# SPAR PÅ ENERGIEN I DIN BYGNING

## - status og forbedringer

Energimærkningsrapport
Tårnbygårdskolen
Englandsvej 392
2770 Kastrup

Bygningens energimærke:

A 2020 | A 2015 | A 2010 | B | C | D | E | F | G

Gyldig fra 27. oktober 2020
Til den 27. oktober 2030.

Energimærkningsnummer 311470382

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 $CO_2$ 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.

Energistyrelsen

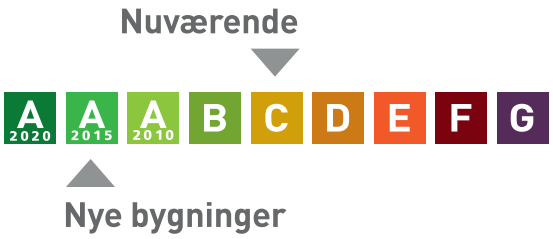
## BYGNINGENS ENERGIMÆRKE

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 B

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




**Årligt varmeforbrug**

| | |
|---|---|
| 20.833,6 m³ naturgas | 118.960 kr |
| 1.379 kWh elektricitet | 3.034 kr |
| Samlet energiudgift | 121.994 kr |
| Samlet $CO_2$ udledning | 47,02 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 $CO_2$-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 |
|---|---|---|
| LOFT<br>Loftslem er uisoleret.<br>Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen. | | |
| FORBEDRING VED RENOVERING<br>Der monteres en ny præfabrikeret loftslem, med fastmonteret 3-delt stige og helstøbt tætningsliste mellem lem og bundkarm. Det eksisterende hul mod loftsrummet tilpasses eventuelt efter behov. | | 100 kr.<br>0,01 ton $CO_2$ |
| FLADT TAG<br>Det flade tag (built-up tag) er isoleret med 150 mm mineraluld.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra renoveringstidspunkt. | | |

| Ydervægge | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| HULE YDERVÆGGE<br>Indgangspartier.<br>Ydervægge består af 280 mm præfabrikeret beton-facadeelement med 60 mm forplade, 95 mm indstøbt mineraluldsbatts og 125 mm bagplade. Konstruktionen er senere blevet efterisoleret udvendigt med 100 mm facadebatts, afsluttet med pladebeklædning.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra renoveringstidspunkt.<br><br>Facader.<br>Ydervægge består af 280 mm præfabrikeret beton-facadeelement med 60 mm forplade, 95 mm indstøbt mineraluldsbatts og 125 mm bagplade.<br>Konstruktionstykkelse er målt ved vindue. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Gavle.<br>Ydervægge er udført som 30 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret ved opførelsen.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Gavle.<br>Udvendig efterisolering af hulrumsisolerede ydervægge af tegl med 50 mm isolering. Den udvendige efterisolering afsluttes med en facadepudsløsning eller en hertil godkendt pladebeklædning. Vinduerne skal muligvis flyttes med ud i facaderne eller alternativt udskiftes helt i forbindelse hermed. En udvendig isoleringsløsning sikrer optimal kuldebroafbrydelse. Facadernes udseende ændres dog markant, og det skal forinden arbejdet igangsættes undersøges, om lokale bestemmelser evt. hindrer en sådan ændring i bygningens udseende. | | 1.300 kr.<br>0,49 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Facader.<br>Udvendig efterisolering af facadeelement med 50 mm isolering. Den udvendige efterisolering afsluttes med en facadepudsløsning eller en hertil godkendt pladebeklædning. Vinduerne skal muligvis flyttes med ud i facaderne eller alternativt udskiftes helt i forbindelse hermed. En udvendig isoleringsløsning sikrer optimal kuldebroafbrydelse. Facadernes udseende ændres dog markant, og det skal forinden arbejdet igangsættes undersøges, om lokale bestemmelser evt. hindrer en sådan ændring i bygningens udseende. | | 2.700 kr.<br>1,04 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **LETTE YDERVÆGGE**<br>Idrætshal.<br>Ydervægge er udført som let konstruktion med udvendig halvstens skalmur og let beklædning indvendig. Hulrum er isoleret med 75 mm mineraluld.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. | | |

| | | |
|---|---|---|
| **KÆLDER YDERVÆGGE**<br>Kælderydervægge over jord består af 30 cm betonvæg.<br>Konstruktionstykkelse er målt ved vindue. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.<br><br>Kælderydervægge mod jord består af 30 cm massiv betonvæg.<br>Konstruktionstykkelse er målt ved vindue. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette. | | |
| **FORBEDRING**<br>Udvendig efterisolering med 200 mm isoleringsplader på kælderydervægge over jord. Der skal anvendes et godkendt efterisoleringsprodukt til kælderydervægge. Arbejdet bør udføres i sammenhæng med isolering af samtlige kælderydervægsarealer, placeret både under og over terræn. De samlede isoleringsarbejder skal derfor udføres til så stor dybde som muligt, dog ikke dybere end kældervægsfundamentet. Normalt mindst svarende til samme niveau som underside af indvendigt kældergulv for at bryde kuldebroen. Efter opsætning af den udvendige isolering, udføres der en regntæt inddækning øverst på efterisoleringen. Den skal udformes, så vand der løber ned ad facaden, bliver bortledt fra væggene effektivt. Hvis der ikke forefindes et omfangsdræn, bør dette etableres i forbindelse med efterisoleringsarbejdet. | 126.900 kr. | 13.400 kr.<br>5,23 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **FORBEDRING**<br>Udvendig efterisolering med 200 mm isoleringsplader på kælderydervægge mod jord. Der skal anvendes et godkendt efterisoleringsprodukt til kælderydervægge. Arbejdet bør udføres i sammenhæng med isolering af samtlige kælderydervægsarealer, placeret både under og over terræn. De samlede isoleringsarbejder skal derfor udføres til så stor dybde som muligt, dog ikke dybere end kældervægsfundamentet. Normalt mindst svarende til samme niveau som underside af indvendigt kældergulv for at bryde kuldebroen. Efter opsætning af den udvendige isolering, udføres der en regntæt inddækning øverst på efterisoleringen. Den skal udformes, så vand der løber ned ad facaden, bliver bortledt fra væggene effektivt. Hvis der ikke forefindes et omfangsdræn, bør dette etableres i forbindelse med efterisoleringsarbejdet. | 314.000 kr. | 11.900 kr.<br>4,63 ton $CO_2$ |

## Vinduer, døre ovenlys mv.

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **VINDUER**<br>Stueetagen mod øst.<br>Vinduerne er monteret med tolags termorude med kold kant.<br><br>1 sal mod øst.<br>Vinduerne er monteret med tolags energirude med varm kant.<br><br>Facade mod vest.<br>Vinduerne er monteret med tolags energirude med varm kant.<br><br>Trappe opgang A+B.<br>Vinduerne er monteret med tolags energirude med varm kant.<br><br>Kælder øst.<br>Vinduerne er monteret med tolags energirude med kold kant.<br><br>Kælder vest.<br>Vinduerne er monteret med tolags energirude med kold kant.<br><br>Fyrcentral.<br>Vinduerne er monteret med tolags termorude med kold kant.<br><br>Gymnastik hal og omklædning.<br>Vinduerne er monteret med tolags termorude med kold kant. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Stueetagen mod øst, Fyrcentral og gymnastik hal og omklædning.<br>Eksisterende vinduer med tolags termoruder foreslås udskiftet til nye vinduer med trelags energiruder, energiklasse A. | | 7.100 kr.<br>2,74 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **YDERDØRE**<br>Indgang B.<br>Facadeparti med glasdør, monteret med tolags energirude.<br><br>Indgang A.<br>Facadeparti med glasdør, monteret med tolags energirude. | | |

## Gulve

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **TERRÆNDÆK**<br>Omklædning ved gymnastik hal.<br>Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er uisoleret.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet. | | |
| **ETAGEADSKILLELSE**<br>Ved Gymnastik hal.<br>Gulv mod uopvarmet kælder af massiv beton, er uisoleret. | | |
| **FORBEDRING**<br>Isolering af uisoleret gulv mod uopvarmet kælder med 100 mm isolering. Montering af nedhængt loft i kælder på underside af etageadskillelse udført som massivt betondæk. Der udføres effektiv dampspærre og afsluttes med godkendt beklædning. Det er vigtigt at have fokus på at rumhøjden ikke gøres lavere end bygningsreglementets krav herfor. Efter isoleringen af etageadskillelsen vil temperaturen i kælderen blive lavere. Herved øges risikoen for fugtproblemer, hvis der ikke ventileres. Det anbefales at etablere udeluftventiler i alle rum, og husejeren bør instrueres i korrekt udluftning af kælderen så fugt mv. undgås. | 12.300 kr. | 2.000 kr.<br>0,77 ton $CO_2$ |
| **KÆLDERGULV**<br>Skole.<br>Kældergulv er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er uisoleret.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet. | | |

## Ventilation

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **VENTILATION**<br>Anlæg: VE01<br>Zone: Kontorer til 1-2 personer<br>Fabrikat og type: Ukendt<br>Mekanisk balanceret ventilationsanlæg uden varmegenvinding<br>Anlægstype: CAV<br>Driftstid: 45 timer/uge<br>Luftskifte: 1,2 l/s/m² | | |

El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,5 kJ/m³
Automatik: Ukendt
Anlægget er placeret i skole betjent lokale i kælder.
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2019

Anlæg: VE02
Zone: Personalerum
Fabrikat og type: Ukendt
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: Krydsvarmeveksler
Anlægstype: CAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m²
El-varmeflade: Ja
SEL-værdi: 2,5 kJ/m³
Automatik: CTS (CO2 styret)
Anlægget er placeret i depotrum i kælder.
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2019

Zone: Undervisningslokaler 1 sal.
Anlæg: VE03
Fabrikat og type: Exhausto Type Ukendt (mærkeplader udvasket)
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: Krydsvarmeveksler
Anlægstype: VAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m²
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,5 kJ/m³
Automatik: CO2 og temperatur styret.
Anægget er placeret i på tag.
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2019

Zone: Undervisningslokaler 1 sal.
Anlæg: VE05
Fabrikat og type: Exhausto Type Ukendt (mærkeplader udvasket)
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: Krydsvarmeveksler
Anlægstype: VAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m²
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,5 kJ/m³
Automatik: CO2 og temperatur styret.
Anægget er placeret i på tag.
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2019

Zone: Undervisningslokaler 1 sal.
Anlæg: VE06
Fabrikat og type: Exhausto Type Ukendt (mærkeplader udvasket)

| | | |
|---|---|---|
| Mekanisk balanceret ventilationsanlæg<br>Varmegenvinding: Krydsvarmeveksler<br>Anlægstype: VAV<br>Driftstid: 45 timer/uge<br>Luftskifte: 1,8 l/s/m²<br>El-varmeflade: Nej<br>SEL-værdi: 2,5 kJ/m³<br>Automatik: CO2 og temperatur styret.<br>Anægget er placeret i på tag.<br>Bygningens tæthed: Normal tæt<br>Kilde til data: Data fastsat iht. HB2019<br><br>Zone: Gymnastik hal.<br>Anlæg: VE07<br>Fabrikat og type: Ukendt (ingen mærkeplader eller rapporter).<br>Mekanisk balanceret ventilationsanlæg<br>Varmegenvinding: Krydsvarmeveksler<br>Anlægstype: CAV<br>Driftstid: 45 timer/uge<br>Luftskifte: 1,2 l/s/m²<br>El-varmeflade: Nej<br>SEL-værdi: 3,5 kJ/m³<br>Automatik: Co2 og temperatur styret.<br>Anlægget er placeret i kælder ved Gymnastik hal.<br>Bygningens tæthed: Normal tæt<br>Kilde til data: Data fastsat iht. HB2019<br><br>Der er naturlig ventilation i resten af bygningen | | |
| **FORBEDRING**<br>Anlæg: VE02<br>Der foreslåes udskiftning af det eksisterende ventilationsaggregat med et nyt og mere effektivt aggregat med modstrømsveksler. Dette vil blandt andet kunne medvirke til et bedre indeklima og en bedre mulighed for central styring. | 40.000 kr. | 3.400 kr.<br>0,30 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Anlæg: VE07<br>Der foreslåes udskiftning af det eksisterende ventilationsaggregat med et nyt og mere effektivt aggregat. Dette vil blandt andet kunne medvirke til et bedre indeklima og en bedre mulighed for central styring. | | 2.100 kr.<br>0,44 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Anlæg: VE03.<br>Der foreslåes udskiftning af det eksisterende ventilationsaggregat med et nyt og mere effektivt aggregat. Dette vil blandt andet kunne medvirke til et bedre indeklima og en bedre mulighed for central styring. | | 1.500 kr.<br>0,43 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Anlæg: VE05<br>Der foreslåes udskiftning af det eksisterende ventilationsaggregat med et nyt og mere effektivt aggregat. Dette vil blandt andet kunne medvirke til et bedre indeklima og en bedre mulighed for central styring. | | 1.500 kr.<br>0,43 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Anlæg: VE06<br>Der foreslåes udskiftning af det eksisterende ventilationsaggregat med et nyt og mere effektivt aggregat. Dette vil blandt andet kunne medvirke til et bedre indeklima og en bedre mulighed for central styring. | | 1.500 kr.<br>0,43 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **VENTILATIONSKANALER**<br>Der er registreret ø400 mm ventilationskanaler på tag. Kanalerne er isoleret med ca. 30 mm isolering.<br><br>Der er registreret ø400 mm ventilationskanaler i kælder ved gymnastik sal. Kanalerne er uisoleret. | | |
| **FORBEDRING**<br>Der foreslås efterisolering af uisolerede ventilationskanaler med Rockwool lamelmåtter med alufolie, lambda 41 | 5.600 kr. | 2.900 kr.<br>1,10 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **KØLING**<br>Der er monteret køling der betjener bibliotek.<br>Køling sker via 2 airconditionanlæg<br>Fabrikat Daikin, type Ukendt, år ukendt (mærkeplade kunne ikke tilgåes.<br>Anlægget er placeret på taget mod nord. | | |

# VARMEANLÆG

| Varmeanlæg | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| KEDLER<br>Ejendommen opvarmes med en 120 kW gaskedel af mærket Viessmann Vitocrossal 100 CI1 år 2017. Kedlen er placeret i fyrcentral kælder. Kedlen er tilsluttet bygningens centralvarmesystem, og opvarmer til både brugsvand og rumopvarmning. Kedlen er en nyere kondenserende gaskedel. | | |
| VARMEPUMPER<br>Der er ikke stillet forslag til varmepumpe, da dette, med bygningens eksisterende varmeanlæg og den dertilhørende energipris, ikke vil kunne medføre et fornuftigt og rentabelt forslag. | | |
| SOLVARME<br>Der er ikke stillet forslag til solvarmeanlæg, da dette, med bygningens eksisterende varmeanlæg og den dertilhørende energipris, ikke vil kunne medføre et fornuftigt og rentabelt forslag. | | |
| FORBEDRING<br>Der foreslåes installation af et nyt solvarmeanlæg på 50 m², udført som vakumrør (Piperør) med 1 lag dækglas. Solvarmebeholder (se under afsnittet for varmtvandsbeholdere) skal være med en kapacitet på 50 liter pr. kvm solfanger, dog minimum 200 liter. Beholder forsynes med elpatron til opvarmning af brugsvand i kolde perioder. Der monteres tilslutningsrør til solfanger, der forsynes med pumpeenhed. For at udnytte solvarmen fuldt ud tilsluttes anlægget det eksisterende varmeanlæg via varmeveksler. Det vil være optimalt at tilslutte til gulvvarme, da der ikke kræves så store driftstemperaturer.<br><br>Der foreslås installation af ny 300 liters solvarmebeholder i forbindelse med solvarmeanlæg | 177.000 kr. | 13.000 kr.<br>5,17 ton $CO_2$ |

| Varmefordeling | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| VARMEFORDELING<br>Den primære opvarmning af ejendommen sker via radiatorer i opvarmede rum. Varmefordelingsrør er udført som to-strengs anlæg. | | |

| | | |
|---|---|---|
| **VARMERØR**<br>Kælder ved gymnastik hal.<br>Varmerør er udført som 22 mm kobberrør. Varmerørene er isoleret med 30 mm isolering.<br><br>Kælder ved gymnastik hal.<br>Varmerør er udført som 22 mm kobberrør. Varmerørene er uisoleret. | | |
| **FORBEDRING**<br>Isolering af varmerør op til 50 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter. | 7.000 kr. | 500 kr.<br>0,16 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **VARMEFORDELINGSPUMPER**<br>I varmeanlægget er der monteret en fordelingspumpe, af fabrikat Grundfos, type Magna 3 - år 2014. Pumpen har en maksimal effekt på 249 Watt og er placeret i varmecentral i kælder.<br><br>I varmeanlægget er der monteret en fordelingspumpe, af fabrikat Grundfos, type Magna 3 - år 2015. Pumpen har en maksimal effekt på 124 Watt og er placeret i varmecentral i kælder.<br><br>På varmefordelingsnettet er der monteret en automatisk modulerende pumpe med en effekt på 18 watt. Fabrikat Grundfos Alpha 2 15-40, år 2014.<br>Pumpen er placeret i kælder ved gymnastikhal. | | |

| | | |
|---|---|---|
| **AUTOMATIK**<br>Der er monteret termostatventiler på alle radiatorer til regulering af korrekt rumtemperatur.<br><br>Udenfor fyringssæsonen forudsættes det i beregningen, at varmeanlægget kan afbrydes. Enten automatisk via udeføler eller manuelt ved lukning af ventiler og slukning af varmefordelingspumper.<br><br>Til regulering af varmeanlæg er monteret automatik (CTS) for central styring. | | |

# VARMT VAND

| Varmt vand | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| VARMTVANDSRØR<br>Brugsvandsrør med cirkulation er udført som 1/2" stålrør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering.<br><br>Tilslutningsrør til varmtvandsbeholder er udført som 3/4" stålrør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering. | | |
| VARMTVANDSPUMPER<br>Til cirkulation af det varme brugsvand er der monteret en pumpe med en max effekt på 18 W.<br>Fabrikat Grundfos, type Alpha 2 25-40N, år 2014.<br>Pumpen er placeret i fyrcentral i kælder.<br><br>På anlæggets ladekreds er der monteret en nyere pumpe efter 2015. Pumpen har en maksimal effekt på 45 W. Pumpen er af fabrikat Wili type Yonos Para år 2017 og er placeret i fyrcentral i kælder. | | |
| VARMTVANDSBEHOLDER<br>Varmt brugsvand produceres i 300 l varmtvandsbeholder, isoleret med 100 mm isolering. Beholderen er af fabrikat Viessmann type Vitocell 100-V år 2017 og er placeret i fyrcentral i kælder. | | |

# EL

| El | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| BELYSNING<br>Undervisning.<br>Belysningen består LED paneler<br>Belysning styres via bevægelsesmelder.<br><br>Undervisnings lokaler kælder<br>Belysningen består af armaturer med lysstofrør T5.<br>Manuel styring via tænd/sluk kontakt.<br><br>Enkelte undervisnings lokaler 1 sal<br>Belysningen består af armaturer med lysstofrør T8.<br>Lyset styres via bevægelsesmelder-<br><br>Personalekantine.<br>Belysningen består af LED spots.<br>Manuel styring via tænd/sluk kontakt.<br><br>Belysning i trappeopgangen A+B består af LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere.<br><br>Gang arealer.<br>Belysningen består af armaturer med LED.<br>Manuel styring via tænd/sluk kontakt.<br><br>Toiletter generelt<br>Belysningen består af armaturer med sparepære/kompaktrør.<br>Manuel styring via tænd/sluk kontakt.<br><br>Depotrum kælder.<br>Belysningen består af armaturer med LED rør.<br>Styring via Pir sensor.<br><br>Depotrum kælder og printerum.<br>Belysningen består af armaturer med lysstofrør T8.<br>Manuel styring via tænd/sluk kontakt.<br><br>Gymnastik hal<br>Belysningen består af armaturer med lysstofrør T5.<br>Lyset styres via bevægelsesmelder.<br><br>Omklædning.<br>Belysningen består af armaturer med lysstofrør T8. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Lyset styres via bevægelsesmelder.<br><br>Udendørs belysning.<br>Belysning består primært af LED lyskilder.<br>Lyset styres med skumringsrelæ og bevægelsesmelder. | | |
| **FORBEDRING**<br>Enkelte undervisnings lokaler 1 sal<br>Der installeres nye armaturer med LED belysning. | 7.800 kr. | 1.000 kr.<br>0,03 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Gymnastik hal<br>Der anbefales, at armaturer ombygges til LED. | 9.800 kr. | 900 kr.<br>0,03 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Gang arealer Ungdomshus og Børnehave.<br>Der installeres nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget. | | 400 kr.<br>0,01 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Undervisnings lokaler kælder<br>Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget. | | 900 kr.<br>0,03 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Toiletter generelt<br>Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget. | | 100 kr.<br>0,00 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Depotrum kælder<br>Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget. | | 200 kr.<br>0,01 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Omklædning.<br>Der anbefales ombygning af de nuværende armaturer til LED. | | 100 kr.<br>0,00 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **SOLCELLER**<br>Der er ingen solceller på bygningen. | | |

## ENERGIKONSULENTENS SUPPLERENDE KOMMENTARER

Tårnbygårdskolen.
Ejendommen er beliggende på Englandsvej 392.

Brugstiden er oplyst til 45 timer/ugen.

Energimærket er udarbejdet på grundlag af modtagne tegninger og data fra Tårnby Kommune og ud fra besigtigelse, opmålinger og samtale med driftspersonalet.
Der er foretaget kontrolopmålinger af klimaskærm og installationer og der er foretaget vurdering af bygningernes energimæssige og driftsmæssige status.

Hvor det ikke har været muligt at konstatere konstruktionernes isoleringsmæssige tilstand, er der anvendt isoleringsværdier som var gældende i de respektive bygningsreglementer på opførelsestidspunktet.
Der er ikke foretaget destruktive indgreb i forbindelse med energimærkningen.

Forslag til energibesparelser
Der er udarbejdet forslag til energibesparelser ud fra håndbogens retningslinjer.
I første afsnit er der opstillet en række besparelsesforslag med god rentabilitet. I andet afsnit er der desuden foreslået en række besparelsesforslag, som anbefales udført i forbindelse med renovering.
Besparelser med tilbagebetalingstid over 100 år er ikke medtaget i energimærket.

Alternativ energi:
Der er udarbejdet forslag til alternativ energi på følgende områder:
•Solvarmeanlæg.

Der er ikke udarbejdet forslag til alternativ energi på følgende områder:
•Solceller: Forslag anses for ikke rentabelt med de nuværende retningslinjer for kommuner, og er derfor ikke medtaget i rapporten.
•Varmepumpe: Forslaget anses for ikke rentable på nuværende tidspunkt og er derfor ikke medtaget i rapporten.

Energimærkningen er udført i henhold til gældende håndbog.

# RENTABLE BESPARELSESFORSLAG

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 |
|---|---|---|---|---|
| **Bygning** | | | | |
| Kælder ydervægge | Udvendig efterisolering af kælderydervægge over jord med 200 mm | 126.900 kr. | 2.325,5 m³ Naturgas<br>38 kWh Elektricitet | 13.400 kr. |
| Kælder ydervægge | Udvendig efterisolering af kælderydervægge mod jord med 200 mm | 314.000 kr. | 2.060,0 m³ Naturgas<br>33 kWh Elektricitet | 11.900 kr. |
| Etageadskillelse | Isolering af uisoleret gulv mod uopvarmet kælder med 100 mm isolering | 12.300 kr. | 344,5 m³ Naturgas<br>7 kWh Elektricitet | 2.000 kr. |
| Ventilation | A4-V4-T1-H2 Anlæg: VE02. Udskiftning til modstrømsveksler i ventilationsanlæg | 40.000 kr. | -2,7 m³ Naturgas<br>1.534 kWh Elektricitet | 3.400 kr. |
| Ventilationskanaler | Efterisolering af ventilationskanaler med 30 mm lamelmåtte m alu. | 5.600 kr. | 489,1 m³ Naturgas<br>5 kWh Elektricitet | 2.900 kr. |

## Varmeanlæg

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Solvarme | Installation af 300 liters solvarmebeholder og Installation af nyt solvarmeanlæg til varme- og brugsvandsproduktion | 177.000 kr. | 2.313,6 m³ Naturgas<br>-104 kWh Elektricitet | 13.000 kr. |
| Varmerør | Isolering af varmerør op til 50 mm | 7.000 kr. | 70,9 m³ Naturgas<br>2 kWh Elektricitet | 500 kr. |

## El

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Belysning | L9-S1-T3-A14 - 1 sal - Undervisningslokaler Installation af bevægelsesmeldere. | 7.800 kr. | -30,9 m³ Naturgas<br>499 kWh Elektricitet | 1.000 kr. |
| Belysning | L9-S1-T3-A12 - Gymnastik hal LED - Installation af bevægelsesmeldere. | 9.800 kr. | -29,1 m³ Naturgas<br>469 kWh Elektricitet | 900 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 |
|---|---|---|---|
| **Bygning** | | | |
| Loft | Udskiftning af eksisterende loftslem til ny præfabrikeret loftslem | 2,7 m³ Naturgas<br>1 kWh Elektricitet | 100 kr. |
| Hule ydervægge | Gavle. Udvendig efterisolering med 50 mm isolering og afsluttende facadepuds | 216,4 m³ Naturgas<br>5 kWh Elektricitet | 1.300 kr. |
| Hule ydervægge | Facader. Udvendig efterisolering med 50 mm isolering og afsluttende facadepuds | 462,7 m³ Naturgas<br>5 kWh Elektricitet | 2.700 kr. |
| Vinduer | K1-F1-S2-G3<br>K9-F1-S2-G3<br>K9-F2-S2-G3<br><br>Udskiftning af eksisterende vinduer med tolags termoruder. | 1.218,2 m³ Naturgas<br>24 kWh Elektricitet | 7.100 kr. |
| Ventilation | A4-V4-T1-H2 Anlæg: VE07<br>Udskiftning til modstrømsveksler i ventilationsanlæg | 152,7 m³ Naturgas<br>515 kWh Elektricitet | 2.100 kr. |
| Ventilation | A4-V4-T1-H2 Anlæg: VE03.<br>Udskiftning til modstrømsveksler i ventilationsanlæg | 173,6 m³ Naturgas<br>204 kWh Elektricitet | 1.500 kr. |
| Ventilation | A4-V4-T1-H2 Anlæg: VE05<br>Udskiftning til modstrømsveksler i ventilationsanlæg | 173,6 m³ Naturgas<br>204 kWh Elektricitet | 1.500 kr. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ventilation | A4-V4-T1-H2 Anlæg: VE06 Udskiftning til modstrømsveksler i ventilationsanlæg | 173,6 m³ Naturgas<br>204 kWh Elektricitet | 1.500 kr. |

**El**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belysning | L9-S1-T3-A26 - Gang arealer. Installation af bevægelsesmeldere. | -11,8 m³ Naturgas<br>192 kWh Elektricitet | 400 kr. |
| Belysning | L9-S1-T3-A16 - Kælder - Undervisningslokaler Installation af bevægelsesmeldere. | -30,0 m³ Naturgas<br>485 kWh Elektricitet | 900 kr. |
| Belysning | L9-S1-T3-A10 - Generelt - Toiletter Installation af bevægelsesmeldere. | -2,7 m³ Naturgas<br>35 kWh Elektricitet | 100 kr. |
| Belysning | L9-S1-T3-A3 - Kælder - Depoter Installation af bevægelsesmeldere. | -6,4 m³ Naturgas<br>100 kWh Elektricitet | 200 kr. |
| Belysning | L9-S1-T3-A6 - Omklædning Installation af LED. | -1,8 m³ Naturgas<br>19 kWh Elektricitet | 100 kr. |

# BAGGRUNDSINFORMATION

## BYGNINGSBESKRIVELSE

**Tårnbygårdskolen**

Adresse .....Englandsvej 392, 2770 Kastrup
BBR nr.....185-23559-1
Bygningens anvendelse i følge BBR.....Bygning til undervisning og forskning (skole,
Opførelsesår .....1962
År for væsentlig renovering.....Ikke angivet
Varmeforsyning.....Kedel
Supplerende varme.....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....1819 m²
Opvarmet bygningsareal.....1819 m²
Heraf tagetage opvarmet.....0 m²
Heraf kælderetage opvarmet .....573 m²
Uopvarmet kælderetage.....0 m²

Energimærke .....C
Energimærke efter rentable besparelsesforslag .....B
Energimærke efter alle besparelsesforslag.....B

**OPLYST FORBRUG INKL. MOMS OG AFGIFTER**

Herunder vises det oplyste forbrug for afregningsperioderne.

**Naturgas**

Varmeudgifter .....96.022 kr. i afregningsperioden
Fast afgift .....0 kr. pr. år
Varmeforbrug.....16.816,6 m³ Naturgas
Aflæst periode.....01-01-2019 til 31-12-2019

**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 .....101.420 kr. pr. år
Fast afgift .....0 kr. pr. år
Varmeudgift i alt.....101.420 kr. pr. år
Varmeforbrug.....17.762,0 m³ Naturgas
$CO_2$ udledning.....39,86 ton $CO_2$ pr. år

## KOMMENTARER TIL BYGNINGSBESKRIVELSEN

Skole. BBR bygning 1.

BBR arealet omfatter et erhvervsareal på i alt 1819 m².
Det opvarmede etageareal i henhold til energimærkningens opmåling er i god overensstemmelse med BBR meddelelsen.

## KOMMENTARER TIL DET OPLYSTE OG BEREGNEDE FORBRUG

Det oplyste varmeforbrug for 2019 er på 15.612 m³ Naturgas. Korrigeret for graddage bliver det 16.392 m³ Naturgas.
Det beregnede varmeforbrug i energimærket er på 20.833 m³ Naturgas.

Forskellen mellem det oplyste korrigerede forbrug og det beregnede forbrug i energimærket, kan skyldes andre brugervaner end forudsat i energimærket, herunder andre temperaturer eller driftstider.

## ANVENDTE PRISER INKL. AFGIFTER VED BEREGNING AF BESPARELSER

Ved beregning af energibesparelser anvendes nedenstående energipriser:

Naturgas .....5,71 kr. per m³
Elektricitet til opvarmning .....2,20 kr. per kWh
Elektricitet til andet end opvarmning .....2,20 kr. per kWh

Alle anvendte priser er inkl. moms.

## 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 kan du og din håndværker finde vejledninger til hvordan man energiforbedrer de forskellige dele af din bygning. På 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 600087
CVR-nummer 24213528

**SEAS-NVE Strømmen A/S**
Hovedgaden 36, 4520 Svinninge
www.seas-nve.dk
ane@seas-nve.dk
tlf. 70292900

Ved energikonsulent
Jesper Søgaard Bæk

## 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. 793 af 7. juli 2019 med senere ændringer.

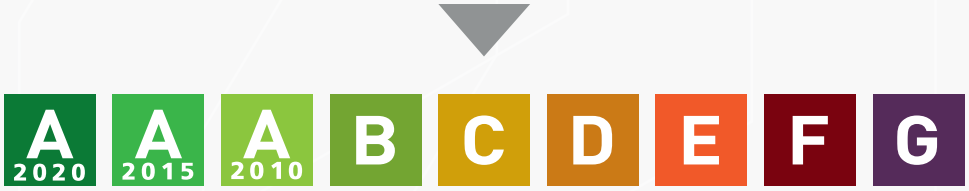
Energistyrelsen fører tilsyn med energimærkningsordningen. Til brug for stikprøvekontrol af om energimærkningspligten er overholdt, kan Energistyrelsen indhente oplysninger i elektronisk form fra andre offentlige myndigheder om bygninger og ejerforhold mv. med henblik på at kunne foretage samkøring af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

Energistyrelsens adresse er:

Energistyrelsen
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V
E-mail: ens@ens.dk

# Energimærke

Tårnbygårdskolen
Englandsvej 392
2770 Kastrup




Energistyrelsen

Gyldig fra den 27. oktober 2020 til den 27. oktober 2030

Energimærkningsnummer 311470382