

# SPAR PÅ ENERGIEN I DINE BYGNINGER

## - status og forbedringer

Energimærkningsrapport  
Fællesskolen Hammelev Sct. Severin  
Moltrupvej 1A  
6100 Haderslev



Bygningernes energimærke:



Gyldig fra 19. oktober 2017  
Til den 19. oktober 2027.

Energimærkningsnummer 311279444



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.



Energistyrelsen

## 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

1.042,35 MWh fjernvarme	581.351 kr
Samlet energjudgift	581.351 kr
Samlet CO <sub>2</sub> udledning	146,97 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 reovering 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></p> <p>Bygning 1A - Toiletrum - Loftsrums er isoleret med 100 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.</p> <p>Bygning 1A - Skråvægge er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktionstykkelser er målt ved vindue. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.</p> <p>Bygning 1A - Hanebåndsloft er isoleret med 350 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen.</p> <p>Bygning 1A - Lodrette skunkvægge er isoleret med 100 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen.</p> <p>Bygning 1A - Loft mod vandret skunk er isoleret med 75 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen.</p> <p>Bygning 1B (Vest) - Loftsrums er isoleret med 350 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen.</p> <p>Bygning 1B (Øst) - Loftsrums er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 333/5. Tegningen er ikke dateret.</p> <p>Bygning 1B (Vest+Øst) - Toiletrum - Loftsrums er isoleret med 100 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b></p> <p>Bygning 1A - Efterisolering af vandret skunk med 225 mm isolering. Eksisterende isolering bevares, så der efter fremtidige forhold er isoleret med 300 mm. Det påregnes at vandrette skunke er tilgængelige, hvorved overslagsprisen alene omfatter montering af den nye isolering.</p>	9.200 kr.	600 kr. 0,17 ton CO <sub>2</sub>

<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 1A - Efterisolering af lodrette skunkvægge med 200 mm isolering. Eksisterende isolering bevares, så der efter fremtidige forhold er isoleret med 300 mm. Det påregnes at lodrette skunke er tilgængelige, hvorved overslagsprisen alene omfatter montering af den nye isolering.</p>	33.400 kr.	1.500 kr. 0,49 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 1A og 1B - Toiletrum - Efterisolering af loftsrum med 300 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>	27.000 kr.	1.000 kr. 0,31 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FLADT TAG</b> Bygning A og B - Det flade tag (built-up tag) er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra renoveringstidspunktet samt konstruktionens tykkelse er målt i forbindelse med besigtigelsen.</p> <p>Bygning C og D - Det flade tag (built-up tag) er isoleret med 125 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 35 af 15-08-1975.</p> <p>Tilbygning 1991 - Det flade tag (built-up tag) er isoleret med 250 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 7 af 05-03-1991.</p> <p>Tilbygning 2004 - Det flade tag (built-up tag) er isoleret med 350 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 10.05 af 30.06.2003.</p> <p>Mellembygning - Det flade tag (built-up tag) er isoleret med 125 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning C og D - Eksisterende tag efterisoleres udvendigt med 175 mm trædefast isolering, så den samlede mængde udgør 300 mm isolering. Den nye tagflade skal have en taghældning på mindst 1:40. Eksisterende tagbeklædning rengøres og efterses for evt. skader, der i så fald skal udbedres. Herved sikres et tæt underlag, der kan fungere som dampspærre i den nye konstruktion. Forudsætningen herfor er, at den eksisterende dampspærre er perforeret. Inden pap- og efterisoleringsarbejdet udføres, skal det eksisterende tag være helt tørt og uden lunger eller buler. Hvis det eksisterende tag er udført med ventilationsspalte mellem isoleringslag og tagbeklædning, skal spalten lukkes effektivt for ikke at miste effekten af efterisoleringslaget. Hvis det eksisterende tag er vådt, dvs. træfugten er over 15-17 %, skal ventilationsspalten forblive åben, indtil konstruktionen er tør, anslået efter et år. Tagkonstruktionen skal udføres med effektivt afvandingsystem til regnvand. Det anbefales, at det udføres med synlige nedløbsrør og tagrender af hensyn til senere inspektion.</p>		9.600 kr. 3,17 ton CO <sub>2</sub>

**Ydervægge**Investering      Årlig  
besparelse**HULE YDERVÆGGE**

Bygning A, B, C og D - Ydervægge er udført som 35 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret med 125 mm mineraluldsbatts. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 35 af 15-08-1975.

Tilbygning 1991 - Ydervægge er udført som 35 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret med 125 mm mineraluldsbatts. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 7 af 05-03-1991.

Tilbygning 2004 - Ydervægge er udført som tegl/betonelement og isoleret med 150 mm isolering. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 10.05 af 30.06.2003.

Bygning 1A - Toiletrum - Ydervægge er udført som 30 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl med 75 mm hulrum. Hulrummet er ikke isoleret. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale blad 7. Tegningen er ikke dateret.

Bygning 1B (Vest+Øst) - Toiletrum - Ydervægge er udført som 30 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl med 75 mm hulrum. Hulrummet er ikke isoleret. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 333/5. Tegningen er ikke dateret.

**MASSIVE YDERVÆGGE**

Tilbygning 2004 - Ydervægge består delvist af massiv betonelement med 150 mm udvendig isolering. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 10.05 af 30.06.2003.

Bygning 1A - Ydervægge består af 48 og 52 cm massiv teglvæg. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale blad 7. Tegningen er ikke dateret.

Bygning 1B - Ydervægge består af 48 cm massiv teglvæg. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 333/50, tegningen er ikke dateret.

**MASSIVE VÆGGE MOD UOPVARMEDE RUM**

Bygning 1A - Massiv væg mod uopvarmet kælder - Vægge mod uopvarmet rum består af massiv teglvæg. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale blad 2. Tegningen er ikke dateret.

**FORBEDRING**

Bygning 1A - Efterisolering med 100 mm isolering på vægge mod uopvarmet kælder. Arbejdet udføres iht. gældende regler på området, hvad angår materialekrav samt placering og udførelse af dampspærre.

16.500 kr.

1.000 kr.  
0,30 ton CO<sub>2</sub>

**LETTE YDERVÆGGE**

Tilbygning 1991 - Ydervægge er delvist udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Hulrum mellem beklædninger er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 7 af 05-03-1991.

Bygning 1A - Kvistflunke er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Hulrum mellem beklædninger er isoleret med 100 mm mineraluld. Konstruktionstykkelse er målt ved vindue. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.

**FORBEDRING VED RENOVERING**

Bygning 1A - Udvendig efterisolering med 150 mm isolering i kvistflunke, så den samlede mængde udgør 250 mm isolering. Den udvendige vægbeklædning nedtages og enten bortskaffes. Der udføres den nødvendige ombygning af både kvistvægge og skotrender. Efterisoleringen afsluttes med ny og 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.

300 kr.  
0,07 ton CO<sub>2</sub>

**KÆLDER YDERVÆGGE**

Tilbygning 1991 - Kælderydervægge mod jord består af 33 cm væg af letklinkerbeton. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 7 af 05-03-1991.

Tilbygning 1991 - Kælderydervægge over jord består af tegl og letklinkerblok der er isoleret med 75 mm isolering. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 6 af 05-03-1991.

Bygning 1A - Kælderydervægge mod jord består af 30 cm massiv betonvæg. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.

**Vinduer, døre ovenlys mv.**

Investering      Årlig  
besparelse

**VINDUER**

Hovedtrappe - Vinduer & døre er monteret med 2 lags energirude med varmt kant.

Bygning A-D - Vinduer og yderdøre er monteret med 3 lags energirude.

Tilbygning 1991 - Vinduer og yderdøre er monteret med 2 lags termorude.

Tilbygning 2004 - Vinduer og yderdøre er monteret med 2 lags energirude.

Bygning 1A - Vinduer er monteret med 1 lag glas eller 1+1 lag glas.

Bygning 1A - Yderdøre er monteret med 1 lag glas.

Bygning 1B - Vinduer er monteret med 1 lag glas eller 1+1 lag glas. Enkelte steder er der monteret 2 lags energirude med kold kant som forsatsvindue på eksisterende vinduer.		
Bygning 1B - Toiletter - Yderdøre er monteret med 2 lags termorude.		
Bygning 1B - Yderdøre er monteret med 1 lag glas.		
<b>FORBEDRING</b> Bygning 1B - Montering af forsatsvindue på eksisterende vinduer monteret med 1 lag glas.	51.200 kr.	1.800 kr. 0,57 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 1A - Montering af forsatsvindue på eksisterende vinduer monteret med 1 lag glas.		9.200 kr. 3,03 ton CO <sub>2</sub>
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Tilbygning 1991 - Udskiftning af vinduer med 2 lags termorude til nye vinduer monteret med 3 lags energirude (BR2020).		6.700 kr. 2,20 ton CO <sub>2</sub>
<b>OVENLYS</b> Bygning A-D og tilbygninger - Ovenlysvinduer monteret i det vandrette tag er kuppelovenlys, der består af 2 lags klar akryl, monteret på isoleret karm.		
Bygning 1A - Ovenlysvinduer er monteret med tolags energirude.		
<b>YDERDØRE</b> Bygning D - Massiv yderdør med isolerede fyldninger og beklædning på begge sider.		
<b>Gulve</b>	Investering	Årlig besparelse
<b>TERRÆNDÆK</b> Bygning A og C - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med leca under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.		
Tilbygning 2004 - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 50 mm sundolitt og 150 mm leca under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.		
Mellembygning - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med leca under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.		
Bygning 1A - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er uisoleret.		

<p>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale blad 2. Tegningen er ikke dateret.</p> <p>Bygning 1B - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er uisoleret. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Bygning 1B - Fjernelse af eksisterende terrændæk og udgravning til underkant af ny isolering, der afrettes i tyndt sandlag. Der isoleres med 300 mm trædefast mineraluld eller polystyrenplader, og afsluttes med 10 cm beton og slidlagsgulve. Overside af slidlag afpasses ny gulvbelægning. Eksisterende installationer efterisoleres og fastholdes for senere indstøbning. Hvis der er samlinger på rør må disse ikke indstøbes. Alternativt udføres nye installationer. Nye installationer er ikke indregnet i investeringen.</p>		<p>4.500 kr. 1,49 ton CO<sub>2</sub></p>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Bygning 1B - Toilettrum - Fjernelse af eksisterende terrændæk og udgravning til underkant af ny isolering, der afrettes i tyndt sandlag. Der isoleres med 300 mm trædefast mineraluld eller polystyrenplader, og afsluttes med 10 cm beton og slidlagsgulve. Overside af slidlag afpasses ny gulvbelægning. Eksisterende installationer efterisoleres og fastholdes for senere indstøbning. Hvis der er samlinger på rør må disse ikke indstøbes. Alternativt udføres nye installationer. Nye installationer er ikke indregnet i investeringen.</p>		<p>700 kr. 0,22 ton CO<sub>2</sub></p>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Bygning 1A - Fjernelse af eksisterende terrændæk og udgravning til underkant af ny isolering, der afrettes i tyndt sandlag. Der isoleres med 300 mm trædefast mineraluld eller polystyrenplader, og afsluttes med 10 cm beton og slidlagsgulve. Overside af slidlag afpasses ny gulvbelægning. Eksisterende installationer efterisoleres og fastholdes for senere indstøbning. Hvis der er samlinger på rør må disse ikke indstøbes. Alternativt udføres nye installationer. Nye installationer er ikke indregnet i investeringen.</p>		<p>1.000 kr. 0,33 ton CO<sub>2</sub></p>
<p><b>ETAGEADSKILLELSE</b></p> <p>Bygning A-D - Gulv mod uopvarmet ingeniørgange, beton med slidlag er isoleret med 75 mm træbeton i ingeniørgange. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 49 af 15-08-1975.</p> <p>Bygning D - Varmecentral - Gulv mod uopvarmet kælder af massiv beton, er isoleret med 50 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen.</p> <p>Tilbygning 1991 - Gulv mod uopvarmet ingeniørgang, beton med trægulv er isoleret med 75 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.</p> <p>Tilbygning 2004 - Gulv mod uopvarmet kælder og ingeniørgange af massiv beton, er isoleret med 75 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.</p> <p>Bygning 1A - Gulv mod uopvarmet kælder af massiv jernbeton, er uisoleret. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale blad 2.</p>		

<p>Tegningen er ikke dateret.</p> <p>Bygning 1B - Trappeopgang - Etageadskillelse mod det fri, beton med trægulv er uisolaret.</p> <p>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 333/5. Tegningen er ikke dateret.</p> <p>Bygning 1B (Vest) - Gulv mod uopvarmet kælder af massiv jernbeton, er uisolaret.</p> <p>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b></p> <p>Bygning 1A og 1B - Gulv mod uopvarmet kælder - Isolering af uisolaret 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.</p>	170.600 kr.	19.900 kr. 6,59 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>ETAGEADSKILLELSE MED GULVVARME</b></p> <p>Bygning 1B (Vest) - Renoveret omklædning - Gulv mod uopvarmet kælder, beton med trægulv er isoleret med 50 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 3 af 26.10.2010.</p>		
<p><b>KÆLDERGULV</b></p> <p>Tilbygning 1991 - Kældergulv er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 50 mm sundolitt og 150 mm leca under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale tegn. 7 af 05-03-1991.</p> <p>Bygning 1A - Kældergulv er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er uisolaret. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale blad 2. Tegningen er ikke dateret.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Bygning 1A - Fjernelse af eksisterende kældergulv og udgravning til underkant af ny isolering, der afrettes i tyndt sandlag. Der isoleres med 300 mm trædefast mineraluld eller polystyrenplader, og afsluttes med 10 cm beton og slidlagsgulve. Overside af slidlag afpasses ny gulvbelægning. Eksisterende installationer efterisoleres og fastholdes for senere indstøbning. Hvis der er samlinger på rør må disse ikke indstøbes. Alternativt udføres nye installationer. Nye installationer er ikke indregnet i investeringen.</p>		2.500 kr. 0,82 ton CO <sub>2</sub>

## Ventilation

Investering      Årlig  
besparelse

### VENTILATION

Bygning A - 2.sal - Der ventileres med mekanisk ventilation af fabrikat Systemair Time40 med roterende varmeveksler og vandbåren varmeblæse. Aggregatet er placeret på tag.

Bygning A - Hjemkundskab - Der ventileres med mekanisk ventilation af fabrikat Systemair DV30 med krydsvarmeveksler og vandbåren varmeblæse. Aggregatet er placeret på tag.

Bygning C - Der ventileres med mekanisk ventilation af fabrikat Systemair DV50 med roterende varmeveksler og vandbåren varmeblæse. Aggregatet er placeret i varmecentral.

Bygning A stuen, A 1.sal, B og D - Der ventileres med mekanisk ventilation af fabrikat Systemair DV60 med roterende varmeveksler og vandbåren varmeblæse. Aggregatet er placeret i varmecentral.

Tilbygning 1991 - Der ventileres med mekanisk ventilation af fabrikat Genvex model 2400-22-va med krydsvarmeveksler og vandbåren varmeblæse.

Tilbygning 2004 - Stuen - Der ventileres med mekanisk ventilation af fabrikat Genvex Ge5000 krydsvarmeveksler og vandbåren varmeblæse. Aggregatet er placeret i kælderen.

Tilbygning 2004 - 1.sal - Der ventileres med mekanisk ventilation af fabrikat Genvex Ge7500 krydsvarmeveksler og vandbåren varmeblæse. Aggregatet er placeret i kælderen.

Bygning 1A (Kælder og stuen) - Der ventileres med mekanisk ventilation af fabrikat Systemair DV25 med roterende varmeveksler og vandbåren varmeblæse. Aggregatet er placeret i kælderen.

Bygning 1A (1.sal og tagetage) - Der ventileres med mekanisk ventilation af fabrikat Systemair DV40 med roterende varmeveksler og vandbåren varmeblæse. Aggregatet er placeret i loftsrumsrum.

Bygning 1B - Der ventileres med mekanisk ventilation af fabrikat Systemair DV40 med roterende varmeveksler og vandbåren varmeblæse. Aggregatet er placeret i loftsrumsrum.

### VENTILATIONSKANALER

Bygning A-D - Kælder og ingeniørgange - Ventilationskanaler vurderes som gennemsnit at have dimensionen 200 mm med en isoleringstykkelse på 50 mm. Kanalerne er placeret i kælder og ingeniørgange.

Bygning 1A og 1B - Ventilationskanaler vurderes som gennemsnit at have dimensionen 200 mm med en isoleringstykkelse på 100 mm. Kanalerne er placeret i uopvarmet tagrum.

Ventilationsaggregater er isoleret med 50 mm isolering.



## VARMEANLÆG

Varmeanlæg	Investering	Årlig besparelse
<b>FJERNVARME</b> Skolen opvarmes med fjernvarme. Anlægget er udført som direkte fjernvarmeanlæg, med fjernvarmevand i fordelingsnettet.		
<b>VARMEPUMPER</b> Der er ingen varmepumpe og der er ikke lavet forslag om varmepumpe da skolen ligger i fjernvarmeområde. Etablering af denne form for vedvarende energi er ikke umiddelbart rentabelt, men kan eventuelt overvejes af andre årsager end økonomiske.		
<b>SOLVARME</b> Der er intet solvarmeanlæg og der er ikke lavet forslag om solvarme da skolen ligger i fjernvarmeområde. Etablering af denne form for vedvarende energi er ikke umiddelbart rentabelt, men kan eventuelt overvejes af andre årsager end økonomiske.		
Varmefordeling	Investering	Årlig besparelse
<b>VARMEFORDELING</b> Den primære opvarmning af skolen sker via radiatorer i opvarmede rum. Varmefordelingsrør er udført som to-strengs anlæg.		
<b>VARMERØR</b> Bygning A, B, C og D - Varmefordelingsrør i kældre og ingeniørgange udført som stålrør i varierende dimensioner. Rørene er ud fra kontrolmålinger vurderet gennemsnitligt isoleret med 30 mm isolering.  Tilbygning 1991 - Varmeflade på ventilationsanlæg - Varmefordelingsrør er udført som 1" stålrør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering.  Tilbygning 2004 - Varmeflade på ventilationsanlæg - Varmefordelingsrør er udført som 1" stålrør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering.  Bygning 1A - Varmeflade på ventilationsanlæg DV-40 og DV-25 - Varmefordelingsrør er udført som 1 1/4" stålrør. Rørene er isoleret med 40 mm isolering.  Bygning 1A - Uopvarmet loftsrør - Varmefordelingsrør er skønnet gennemsnitligt udført som 1" stålrør. Rørene er skønnet gennemsnitligt isoleret med 50 mm isolering.  Bygning 1A - Uopvarmet kælder - Varmefordelingsrør er skønnet gennemsnitligt		

udført som 1" stålrør. Rørene er skønnet gennemsnitligt isoleret med 50 mm isolering.

Bygning 1A - Skunke - Varmefordelingsrør er skønnet gennemsnitligt udført som 1" stålrør. Rørene er skønnet gennemsnitligt isoleret med 30 mm isolering.

Bygning 1B - Varmeflade på ventilationsanlæg DV-40 - Varmefordelingsrør er skønnet gennemsnitligt udført som 1 1/4" stålrør. Rørene er skønnet gennemsnitligt isoleret med 40 mm isolering.

Bygning 1B - Uopvarmet kælder - Varmefordelingsrør er skønnet gennemsnitligt udført som 1" stålrør. Rørene er skønnet gennemsnitligt isoleret med 50 mm isolering.

#### **VARMEFORDELINGSPUMPER**

Bygning A - Varmeflade til ventilationsanlæg DV Time40 - På varmfedelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

Bygning A - På varmfedelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

Bygning A - Forsyning vent D2 - På varmfedelingsanlægget er monteret en Magna 3 pumpe, pumpe med en max-effekt på 336 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos type Magna3 32-120F.

Bygning A - Forsyning vent D1/ C2 sløjt og natur - På varmfedelingsanlægget er monteret en Magna 3 pumpe, pumpe med en max-effekt på 336 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos type Magna3 32-120F.

Bygning A - Forsyning C2 / Hjemkundskab og sløjt - På varmfedelingsanlægget er monteret en Magna pumpe med en max-effekt på 400W. Pumpen er af fabrikat Grundfos type Magna 50-60F.

Bygning A - Varmecentral - På varmfedelingsanlægget er monteret 2 automatisk modulerende pumper med en max-effekt på 22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

Bygning A - Varmeflade til ventilationsanlæg DV30 - På varmfedelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

Bygning D - Forsyning kantine / D1 - På varmfedelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 45 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-60.

Tilbygning 2004 - Ingeniørgang - På varmfedelingsanlægget er monteret en ældre automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 180 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Magna 32-100.

Tilbygning 2004 - Varmeflade til ventilationsanlæg Genvex GE7500 - På varmfedelingsanlægget er monteret en ældre automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 60 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UPE 25-40.

<p>Tilbygning 2004 - Varmeflade til ventilationsanlæg Genvex GE5000 - På varmefordelingsanlægget er monteret en ældre automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 60 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UPE 25-40.</p> <p>Bygning 1A - Varmecentral - På varmefordelingsanlægget er monteret en Magna3 pumpe, med en max-effekt på 608 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos type 40-150F.</p> <p>Bygning 1A - Varmeflade ventilationsanlæg DV40 - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 18 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.</p> <p>Bygning 1A - Varmecentral - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.</p> <p>Bygning 1A - Varmeflade ventilationsanlæg DV25 - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 18 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.</p> <p>Bygning 1B - Kælder - På varmefordelingsanlægget er monteret en Magna 3 pumpe, pumpe med en max-effekt på 608 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos type Magna3 40-150F.</p> <p>Bygning 1B - Varmeflade på ventilationsanlæg DV-40 - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 18 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.</p> <p>Bygning 1B - Gulvarme i renoveret omklædningsrum - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2L 15-40.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Tilbygning 2004 - Varmeflade til ventilationsanlæg Genvex GE5000 og GE7500 - Montering af nye automatiske modulerende varmefordelingspumper på varmefordelingsanlæg. Det vurderes at pumperne kan udskiftes til pumper med lavere effekt, som Grundfos Alpha2 25-40 med en max-effekt på 18 W.</p>		<p>400 kr. 0,10 ton CO<sub>2</sub></p>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning A - Forsyning C2 / Hjemkundskab og sløjt - Montering af ny automatisk modulerende varmefordelingspumpe på varmefordelingsanlæg. Det vurderes at pumpen kan udskiftes til en pumpe med lavere effekt, som Grundfos Magna3 50-100 med en max-effekt på 429 W.</p>		<p>300 kr. 0,08 ton CO<sub>2</sub></p>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Tilbygning 2004 - Ingeniørgang - Montering af ny automatisk modulerende varmefordelingspumpe på varmefordelingsanlæg. Det vurderes at pumpen kan udskiftes til en pumpe med lavere effekt, som Grundfos Magna3 32-100 med en max-effekt på 180 W.</p>		<p>200 kr. 0,05 ton CO<sub>2</sub></p>

**AUTOMATIK**

Varrmeanlægget styres via CTS. Automatikken indeholder udetemperaturkompensering, hvilket betyder at fremløbstemperaturen reduceres ved øget udetemperatur. Dette giver bedre komfort og medfører reduceret varmetab fra rør.

# VARMT VAND

Varmt vand	Investering	Årlig besparelse
<p><b>VARMT VAND</b> Der er medregnet et gennemsnitligt forbrug af varmt brugsvand for erhverv på 100 l årligt per m<sup>2</sup> opvarmet erhvervsareal.</p>		
<p><b>VARMTVANDSRØR</b> Bygning A-D og tilbygning 1991- Tilslutningsrør til gennemstrømningsvandvarmer er udført som 3/4" stålrør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering. Gennemstrømningsvandvarmeren er placeret i varmecentralen.</p> <p>Bygning A-D og tilbygning 1991- Brugsvandsrør og cirkulationsledning er skønnet gennemsnitligt udført som 1" stålrør. Rørene er skønnet gennemsnitligt isoleret med 30 mm isolering.</p> <p>Tilbygning 2004 - Tilslutningsrør til gennemstrømningsvandvarmer er udført som stålrør i varierende dimensioner. Rørene er isoleret med 30 mm isolering.</p> <p>Tilbygning 2004 - Brugsvandsrør og cirkulationsledning er skønnet gennemsnitligt udført som 22 mm rustfri stålrør. Rørene er skønnet gennemsnitligt isoleret med 30 mm isolering.</p> <p>Bygning 1A - Tilslutningsrør til varmtvandsbeholder er udført som 1" stålrør. Rørene er isoleret med 50 mm isolering.</p> <p>Bygning 1A - Brugsvandsrør og cirkulationsledning er skønnet gennemsnitligt udført som 1" stålrør. Rørene er skønnet gennemsnitligt isoleret med 30 mm isolering.</p> <p>Bygning 1B - Brugsvandsrør og cirkulationsledning i jord er skønnet gennemsnitligt udført som 1" stålrør. Rørene er skønnet isoleret med 10 mm isolering.</p>		
<p><b>VARMTVANDSPUMPER</b> Bygning A-D og tilbygning 1991 - På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret en nyere automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2L 15-40.</p> <p>Tilbygning 2004 - Ingeniørgang - På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret en ældre pumpe med trinregulering med en max-effekt på 70 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UPS 25-40 N.</p> <p>Bygning 1A og 1B - Uopvarmet kælder - Til cirkulation af det varme brugsvand, er der</p>		

<p>monteret en cirkulationspumpe, af fabrikat Grundfos, type Magna. Pumpen har en maksimal effekt på 180 W.</p> <p>Bygning 1A og 1B - Uopvarmet kælder - På varmtbrugsvandsanlægget er der monteret en ladekreds-pumpe af fabrikat Wilo.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Tilbygning 2004 - Ingeniørgang - Montering af ny automatisk modulerende cirkulationspumpe på varmtvandsrør og cirkulationsledning. Det vurderes at pumpen kan udskiftes til en pumpe med lavere effekt, som Grundfos Alpha2 25-40 N, med en max-effekt på 18 W.</p>		<p>200 kr. 0,05 ton CO<sub>2</sub></p>
<p><b>VARMTVANDSBEHOLDER</b></p> <p>Bygning A-D og tilbygning 1991 - Varmt brugsvand produceres via brugsvandsveksler, fabrikat Redan type Akva Therm 22 placeret i varmecentral.</p> <p>Tilbygning 2004 - Varmt brugsvand produceres via brugsvandsveksler, fabrikat Redan type Akva Therm 20 placeret i ingeniørgang under bygning A.</p> <p>Bygning 1A og 1B - Varmt brugsvand produceres i 750 l ladevekslersystem af fabrikat Danfoss type SE750.</p>		

## EL

EL	Investering	Årlig besparelse
<p><b>BELYSNING</b></p> <p>Hovedtrappe - Armaturer med LED og bevægelsesmelder.</p> <p>Bygning A - Stueplan - Gang - Armaturer med LED og bevægelsesmelder.</p> <p>Bygning A - Stueplan - Undervisning - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.</p> <p>Bygning A - Stueplan - Depoter - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Bygning A - 1.sal - Gang - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.</p> <p>Bygning A - 1.sal - Bibliotek - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.</p> <p>Bygning A - 1.sal - Kontorer - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.</p> <p>Bygning A - 1.sal - Kopirum - Armaturer med LED og bevægelsesmelder.</p> <p>Bygning A - 1.sal - Projekt rum - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.</p> <p>Bygning A - 1.sal - Trappeopgang - Armaturer med LED og akustisk sensor.</p> <p>Bygning A - 1.sal - Toiletter - Armaturer med LED og bevægelsesmeldere.</p> <p>Bygning A - 1.sal - Depoter - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Bygning A - 2.sal - Gang - Armaturer med LED og bevægelsesmelder.</p> <p>Bygning A - 2.sal - Undervisning - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.</p> <p>Bygning A - 2.sal - Depot - Armaturer med LED og bevægelsesmelder.</p> <p>Bygning A - 2.sal - Natur/teknik - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Bygning B - Gang - Armaturer med LED og bevægelsesmelder.</p> <p>Bygning C - Rengøringsrum - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmelder.</p> <p>Bygning C - Undervisning - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED</p>		

belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.

Bygning C - Gang - Armaturer med LED og bevægelsesmelder.

Bygning C - Toiletter - Armaturer med LED og bevægelsesmeldere.

Bygning C - Depot - Armaturer med LED og bevægelsesmelder.

Bygning C - Fællesrum - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.

Bygning D - Forrum og værksted - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.

Bygning D - Kælder - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning D - Kælder - LED armaturer med bevægelsesmeldere.

Bygning D - WC - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning D - Depot - Armaturer med LED og bevægelsesmelder.

Bygning D - Toiletter - Armaturer med LED og bevægelsesmeldere.

Bygning D - Køkken, depot og udlevering - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.

Bygning D - Gang, garderobe, vindfang - Armaturer med LED og bevægelsesmelder.

Bygning D - Undervisning - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.

Bygning D - Rengøringsrum - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmelder.

Tilbygning 1991 - Kælder - Gang - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 1991 - Stueplan - Depot - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 1991 - Kælder - Fritidslokale - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 1991 - Kælder - Klasseværelse - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 1991 - Stueplan - Kontor - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 1991 - Kælder - Depot - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs

armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 1991 - Stueplan - Klasseværelser - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 1991 - Stueplan - Gang - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 1991 - Stueplan - Toiletter - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør. Der er indbygget bevægelsesmeldere i armaturerne.

Tilbygning 2004 - Trappeopgang - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.

Tilbygning 2004 - Kælder - Ventilationsrum - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Tilbygning 2004 - Kælder - Depot - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Tilbygning 2004 - Stueplan - Lærerværelse - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.

Tilbygning 2004 - Stueplan - Personalerum - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.

Tilbygning 2004 - Stueplan - Kontorer - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere og dagslysstyring.

Tilbygning 2004 - Stueplan - Kopirum - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 2004 - Stueplan - Toiletter - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og kompaktlysrør. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 2004 - Stueplan - Rengøring - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 2004 - Stueplan - Garderobe - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 2004 - Stueplan - Gang - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 2004 - Stueplan - Depot - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 2004 - 1.sal - Toiletter - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og kompaktrør. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Tilbygning 2004 - 1.sal - Undervisning - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.

Tilbygning 2004 - 1.sal - Depot - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning 1A - Kælder - Uopvarmede rum - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning 1A - Kælder - Gang - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning 1A - Kælder - Lokaler - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning 1A - Undervisning - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.

Bygning 1A - Gange - Armaturer med LED pærer, der er styring med bevægelsesmelder.

Bygning 1A - Toiletter - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør og LED. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning 1B - Gymnastiksal (Vest) - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning 1B - Redskabsrum - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning 1B - Omklædning - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning 1B - Gymnastiksal (Øst) - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning 1B - Redskabsrum (Øst) - Armaturer med LED pærer, uden bevægelsesmelder.

Bygning 1B - Omklædning (Øst) - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og kompaktrør. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning 1B - Toilettrum (Udendørs) - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygning 1B - Uopvarmet kælder - Armaturer med LED og lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er ingen bevægelsesmelder.

Bygning 1B - Trappeopgang - Nederste niveau - Belysningsanlæggene består af

<p>ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.</p> <p>Bygning 1B - Gange - Armaturer med LED pærer, der er styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Bygning 1B - Trappeopgang - Armaturer med LED pærer, der er styring ved bevægelsesmeldere.</p> <p>Bygning 1B - Undervisning - Belysningen i lokalet består af armaturer med LED belysning. Belysningen styres med bevægelsesmeldere og efter dagslyset i lokalet.</p> <p>Bygning 1B - Gange - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b></p> <p>Bygning 1B - Gymnastiksal (Øst) - Udskiftning af ældre lysstofarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer</p>	27.000 kr.	3.800 kr. 1,09 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Bygning 1B - Omklædning (Øst) - Udskiftning af ældre lysstofarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer</p>		500 kr. 0,14 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b></p> <p>Bygning 1B - Gange - Udskiftning af ældre lysstofarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer med dagslysstyring. Armaturerne kan overstyres af eksisterende bevægelsesmeldere.</p>		800 kr. 0,21 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>SOLCELLER</b></p> <p>Der er ingen solceller på skolen.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b></p> <p>Montering af i alt 3 stk. 6 kWp solcelleanlæg på fladt tag, et stk. solcelleanlæg pr. bygningsnummer, orienteret mod syd til dækning af bygningsforbrug. Det anbefales at der monteres solceller af typen mono- eller polykrystaliske silicium som med denne anlægsstørrelse fylder et areal på ca. 40 m<sup>2</sup> pr. anlæg. Der kan installeres billigere solceller, men dette kan ikke anbefales. Det bør undersøges om den eksisterende tagkonstruktion er egnet til den ekstra vægt fra solcellerne, samt om der gælder særlige myndighedskrav. Udgift til dette er ikke medtaget i forslaget. Forud for etablering af solcelleanlæg bør anlægget dimensioneres til det aktuelle forbrug, for at opnå den bedste rentabilitet. I beregningen af forslag om etablering af solcelleanlæg er der indregnet et årligt gebyr til elselskabet på 1.000 kr for salg af el. Gebyret varierer på landsplan imellem ca. 500 til 1.500 kr – der er her regnet med gennemsnittet.</p>	333.500 kr.	26.000 kr. 11,47 ton CO <sub>2</sub>

## ENERGIKONSULENTENS SUPPLERENDE KOMMENTARER

Bygningerne er opført i henholdsvis 1924 (bygning 1A), 1954 (bygning 1B), 1978 (bygning A-D), 1991 (tilbygning) og 2004 (tilbygning).

Vinduer mod syd på 2. sal i bygning 1B og vinduer mod syd og øst i bygning 1A er monteret med automatisk solafskærmning.

Der er ikke lavet forslag til energiforbedringer på bygning 1A og 1B, som vil ændre bygningernes udseende. Dette skyldes at bygningerne er fredet.

Der er fremsendt tegningsmateriale fra Haderslev Kommune for bestemmelse af isoleringsforhold i skjulte konstruktioner samt til anvendelse for opmåling. Der er desuden fundet supplerende tegningsmateriale på [www.filarkiv.dk](http://www.filarkiv.dk).

Opmåling er udført efter tegningsmaterialet samt stikprøve målinger på stedet.

I forbindelse med etablering af energibesparende tiltag, kan man få tilskud igennem forsynings- og energiselskaberne. Energimærket kan i den forbindelse bruges til at dokumentere energibesparelsen. Det er vigtigt at tage kontakt til forsynings-selskabet og undersøge reglerne for det pågældende forsynings- og energiselskab inden man går i gang med tiltag.

## 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	Bygning 1A - Efterisolering af vandrette skunke	9.200 kr.	1,20 MWh Fjernvarme	600 kr.
Loft	Bygning 1A - Efterisolering af lodrette skunke	33.400 kr.	3,50 MWh Fjernvarme	1.500 kr.
Loft	Bygning 1A og 1B - Toiletrum - Efterisolering af loftsrum	27.000 kr.	2,21 MWh Fjernvarme	1.000 kr.
Massive vægge mod uopvarmede rum	Bygning 1A - Efterisolering af vægge mod uopvarmet kælder	16.500 kr.	2,13 MWh Fjernvarme	1.000 kr.
Vinduer	Bygning 1B - Montering af forsatsvindue på vinduer med 1 lag glas	51.200 kr.	4,02 MWh Fjernvarme	1.800 kr.
Etageadskillelse	Bygning 1A og 1B - Isolering af uisoleret gulv mod uopvarmede kældre	170.600 kr.	46,75 MWh Fjernvarme 1 kWh Elektricitet	19.900 kr.

## El

Belysning	Bygning 1B - Gymnastiksal (Øst) - Udskiftning af armaturer	27.000 kr.	-1,13 MWh Fjernvarme 1.885 kWh Elektricitet	3.800 kr.
Solceller	Montering af 3 stk. 6 kWp solcelleanlæg	333.500 kr.	11.242 kWh Elektricitet 6.053 kWh Elektricitet overskud fra solceller	26.000 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>			
Fladt tag	Bygning C og D - Efterisolering af fladt tag	22,47 MWh Fjernvarme 8 kWh Elektricitet	9.600 kr.
Lette ydervægge	Bygning 1A - Udvendig efterisolering af kvistflunke	0,50 MWh Fjernvarme	300 kr.
Vinduer	Bygning 1A - Montering af forsatsvindue på vinduer med 1 lag glas	21,49 MWh Fjernvarme	9.200 kr.
Vinduer	Tilbygning 1991 - Udskiftning af vinduer & yderdøre med 2 lags termorude	15,61 MWh Fjernvarme 5 kWh Elektricitet	6.700 kr.
Terrændæk	Bygning 1B - Ophugning af eksisterende terrændæk og støbning af nyt	10,55 MWh Fjernvarme	4.500 kr.
Terrændæk	Bygning 1B - Toiletrum - Ophugning af eksisterende terrændæk og støbning af nyt	1,58 MWh Fjernvarme	700 kr.
Terrændæk	Bygning 1A - Ophugning af eksisterende terrændæk og støbning af nyt	2,33 MWh Fjernvarme	1.000 kr.
Kældergulv	Bygning 1A - Ophugning af eksisterende kældergulv og støbning af nyt	5,84 MWh Fjernvarme	2.500 kr.

**Varmeanlæg**

Varmefordelings pumper	Tilbygning 2004 - Montering af nye varmfordelingspumper på varmeanlæg	144 kWh Elektricitet	400 kr.
Varmefordelings pumper	Bygning A - Forsyning C2 / Hjemkundskab og sløjt - Ny varmfordelingspumpe	121 kWh Elektricitet	300 kr.
Varmefordelings pumper	Tilbygning 2004 - Ingeniørgang - Montering af ny varmfordelingspumpe på varmeanlæg	70 kWh Elektricitet	200 kr.

**Varmt og koldt vand**

Varmtvandspumper	Tilbygning 2004 - Ingeniørgang - Montering af ny cirkulationspumpe til varmt brugsvand	69 kWh Elektricitet	200 kr.
------------------	--	---------------------	---------

**El**

Belysning	Bygning 1B - Omklædning (Øst) - Udskiftning af armaturer	-0,15 MWh Fjernvarme 240 kWh Elektricitet	500 kr.
Belysning	Bygning 1B - Gange - Udskiftning af armaturer	-0,24 MWh Fjernvarme 363 kWh Elektricitet	800 kr.

## BAGGRUNDSINFORMATION

### BYGNINGSBESKRIVELSE

#### Moltrupvej 1A, 6100 Haderslev

Adresse .....	Moltrupvej 1A, 6100 Haderslev
BBR nr .....	510-7824-1
Bygningens anvendelse i følge BBR .....	Undervisning og forskning (420)
Opførelsesår .....	1924
År for væsentlig renovering .....	Ikke angivet
Varmeforsyning .....	Fjernvarme
Supplerende varme .....	Ingen
Boligareal i følge BBR .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal i følge BBR .....	2270 m <sup>2</sup>
Opvarmet bygningsareal .....	2087,4 m <sup>2</sup>
Heraf tagetage opvarmet .....	503,6 m <sup>2</sup>
Heraf kælderetage opvarmet .....	336,5 m <sup>2</sup>
Uopvarmet kælderetage .....	212 m <sup>2</sup>
Energimærke .....	D
Energimærke efter rentable besparelsesforslag .....	D
Energimærke efter alle besparelsesforslag .....	C

#### OPLYST FORBRUG INKL. MOMS OG AFGIFTER

Herunder vises det oplyste forbrug for afregningsperioderne.

##### Fjernvarme

Varmeudgifter .....	302.591 kr. i afregningsperioden
Fast afgift .....	111.727 kr. pr. år
Varmeforbrug .....	711,98 MWh Fjernvarme
Aflæst periode .....	01-01-2015 til 31-12-2015

#### 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 .....	319.850 kr. pr. år
Fast afgift .....	111.727 kr. pr. år
Varmeudgift i alt .....	431.577 kr. pr. år
Varmeforbrug .....	752,59 MWh Fjernvarme
CO <sub>2</sub> udledning .....	106,11 ton CO <sub>2</sub> pr. år

### BYGNINGSBESKRIVELSE

#### Moltrupvej 1B, 6100 Haderslev

Adresse .....	Moltrupvej 1B, 6100 Haderslev
BBR nr .....	510-7824-2
Bygningens anvendelse i følge BBR .....	Undervisning og forskning (420)

Opførelsesår .....	1954
År for væsentlig renovering .....	Ikke angivet
Varmeforsyning .....	Fjernvarme
Supplerende varme .....	Ingen
Boligareal i følge BBR .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal i følge BBR .....	2085 m <sup>2</sup>
Opvarmet bygningsareal .....	1771,2 m <sup>2</sup>
Heraf tagetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Heraf kælderetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Uopvarmet kælderetage .....	300 m <sup>2</sup>
Energimærke .....	E
Energimærke efter rentable besparelsesforslag .....	D
Energimærke efter alle besparelsesforslag .....	D

#### 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.

### BYGNINGSBESKRIVELSE

#### Moltrupvej 3, 6100 Haderslev

Adresse .....	Moltrupvej 3, 6100 Haderslev
BBR nr .....	510-7824-3
Bygningens anvendelse i følge BBR .....	Undervisning og forskning (420)
Opførelsesår .....	1978
År for væsentlig renovering .....	2004
Varmeforsyning .....	Fjernvarme
Supplerende varme .....	Ingen
Boligareal i følge BBR .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal i følge BBR .....	5802 m <sup>2</sup>
Opvarmet bygningsareal .....	5854,9 m <sup>2</sup>
Heraf tagetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Heraf kælderetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Uopvarmet kælderetage .....	795,7 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 fint overens med oplysningerne i BBR-ejeroplysningsskemaet/www.ois.dk

### KOMMENTARER TIL DET OPLYSTE OG BEREGNEDE FORBRUG

Ejers oplyste varmeforbrug er en del mindre end det beregnede forbrug. Forklaringen på dette er ukendt. En del af forklaringen kan dog være, at ikke alle rum i ejendommen opvarmes til 20 grader som forudsat i beregningen.

## ANVENDTE PRISER INKL. AFGIFTER VED BEREGNING AF BESPARELSER

Ved beregning af energibesparelser anvendes nedenstående energipriser:

Fjernvarme.....	425,00 kr. per MWh
	138.352 kr. i fast afgift per år
Elektricitet til andet end opvarmning.....	2,25 kr. per kWh

Fjernvarmeprisen er anvendt fra nyeste tarifblad samme dato som energimærket er indberettet.

Elprisen er oplyst til 2,25 kr./kWh af Haderslev Kommune. Det har ikke været muligt at fremskaffe elprisen for salg af el. Derfor er standardpris på 0,60 kr./kWh brugt i energimærket.

## 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 600171  
CVR-nummer 35128417

### Rambøll Danmark A/S

Prinsensgade 11, 9000 Aalborg

ramboll@ramboll.dk  
tlf. 51611000

Ved energikonsulent  
Jesper Ascanius Kirk

## 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.

Energistytrelsens adresse er:

Energistyrelsen  
Amaliegade 44  
1256 København K  
E-mail: ens@ens.dk

# Energimærke

Fællesskolen Hammelev Sct. Severin  
Moltrupvej 1A  
6100 Haderslev



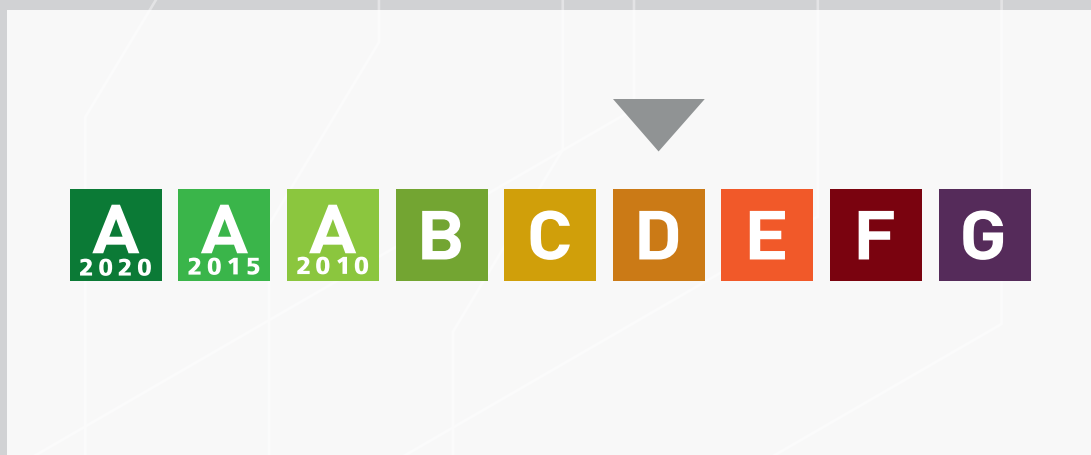
Energistyrelsen

Gyldig fra den 19. oktober 2017 til den 19. oktober 2027

Energimærkningsnummer 311279444

# Energimærke

Fællesskolen Hammelev Sct. Severin - Moltrupvej 1A, 6100 Haderslev  
Moltrupvej 1A  
6100 Haderslev



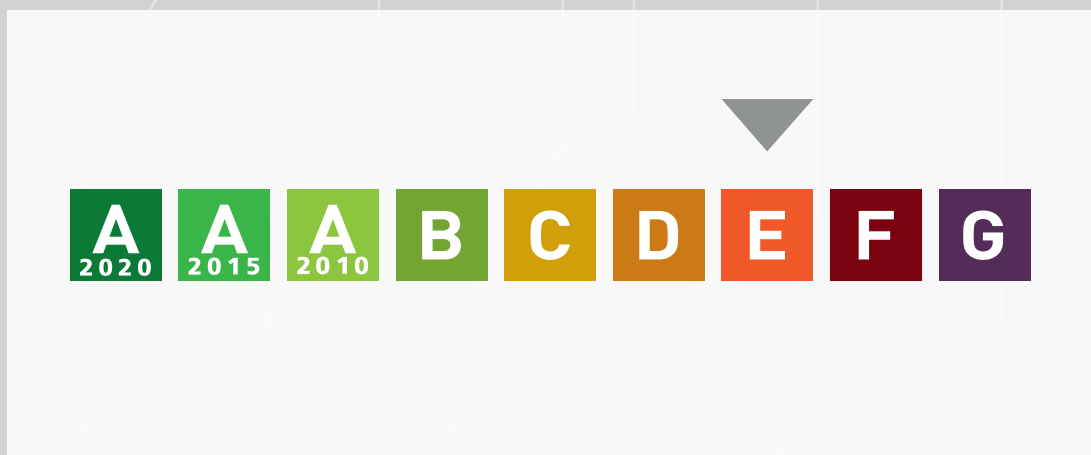
Energistyrelsen

Gyldig fra den 19. oktober 2017 til den 19. oktober 2027

Energimærkningsnummer 311279444

# Energimærke

Fællesskolen Hammelev Sct. Severin - Moltrupvej 1B, 6100 Haderslev  
Moltrupvej 1B  
6100 Haderslev



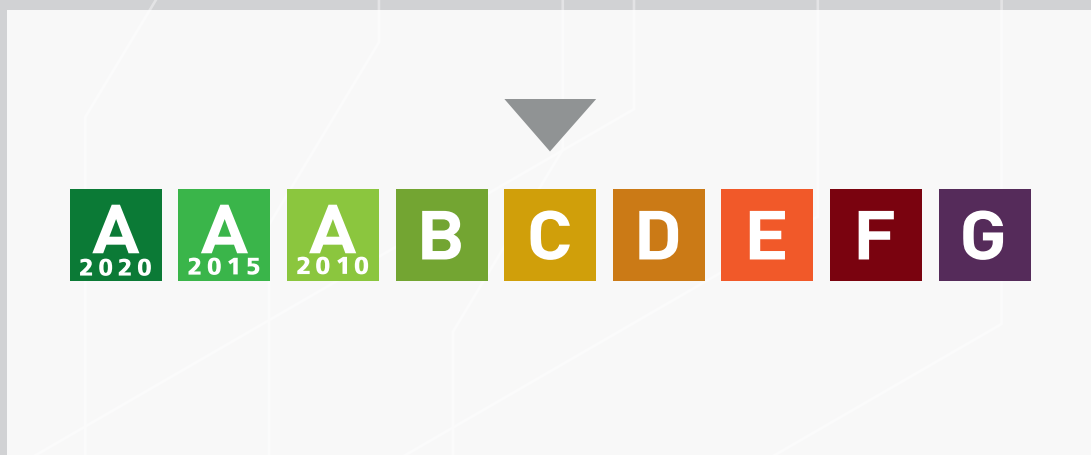
Energistyrelsen

Gyldig fra den 19. oktober 2017 til den 19. oktober 2027

Energimærkningsnummer 311279444

# Energimærke

Fællesskolen Hammelev Sct. Severin - Moltrupvej 3, 6100 Haderslev  
Moltrupvej 3  
6100 Haderslev



Energistyrelsen

Gyldig fra den 19. oktober 2017 til den 19. oktober 2027

Energimærkningsnummer 311279444