

# SPAR PÅ ENERGIEN I DINE BYGNINGER

- status og forbedringer

Energimærkningsrapport  
Tjørnegårdsskolen  
Brogårdsvej 64  
2820 Gentofte



Bygningernes energimærke:



Gyldig fra 26. september 2016  
Til den 26. september 2023.

Energimærkningsnummer 311202814



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.



## BYGNINGERNES ENERGIMÆRKE

På energimærkningsskalaen vises bygningernes nuværende energimærke.

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

Hvis de rentable energibesparelsesforslag gennemføres, vil bygningerne få energimærke C

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



### Årligt varmeforbrug

722,46 MWh fjernvarme 380.961 kr

Samlet energjudgift 380.961 kr

Samlet CO<sub>2</sub> udledning 101,87 ton

## BYGNINGERNE

Her ses beskrivelsen af bygningerne og energibesparelserne, som energikonsulenten har fundet. For de bygningsdele, hvor der er fundet energibesparelser, er der en beskrivelse af hvordan bygningerne 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 BR15, 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> Hovedbygning: Loftsrum er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktionstykkelser er målt ved loftlem. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.</p> <p>Skråvægge mod nordøst i "den renoverede del" er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktionstykkelser er målt ved vindue. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.</p> <p>Skråvægge i resten af bygningen er isoleret med 30 mm mineraluld. Konstruktionstykkelser er målt ved skunklem. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Hovedbygning: Eksisterende 30 mm isolering fjernes og 100 mm mineraluld nedføres i skråvæggene.</p>	408.500 kr.	18.100 kr. 4,87 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Hovedbygning: Efterisolering af loftsrum med 200 mm isolering. Eksisterende isolering bevares, så der efter fremtidige forhold er isoleret med 400 mm. Inden isolering af loftsrum igangsættes, skal det undersøges nærmere, om de eksisterende konstruktioner er tilstrækkeligt tætte, så korrekt udførelse sikres. Der etableres ny gangbro i tagrummet, eller hvis der findes en eksisterende, skal denne hæves til de nye isoleringsforhold.</p>		5.600 kr. 1,49 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FLADT TAG</b></p>		

<p>Hovedbygning: Det flade tag (built-up tag) over aula er isoleret med 200 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen.</p> <p>Indskoling: Det flade tag er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.</p> <p>Mellembgning: Det flade tag (built-up tag) er isoleret med 300 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Ydervægge	Investering	Årlig besparelse
<p><b>HULE YDERVÆGGE</b></p> <p>Indskoling: Ydervægge er udført som 54 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret med 125 mm mineraluldsbatts. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.</p>		
<p><b>MASSIVE YDERVÆGGE</b></p> <p>Hovedbygning: Ydervægge i stueetage og på 1. sal består af 38 cm massiv teglvæg. Konstruktionstykkelser er målt ved vindue. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.</p> <p>Ydervægge i radiatornicher består af 18 cm massiv teglvæg. Radiator er ca. på 3/4 af arealet. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b></p> <p>Hovedbygning: Indvendig efterisolering af radiatornicher Der isoleres med 30 mm bag radiatorer i nicher. Det er forudsat, at radiatorer ikke skal demonteres. Der isoleres med 100 mm i den resterende del af radiatornicher (udenfor radiator). Arbejdet udføres iht. gældende regler på området, hvad angår materialekrav samt placering og udførelse af dampspærre.</p>	357.000 kr.	17.900 kr. 4,80 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING</b></p> <p>Hovedbygning: Indvendig efterisolering med 200 mm isolering på massive ydervægge (38 cm tegl). Arbejdet udføres iht. gældende regler på området, hvad angår materialekrav samt placering og udførelse af dampspærre. I forbindelse med arbejdet, skal der udføres nye lysninger og bundstykker ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i ny væg.</p>	2.078.400 kr.	62.400 kr. 16,80 ton CO <sub>2</sub>

<p><b>LETTE YDERVÆGGE</b>            Indskoling &amp; Mellembygning:            Ydervægge er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Hulrum mellem beklædninger er isoleret med 225 mm mineraluld.            Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.</p>		
<p><b>KÆLDER YDERVÆGGE</b>            Kælderydervægge over jord består af 48 cm massiv teglvæg og 48 cm massiv betonvæg.            Konstruktionstykkelse er målt ved vindue. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.             Kælderydervægge mod jord består af 48 cm massiv betonvæg.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b>            Hovedbygning:            Indvendig efterisolering med 200 mm isolering på kælderydervægge over og under jord. Arbejdet udføres iht. gældende regler på området, hvad angår materialekrav samt placering og udførelse af dampspærre. I forbindelse med arbejdet, skal der udføres nye lysninger og bundstykker ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i den nye væg. Det bør undersøges, om isoleringsarbejdet kan medføre dannelse af skimmelsvampe bag isoleringen.</p>	989.400 kr.	26.400 kr. 7,10 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>Vinduer, døre ovenlys mv.</b></p>	Investering	Årlig besparelse
<p><b>VINDUER</b>            Hovedbygning:            Oplukkelige vinduer med 1 eller flere rammer. Vinduer er monteret med 2 lags termorude.             Indskoling &amp; Mellembygning:            Oplukkelige vinduer med en ramme. Vinduer er monteret med 2-lags energirude.</p>		
<p><b>OVENLYS</b>            Hovedbygning:            Fast ovenlys i aula er monteret med 1 lag glas.             Tagvinduer er monteret med 2 lags energirude eller 2 lags termorude.</p>		
<p><b>YDERDØRE</b>            Hovedbygning:            Massiv hoveddør regnet som med isolerede fyldinger.             Yderdøre med 2 ruder. Døre er monteret med 2 lags energirude.             Indskoling &amp; Mellembygning:            Facadepartier er monteret med 2-lags energirude.</p>		

**Gulve**

Investering

Årlig  
besparelse**TERRÆNDÆK**

Indskoling:

Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 150 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen.

Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.

Mellembygning:

Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 250 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen.

Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.

**KÆLDERGULV**

Hovedbygning:

Kældergulv under gymnastiksal er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 200 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen.

Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra renoveringstidspunkt.

Terrændæk under aulaen er skønnet af nyere dato. Det er vurderet at konstruktionen er udført i beton med en antaget tykkelse på 100 - 150 mm. Gulvet skønnes at være isoleret med 250 mm letbeton under betonen.

Kældergulv under resten af bygningen er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er uisolert.

Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.

**Ventilation**

Investering

Årlig  
besparelse**VENTILATION**

Hovedbygning:

Zone: Undervisningslokaler, omklædning og gang i parterre

Anlæg VE01 – fabrikat og type: Danvent DV10 fra 2009

Aggregat er placeret i varmecentral i parterre.

Mekanisk balanceret ventilationsanlæg

Varmegenvinding: krydsvarmeveksler

Anlægstype: VAV

Driftstid: 50 timer/uge

Luftskifte: 2,4 l/s/m<sup>2</sup>

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 - BEK nr. 1759

Anlægget er jf. systemspecifikationen udlagt for en luftmængde på 2300 m<sup>3</sup>/h. Der er

endvidere tilsluttet køleflade for affugtning af tilluften til anlægget. Køleaggregatet er af fabrikat Daikin HydroCube. Der foreligger ikke specifikationer herpå.

Zone: Aula

Anlæg VE02 – fabrikat og type: Flakt KLAA-04 fra 1993

Aggregat er placeret i kælder umiddelbart under aula.

Mekanisk balanceret ventilationsanlæg

Varmegenvinding: roterende veksler

Anlægstype: CAV

Driftstid: 50 timer/uge

Luftskifte: 2,4 l/s/m<sup>2</sup>

EL-varmefflade: Nej

SEL-værdi: 3,5 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Danvent

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 - BEK nr. 1759

Der foreligger ingen systemspecifikation. Ud fra kanalstørrelser er vurderet en luftmængde på 6000 m<sup>3</sup>/h.

Øvrige rum med mekanisk ventilation:

Skolekøkken er forsynet med mekanisk balanceret ventilationsanlæg med udsugning via emhætter. Anlægget er kun i drift i f. m. undervisning. Dette anlæg betragtes som procesanlæg, og der ses bort herfra i energimærket.

Fysiklokale er forsynet med et mekanisk udsugningsanlæg. Dette anlæg betragtes som procesanlæg, og der ses bort herfra i energimærket.

I 9 grupperum er indrettet et lille PC rum á ca 6 kvm. Her er der små individuelle ventilationsanlæg, fabrikat Airmaster, med krydsvarmeveksler. Anlæggene styres med bevægelsessensorer, så de normalt er stoppede, men kører i det omfang PC rum benyttes. Driftstiden vurderes meget begrænset, hvorfor der ses bort fra dem i energimærkingen.

Zone: Udsugning fra toiletter

Anlæg U01 m.fl. – fabrikat og type: Exhausto BESF 180-4-1

Boksventilatorer er placeret i tagrum

Mekanisk udsugning

Varmegenvinding: Ingen varmegenvinding

Anlægstype: CAV

Driftstid: 50 timer/uge

Luftskifte: 1,8 l/s/m<sup>2</sup>

EL-varmefflade: Nej

SEL-værdi: 1,5 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Ur

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 - BEK nr. 1759

Zone: Resten af bygningen

Naturlig ventilation

Driftstid: 50 timer/uge

Luftskifte: 0,9 l/s/m<sup>2</sup>

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 - BEK nr. 1759

Indskoling & Mellebygning: Zone: Hele bygningen Naturlig ventilation Driftstid: 50 timer/uge Luftskifte: 0,9 l/s/m <sup>2</sup> Bygningens tæthed: Normal tæt Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016 - BEK nr. 1759		
<b>FORBEDRING</b> Hovedbygning: Eksisterende aggregat VE 02 udskiftes til nyt aggregat med modstrømsvarmeveksler. Som følge af adgangsforholdene skal eksisterende aggregat skilles ad og nyt aggregat samles på stedet. Omkostninger hertil er indeholdt i forslaget.	100.000 kr.	18.500 kr. 6,55 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Hovedbygning: Eksisterende aggregat VE 01 udskiftes til nyt aggregat med modstrømsvarmeveksler.		3.600 kr. 1,10 ton CO <sub>2</sub>

# VARMEANLÆG

Varmeanlæg	Investering	Årlig besparelse
<p><b>FJERNVARME</b>            Hovedbygning:            Bygningen opvarmes med fjernvarme.            Anlægget er udført med isoleret varmeveksler, fabrikat CTC 2U 63/6-8 med ydelse 165 kW fra 1983 og indirekte centralvarmevand i fordelingsnettet.            Anlægget forsyner også Indskoling og Mellebygning.</p>		
<p><b>VARMEPUMPER</b>            Der er ingen varmepumpe i bygningerne.</p> <p>Der er ikke forslag til etablering af varmepumpe, da bygningerne opvarmes med fjernvarme.</p>		
<p><b>SOLVARME</b>            Der er intet solvarmeanlæg på bygningerne.</p> <p>Der er ikke forslag til etablering af solvarmeanlæg, da varmtvand produceres med fjernvarme.</p>		
Varmefordeling	Investering	Årlig besparelse
<p><b>VARMEFORDELING</b>            Den primære opvarmning af ejendommen sker via radiatorer eller ribberør i opvarmede rum.            Der er gulvarme i gang/garderobe i Mellebygning.            Varmefordelingsrør er overordnet udført som to-strengs anlæg.</p>		
<p><b>VARMERØR</b>            Hovedbygning:            Varmefordelingsrør føres op i tagrum til øvre fordeling. I tagrum er varmerørene beskedent isoleret med ca 10-20 mm isolering.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b>            Hovedbygning:            Efterisolering af varmfordelingsrør i tagrum til ialt 50 mm isolering.            Det bør forinden afklares om dele af eksisterende rørisolering indeholder asbest og i så fald foretage de fornødne tiltag forinden efterisolering (energimærket indeholdt ikke rådgivning herom).            Endvidere etableres sommerstop på varmeanlægget.</p>	136.500 kr.	15.300 kr. 4,11 ton CO <sub>2</sub>

**VARMEFORDELINGSPUMPER**

Hovedbygning:

På varmfordelingsanlægget VA 1 - øst er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 769 W.

Pumpen er af fabrikat Magna3 65-120 F 340 fra 2013.

På varmfordelingsanlægget VA 2 - vest er monteret en pumpe med manuel trinregulering med en max-effekt på 940 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos UPC 50-120 fra 1995.

På varmfordelingsanlægget til Indskoling & Mellembygning er monteret en automatisk trinstyret pumpe med en max-effekt på 250 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos UPE 25-80 180 fra 1998.

På varmfordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 22 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40 180 fra 2008.

Pumpen er placeret i ventilationsrum i kælder. Betjeningsområde er ukendt.

På varmfordelingsanlægget til ventilationsvarmeblade VE 01 er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 85 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos Magna 25-60 180 fra 2009.

På varmfordelingsanlægget til ventilationsvarmeblade VE 02 er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 18 W.

Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40 180 fra 2012.

Indskoling & Mellembygning:

På gulvarmekreds er monteret en automatisk modulerende cirkulationspumpe med en max effekt på 65 W.

Pumpen er af fabrikatet Grundfos Alpha 2 25-40. Blandearrangementet er opdelt på tre gulvarme-zoner.

**FORBEDRING**

Hovedbygning:

Etablering af sommerstop på varmeanlæg

2.000 kr.

1.400 kr.  
0,53 ton CO<sub>2</sub>

**FORBEDRING**

Hovedbygning:

Montering af ny varmfordelingspumpe til VA 2 - vest.

Det vurderes, at den eksisterende pumpe kan udskiftes til en ny pumpe med lavere effekt, som denne af fabrikat Grundfos Magna 3 50-120 F.

Ventilationsagregatet er placeret i ventilationskasse på tag og er utilgængeligt for besigtigelse.

Der foreligger ingen specifikationer. Anlægget er vurderet udstyret med krydsvarmeveksler og vandbaseret varmeblade.

Montering af ny varmfordelingspumpe til Indskoling & Mellembygning.

Det vurderes, at den eksisterende pumpe kan udskiftes til en ny pumpe med lavere

25.600 kr.

11.200 kr.  
4,47 ton CO<sub>2</sub>

effekt, som denne af fabrikat Grundfos Magna 3 25-80.  
Ventilationsagregatet er placeret i ventilationskasse på tag og er utilgængeligt for besigtigelse.  
Der foreligger ingen specifikationer. Anlægget er vurderet udstyret med krydsvarmeveksler og vandbaseret varmevlade.

#### **AUTOMATIK**

Til regulering af varmeanlæg er monteret automatik for central styring.

Der er monteret termostatiske reguleringsventiler på radiatorer/ribberør til regulering af korrekt rumtemperatur.

Til styring af korrekt rumtemperatur er monteret automatiske rumfølere i rum med gulvvarme.

Ud over andet automatik i de enkelte rum, er der monteret automatik der styres efter udetemperatur. Denne overstyrer regulering i de enkelte rum.

## VARMT VAND

Varmt vand	Investering	Årlig besparelse
<p><b>VARMTVANDSRØR</b>            Hovedbygning:            Tilslutningsrør til varmtvandsbeholder er udført som 1 1/2" stålør.            Rørene er isoleret med 50 mm isolering.</p> <p>Brugsvandsrør og cirkulationsledning er udført som 3/4" stålør.            Rørene er isoleret med 30 mm isolering.</p>		
<p><b>VARMTVANDSPUMPER</b>            På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret en pumpe med manuel trinregulering med en max-effekt på 435            Pumpen er af fabrikat Grundfos UMC 50-60 fra (antageligvis) 1995.</p>		
<p><b>VARMTVANDSBEHOLDER</b>            Varmt brugsvand produceres i ca 1000 l varmtvandsbeholder placeret i teknikrum i kælder. Beholderen er isoleret med 100 mm mineraluld. Dæksel for mandehul er dog uisoleret.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b>            Hovedbygning:            Montering af 75-100 mm isoleringskappe på varmtvandsbeholderens mandedæksel</p>	1.500 kr.	300 kr. 0,08 ton CO <sub>2</sub>

# EL

EL	Investering	Årlig besparelse
<p><b>BELYSNING</b></p> <p>Hovedbygning:            Belysning i normalklasser, faglokaler, mediatek, administration mv. består af armaturer med LED belysning.            Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Belysning i aula består af armaturer med kompaktlysrør og højfrekvente forkoblinger.            Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Belysning i gangarealer består af armaturer med kompaktlysrør og 1-rørs armaturer - begge med højfrekvente forkoblinger.            Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Belysning i trappeopgange består af LED belysning.            Belysningen styres med bevægelsesmeldere/trappeautomat.</p> <p>Belysning i omklædningsrum består af 2- og 4-rørs armaturer med højfrekvente forkoblinger.            Belysningen styres med bevægelsesmeldere. Der er ingen dagslysstyring.</p> <p>Belysning i toiletter og tilhørende forrum består af armaturer med kompaktlysrør og højfrekvente forkoblinger.            Belysningen styres med bevægelsesmeldere.</p> <p>Belysning i øvrige rum består af armaturer med forskellige lyskilder.            Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller efter dagslyset.</p> <p>Indskoling:            Belysning i undervisningslokaler består af armaturer med LED belysning.            Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Belysning i fællesrum består af armaturer med LED belysning samt armaturer med kompaktlysrør.            Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller efter dagslyset.</p> <p>Mellembygning:            Belysning i undervisningslokalerne består af 1-rørs armaturer med højfrekvente forkoblinger.            Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i arealerne.</p> <p>Belysning i gangarealer består af 2-rørs armaturer med højfrekvente forkoblinger.            Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller efter dagslyset.</p>		

<b>SOLCELLER</b> Der er ingen solceller på bygningerne.		
<b>FORBEDRING</b> Hovedbygning: Montering af solceller på sydvendt tagflade. Det anbefales at der monteres solceller af typen Monokrystallinske silicium med et areal på ca. 30 kvm. For at opnå optimal virkningsgrad kan det være nødvendigt at beskære eventuelle trækroner, så der ikke opstår skyggevirkning på solcellerne. Det bør undersøges om den eksisterende tagkonstruktion er egnet til den ekstra vægt fra solcellerne. En eventuel udgift til dette er ikke medtaget i forslagens økonomi.	81.000 kr.	6.500 kr. 3,34 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING</b> Montering af solceller på fladt tag. Det anbefales at der monteres solceller af typen Monokrystallinske silicium med et areal på ca. 17,5 kvm. For at opnå optimal virkningsgrad kan det være nødvendigt at beskære eventuelle trækroner, så der ikke opstår skyggevirkning på solcellerne. Det bør undersøges om den eksisterende tagkonstruktion er egnet til den ekstra vægt fra solcellerne. En eventuel udgift til dette er ikke medtaget i forslagens økonomi.	52.500 kr.	3.800 kr. 1,95 ton CO <sub>2</sub>

## ENERGIKONSULENTENS SUPPLERENDE KOMMENTARER

### OVERORDNET:

Energimærkningen omfatter Tjørnegårdsskolen beliggende Brogårdsvej 64, 2820 Gentofte. Skolen består af den oprindelige skolebygning med tilhørende samt flere relativt nyere tilbygninger, som anvendes til indskoling samt daginstitution.

Bygningerne er i rapporten benævnt som:

Bygning 1, (oprindelig skolebygning- BBR 001) opført i 1923 og renoveret og ombygget i 1993, herunder med inddragelse af oprindelig indergård til aula.

Bygningen er i to etager samt kælder og tagetage.

Bygning 3 (indskoling og mellembygning- BBR 003) opført i 2002 og tilbygget 2008. Tilbygningen fremgår ikke af BBR. Indskolingsbygningen er opført i to etager og mellembygningen i en etage.

Bygningen er beliggende Lyngbakken 16, 3390 Hundested.

Bygningen er opført i 1972 med om- og tilbygning i 1997 (bl.a. nyt tag).

Bygningen er i 1 etage med delvis kælder.

Bygningen ejes af Gentofte Kommune, og anvendes til daginstitution.

Bygningen har ikke været benyttet i de senere år.

Bygningens generelle vedligeholdelsesstand er overordnet tilfredsstillende.

Dog trænger en del af træværket til en frisk gang maling.

Ruder i vinduer/døre er primært 2 lags termoruder.  
Der er enkelte punkterede ruder, og rude i et af sidepartierne er itu.

Bygningen opvarmes med naturgas.  
Varmecentral er placeret i stueetage.

Bygningen er (delvist) mekanisk ventileret / naturlig ventileret.

Belysningsanlæggets lyskilder er primært lysrør med højfrekvente forkoblinger samt kompaktør.  
Der er ingen styring efter bevægelse eller dagslys.

#### MÆRKNINGSGRUNDLAG:

Ejendommen er mærket efter retningslinjer i "Håndbog for Energikonsulenter (HB2016)".  
Ejendommen er mærket med udgangspunkt i anvendelseskode 440 Daginstitution.

Bygningen har i atlas over kommunens bevaringsværdige bygninger fået karakter 5 svarende til "mellem bevaringsværdi".

Der forefindes enkelte radiatorer i kælder, men det vurderes, at de ikke kan opvarme kælderen til 15 C, hvorfor kælder regnes som uopvarmet.

Ved beregningerne er der taget udgangspunkt en i ugentlig benyttelsestid på 168 timer.

Ved bygningsgennemgangen var der adgang til alle primære rum samt enkelte sekundære rum.

(Da bygningen anvendes til (vuggestue / plejehjem) regnes dimensionerende rumtemperatur til 23 oC.)

Der er (ikke) foretaget destruktiv undersøgelse af facader i form af boreprøve.

Boreprøve er foretaget med følgende placering:  
Bygningens vestfacade ca. 1 meter fra nordvestlige hjørne og ca. 1 meter over terræn.

Der gøres opmærksom på, at samtlige beløb for investeringer og besparelser er angivet i DKK ekskl. moms.

#### ENERGIMÆSSIGE TILTAG:

Der er forslag til energimæssigt rentable forbedringer - herunder bl.a.:

- Indvendig efterisolering af massive ydervægge
- Enkelte nye varmfordelingspumper
- Efterisolering af varmerør i tagrum
- Etablering af solceller

Der bør inden evt. iværksættelse af forslag indhentes priser på arbejdets udførelse.  
De i energimærket anvendte priser er 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 også indregnet omkostninger til etablering og drift af evt. byggeplads samt efterreparationer på bygningen.

Der er ikke indregnet omkostninger til eventuel arkitekt- eller ingeniørmæssig rådgivning i forslagene.

#### UDELADTE FORSLAG:

Enkelte forbedringsforslag er udeladt af energimærket, idet tilbagebetalingstiden er mere end dobbelt så lang som den forventede levetid af tiltaget:

Det drejer sig om:

- Efterisolering af flade tage
- Forsatsrude på ovenlys i aula
- Energiruder i tagvinduer med termoruder
- Ny cirkulationspumpe til varmt brugsvand

## 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>				
Loft	Hovedbygning - Efterisolering af skråvægge med 100 mm isolering og fjernelse af eksisterende isolering	408.500 kr.	34,51 MWh Fjernvarme 1 kWh Elektricitet	18.100 kr.
Massive ydervægge	Hovedbygning - Indvendig efterisolering af radiatornicher	357.000 kr.	34,04 MWh Fjernvarme 1 kWh Elektricitet	17.900 kr.
Massive ydervægge	Hovedbygning - Indvendig efterisolering af massive ydervægge (38 cm tegl) med 200 mm	2.078.400 kr.	119,05 MWh Fjernvarme 14 kWh Elektricitet	62.400 kr.
Kælder ydervægge	Hovedbygning - Indvendig efterisolering med 200 mm isolering på ydervægge i parterre/kælder	989.400 kr.	50,33 MWh Fjernvarme 2 kWh Elektricitet	26.400 kr.
Ventilation	Hovedbygning - Udskiftning af ventilationsanlæg VE 02	100.000 kr.	12,18 MWh Fjernvarme 7.288 kWh Elektricitet	18.500 kr.

**Varmeanlæg**

Varmerør	Hovedbygning - Efterisolering af varmfordelingsrør i tagrum	136.500 kr.	29,14 MWh Fjernvarme	15.300 kr.
Varmefordelingspumper	Hovedbygning - Sommerstop på varmeanlæg	2.000 kr.	796 kWh Elektricitet	1.400 kr.
Varmefordelingspumper	Hovedbygning - Ny varmfordelingspumpe til VA 2 og til Indskoling & Mellebygning	25.600 kr.	6.747 kWh Elektricitet	11.200 kr.

**Varmt og koldt vand**

Varmtvandsbeholdere	Hovedbygning - Isolering af varmtvandsbeholder	1.500 kr.	0,56 MWh Fjernvarme	300 kr.
---------------------	------------------------------------------------	-----------	------------------------	---------

**El**

Solceller	Hovedbygning - Montage af nye solceller, Monokrystallinske silicium, 4,8 kW	81.000 kr.	3.274 kWh Elektricitet 1.763 kWh Elektricitet overskud fra solceller	6.500 kr.
Solceller	Indskoling - Montage af nye solceller, Monokrystallinske silicium, 2,8 kW	52.500 kr.	1.910 kWh Elektricitet 1.028 kWh Elektricitet overskud fra solceller	3.800 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>			
Loft	Hovedbygning - Efterisolering af loftsrum med 200 mm isolering	10,60 MWh Fjernvarme	5.600 kr.
Ventilation	Hovedbygning - Udskiftning af ventilationsanlæg VE 01	4,71 MWh Fjernvarme 663 kWh Elektricitet	3.600 kr.

## BAGGRUNDSINFORMATION

### BYGNINGSBESKRIVELSE

#### Hovedbygning

Adresse .....	Brogårdsvej 64, 2820 Gentofte
BBR nr .....	157-19465-1
Bygningens anvendelse i følge BBR .....	Undervisning og forskning (420)
Opførelsesår .....	1923
År for væsentlig renovering .....	1993
Varmeforsyning .....	Fjernvarme
Supplerende varme .....	Ingen
Boligareal i følge BBR .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal i følge BBR .....	4441 m <sup>2</sup>
Opvarmet bygningsareal .....	6996 m <sup>2</sup>
Heraf tagetage opvarmet .....	1125 m <sup>2</sup>
Heraf kælderetage opvarmet .....	1957 m <sup>2</sup>
Uopvarmet kælderetage .....	0 m <sup>2</sup>
Energimærke .....	D
Energimærke efter rentable besparelsesforslag .....	C
Energimærke efter alle besparelsesforslag .....	C

#### OPLYST FORBRUG INKL. MOMS OG AFGIFTER

Herunder vises det oplyste forbrug for afregningsperioderne.

#### Fjernvarme

Varmeudgifter .....	240.000 kr. i afregningsperioden
Fast afgift .....	129.000 kr. pr. år
Varmeforbrug .....	707,00 MWh Fjernvarme
Aflæst periode .....	01-01-2014 til 31-12-2014

#### 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 .....	275.307 kr. pr. år
Fast afgift .....	129.000 kr. pr. år
Varmeudgift i alt .....	404.307 kr. pr. år
Varmeforbrug .....	811,01 MWh Fjernvarme
CO <sub>2</sub> udledning .....	114,35 ton CO <sub>2</sub> pr. år

### BYGNINGSBESKRIVELSE

#### Indskoling og Mellembygning

Adresse .....	Brogårdsvej 64, 2820 Gentofte
BBR nr .....	157-19465-3
Bygningens anvendelse i følge BBR .....	Undervisning og forskning (420)

Opførelsesår .....	2002
År for væsentlig renovering .....	Ikke angivet
Varmeforsyning .....	Fjernvarme
Supplerende varme .....	Ingen
Boligareal i følge BBR .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal i følge BBR .....	704 m <sup>2</sup>
Opvarmet bygningsareal .....	704 m <sup>2</sup>
Heraf tagetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Heraf kælderetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Uopvarmet kælderetage .....	0 m <sup>2</sup>
Energimærke .....	C
Energimærke efter rentable besparelsesforslag .....	C
Energimærke efter alle besparelsesforslag .....	C

### OPLYST FORBRUG INKL. MOMS OG AFGIFTER

Herunder vises det oplyste forbrug for afregningsperioderne.

Det har ikke været muligt at indhente oplysninger om det faktiske forbrug ved energimærkningen.

### KOMMENTARER TIL BYGNINGSBESKRIVELSERNE

Det registrerede areal svarer ikke til oplysningerne i BBR-ejeroplysningsskemaet.

Kælder i Hovedbygningen er angivet til 1.561 m<sup>2</sup>, men er opmålt til 1.957 m<sup>2</sup> (svarende til det bebyggede areal).

Det er ejerens pligt at sikre, at BBR-registrering er korrekt og retvisende.

Det opvarmede areal er 2.555 m<sup>2</sup> større end erhvervsarealet i BBR-ejeroplysningsskemaet.

Årsagen hertil vurderes at være, at kælderarealet er 396 m<sup>2</sup> større end angivet i BBR samt, at kælderarealet er opvarmet.

### KOMMENTARER TIL DET OPLYSTE OG BEREGNEDE FORBRUG

Der er ikke oplyst særskilt forbrug for bygningerne.

Det samlede oplyste forbrug i 2014 for Tjørnegårdsskolen (BBR-bygning 1, 2 og 3) var 786,2 MWh fjernvarme.

Det antages, at ca. 90 % af forbruget (ca. 707 MWh fjernvarme) er til bygningerne i dette energimærke,

Det oplyste klimakorrigerede årsforbrug for 2014 er dermed ca. 811 MWh fjernvarme, og det beregnede klimakorrigerede årsforbrug er 723 MWh fjernvarme - svarende til en afvigelse på 12 %.

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

Ved beregning af energibesparelser anvendes nedenstående energipriser:

Fjernvarme .....	523,85 kr. per MWh
	2.500 kr. i fast afgift per år
Elektricitet til andet end opvarmning .....	1,66 kr. per kWh

Der er anvendt følgende priser (ekskl. moms) oplyst af Gentofte Kommune:

-Fjernvarme: 523,85 kr./MWh

-Naturgas: 6,37 kr./m<sup>3</sup>

-Olie: 8,00 kr./liter

-El: 1,66 kr./kWh

## 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.energistyrelsen.dk/forbruger](http://www.energistyrelsen.dk/forbruger) 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

Lautrupvang 4B, 2750 Ballerup

[www.orbicon.dk](http://www.orbicon.dk)

[jhau@orbicon.dk](mailto: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, senest 1 år efter energimærkningsrapportens dato. Hvis bygningen efter indberetningen af energimærkningsrapporten har fået ny ejer, skal klagen være modtaget i det certificerede firma senest 1 år efter den overtagelsesdag, som er aftalt mellem sælger og køber, dog senest 6 år efter energimærkningsrapportens datering. Klagen skal indgives på et skema, som er udarbejdet af Energistyrelsen. Dette skema finder du på <http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/byggeriets-energiforbrug/energimaerkning/klage> Det certificerede energimærkningsfirma behandler klagen og meddeler skriftligt sin afgørelse af klagen til dig som klager. Det certificerede energimærkningsfirmas afgørelse af en klage 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 §§ 36 og 37 i bekendtgørelse nr. 1701 af 15. december 2015.

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

Tjørnegårdsskolen  
Brogårdsvej 64  
2820 Gentofte



Energistyrelsen

Gyldig fra den 26. september 2016 til den 26. september 2023

Energimærkningsnummer 311202814

# Energimærke

Tjørnegårdsskolen - Hovedbygning  
Brogårdsvej 64  
2820 Gentofte



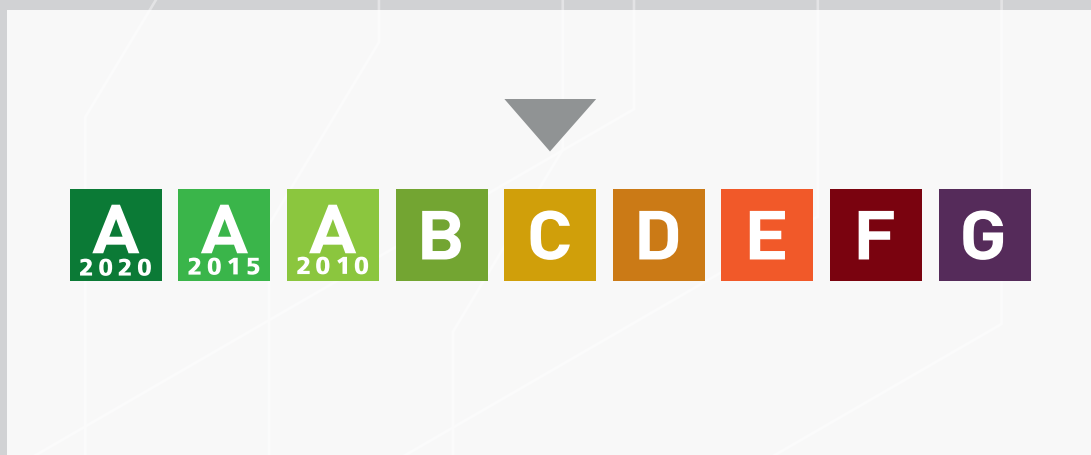
Energistyrelsen

Gyldig fra den 26. september 2016 til den 26. september 2023

Energimærkningsnummer 311202814

# Energimærke

Tjørnegårdsskolen - Indskoling og Mellembygning  
Brogårdsvej 64  
2820 Gentofte



Energistyrelsen

Gyldig fra den 26. september 2016 til den 26. september 2023

Energimærkningsnummer 311202814