# SPAR PÅ ENERGIEN I DINE BYGNINGER

## - status og forbedringer

Energimærkningsrapport
Kristrup Skole
Skolegade 4
8960 Randers SØ

Bygningernes energimærke:

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

Gyldig fra 7. juni 2018
Til den 7. juni 2028.

Energimærkningsnummer 311319086

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 CO2 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

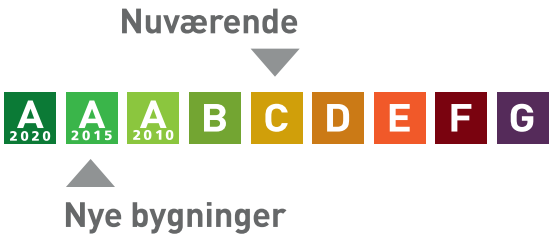
## BYGNINGERNES ENERGIMÆRKE

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 A2010

Hvis de energibesparelser, der kan overvejes i forbindelse med en renovering eller vedligeholdelse også gennemføres, vil bygningerne få energimærke A2010




| | |
|---|---|
| **Årligt varmeforbrug** | |
| 1.146.770 kWh fjernvarme | 932.424 kr |
| 2.168 kWh elektricitet | 4.770 kr |
| **Årlig overproduktion af el** | |
| -21.467 kWh fra solceller | -9.880 kr |
| Samlet energiudgift | 927.313 kr |
| Samlet $CO_2$ udledning | 148,90 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 CO2-udledningen, som forslaget vil medføre.

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

Man skal være opmærksom på, at der er en række besparelsesforslag, der i følge bygningsreglementet BR15, skal gennemføres i forbindelse med renovering eller udskiftninger af bygningsdele eller bygningskomponenter.

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

| Tag og loft | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| LOFT<br>Bygning 1 - Skråvægge er isoleret med 150 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 9303-06.<br><br>Bygning 2 - Oprindelig del (1942) - Skråvægge vurderes isoleret med 300 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra renoveringstidspunkt.<br><br>Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Loftsrum er isoleret med 100 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen.<br><br>Bygning 2 - Tilbygning (1974) - Skråvægge er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. A020.<br><br>Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Loftsrum er isoleret med 100 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen.<br><br>Bygning 3 - Tilbygning (1981) - Skråvægge er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. A017.<br><br>Bygning 3 - Tilbygning (1995) - Loftsrum er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 07.<br><br>Bygning 3 - Tilbygning (2005) - Skråvægge er isoleret med 250 mm mineraluld. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 2.1.<br><br>Bygning 4 - Loftsrum er isoleret med hhv. 200 & 300 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Efterisolering af loftsrum med 300 mm granulat. 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. | 140.100 kr. | 7.700 kr.<br>1,63 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Efterisolering af loftsrum med 300 mm granulat. 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. | 443.700 kr. | 24.300 kr.<br>5,15 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygning 3 - Tilbygning (1995) - Efterisolering af loftsrum med 200 mm granulat. 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. | 49.300 kr. | 1.400 kr.<br>0,29 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygning 1 - Indvendig efterisolering af skråvægge med 150 mm isolering, så den samlede isoleringstykkelse opnår 300 mm Det foreslåes at isolere skråvægge indefra, i forbindelse med større indvendig renovering. Eksisterende beklædning fjernes og bortskaffes, og der udføres den nødvendige forskalling for den nye isolering og vægbeklædning. Tætheden skal sikres iht. gældende regler. | | 7.100 kr.<br>1,50 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygning 4 - Efterisolering af loftsrum med 100 mm isolering. Eksisterende isolering bevares, så der efter fremtidige forhold er isoleret med 300 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. | | 2.200 kr.<br>0,46 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygning 3 - Tilbygning (1981) - Indvendig efterisolering af skråvægge med 100 mm isolering, så den samlede isoleringstykkelse opnår 300 mm Det foreslåes at isolere skråvægge indefra, i forbindelse med større indvendig renovering. Eksisterende beklædning fjernes og bortskaffes, og der udføres den nødvendige forskalling for den nye isolering og vægbeklædning. Tætheden skal sikres iht. gældende regler. | | 200 kr.<br>0,02 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygning 2 - Tilbygning (1974) - Indvendig efterisolering af skråvægge med 100 mm isolering, så den samlede isoleringstykkelse opnår 300 mm Det foreslåes at isolere skråvægge indefra, i forbindelse med større indvendig renovering. Eksisterende beklædning fjernes og bortskaffes, og der udføres den nødvendige forskalling for den nye isolering og vægbeklædning. Tætheden skal sikres iht. gældende regler. | | 300 kr.<br>0,05 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **FLADT TAG**<br>Bygning 1 - Tilbygning (1981) - Det flade tag er isoleret med 150 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 8498.<br><br>Bygning 1 - Kvist - Det flade tag er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 9303-06.<br><br>Bygning 1 - Basisrum - Det flade tag er isoleret med 250 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 2.10.<br><br>Bygning 2 - Tilbygning (1981) - Det flade tag er isoleret med 125 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. A020.<br><br>Bygning 3 - Gang - Tilbygning (2005) - Det flade tag er isoleret med 250 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 2.1. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygning 2 - Tilbygning (1981) - 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 tør og uden lunker 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 afvandingssystem til regnvand. Det anbefales, at det udføres med synlige nedløbsrør og tagrender af hensyn til senere inspektion. | | 600 kr.<br>0,12 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygning 1 - Tilbygning (1981) - Eksisterende tag efterisoleres udvendigt med 150 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 tør og uden lunker eller buler. Hvis det eksisterende tag er udført med ventilationsspalte mellem | | 1.000 kr.<br>0,20 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| 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 afvandingssystem til regnvand. Det anbefales, at det udføres med synlige nedløbsrør og tagrender af hensyn til senere inspektion. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygning 1 - Kvist - Eksisterende tag efterisoleres udvendigt med 100 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 tør og uden lunker 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 afvandingssystem til regnvand. Det anbefales, at det udføres med synlige nedløbsrør og tagrender af hensyn til senere inspektion. | | 100 kr.<br>0,02 ton $CO_2$ |

## Ydervægge

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **HULE YDERVÆGGE**<br>Bygning 1 - Tilbygning (1981) - Ydervægge er udført som 35 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret ved opførelsen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 8498.<br><br>Bygning 2 - Tilbygning (1974) - Ydervægge er udført som 30 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret ved opførelsen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 1.<br><br>Bygning 2 - Tilbygning (1981) - Ydervægge er udført som 35 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret ved opførelsen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. A020.<br><br>Bygning 3 - Tilbygning (1981) - Ydervægge er udført som 35 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret ved opførelsen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. A017.<br><br>Bygning 3 - Tilbygning (1995) - Ydervægge er udført som 35 cm hulmur. Vægge består udvendigt af tegl og indvendigt af beton. Hulrummet er isoleret ved opførelsen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 03.<br><br>Bygning 3 - Tilbygning (2005) - Ydervægge er udført som 35 cm hulmur. Vægge består udvendigt af tegl og indvendigt af letbeton. Hulrummet er isoleret ved opførelsen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 2.1. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Bygning 3 - Gang - Tilbygning (2005) - Ydervægge er udført som 35 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret ved opførelsen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 2.3.<br><br>Bygning 4 - Ydervægge er udført som 35 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret ved opførelsen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. A-021. | | |
| **MASSIVE YDERVÆGGE**<br>Bygning 1 - Oprindelig del (1940) - Ydervægge består af 36 cm massiv og uisoleret teglvæg. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Plantegning.<br><br>Bygning 1 - Trappeopgang - Ydervægge består af 36 cm massiv teglvæg med indvendig pladebeklædning og 100 mm isolering. Konstr<br>uktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 9303-11.<br>Bygning 1 - Basisrum - Ydervægge består af 30 cm massiv teglvæg med indvendig pladebeklædning og 125 mm isolering. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 2.10<br><br>Bygning 2 - Oprindelig del (1942) - Ydervægge består af 48 cm massiv og uisoleret teglvæg. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 3.<br><br>Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Ydervægge består af 36 cm massiv og uisoleret teglvæg. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Tværsnit.<br><br>Bygning 3 - Brystning - Oprindelig del (1948) - Ydervægge består af 24 cm massiv og uisoleret teglvæg. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.Tegn. Tværsnit A-B.<br><br>Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Ydervægge består af 36 cm massiv og uisoleret teglvæg. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Tværsnit A-B.<br><br>Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Ydervægge består af 48 cm massiv og uisoleret teglvæg. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Tværsnit A-B. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygning 1 - Oprindelig del (1940) - Udvendig efterisolering med 200 mm isolering på massive ydervægge. 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. | 850.700 kr. | 34.700 kr.<br>7,36 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **FORBEDRING**<br>Bygning 3 - Brystning - Oprindelig del (1948) - Udvendig efterisolering med 200 mm isolering på massive ydervægge. 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. | 3.479.600 kr. | 131.200 kr.<br>27,85 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygning 2 - Oprindelig del (1942) - Udvendig efterisolering med 200 mm isolering på massive ydervægge. 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. | 1.263.200 kr. | 44.700 kr.<br>9,49 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **LETTE YDERVÆGGE**<br>Bygning 1 - Kvistflunk - Ydervægge er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Hulrum mellem beklædninger er isoleret med 150 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 9303-06.<br><br>Bygning 2 - Oprindelig del (1942) - Kvistflunke er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra renoveringstidspunkt.<br><br>Bygning 3 - Ovenlys - Tilbygning (2005) - Ydervægge er 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. Nr. 2005. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygning 1 - Kvistflunk - Indvendig efterisolering med 250 mm isolering i lette ydervægge. Eksisterende pladebeklædning og isolering nedtages og bortskaffes. Arbejdet udføres iht. gældende regler på området, hvad angår materialekrav samt placering og udførelse af dampspærre. I forbindelse med arbejdet, skal der udføres nye lysninger og bundstykker ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i den nye væg. | | 200 kr.<br>0,03 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **KÆLDER YDERVÆGGE**<br>Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Ydervægge mod jord består af 36 cm massiv og uisoleret teglvæg. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Kælderplan.<br><br>Bygning 3 - Tilbygning (1995) - Kælderydervægge over jord består af 40 cm massiv betonvæg med 125 mm udvendig isolering.<br><br>Bygning 3 - Teknikrum - Tilbygning (2005) - Kælderydervægge mod jord består af 33 | | |

| | | |
|---|---|---|
| cm massiv betonvæg med 100 mm udvendig isolering. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 2.1.<br><br>Bygning 4 - Kælderydervægge består af 30 cm massiv betonvæg med 50 mm udvendig isolering. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. A-021. | | |

## Vinduer, døre ovenlys mv.

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| VINDUER<br>Bygning 1 - Vinduer & døre er generelt monteret med 2 lags energirude med kold. Enkelte er dog monteret med 2 lags termorude.<br><br>Bygning 2 - Vinduer & døre er monteret med 3 lags energirude<br><br>Bygning 3 - Vinduer & døre er monteret med 2 lags energirude med kold kant. Enkelte er dog monteret med 2 lags termorude, samt vinduer mod øst er monteret med 2 lags energirude med varm kant.<br><br>Bygning 4 - Vinduer & døre er generelt monteret med 2 & 3 lags termorude. Dog er vinduer i kælder monteret med 2 lags energirude med kold kant. | | |
| FORBEDRING VED RENOVERING<br>Bygning 3 - Udskiftning af vinduer & yderdøre med 2 lags termorude til nye vinduer og yderdøre monteret med 3 lags energirude. | | 13.000 kr.<br>2,75 ton $CO_2$ |
| FORBEDRING VED RENOVERING<br>Bygning 1 - Udskiftning af vinduer & yderdøre med 2 lags termorude til nye vinduer og yderdøre monteret med 3 lags energirude (BR2020). | | 3.800 kr.<br>0,79 ton $CO_2$ |
| FORBEDRING VED RENOVERING<br>Bygning 4 - Udskiftning af vinduer & yderdøre med 3 lags termorude til nye vinduer og yderdøre monteret med 3 lags energirude (BR2020). | | 15.500 kr.<br>3,28 ton $CO_2$ |

## Gulve

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| TERRÆNDÆK<br>Bygning 1 - Tilbygning (1981) - Terrændæk er udført i beton med slidlag og isoleret med 50 mm mineraluld. Under betonen er isoleret med 150 mm leca. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 8498.<br><br>Bygning 1 - Basisrum - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 150 mm polystyrenplader under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 2.10.<br><br>Bygning 2 - Toiletter - Tilbygning (1948) - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 300 mm mineraluld/polystyrenplader under | | |

| | | |
|---|---|---|
| betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 10.18.6.<br><br>Bygning 2 - Tilbygning (1974) -Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 50 mm pladebatts under betonen.<br><br>Bygning 2 - Tilbygning (1974) -Terrændæk er udført i beton og med strøgulve der er isoleret med 50 mm mineraluld mellem strøer. Under betonen er gulvet uisoleret. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 1.<br><br>Bygning 2 - Tilbygning (1981) -Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 100 mm polystyrenplader under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. A020.<br><br>Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er uisoleret. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Tværsnit A-B.<br><br>Bygning 3 - Tilbygning (1981) - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 100 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. A017.<br><br>Bygning 3 - Elevatorskakt - Tilbygning (1995) - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er uisoleret. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 3<br><br>Bygning 3 - Elevatorskakt - Tilbygning (1995) - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 125 mm polystyrenplader under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 1.016.<br><br>Bygning 3 - Toilet - Tilbygning (2005) - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 250 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 2.1.<br><br>Bygning 4 - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 50 mm polystyrenplader under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. A-021. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Fjernelse af eksisterende terrændæk og udgravning til underkant af ny isolering, der afrettes i tyndt sandlag. Der isoleres med 250 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. | | 20.100 kr.<br>4,26 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **TERRÆNDÆK MED GULVVARME**<br>Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv og gulvvarme. Gulvet er isoleret med 50 mm pladebatts under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 1. | | |

| | | |
|---|---|---|
| **ETAGEADSKILLELSE**<br>Bygning 1 - Oprindelig del (1940) - Gulv mod uopvarmet kælder af bjælker, er isoleret med 100 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen.<br><br>Bygning 2 - Oprindelig del (1942) - Gulv mod uopvarmet kælder af træ/bjælker, med lerindskud og puds. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.<br><br>Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Gulv mod uopvarmet kælder af beton og bjælker med lerindskud og puds. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Isolering af uisoleret gulv mod uopvarmet kælder med 250 mm isolering. Montering af nedhængt loft i kælder på underside af etageadskillelse udført af træ/bjælker. 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. undgåes. | 103.000 kr. | 8.500 kr.<br>1,80 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygning 2 - Oprindelig del (1942) - Isolering af uisoleret gulv mod uopvarmet kælder med 250 mm isolering. Montering af nedhængt loft i kælder på underside af etageadskillelse udført af træ/bjælker. 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. undgåes. | 143.600 kr. | 11.900 kr.<br>2,51 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **KRYBEKÆLDER**<br>Bygning 1 - Oprindelig del (1940) - Gulv mod krybekælder af træ/bjælker, med lerindskud og puds. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.<br><br>Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Gulv mod krybekælder af massiv beton, er uisoleret. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Tværsnit.<br><br>Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Gulv mod krybekælder af massiv beton, er uisoleret. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Tværsnit A-B. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Isolering af uisoleret gulv mod krybekælder med 250 mm isolering. Udførelsen foreslåes enten med opklæbet mineraluld på underside af dæk af massiv beton, eller alternativt med isoleringsplader fastgjort mekanisk med specialplugs. Opmærksomheden henledes generelt på risici for kraftige fugtproblemer og skimmelsvamp ved for store isoleringsmængder uden den nødvendige mængde ventilation heraf. Selv med en beskeden isolering skal der sikres optimal ventilation i krybekælderen. | 122.200 kr. | 16.800 kr.<br>3,56 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Eksisterende krybekælder fjernes og alle ventilationsåbninger lukkes ved tilstøbning. Der udlægges sandfyld til underside af ny isolering. Der isoleres med 250 mm fast 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. | 73.800 kr. | 3.200 kr.<br>0,66 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygning 1 - Oprindelig del (1940) - Eksisterende krybekælder fjernes og alle ventilationsåbninger lukkes ved tilstøbning. Der udlægges sandfyld til underside af ny isolering. Der isoleres med 250 mm fast 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. | 774.000 kr. | 19.500 kr.<br>4,13 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **KÆLDERGULV**<br>Bygning 3 - Teknikrum - Tilbygning (2005) - Kældergulv er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 150 mm polystyrenplader under betonen. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. Tegn. Nr. 2.1. | | |

## Ventilation

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **VENTILATION**<br>Bygn. 1<br>Zoner: Klasselokaler 01, 03, 04, 06, 101, 104, 107, 117 & 111<br>Anlæg: VE01-09 – fabrikat og type: Airmaster, loftsmonteret 300-500 Gulv Airmaster 900<br>Mekanisk balanceret ventilationsanlæg<br>Varmegenvinding: modstrømsveksler<br>Anlægstype: CAV | | |

Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: CTS
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 1
Zone: Bibliotek, depot og gangarealer
Naturlig ventilation
Luftskifte: 0,9 l/s/m2
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 2
Zone: Gymnastiksal og omklædning
Naturlig ventilation
Luftskifte: 0,9 l/s/m2
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 2
Anlæg: VE03 – fabrikat og type: Systemair Topvex TR06 HWH-R-CAV
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: roterende veksler
Anlægstype: CAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 3,5 kJ/m3
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 3
Zone: Klasselokaler 1. Sal
Anlæg: VE12 – fabrikat og type: SWEGON, Gold35DRX111111
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: roterende veksler
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,5 kJ/m3
Automatik: CTS
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 3
Zone: Lokaler i kælder
Anlæg: VE17-VE20 – fabrikat og type: Airmaster 3 stk. AM900V & 1 stk. AM500
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: modstrømsveksler
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m2
El-varmeflade: Nej

SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: CTS
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 3
Zone: Fysik og madlavning
Anlæg: VE014&15 – fabrikat og type: Link Nordic, HCP-B 2300
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: modstrømsveksler
Anlægstype: CAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: CTS
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 3
Zone: SFO
Anlæg: VE16 – fabrikat og type: SWEGON, GOLD04C1121
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: krydsvarmeveksler
Anlægstype: CAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: CTS
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 3
Zone: Lærerværelser
Anlæg: VE21-VE23 – fabrikat og type: Turbovex TX750A
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: modstrømsveksler
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: CTS
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 3
Zone: Lærerværelse Stueplan
Anlæg: VE24 – fabrikat og type: AM900V
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: modstrømsveksler
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3

Automatik: CTS
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 3
Zone: Gangarealer, depoter og resterende rum
Naturlig ventilation
Luftskifte: 0,9 l/s/m2
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 3
Anlæg: VE25 – fabrikat og type: Dantherm W 12
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: krydsvarmeveksler
Anlægstype: CAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,5 kJ/m3
Automatik: CTS
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 4
Zone: Fællesområder
Anlæg: VE31 – fabrikat og type: SWEGON, Gold35C1111
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: krydsvarmeveksler
Anlægstype: CAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,8 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: CTS
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 4
Zone: Udsugning fra baderum og toiletter
Anlæg: VE26-30
Mekanisk udsugning
Varmegenvinding: Ingen varmegenvinding
Anlægstype: CAV
Luftskifte: 1,8 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 1,5 kJ/m3
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Bygn. 4

Zone: Klasselokaler

VENTILATIONSKANALER

Ventilationsaggregater i loftsrum vurderes isoleret med gns. 50 mm isolering.

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

# VARMEANLÆG

## Varmeanlæg

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **FJERNVARME**<br>Bygn. 1 & 2 - Bygningen opvarmes med fjernvarme. Anlægget er udført med isoleret varmeveksler og indirekte centralvarmevand i fordelingsnettet. Veksleren er placeret i teknikrum i kælder i bygning 2. Veksleren forsyner både bygn. 1 og bygn. 2 med varme. Forbruget er fordelt i forhold til opvarmet areal.<br><br>Bygn. 3 & 4 - Teknikrum i kælder (VA08) - Bygningen opvarmes med fjernvarme. Anlægget er udført med varmeveksler og indirekte centralvarmevand i fordelingsnettet. Veksleren forsyner både bygn. 3 og bygn. 4 med varme. Forbruget er fordelt i forhold til opvarmet areal. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 3 (VA08) - Isolering af varmeveksler. Veksleren isoleres med kappe. | 2.000 kr. | 1.300 kr.<br>0,27 ton $CO_2$ |
| **VARMEPUMPER**<br>Der er ingen varmepumpe i bygningerne og der er ikke lavet forslag om varmepumpe da bygningerne ligger i fjernvarmeområde. Etablering af denne form for vedvarende energi er ikke umiddelbart rentabelt, men kan eventuelt overvejes af andre årsager end økonomiske. | | |
| **SOLVARME**<br>Der er intet solvarmeanlæg i bygningerne og der er ikke lavet forslag om solvarme da bygningerne 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 |
|---|---|---|
| **VARMEFORDELING**<br>Den primære opvarmning af ejendommene sker via radiatorer i opvarmede rum. Varmefordelingsrør er udført som to-strengs anlæg. | | |
| **VARMERØR**<br>Fra Bygn. 2 - 1 - Varmerør i jord vurderes udført som 20 mm præisolerede stålrør.<br><br>Bygn. 1 - Varmerør i krybekælder vurderes udført som gns. 3/4" stålrør. Varmerørene vurderes isoleret med 20 mm isolering. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Bygn. 2 - I kælder/krybekælder - Varmerør vurderes udført som gns. 3/4" stålrør. Varmerørene vurderes isoleret med gns. 20 mm isolering.<br><br>Bygn. 3 - I tagrum til varmeflade for ventilationsanlæg - Varmerør i tagrum er udført som 32 mm præisolerede stålrør, registeret under besigtigelsen. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn 1- Isolering af varmerør op til 50 mm isolering i ikke opvarmet zone, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter. | | 1.400 kr.<br>0,29 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 2 - Isolering af varmerør op til 60 mm isolering i ikke opvarmet zone, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter. | | 2.100 kr.<br>0,44 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **VARMEFORDELINGSPUMPER**<br>Bygn. 1 - Teknikrum i kælder (VA02) - På varmefordelingsanlægget er monteret en Magna pumpe, pumpe med en max-effekt på 450 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos, type 40-120 F.<br><br>Bygn. 2 - Teknikrum i kælder (VA04/05) - På varmefordelingsanlægget er monteret en Magna pumpe med en max-effekt på 85 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos type 25-60<br><br>Bygn. 2 - Teknikrum i kælder (VA06/07) - På varmefordelingsanlægget er monteret to Alpha 2 pumpe med en max-effekt på 45 W. Pumperne er af fabrikat Grundfos, type 25-60.<br><br>Bygn. 2 - Teknikrum i kælder (VA03) - På varmefordelingsanlægget er monteret en ældre automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 100 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UPE 25-60.<br><br>Bygn. 3 - Teknikrum i kælder (VA10-12) - På varmefordelingsanlægget er monteret tre Magna pumper med en max-effekt på 85 W. Pumperne er af fabrikat Grundfos, type Magna 25-60.<br><br>Bygn. 3 - Teknikrum i kælder (VA09) - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 45 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-60.<br><br>Bygn. 3 - Teknikrum i kælder (VA13) - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.<br><br>Bygn. 3 - Tagrum (VA14) - Til varmeflade på ventilationsanlæg er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 45 W. Pumpen er af fabrikat | | |

| | | |
|---|---|---|
| Grundfos Alpha2 25-60.<br><br>Bygn. 3 - Teknikrum i kælder (VA15-17) - Til varmeflade på ventilationsanlæg er monteret tre automatisk modulerende pumper med en max-effekt på 18/22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 2 - Teknikrum i kælder (VA03) - Montering af ny automatisk modulerende varmefordelingspumpe på varmefordelingsanlæg. Det vurderes at pumpen kan udskiftes til en pumpe med lavere effekt, som Grundfos Alpha2 25-60 med en max-effekt på 34 W. | | 300 kr.<br>0,08 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Teknikrum i kælder (VA02) - Montering af ny automatisk modulerende varmefordelingspumpe på varmefordelingsanlæg. Det vurderes at pumpen kan udskiftes til en pumpe med lavere effekt, som Grundfos Magna3 40-120 med en max-effekt på 440 W. | | 500 kr.<br>0,13 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **AUTOMATIK**<br>Der er monteret termostatventiler på alle radiatorer til regulering af korrekt rumtemperatur.<br><br>Til regulering af varmeanlæg er monteret automatik for central styring, via. CTS. | | |

# VARMT VAND

| Varmt vand | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **VARMT VAND**<br>Der er medregnet et gennemsnitligt forbrug af varmt brugsvand for erhverv på 100 l årligt per m² opvarmet erhvervsareal. | | |
| **VARMTVANDSRØR**<br>Fra Bygn. 2 - 1 - Brugsvandsrør i jord med cirkulation vurderes udført som 20 mm præisolerede stålrør.<br><br>Fra Bygn. 2 - 1 - Brugsvandsrør med cirkulation vurderes udført som gns. 1/2"-3/4" stålrør. Rørene vurderes isoleret med 20 mm isolering.<br><br>Bygn. 2 - Brugsvandsrør med cirkulation vurderes udført som gns. 3/4" stålrør. Rørene vurderes isoleret med 20 mm isolering.<br><br>Bygn. 3 - Brugsvandsrør med cirkulation vurderes udført som 3/4 & 1/2" stålrør. Rørene vurderes isoleret med 30 mm isolering. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 2 - Isolering af tilslutningsrør til varmtvandsbeholder op til 100 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter. | 46.400 kr. | 3.700 kr.<br>0,79 ton $CO_2$ |
| **VARMTVANDSPUMPER**<br>Bygn. 2 - Teknikrum i kælder (BV03) - På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret en nyere automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 20-40. Pumpen forsyner både bygning 1 & 2 med brugsvand.<br><br>Bygn. 3 - Teknikrum i kælder (BV06-07) - På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret to nyere automatisk modulerende pumper med en max-effekt på 22 W. Pumperne er af fabrikat Grundfos Alpha2 20-40 N. | | |
| **VARMTVANDSBEHOLDER**<br>Bygn. 1 - Teknikrum i kælder bygn. 2 (BV02) - Varmt brugsvand produceres i 350 l varmtvandsbeholder, vurderet isoleret med 50 mm skumisolering. Varmtvandsbeholderen er af mærket Viessmann, type Verticell-bivalent-2/2 (3003016). Beholderen vurderes at forsyne både bygning 1 & 2.<br><br>Bygn. 1 - Depotrum i bibliotek (BV01) - Varmt brugsvand produceres i 30 l præisoleret vandvarmer, fabrikat Metro type 907.<br><br>Teknikrum i kælder bygn. 2 (BV02) - Varmt brugsvand produceres i 350 l varmtvandsbeholder, vurderet isoleret med 50 mm skumisolering. Varmtvandsbeholderen er af mærket Viessmann, type Verticell-bivalent-2/2 | | |

| | | |
|---|---|---|
| (3003016). Beholderen vurderes at forsyne både bygning 1 & 2.<br><br>Bygn. 3 - Teknikrum i kælder (BV04) - Varmt brugsvand produceres via to brugsvandsvekslere, fabrikat Ukendt.<br><br>Bygn. 4 - Teknikrum i kælder bygn. 3 (BV05) - Varmt brugsvand produceres via to brugsvandsvekslere, fabrikat Ukendt. | | |

# EL

| El | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| BELYSNING<br>Bygn. 1 - Bibliotek - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Depot-/bi-rum - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Depot-/Toiletter i stueplan - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Klasselokaler - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger, samt nyere med højfrekvente forkoblinger & led armaturer. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere i størstedelen. Dog er der monteret bevægelsesmelder i to af lokalerne på 1. sal.<br>Bygn. 1 - Trappeopgange og gangarealer - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 2 - Depotrum - Armaturer med almindelige glødepærer, uden bevægelsesmelder.<br><br>Bygn. 2 - Læge/sundhedsplejerske - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 2 - Hal 1 - Armaturer m. LED pærer, med bevægelsesmelder.<br><br>Bygn. 2 - Omklædning - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 2 - Omklædning - Armaturer m. LED pærer, med bevægelsesmelder.<br><br>Bygn. 2 - Depotrum - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger, samt kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 2 - Hal 2 - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 2 - 1. sal (lærerforberedelse) - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 2 - Teknikrum (tagetage) - Armaturer med LED pærer, uden | | |

bevægelsesmelder.

Bygn. 2 - Musiklokale (tagetage) - Armaturer med LED pærer, med bevægelsesmelder.

Bygn. 3 - 0.3 Klublokale i kælder - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 3 - WC/toiletter i kælder - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger samt kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 3 - Teknikrum i kælder - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 3 - Klasselokaler i kælder - Armaturer med LED, uden bevægelsesmelder.

Bygn. 3 - Depotrum i kælder - Armaturer med LED, uden bevægelsesmelder.

Bygn. 3 - Gangarealer - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 3 - Lærerforberedelse i kælder - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 3 - Forberedelse og lærerværelse i stueplan - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger, samt armaturer med kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 3 - Gangarealer i stueplan - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger, samt armaturer med kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 3 - Depoter & Toiletter stueplan & 1.Sal - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger, kompaktrør og armaturer med LED-pærer. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 3 - Klasselokaler i stueplan - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger og LED. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 3 - Køkken - Armaturer med LED pærer, med bevægelsesmelder med dagslysstyrring.

Bygn. 3 - SFO - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger, samt armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 3 - Gangarealer ved klasselokaler 1. Sal - Armaturer med LED, der er styrring med bevægelsesmelder med dagslysstyrring.

| | | |
|---|---|---|
| Bygn. 3 - Klasselokaler 1. Sal - Armaturer med LED, der er styrring med bevægelsesmelder med dagslysstyrring.<br><br>Bygn. 3 - Gangarealer 1. Sal - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 3 - Lærerforberedesle 1. Sal - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 4 i kælder - Bygningsarealet har ingen eller meget sparsomt belysningsanlæg monteret. I Håndbog for energikonsulenter 2016, skal arealet derfor indregnes med et standard belysningsanlæg.<br><br>Bygn. 4 - Pedelkontor i kælder - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og kompaktrør. Der er styring ved bevægelsesmeldere.<br><br>Bygn. 4 - Gangarealer i kælder - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og kompaktrør. Der er styring ved bevægelsesmeldere.<br><br>Bygn. 4 - Toiletter og depoter i stueplan/Kælder - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger, kompaktrør og glødepærer. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 4 - Gang og fællesområder stue og 1. sal - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 4 - Klasselokaler stueplan og 1. Sal - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 1 - Bibliotek - Installation af bevægelsesmelder med dagslysstyring, der er regnet med installering af i alt 5 stk. | 10.000 kr. | 11.200 kr.<br>3,57 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 3 - Installation af bevægelsesmelder med dagslysstyring | 10.000 kr. | 6.800 kr.<br>2,16 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 2 - Depotrum - Udskiftning af glødepærer til 5W LED. | 700 kr. | 900 kr.<br>0,26 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 4 - Klasselokaler stueplan og 1. Sal - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder med dagslysstyring | 196.800 kr. | 34.300 kr.<br>10,91 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 4 - Gang og fællesområder stue og 1. sal - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder | 73.800 kr. | 10.300 kr.<br>3,26 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 3 - SFO - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | 13.800 kr. | 1.600 kr.<br>0,49 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 1 - Klasselokaler - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder, der installeres min. en pr. klasselokale. | 58.700 kr. | 6.300 kr.<br>2,02 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 1 - Klasselokaler - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | 12.800 kr. | 1.200 kr.<br>0,36 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 3 - Gangarealer - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder | 24.800 kr. | 2.200 kr.<br>0,69 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 4 - Pedelkontor i kælder - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | 2.500 kr. | 300 kr.<br>0,07 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 2 - 1. sal (lærerforberedelse) - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | 6.300 kr. | 600 kr.<br>0,16 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 3 - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder. Der regnet med en bevægelsesmelder pr. lokale. | 36.900 kr. | 2.900 kr.<br>0,94 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 3 - Gangarealer - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder | 57.600 kr. | 4.100 kr.<br>1,33 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 4 - Toiletter og depoter i stueplan/Kælder - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer, udskiftning af glødepære til LED-pærer og installation af em bevægelsesmelder pr. lokale. | | 1.700 kr.<br>0,53 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Depot-/Toiletter i stueplan - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder | | 600 kr.<br>0,16 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 3 - Lærerforberedelse i kælder - Installation af bevægelsesmelder | | 1.100 kr.<br>0,33 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 3 - 0.3 Klublokale i kælder - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder | | 2.400 kr.<br>0,76 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 3 - Depoter & Toiletter stueplan & 1.Sal - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 1.500 kr.<br>0,46 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 2 - Læge/sundhedsplejerske - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder | | 300 kr.<br>0,08 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 3 - WC/toiletter i kælder - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder. Der installeres en bevægelsesmelder pr. rum. | | 200 kr.<br>0,04 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 2 - Depotrum - Installation af bevægelsesmelder | | 300 kr.<br>0,08 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Depot-/bi-rum - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder, der er regnet med en pr. rum/lokale. | | 300 kr.<br>0,09 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Trappeopgange og gangarealer - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder | | 500 kr.<br>0,15 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 2 - Hal 2 - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 300 kr.<br>0,08 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 3 - Gangarealer 1. Sal - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer og installation af bevægelsesmelder | | 200 kr.<br>0,05 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 4 - Gangarealer i kælder - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 0 kr.<br>0,00 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| SOLCELLER<br>Der er monteret nyere solceller til produktion af strøm. Solcellearealet er ca. 377 kvm og kan yde 50 kW. Solcellerne er placeret på bygnings 4 tagflade mod syd. | | |

## ENERGIKONSULENTENS SUPPLERENDE KOMMENTARER

Der er indhentet tegningsmateriale ved Randers Kommune som har dannet grundlag for opmåling og bestemmelse af konstruktioners isoleringsforhold. Der er foretaget stikprøvemål på stedet.

Nogle konstruktioner er skjulte, og tegningsmaterialet beskriver ikke konstruktionernes isolering fuldt ud. Derfor er enkelte af de eksisterende konstruktioner anslåede, da det ikke er oplyst hvorvidt der er lavet energibesparende forbedringer.

Der har været adgang til fælles teknikrum for besigtigelse.

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 forsyningsselskabet og undersøge reglerne for det pågældende forsynings- og energiselskab inden man går i gang med tiltag. De her i rapporten anslåede investeringsomkostninger er angivet uden tilskud.

Isoleringsforhold af den ældre del af skolens ydervægge er der anvendt data for tidligere energimærke, som foretaget undersøgelser under besigtigelsen.

For råd og vejledning til gennemførsel af energibesparende tiltag henvises til Videncenter for energibesparelser i bygninger på www.byggeriogenergi.dk

Der er regnet med en brugstid på 45 timer/uge iht. Håndbog for energikonsulenter 2016.

Oversigtsbillede viser forkert med bygning 1 & 4. Iht. opførelsesår og areal skal de to byttes rundt.

# 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** | | | | |
| Loft | Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Efterisolering af loftsrum med 300 mm granulat | 140.100 kr. | 11.570 kWh Fjernvarme | 7.700 kr. |
| Loft | Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Efterisolering af loftsrum med 300 mm granulat | 443.700 kr. | 36.490 kWh Fjernvarme<br>2 kWh Elektricitet | 24.300 kr. |
| Loft | Bygning 3 - Tilbygning (1995) - Efterisolering af loftsrum med 200 mm granulat. | 49.300 kr. | 2.080 kWh Fjernvarme<br>1 kWh Elektricitet | 1.400 kr. |
| Massive ydervægge | Bygning 1 - Oprindelig del (1940) - Udvendig efterisolering af massive ydervægge med 200 mm | 850.700 kr. | 52.130 kWh Fjernvarme<br>16 kWh Elektricitet | 34.700 kr. |
| Massive ydervægge | Bygning 3 - Brystning - Oprindelig del (1948) - Udvendig efterisolering af massive ydervægge med 200 mm | 3.479.600 kr. | 197.440 kWh Fjernvarme<br>11 kWh Elektricitet | 131.200 kr. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Massive ydervægge | Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Udvendig efterisolering af massive ydervægge med 200 mm | 1.263.200 kr. | 67.310 kWh Fjernvarme<br>2 kWh Elektricitet | 44.700 kr. |
| Etageadskillelse | Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Isolering af uisoleret gulv mod uopvarmet kælder med 250 mm isolering | 103.000 kr. | 12.770 kWh Fjernvarme | 8.500 kr. |
| Etageadskillelse | Bygning 2 - Oprindelig del (1942) - Isolering af uisoleret gulv mod uopvarmet kælder med 250 mm isolering | 143.600 kr. | 17.800 kWh Fjernvarme | 11.900 kr. |
| Krybekælder | Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Isolering af uisoleret gulv mod krybekælder med 250 mm isolering | 122.200 kr. | 25.260 kWh Fjernvarme<br>2 kWh Elektricitet | 16.800 kr. |
| Krybekælder | Bygning 2 - Tilbygning (1948) - Nedrivning af eksisterende krybekælder og etablering af nyt terrændæk med 250 mm isolering | 73.800 kr. | 4.670 kWh Fjernvarme | 3.200 kr. |
| Krybekælder | Bygning 1 - Oprindelig del (1940) - Nedrivning af eksisterende krybekælder og etablering af nyt terrændæk med 250 mm isolering | 774.000 kr. | 29.250 kWh Fjernvarme<br>9 kWh Elektricitet | 19.500 kr. |

**Varmeanlæg**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fjernvarme | Bygn. 3 (VA08) - Isolering af varmeveksler | 2.000 kr. | 1.950 kWh Fjernvarme | 1.300 kr. |

**Varmt og koldt vand**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varmtvandsrør | Bygn. 2, i kælder/krybekælder - Isolering af brugsvandsrør og cirkulationsledning op til 100 mm | 46.400 kr. | 5.570 kWh Fjernvarme | 3.700 kr. |

## El

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Belysning | Bygn. 1 - Bibliotek - Installation af bevægelsesmelder med dagslysstyring | 10.000 kr. | -3.240 kWh Fjernvarme<br>6.069 kWh Elektricitet | 11.200 kr. |
| Belysning | Bygn. 3 - Installation af bevægelsesmelder med dagslysstyring | 10.000 kr. | -1.890 kWh Fjernvarme<br>3.653 kWh Elektricitet | 6.800 kr. |
| Belysning | Bygn. 2 - Depotrum - Udskiftning af glødepærer til LED | 700 kr. | -270 kWh Fjernvarme<br>452 kWh Elektricitet | 900 kr. |
| Belysning | Bygn. 4 - Klasselokaler stueplan og 1. Sal - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder med dagslysstyring | 196.800 kr. | -9.950 kWh Fjernvarme<br>18.576 kWh Elektricitet | 34.300 kr. |
| Belysning | Bygn. 4 - Gang og fællesområder stue og 1. sal - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | 73.800 kr. | -3.090 kWh Fjernvarme<br>5.579 kWh Elektricitet | 10.300 kr. |
| Belysning | Bygn. 3 - SFO - Udskiftning af armaturer | 13.800 kr. | -490 kWh Fjernvarme<br>836 kWh Elektricitet | 1.600 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Klasselokaler - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | 58.700 kr. | -2.160 kWh Fjernvarme<br>3.503 kWh Elektricitet | 6.300 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Klasselokaler - Udskiftning af armaturer | 12.800 kr. | -390 kWh Fjernvarme<br>630 kWh Elektricitet | 1.200 kr. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Belysning | Bygn. 3 - Gangarealer - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | 24.800 kr. | -700 kWh Fjernvarme<br>1.185 kWh Elektricitet | 2.200 kr. |
| Belysning | Bygn. 4 - Pedelkontor i kælder - Udskiftning af armaturer | 2.500 kr. | -60 kWh Fjernvarme<br>113 kWh Elektricitet | 300 kr. |
| Belysning | Bygn. 2 - 1. sal (lærerforberedelse) - Udskiftning af armaturer | 6.300 kr. | -170 kWh Fjernvarme<br>282 kWh Elektricitet | 600 kr. |
| Belysning | Bygn. 3 - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | 36.900 kr. | -1.160 kWh Fjernvarme<br>1.659 kWh Elektricitet | 2.900 kr. |
| Belysning | Bygn. 3 - Gangarealer - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | 57.600 kr. | -1.640 kWh Fjernvarme<br>2.352 kWh Elektricitet | 4.100 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 | Bygning 1 - Indvendig efterisolering af skråvægge med 150 mm isolering | 10.600 kWh Fjernvarme<br>3 kWh Elektricitet | 7.100 kr. |
| Loft | Bygning 4 - Efterisolering af loftsrum med 100 mm isolering | 3.280 kWh Fjernvarme | 2.200 kr. |
| Loft | Bygning 3 - Tilbygning (1981) - Indvendig efterisolering af skråvægge med 100 mm isolering | 160 kWh Fjernvarme | 200 kr. |
| Loft | Bygning 2 - Tilbygning (1974) - Indvendig efterisolering af skråvægge med 100 mm isolering | 350 kWh Fjernvarme | 300 kr. |
| Fladt tag | Bygning 2 - Tilbygning (1981) - Efterisolering af fladt tag med 175 mm isolering, så den samlede isolering udgør 300 mm | 870 kWh Fjernvarme | 600 kr. |
| Fladt tag | Bygning 1 - Tilbygning (1981) - Efterisolering af fladt tag med 150 mm isolering, så den samlede isolering udgør 300 mm | 1.430 kWh Fjernvarme | 1.000 kr. |
| Fladt tag | Bygning 1 - Kvist - Efterisolering af fladt tag med 100 mm isolering, så den samlede isolering udgør 300 mm | 120 kWh Fjernvarme | 100 kr. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lette ydervægge | Bygning 1 - Kvistflunk - Efterisolering af lette ydervægge af træ med 250 mm isolering | 200 kWh Fjernvarme | 200 kr. |
| Vinduer | Bygning 3 - Udskiftning af vinduer & yderdøre med 2 lags termorude | 19.500 kWh Fjernvarme<br>1 kWh Elektricitet | 13.000 kr. |
| Vinduer | Bygning 1 - Udskiftning af tagvinduer med 2 lags termorude, Bygning 1 - Udskiftning af vinduer & yderdøre med 2 lags termorude og Bygning 1 -Udskiftning af vinduer & yderdøre med 2 lags termorude | 5.590 kWh Fjernvarme<br>-1 kWh Elektricitet | 3.800 kr. |
| Vinduer | Bygning 4 - Udskiftning af vinduer & yderdøre med 3 lags termorude | 23.280 kWh Fjernvarme<br>2 kWh Elektricitet | 15.500 kr. |
| Terrændæk | Bygning 3 - Oprindelig del (1948) - Ophugning af eksisterende terrændæk og støbning af nyt med 250 mm mineraluld eller polystyrenplader | 30.180 kWh Fjernvarme<br>2 kWh Elektricitet | 20.100 kr. |

**Varmeanlæg**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Varmerør | Bygn. 1 - Isolering af varmerør op til 50 mm | 2.040 kWh Fjernvarme | 1.400 kr. |
| Varmerør | Bygn. 2 - Isolering af varmerør op til 60 mm | 3.140 kWh Fjernvarme | 2.100 kr. |
| Varmefordelings pumper | Bygn. 2 - Teknikrum i kælder (VA03) - Montering af ny varmefordelingspumpe på varmeanlæg | 118 kWh Elektricitet | 300 kr. |
| Varmefordelings pumper | Bygn. 1 - Teknikrum i kælder (VA02) - Montering af ny varmefordelingspumpe på varmeanlæg, Grundfos Magna3 40-120 | 190 kWh Elektricitet | 500 kr. |

## El

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belysning | Bygn. 4 - Toiletter og depoter i stueplan/Kælder - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | -490 kWh Fjernvarme<br>902 kWh Elektricitet | 1.700 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Depot-/Toiletter i stueplan - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | -180 kWh Fjernvarme<br>282 kWh Elektricitet | 600 kr. |
| Belysning | Bygn. 3 - Lærerforberedelse i kælder - Installation af bevægelsesmelder | -400 kWh Fjernvarme<br>580 kWh Elektricitet | 1.100 kr. |
| Belysning | Bygn. 3 - 0.3 Klublokale i kælder - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | -940 kWh Fjernvarme<br>1.345 kWh Elektricitet | 2.400 kr. |
| Belysning | Bygn. 3 - Depoter & Toiletter stueplan & 1.Sal - Udskiftning af armaturer | -460 kWh Fjernvarme<br>789 kWh Elektricitet | 1.500 kr. |
| Belysning | Bygn. 2 - Læge/sundhedsplejerske - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | -90 kWh Fjernvarme<br>147 kWh Elektricitet | 300 kr. |
| Belysning | Bygn. 3 - WC/toiletter i kælder - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | -50 kWh Fjernvarme<br>72 kWh Elektricitet | 200 kr. |
| Belysning | Bygn. 2 - Depotrum - Installation af bevægelsesmelder | -70 kWh Fjernvarme<br>129 kWh Elektricitet | 300 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Depot-/bi-rum - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | -100 kWh Fjernvarme<br>153 kWh Elektricitet | 300 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Trappeopgange og gangarealer - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | -160 kWh Fjernvarme<br>259 kWh Elektricitet | 500 kr. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belysning | Bygn. 2 - Hal 2 - Udskiftning af armaturer | -80 kWh Fjernvarme<br>135 kWh Elektricitet | 300 kr. |
| Belysning | Bygn. 3 - Gangarealer 1. Sal - Udskiftning af armaturer og installation af bevægelsesmelder | -50 kWh Fjernvarme<br>84 kWh Elektricitet | 200 kr. |
| Belysning | Bygn. 4 - Gangarealer i kælder - Udskiftning af armaturer | | 0 kr. |

# BAGGRUNDSINFORMATION

## BYGNINGSBESKRIVELSE

**Kristrupvej 68, 8960 Randers SØ**

Adresse .....Kristrupvej 68, 8960 Randers SØ
BBR nr.....730-13744-1
Bygningens anvendelse i følge BBR.....Undervisning og forskning (420)
Opførelsesår .....1889
År for væsentlig renovering.....1996
Varmeforsyning.....Fjernvarme
Supplerende varme.....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....1344 m²
Opvarmet bygningsareal.....1312 m²
Heraf tagetage opvarmet.....531 m²
Heraf kælderetage opvarmet .....0 m²
Uopvarmet kælderetage.....36 m²

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

**OPLYST FORBRUG INKL. MOMS OG AFGIFTER**

Herunder vises det oplyste forbrug for afregningsperioderne.

**Fjernvarme**

Varmeudgifter .....619.349 kr. i afregningsperioden
Fast afgift .....178.269 kr. pr. år
Varmeforbrug.....932.755 kWh Fjernvarme
Aflæst periode.....02-02-2015 til 01-02-2016

**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 .....629.866 kr. pr. år
Fast afgift .....178.269 kr. pr. år
Varmeudgift i alt.....808.135 kr. pr. år
Varmeforbrug.....948.594 kWh Fjernvarme
CO2 udledning.....133,75 ton $CO_2$ pr. år

## BYGNINGSBESKRIVELSE

**Skolegade 4, 8960 Randers SØ Bygn. 2**

Adresse .....Skolegade 4, 8960 Randers SØ
BBR nr.....730-13744-2
Bygningens anvendelse i følge BBR.....Undervisning og forskning (420)

Opførelsesår .....1920
År for væsentlig renovering.....1987
Varmeforsyning.....Fjernvarme
Supplerende varme.....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....1263 m²
Opvarmet bygningsareal.....1167 m²
Heraf tagetage opvarmet.....204 m²
Heraf kælderetage opvarmet .....0 m²
Uopvarmet kælderetage.....0 m²

Energimærke .....D
Energimærke efter rentable besparelsesforslag .....A2010
Energimærke efter alle besparelsesforslag.....A2010

**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

**Skolegade 4, 8960 Randers SØ - Bygn. 3**
Adresse .....Skolegade 4, 8960 Randers SØ
BBR nr.....730-13744-3
Bygningens anvendelse i følge BBR.....Undervisning og forskning (420)
Opførelsesår .....1949
År for væsentlig renovering.....2006
Varmeforsyning.....Fjernvarme
Supplerende varme.....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....4731 m²
Opvarmet bygningsareal.....5400 m²
Heraf tagetage opvarmet.....0 m²
Heraf kælderetage opvarmet .....14 m²
Uopvarmet kælderetage.....0 m²

Energimærke .....C
Energimærke efter rentable besparelsesforslag .....A2010
Energimærke efter alle besparelsesforslag.....A2010

**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

**Skolegade 4, 8960 Randers SØ - Bygn 4**
Adresse .....Skolegade 4, 8960 Randers SØ
BBR nr.....730-13744-4
Bygningens anvendelse i følge BBR.....Undervisning og forskning (420)

Opførelsesår .....1981
År for væsentlig renovering.....Ikke angivet
Varmeforsyning.....Fjernvarme
Supplerende varme.....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....2672 m²
Opvarmet bygningsareal.....2682 m²
Heraf tagetage opvarmet.....0 m²
Heraf kælderetage opvarmet .....0 m²
Uopvarmet kælderetage.....0 m²

Energimærke .....B
Energimærke efter rentable besparelsesforslag .....A2010
Energimærke efter alle besparelsesforslag.....A2010

**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

Det beregnede varmeforbrug i energimærket kan afvige fra bygningsejerens oplyste varmeforbrug. Dette kan skyldes, at nuværende/tidligere bygningsejers brugsmønster afviger fra Energistyrelsens standardiserede betragtninger, som eksempelvis antal beboere i bygningen og gennemsnitstemperaturer i bygningen på årsbasis.

Et oplyst varmeforbrug har generelt ikke indflydelse på energimærkets resultat og indplacering af bogstav, men er blot en indikation på hvordan brugsmønstret er/har været for den nuværende/tidligere ejer.

Bygningens beregningsmæssige resultat skal, i henhold til Energistyrelsens regler, afspejle bygningens energiforbrug, ud fra en standardiseret betragtning, og dermed ikke ud fra nuværende bygningsejers energivaner.

## ANVENDTE PRISER INKL. AFGIFTER VED BEREGNING AF BESPARELSER

Ved beregning af energibesparelser anvendes nedenstående energipriser:

Fjernvarme.....0,66 kr. per kWh
170.968 kr. i fast afgift per år
Elektricitet til opvarmning .....2,20 kr. per kWh
Elektricitet til andet end opvarmning.....2,20 kr. per kWh

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

Elprisen pr. kWh er beregnet i energimærket inkl. alle afgifter, gebyrer og moms.

Alle anvendte priser er inkl. moms, medmindre andet er angivet.

## 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.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
Kasper Jacobsen

## KLAGEMULIGHEDER

Du kan som ejer eller køber af ejendommen klage over faglige og kvalitetsmæssige forhold vedrørende energimærkningen. Klagen skal i første omgang rettes til det certificerede energimærkningsfirma der har udarbejdet mærkningen, senest 1 år efter energimærkningsrapportens dato. Hvis bygningen efter indberetningen af energimærkningsrapporten har fået ny ejer, skal klagen være modtaget i det certificerede firma senest 1 år efter den overtagelsesdag, som er aftalt mellem sælger og køber, dog senest 6 år efter energimærkningsrapportens datering. Klagen skal indgives på et skema, som er udarbejdet af Energistyrelsen. Dette skema finder du på http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/byggeriets-energiforbrug/energimaerkning/klage Det certificerede energimærkningsfirma behandler klagen og meddeler skriftligt sin afgørelse af klagen til dig som klager. Det certificerede energimærkningsfirmas afgørelse af en klage kan herefter påklages til Energistyrelsen. Dette skal ske inden 4 uger efter modtagelsen af det certificerede energimærkningsfirmas afgørelse af sagen.

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

Reglerne fremgår af §§ 36 og 37 i bekendtgørelse nr. 1701 af 15. december 2015.

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

Energistyrelsens adresse er:

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

# Energimærke

Kristrup Skole
Skolegade 4
8960 Randers SØ

Energistyrelsen

Gyldig fra den 7. juni 2018 til den 7. juni 2028

Energimærkningsnummer 311319086

# Energimærke

Kristrup Skole - Kristrupvej 68, 8960 Randers SØ
Kristrupvej 68
8960 Randers SØ

Energistyrelsen

Gyldig fra den 7. juni 2018 til den 7. juni 2028

Energimærkningsnummer 311319086

# Energimærke

Kristrup Skole - Skolegade 4, 8960 Randers SØ Bygn. 2
Skolegade 4
8960 Randers SØ

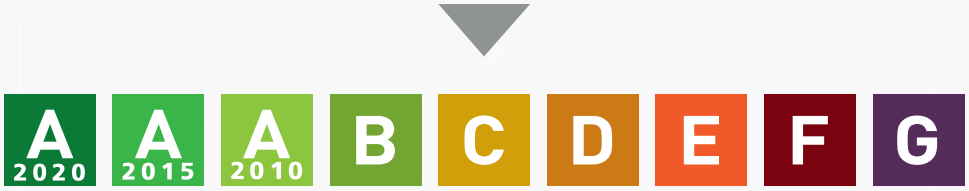
Energistyrelsen

Gyldig fra den 7. juni 2018 til den 7. juni 2028

Energimærkningsnummer 311319086

# Energimærke

Kristrup Skole - Skolegade 4, 8960 Randers SØ - Bygn. 3
Skolegade 4
8960 Randers SØ




Energistyrelsen

Gyldig fra den 7. juni 2018 til den 7. juni 2028

Energimærkningsnummer 311319086

# Energimærke

Kristrup Skole - Skolegade 4, 8960 Randers SØ - Bygn 4
Skolegade 4
8960 Randers SØ

Energistyrelsen

Gyldig fra den 7. juni 2018 til den 7. juni 2028

Energimærkningsnummer 311319086