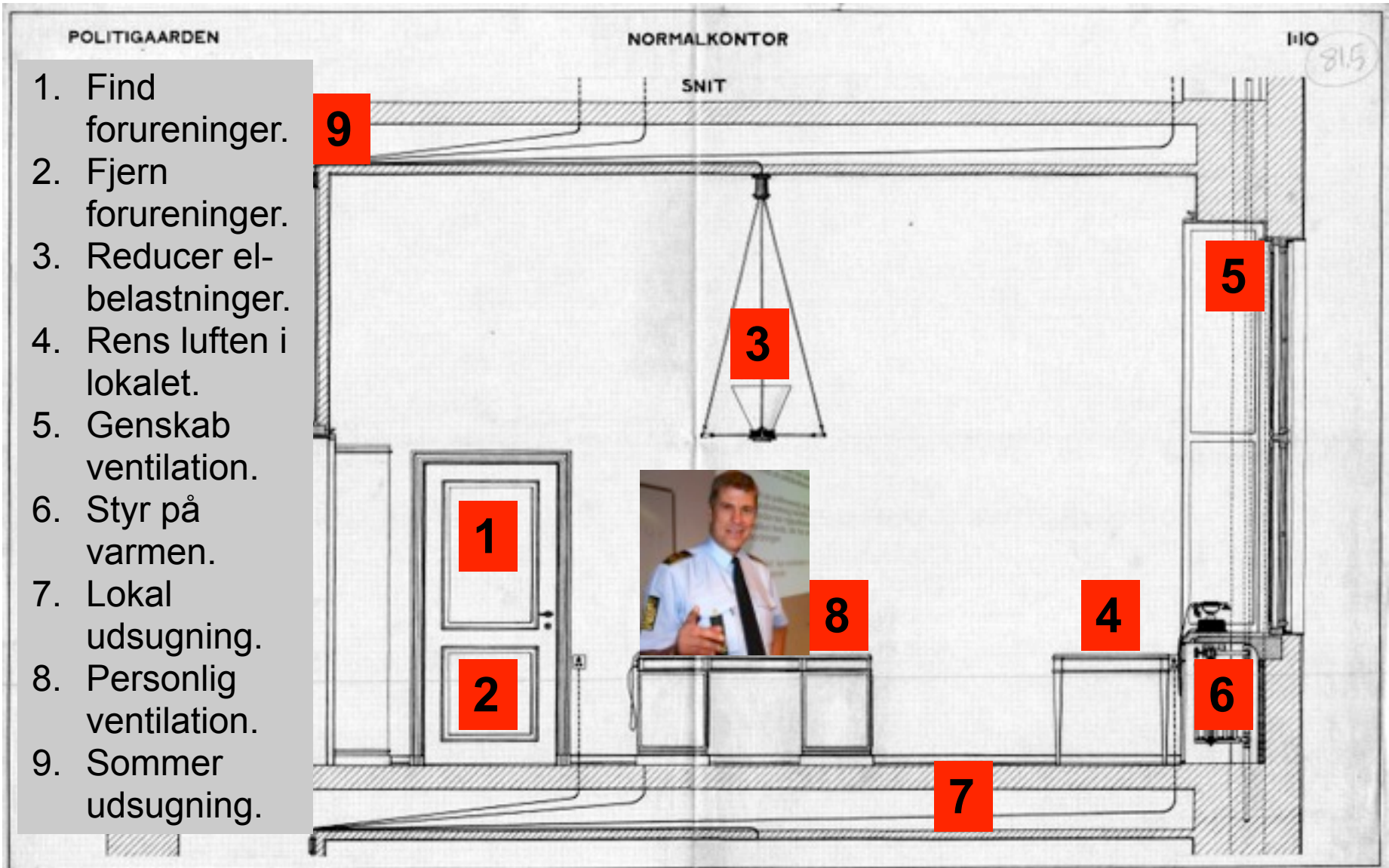
Nr	Beskrivelse	Effekt af virkemiddel	Indeklimakonsekvenser	Fordele	Ulemper
0	Ingen Ventilation (Nuværende situation)	-	0,3 luftsifter er for lidt i forhold til belastningerne.	-	AT påbud
1	Fjern printere fra kontorer.	Mindre varme, færre kemikalier.	Bedre end før, men sandsynligvis ikke nok.	Teknisk simpel, men kræver adfærdsændring.	Brugermodstand?
2	Fjern andre kemikalieforureninger.	Forebyggende.	Kan ikke bedømmes. Ingen kemikalieanalyse.	Oftest simple ændringer, f.eks. skift papirleverandør.	Evt. problemer med indkøbsaftaler?
3	Brug Elsparefondens el- og computerløsninger.	Mindre overopvarmning. Lavere elforbrug.	Effektiv løsning. Nok? Reference: NCC kontor.	Teknisk simpel. Kan faseopdeles, f.eks. 3. sal først.	Evt. problemer med indkøbsaftaler?
4	Brug planter til rensning af luften.	Meget effektiv til løsning af luftkvalitets problemer.	Fjerner bestemt kemikalier.	Simpel og effektiv.	Kan ikke bedømmes. Ingen kemikalieanalyse.
5	Ændre vinduestætning – vent-vindue løsning.	Forøgelse af friskluften i nærhed af behovet.	Fordobling af luftsifter fra 0,3 til 0,6 luftsifter?	Teknisk simpel og effektiv (med brugerstyring).	Kan den løses uden at påvirke arkitekturen?
6	Forbedret regulering af varmen (radiatorer).	Reducerer overopvarmning (og indeklimate problemer).	Luftkvalitet er bedre uden overopvarmning.	Intelligent varmestyring forhindrer on-off problemer.	Svært at gennemføre lokalt (varmesystemrenovering?)
7	Lokale udsugninger fra computere, printere mv.	Fjern varme og kemikalier for de nå brugernes lunger.	Effektiv løsning, specielt i kombination med nr.5	ATs foretrukne løsning. Kan løses med brug af eks. skakter	Ingen varmegenvinding (kan det betale sig?)
8	Lokale indblæsning. "Personlig Ventilation"	Friskluft forsynes direkte til brugernes indåndingszone.	Kan løse alle indeklimate problemer. Fremtidssikret.	Små anlæg og små rør. Meget energieffektive.	Nye systemer. Brugere skal vænne sig til dem.
9	Forstærket udsugning. "Hybrid ventilation"	Generelt større luftsifter, men evt. friskluft mangler.	Flerdubling af luftsifter fra 0,3 til 1,2 luftsifter?	Simpel. Kan varieres med sommer/vinter indstillinger.	Kan skabe trækproblemer. Kan være energiforkert.
10	Anlæg uden kanaler. "Simpel ventilation"	Generelt større luftsifter, med friskluft.	Flerdubling af luftsifter fra 0,3 til 1,2 luftsifter?	Simpel og energirigtigt og uden arkitektoniske ulemper.	Usikker luftfordeling til rummene.
11	"Balanceret ventilation" (Nuværende projekt)	Standard ventilationsløsning med kendte produkter.	3 luftsifter er rigeligt i forhold til belastningerne?	Standardløsning til nye bygninger. Energirigtig?	Plads, penge, drift, samt risiko for trækproblemer.
12	Total aircondition system.	Avancerede teknisk løsning med køling, VAV e.l.	10-17 luftsifter er indeklimanormens mål.	Standardløsning til hi-tec bygninger.	Meget plads, mange penge, høj driftsbudget.

13-11-2009 19:16

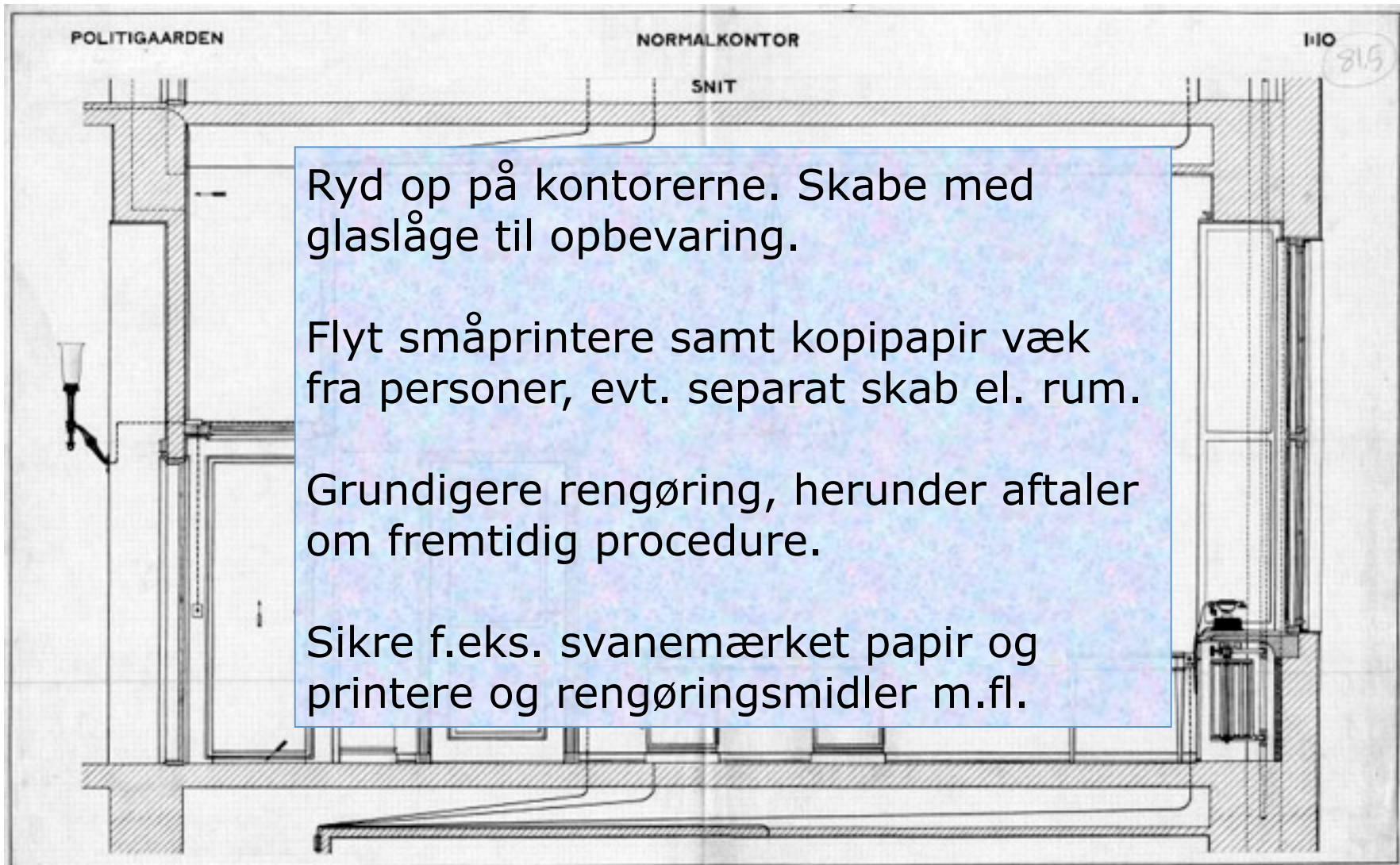
Klient: Center for Bygningsbevaring, for SES
 Emne: Indeklima
 Tegnet af: Sergio Fox Tlf. 27 28 54 00 sergio@sergio.dk

Projekt: Politigården, København
 Skitsetitel: Løsningstabel
 Skitse nr. **VENT 1-A** den 17. november 2009

Pilotprojekter 2010-2013

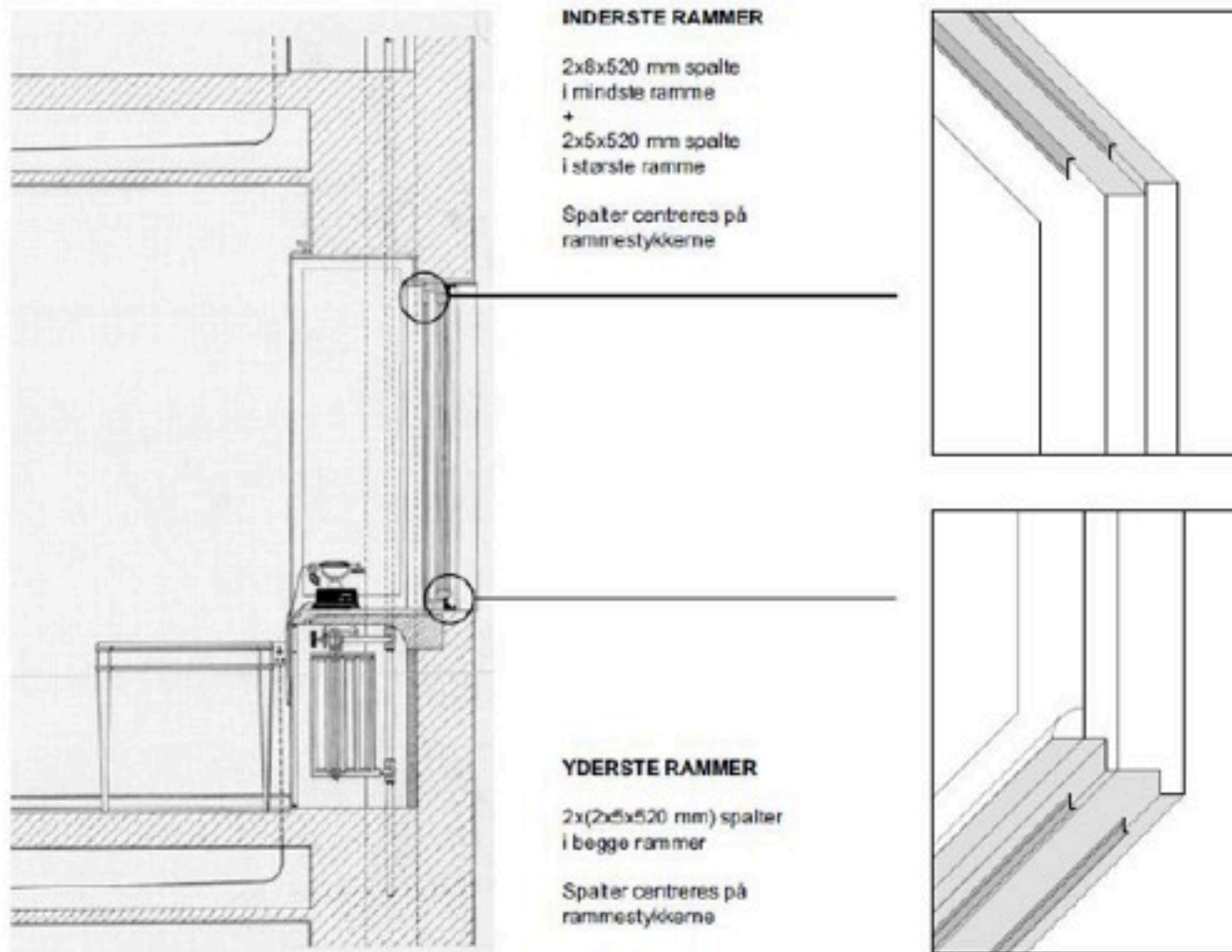


Problemer med papir, rengøring, printere m.v. Ændrede i 2011



“Træk-vinduer” blev opgraderede til “ventilations-vinduer”...

Nedenstående er en illustration af spalter i rammerne udført på prøvekontoret i fag 6, 3.sal.



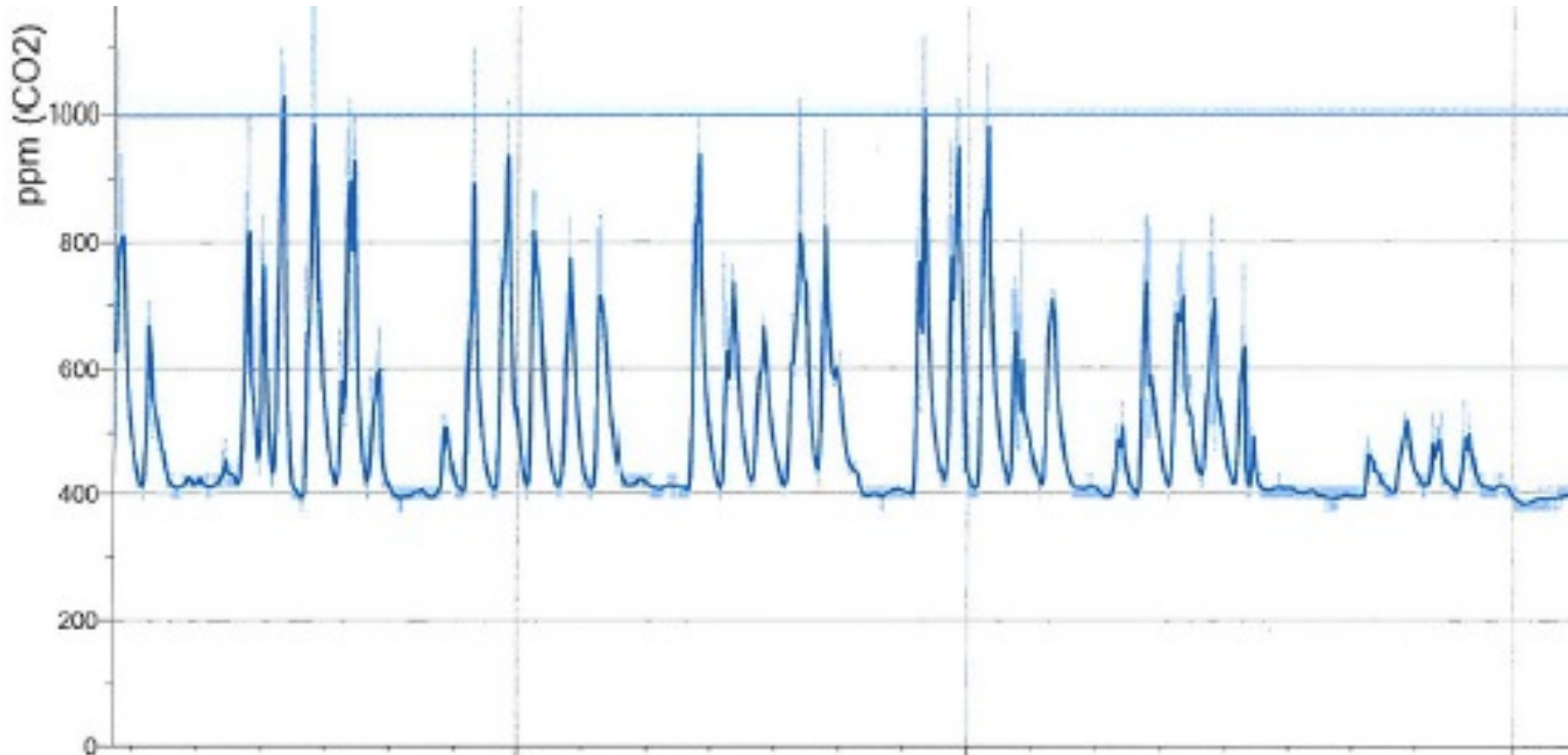
Pilotprojekt: Vinduer 2010-12



Vinduer, røgtest 2012



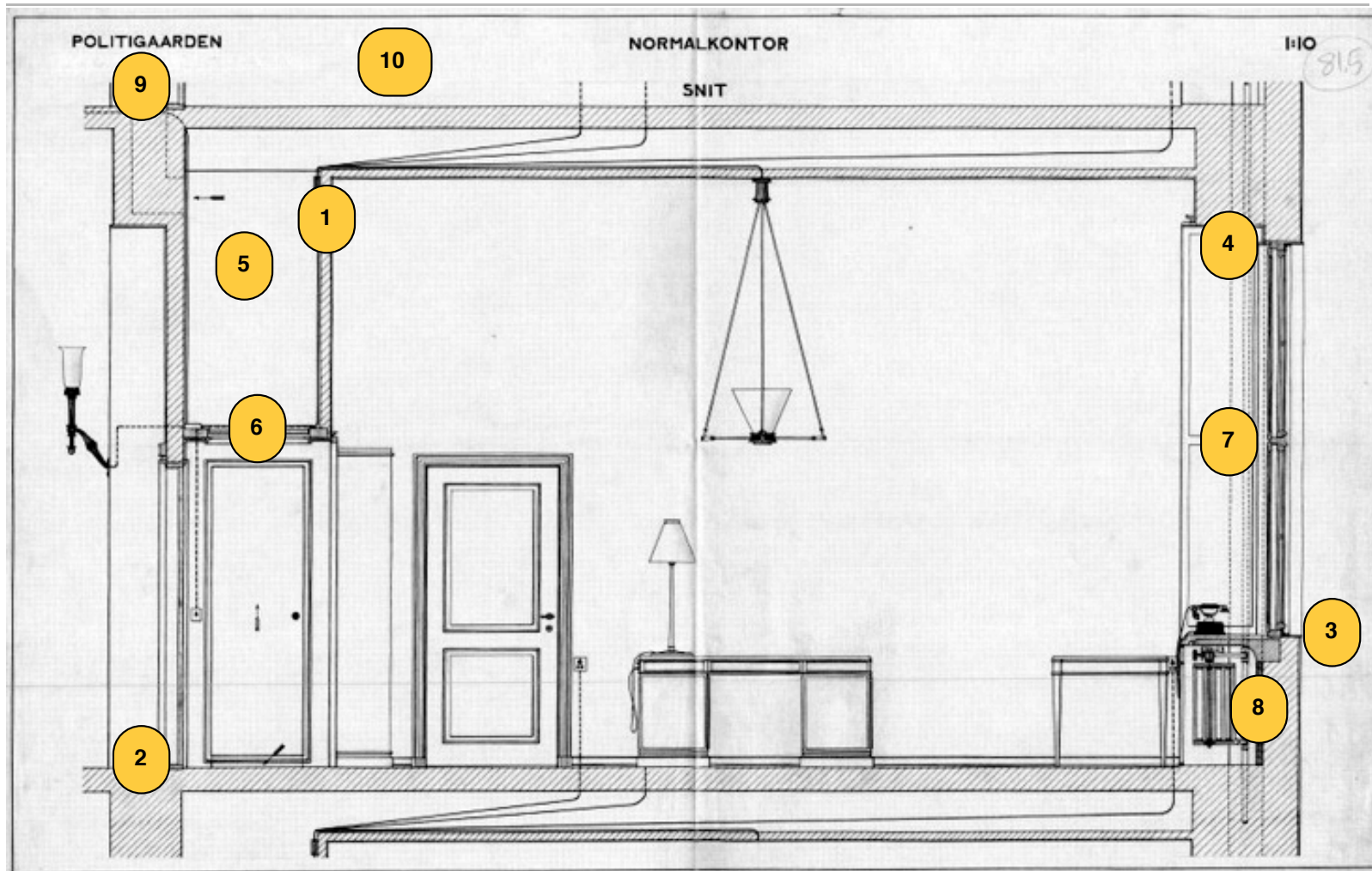
Pilotprojektet blev afsluttet i marts 2013 med CO2 målinger:



Projektforslag 2013:

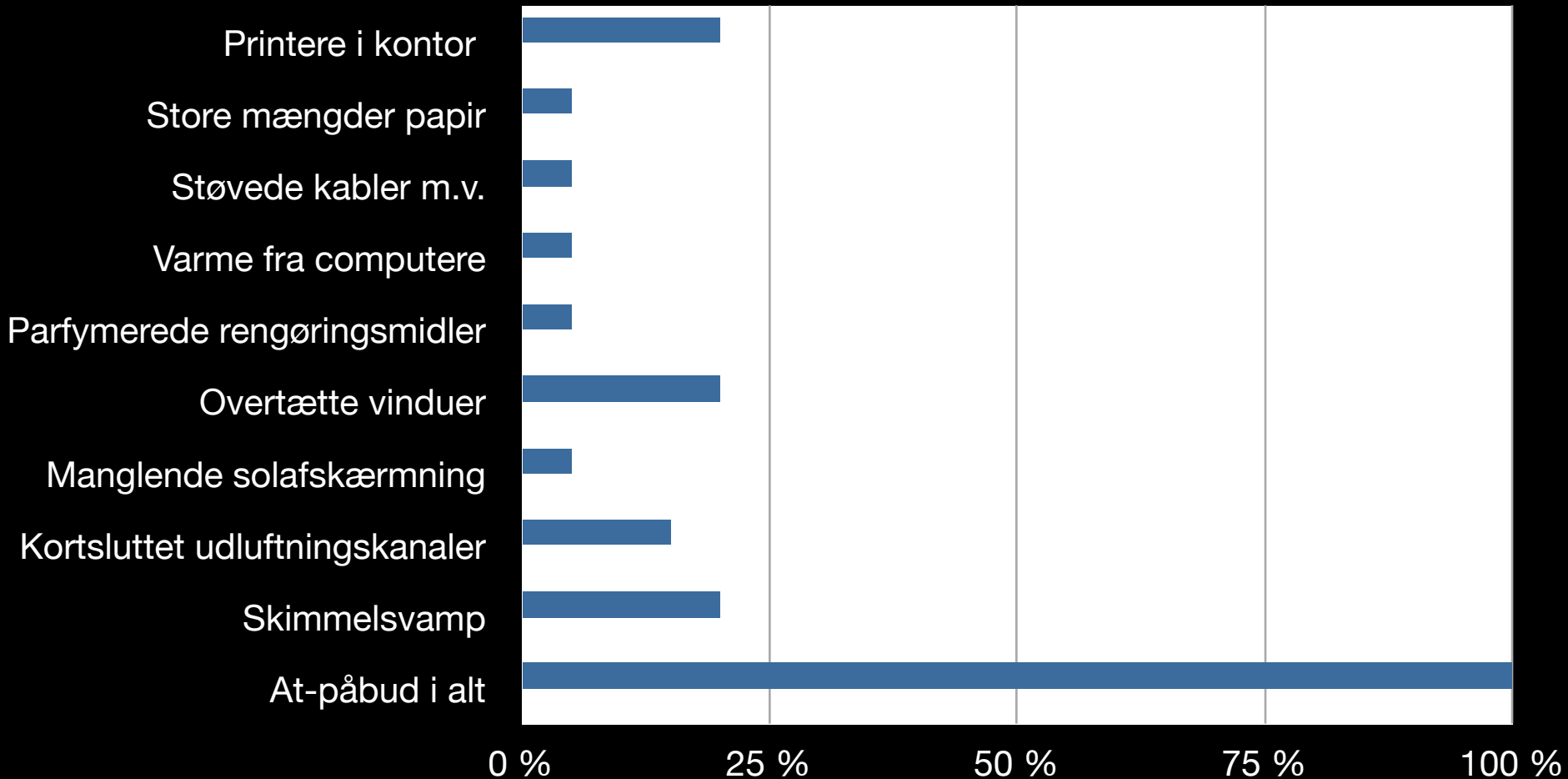
Københavns Politigård - Istandsættelse - Indeklima- 3. sal kontorer
Reetablering af de oprindelige ventilationsprincipper - se beskrivelsen for forklaring på punkterne

Skitse nr. AWE-PG01
9.04.2013 / SF



AWE v/ Sergio George Fox
Munkesøvej 1 - 4000 Roskilde
Tlf. 27285400 sergio@sergio.dk

POLITIGÅRDENS INDEKLIMALØSNINGER: OPSUMMERING



Hovedprojekt 2014:

Politigården skal kunne ånde igen

5. december 2013 / Byggeri / Af Camilla Bergsagel Nielsen



Københavns Politigård skal energirenoveres og istandsættes. Bygningsstyrelsen har netop udbudt opgaven

UDBUD

MUFLE.
Projektsalg: Linjeafvanding
til professionelle

Kontakt en af vores
salgskonsulenter idag!



Her ses politigårdens indre runde gård, hvor facaderne er beklædt med Faxe-marmor. (Foto: Bygningsstyrelsen)

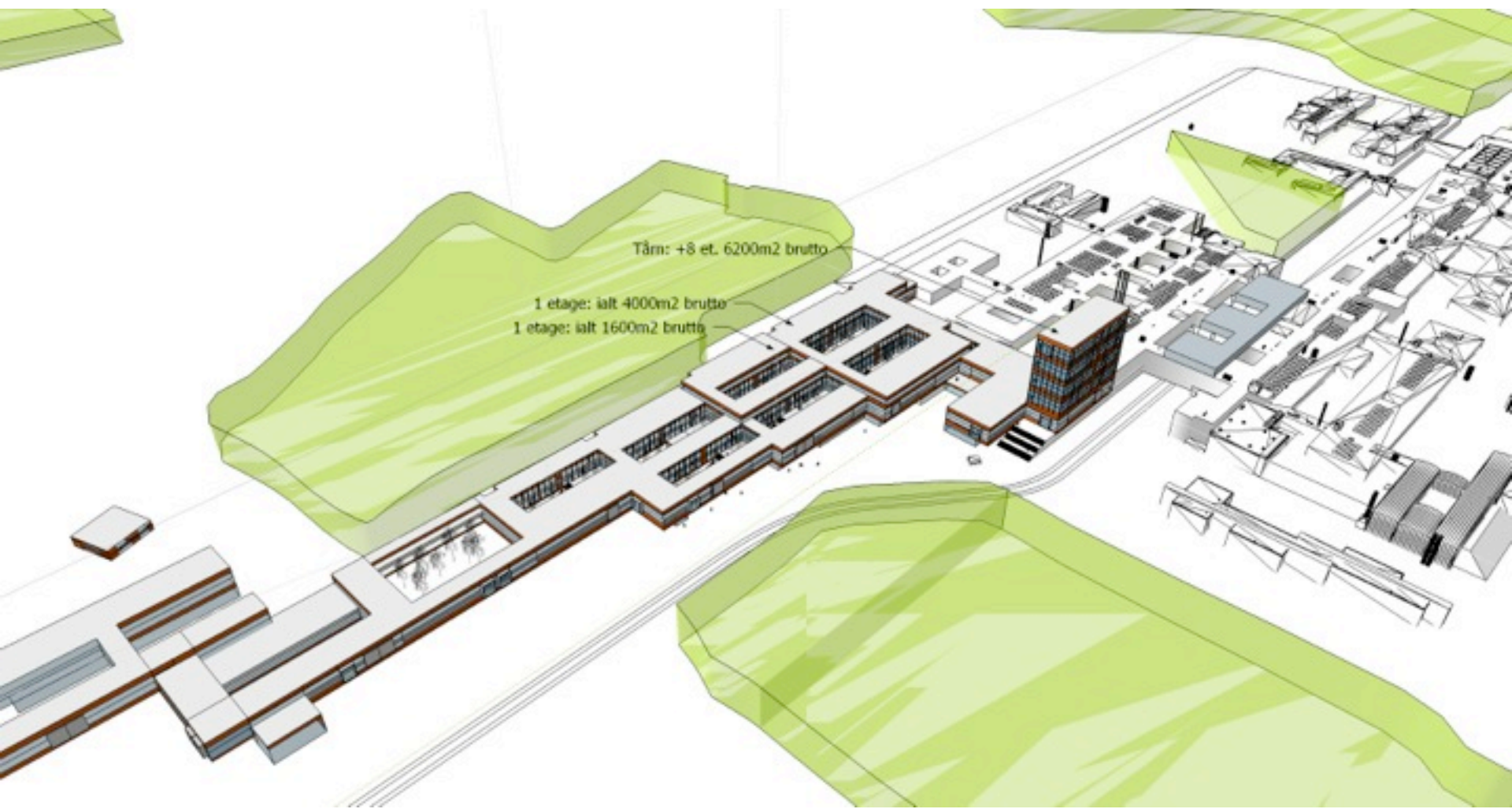
Indeklima - på bygningens præmisser

**Der er rigtige mange
byggetekniske virkemidler**

**Hermed lidt om
MIKROKLIMA**

Eksempel på ét virkemiddel, i nutid, 2014: Mikroklima udenfor SDU Nyt-SUND, Odense





SDU Nyt-SUND: Mikroklimamålinger august 2013





AWE v. Sergio Fox: Politigården, Indeklima - på bygningens præmisser, Kulturstyrelsens Restaureringsseminar 30. januar 2014



AWE v. Sergio Fox: Politigården, Indeklima - på bygningens præmisser, Kulturstyrelsens Restaureringsseminar 30. januar 2014

SDU Nyt-SUND: Overflademåleresultater (lufttemperatur var 22 grader):

Overfladetemperaturer

- | | | |
|-------------------|------|-----------------|
| ① Fortov, mursten | 33°C | } i solskin |
| Væg, mursten | 38°C | |
| ② Fortov, mursten | 19°C | } i skyggen |
| Væg, mursten | 19°C | |
| ③ Asfalt | 28°C | } i sol. |
| Grus | 25°C | |
| ④ Græs/jord | 27°C | } i sol |
| ⑤ Træ | 17°C | } i skov/skygge |
| Skovbund | 17°C | |
| ⑥ Vand | 16°C | } i solskin |
| Mark/korn | 24°C | |
| Asfalt | 34°C | |
| Træerne (op) | 19°C | |

SDU Sund 27/8/2013
② af ③ SGF
Måleresultater

- | | | |
|-----------------|------|-----------|
| ① Fortov | 38°C | } i solen |
| Væg | 36°C | |
| <u>Støtface</u> | 51°C | |

Mikroklimamålinger

Odense: Fredsskoven, **2-3 grader** køligere.

Odense: "Cortenstål", **29 grader** varmere.

Århus: Indregård, Katedralskolen, **2-3 grader** køligere.

Skt. Petersborg, Indregård, med springvand, Vinterpaladset, **3-5 grader** køligere.

Sevilla, vandtåge i træer, **5-7 grader** køligere.

Viden om mikroklima?

Konya, "Designing for Hot Climates", 1966



Temperatur:

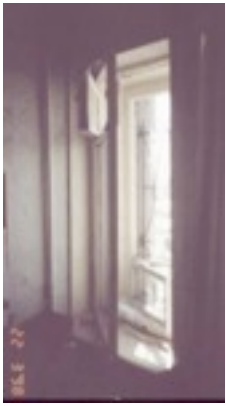
43

35

32

35

52



F



R



P



M



A



D



T



I

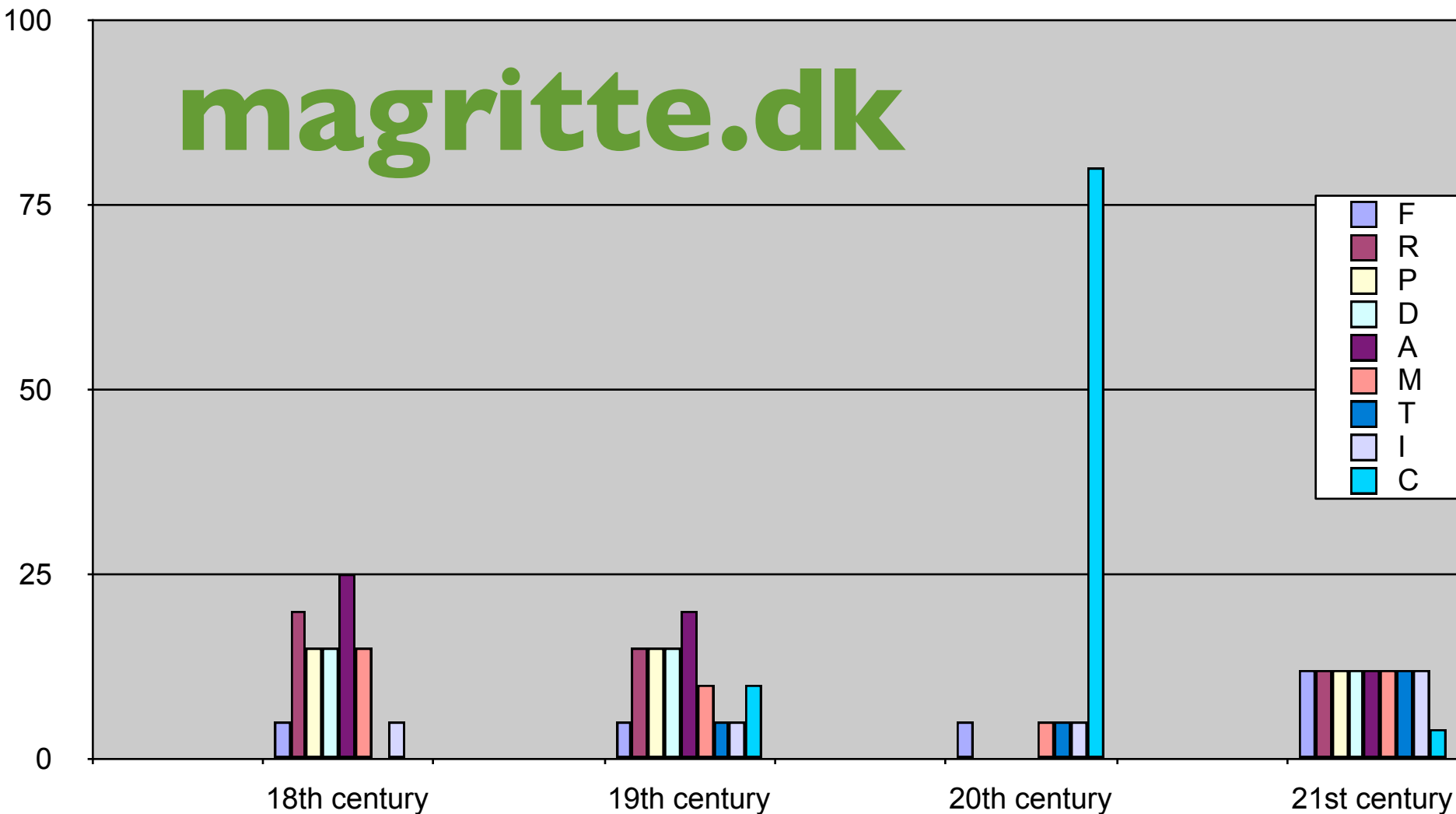


C

De 9 klimareguleringsmetoder:

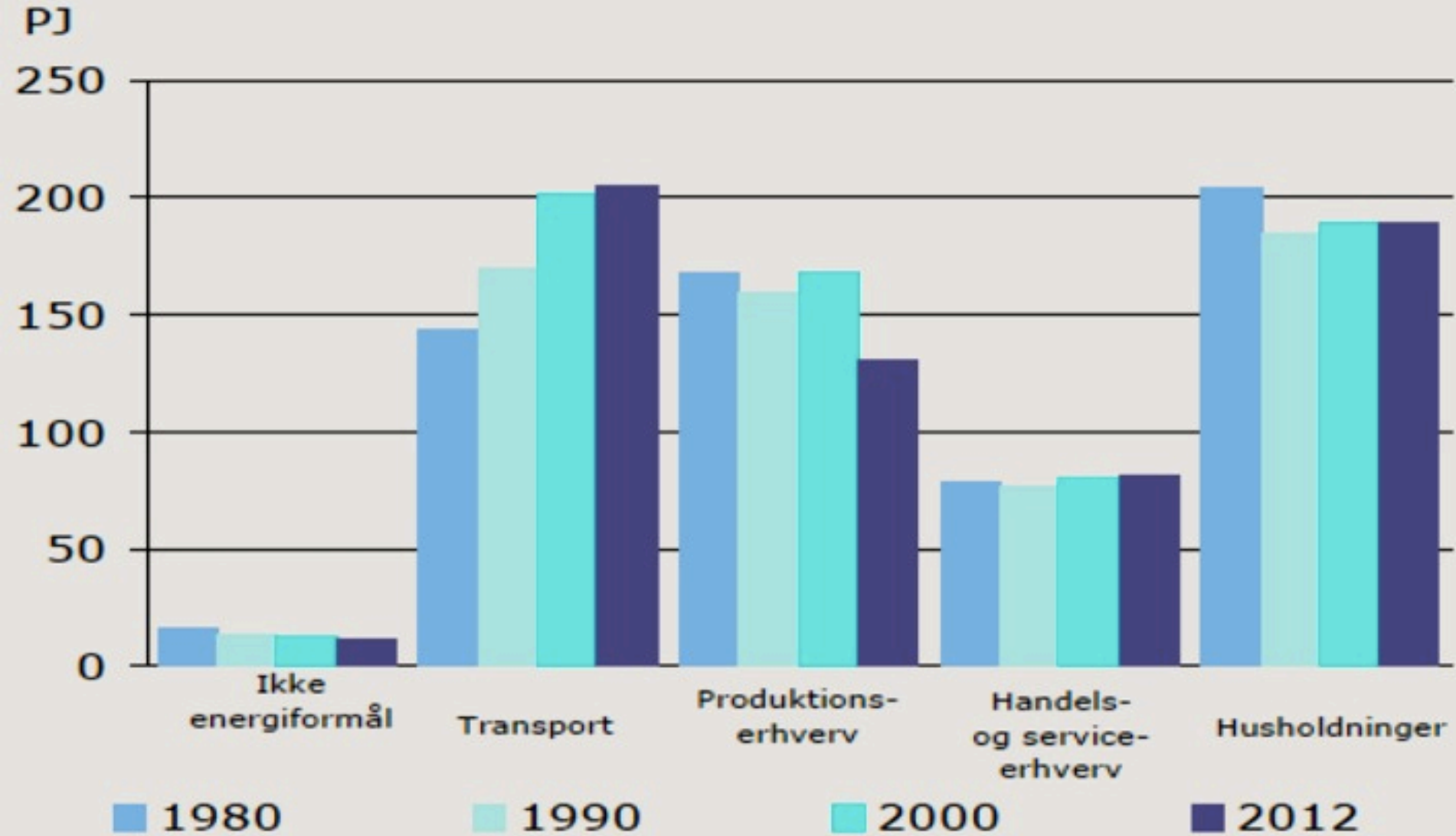
Historical change in climatic regulation methods 18th c. to 21st c.

magritte.dk



Endeligt energiforbrug fordelt på anvendelser

Klimakorrigeret



Alvar Aalto:

“Nothing is as dangerous in architecture as dealing with separated problems. If we split life into separated problems we split the possibilities to make good building art.”

