# SPAR PÅ ENERGIEN I DINE BYGNINGER

## - status og forbedringer

Energimærkningsrapport
Langå Skolen
Vennevej 6
8870 Langå



Bygningernes energimærke:

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

Gyldig fra 28. juni 2018
Til den 28. juni 2028.

Energimærkningsnummer 311323459

Energistyrelsen

# ENERGIMÆRKET

## FORMÅLET MED ENERGIMÆRKNINGEN

Energimærkning af bygninger har to formål:

1. Mærkningen synliggør bygningens energiforbrug og er derfor en form for varedeklaration, når en bygning eller lejlighed sælges eller udlejes.
2. Mærkningen giver et overblik over de energimæssige forbedringer, som er rentable at gennemføre – hvad de går ud på, hvad de koster at gennemføre, hvor meget energi og $CO_2$ man sparer, og hvor stor besparelse der kan opnås på el- og varmeregninger.

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

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

Energistyrelsen

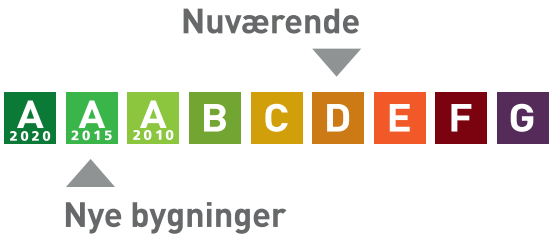
## BYGNINGERNES ENERGIMÆRKE

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** | |
| 1.958.080 kWh fjernvarme | 1.501.558 kr |
| **Årlig overproduktion af el** | |
| -17.922 kWh fra solceller | -9.753 kr |
| Samlet energiudgift | 1.491.805 kr |
| Samlet $CO_2$ udledning | 264,21 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 $CO_2$-udledningen, som forslaget vil medføre.

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

Man skal være opmærksom på, at der er en række besparelsesforslag, der i følge bygningsreglementet 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>Bygn. 1 - Loftsrum er isoleret med 250 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen, samt oplyst af driftsansvarlig.<br><br>Bygn. 4 - Satellitten - Loftsrum er isoleret med 200 mm mineraluld. Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 4 - Satellitten - Efterisolering af loftsrum med 200 mm isolering. Eksisterende isolering bevares, så der efter fremtidige forhold er isoleret med 400 mm. Inden isolering af loftsrum igangsættes, skal det undersøges nærmere, om de eksisterende konstruktioner er tilstrækkeligt tætte, så korrekt udførelse sikres. Der etableres ny gangbro i tagrummet, eller hvis der findes en eksisterende, skal denne hæves til de nye isoleringsforhold. | | 2.300 kr.<br>0,47 ton $CO_2$ |
| **FLADT TAG**<br>Bygn. 1 - Gang - Det flade tag er isoleret med 150 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet. | | |

## Ydervægge

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **HULE YDERVÆGGE**<br>Bygn. 1 - Gavle - Ydervægge er udført som 30 cm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er efterisoleret med mineraluldsgranulat. | | |

| | | |
|---|---|---|
| **LETTE YDERVÆGGE**<br>Bygn. 1 - Ydervægge er udført som let konstruktion med udvendig halvstens skalmur og let beklædning indvendig. Hulrum er isoleret med 150 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er baseret på ejers oplysninger, væggene er blevet renoveret og efterisoleret og afsluttet med pladebeklædning, samt målt i forbindelse med besigtigelsen.<br><br>Bygn. 1 - Ydervægge over vinduer er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Hulrum mellem beklædninger vurderes isoleret med 100 mm mineraluld. Konstruktionstykkelse er målt ved dør. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.<br><br>Bygn. 1 - Karnapper - Ydervægge er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Hulrum mellem beklædninger er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktionstykkelse er målt ved vindue. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.<br><br>Bygn. 4 - Satellitten - 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. Facader nr. 04.1 | | |

| | | |
|---|---|---|
| **KÆLDER YDERVÆGGE**<br>Bygn. 1 - Kælderydervægge mod jord består af 30 cm betonvæg med indvendig pladebeklædning. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet. | | |
| **FORBEDRING**<br>Udvendig efterisolering med 200 mm isoleringsplader på kælderydervægge. Der skal anvendes et godkendt efterisoleringsprodukt til kælderydervægge. Arbejdet bør udføres i sammenhæng med isolering af samtlige kælderydervægsarealer, placeret både under og over terræn. De samlede isoleringsarbejder skal derfor udføres til så stor dybde som muligt, dog ikke dybere end kældervægsfundamentet. Normalt mindst svarende til samme niveau som underside af indvendigt kældergulv for at bryde kuldebroen. Efter opsætning af den udvendige isolering, udføres der en regntæt inddækning øverst på efterisoleringen. Den skal udformes, så vand der løber ned ad facaden, bliver bortledt fra væggene effektivt. Hvis der ikke forefindes et omfangsdræn, bør dette etableres i forbindelse med efterisoleringsarbejdet. | 999.600 kr. | 35.400 kr.<br>7,51 ton $CO_2$ |

## Vinduer, døre ovenlys mv.

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **VINDUER**<br>Vinduer & døre er monteret med 2 lags energirude med kold. | | |

| | | |
|---|---|---|
| **YDERDØRE**<br>Massiv yderdør med isolerede fyldninger og beklædning på begge sider. | | |

## Gulve

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **KRYBEKÆLDER**<br>Bygn. 1 & 2 - Gulv mod krybekælder udført af beton med slidlagsgulv, er uisoleret. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet, samt oplyst af driftsansvarlig.<br><br>Bygn. 4 - Satellitten - Gulv mod krybekælder af træ/bjælker, er isoleret med 200 mm mineraluld. Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale, tegn. Facader nr. 04.1 | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 1 - Isolering af uisoleret gulv mod krybekælder med 300 mm isolering. Udførelsen foreslåes enten med opklæbet mineraluld på underside af betondæk, 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. | 5.765.600 kr. | 383.400 kr.<br>81,41 ton $CO_2$ |
| **KÆLDERGULV**<br>Bygn. 1 - Kældergulv er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er uisoleret. Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - 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. | | 19.900 kr.<br>4,21 ton $CO_2$ |

## Ventilation

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **VENTILATION**<br>Bygn. 1 - Fløj H & K(fritidsordning) , i tagrum (VE08) - Er monteret et nyere mekanisk ventilationsanlæg der ventilerer hele bygningen. Der er indblæsning og udsugning i klasselokalerne. Aggregat med roterende varmeveksler er placeret i tagrum over fløj H, anlægget er af mærket Swegon, type Gold 25ERX. Bygningen anses for at være normal tæt.<br><br>Bygn. 1 - Fløj V, teknikrum under scene (VE01)<br>Ventilationsanlæg med recirkulering. Anlægget er monteret i kælder, under scene. Da CTS styrringen var nede på skolen, og der ikke fremgår noget af servicerapporterne, er driftstiden antaget til 27 timer om ugen. Ud fra servicerapporterne fremgår det ikke om anlægget har en virkningsgrad eller om den | | |

kører med ren friskluft. Det er antaget at anlægget recirkulerer ca. 60% af luften, som gennemsnit.
Bygn. 1 - Fløj A, Fordelingsgang og resterende rum uden mekanisk ventilation - Der er naturlig ventilation i hele bygningen. Bygningen er normal tæt, da konstruktionssamlinger og fuger ved vindues- og døråbninger, samt tætningslister i vinduer og udvendige døre fremstår i god stand.

Bygn. 1 - Fløj B, i tagrum (VE03) - Er monteret et nyere mekanisk ventilationsanlæg der ventilerer hele bygningen. Der er indblæsning og udsugning i klasselokalerne. Aggregat med roterende varmeveksler er placeret i tagrum over fløj B, anlægget er af mærket Swegon, type Gold 20ER. Bygningen anses for at være normal tæt.

Bygn. 1 - (Skolekøkken), tagrum (VE04) - Der er monteret et mekanisk ventilationsanlæg der ventilerer skolekøkken. Aggregat med krydsvarmeveksler er placeret i tagrum over køkken, anlægget er af mærket Novenco type 2/ZCF-11 9E-L1. Bygningen anses for at være normal tæt.

Bygn. 1 - Fløj C & D, i tagrum (VE05) - Er monteret et nyere mekanisk ventilationsanlæg der ventilerer hele bygningen. Der er indblæsning og udsugning i klasselokalerne. Aggregat med roterende varmeveksler er placeret i tagrum over fløj D, anlægget er af mærket Swegon, type Gold 35ERX. Anlægget ventilerer klasseloakler i Fløj C & D.Bygningen anses for at være normal tæt.

Bygn. 1 - Fløj E, lokale E6 (VE06) - Der er monteret et mekanisk ventilationsanlæg der ventilerer fysik og biologilokalerne. Der er indblæsningsventiler og udsugning i lokalerne. Aggregat med modstrømsvarmeveksler er placeret i rum E6. Bygningen anses for at være normal tæt.

Bygn. 1 - Fløj F & G, i tagrum (VE07) - Er monteret et nyere mekanisk ventilationsanlæg der ventilerer hele bygningen. Der er indblæsning og udsugning i klasselokalerne. Aggregat med roterende varmeveksler er placeret i tagrum over fløj F, anlægget er af mærket Swegon, type Gold 40ERX. Bygningen anses for at være normal tæt.

Bygn. 1 - Ungdomsklub, Fløj H (VE09) - Der er monteret 3 decentrale ventilationsanlæg af mærket Airmaster, type AM300 med balanceret luftskifte og varmegenvinding. Anlæggene er placeret i loft i ungdomsklubben i kælder. Bygningen anses for at være normal tæt.

Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (VE10)
Ventilationsanlæg bliver brugt til opvarmning af gymnastiksal. Anlægget er monteret i loftsrum over pigeomklædning. Da CTS styrringen var nede på skolen, og der ikke fremgår noget af servicerapporterne, er driftstiden antaget til 22,5 timer om ugen. Ud fra servicerapporterne fremgår det ikke om anlægget har en virkningsgrad eller om den kører med ren friskluft. Det er antaget at anlægget recirkulerer ca. 55% af luften, som gennemsnit.

Bygn. 4 (Satelitten) - Ventilations anlæg i det fri (VE12) - Der er monteret et nyere mekanisk ventilationsanlæg der ventilerer hele bygningen. Der er indblæsningsventiler i beboelsesrum og udsugning i bad og køkken. Aggregat med roterende varmeveksler er placeret i det fri, foran bygningen. Bygningen anses for at være normal tæt.

Resterende - Der er naturlig ventilation i hele bygningen. Bygningen er normal tæt, da konstruktionssamlinger og fuger ved vindues- og døråbninger, samt tætningslister

| | | |
|---|---|---|
| i vinduer og udvendige døre fremstår i god stand.<br><br>Bygn. 5 - Fløj V, Tilbygning (VE02) - Der er monteret et mekanisk ventilationsanlæg med roterende veksler der ventilerer bygning 5. Der er indblæsningsventiler og udsugning i klasselokaler. Aggregat med krydsvarmeveksler er placeret i teknikrum 302. Anlægget er af mærket Exhausto, type V250H2FC12. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 1 - Fløj V, Installation af til strålevarme - Installering af strålevarme i festsal. Det ældre ventilationsanlæg bevares og anvendes kun i tilfælde af mange mennesker i rummet. Anlægget bør anvendes til recirkulering eller som udsugning. Det er antaget at luftskiftet på denne måde nedsættes drastisk til 1,8 l/s m², samt at anlægget kun kører 9 timer om ugen. | 125.000 kr. | 30.800 kr.<br>8,65 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, drengedel (VE11)<br>Ventilationsanlæg med recirkulering. Anlægget er monteret i loftsrum. Da CTS styrringen var nede på skolen, og der ikke fremgår noget af servicerapporterne, er driftstiden antaget til 22,5 timer om ugen. Ud fra servicerapporterne fremgår det ikke om anlægget har en virkningsgrad eller om den kører med ren friskluft. Det er antaget at anlægget recirkulerer ca. 60% af luften, som gennemsnit. | 150.000 kr. | 7.800 kr.<br>2,04 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (VE10)<br>Ventilationsanlæg med recirkulering. Anlægget er monteret i loftsrum. Da CTS styrringen var nede på skolen, og der ikke fremgår noget af servicerapporterne, er driftstiden antaget til 22,5 timer om ugen. Ud fra servicerapporterne fremgår det ikke om anlægget har en virkningsgrad eller om den kører med ren friskluft. Det er antaget at anlægget recirkulerer ca. 60% af luften, som gennemsnit. | | 7.000 kr.<br>1,83 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **VENTILATIONSKANALER**<br>Ventilationsaggregat er isoleret med 50 mm isolering. | | |

# VARMEANLÆG

## Varmeanlæg

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| 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 |
|---|---|---|
| VARMERØR<br>I krybekælder - Varmerør vurderes udført som gns. 3/4" stålrør. Varmerørene vurderes isoleret med 30 mm isolering.<br><br>Fra bygn. 2 - 4 - Varmerør i jord vurderes udført som 20 mm præisolerede stålrør. | | |
| VARMEFORDELINGSPUMPER<br>Bygn. 1 - Fløj V, teknikrum under scene (VA01) - 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. 1 - Fløj V, teknikrum under scene (VA03) - Til varmeflade på ventilationsanlæg er monteret en ældre pumpe med en max-effekt på 60 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos type UP 36-50F.<br><br>Bygn. 1 - Fløj V, teknikrum (VA04) - På varmefordelingsanlægget er monteret en Alpha 2 pumpe med en max-effekt på 45 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos type Alpha2 25-60.<br><br>Bygn. 1 - Fløj A, teknikrum på gang (VA05) - På varmefordelingsanlægget er monteret en Magna pumpe med en max-effekt på 140 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos, type Magna 25-80.<br><br>Bygn. 1 - Fløj B, teknikrum på gang (VA06) - 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. 1 - Fløj C, teknikrum på gang (VA06) - På varmefordelingsanlægget er monteret | | |

en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 124 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos, type Magna3 25-80.

Bygn. 1 - (Skolekøkken), tagrum (VA08) - Til varmeflade på ventilationsanlæg er monteret en pumpe med trinregulering med en max-effekt på 45 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UPS 25-40.

Bygn. 1 - Fløj D, teknikrum på gang (VA09) - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 45 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-60.

Bygn. 1 - Fløj D, tagrum (VA10) - Til varmefladen på ventilationsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 18 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

Bygn. 1 - Fløj B, tagrum (VA02) - Til varmefladen på ventilationsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 18 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

Bygn. 1 - Fløj E, teknikrum på gang (VA11) - På varmefordelingsanlægget er monteret en lidt ældre automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 90 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha+ 25-60.

Bygn. 1 - Fløj E, lokale E6 (VA12) - Til varmefladen på ventilationsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 18 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

Bygn. 1 - Fløj F, teknikrum på gang (VA13) - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 45 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-60.

Bygn. 1 - Fløj F, tagrum (VA14) - Til varmefladen på ventilationsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 18 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

Bygn. 1 - Fløj G, teknikrum på gang (VA15) - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 34 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-60.

Bygn. 1 - Fløj H, teknikrum på gang (VA16) - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

Bygn. 1 - Fløj H, tagrum (VA17) - Til varmefladen på ventilationsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 18 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (VA18) - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 34 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40.

Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (VA19) - Til varmeflade på ventilationsanlæg er monteret en ældre pumpe med en max-effekt på 60 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos type UP 40-37F.

| | | |
|---|---|---|
| Bygn. 1 - Gymnastiksal, drengedel (VA20) - På varmefordelingsanlægget er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 110 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Magna3 32-60.<br><br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, drengedel (VA21) - Til varmeflade på ventilationsanlæg er monteret en ældre pumpe med en max-effekt på 60 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos type UP 40-37F.<br><br>Bygn. 4 - I loftsrum (VA22) - På varmefordelingsanlægget er monteret en ældre pumpe med trinregulering med en max-effekt på 60 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UPS 25-60.<br><br>Bygn. 4 - I loftsrum (VA23) - Til varmeflade på ventilationsanlæg er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 18 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 4 - I loftsrum (VA22) - 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. | 4.500 kr. | 400 kr.<br>0,10 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - (Skolekøkken), tagrum (VA08) - Montering af ny automatisk modulerende varmefordelingspumpe til varmeflade. Det vurderes at pumpen kan udskiftes til en pumpe med lavere effekt, som Grundfos Alpha2 25-40 med en max-effekt på 18 W. | | 300 kr.<br>0,08 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj V, teknikrum under scene (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>0,07 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj E, teknikrum på gang (VA11) - 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 45 W. | | 300 kr.<br>0,07 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (VA19) - 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>0,07 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, drengedel (VA21) - 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>0,07 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>Brugsvandsrør med cirkulation vurdere udført som 1/2" stålrør. Rørene vurderes isoleret med mellem 20 & 30 mm isolering. | | |
| VARMTVANDSPUMPER<br>Bygn. 1 - Fløj V, teknikrum under scene (BV02) - 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 N.<br><br>Bygn. 1 - Fløj V, teknikrum (BV04) - 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 N.<br><br>Bygn. 1 - Fløj A, teknikrum på gang (BV06) -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 N.<br><br>Bygn. 1 - Fløj B, teknikrum på gang (BV08) - På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret en nyere automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 22 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos Alpha2 25-40 N.<br><br>Bygn. 1 - Fløj C, teknikrum på gang (BV10) - På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret en automatisk modulerende pumpe med en max-effekt på 4,5 W. Pumpen er af fabrikat WILO Stratos Star-Z NOVA (ROW).<br><br>Bygn. 1 - Fløj D, teknikrum på gang (BV12) - 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 N.<br><br>Bygn. 1 - Fløj E, teknikrum på gang (BV14) - 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 N.<br><br>Bygn. 1 - Fløj F, teknikrum på gang (BV16) - 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 N.<br><br>Bygn. 1 - Fløj G, teknikrum på gang (BV18) - 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 N.<br><br>Bygn. 1 - Fløj H, teknikrum på gang (BV20) - 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 N.<br><br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (BV22) - På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret en gammel pumpe uden trinregulering med en effekt på 50 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UP 20-07 N.<br><br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (BV24) - På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret en gammel pumpe uden trinregulering med en effekt på 50 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UP 20-07 N.<br><br>Bygn. 4 - I teknikrum (BV26) - På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret en gammel pumpe uden trinregulering med en effekt på 50 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UP 20-07 N. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 4 - I teknikrum (BV26) - 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 20-40 N, med en max-effekt på 22 W. | 5.500 kr. | 600 kr.<br>0,16 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (BV22) - 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 20-40 N, med en max-effekt på 22 W. | | 100 kr.<br>0,01 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, drengedel (BV24) - 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 20-40 N, med en max-effekt på 22 W. | | 100 kr.<br>0,01 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **VARMTVANDSBEHOLDER**<br>Bygn. 1 - Fløj V, teknikrum under scene (BV01) - Varmt brugsvand produceres via gennemstrømningsvandvarmer, fabrikat APV, type U241R. Veksleren er uden isoleringskappe.<br><br>Bygn. 1 - Fløj V, teknikrum (BV03) - Varmt brugsvand produceres via brugsvandsveksler, fabrikat ukendt. Under besigtigelsen var der monteret en varmtvandsbeholder. Det kunne konstateres at beholderen var utæt, det blev oplyst af driftsansvarlig at beholderen vil blive udskiftet til en brugsvandsveksler.<br><br>Bygn. 1 - Fløj A, teknikrum på gang (BV05) -Varmt brugsvand produceres via brugsvandsveksler, fabrikat Redan, type XB06L-1 24<br><br>Bygn. 1 - Fløj B, teknikrum på gang (BV07) - Varmt brugsvand produceres via brugsvandsveksler, fabrikat HS TARM, type VXV 53.<br><br>Bygn. 1 - Fløj C, teknikrum på gang (BV09) - Varmt brugsvand produceres via brugsvandsveksler, fabrikat Danfoss, type Akva vita XB 06L-1 24. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Bygn. 1 - Fløj D, teknikrum på gang (BV11) - Varmt brugsvand produceres i en ca 100 l varmtvandsbeholder, isoleret med 30 mm isolering.<br><br>Bygn. 1 - Fløj E, teknikrum på gang (BV13) - Varmt brugsvand produceres via gennemstrømningsvandvarmer, fabrikat APV, type U241R. Veksleren er uden isoleringskappe.<br><br>Bygn. 1 - Fløj F, teknikrum på gang (BV15) - Varmt brugsvand produceres i en ca 100 l varmtvandsbeholder, isoleret med 30 mm isolering.<br><br>Bygn. 1 - Fløj G, teknikrum på gang (BV17) - 1Varmt brugsvand produceres i 110 l præisoleret vandvarmer, fabrikat Metro.<br><br>Bygn. 1 - Fløj H, teknikrum på gang (BV19) - Varmt brugsvand produceres via gennemstrømningsvandvarmer, fabrikat APV, type U265R. Veksleren er uden isoleringskappe.<br><br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (BV21) - Varmt brugsvand produceres via brugsvandsveksler, fabrikat APV. Brugsvandsveksleren er isoleret med kappe.<br><br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, drengedel (BV23) - Varmt brugsvand produceres via brugsvandsveksler, fabrikat APV. Brugsvandsveksleren er isoleret med kappe.<br><br>Bygn. 4 - I teknikrum (BV25) - Varmt brugsvand produceres i 160 l præisoleret vandvarmer, fabrikat Metro type Cabinet. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 1 - Fløj H, teknikrum på gang (BV19) - Montering af isoleringskappe på varmtvandsveksler for at minimere varmetab ved brug og i tomgangsfunktion. | 1.500 kr. | 1.600 kr.<br>0,33 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 1 - Fløj V, teknikrum under scene (BV01) - Montering af isoleringskappe på varmtvandsveksler for at minimere varmetab ved brug og i tomgangsfunktion. | 1.500 kr. | 1.600 kr.<br>0,33 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 1 - Fløj E, teknikrum på gang (BV13) - Montering af isoleringskappe på varmtvandsveksler for at minimere varmetab ved brug og i tomgangsfunktion. | 1.500 kr. | 1.600 kr.<br>0,33 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 1 - Fløj H, teknikrum på gang (BV19) - Montering af isoleringskappe på varmtvandsveksler for at minimere varmetab ved brug og i tomgangsfunktion. | 1.500 kr. | 1.600 kr.<br>0,33 ton $CO_2$ |

# EL

| El | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **BELYSNING**<br>Bygn. 1 -Fløj V, depotrum og toiletter - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger, samt kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Fløj V, toiletter på gang - Armaturer med LED, med bevægelsesmelder.<br><br>Bygn. 1 - Fløj V, undervisningslokaler - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger, samt kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Fløj V, festsal og scene - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Fløj V, gang - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1, Fløj A, toiletter og forrum - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør og LED. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1, Fløj A, Bi-rum/depotrum - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1, Fløj A, lærerværelse - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør og LED. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Teknikrum på gang - Armaturer med almindelige glødepærer, uden bevægelsesmelder.<br><br>Bygn. 1 - Kontorer, Fløj A - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og armaturer med LED. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Karnapper - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Fløj A, gang - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Fløj B, Gang - Armaturer med LED pærer, uden bevægelsesmelder.<br><br>Bygn. 1 - Toiletter på gang - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring. | | |

Bygn. 1 - Fløj B, (B1) - Armaturer m. LED rør, uden bevægelsesmelder.

Bygn. 1 - Fløj B, Klasselokaler - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 1 - Fløj C, klasselokaler/undervisningslokaler - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 1 - Fløj C, (C4) - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og kompaktrør. Der er styring ved dagslysstyring.

Bygn. 1 - Fløj C, depotrum og toiletter - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 1 - Fløj C, Gang - Armaturer med LED, uden bevægelsesmelder.

Bygn. 1 - Fløj D, Klasselokaler - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 1 - Fløj D, Bibliotek - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 1 - Fløj D, Gang - Armaturer med LED, uden bevægelsesmelder.

Bygn. 1 - Fløj E, undervisningslokaler - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør. Der er styring ved bevægelsesmeldere.

Bygn. 1 - Fløj F, Klasselokaler - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 1 - Fløj F, Gang - Armaturer med LED, uden bevægelsesmelder.

Bygn. 1 - Fløj G, Klasselokaler - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 1 - Fløj G, Gang - Armaturer med LED, uden bevægelsesmelder.

Bygn. 1 - Fløj H, Lokaler/fritidsordning - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger, samt kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Bygn. 1 - Fløj H, Gang - Armaturer med LED, uden bevægelsesmelder.

Bygn. 1 - Fordelingsgang - Armaturer med LED.

Bygn. 1 - Fløj H, Garderobe - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

| | | |
|---|---|---|
| Bygn. 1 - Fløj D, kælder - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Fløj H, ungdomsklub - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger, armaturer med lysstofrør med højfrekvente forkoblinger og halogen, LED. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn, 1 - Gymnastiksal, foreningslokaler/depoter - Belysningsanlæggene består af armaturer med kompaktlysrør, LED og halogen. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 1 - Gymnastiksal, omklædning - Armaturer med LED, med bevægelsesmelder.<br><br>Bygn. 1 - Gymnastiksale - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 2 - Fritidsordning - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 2 - Tandlæge - Armaturer med LED, uden bevægelsesmelder.<br><br>Bygn. 4 - Fællesrum, grupperum og kontorer - Belysningsanlæggene består af ældre lysstofrørs armaturer med konventionelle forkoblinger og kompaktrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Bygn. 4 - Toiletter og depoter - Belysningsanlæggene består af lysstofrørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring. | | |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 1 - Teknikrum - Udskiftning af glødepærer til 5W LED. | 1.000 kr. | 400 kr.<br>0,12 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Bygn. 4 - Fællesrum, grupperum og kontorer - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | 27.600 kr. | 3.200 kr.<br>1,01 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj V, undervisningslokaler - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 3.300 kr.<br>1,05 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 2 - Fritidsordning - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 2.100 kr.<br>0,66 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj F, Klasselokaler - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 4.600 kr.<br>1,47 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 -Fløj V, depotrum og toiletter - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 2.000 kr.<br>0,61 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj H, Lokaler/fritidsordning - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 3.400 kr.<br>1,09 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj D, Bibliotek - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 1.700 kr.<br>0,54 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj D, Klasselokaler - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 2.100 kr.<br>0,68 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj G, Klasselokaler - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 4.100 kr.<br>1,30 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj F, Klasselokaler - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 3.600 kr.<br>1,14 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj B, Klasselokaler - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 2.900 kr.<br>0,94 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Gymnastiksale - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 2.900 kr.<br>0,93 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1, Fløj A, Bi-rum/depotrum - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 500 kr.<br>0,16 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj H, ungdomsklub - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 300 kr.<br>0,08 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Bygn. 1 - Fløj D, kælder - Udskiftning af ældre lysstofsarmaturer med konventionelle forkoblinger til nye LED armaturer | | 400 kr.<br>0,12 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| SOLCELLER<br>Fløj E og G (VES01 & VES02) - Der er monteret nyere solceller til produktion af strøm i 2012. Solcellearealet er ca. 400 kvm og er placeret på tagflade mod øst. | | |

## 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.

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.

Der var ved gennemgang ikke mulighed for at aflæse tider på ventilationsanlæg, da CTS'en på skolen var ude af drift. Det har ikke været muligt at få oplyst driftstider efterfølgende og i servicerapporterne er der ikke angivet nogen driftstid. Tiderne er derfor antaget i forhold til erfaring fra andre skolen.

# RENTABLE BESPARELSESFORSLAG

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

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

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

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

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

| Emne | Forslag | Investering | Årlig besparelse i energienheder | Årlig besparelse |
|---|---|---|---|---|
| **Bygning** | | | | |
| Kælder ydervægge | Udvendig efterisolering af kælderydervægge mod jord med 200 mm | 999.600 kr. | 53.230 kWh Fjernvarme<br>7 kWh Elektricitet | 35.400 kr. |
| Krybekælder | Bygn. 1 - Isolering af uisoleret gulv mod krybekælder med 300 mm isolering | 5.765.600 kr. | 576.920 kWh Fjernvarme<br>103 kWh Elektricitet | 383.400 kr. |
| Ventilation | Bygn. 1 - Festsal - Installation af til strålevarme | 125.000 kr. | 10.560 kWh Fjernvarme<br>10.808 kWh Elektricitet | 30.800 kr. |
| Ventilation | Bygn. 1 - Gymnastiksal, drengedel - Installation af til strålevarme | 150.000 kr. | 4.980 kWh Fjernvarme<br>2.012 kWh Elektricitet | 7.800 kr. |

### Varmeanlæg

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varmefordelingspumper | Bygn. 4 - I loftsrum (VA22) - Montering af ny varmefordelingspumpe på varmeanlæg | 4.500 kr. | 150 kWh Elektricitet | 400 kr. |

### Varmt og koldt vand

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varmtvandspumper | Bygn. 4 - I teknikrum (BV26) - Montering af ny cirkulationspumpe til varmt brugsvand, Grundfos Alpha2 20-40 N | 5.500 kr. | 245 kWh Elektricitet | 600 kr. |
| Varmtvandsbeholder | Bygn. 1 - Fløj H, teknikrum på gang (BV19) - Montering af isoleringskappe på varmtvandsveksler | 1.500 kr. | 2.320 kWh Fjernvarme | 1.600 kr. |
| Varmtvandsbeholder | Bygn. 1 - Fløj V, teknikrum under scene (BV01) - Montering af isoleringskappe på varmtvandsveksler | 1.500 kr. | 2.310 kWh Fjernvarme | 1.600 kr. |
| Varmtvandsbeholder | Bygn. 1 - Fløj E, teknikrum på gang (BV13) - Montering af isoleringskappe på varmtvandsveksler | 1.500 kr. | 2.310 kWh Fjernvarme | 1.600 kr. |
| Varmtvandsbeholder | Bygn. 1 - Fløj H, teknikrum på gang (BV19) - Montering af isoleringskappe på varmtvandsveksler | 1.500 kr. | 2.310 kWh Fjernvarme | 1.600 kr. |

### El

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Belysning | Bygn. 1 - Teknikrum - Udskiftning af glødepærer til LED | 1.000 kr. | -130 kWh Fjernvarme<br>216 kWh Elektricitet | 400 kr. |
| Belysning | Bygn. 4 - Fællesrum, grupperum og kontorer - Udskiftning af armaturer | 27.600 kr. | -1.020 kWh Fjernvarme<br>1.735 kWh Elektricitet | 3.200 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 | Bygn. 4 - Satellitten - Efterisolering af loftsrum med 200 mm isolering | 3.360 kWh Fjernvarme | 2.300 kr. |
| Kældergulv | Bygn. 1 - Ophugning af eksisterende kældergulv og støbning af nyt med 300 mm mineraluld eller polystyrenplader | 29.830 kWh Fjernvarme<br>4 kWh Elektricitet | 19.900 kr. |
| Ventilation | Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel - Installation af til strålevarme | 4.640 kWh Fjernvarme<br>1.779 kWh Elektricitet | 7.000 kr. |
| **Varmeanlæg** | | | |
| Varmefordelings pumper | Bygn. 1 - (Skolekøkken), tagrum (VA08) - Montering af ny varmefordelingspumpe på varmeanlæg | 121 kWh Elektricitet | 300 kr. |
| Varmefordelings pumper | Bygn. 1 - Fløj V, teknikrum under scene (VA03) - Montering af ny varmefordelingspumpe på varmeanlæg, Grundfos Alpha2 25-60 | 102 kWh Elektricitet | 300 kr. |
| Varmefordelings pumper | Bygn. 1 - Fløj E, teknikrum på gang (VA11) - Montering af ny varmefordelingspumpe på varmeanlæg | 102 kWh Elektricitet | 300 kr. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Varmefordelings pumper | Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (VA19) - Montering af ny varmefordelingspumpe på varmeanlæg, Grundfos Alpha2 25-60 | 102 kWh Elektricitet | 300 kr. |
| Varmefordelings pumper | Bygn. 1 - Gymnastiksal, drengedel (VA21) - Montering af ny varmefordelingspumpe på varmeanlæg, Grundfos Alpha2 25-60 | 102 kWh Elektricitet | 300 kr. |

**Varmt og koldt vand**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Varmtvandspumper | Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (BV22) - Montering af ny cirkulationspumpe til varmt brugsvand, Grundfos Alpha2 20-40 N | 13 kWh Elektricitet | 100 kr. |
| Varmtvandspumper | Bygn. 1 - Gymnastiksal, pigedel (BV24) - Montering af ny cirkulationspumpe til varmt brugsvand, Grundfos Alpha2 20-40 N | 13 kWh Elektricitet | 100 kr. |

**El**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belysning | Bygn. 1 - Fløj V, undervisningslokaler - Udskiftning af armaturer | -1.060 kWh Fjernvarme<br>1.813 kWh Elektricitet | 3.300 kr. |
| Belysning | Bygn. 2 - Fritidsordning - Udskiftning af armaturer | -660 kWh Fjernvarme<br>1.143 kWh Elektricitet | 2.100 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Fløj F, Klasselokaler - Udskiftning af armaturer | -1.780 kWh Fjernvarme<br>2.598 kWh Elektricitet | 4.600 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 -Fløj V, depotrum og toiletter - Udskiftning af armaturer | -620 kWh Fjernvarme<br>1.054 kWh Elektricitet | 2.000 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Fløj H, Lokaler/fritidsordning - Udskiftning af armaturer | -1.320 kWh Fjernvarme<br>1.929 kWh Elektricitet | 3.400 kr. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belysning | Bygn. 1 - Fløj D, Bibliotek - Udskiftning af armaturer | -650 kWh Fjernvarme<br>949 kWh Elektricitet | 1.700 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Fløj D, Klasselokaler - Udskiftning af armaturer | -820 kWh Fjernvarme<br>1.194 kWh Elektricitet | 2.100 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Fløj G, Klasselokaler - Udskiftning af armaturer | -1.580 kWh Fjernvarme<br>2.296 kWh Elektricitet | 4.100 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Fløj F, Klasselokaler - Udskiftning af armaturer | -1.390 kWh Fjernvarme<br>2.020 kWh Elektricitet | 3.600 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Fløj B, Klasselokaler - Udskiftning af armaturer | -1.140 kWh Fjernvarme<br>1.653 kWh Elektricitet | 2.900 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Gymnastiksale - Udskiftning af armaturer | -930 kWh Fjernvarme<br>1.597 kWh Elektricitet | 2.900 kr. |
| Belysning | Bygn. 1, Fløj A, Bi-rum/depotrum - Udskiftning af armaturer | -160 kWh Fjernvarme<br>268 kWh Elektricitet | 500 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Fløj H, ungdomsklub - Udskiftning af armaturer | -100 kWh Fjernvarme<br>144 kWh Elektricitet | 300 kr. |
| Belysning | Bygn. 1 - Fløj D, kælder - Udskiftning af armaturer | -150 kWh Fjernvarme<br>212 kWh Elektricitet | 400 kr. |

# BAGGRUNDSINFORMATION

## BYGNINGSBESKRIVELSE

**Vennevej 6, 8870 Langå**

Adresse .....Vennevej 6, 8870 Langå
BBR nr.....730-31856-1
Bygningens anvendelse i følge BBR.....Undervisning og forskning (420)
Opførelsesår .....1970
År for væsentlig renovering.....Ikke angivet
Varmeforsyning.....Fjernvarme
Supplerende varme.....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....10878 m²
Opvarmet bygningsareal.....12769 m²
Heraf tagetage opvarmet.....0 m²
Heraf kælderetage opvarmet .....1406 m²
Uopvarmet kælderetage.....0 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 .....870.365 kr. i afregningsperioden
Fast afgift .....232.285 kr. pr. år
Varmeforbrug.....1.310.791 kWh Fjernvarme
Aflæst periode.....01-01-2016 til 31-12-2016

### 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 .....887.576 kr. pr. år
Fast afgift .....232.285 kr. pr. år
Varmeudgift i alt.....1.119.862 kr. pr. år
Varmeforbrug.....1.336.712 kWh Fjernvarme
$CO_2$ udledning.....188,48 ton $CO_2$ pr. år

## BYGNINGSBESKRIVELSE

**Vennevej 5, 8870 Langå**

Adresse .....Vennevej 5, 8870 Langå
BBR nr.....730-31856-2
Bygningens anvendelse i følge BBR.....Undervisning og forskning (420)

Opførelsesår .....1975
År for væsentlig renovering .....Ikke angivet
Varmeforsyning .....Fjernvarme
Supplerende varme .....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....568 m²
Opvarmet bygningsareal .....552 m²
Heraf tagetage opvarmet .....0 m²
Heraf kælderetage opvarmet .....0 m²
Uopvarmet kælderetage .....0 m²

Energimærke .....E
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.

## BYGNINGSBESKRIVELSE

**Sportsvænget 15, 8870 Langå**
Adresse .....Sportsvænget 15, 8870 Langå
BBR nr .....730-31856-4
Bygningens anvendelse i følge BBR .....Undervisning og forskning (420)
Opførelsesår .....2004
År for væsentlig renovering .....Ikke angivet
Varmeforsyning .....Fjernvarme
Supplerende varme .....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....396 m²
Opvarmet bygningsareal .....440 m²
Heraf tagetage opvarmet .....0 m²
Heraf kælderetage opvarmet .....0 m²
Uopvarmet kælderetage .....0 m²

Energimærke .....D
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.

## KOMMENTARER TIL BYGNINGSBESKRIVELSERNE

Det registrerede opvarmede etageareal er større end det opvarmede etageareal angivet i BBR-ejermeddelelsen.

## 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 |
| | 201.392 kr. i fast afgift per år |
| 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

Langå Skolen
Vennevej 6
8870 Langå




Energistyrelsen

Gyldig fra den 28. juni 2018 til den 28. juni 2028

Energimærkningsnummer 311323459

# Energimærke

Langå Skolen - Vennevej 6, 8870 Langå
Vennevej 6
8870 Langå




Energistyrelsen

Gyldig fra den 28. juni 2018 til den 28. juni 2028

Energimærkningsnummer 311323459

# Energimærke

Langå Skolen - Vennevej 5, 8870 Langå
Vennevej 5
8870 Langå




Energistyrelsen

Gyldig fra den 28. juni 2018 til den 28. juni 2028

Energimærkningsnummer 311323459

# Energimærke

Langå Skolen - Sportsvænget 15, 8870 Langå
Sportsvænget 15
8870 Langå




Energistyrelsen

Gyldig fra den 28. juni 2018 til den 28. juni 2028

Energimærkningsnummer 311323459