# SPAR PÅ ENERGIEN I DINE BYGNINGER

## - status og forbedringer

Energimærkningsrapport
Korshøjskolen
Skolevænget 7
8930 Randers NØ

Bygningernes energimærke:

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

Gyldig fra 10. november 2017
Til den 10. november 2027.

Energimærkningsnummer 311283370

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

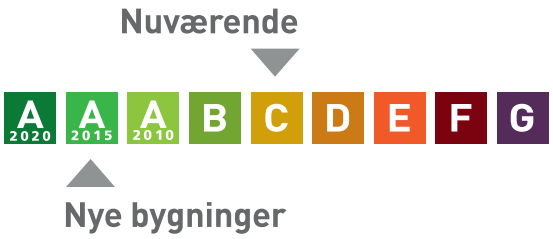
## BYGNINGERNES ENERGIMÆRKE

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 B

Hvis de energibesparelser, der kan overvejes i forbindelse med en renovering eller vedligeholdelse også gennemføres, vil bygningerne få energimærke A2020




| | |
|---|---|
| **Årligt varmeforbrug** | |
| 85.846,4 m³ naturgas | 540.832 kr |
| **Årlig overproduktion af el** | |
| -43.474 kWh fra solceller | -26.084 kr |
| Samlet energiudgift | 514.748 kr |
| Samlet $CO_2$ udledning | 163,82 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>Spejderhytten<br>Loftsrum er isoleret med 100 mm mineraluld.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.<br><br>SFO i Pavilion<br>Skråvægge er isoleret med 100 mm mineraluld.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.<br><br>Skolen<br>Loftsrum er isoleret med 200 mm mineraluld.<br>Konstruktionstykkelse er målt ved loftlem. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.<br><br>Tandklinik<br>Loftsrum er isoleret med 200 mm mineraluld.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. | | |
| **FORBEDRING**<br>Spejderhytten<br>Efterisolering af loftsrum med 200 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. | 34.000 kr. | 1.400 kr.<br>0,49 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **FORBEDRING**<br>SFO i Pavilion<br>Indvendig efterisolering af skråloft med 200 mm isolering, så den samlede isoleringstykkelse opnår 300 mm Det foreslåes at isolere skråvloft 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. | 56.700 kr. | 1.700 kr.<br>0,59 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Skolen<br>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. | | 21.000 kr.<br>7,46 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Tandklinik<br>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. | | 700 kr.<br>0,22 ton $CO_2$ |

## Ydervægge

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **HULE YDERVÆGGE**<br>Skolen<br>Ydervægge er udført som 300 mm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret med 75 mm mineraluld.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.<br><br>Tandklinik<br>Ydervægge er udført som 300 mm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret med 75 mm mineraluld.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Spejderhytten<br>Ydervægge er udført som 300 mm hulmur. Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl. Hulrummet er isoleret med 75 mm mineraluld.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Skolen<br>Indvendig efterisolering af hulrumsisolerede ydervægge af tegl med 150 mm isolering i ny forsatsvæg. Arbejdet udføres iht. gældende regler på området, hvad angår materialekrav samt placering og udførelse af dampspærre. I forbindelse med arbejdet, skal der udføres nye lysninger og bundstykker ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i ny væg. Det bør i øvrigt undersøges om isoleringsarbejdet kan medføre dannelse af skimmelsvampe bag isoleringen. | | 31.900 kr.<br>11,34 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Tandklinik<br>Indvendig efterisolering af hulrumsisolerede ydervægge af tegl med 150 mm isolering i ny forsatsvæg. Arbejdet udføres iht. gældende regler på området, hvad angår materialekrav samt placering og udførelse af dampspærre. I forbindelse med arbejdet, skal der udføres nye lysninger og bundstykker ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i ny væg. Det bør i øvrigt undersøges om isoleringsarbejdet kan medføre dannelse af skimmelsvampe bag isoleringen. | | 1.300 kr.<br>0,46 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Spejderhytten<br>Indvendig efterisolering af hulrumsisolerede ydervægge af tegl med 150 mm isolering i ny forsatsvæg. Arbejdet udføres iht. gældende regler på området, hvad angår materialekrav samt placering og udførelse af dampspærre. I forbindelse med arbejdet, skal der udføres nye lysninger og bundstykker ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i ny væg. Det bør i øvrigt undersøges om isoleringsarbejdet kan medføre dannelse af skimmelsvampe bag isoleringen. | | 1.300 kr.<br>0,45 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **LETTE YDERVÆGGE**<br>SFO i Pavilion<br>Ydervægge er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Hulrum mellem beklædninger er isoleret med 100 mm mineraluld.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet. | | |

| | | |
|---|---|---|
| **KÆLDER YDERVÆGGE**<br>Skolen<br>Kælderydervægge mod jord består af 300 mm massiv betonvæg.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.<br><br>Tandklinik<br>Kælderydervægge mod jord består af 300 mm massiv betonvæg.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. | | |
| **FORBEDRING**<br>Skolen<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.<br><br>Tandklinik<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. | 1.672.700 kr. | 88.700 kr.<br>31,55 ton $CO_2$ |

## Vinduer, døre ovenlys mv.

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **VINDUER**<br>Spejderhytten<br>Vinduer monteret med tolags termoruder med kold kant..<br><br>Tandklinik<br>Vinduer monteret med tolags termoruder med kold kant.<br><br>SFO i Pavilion | | |

| | | |
|---|---|---|
| Vinduer monteret med tolags termoruder med kold kant.<br><br>Skolen<br>Oplukkelige vinduer med flere fag. Vinduerne er monteret med tolags termoruder med kold kant. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Spejderhytten<br>Eksisterende enkeltfagsvinduer med gående rammer udskiftes til nye vinduer med trelags energiruder, energiklasse A | | 1.100 kr.<br>0,38 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Tandklinik<br>Eksisterende enkeltfagsvinduer i fast ramme udskiftes til nye vinduer med trelags energiruder, energiklasse A. | | 1.300 kr.<br>0,45 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>SFO i Pavilion<br>Eksisterende enkeltfagsvinduer med gående rammer udskiftes til nye vinduer med trelags energiruder, energiklasse A. | | 1.100 kr.<br>0,37 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Skolen<br>Eksisterende vinduer med termoruder udskiftes til nye vinduer med trelags energiruder, energiklasse A. | | 48.500 kr.<br>17,24 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **OVENLYS**<br>Skolen - Fløj 1 - Ovenlys<br>Ovenlysvinduer er monteret i tagkonstruktionen. Ovenlyset består af 3 lags klar polycarbonat, monteret på massiv karm. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Skolen - Fløj 1 - Ovenlys<br>Montage af hvælvet ovenlys. Ovenlyset består af 6 lags klar polycarbonat, monteret på isoleret karm. | | 3.700 kr.<br>1,31 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **YDERDØRE**<br>Spejderhytten<br>Yderdør med enkeltfag, monteret med tolags energiruder.<br><br>Spejderhytten<br>Massiv yderdør med isolerede fyldninger og beklædning på begge sider.<br><br>Skole Fløj 1 og 6<br>Yderdør med enkeltfag, monteret med tolags termorude med kold kant.<br><br>Tandklinik<br>Facadeparti med glasdør, monteret med tolags termoruder. | | |

| | | |
|---|---|---|
| SFO i Pavilion<br>Yderdør med enkeltfag, monteret med tolags termoruder.<br><br>SFO i Pavilion<br>Facadeparti med glasdør, monteret med tolags termoruder. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Spejderhytten<br>Eksisterende facadeparti med glasdør foreslås udskiftet til nyt parti, med trelags energiruder, energiklasse A. | | 1.200 kr.<br>0,41 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Spejderhytten<br>Eksisterende yderdøre foreslås udskiftet til nye, monteret med trelags energiruder, energiklasse A. | | 300 kr.<br>0,07 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Skolen Fløj 1 og 6<br>Eksisterende yderdøre foreslås udskiftet til nye, monteret med trelags energiruder, energiklasse A. | | 6.400 kr.<br>2,25 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Tandklinik<br>Eksisterende facadeparti med glasdør foreslås udskiftet til nyt parti, med trelags energiruder, energiklasse A. | | 1.900 kr.<br>0,66 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>SFO i Pavilion<br>Eksisterende yderdøre foreslås udskiftet til nye, monteret med trelags energiruder, energiklasse A. | | 200 kr.<br>0,07 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>SFO i Pavilion<br>Eksisterende facadeparti med glasdør foreslås udskiftet til nyt parti, med trelags energiruder, energiklasse A. | | 300 kr.<br>0,10 ton $CO_2$ |

## Gulve

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **TERRÆNDÆK**<br>Skolen - Gymnastik, sløjd og Metal<br>Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 50 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.<br><br>Skolen - Musik<br>Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 150 mm leca under betonen.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Spejderhytten<br>Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 50 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.<br><br>SFO i Pavilion<br>Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 50 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet. | | |
| **KRYBEKÆLDER**<br>Skolen<br>Gulv mod krybekælder, isoleret med - 75 mm lecaplader<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.<br><br>Tandklinik<br>Gulv mod krybekælder udført af beton med trægulv, er isoleret med 100 mm mineraluld.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. | | |
| **FORBEDRING**<br>Skolen<br>Efterisolering af gulv mod krybekælder med 150 mm isolering, så den samlede mængde udgør 200 mm Udførelsen foreslåes med isoleringsplader fastgjort mekanisk med specialplugs eller fastholdt som eksisterende isolering. 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. | 1.297.200 kr. | 60.400 kr.<br>21,49 ton $CO_2$ |
| **KÆLDERGULV**<br>Skolen - Fløj 1, 4 og ungdomsklub<br>Kældergulv er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 50 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.<br><br>Tandklinik<br>Kældergulv er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 40 mm flamingo.<br>Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale. | | |

## Ventilation

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **VENTILATION** | | |

Zone: Skolen Fløj 1
Anlæg: VE01 – fabrikat og type: Danvent Time 30 tag.
Placering: Anlægget er placeret på taget af Fløj 1.
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: roterende veksler
Anlægstype: VAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,2 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: CTS og CO2 følere.
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Zone: Skolen Fløj 2
Anlæg: VE02 – fabrikat og type: Danvent Time 30 tag.
Placering: Anlægget er placeret ved galven af Fløj 2.
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: roterende veksler
Anlægstype: VAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,2 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: CTS og CO2 følere.
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Zone: Skolen Fløj 3
Anlæg: VE03 – fabrikat og type: Danvent Time 30 tag.
Placering: Anlægget er placeret ved gavlen af Fløj 3.
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: roterende veksler
Anlægstype: VAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,2 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: CTS og CO2 følere.
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Zone: Skolen Fløj 4
Anlæg: VE04– fabrikat og type: Danvent Time 25 tag.
Placering: Anlægget er placeret ved gavlen af Fløj 4.
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: roterende veksler
Anlægstype: VAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,2 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: CTS og CO2 følere.
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Zone: Skolen Festsal
Anlæg: VE05 – fabrikat og type: Airmastere
Placering: Anlæggene er placeret under loft.
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: krydsvarmeveksler
Anlægstype: CAV
Driftstid: 5 timer/uge
Luftskifte: 1,2 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 3,5 kJ/m3
Automatik: Temperaturfølere
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Zone: Skolen
Der er naturlig ventilation i resten af skolen.
Driftstid: 168 timer/uge
Luftskifte: 0,9 l/s/m2
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Zone: Spejderhytten
Der er naturlig ventilation i hele bygningen.
Driftstid: 168 timer/uge
Luftskifte: 0,9 l/s/m2
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

Zone: Tandklinik
Anlæg: EVR 147 VEX 4
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: krydsvarmeveksler
Anlægstype: CAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,2 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: TREND CTS
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016
Der er etableret separat udsugning i zonen.

Zone: SFO i Pavillon
Anlæg: VE01 – fabrikat og type: Lossnay VL1400
Mekanisk balanceret ventilationsanlæg
Varmegenvinding: modstrømsveksler
Anlægstype: CAV
Driftstid: 45 timer/uge
Luftskifte: 1,2 l/s/m2
El-varmeflade: Nej
SEL-værdi: 2,1 kJ/m3
Automatik: Manuel
Bygningens tæthed: Normal tæt
Kilde til data: Data fastsat iht. HB2016

# VARMEANLÆG

| Varmeanlæg | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **KEDLER**<br>Skolen opvarmes med naturgas. Anlægget er et centralvarmeanlæg, forsynet fra kedel på 460 kW Viessmann Vitocrossal 300 monteret med en Veishaupt VG 40 N brænder. Kedlen er kondenserende og med ekstern varmtvandsbeholder, isoleret og med kappe. Kedlen er placeret i fyrrummet i kælderen under skolens fløj 6.<br><br>Spejderhytten opvarmes med gas. Anlægget er et centralvarmeanlæg. Kedlen er en nyere kondenserende kedelunit af typen Geminox ZEM 217 18 kW med indbygget varmtvandsbeholder, isoleret og med kappe. Kedlen er placeret i teknikrum til venstre for hoveddør. Der er integreret modulerende pumpe til cirkulation.<br><br>Tandklinikken opvarmes med gas. Anlægget er et centralvarmeanlæg. Kedlen er en nyere kondenserende kedelunit af typen Bosch ZPS 3-16 ,15 kW, isoleret og med kappe. Kedlen er placeret i teknikrum i kælderen.<br><br>SFO i Pavillon opvarmes med gas. Anlægget er et centralvarmeanlæg. Kedlen er en nyere 108 kW kondenserende kedelunit med ekstern varmtvandsbeholder, isoleret og med kappe. Kedel er placeret i kælderen under skolens Fløj 6. | | |
| **VARMEPUMPER**<br>Der er ingen varmepumper i ejendommen. | | |
| **FORBEDRING**<br>Skolen<br>Installation af ny luft/vand varmepumpe som supplement til gaskedlen.<br>Anlægget består af en inde- og udedel, som veksler energi i luften om til varme, der via indedelen laver varme til både rumopvarmning og varmt brugsvand.<br>Indedelen kan placeres i nuværende teknikrum og udedelene kan placeres på grønne arealer tæt på fyrrummet i fløj 6.<br>Samtidig installeres en ny varmtvandsbeholder.<br>Der etableres et nyt lavtemperatur radiatoranlæg.<br><br>Det anbefales altid at få udført en konkret beregning ud fra en leverandørs- eller producents specifikke beregningsdata, inden arbejdet igangsættes. Ligeledes er det altid en god ide at indhente et samlet tilbud fra en leverandør/montør. Begge dele vil ofte kunne medvirke til en endnu bedre rentabilitet. | 680.000 kr. | 48.400 kr.<br>13,62 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Tandklinik<br>Installation af ny luft/vand varmepumpe som supplement til gaskedlen<br>Anlægget består af en inde- og udedel, som veksler energi i luften om til varme, der via indedelen laver varme til både rumopvarmning og varmt brugsvand.<br>Indedelen kan placeres i nuværende teknikrum og udedelen i terræn.<br>Samtidig etableres ny varmtvandsbeholder.<br>Der etableres et nyt lavtemperatur radiatoranlæg. | | 2.400 kr.<br>0,47 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| Det anbefales altid at få udført en konkret beregning ud fra en leverandørs- eller producents specifikke beregningsdata, inden arbejdet igangsættes. Ligeledes er det altid en god ide at indhente et samlet tilbud fra en leverandør/montør. Begge dele vil ofte kunne medvirke til en endnu bedre rentabilitet. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Spejderhytten<br>Installation af ny luft/vand varmepumpe som supplement til gaskedlen<br>Anlægget består af en inde- og udedel, som veksler energi i luften om til varme, der via indedelen laver varme til både rumopvarmning og varmt brugsvand.<br>Indedelen kan placeres i nuværende fællesrum og udedelen i terræn.<br>Samtidig etableres ny varmtvandsbeholder.<br>Der etableres et nyt lavtemperatur radiatoranlæg.<br><br>Det anbefales altid at få udført en konkret beregning ud fra en leverandørs- eller producents specifikke beregningsdata, inden arbejdet igangsættes. Ligeledes er det altid en god ide at indhente et samlet tilbud fra en leverandør/montør. Begge dele vil ofte kunne medvirke til en endnu bedre rentabilitet. | | 2.000 kr.<br>0,40 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>SFO i Pavillon<br>Der foreslås installation af ny luft/vand varmepumpe.<br>Anlægget består af en inde- og udedel, som veksler energi i luften om til varme, der via indedelen laver varme til både rumopvarmning og varmt brugsvand. '<br>Samtidig etableres ny varmtvandsbeholder.<br>Der etableres et nyt lavtemperatur radiatoranlæg.<br><br>Det anbefales altid at få udført en konkret beregning ud fra en leverandørs- eller producents specifikke beregningsdata, inden arbejdet igangsættes. Ligeledes er det altid en god ide at indhente et samlet tilbud fra en leverandør/montør. Begge dele vil ofte kunne medvirke til en endnu bedre rentabilitet. | | 1.700 kr.<br>0,17 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **SOLVARME**<br>Der er ikke solvarmeanlæg på bygningen. Der foreslås ikke etablering af solfanger, da varmtvandsforbruget er forholdsvis lavt. | | |

## Varmefordeling

| | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **VARMEFORDELING**<br>Ejendommen<br>Den primære opvarmning af bygningerne er udført med radiatorer i opvarmede rum.<br>Varmefordelingsrør er udført som to-strengs anlæg. | | |

| | | |
|---|---|---|
| **VARMERØR**<br>Tandklinik<br>Varmefordelingsrør er udført som 3/4" stålrør. Rørene er isoleret med 20 mm isolering.<br><br>SFO i Pavillon<br>Varmefordelingsrør i jord er udført som 32 mm præisolerede stålrør. | | |
| **FORBEDRING**<br>Tandklinik<br>Isolering af varmefordelingsrør op til 60 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter. | 8.700 kr. | 500 kr.<br>0,17 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **VARMEFORDELINGSPUMPER**<br>Skolen - Hovedforsyningsumpe<br>På varmefordelingsanlægget er monteret en ældre pumpe med trinregulering, med en max-effekt på 430 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos UMC 50-60 . Pumpen er placeret i fyrrum i kælder under fløj 6.<br><br>Skolen - Blandesløjfe 3 - radiator og ventilation<br>På varmefordelingsanlægget er monteret en Magna 3 pumpe, pumpe med en max-effekt på 425 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos og forsyner hovedsaligt Fløj 2, 3 og 4, samt gymnastiksal, ungdomsklub og ventilationsanlæg i Fløj 2,3, og 4. Pumpen er placeret i fyrrum i kælder under fløj 6.<br><br>Skolen<br>På varmefordelingsanlægget er monteret en Magna 3 pumpe med en max-effekt på 163 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos og forsyner radiatoranlææget for lærerværelse og klasser i fløj 2, rum 14, 14A, rum under scene, pedelkontor, skolekøkken, gl C-klasse, samt sløjd og metalsløjd.Pumpen er placeret i fyrrum i kælder under fløj 6.<br><br>Skolen<br>På varmefordelingsanlægget er monteret en Magna 3 pumpe med en max-effekt på 124 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos og forsyner gulvvarme i omklædningen til gymnastik.<br>Pumpen er placeret i fyrrum i kælder under fløj 6.<br><br>Sklolen<br>På varmefordelingsanlægget er monteret en Magna 3 pumpe med en max-effekt på 163 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos og forsyner Fløj 1. Pumpen er placeret i fyrrum i kælder under fløj 6.<br><br>Skolen<br>På blandesløjfen til ventilationsanlæg i Fløj 1 er monteret en Magna pumpe med en max-effekt på 37 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos. Pumpen er placeret i depotrum bag festsalen.<br><br>Tandklinik<br>Der er ingen varmefordelingspumpe i bygningen. | | |

| | | |
|---|---|---|
| SFO i Pavillon<br>På varmefordelingsanlægget er monteret en Magna 3 pumpe med en max-effekt på 163 W. Pumpen er af fabrikat Grundfos og forsyner radiatoranlægget for SFO i pavillonen. | | |
| **AUTOMATIK**<br>Ejendom<br>Der er monteret termostatiske reguleringsventiler på radiatorer til regulering af korrekt rumtemperatur.<br><br>Ud over andet automatik i de enkelte rum, er der monteret automatik der regulerer fremløbstemperaturen efter udetemperaturen.<br><br>Udenfor fyringssæsonen forudsættes det i beregninger at fordelingsanlæg til varmekilder kan afbrydes, enten automatisk via udeføler eller manuelt ved at lukke ventiler og slukke for varmefordelingspumper.<br><br>Til regulering af varmeanlæg er monteret automatik for central styring. Der er desuden et ældre CTS anlæg for styring af varmeanlæg og ventilationsanlæg, men anlægget er ikke driftsmæssigt optimalt. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Det anbefales at udskifte det nuværende CTS anlæg og i stedet etableres nyt CTS der tilsluttes kedelanlæg, radiatoranlæg, gulvvarme, varmtvandsanlæg, ventilationsanlæg og køleanlæg så alle anlæg kan overvåges og reguleres centralt ud fra aktuelle driftstider på de enkelte anlæg. Belysning bør ligeledes tilsluttes CTS. Samtidig etableres et energistyringssystem, som bør være en del af CTS anlægget, så energiforbrug på el, varme og vand løbende kan overvåges og følges.<br><br>Forslaget er kun et overslag som kræver nærmere analyse og bearbejdning af omfang før det gennemføres. | | 40.000 kr.<br>14,24 ton $CO_2$ |

# VARMT VAND

| Varmt vand | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| **VARMT VAND**<br>Gennemsnitlig varmtvandsforbrug er sat til 67 liter/m² | | |
| **VARMTVANDSRØR**<br>Skolen og Spejderhytten<br>Varmetabet fra tilslutningsrør under 5 meter indregnes med et standard værdisæt for rørlængde og isoleringsniveau svarende til 4 meter med 30 mm isolering. Dette udføres iht. BEK 1759 - Bekendtgørelse om Håndbog for Energikonsulenter.<br><br>SFO i pavillon<br>Brugsvandsrør og cirkulationsledning er udført som 22 mm rustfri stålrør. Rørene er isoleret med 20 mm isolering.<br><br>Skolen<br>Brugsvandsrør og cirkulationsledning er udført som 1/2" stålrør. Rørene er isoleret med 20 mm isolering.<br><br>Tandklinik<br>Brugsvandsrør og cirkulationsledning er udført som 1/2" stålrør. Rørene er isoleret med 20 mm isolering. | | |
| **FORBEDRING**<br>SFO i pavillon<br>Efterisolering af brugsvandsrør og cirkulationsledning op til 60 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter, hvor pladsen tillader det. | 30.500 kr. | 2.100 kr.<br>0,74 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Skolen<br>Efterisolering af brugsvandsrør og cirkulationsledning op til 60 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter, hvor pladsen tillader det. | 137.600 kr. | 7.700 kr.<br>2,71 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Tandklinik<br>Efterisolering af brugsvandsrør og cirkulationsledning op til 60 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter, hvor pladsen tillader det. | 9.800 kr. | 500 kr.<br>0,17 ton $CO_2$ |
| **VARMTVANDSPUMPER**<br>Skolen<br>På varmtvandsrør og cirkulationsledning er monteret en pumpe til cirkulation af det varme brugsvand, af fabrikat Grundfos, type Alpha 2, med en max-effekt på 45 W<br><br>Tandklinik<br>Til cirkulation af det varme brugsvand, er der monteret en cirkulationspumpe, af fabrikat Grundfos, type Alpha 2. Pumpen har en maksimal effekt på 22 W | | |

| | | |
|---|---|---|
| **VARMTVANDSBEHOLDER**<br>Skolen<br>Varmt brugsvand produceres i 300 liter varmtvandsbeholder, isoleret med 50 mm isolering. Beholderen er placeret i fyrrummet i kælderen under Fløj 6.<br><br>Spejderhytten<br>Varmt brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder der er integreret i kedlen. Beholderen vurderes at være på 50 liter.<br><br>Tandklinik<br>Varmt brugsvand produceres i en 65 liter varmtvandsbeholder, isoleret med 50 mm skumisolering.<br><br>SFO i Pavillon<br>Varmt brugsvand produceres i en 200 liter varmtvandsbeholder af typen Viessmann Vitocell, isoleret med 50 mm isolering. Beholderen er placeret i fyrrummet i kælderen i Fløj 6, under gymnastiksalen. | | |

# EL

| El | Investering | Årlig besparelse |
|---|---|---|
| BELYSNING<br>Skolen - Klasser, grupperum og faglokaler<br>Belysning består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Skolen - Lærerforberedelser og faglokaler<br>Belysning består af armaturer med kompaktlysrør og højfrekvente spoler. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Skolen - Gange og toiletter<br>Belysning består af armaturer med kompaktlysrør og højfrekvente forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.<br><br>Skolen - Gymnastik, træ og metalsløjd<br>Belysning består af ældre 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Skolen - Depot og lagerrum<br>Belysning består af armaturer med kompaktlysrør. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.<br><br>Skolen - Musik<br>Belysning består af armaturer med kompaktlysrør og højfrekvente forkoblinger. Der er ingen styring.<br><br>Skolen Fløj 6 kælder<br>Belysning  består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.<br><br>Skolen - Uopvarmede kælderarealer<br>Belysning består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.<br><br>Spejderhytten<br>Belysning består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Tandklinik<br>Belysning består af 1-rørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Tandklinik - personalerum<br>Belysning består af 1-rørs armaturer med højfrekvente forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.<br><br>Tandklinik - kælder<br>Belysning består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen | | |

| | | |
|---|---|---|
| styring ved bevægelsesmeldere.<br><br>SFO i Pavillon<br>Belysning består af ældre 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger. Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring. | | |
| **FORBEDRING**<br>Skolen - Lærerforberedelser og faglokaler<br>Installation af bevægelsesmeldere. | 139.500 kr. | 33.100 kr.<br>9,69 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>SFO i Pavillon<br>Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget. | 64.500 kr. | 5.300 kr.<br>1,56 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Tandklinik - personalerum<br>Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere. | | 700 kr.<br>0,19 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Tandklinik - kælder<br>Der installeres ny LED spotbelysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget. | | 500 kr.<br>0,14 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Skolen - Klasser, grupperum og faglokaler<br>Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere og dagslysstyring af anlægget.<br><br>Skolen - Gymnastik, træ og metalsløjd<br>Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget.<br><br>Skolen - Musik<br>Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere. | | 79.900 kr.<br>23,34 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Spejderhytten<br>Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere. | | 2.000 kr.<br>0,56 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Skolen - Gange og toiletter<br>Der installeres ny LED spotbelysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget.<br><br>Skolen - Depot og lagerrum<br>Der installeres ny LED spotbelysning. Der installeres ligeledes nye | | 15.100 kr.<br>4,39 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| bevægelsesmeldere for styring af anlægget.<br><br>Skolen Fløj 6 kælder<br>Der installeres ny LED spotbelysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget. | | |
| **FORBEDRING VED RENOVERING**<br>Tandklinik<br>Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere. | | 700 kr.<br>0,18 ton $CO_2$ |

| | | |
|---|---|---|
| **SOLCELLER**<br>Skolen<br>Der er monteret nyere solceller til produktion af strøm. Solcellearealet er ca. 760 m² og leverer 123 kWp.<br><br>SFO i pavillon<br>Der er ingen solceller på bygningen.<br><br>Spejderhytten<br>Der er ingen solceller på bygningen.<br><br>Tandklinik<br>Der er ingen solceller på bygningen. | | |
| **FORBEDRING**<br>SFO i pavillon<br>Montering af solceller på Syd -vendte tagflade. Det anbefales at der monteres solceller af typen Monokrystallinske silicium med et areal på ca. 22,5 kvm. For at opnå optimal virkningsgrad kan det være nødvendigt at beskære eventuelle trækroner, så der ikke opstår skyggevirkning på solcellerne. Det bør undersøges om den eksisterende tagkonstruktion er egnet til den ekstra vægt fra solcellerne. En eventuel udgift til dette er ikke medtaget i forslagets økonomi. | 63.000 kr. | 6.200 kr.<br>2,56 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Spejderhytten<br>Montering af solceller på syd -vendte tagflade. Det anbefales at der monteres solceller af typen Monokrystallinske silicium med et areal på ca. 22,5 kvm. For at opnå optimal virkningsgrad kan det være nødvendigt at beskære eventuelle trækroner, så der ikke opstår skyggevirkning på solcellerne. Det bør undersøges om den eksisterende tagkonstruktion er egnet til den ekstra vægt fra solcellerne. En eventuel udgift til dette er ikke medtaget i forslagets økonomi. | 63.000 kr. | 6.000 kr.<br>2,56 ton $CO_2$ |
| **FORBEDRING**<br>Tandklinik<br>Montering af solceller på tagflade mod Vest. Det anbefales at der monteres solceller af typen Monokrystallinske silicium med et areal på ca. 17,5 kvm. For at opnå optimal virkningsgrad kan det være nødvendigt at beskære eventuelle trækroner, så der ikke opstår skyggevirkning på solcellerne. Det bør undersøges om den eksisterende tagkonstruktion er egnet til den ekstra vægt fra solcellerne. En eventuel udgift til dette er ikke medtaget i forslagets økonomi. | 52.500 kr. | 3.900 kr.<br>1,57 ton $CO_2$ |

## ENERGIKONSULENTENS SUPPLERENDE KOMMENTARER

Generelt
Ejendommen er beliggende på Skolevænget 7 og omfatter 6 bygninger. Nærværende energimærke omfatter 4 bygninger: Skolen, Tandklinik, SFO i pavillon og Spejderhytten.
Bygningerne anvendes til undervisning.
Der er udarbejdet særskilt energimærke for SFO og Børnehave.

Bygningerne er opført i 1963 og tilbygget / ombygget i 1975
Brugstiden for dette energimærke er sat til 45 timer / uge.

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

Hvor det ikke har været muligt at konstatere konstruktionernes isoleringsmæssige standard, er der anvendt isoleringsværdier som var gældende i de respektive bygningsreglementer på opførelsestidspunktet.
Der er ikke foretaget destruktive indgreb i form af boring af huller i murværk for at konstatere, om der er isolering i eventuelt hulmur.

Forslag til energibesparelser
Der er udarbejdet forslag til energibesparelser ud fra håndbogens retningslinjer.
I første afsnit er der opstillet en række besparelsesforslag med god rentabilitet. I andet afsnit er der desuden foreslået en række besparelsesforslag, som anbefales udført i forbindelse med renovering.
I besparelsesforslag er ikke medregnet evt. stillads eller bæreevneberegning af konstruktioner.

Alternativ energi:
Der er udarbejdet forslag til alternativ energi på følgende områder:
- Varmepumper på skolen, tandklink, spejderhytte og SFO i Pavillon.

Der er ikke udarbejdet forslag til alternativ energi på følgende områder:
- Solceller - Skolen har i forvejen et større anlæg installeret på taget.
- Solfanger - Det vurderes ikke er, at være rentabelt, hvor der samtidig forslås varmepumper til produktion af både centralvarme og varmt brugsvand.

Tillæg:
Der er udarbejdet korrektioner med tillæg, da følgende områder for denne ejendom afviger fra standardforhold:
- Ventilation: Mere end 1,2 liter/s/m²
- Varmt vand: Mere end 100 liter/m²

- Afvigelse BR15: -1,64 kWh/m²
- BR 2015: -1,64 kWh/m²
- BR 2020: -1,69 kWh/m²

Assistenter:
Til denne energimærkning er der tilknyttet følgende assistent:

Energirådgiver Ole Trappehave
Assistenten har deltaget ved besigtigelsen, registrering og kontrol af klimaskærm, ventilation, varmeanlæg, vedvarende energi og belysning.

Energimærkningen er udført i henhold til gældende håndbog, HB2016 ved bekendtgørelse nr. 1759 af 15-12-2015. Desuden ny bekendtgørelse nr. 1027 af 29-08-2017.

# 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 | Spejderhytten - Efterisolering af loftsrum med 200 mm isolering | 34.000 kr. | 214,5 m³ Naturgas<br>12 kWh Elektricitet | 1.400 kr. |
| Loft | SFO i Pavilion - Indvendig efterisolering af skråloft med 200 mm isolering | 56.700 kr. | 254,5 m³ Naturgas<br>21 kWh Elektricitet | 1.700 kr. |
| Kælder ydervægge | Skolen<br>Udvendig efterisolering af kælderydervægge mod jord med 200 mm. | 1.672.700 kr. | 14.022,7 m³ Naturgas<br>121 kWh Elektricitet | 88.700 kr. |
| Krybekælder | Skolen - Efterisolering af gulv mod krybekælder med 150 mm isolering | 1.297.200 kr. | 9.571,8 m³ Naturgas<br>23 kWh Elektricitet | 60.400 kr. |

## Varmeanlæg

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varmepumper | Skolen<br>Installation af ny luft/vand varmepumpe som supplement til gaskedlen. Etabler ny varmtvandsbeholder og nyt lavtemperatur radiatoranlæg. | 680.000 kr. | 35.631,8 m³ Naturgas<br>-100.060 kWh Elektricitet | 48.400 kr. |
| Varmerør | Tandklinik - Isolering af varmefordelingsrør op til 60 mm | 8.700 kr. | 74,5 m³ Naturgas<br>6 kWh Elektricitet | 500 kr. |

## Varmt og koldt vand

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varmtvandsrør | SFO i pavillon. Isolering af brugsvandsrør og cirkulationsledning op til 60 mm | 30.500 kr. | 327,3 m³ Naturgas<br>1 kWh Elektricitet | 2.100 kr. |
| Varmtvandsrør | Skolen. Isolering af brugsvandsrør og cirkulationsledning op til 60 mm | 137.600 kr. | 1.207,3 m³ Naturgas<br>3 kWh Elektricitet | 7.700 kr. |
| Varmtvandsrør | Tandklinik. Isolering af brugsvandsrør og cirkulationsledning op til 60 mm | 9.800 kr. | 75,5 m³ Naturgas<br>5 kWh Elektricitet | 500 kr. |

## El

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Belysning | Skolen - Lærerforberedelser og faglokaler - Installation af bevægelsesmelder, iht. 2016 krav | 139.500 kr. | -818,2 m³ Naturgas<br>17.388 kWh Elektricitet | 33.100 kr. |
| Belysning | SFO i Pavillon - Installation af LED panel, med bevægelsesmelder, iht. 2016 krav | 64.500 kr. | -93,6 m³ Naturgas<br>2.677 kWh Elektricitet | 5.300 kr. |
| Solceller | SFO i pavillon - Montage af nye solceller | 63.000 kr. | 2.392 kWh Elektricitet<br>1.466 kWh Elektricitet overskud fra solceller | 6.200 kr. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Solceller | Spejderhytten - Montage af nye solceller | 63.000 kr. | 2.276 kWh Elektricitet<br>1.582 kWh Elektricitet overskud fra solceller | 6.000 kr. |
| Solceller | Tandklinik - Montage af nye solceller | 52.500 kr. | 1.543 kWh Elektricitet<br>831 kWh Elektricitet overskud fra solceller | 3.900 kr. |

# BESPARELSESFORSLAG VED RENOVERING ELLER REPARATIONER

Her vises besparelsesforslag hvor energibesparelsen ikke kan tilbagebetale investeringen inden de komponenter, der indgår i besparelsesforslaget, skal udskiftes igen. Det vil dog ofte være fordelagtigt at overveje disse besparelsesforslag hvis bygningen skal renoveres eller hvis der er bygningskomponenter, der alligevel skal udskiftes.

Investeringen til forslagene er ikke angivet, da investeringen vil afhænge af den konkrete renovering, som skal ske i forbindelse med besparelsesforslaget.

Besparelse er med moms og energiafgifter.

| Emne | Forslag | Årlig besparelse i energienheder | Årlig besparelse |
|---|---|---|---|
| **Bygning** | | | |
| Loft | Skolen - Efterisolering af loftsrum med 100 mm isolering | 3.320,0 m³ Naturgas<br>8 kWh Elektricitet | 21.000 kr. |
| Loft | Tandklinik - Efterisolering af loftsrum med 100 mm isolering | 94,5 m³ Naturgas<br>7 kWh Elektricitet | 700 kr. |
| Hule ydervægge | Skolen - Fløj 1.2 og musik - Indvendig montage af forsatsvæg med 150 mm isolering | 5.051,8 m³ Naturgas<br>12 kWh Elektricitet | 31.900 kr. |
| Hule ydervægge | Tandklinik - Indvendig montage af forsatsvæg med 150 mm isolering | 199,1 m³ Naturgas<br>15 kWh Elektricitet | 1.300 kr. |
| Hule ydervægge | Spejderhytten - Indvendig montage af forsatsvæg med 150 mm isolering | 197,3 m³ Naturgas<br>11 kWh Elektricitet | 1.300 kr. |
| Vinduer | Spejderhytten - Udskiftning af eksisterende vinduer | 165,5 m³ Naturgas<br>9 kWh Elektricitet | 1.100 kr. |
| Vinduer | Tandklinik - Udskiftning af eksisterende vinduer | 195,5 m³ Naturgas<br>14 kWh Elektricitet | 1.300 kr. |
| Vinduer | Tandklinik - Udskiftning af eksisterende vinduer og SFO i Pavilion - Udskiftning af eksisterende vinduer | 164,5 m³ Naturgas<br>5 kWh Elektricitet | 1.100 kr. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Vinduer | Skolen - Udskiftning af eksisterende termo vinduer til nye med lavenergi ruder. | 7.677,3 m³ Naturgas<br>18 kWh Elektricitet | 48.500 kr. |
| Ovenlys | Skole- Fløj 1 - Ovenlys - Udskiftning af eksisterende ovenlys | 585,5 m³ Naturgas<br>1 kWh Elektricitet | 3.700 kr. |
| Yderdøre | Spejderhytten - Udskiftning af eksisterende facadeparti | 178,2 m³ Naturgas<br>10 kWh Elektricitet | 1.200 kr. |
| Yderdøre | Spejderhytten - Udskiftning af eksisterende yderdøre | 32,7 m³ Naturgas<br>2 kWh Elektricitet | 300 kr. |
| Yderdøre | Skole Fløj 1 - Udskiftning af eksisterende yderdøre | 1.000,0 m³ Naturgas<br>2 kWh Elektricitet | 6.400 kr. |
| Yderdøre | Tandklinik - Udskiftning af eksisterende facadeparti | 290,0 m³ Naturgas<br>21 kWh Elektricitet | 1.900 kr. |
| Yderdøre | SFO i Pavilion - Udskiftning af eksisterende yderdøre | 30,0 m³ Naturgas<br>1 kWh Elektricitet | 200 kr. |
| Yderdøre | SFO i Pavilion - Udskiftning af eksisterende facadeparti | 43,6 m³ Naturgas<br>1 kWh Elektricitet | 300 kr. |

**Varmeanlæg**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Varmepumper | Tandklinik. Installering af ny luft/vand varmepumpe som supplement til gaskedlen. Etablering af ny varmtvandsbeholder og nyt lavtemperatur radiatoranlæg. | 1.757,3 m³ Naturgas<br>-5.242 kWh Elektricitet | 2.400 kr. |
| Varmepumper | Spejderhytten - Etablering af ny luft/vand varmepumpe som supplement til gaskedlen. Etablering af ny varmtvandsbeholder og nyt lavtemperatur radiatoranlæg. | 1.434,5 m³ Naturgas<br>-4.250 kWh Elektricitet | 2.000 kr. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Varmepumper | SFO i pavillon Etablering af ny luft/vand varmepumpe som supplement til gaskedlen. Etablering af ny varmtvandsbeholder og nyt lavtemperatur radiatoranlæg. | 1.824,5 m³ Naturgas<br>-5.918 kWh Elektricitet | 1.700 kr. |
| Automatik | Nyt CTS anlæg og Energistyring | 6.323,6 m³ Naturgas<br>71 kWh Elektricitet | 40.000 kr. |

El

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belysning | Tandklinik - personalerum - Installation af LED panel, med bevægelsesmelder, iht. 2016 krav | -16,4 m³ Naturgas<br>341 kWh Elektricitet | 700 kr. |
| Belysning | Tandklinik - kælder - Installation af LED spot, med bevægelsesmelder, iht. 2016 krav | -12,7 m³ Naturgas<br>255 kWh Elektricitet | 500 kr. |
| Belysning | Installation af LED panel, med dagslysstyring og bevægelsesmelder, iht. 2016 krav, | -2.100,9 m³ Naturgas<br>42.312 kWh Elektricitet | 79.900 kr. |
| Belysning | Spejderhytten - Installation af LED panel, med bevægelsesmelder, iht. 2016 krav | -41,8 m³ Naturgas<br>991 kWh Elektricitet | 2.000 kr. |
| Belysning | Skolen<br>Installation af LED spot, med bevægelsesmelder, iht. 2016 krav, | -429,1 m³ Naturgas<br>8.076 kWh Elektricitet | 15.100 kr. |
| Belysning | Tandklinik - Installation af LED panel, med bevægelsesmelder, iht. 2016 krav | -5,5 m³ Naturgas<br>296 kWh Elektricitet | 700 kr. |

# BAGGRUNDSINFORMATION

## BYGNINGSBESKRIVELSE

**Skolen**

Adresse .....Skolevænget 7, 8930 Randers NØ
BBR nr.....730-2201-1
Bygningens anvendelse i følge BBR.....Undervisning og forskning (420)
Opførelsesår .....1963
År for væsentlig renovering.....1975
Varmeforsyning.....Kedel
Supplerende varme.....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....7460 m²
Opvarmet bygningsareal.....8431 m²
Heraf tagetage opvarmet.....0 m²
Heraf kælderetage opvarmet .....2331 m²
Uopvarmet kælderetage.....1613 m²

Energimærke .....C
Energimærke efter rentable besparelsesforslag .....A2010
Energimærke efter alle besparelsesforslag.....A2020

**OPLYST FORBRUG INKL. MOMS OG AFGIFTER**

Herunder vises det oplyste forbrug for afregningsperioderne.

**Naturgas**

Varmeudgifter .....563.818 kr. i afregningsperioden
Fast afgift .....2.500 kr. pr. år
Varmeforbrug.....89.495,0 m³ Naturgas
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 .....583.377 kr. pr. år
Fast afgift .....2.500 kr. pr. år
Varmeudgift i alt.....585.877 kr. pr. år
Varmeforbrug.....92.599,6 m³ Naturgas
CO2 udledning.....207,79 ton $CO_2$ pr. år

## BYGNINGSBESKRIVELSE

**Spejderhyrtten**

Adresse .....Skolevænget 3, 8930 Randers NØ
BBR nr.....730-2201-2
Bygningens anvendelse i følge BBR.....Undervisning og forskning (420)

Opførelsesår .....1968
År for væsentlig renovering.....Ikke angivet
Varmeforsyning.....Kedel
Supplerende varme.....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....104 m²
Opvarmet bygningsareal.....106 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.....A2010

**OPLYST FORBRUG INKL. MOMS OG AFGIFTER**
Herunder vises det oplyste forbrug for afregningsperioderne.

**Naturgas**
Varmeudgifter .....7.906 kr. i afregningsperioden
Fast afgift .....1.000 kr. pr. år
Varmeforbrug.....1.255,0 m³ Naturgas
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 .....8.180 kr. pr. år
Fast afgift .....1.000 kr. pr. år
Varmeudgift i alt.....9.180 kr. pr. år
Varmeforbrug.....1.298,5 m³ Naturgas
CO2 udledning.....2,91 ton $CO_2$ pr. år

## BYGNINGSBESKRIVELSE

**Tandklinik**
Adresse .....Skolevænget 1, 8930 Randers NØ
BBR nr.....730-2201-3
Bygningens anvendelse i følge BBR.....Undervisning og forskning (420)
Opførelsesår .....1968
År for væsentlig renovering.....1992
Varmeforsyning.....Kedel
Supplerende varme.....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....181 m²
Opvarmet bygningsareal.....240 m²
Heraf tagetage opvarmet.....0 m²
Heraf kælderetage opvarmet .....60 m²

Uopvarmet kælderetage.....120 m²

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

**OPLYST FORBRUG INKL. MOMS OG AFGIFTER**
Herunder vises det oplyste forbrug for afregningsperioderne.

**Naturgas**
Varmeudgifter .....17.709 kr. i afregningsperioden
Fast afgift .....1.000 kr. pr. år
Varmeforbrug.....2.811,0 m³ Naturgas
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 .....18.323 kr. pr. år
Fast afgift .....1.000 kr. pr. år
Varmeudgift i alt.....19.323 kr. pr. år
Varmeforbrug.....2.908,5 m³ Naturgas
CO2 udledning.....6,53 ton $CO_2$ pr. år

## BYGNINGSBESKRIVELSE

**Pavillon til SFO**
Adresse .....Skolevænget 7, 8930 Randers NØ
BBR nr.....730-2201-6
Bygningens anvendelse i følge BBR.....Undervisning og forskning (420)
Opførelsesår .....2001
År for væsentlig renovering.....Ikke angivet
Varmeforsyning.....Kedel
Supplerende varme.....Ingen
Boligareal i følge BBR .....0 m²
Erhvervsareal i følge BBR .....128 m²
Opvarmet bygningsareal.....129 m²
Heraf tagetage opvarmet.....0 m²
Heraf kælderetage opvarmet .....0 m²
Uopvarmet kælderetage.....0 m²

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

**OPLYST FORBRUG INKL. MOMS OG AFGIFTER**
Herunder vises det oplyste forbrug for afregningsperioderne.

**Naturgas**

Varmeudgifter .....9.519 kr. i afregningsperioden
Fast afgift .....1.000 kr. pr. år
Varmeforbrug.....1.515,0 m³ Naturgas
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 .....9.849 kr. pr. år
Fast afgift .....1.000 kr. pr. år
Varmeudgift i alt.....10.849 kr. pr. år
Varmeforbrug.....1.567,6 m³ Naturgas
CO2 udledning.....3,52 ton $CO_2$ pr. år

## KOMMENTARER TIL BYGNINGSBESKRIVELSERNE

BBR oplysninger
BBR arealet omfatter et erhvervs areal på 7.460 m².
Ud fra opmålinger på tegninger og ud fra besigtigelsen, er arealet opgjort til erhvervsareal inklusiv opvarmet kælder på i alt 11.866 m², og det er dette areal der ligger til grund for energimærket. Det opvarmede areal i energimærket kan variere i forhold til BBR oplysningerne, da BBR ikke oplyser noget om opvarmede eller uopvarmede arealer.
Bygningsejeren er ansvarlig for, at BBR er opdateret efter de faktiske forhold.

## KOMMENTARER TIL DET OPLYSTE OG BEREGNEDE FORBRUG

Oplyst forbrug:
Det oplyste faktiske varmeforbrug af Naturgas for 2016 er på i alt 94.545 m³
Det beregnede varmeforbrug i energimærket er på i alt 85.846 m³/år.
Forskellen i forbruget kan skyldes andre brugervaner end forudsat i energimærket

## ANVENDTE PRISER INKL. AFGIFTER VED BEREGNING AF BESPARELSER

Ved beregning af energibesparelser anvendes nedenstående energipriser:

Naturgas .....6,30 kr. per m³
Elektricitet til andet end opvarmning.....2,20 kr. per kWh

## FORBEHOLD FOR PRISER PÅ INVESTERING I ENERGIBESPARELSER

Energimærkets besparelsesforslag er baseret på energikonsulentens erfaring og vurdering. Før energispareforslagene iværksættes, bør der altid indhentes tilbud fra flere leverandører. Desuden bør det undersøges, om der kræves en myndighedsgodkendelse.

## HJÆLP TIL GENNEMFØRELSE AF ENERGIBESPARELSER

Energikonsulenten kan fortælle dig hvilke forudsætninger der er lagt til grund for de enkelte besparelsesforslag. På www.byggeriogenergi.dk 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 600087
CVR-nummer 24213528

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

Ved energikonsulent
Poul Erik Karlsen

## 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.

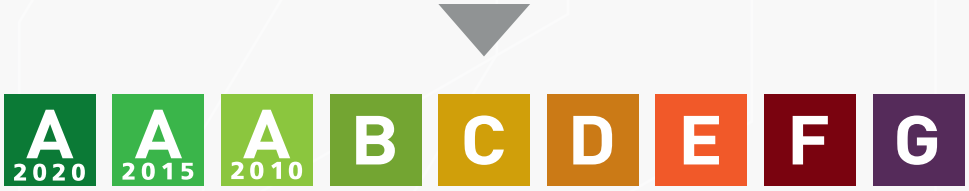
Energistyrelsen fører tilsyn med energimærkningsordningen. Til brug for stikprøvekontrol af om energimærkningspligten er overholdt, kan Energistyrelsen indhente oplysninger i elektronisk form fra andre offentlige myndigheder om bygninger og ejerforhold mv. med henblik på at kunne foretage samkøring af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

Energistyrelsens adresse er:

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

# Energimærke

Korshøjskolen
Skolevænget 7
8930 Randers NØ




Energistyrelsen

Gyldig fra den 10. november 2017 til den 10. november 2027

Energimærkningsnummer 311283370

# Energimærke

Korshøjskolen - Skolen
Skolevænget 7
8930 Randers NØ

Energistyrelsen

Gyldig fra den 10. november 2017 til den 10. november 2027

Energimærkningsnummer 311283370

# Energimærke

Korshøjskolen - Spejderhyrtten
Skolevænget 3
8930 Randers NØ

Energistyrelsen

Gyldig fra den 10. november 2017 til den 10. november 2027

Energimærkningsnummer 311283370

# Energimærke

Korshøjskolen - Tandklinik
Skolevænget 1
8930 Randers NØ

Energistyrelsen

Gyldig fra den 10. november 2017 til den 10. november 2027

Energimærkningsnummer 311283370

# Energimærke

Korshøjskolen - Pavillon til SFO
Skolevænget 7
8930 Randers NØ

Energistyrelsen

Gyldig fra den 10. november 2017 til den 10. november 2027

Energimærkningsnummer 311283370