

**Bygning:** Lyngby Port  
**Bygherre:** Nordea Ejendomme  
**Rådgiver:** Rambøll Danmark

## Total Concept method

Step 1. Creating the action package

### Bygningens layout og bygningens brug

**Bygningens opførelsesår:** 1992  
**Areal:** 20.630 m<sup>2</sup> opvarmet etageareal  
**Bygningstype:** Kontorbygning

Lyngby Port er en kontorbygning ejet af det danske ejendomsselskab Nordea Ejendomme. Bygningen er opført i 1992 og er opdelt i 3 segmenter; A, B og C ved henholdsvis Lyngby Hovedgade 94, 96 og 98. Hvert segment er forsynet med en hovedmåler. Lyngby Port har op til 7 etager inklusive kælder. Segment A har 7 etager, B har 6 etager og C har 5 etager. I kælderen er der en uopvarmet P-kælder. Bygningen har form af en bue med tre fingre.

Bygningen består af cellekontorer grupperet i moduler. Det vurderes at der er omkring 25 m<sup>2</sup>/person. En ny lejer vil overtage en større del af bygningen, og i den forbindelse forventes det at der vil ske en generel ændring fra cellekontorer til mere åbne kontorer med et højere antal medarbejdere.



### Indeklima

Nordea Ejendomme har om indeklimaet oplyst at luftkvaliteten er acceptabel og at belysnings- og støjniveauet er typisk for en bygning fra 1990'erne. Om sommeren er temperaturen på kontorerne ofte for høj.

Simuleringerne viser at der i 6% af rummene er risiko for høje temperaturer om sommeren. Alle disse rum er placeret i bygningens "fingre".

De installerede ventilationsarmaturer fungerer ikke som projekteret. Hvis indblæsningstemperaturen falder under 19 °C skaber det træk. Dette begrænser kølekapaciteten af systemet, da der ikke kan indblæses med lavere temperatur. At der skabes træk skyldes sikkert at armaturerne er monteret forkert i loftet, hvilket resulterer i at den kolde luft falder ned og skaber træk blandt medarbejderne. Der har ikke tidligere været udført indeklimamålinger. Det forventes, at indeklimaet efter renoveringen vil møde klasse B iht. DS/EN 15251.

## Bygningens og de tekniske installationers stand før energibesparende tiltag

### Klimaskærm

Klimaskærmen består af et fladt tag isoleret med ca. 300 mm mineraluld. Ydervæggene er udført med teglsten yderst og letbeton indvendigt. I midten er der 45 mm hulrum samt 190 mm mineraluld. Altanerne er isoleret med 200 mm mineraluld.

Kældervæggene mod jord er udført som 40 mm beton med 100 mm isolering på indersiden af betonvæggen. Vinduerne er med 2- og 3-lags termoruder. Vinduerne simuleres med luft og ikke med argon i hulrummet, da det vurderes at det meste af denne gas er diffunderet gennem membranen i løbet af de sidste 20 år. Dette resulterer i en højere U-værdi. Vinduerne mod syd har indbygget solafskærmning.

Terrændækket er udført af beton og letklinker.

### Opvarmning

Varmesystemet består af radiatorer i alle opvarmede rum. Kælderrummene (opbevaring, bad, osv.) beregnes som opvarmet areal.

Varme produceres af to kedler, type DANSTOKER. Det vurderes, at effektiviteten af kedlerne er 84%.

Varmefordelingsrør er udført som 2-strengs-system, der føres fra kælderen til taget. Teknikrummet er placeret i uopvarmet parkeringskælder og blandesløjfer er placeret i teknikrum i kælder og på taget.

Cirkulationsrør i den opvarmede del af bygningen er isoleret med 30 mm isolering og i den uopvarmede del af bygningen er de isoleret med 60 mm isolering. I EMO-rapporten er vandforbruget vurderet til 1.800 m<sup>3</sup> pr. år. Det antages at 30% af dette, svarende til 540 m<sup>3</sup> pr. år, er forbrug af varmt brugsvand.

### Ventilation

Ventilationssystemet er opdelt i 6 VAV-systemer med varmegenvinding der har en temperaturvirkningsgrad mellem 71% og 74% og 6 udsugningssystemer uden varmegenvinding. De 6 udsugningssystemer fordeler sig: 1 til køleteknikrum, 2 til køkkener, 1 til laboratorier og printerrum, 1 til stinkskebe. Der er også udsugning i P-kælderen.

Alle systemerne er ca. 23 år gamle og i god stand. Det vurderes dog at effektiviteten af ventilatorer og varmegenvinding er faldet med ca. 10%.

Luftfordelingen er bestemt af CTS-systemet. Der er konstant lufttryk i ventilationskanalerne.

### Køling

Bygningen køles gennem ventilationsluften. Kølesystemet består af 2 kompressorsystemer med 6 køleenheder og gennemsnitlig COP på 2,5. Systemet er i meget dårlig stand. Der har ikke været ændringer siden opførelsen. Kølecentralen er placeret i parkeringskælderen. Blandesløjferne er placeret i kælderen og på taget.

## Belysning

Belysningstypen er afhængig af bygningsdelen og er som følger:

- Trapper (sparepærer med PIR følere)
- Gange (sparepærer, ingen følere)
- Kantine (halogenspots, ingen følere)
- Kontorer:
  - Bank (lysstofrør og sparepærer, ingen følere)
  - Domstolen (lysstofrør og sparepærer, ingen følere)
  - Øvrige kontorer (lysstofrør, 216 W/modul)

## Udstyr

Udstyret i bygningen består af typisk kontorudstyr og svarer til omkring 100 W/person. Der er intet serverrum eller produktionskøkken i bygningen.

## CTS

Nordea Ejendomme oplyser, at CTS-systemet ikke fungerer optimalt, og der er brug for en opgradering.

Der er stor risiko for at der i løbet af året både opvarmes og køles på samme tid. Dette skyldes det snævre dødbånd der er for ventilationssystemet indblæsningstemperatur som funktion af rumtemperaturen.

## Statistik over energi- og ressourceforbrug

Den tilrettede IESVE model viser overensstemmelse mellem målte værdier og værdier opnået gennem simuleringer. Pga. bygningens ændrede brug i fremtiden vil forudsætningerne dog også ændre sig, bl.a. med en højere personbelastning i segment A og C i bygningen. Dette er baseret på en antagelse om 20% flere mennesker i en del af bygningen. Der sker ingen ændringer i segment B i forhold til belastningen pr. kvadratmeter. Resultatet af de højere personbelastninger er, at flere lokaler vil opleve højere temperaturer end på nuværende tidspunkt. Det er derfor nødvendigt at sænke indblæsningstemperaturen i ventilationssystemet fra 19 °C til 17 °C. Denne ændring øger energiforbruget i forhold til det nuværende energiforbrug.

Som følge af dette er Baseline modellen udført med en højere personbelastning og en lavere minimum indblæsningstemperatur på 17 °C.

Energiforbrug før energibesparende tiltag	131 kWh/m <sup>2</sup> pr. år
heraf udgør,	
Varmeforbrug	77 kWh/m <sup>2</sup> pr. år
El forbrug, proces (køling, ventilation, belysning i P-kælder)	25 kWh/m <sup>2</sup> pr. år
El forbrug, brugere	29 kWh/m <sup>2</sup> pr. år

## Energibesparende tiltag

Følgende energibesparende tiltag blev identificeret:

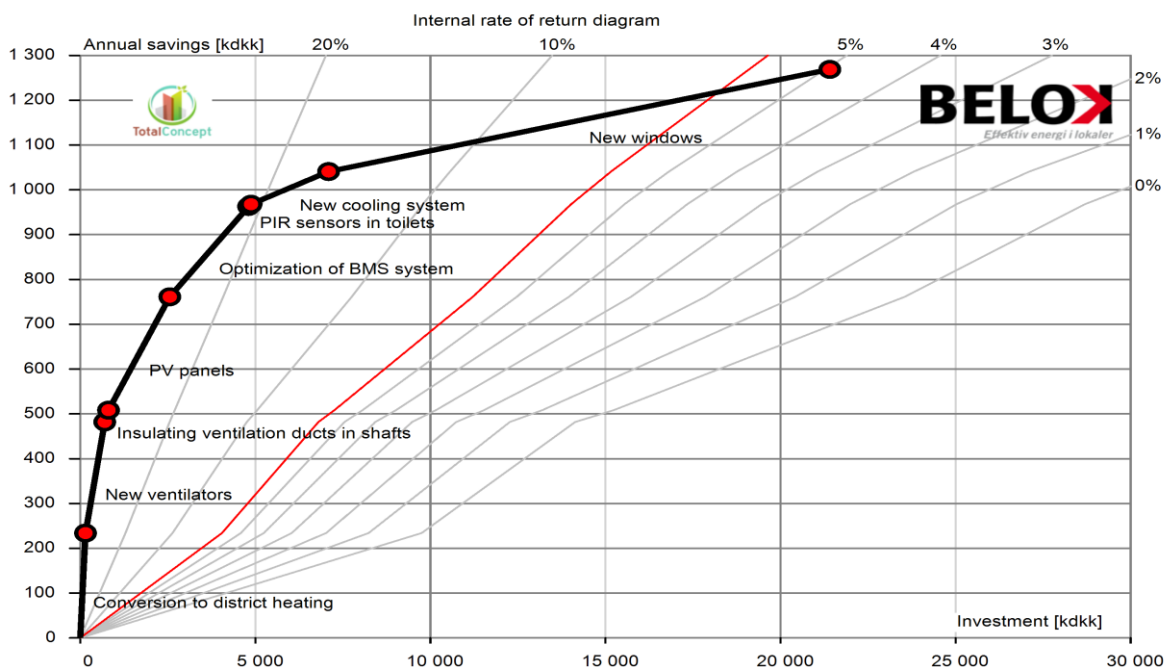
1. Konvertering af naturgaskedler til fjernvarme
2. Udskiftning af eksisterende kølemaskine
3. Isolering af ventilationskanaler i skakte
4. Udskiftning af ventilatorer
5. Opgradering af CTS system (optimering af varme, belysning, ventilation og solafskærmning)
6. PIR følere på toiletter, i gange og i teknikrum
7. Solceller
8. Udskiftning af eksisterende vinduer og solafskærmning

Følgende tiltag vurderes ikke at give en energibesparelse:

- Udskiftning af pumper, som beskrevet i tidligere energimærkning, blev udført sidste år og kan derfor ikke give yderligere besparelser
- Belysningssystemet har i forvejen et lavt energiforbrug og er derfor ikke medtaget som et potentielt energibesparende tiltag

## Action package baseret på Total Concept metoden

Ud af de 8 identificerede energibesparende tiltag er de 7 rentable og medtages derfor i den færdige action package. Som det ses på grafen vil det sidste energibesparende tiltag (udskiftning af vinduer) resultere i at kalkulationsrenten falder under 6%, hvilket er bygherrens krav til en minimum kalkulationsrente.





Energibesparelsen for den færdige action package der møder bygherrens krav om minimum kalkulationsrente er 20% besparelse på varme og 23% besparelse på elektricitet.

