

# SPAR PÅ ENERGIEN I DIN BYGNING

- status og forbedringer

Energimærkningsrapport  
Brøndby Strand skole  
Dyringparken 1  
2660 Brøndby Strand



Bygningens energimærke:



Gyldig fra 12. december 2018  
Til den 12. december 2028.

Energimærkningsnummer 311351145



Energistyrelsen

# ENERGIMÆRKET

## FORMÅLET MED ENERGIMÆRKNINGEN

Energimærkning af bygninger har to formål:

1. Mærkningen synliggør bygningens energiforbrug og er derfor en form for varedeklaration, når en bygning eller lejlighed sælges eller udlejes.
2. Mærkningen giver et overblik over de energimæssige forbedringer, som er rentable at gennemføre – hvad de går ud på, hvad de koster at gennemføre, hvor meget energi og CO<sub>2</sub> man sparer, og hvor stor besparelse der kan opnås på el- og varmeregninger.

Mærkningen udføres af en energikonsulent, som måler bygningen op og undersøger kvaliteten af isolering, vinduer og døre, varmeinstallation m.v. På det grundlag beregnes bygningens energiforbrug under standardbetingelser for vejr, familiestørrelse, driftstider, forbrugsvaner m.v.

Det beregnede forbrug er en ret præcis indikator for bygningens energimæssige kvalitet – i modsætning til det faktiske forbrug, som naturligvis er stærkt afhængigt både af vejret og af de vaner, som bygningens brugere har. Nogle sparer på varmen, mens andre fyrer for åbne vinduer eller har huset fuldt af teenagere, som bruger store mængder varmt vand. Mærket fortæller altså om bygningens kvalitet – ikke om måden den bruges på, eller om vinteren var kold eller mild.



## BYGNINGENS ENERGIMÆRKE

På energimærkningsskalaen vises bygningens nuværende energimærke.

Nye bygninger skal i dag som minimum leve op til energikravene for A2015.

Hvis de rentable energibesparelsesforslag gennemføres, vil bygningen få energimærke C

Hvis de energibesparelser, der kan overvejes i forbindelse med en renovering eller vedligeholdelse også gennemføres, vil bygningen få energimærke B



### Årligt varmeforbrug

1.017,31 MWh fjernvarme	740.127 kr
Samlet energjudgift	740.127 kr
Samlet CO <sub>2</sub> udledning	66,13 ton

## BYGNINGEN

Her ses beskrivelsen af bygningen og energibesparelserne, som energikonsulenten har fundet. For de bygningsdele, hvor der er fundet energibesparelser, er der en beskrivelse af hvordan bygningen er i dag, og så selve besparelsesforslaget. For hvert besparelsesforslag er anført den årlige besparelse i kroner og i CO<sub>2</sub>-udledningen, som forslaget vil medføre.

Hvis investeringen er rentabel, er investeringen også anført. Rentabilitet betyder, at energibesparelsen kan tilbagebetale investeringen inden de komponenter, der indgår i besparelsen, skal udskiftes igen. Hvis dette ikke er tilfældet, anses investeringen ikke at være rentabel, og investeringen er ikke anført.

Man skal være opmærksom på, at der er en række besparelsesforslag, der i følge bygningsreglementet, skal gennemføres i forbindelse med renovering eller udskiftninger af bygningsdele eller bygningskomponenter.

Investering er med moms. Besparelser er med moms og energiafgifter.

Tag og loft	Investering	Årlig besparelse
<p><b>LOFT</b> Skråtag ved sheds over aulaer, bibliotek og SFO fællesrum er isoleret med 100 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.</p>		
<p><b>FLADT TAG</b> Det flade tag (built-up tag) over den oprindelige bygning er isoleret med gennemsnitligt 250 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale samt ved besigtigelsen. Der er ikke foreslået efterisolering af konstruktionen, da det ikke vil være rentabelt.</p> <p>Det flade tag (built-up tag) over 2011 tilbygning er isoleret med 250 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Der er ikke foreslået efterisolering af konstruktionen, da det ikke vil være rentabelt.</p> <p>Det flade tag (built-up tag) over 2014 tilbygning er isoleret med 350 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.</p>		
<p><b>Ydervægge</b></p>	Investering	Årlig besparelse
<p><b>HULE YDERVÆGGE</b> Gavle består af 350 mm præfabrikeret beton-facadeelement med 100 mm forplade, 75 mm indstøbt mineraluldsbatts, 25 mm polystyrol og 150 mm bagplade. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. U-værdi er beregnet med Rockwool Energy Design "U-værdi beregner", da konstruktionens U-værdi ikke er i HB2016.</p>		

Ydervægge består af 300 mm præfabrikeret beton-facadeelement med 75 mm forplade, 100 mm indstøbt mineraluldsbatts og 125 mm bagplade.  
 Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.  
 Konstruktionstykkelser er målt ved vindue.  
 U-værdi er beregnet med Rockwool Energy Design "U-værdi beregner", da konstruktionens U-værdi ikke er i HB2016.  
 Der er ikke forslag om hverken indvendig eller udvendig efterisolering af konstruktionen.  
 Hvis konstruktionen skal efterisoleres, skal det være en helhedsløsning, som omfatter brystninger, søjler og vinduer, og da de to sidstnævnte kun er nogle få år gamle, betragtes dette ikke som en reel løsning.

#### MASSIVE VÆGGE MOD UOPVARMEDE RUM

Vægge mod uopvarmet krybekælder består af 22-30 cm massiv betonvæg med 45 mm isolering i krybekælder.  
 Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale samt ved bygningsgennemgang.  
 Konstruktionstykkelser er målt ved lem til krybekælder.  
 U-værdi er beregnet med Rockwool Energy Design "U-værdi beregner", da konstruktionens U-værdi ikke er i HB2016.

#### LETTE YDERVÆGGE

Ydervægge i tilbygninger fra 2011 (lærerværelse) og 2014 (lærerforberedelse) er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig.  
 Hulrum mellem beklædninger er isoleret med 250 mm mineraluld.  
 Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.  
 Konstruktionstykkelser er målt ved dør.

Gavle i sheds er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig.  
 Hulrum mellem beklædninger er isoleret med 100 mm mineraluld.  
 Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.

#### KÆLDER YDERVÆGGE

Kælderydervægge mod jord består af 40 cm massiv betonvæg med indvendig pladebeklædning og 50 mm isolering.  
 Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.  
 U-værdi er beregnet med Rockwool Energy Design "U-værdi beregner", da konstruktionens U-værdi ikke er i HB2016.

### Vinduer, døre ovenlys mv.

Investering      Årlig  
 besparelse

#### VINDUER

Vindue V1:  
 Vinduer med flere fag, hvoraf 1 er oplukkelig.  
 Vinduerne er monteret med trelags energirude.  
 Vinduer er monteret i stueetage og på 1. etage i næsten alle facader.

**Vindue V2:**

Faste vinduer med 3 fag.

Vinduerne er monteret med trelags energirude.

Vinduerne er monteret i næsten alle facader i stueetage sammen med vindue V3 og yderdør D1.

**Vindue V3:**

Faste vinduer med 2 fag.

Vinduerne er monteret med trelags energirude.

Vinduerne er monteret i næsten alle facader i stueetage - primært sammen med vindue V2 og yderdør D1.

**Vindue V4:**

Faste vinduer med 2 fag.

Vinduerne er monteret med trelags energirude.

Vinduerne er monteret i facader mod nord og syd i stueetage.

**Vindue V5:**

Faste vinduer med et fag.

Vinduerne er monteret med trelags energirude med varm kant.

Vinduerne er monteret i kælderfacader.

**Vindue V6:**

Faste vinduer med et fag.

Vinduerne er monteret med trelags energirude med varm kant.

Vinduerne er monteret i kælderfacader.

**Vindue V7:**

Oplukkelige vinduer med et fag.

Vinduerne er monteret med trelags energirude.

Vinduerne er monteret i kælderfacader.

**Vindue V8:**

Vinduer med 3 fag, hvoraf 1 er oplukkeligt.

Vinduerne er monteret med trelags energirude.

Vinduer er monteret i facade mod øst og syd i østlige grønnegård.

**Vindue V9:**

Faste vinduer med 3 fag.

Vinduerne er monteret med trelags energirude.

Vinduer er monteret i facade mod øst og syd i østlige grønnegård.

**Vindue V10:**

Faste vinduer med et fag.

Vinduerne er monteret med trelags energirude med varm kant.

Vinduer er monteret i facade mod øst og syd i østlige grønnegård.

**Vindue V11:**

Oplukkelige vinduer med et fag.

Vinduerne er monteret med tolags termorude med kold kant.

Vinduerne er monteret i lyskakte i kælderydervægge.

**OVENLYS**

## Ovenlysvindue OL1:

Ovenlysvinduer er monteret med tolags energirude med varm kant.

Ovenlysvinduer er placeret over aulaer mod nord, syd og vest.

## Ovenlysvindue OL2:

Ovenlysvinduer er monteret med trelags termorude med kold kant.

Ovenlysvinduer er placeret over bibliotek.

## Ovenlysvindue OL3:

Ovenlysvinduer er monteret med tolags energirude med varm kant.

Ovenlysvinduer er placeret over aula mod øst.

## Ovenlysvindue OL4:

Ovenlysvinduer er monteret med tolags termorude med kold kant.

Ovenlysvinduer er placeret over SFO fællesrum.

## Ovenlysvindue OL5:

Ovenlysvinduerne er kuppelovenlys, der består af 4 lags mat akryl, monteret på isoleret karm.

Ovenlysvinduerne er monteret over tilbygninger fra 2011 og 2014.

## Ovenlysvindue OL6:

Ovenlysvinduerne er kuppelovenlys, der består af 2 lags mat akryl, monteret på massiv uisolereet karm.

**YDERDØRE**

## Yderdør D1:

Yderdør med to vinduesfag er monteret med trelags energiruder.

Yderdørene er monteret i næsten alle facader i stueetage sammen med vindue V2 og V3.

## Yderdør D2:

Yderdør med to vinduesfag er monteret med trelags energiruder.

Yderdørene er monteret i facader mod øst og syd i østlige grønnegård.

## Yderdør D3:

Massiv dobbeltyderdør er uisolereet.

## Yderdør D4:

Massiv yderdør er uisolereet.

## Facadeparti FP1:

Facadeparti med dobbelt glasdør er monteret med trelags energirude.

<p>Facadeparti FP2: Facadeparti med glasskydedøre er monteret med etlags glasrude.</p> <p>Facadeparti FP2: Facadeparti med dobbelt glasdør er monteret med trelags energirude.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Facadeparti FP2: Eksisterende facadeparti med glasskydedøre foreslås udskiftet til nyt parti med trelags energiruder, energiklasse A.</p>		1.100 kr. 0,19 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Yderdør D3: Eksisterende massive og uisolerede dobbeltyderdøre foreslås udskiftet til nye massiv dobbeltyderdøre med isolerede fyldninger.</p>		900 kr. 0,16 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Yderdør D4: Eksisterende massive og uisolerede yderdøre foreslås udskiftet til nye massiv yderdøre med isolerede fyldninger.</p>		600 kr. 0,10 ton CO <sub>2</sub>

## Gulve

	Investering	Årlig besparelse
<p><b>TERRÆNDÆK</b> Terrændæk i 2011 tilbygning er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 200 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.</p> <p>Terrændæk i 2014 tilbygning er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 300 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.</p> <p>Terrændæk i SFO fællesrum er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 100 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra renoveringstidspunkt.</p> <p>Terrændæk i bibliotek er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 200 mm leca under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.</p>		
<p><b>ETAGEADSKILLELSE</b> Etageskillelse mod det fri over "tunnel" til bibliotek er af massiv beton, og er isoleret med 200 mm mineraluld.</p>		

**KRYBEKÆLDER**

Gulv mod krybekælder er af massiv beton, og er isoleret med 100 mm polystyrol. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Ovennævnte forhold er konstateret 1 sted ved lem til krybekælder. Der er ikke forslag om efterisolering af dækket, da dette ikke vurderes rentabelt.

**Ventilation**

Investering  
Årlig besparelse

**VENTILATION**

Bygningen er delvist mekanisk ventileret. Der er mekanisk balanceret ventilation i 3 aulaer samt klub (i kælderen) via 1 anlæg og i lærerforberedelse (2014 tilbygning) via 1 anlæg - i alt ca. 2.678 m<sup>2</sup>. Aggregater er placeret indvendigt i bygningen. Der er mekanisk udsugning fra undervisningslokaler, toiletter mv. via 9 anlæg med tagventilatorer - i alt ca. 7.165 m<sup>2</sup>. Der er naturlig ventilation i resten af bygningen - i alt ca. 4.387 m<sup>2</sup>.

**MEKANISK BALANCERET VENTILATION:**

Zone: Fag aula, blå aula, rød aula samt klub i kælderen  
Anlæg VE01 – fabrikat og type: Novenco Climaster ZCF 15 fra 2011  
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg  
Aggregatet er placeret i sekundær varmecentral i kælderen.  
Fra aggregat føres isolerede kanaler over nedhængte lofter og skakte frem til rummene.  
Varmegenvinding: Krydsvarmeveksler  
Anlægstype: CAV  
Driftstid: 41 timer/uge (ifølge billeder fra CTS-anlæg)  
Luftskifte: 0,62 l/s/m<sup>2</sup> (5.500 m<sup>3</sup>/h)  
El-varmefflade: Nej  
SEL-værdi: 2,1 kJ/m<sup>3</sup>  
Automatik: CTS  
Bygningens tæthed: Normal tæt  
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 samt nedenstående

Anlægget styres efter indblæsningstemperatur på 20 °C.  
Ifølge data fra producenten yder aggregatet 1.800 - 6.800 m<sup>3</sup>/h.  
Der forefindes ikke driftsdata bortset fra ugentlig driftstid, så i beregningen Frem til 2011 blev områderne betjent af separate indblæsnings- og udsugningsanlæg uden varmegenvinding, og den samlede luftmængde var iflg. tegninger fra opførelsen i 1974 ca. 10.000 m<sup>3</sup>/h.  
Eftersom det nye aggregat maksimalt kan yde 6.800 m<sup>3</sup>/h iflg. data fra producenten, vurderes det, at den samlede luftmængde er ca. 75-80 af maks. svarende til ca. 5.500 m<sup>3</sup>/h, hvilket benyttes i beregningen.

Beregning af SEL:  
 $SEL = 2 * 2750 / (6.800 / 3,6) = 2,91$  ved maks. luftmængde.  
Dette vurderes at være for højt, hvorfor værdier fra HB2016 anvendes i beregningen.

Zone: Lærerforberedelse

Anlæg VE02 – fabrikat og type: Airmaster AM800 TX 1000A fra ca. 2005

Mekanisk balanceret ventilationsanlæg

Aggregat er placeret i lærerforberedelse, så der er intet kanalsystem

Varmegenvinding: Modstrømsveksler

Anlægstype: CAV

Driftstid: 45 timer/uge

Luftskifte: 1,40 l/s/m<sup>2</sup> (1.000 m<sup>3</sup>/h)

EL-varmevlade: Nej

SEL-værdi: 1,26 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Airmaster

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 samt nedenstående

Anlæggets styres efter ønsket indblæsningstemperatur.

Ved besigtigelsen kunne denne aflæses til 30 C på kontroldisplayet.

For anlægget er maksimal luftmængde ifølge data fra producent angivet til 1.000 m<sup>3</sup>/h, hvilket anvendes i beregningen.

Beregning af SEL:

$SEL = 2 * 175 / (1.000 / 3,6) = 1,26$  ved maks. luftmængde, hvilket vurderes at være passende.

Desuden forefindes et ventilationsanlæg (VE03), som betjener skolekøkkenet.

Aggregatet er fabrikat Exhausto VEX 4R fra ca. 1995.

Aggregatet er placeret på tag.

Aggregatet er forsynet med krydsvarmeveksler og el-varmevlade.

Anlægget styres via lokalt tryk i lokalet, hvorefter det kører ca. 1 time.

Dette anlæg er ikke indeholdt i energimærket, da det betragtes som procesventilation.

#### MEKANISK UDSUGNING:

Zone: Udsugning fra Gul aula (stueetage)

Anlæg VU01 – fabrikat og type: GW DA 315-6 fra ca. 1973 (opførelsen)

Mekanisk udsugning via tagventilator

Varmegenvinding: Ingen varmegenvinding

Anlægstype: CAV

Driftstid: 45 timer/uge

Luftskifte: 0,59 l/s/m<sup>2</sup> (1.000 m<sup>3</sup>/h)

EL-varmevlade: Nej

SEL-værdi: 2 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Ur

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 samt nedenstående

Ventilatorens mærkeplade er ulæselig, så ingen data kan tydes.

Fabrikat og type er hentet fra tegninger fra bygningens opførelse.

Det antages, at motoren har en effekt på ca. 1.000 W.

Drift:

Anlægget styres ikke via CTS, og der er ikke konstateret noget ur i el-tavle.

Det antages, at anlæggets driftstid svarer til bygningens driftstid.

## Beregning af luftmængde:

Iflg. tegningsmateriale er anlægget udlagt for 1.000 m<sup>3</sup>/h, hvilket vurderes at være passende, og benyttes derfor i beregningen.

## Beregning af SEL:

$SEL = 1.000 / (1.000 / 3,6) = 3,6$  ved maks. luftmængde, hvilket vurderes at være for højt.

Derfor anvendes værdien fra HB2016 i beregningen.

Zone: Udsugning fra øvrig skolefløj - øst

Anlæg VU02- fabrikat og type: Systemair DHS 630 DS fra 2005

Mekanisk udsugning via tagventilator

Varmegenvinding: Ingen varmegenvinding

Anlægstype: CAV

Driftstid: 45 timer/uge

Luftskifte: 1,78 l/s/m<sup>2</sup> (8.000 m<sup>3</sup>/h)

EL-varmevlade: Nej

SEL-værdi: 0,50 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Ur

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 samt nedenstående

## Drift:

Anlægget styres ikke via CTS, og der er ikke konstateret noget ur i el-tavle.

Det antages, at anlæggets driftstid svarer til bygningens driftstid.

## Beregning af luftmængde:

Iflg. tegningsmateriale er det oprindelige anlæg udlagt for 8.000 m<sup>3</sup>/h, hvilket vurderes at være passende, og benyttes derfor i beregningen.

## Beregning af SEL:

$SEL = 1.100 / (8.000 / 3,6) = 0,50$  ved maks. luftmængde, hvilket vurderes at være passende.

Zone: Udsugning fra kopirum ved lærerværelse

Anlæg VU03- fabrikat og type: Exhausto DTH-4-1 fra 2016

Mekanisk udsugning via tagventilator

Varmegenvinding: Ingen varmegenvinding

Anlægstype: CAV

Driftstid: 45 timer/uge

Luftskifte: 1,8 l/s/m<sup>2</sup> (105 m<sup>3</sup>/h)

EL-varmevlade: Nej

SEL-værdi: 1 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Ur

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 samt nedenstående

## Drift:

Anlægget styres ikke via CTS, og der er ikke konstateret noget ur i el-tavle.

Det antages, at anlæggets driftstid svarer til bygningens driftstid.

## Beregning af luftmængde:

Der forefindes ikke data for luftmængde, så derfor benyttes værdien fra HB2016.

## Beregning af SEL:

$SEL = 70 / (105 / 3,6) = 2,4$  ved anvendt luftmængde, hvilket vurderes at være for højt.  
Derfor anvendes værdien fra HB2016.

#### MEKANISK UDSUGNING:

Zone: Udsugning fra lærerværelse

Anlæg VU04 – fabrikat og type: Exhausto BESF fra ca. 2000 (anslået)

Mekanisk udsugning via boksventilator på tag

Varmegenvinding: Ingen varmegenvinding

Anlægstype: CAV

Driftstid: 45 timer/uge

Luftskifte: 1,8 l/s/m<sup>2</sup> (1.225 m<sup>3</sup>/h)

El-varmevlade: Nej

SEL-værdi: 1,47 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Ur

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 samt nedenstående

Ventilatorens mærkeplade er ulæselig, så ingen data bortset fra fabrikat kan tydes.  
Det antages, at motoren har en effekt på ca. 500 W.

#### Drift:

Anlægget styres ikke via CTS, og der er ikke konstateret noget ur i el-tavle.

Det antages, at anlæggets driftstid svarer til bygningens driftstid.

#### Beregning af luftmængde:

Der forefindes ikke data for luftmængde, så derfor benyttes værdien fra HB2016.

#### Beregning af SEL:

$SEL = 500 / (1.225 / 3,6) = 1,47$  ved anvendt luftmængde, hvilket vurderes at være passende.

Zone: Udsugning fra administration og tandklinik (stueetage & 1. etage)

Anlæg VU01 – fabrikat og type: GW DA 560-8 fra ca. 1973 (opførelsen)

Mekanisk udsugning via tagventilator

Varmegenvinding: Ingen varmegenvinding

Anlægstype: CAV

Driftstid: 45 timer/uge

Luftskifte: 1,89 l/s/m<sup>2</sup> (3.950 m<sup>3</sup>/h)

El-varmevlade: Nej

SEL-værdi: 1,82 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Ur

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 samt nedenstående

Ventilatorens mærkeplade er ulæselig, så ingen data kan tydes.  
Fabrikat og type er hentet fra tegninger fra bygningens opførelse.  
Det antages, at motoren har en effekt på ca. 2.000 W.

#### Drift:

Anlægget styres ikke via CTS, og der er ikke konstateret noget ur i el-tavle.

Det antages, at anlæggets driftstid svarer til bygningens driftstid.

#### Beregning af luftmængde:

Iflg. tegningsmateriale er anlægget udlagt for 3.950 m<sup>3</sup>/h, hvilket vurderes at være

passende, og benyttes derfor i beregningen.

Beregning af SEL:

$SEL = 2.000 / (3.950 / 3,6) = 1,82$  ved maks. luftmængde, hvilket vurderes at være passende.

Zone: Udsugning fra Gul aula (stueetage)

Anlæg VU01 – fabrikat og type: GW DA 630-6 fra ca. 1973 (opførelsen)

Mekanisk udsugning via tagventilator

Varmegenvinding: Ingen varmegenvinding

Anlægstype: CAV

Driftstid: 45 timer/uge

Luftskifte: 1,90 l/s/m<sup>2</sup> (10.175 m<sup>3</sup>/h)

EL-varmevlade: Nej

SEL-værdi: 0,88 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Ur

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 samt nedenstående

Ventilatorens mærkeplade er ulæselig, så ingen data kan tydes.

Fabrikat og type er hentet fra tegninger fra bygningens opførelse.

Det antages, at motoren har en effekt på ca. 2.500 W.

Drift:

Anlægget styres ikke via CTS, og der er ikke konstateret noget ur i el-tavle.

Det antages, at anlæggets driftstid svarer til bygningens driftstid.

Beregning af luftmængde:

Iflg. tegningsmateriale er anlægget udlagt for 10.175 m<sup>3</sup>/h, hvilket vurderes at være passende, og benyttes derfor i beregningen.

Beregning af SEL:

$SEL = 2.500 / (10.175 / 3,6) = 0,88$  ved maks. luftmængde, hvilket vurderes at være passende.

Zone: Udsugning fra skolefløj - sydvest (stueetage & 1. etage)

Anlæg VU07- fabrikat og type: Systemair DHS 630 DS fra 2010

Mekanisk udsugning via tagventilator

Varmegenvinding: Ingen varmegenvinding

Anlægstype: CAV

Driftstid: 45 timer/uge

Luftskifte: 1,87 l/s/m<sup>2</sup> (9.000 m<sup>3</sup>/h)

EL-varmevlade: Nej

SEL-værdi: 1 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Ur

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 samt nedenstående

Drift:

Anlægget styres ikke via CTS, og der er ikke konstateret noget ur i el-tavle.

Det antages, at anlæggets driftstid svarer til bygningens driftstid.

Beregning af luftmængde:

Iflg. tegningsmateriale er det oprindelige anlæg udlagt for 10.000 m<sup>3</sup>/h, hvilket vurderes at være passende, og benyttes derfor i beregningen.

## Beregning af SEL:

$SEL = 2.500 / (9.000 / 3,6) = 1,00$  ved maks. luftmængde, hvilket vurderes at være passende.

Zone: Udsugning fra skolefløj - nordvest (stueetage & 1. etage)

Anlæg VU08 – fabrikat og type: Systemair DHS 630 DS fra 2010

Mekanisk udsugning via tagventilator

Varmegenvinding: Ingen varmegenvinding

Anlægstype: CAV

Driftstid: 45 timer/uge

Luftskifte: 1,65 l/s/m<sup>2</sup> (9.600 m<sup>3</sup>/h)

El-varmevlade: Nej

SEL-værdi: 0,41 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Ur

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 samt nedenstående

## Drift:

Anlægget styres ikke via CTS, og der er ikke konstateret noget ur i el-tavle.

Det antages, at anlæggets driftstid svarer til bygningens driftstid.

## Beregning af luftmængde:

Iflg. tegningsmateriale er det oprindelige anlæg udlagt for 9.600 m<sup>3</sup>/h, hvilket vurderes at være passende, og benyttes derfor i beregningen.

## Beregning af SEL:

$SEL = 1.100 / (9.600 / 3,6) = 0,41$  ved maks. luftmængde, hvilket vurderes at være passende.

Zone: Udsugning fra diverse kælderrum

Anlæg VU09 – fabrikat og type: GW DA 315-6 fra ca. 1973 (opførelsen)

Mekanisk udsugning via tagventilator

Varmegenvinding: Ingen varmegenvinding

Anlægstype: CAV

Driftstid: 45 timer/uge

Luftskifte: 1,63 l/s/m<sup>2</sup> (1.875 m<sup>3</sup>/h)

El-varmevlade: Nej

SEL-værdi: 1,92 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Ur

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 samt nedenstående

Ventilatorens mærkeplade er ulæselig, så ingen data kan tydes.

Fabrikat og type er hentet fra tegninger fra bygningens opførelse.

Det antages, at motoren har en effekt på ca. 1.000 W.

## Drift:

Anlægget styres ikke via CTS, og der er ikke konstateret noget ur i el-tavle.

Det antages, at anlæggets driftstid svarer til bygningens driftstid.

## Beregning af luftmængde:

Iflg. tegningsmateriale er anlægget udlagt for 1.875 m<sup>3</sup>/h, hvilket vurderes at være passende, og benyttes derfor i beregningen.

<p>Beregning af SEL:  <math>SEL = 1.000 / (1.875 / 3,6) = 1,92</math> ved maks. luftmængde, hvilket vurderes at være passende.</p> <p>Desuden forefindes et antal tagventilatorer, som betjener bl.a. fysik.  Disse anlæg er ikke indeholdt i energimærket, da de betragtes som procesventilation.</p> <p>NATURLIG VENTILATION:</p> <p>Zone: Gangarealer mv. i stueetage og på 1. etage  Naturlig ventilation  Luftskifte: 0,9 l/s/m<sup>2</sup>  Bygningens tæthed: Normal tæt  Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016</p> <p>Zone: Sikringsrum mv. i kælder  Naturlig ventilation  Luftskifte: 0,1 l/s/m<sup>2</sup>  Bygningens tæthed: Normal tæt  Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016</p> <p>Zone: Aulaer og klub med reduceret driftstid ift. bygningens brugstid  Naturlig ventilation  Luftskifte: 0,3 l/s/m<sup>2</sup>  Bygningens tæthed: Normal tæt  Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016</p>		
<p><b>FORBEDRING</b>  Anlæg T1-VU05:  Der foreslås montage af ny tagventilator.</p>	34.500 kr.	5.300 kr. 0,51 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING</b>  Anlæg T1-VU09:  Der foreslås montage af ny tagventilator.</p>	23.000 kr.	2.800 kr. 0,27 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b>  Anlæg VU04:  Der foreslås montage af ny boksventilator.</p>		1.100 kr. 0,10 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b>  Anlæg T1-VU01:  Der foreslås montage af ny tagventilator.</p>		1.300 kr. 0,12 ton CO <sub>2</sub>

# VARMEANLÆG

Varmeanlæg	Investering	Årlig besparelse
<p><b>FJERNVARME</b> Bygningen opvarmes med fjernvarme. Varmecentralen er placeret i kælderen i bygningens sydvestlige hjørne.</p> <p>Anlægget er udført med 3 stk. varmevekslere og indirekte centralvarmevand i fordelingsnettet.</p> <p>VV01: 2 stk. præisolerede varmevekslere af fabrikat Megatherm SL 222 TLA fra 2013 med ydelse 1.100 kW. Returtemperatur for fjernvarme styres via 3 motorventiler på fjernvarme retur fra vekslerne.</p> <p>VV03: 1 stk. uisoleret varmeveksler af fabrikat Sondex (ukendt type) fra 2010 med anslået ydelse 100 kW. Returtemperatur for fjernvarme styres via motorventil på fjernvarme retur fra veksleren.</p> <p>I øvrigt: Der er endvidere 1 stk. præisoleret varmeveksler (VV02), som forsyner nabobygningen (SFO Strandkanten - BBR13). Denne veksler er indeholdt i energimærket for nabobygningen.</p>		
<p><b>VARMEPUMPER</b> Der er ingen varmepumpe i bygningen.</p> <p>Der er ikke forslag om etablering af varmepumpe, idet bygningen opvarmes med fjernvarme, hvorfor dette ikke vil være rentabelt.</p>		
<p><b>SOLVARME</b> Der er intet solvarmeanlæg på bygningen.</p> <p>Der er ikke forslag om etablering af solvarmeanlæg, da varmt brugsvand produceres med fjernvarme og da bygningen er ubenyttet i sommerferieperioden.</p>		
Varmefordeling	Investering	Årlig besparelse
<b>VARMEFORDELING</b>		

<p>Den primære opvarmning af ejendommen sker via radiatorer i stort set alle opvarmede rum.</p> <p>Der er gulvarme i SFO fællessal i bygningens sydøstlige hjørne. Dette areal udgør ca. 125 m<sup>2</sup> svarende til mindre end 1 % af det samlede opvarmede areal, hvorfor der ikke er regnet med lavere fremløbstemperatur i bygningen som helhed.</p> <p>I bibliotek suppleres radiatoropvarmning med 5 stk. fancoils, fabrikat Eurapo type Low Body med indbyggede blæsere.</p> <p>Blæserne styres via CTS-anlægget.</p> <p>Varmefordelingsrør er udført som to-strengs anlæg.</p> <p>Fra varmecentral føres rør under loft i kælder samt i krybekælder frem til forbrugssteder i stueetage og over nedhængte lofter i stueetage til forbrugssteder på 1. etage.</p>		
<p><b>VARMERØR</b></p> <p>Varmerør i krybekælder er udført som 5" stålrør.</p> <p>Varmerørene er isoleret med 30 mm isolering.</p> <p>Varmerør i krybekælder er udført som 1 1/2" stålrør.</p> <p>Varmerørene er isoleret med 30 mm isolering.</p> <p>Varmerør i krybekælder er udført som 1" stålrør.</p> <p>Varmerørene er isoleret med 30 mm isolering.</p> <p>I varmecentraler er registreret følgende uisolerede rør og komponenter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 store pumper</li> <li>- 4 små pumper</li> <li>- 6 stk. uisolerede flanger</li> <li>- 13 stk. uisolerede motorventiler</li> <li>- 1 stk. uisoleret varmeveksler VV03</li> </ul>		
<p><b>FORBEDRING</b></p> <p>Isolering af 3 store pumper udført med rørsåle.</p>	1.700 kr.	100 kr. 0,02 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING</b></p> <p>Isolering af 4 små pumper udført med rørsåle.</p>	1.100 kr.	100 kr. 0,01 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING</b></p> <p>Isolering af uisolerede flanger op til 60 mm isolering, udført enten med rørsåle eller lamelmåtter.</p>	3.300 kr.	200 kr. 0,03 ton CO <sub>2</sub>

**FORBEDRING VED RENOVERING**

Isolering af 5" varmerør i krybekælder op til 60 mm isolering, udført enten med rørskaale eller lamelmåtter.

800 kr.  
0,14 ton CO<sub>2</sub>

**VARMEFORDELINGSPUMPER**

I primær varmecentral er registreret følgende cirkulationspumper:

**VV01-PV01:**

På varmfordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende primær pumpe med en effekt på 60-1900 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos UPE 80-120 FZ fra 2011.

Pumpen styres via CTS.

Pumpen er uisolaret.

**VV01-PV02:**

På varmfordelingsanlægget er monteret en automatisk trinstyret pumpe med en effekt på 470-880 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos UPS 80-60/4 fra 1997.

Pumpen styres via CTS.

Pumpen er uisolaret.

Begge pumper var i drift ved besigtigelsen, men det bør tilstræbes, at det er den primære hovedfordelingspumpe VV01-PV01, som er i drift alene så længe som muligt, da denne pumpe er mere økonomisk i drift end VV01-PV02.

**VV01-PV03:**

På varmfordelingsanlægget er monteret en automatisk trinstyret pumpe med en effekt på 470-880 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos UPS 80-60/4 fra 2000.

Pumpen er alene til backup i tilfælde af svigt på en af de to andre pumper.

Pumpen styres via CTS.

Pumpen er uisolaret.

**VV01-BL01-PV01:**

På varmfordelingsanlægget til gulvarme er monteret en automatisk trinstyret pumpe med en effekt på 35-90 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha+ 25-60 180 fra 2004.

Pumpen styres via CTS.

Pumpen er uisolaret.

**VV03-PV01:**

På varmfordelingsanlægget til ventilationsvarmeblader er monteret en automatisk modulerende primær pumpe med en effekt på 10-185 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos Magna 25-100 180 fra 2012.

Pumpen styres via CTS.

Pumpen er uisolaret.

**BV01-PV01:**

På varmfordelingsanlægget til forsyning af varmeveksler (fra varmtvandsbeholder) er monteret en automatisk modulerende pumpe med en effekt på 10-185 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos Magna 25-100 180 fra 2012.

Pumpen styres via CTS.

Pumpen er uisolaret.

<p>I sekundær varmecentral er registreret følgende cirkulationspumpe:</p> <p>WV03-PV02:  På varmefordelingsanlægget til ventilationsvarmeblade er monteret en automatisk trinstyret pumpe med en effekt på 20-60 W.  Pumpen er af fabrikat Grundfos UPE 25-40 180 fra 1997.  Pumpen styres via CTS.  Pumpen er uisolereet.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b>  WV01-PV02:  Der foreslås montage af ny sekundær varmefordelingspumpe.  Det vurderes, at den eksisterende pumpe kan udskiftes til en mere effektiv fordelingspumpe som denne af fabrikat Grundfos Magna3 80-60 F.  Forslag til ny pumpe er hentet fra Grundfos' hjemmeside med beregningsprogram vedr. pumpeudskiftning, og her er valgt den direkte erstatningspumpe, som har det laveste energiforbrug.</p>	22.000 kr.	2.900 kr. 0,28 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING</b>  WV01-PV01:  Der foreslås montage af ny primær varmefordelingspumpe.  Det vurderes, at den eksisterende pumpe kan udskiftes til en mere effektiv fordelingspumpe som denne af fabrikat Grundfos Magna3 80-120 F.  Forslag til ny pumpe er hentet fra Grundfos' hjemmeside med beregningsprogram vedr. pumpeudskiftning, og her er valgt den direkte erstatningspumpe, som har det laveste energiforbrug.</p>	26.400 kr.	2.600 kr. 0,25 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b>  WV01-BL01-PV01:  Der foreslås montage af ny varmefordelingspumpe.  Det vurderes, at den eksisterende pumpe kan udskiftes til en mere effektiv fordelingspumpe som denne af fabrikat Grundfos Alpha2 25-60.  Forslag til ny pumpe er hentet fra Grundfos' hjemmeside med beregningsprogram vedr. pumpeudskiftning, og her er valgt den direkte erstatningspumpe, som har det laveste energiforbrug.</p>		400 kr. 0,03 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b>  WV03-PV01:  Der foreslås montage af ny varmefordelingspumpe.  Det vurderes, at den eksisterende pumpe kan udskiftes til en mere effektiv fordelingspumpe som denne af fabrikat Grundfos Magna3 25-80.</p>		400 kr. 0,03 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b>  BV01-PV01:  Der foreslås montage af ny varmefordelingspumpe.  Det vurderes, at den eksisterende pumpe kan udskiftes til en mere effektiv fordelingspumpe som denne af fabrikat Grundfos Magna3 25-80.</p>		400 kr. 0,03 ton CO <sub>2</sub>

**FORBEDRING VED RENOVERING**

W03-PV02:

Der foreslås montage af ny varmfordelingspumpe.

Det vurderes, at den eksisterende pumpe kan udskiftes til en mere effektiv fordelingspumpe som denne af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

300 kr.  
0,02 ton CO<sub>2</sub>**AUTOMATIK**

Til regulering af varmeanlæg er monteret automatik for central styring via CTS anlæg.

Der er i alt 12 afspærringsløjfer til de forskellige bygningsafsnit.

Rumtemperatur ved detektering af tilstedeværelse er sat til 22 °C.

Rumtemperatur (ved ingen tilstedeværelse) er sat til 20 °C.

Ovennævnte temperaturer virker lidt for høje, så det bør overvejes at nedsætte ovennævnte temperaturer til 20 eller 21 °C henholdsvis 19 °C - især efter at der er udskiftede til nye facadepartier og tilhørende vinduer.

For varme til fancoils i biblioteket er rumtemperatur ved detektering af tilstedeværelse sat til 22 °C henholdsvis 20 °C ved ingen tilstedeværelse.

Umiddelbart virker det rimeligt at forsætte med disse temperaturer, da rummet er dobbelthøjt.

Der er monteret termostatventiler på alle radiatorer til regulering af korrekt rumtemperatur.

Der er monteret udetemperaturkompensering til regulering af fremløbstemperaturen i varmeanlægget.

Dette sker via CTS anlæg.

Udenfor fyringssæsonen er varmeanlæg afbrudt.

Dette sker via CTS anlæg.

# VARMT VAND

Varmt vand	Investering	Årlig besparelse
<b>VARMT VAND</b> I beregningen er der indregnet et varmtvandsforbrug på 100 liter pr. m <sup>2</sup> opvarmet etageareal pr. år.		
<b>VARMTVANDSRØR</b> Tilslutningsrør til varmtvandsbeholder og brugsvandsveksler er udført som 3/4" stålør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering.  Brugsvandsrør med cirkulation i krybekælder er udført som 2" stålør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering.  Brugsvandsrør med cirkulation i krybekælder er udført som 1" stålør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering.  Brugsvandsrør med cirkulation over nedhængte lofter i stueetage samt på 1. etage er udført som 3/4", 1" og 1 1/4" stålør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering.  Cirkulationspumpe i varmecentral er uisolert.		
<b>FORBEDRING</b> Isolering af cirkulationspumpe for varmt brugsvand udført med rørskåle.	600 kr.	200 kr. 0,02 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING</b> Isolering af DN50 brugsvandsrør og cirkulationsledning i krybekælder op til 60 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter.	11.500 kr.	600 kr. 0,10 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Isolering af DN25 brugsvandsrør og cirkulationsledning i krybekælder op til 60 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter.		2.900 kr. 0,53 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Isolering af DN50 brugsvandsrør i kælder op til 60 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter.		400 kr. 0,07 ton CO <sub>2</sub>

**VARMTVANDSPUMPER**

T1-BV01-PV02:

Til cirkulation af det varme brugsvand er der monteret en modulerende cirkulationspumpe med en effekt på 5-45 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha 2 25-40 N 180 fra 2012.

Pumpe er uisoleret.

Pumpen er placeret i varmecentralen.

Pumpen styres via CTS.

**VARMTVANDSBEHOLDER**

Varmt brugsvand produceres i 467 l varmtvandsbeholder, fabrikat Megatherm WBO 505 H med ydelse 81 kW fra 2012.

Beholderen er isoleret med 50 mm skumisolering.

Varmeveksler og varmtvandsbeholder er placeret i primær varmecentral.

Systemet med veksler og beholder er således opbygget, at koldt vand ledes ind i beholder, hvor det opvarmes.

Efter beholderen er cirkulationsrør tilsluttet røret med varmt vand.

Herfra ledes det til veksleren, hvor den sidste opvarmning sker, hvorefter varmt vand føres til tapstederne.

Fra varmecentral føres brugsvandsrør under loft i kælder samt i krybekælder frem til forbrugssteder i stueetage og over nedhængte lofter i stueetage til forbrugssteder på overliggende etager.

Varmt brugsvand produceres via præisoleret brugsvandsveksler af ukendt fabrikat og type fra antagelig 2012.

Ydelse er ukendt men antages at være ca. 400 kW.

## EL

EL	Investering	Årlig besparelse
<p><b>BELYSNING</b></p> <p>Udebelysning består af 13 stk. væglamper med kompaktrør og 6 stk. lamper med LED lyskilde. Belysningen styres efter dagslyset.</p> <p>Almen belysning i klasselokale 84 består af armaturer med LED belysning. Tavlebelysning er 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Almen belysning i de 39 øvrige klasserum består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Tavlebelysning er 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.</p> <p>Belysning i sløjdlokaler 84 består af armaturer med LED belysning. Lyset styres med bevægelsesmeldere.</p> <p>Beelysning i faglokaler nr. 52, 53 og 54 består af downlights med LED belysning. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Belysning i de 10 øvrige faglokaler består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.</p> <p>Belysning i 9 grupperum består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring. Ved besigtigelsen konstateredes det, at lyset var tændt i hovedparten af rummene, selv om der ikke var nogen aktivitet i rummene.</p> <p>Belysning i 5 lærerrum (nr. 19, 40, 51, 83 og 85) består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.</p> <p>Almen belysning i en del af lærerværelse og lærerforberedelse består af 3-rørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Arbejdsbelysning består af 10 nedhængte 1-rørs armaturer med T5 lysrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.</p> <p>Almen belysning i den resterende del af lærerværelse og lærerforberedelse består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Særbelysning er 14 nedhængte pendler med kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.</p> <p>Belysning i lærerfaciliteter (køkken, garderobe og depotrum) består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Belysning i lærertoiletter består af armaturer med kompaktrør.. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.</p>		

Belysning i bibliotek består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysning i SFO-fællesrum består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.

Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysning i kontor for teknisk service består af armaturer med LED belysning. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysning i en del af kontorer på 1. etage over administration består af 2-rørs armaturer med højfrekvente forkoblinger.

Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Der er ikke forslag om etablering af automatik som følge af rummenes korte benyttelsestid samt den lave installerede effekt.

Belysning i øvrige kontorer består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.

Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysning i møderum består af 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Belysning i en del af gangarealer med dagslys består af armaturer med LED belysning.

Det antages, at belysningen er tændt i hele bygningens brugstid.

Belysning i en del af gangarealer med dagslys består af 1-rørs armaturer med højfrekvente og konventionelle forkoblinger.

Det antages, at belysningen er tændt i hele bygningens brugstid.

Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

Belysning i en del af gangarealer uden dagslys består af armaturer med LED belysning.

Det antages, at belysningen er tændt i hele bygningens brugstid.

Der er ikke forslag om etablering af bevægelsesmeldere, da den installerede effekt er lav.

Belysning i en del af gangarealer uden dagslys består af 1-rørs armaturer med højfrekvente og konventionelle forkoblinger.

Det antages, at belysningen er tændt i hele bygningens brugstid.

Belysning i depotrum består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

Der er ikke forslag om etablering af bevægelsesmeldere på grund af den lave installerede effekt samt den korte benyttelsestid af rummene.

Belysning i depotrum for teknisk service består af armaturer med kompaktør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

Belysning i kældergang ved elevator består af 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.

Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

Belysning i kældergang består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.  
Der er ikke forslag om udskiftning til LED eller etablering af bevægelsesmelder, da den installerede effekt er lav og rummets benyttelsestid er kort.

Belysning i klublokaler består af 2-rørs armaturer med højfrekvente forkoblinger.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.  
Der er ikke forslag om udskiftning til LED eller etablering af bevægelsesmelder, da rummets benyttelsestid er kort.

Belysning i toiletter i klublokaler består af armaturer med kompaktrør.  
Der er ingen styring med bevægelsesmeldere.  
Der er ikke forslag om udskiftning til LED eller etablering af bevægelsesmelder, da rummets benyttelsestid er kort.

Belysning i depotrum i klublokaler består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring med bevægelsesmeldere.  
Der er ikke forslag om udskiftning til LED eller etablering af bevægelsesmelder, da rummets benyttelsestid er kort.

Belysning i opholdsrum i østlig del af kælder består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring med bevægelsesmeldere.  
Der er ikke forslag om udskiftning til LED eller etablering af bevægelsesmelder, da rummets benyttelsestid er kort.

Belysning i opholdsrum i østlig del af kælder består af 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring med bevægelsesmeldere.  
Ved besigtigelsen konstateredes det, at lyset var tændt selv om der ikke var aktivitet i rummene.

Belysning i depotrum i nordvestlig del af kælder består af 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Lyset styres med bevægelsesmeldere.  
Der er ikke forslag om udskiftning til LED, da rummets benyttelsestid er kort.

Belysning i depotrum i vestlig del af kælder består af 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring med bevægelsesmeldere.

Belysning i cykelkælder består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Lyset styres med bevægelsesmeldere.  
Der er ikke forslag om udskiftning til LED, da rummets benyttelsestid er kort.

Belysning i varmecentraler består af 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring med bevægelsesmeldere.  
Der er ikke forslag om udskiftning til LED eller etablering af bevægelsesmelder, da rummets benyttelsestid er kort.

#### FORBEDRING

Kompaktrør i udebelysning foreslås udskiftet til LED.

2.600 kr.

1.100 kr.  
0,11 ton CO<sub>2</sub>

<b>FORBEDRING</b> Der installeres nye bevægelsesmelder i lærerværelse og lærerforberedelse.	6.900 kr.	1.000 kr. 0,09 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING</b> Kompaktrør i depot for teknisk service udskiftes til LED lyskilde, og der etableres bevægelsesmelder.	2.100 kr.	200 kr. 0,02 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING</b> Der installeres ny bevægelsesmelder og dagslysstyring i klasselokale 84.	6.900 kr.	600 kr. 0,05 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Lyskilder udskiftes til LED-rør i 5 lærerrum. Det er forudsat, at eksisterende armaturer genanvendes uden nævneværdig ombygning. På grund af, at rummenes korte benyttelsestid, er der ikke forslag om etablering af bevægelsesmeldere og dagslysstyring.		500 kr. 0,04 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Der installeres nye armaturer med LED belysning i kældergang ved elevator. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget.		1.700 kr. 0,15 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Der installeres nye armaturer med LED belysning i rengøringsrum i kælderen. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere.		2.000 kr. 0,18 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Der installeres nye bevægelsesmeldere og dagslysstyring på belysning i faglokaler nr. 52. 53 og 54.		1.100 kr. 0,09 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Der installeres nye armaturer med LED belysning i møderum. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Der installeres ligeledes ny bevægelsesmelder og dagslysstyring af anlægget.		800 kr. 0,07 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Der installeres nye armaturer med LED belysning i depotrum i vestlig del af kælderen. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere.		1.200 kr. 0,10 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Etablering af bevægelsesmeldere og dagslysstyring på LED belysning i gangarealer med dagslys.		2.800 kr. 0,26 ton CO <sub>2</sub>

<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Der installeres nye armaturer med LED belysning i 39 klasserum. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Lysrør i tavlebelysning skiftes også til LED, og her er det forudsat, at eksisterende armaturer genanvendes. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere og dagslysstyring af anlægget.</p>		45.000 kr. 4,09 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Der installeres nye armaturer med LED belysning i bibliotek. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere og dagslysstyring af anlægget.</p>		5.200 kr. 0,47 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Der installeres nye armaturer med LED belysning i gangarealer med dagslys. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere og dagslysstyring af anlægget.</p>		13.800 kr. 1,25 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Der installeres nye armaturer med LED belysning i SFO-fællesrum. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere og dagslysstyring af anlægget.</p>		1.500 kr. 0,13 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Etablering af bevægelsesmelder på belysning i trappeopgange med T2 lysstofrør.</p>		600 kr. 0,05 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Etablering af bevægelsesmelder på LED belysning i trappeopgang.</p>		100 kr. 0,00 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Der installeres nye armaturer med LED belysning i lærerfaciliteter. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere.</p>		700 kr. 0,06 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Der installeres nye armaturer med LED belysning i 10 grupperum. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere og dagslysstyring af anlægget.</p>		2.800 kr. 0,25 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Der installeres nye armaturer med LED belysning i 39 klasserum. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere og dagslysstyring af anlægget.</p>		4.500 kr. 0,41 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Der installeres nye armaturer med LED belysning i en del af lærerværelse og lærerforberedelse. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere.</p>		1.200 kr. 0,11 ton CO <sub>2</sub>

<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Der installeres nye armaturer med LED belysning i toiletter med kompaktrør. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere.		1.600 kr. 0,14 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Der installeres nye armaturer med LED belysning i gangarealer uden dagslys. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere og dagslysstyring af anlægget.		3.000 kr. 0,27 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Der installeres nye armaturer med LED belysning i faglokaler. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere og dagslysstyring af anlægget.		6.000 kr. 0,55 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Der installeres ny bevægelsesmelder på belysning i kontor for teknisk service.		100 kr. 0,00 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Der installeres nye armaturer med LED belysning i lærerfaciliteter. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor armaturer. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere.		200 kr. 0,02 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Der installeres nye armaturer med LED belysning i klulokaler i kælderen. Det er forudsat, at drivere er placeret udenfor lyskilder. Der installeres ikke bevægelsesmeldere for styring af anlægget, da brugstiden er kort.		1.200 kr. 0,10 ton CO <sub>2</sub>
<b>SOLCELLER</b> Der er ingen solceller på bygningen.		
<b>FORBEDRING</b> Montering af solceller på fladt tag. Det anbefales, at der monteres solceller af typen monokrystallinske silicium med et areal på ca. 45 kvm. Det bør undersøges om den eksisterende tagkonstruktion er egnet til den ekstra vægt fra solcellerne. En eventuel udgift til forstærkning er ikke medtaget i forslaget økonomi.	155.300 kr.	9.800 kr. 1,48 ton CO <sub>2</sub>

## ENERGIKONSULENTENS SUPPLERENDE KOMMENTARER

### OVERORDNET:

Bygningen er beliggende Dyringparken 1, 2660 Brøndby Strand.

Bygningen er opført i 1973 med tilbygning i 2011 og 2014.

Der er endvidere udført adskillige indvendige ombygninger siden opførelsen - herunder bl.a. indlemmelse af en grønnegård, hvor der nu er SFO fællessal, i bygningen.

Bygningen er primært i 1 etage, og en mindre del er i 2 etager.

Bygningen er med delvis kælder (hvoraf en mindre del reelt er parterre) og med krybekælder under den del af bygningen, hvor der ikke er kælder.

I bygningen forefindes 2 åbne grønnegårde/gårdhaver.

Endvidere er der 7 dobbelthøje rum (4 aulaer, teatersal, bibliotek og SFO fællesrum).

Bygningen anvendes til folkeskole (Brøndby Strand skole)

Bygningen ejes af Brøndby Kommune.

Bygningens generelle vedligeholdelsesstand er overordnet tilfredsstillende.

Lette partier og tilhørende vinduer/døre er udskiftet i 2016.

Ruder i disse vinduer/døre er 3-lags energiruder.

Der forefindes et enkelte facadeparti med glasskydedøre i 1 lag glas, som formentlig er fra opførelsen i 1973.

Der er ikke konstateret punkterede ruder.

Bygningen opvarmes med fjernvarme.

Varmecentral er placeret i kælder i den sydøstlige del af bygningen.

Varmt brugsvand produceres i varmecentral.

Bygningen er delvist mekanisk ventileret.

Belysningsanlægget er delvist renoveret/udskiftet i 2016-2017

Belysningsanlæggets lyskilder er LED, lysrør med højfrekvente eller konventionelle forkoblinger samt kompaktør.

Der er styring efter bevægelse i en mindre del af rummene.

#### MÆRKNINGSGRUNDLAG:

Ejendommen er mærket efter retningslinjer i "Håndbog for Energikonsulenter (HB2016)".

Ejendommen er mærket med udgangspunkt i anvendelseskode 420 Bygning til forskning og undervisning.

Ved beregningerne er der taget udgangspunkt en i ugentlig benyttelsestid på 45 timer.

Ved bygningsgennemgangen var der adgang til alle rum.

Der er ikke foretaget destruktiv undersøgelse af facader i form af boreprøve, da tegningsmateriale og kontrolmål på stedet vurderes at stemme overens.

Følgende tegningsmateriale er benyttet ved energimærkningen:

- tegn. nr. TRE 0 K 1 01 "Plan kælder" af 24-11-2009
- tegn. nr. TRE 0 0 1 02 "Plan stueetage" af 24-11-2009
- tegn. nr. TRE 0 1 1 03 "Plan 1. etage" af 24-11-2009
- diverse arkitekttegninger (planer, snit og facader) fra bygningens opførelse i 1973

- diverse ingeniørtegninger (planer, snit og diagrammer for varme, vand og ventilation fra bygningens opførelse i 1973
- diverse tegninger fra tilbygning i 2011 og 2014

Tegninger fra bygningens opførelse samt tilbygninger i 2011 og 2014 er hentet fra digitalt byggesagsarkiv - FilArkiv.

#### OPVARMET OG REGISTRERET AREAL

Det opvarmede areal er registreret til 13.272 m<sup>2</sup>, og er dermed 2.097 m<sup>2</sup> større end erhvervsarealet i BBR.

Årsagen hertil kan ikke umiddelbart vurderes.

Se endvidere bemærkninger vedr. bygningerne under "Kommentarer til bygningsbeskrivelsen".

#### VEDR. DRIFTSTIDER FOR UDSUGNINGSANLÆG:

Der er registreret i alt 9 udsugningsanlæg med tagventilatorer, som ventilerer klasser mv.

Ingen af anlæggene er tilsluttet CTS-anlægget, og der er ved besigtigelsen ikke konstateret ur eller tilsvarende i eltavler.

Det er vurderet, at anlæggenes driftstid svarer til bygningens brugstid - dvs. 45 timer pr. uge, men der kan selvfølgelig være afvigelse herpå.

Anlæggene kan ikke være i drift 24/7, da varmemeforbruget i så fald vil være alt for stort i forhold til det oplyste forbrug.

Til sammenligning er tilsvarende udsugningsanlæg på Brøndbyøster skole tilsluttet CTS-anlæg, og her er driftstiden 55 timer/uge - fordelt med 30 % hastighed i 36 timer og 50 % hastighed (gennemskylning) i 19 timer.

En tilsvarende løsning kunne være en idé på Brøndby Strand skole for at have 100 % sikkerhed for drift.

Det kræver selvfølgelig at udsugningsanlæggene tilsluttes CTS, og for at kunne få et overblik over omkostningerne hertil, skal det først undersøges, hvor tavler med forsyning til udsugningsanlæg er placeret i forhold til CTS-tavler.

#### ENERGIMÆSSIGE TILTAG:

Der er forslag til energimæssige forbedringer - herunder bl.a.:

- Udskiftning af 2 stk. tagventilatorer
- Isolering af uisolerede pumper i varmecentraler
- Etablering af solceller

Der bør inden evt. iværksættelse af forslag indhentes pris på arbejdets udførelse.

#### UDELADTE FORSLAG:

Nogle forslag er udeladt af energimærket, idet tilbagebetalingstiden enten er længere end 50 år, eller dobbelt så lang som den forventede levetid for forslaget.

Dog er alle forslag vedr. forbedring af belysningsanlægget indeholdt i energimærket efter aftale med kommunen.

De udeladte forslag drejer sig om:

- Efterisolering af kælderydervægge, gavlelementer og vægge mod krybekælder

- Efterisolering af gulv mod krybekælder
- Udskiftning af vinduer type V11 i lysskakte
- Udskiftning af ovenlysvinduer
- Efterisolering af varmerør i krybekælder
- Efterisolering af varmtvandsrør i bygningen
- Isolering af uisolerede varmeveksler VVX03 og motorventiler i varmecentraler
- Udskiftning af varmfordelingspumpe VV03-PV02

#### GENNEMSNITLIG ÅRSAFKØLING:

Den gennemsnitlige afkøling for perioden 10/5-2017 til 14/12-2017 er 24,2 C.

Den gennemsnitlige afkøling for perioden 1/1-2018 til 30/10-2018 er 27,4 C.

Opgørelserne indeholder årets varmeste måneder, hvor det traditionelt er sværest at opnå en god afkøling for et varmeanlæg.

Overordnet vurderes det, at den gennemsnitlige afkøling er for lav, og dette kan skyldes flere årsager:

- 1) En eller flere af de 4 motorventiler på fjernvarme retur fra varmevekslere / varmtvandsbeholder fungerer ikke korrekt.
- 2) Ventilernes dimensioner kan være for store, hvilket giver dårlig regulering ved især lave vandmængder.
- 3) Ifølge CTS-billedet er motorventilernes maksimalt tilladte returtemperatur fra varmevekslere sat til 50 C, hvilket er en relativ høj temperatur.

Det bør i første omgang forsøges at reducere denne til en lavere værdi i størrelsesorden 40 C.

## RENTABLE BESPARELSFORSLAG

Herunder vises forslag til energibesparelser der skønnes at være rentable at gennemføre. At være rentabel betyder her, at besparelsen kan tilbagebetale investeringen inden de komponenter, der indgår i besparelsesforslaget, skal udskiftes igen.

F.eks. hvis forslaget er udskiftning af en cirkulationspumpe, forventes pumpen at leve i 15 år, og besparelsesforslaget anses at være rentabel hvis besparelsen kan tilbagebetale investeringen over 15 år. Hvis besparelsesforslaget er efterisolering af en hulmur ved indblæsning af granulat, er levetiden 40 år, og besparelsesforslaget er rentabelt hvis investeringen kan tilbagebetales over 40 år.

For hvert besparelsesforslag vises investeringen, besparelsen i energi og besparelsen i kr. ved nedsættelsen af energiregningen.

Hvis besparelsesforslaget medfører, at forbruget af en given energiform stiger, så vil stigningen være anført med et minus foran. Det vil f.eks. typisk tilfældet ved udskiftning et oliefyr med en varmepumpe, hvor forbruget af olie erstattes med et elforbrug til varmepumpen.

Investering er med moms. Besparelser er med moms og energiafgifter.

Emne	Forslag	Investering	Årlig besparelse i energienheder	Årlig besparelse
<b>Bygning</b>				
Ventilation	A2-V1-T1-H3 - Udskiftning af tagventilator VU05	34.500 kr.	2.614 kWh Elektricitet	5.300 kr.
Ventilation	A2-V1-T1-H3 - Udskiftning af tagventilator VU09	23.000 kr.	1.366 kWh Elektricitet	2.800 kr.
<b>Varmeanlæg</b>				
Varmerør	Isolering af 3 store uisolerede pumper	1.700 kr.	0,24 MWh Fjernvarme	100 kr.
Varmerør	Isolering af 4 små pumper	1.100 kr.	0,16 MWh Fjernvarme	100 kr.
Varmerør	Isolering af uisolerede flanger i varmecentral	3.300 kr.	0,48 MWh Fjernvarme	200 kr.
Varmefordelings pumper	A1-D4-T5 - Ny varmfordelingspumpe VV01-PV02	22.000 kr.	1.423 kWh Elektricitet	2.900 kr.
Varmefordelings pumper	A1-D4-T5 - Ny varmfordelingspumpe VV01-PV01	26.400 kr.	1.294 kWh Elektricitet	2.600 kr.

## Varmt og koldt vand

Varmtvandsrør	Isolering af cirkulationspumpe for varmt brugsvand	600 kr.	0,37 MWh Fjernvarme -1 kWh Elektricitet	200 kr.
Varmtvandsrør	Efterisolering af DN50 brugsvandsrør og cirkulationsledning i krybekælder	11.500 kr.	1,50 MWh Fjernvarme	600 kr.

## EL

Belysning	Udskiftning til LED i udebelysning	2.600 kr.	537 kWh Elektricitet	1.100 kr.
Belysning	L6-S1-T5-A26 - Etablering af bevægelsesmeldere på belysning i en del af lærerværelse og lærerforberedelse	6.900 kr.	-0,25 MWh Fjernvarme 518 kWh Elektricitet	1.000 kr.
Belysning	L9-S1-T6-A6 - Udskiftning af lyskilder i depotrum for teknisk service	2.100 kr.	-0,04 MWh Fjernvarme 93 kWh Elektricitet	200 kr.
Belysning	L9-S1-T5-A6 - Etablering af dagslysstyring og bevægelsesmelder i klasselokale 84	6.900 kr.	-0,11 MWh Fjernvarme 285 kWh Elektricitet	600 kr.
Solceller	Montage af 45 m2 solceller	155.300 kr.	4.871 kWh Elektricitet 2.623 kWh Elektricitet overskud fra solceller	9.800 kr.

## BESPARELSESFORSLAG VED RENOVERING ELLER REPARATIONER

Her vises besparelsesforslag hvor energibesparelsen ikke kan tilbagebetale investeringen inden de komponenter, der indgår i besparelsesforslaget, skal udskiftes igen. Det vil dog ofte være fordelagtigt at overveje disse besparelsesforslag hvis bygningen skal renoveres eller hvis der er bygningskomponenter, der alligevel skal udskiftes.

Investeringen til forslagene er ikke angivet, da investeringen vil afhænge af den konkrete renovering, som skal ske i forbindelse med besparelsesforslaget.

Besparelse er med moms og energiafgifter.

Emne	Forslag	Årlig besparelse i energienheder	Årlig besparelse
<b>Bygning</b>			
Yderdøre	K14-F3-S3-G3 - Udskiftning af eksisterende facadeparti FP2	2,95 MWh Fjernvarme	1.100 kr.
Yderdøre	K12-F1-S2-G5 - Udskiftning af dobbeltyderdøre D3	2,42 MWh Fjernvarme	900 kr.
Yderdøre	K12-F1-S2-G5 - Udskiftning af yderdøre D4	1,61 MWh Fjernvarme	600 kr.
Ventilation	A2-V1-T1-H3 - Udskiftning af boksventilator VU04	518 kWh Elektricitet	1.100 kr.
Ventilation	A2-V1-T1-H3 - Udskiftning af tagventilator VU01	631 kWh Elektricitet	1.300 kr.
<b>Varmeanlæg</b>			
Varmerør	Isolering af 5" varmerør i krybekælder	2,09 MWh Fjernvarme	800 kr.
Varmefordelings pumper	A1-D4-T5 - Ny varmfordelingspumpe VV01-BL01-PV01	156 kWh Elektricitet	400 kr.
Varmefordelings pumper	A2-D4-T5 - Ny varmfordelingspumpe VV03-PV01	151 kWh Elektricitet	400 kr.
Varmefordelings pumper	A1-D4-T5 - Ny varmfordelingspumpe VV03-PV01	151 kWh Elektricitet	400 kr.

Varmefordelings pumper	A2-D4-T5 - Ny varmfordelingspumpe VV03-PV02	110 kWh Elektricitet	300 kr.
------------------------	---	----------------------	---------

**Varmt og koldt vand**

Varmtvandsrør	Efterisolering af DN25 brugsvandsrør og cirkulationsledning i krybekælder	8,11 MWh Fjernvarme -1 kWh Elektricitet	2.900 kr.
Varmtvandsrør	Isolering af DN50 brugsvandsrør i kælder	1,11 MWh Fjernvarme -1 kWh Elektricitet	400 kr.

**El**

Belysning	L9-S4-T3-A15 - Udskiftning af lyskilder i lærerum	-0,10 MWh Fjernvarme 228 kWh Elektricitet	500 kr.
Belysning	L9-S1-T3-A7 - Udskiftning af belysning i kældergang ved elevator	-0,45 MWh Fjernvarme 923 kWh Elektricitet	1.700 kr.
Belysning	L9-S1-T3-A10 - Udskiftning af belysning i rengøringsrum i kælder	-0,53 MWh Fjernvarme 1.081 kWh Elektricitet	2.000 kr.
Belysning	L9-S1-T2-A26 - Etablering af bevægelsesmelder i faglokaler nr. 52, 53 og 54	-0,21 MWh Fjernvarme 539 kWh Elektricitet	1.100 kr.
Belysning	L9-S1-T5-A4 - Udskiftning af belysning i møderum	-0,20 MWh Fjernvarme 411 kWh Elektricitet	800 kr.
Belysning	L9-S1-T3-A22 - Udskiftning af belysning i Depotrum i vestlig del af kælder	-0,31 MWh Fjernvarme 621 kWh Elektricitet	1.200 kr.
Belysning	L9-S1-T5-A63 - Automatik på belysning i gang med dagslys	-0,46 MWh Fjernvarme 1.447 kWh Elektricitet	2.800 kr.
Belysning	L9-S1-T5-A240 - Udskiftning af belysning i klasserum	-11,44 MWh Fjernvarme 24.511 kWh Elektricitet	45.000 kr.

Belysning	L9-S1-T3-A34 - Udskiftning af belysning i bibliotek	-1,29 MWh Fjernvarme 2.812 kWh Elektricitet	5.200 kr.
Belysning	L9-S1-T5-A88 - Udskiftning af belysning i gangarealer med dagslys	-3,32 MWh Fjernvarme 7.463 kWh Elektricitet	13.800 kr.
Belysning	L9-S1-T3-A12 - Udskiftning af belysning i SFO-fællesrum	-0,36 MWh Fjernvarme 778 kWh Elektricitet	1.500 kr.
Belysning	L4-S1-T6-A26 - Bevægelsesmelder på belysning i trappeopgange	-0,14 MWh Fjernvarme 289 kWh Elektricitet	600 kr.
Belysning	L9-S1-T5-A2 - Bevægelsesmelder på belysning i trappeopgang med LED belysning	-0,01 MWh Fjernvarme 28 kWh Elektricitet	100 kr.
Belysning	L9-S4-T3-A8 - Udskiftning af belysning i lærerfaciliteter	-0,16 MWh Fjernvarme 332 kWh Elektricitet	700 kr.
Belysning	L9-S1-T5-A21 - Udskiftning af belysning i grupperum	-0,70 MWh Fjernvarme 1.503 kWh Elektricitet	2.800 kr.
Belysning	L9-S1-T5-A48 - Udskiftning af belysning i kontorer	-1,08 MWh Fjernvarme 2.439 kWh Elektricitet	4.500 kr.
Belysning	L9-S1-T5-A18 - Udskiftning af belysning i en del af lærerværelse og lærerforberedelse	-0,32 MWh Fjernvarme 654 kWh Elektricitet	1.200 kr.
Belysning	L9-S1-T6-A44 - Udskiftning af belysning i toiletter med kompaktør	-0,41 MWh Fjernvarme 830 kWh Elektricitet	1.600 kr.
Belysning	A9-S1-T5-A34 - Udskiftning af belysning i gangarealer uden dagslys	-0,81 MWh Fjernvarme 1.636 kWh Elektricitet	3.000 kr.
Belysning	L9-S1-T5-A104 - Udskiftning af belysning i 10 faglokaler	-1,40 MWh Fjernvarme 3.232 kWh Elektricitet	6.000 kr.

Belysning	L9-S1-T5-A1 - Bevægelsesmelder på belysning i kontor for teknisk service	9 kWh Elektricitet	100 kr.
Belysning	L9-S1-T6-A12 - Udskiftning af belysning i lærertoiletter	-0,05 MWh Fjernvarme 106 kWh Elektricitet	200 kr.
Belysning	L9-S4-T3-A75 - Udskiftning af belysning i klublokaler i kælder	-0,31 MWh Fjernvarme 630 kWh Elektricitet	1.200 kr.

## BAGGRUNDSINFORMATION

### BYGNINGSBESKRIVELSE

#### Brøndby Strand skole

Adresse .....	Dyringparken 1, 2660 Brøndby Strand
BBR nr .....	153-39011-1
Bygningens anvendelse i følge BBR .....	Undervisning og forskning (420)
Opførelsesår .....	1973
År for væsentlig renovering .....	2011
Varmeforsyning .....	Fjernvarme
Supplerende varme .....	Ingen
Boligareal i følge BBR .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal i følge BBR .....	11175 m <sup>2</sup>
Opvarmet bygningsareal .....	13272 m <sup>2</sup>
Heraf tagetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Heraf kælderetage opvarmet .....	2541 m <sup>2</sup>
Uopvarmet kælderetage .....	0 m <sup>2</sup>
Energimærke .....	C
Energimærke efter rentable besparelsesforslag .....	C
Energimærke efter alle besparelsesforslag .....	B

#### OPLYST FORBRUG INKL. MOMS OG AFGIFTER

Herunder vises det oplyste forbrug for afregningsperioderne.

##### Fjernvarme

Varmeudgifter .....	501.800 kr. i afregningsperioden
Fast afgift .....	268.700 kr. pr. år
Varmeforbrug .....	956,30 MWh Fjernvarme
Aflæst periode .....	01-01-2017 til 31-12-2017

#### OPLYST FORBRUG OMREGNET TIL NORMALÅRS FORBRUG

Her vises det oplyste forbrug omregnet til et normalt gennemsnitsår. Det er normalårets forbrug der kan sammenlignes med det beregnede forbrug.

Varmeudgifter .....	515.944 kr. pr. år
Fast afgift .....	268.700 kr. pr. år
Varmeudgift i alt .....	784.644 kr. pr. år
Varmeforbrug .....	983,26 MWh Fjernvarme
CO <sub>2</sub> udledning .....	63,91 ton CO <sub>2</sub> pr. år

### KOMMENTARER TIL BYGNINGSBESKRIVELSEN

I BBR er seneste ombygning anført til 2011.

Der er udført tilbygning vedr. lærerforberedelse i 2014.

I BBR er anført et bebygget areal på 6.916 m<sup>2</sup>.

Det er opgjort til 7.072 m<sup>2</sup>.

I BBR er anført et samlet bygningsareal på 11.175 m<sup>2</sup>.

Det er opgjort til 10.731 m<sup>2</sup>.

I BBR er anført et kælderareal på 1.475 m<sup>2</sup>.  
Det er opgjort til 2.541 m<sup>2</sup>.

I BBR er anført et erhvervsareal på 11.175 m<sup>2</sup>.  
Det er opgjort til 11.794 m<sup>2</sup> som følger:  
7.072 m<sup>2</sup> (stueetage), 3.659 m<sup>2</sup> (1. etage) og 1.063 m<sup>2</sup> (kælder).  
Den del af kælderen, som efter energikonsulentens mening er erhvervsareal, er arealet med klublokaler.

BBR bør derfor tilrettes med angivelse af ovennævnte oplysninger.

### KOMMENTARER TIL DET OPLYSTE OG BEREGNEDE FORBRUG

Der er oplyst et samlet forbrug i 2017 for adressen Dyringparken 1, hvilket gælder både skole og SFO på i alt 1.017,4 MWh fjernvarme.

På baggrund af såvel arealer, isoleringsforhold mv. vurderes det, at skolens forbrug er ca. 94 % af ejendommens samlede forbrug, hvilket svarer til 956,3 MWh.

På baggrund heraf er der god overensstemmelse mellem det beregnede og det oplyste forbrug.

Det oplyste klimakorrigerede årsforbrug for 2017 er 983,3 MWh fjernvarme, og det beregnede klimakorrigerede årsforbrug er 1.017,3 MWh - svarende til en afvigelse på 3 %.

### ANVENDTE PRISER INKL. AFGIFTER VED BEREGNING AF BESPARELSER

Ved beregning af energibesparelser anvendes nedenstående energipriser:

Fjernvarme.....	352,50 kr. per MWh
	381.525 kr. i fast afgift per år
Elektricitet til andet end opvarmning.....	2,00 kr. per kWh

Fjernvarmeprisen er forsyningsleverandørens dagspris.  
Elpris er sat til 2,00 kr./kWh efter oplysning fra kommunen.

Priser er dels hentet fra Molio Prisdata, dels baseret på erfaringspriser for større arbejder, hvorfor der kan forekomme afvigelser i konkrete tilfælde af mindre udbedringer, ligesom der kan være sæson- og konjunkturafhængige afvigelser.

I forbindelse med ovennævnte besparelsesforslag er der indregnet omkostninger til etablering og drift af evt. byggeplads samt efterreparationer på bygningen.

### FORBEHOLD FOR PRISER PÅ INVESTERING I ENERGIBESPARELSER

Energimærkets besparelsesforslag er baseret på energikonsulentens erfaring og vurdering. Før energispareforslagene iværksættes, bør der altid indhentes tilbud fra flere leverandører. Desuden bør det undersøges, om der kræves en myndighedsgodkendelse.

### HJÆLP TIL GENNEMFØRELSE AF ENERGIBESPARELSER

Energikonsulenten kan fortælle dig hvilke forudsætninger der er lagt til grund for de enkelte besparelsesforslag. På [www.byggeriogenergi.dk](http://www.byggeriogenergi.dk) kan du og din håndværker finde vejledninger til hvordan man energiforbedrer de forskellige dele af din bygning. På [www.sparenergi.dk](http://www.sparenergi.dk) finder du, under forbruger, råd og værktøjer til energibesparelser i bygninger. Dit energiselskab kan i mange tilfælde være behjælpelig med gennemførelse af energibesparelser.

## FIRMA

Firmanummer 600326

CVR-nummer 21265543

### **Orbicon A/S**

Linnes Allé 2, 2630 Taastrup

www.orbicon.dk

jhau@orbicon.dk

tlf. 44858687

Ved energikonsulent

Jesper Hau

## KLAGEMULIGHEDER

Du kan som ejer eller køber af ejendommen klage over faglige og kvalitetsmæssige forhold vedrørende energimærkningen. Klagen skal i første omgang rettes til det certificerede energimærkningsfirma, der har udarbejdet mærkningen.

Klagen skal være modtaget hos det certificerede energimærkningsfirma, senest:

- 1 år efter energimærkningsrapportens dato, eller
- 1 år efter den overtagelsesdag, som er aftalt mellem sælger og køber, hvis bygningen efter indberetningen af energimærkningsrapporten har fået ny ejer, dog senest 6 år efter energimærkningsrapportens datering.

Klagen skal indgives på et skema, som er udarbejdet af Energistyrelsen. Dette skema finder du på <https://ens.dk/ansvarsomraader/energimaerkning-af-bygninger/klagevejledning>

Det certificerede energimærkningsfirma behandler klagen og meddeler skriftligt sin afgørelse af klagen til dig som klager. Det certificerede energimærkningsfirmas afgørelse kan herefter påklages til Energistyrelsen. Dette skal ske inden 4 uger efter modtagelsen af det certificerede energimærkningsfirmas afgørelse af sagen.

Klagen kan i alle tilfælde indbringes af bygningens ejer, herunder i givet fald en ejerforening, en andelsforening, anpartsforening eller et boligselskab, ejere af ejerlejligheder, andelshavere, anpartshavere og aktionærer i et boligselskab, samt købere eller erhververe af energimærkede bygninger eller lejligheder.

Reglerne fremgår af §§ 38 og 39 i bekendtgørelse nr. 1027 af 29. august 2017 med senere ændringer.

Energistyrelsen fører tilsyn med energimærkningsordningen. Til brug for stikprøvekontrol af om energimærkningspligten er overholdt, kan Energistyrelsen indhente oplysninger i elektronisk form fra andre offentlige myndigheder om bygninger og ejerforhold mv. med henblik på at kunne foretage samkøring af registre i kontroløjemed.

Energistyrelsens adresse er:

Energistyrelsen

Amaliegade 44

1256 København K

E-mail: [ens@ens.dk](mailto:ens@ens.dk)

# Energimærke

Brøndby Strand skole  
Dyringparken 1  
2660 Brøndby Strand



Energistyrelsen

Gyldig fra den 12. december 2018 til den 12. december 2028

Energimærkningsnummer 311351145