

# SPAR PÅ ENERGIEN I DIN BYGNING

- status og forbedringer

Energimærkningsrapport  
015, Toftlund Skole  
Nyboder 25  
6520 Toftlund



Bygningens energimærke:



**A<sub>1</sub>** **A<sub>2</sub>** **B** **C** **D** **E** **F** **G**

Gyldig fra 15. august 2013  
Til den 15. august 2023.

Energimærkningsnummer 311012258

  
ENERGI  
STYRELSEN

## ENERGIKONSULENTENS BEDSTE ANBEFALINGER

I denne rapport gennemgås både bygningens energimærkning, status for bygningen og en række forslag til forbedringer. Mine bedste anbefalinger til at nedsætte energiforbruget i bygningen er vist her.

Med venlig hilsen

Michael Olsen

### Lokalenergi Handel A/S

Skanderborgvej 180, 8260 Viby J

mo@lokalenergi.dk

tlf. 70224277

Mulighederne for Nyboder 25, 6520 Toftlund

### Varmefordeling

	Investering	Årlig besparelse
<p><b>VARMERØR</b></p> <p>Bygning 1:            Forsyningsrør ført fra teknikrum 3 til teknikrum 4: 2" rør med 40 mm isolering.            Forsyningsrør i teknikrum 4: 5/4" rør med 50 mm isolering.            Forsyningsrør i teknikrum 7: 1" - 5/4" rør med 20 mm isolering.            Varmefordelingsrør i teknikrum 4: 5/4" rør dels uisolaret, dels med 50 mm isolering.            Varmefordelingsrør i teknikrum 7: 1" rør med 30 mm isolering.</p> <p>Bygning 3:            Forsyningsrør i teknikrum : 1" rør dels uisolaret, dels med 30 mm isolering.</p> <p>Bygning 4:            Forsyningsrør ført i teknikrum 1: 2 - 2 1/2" rør med 30 - 70 mm isolering. Enkelte VVS-komponenter er uisolerede.            Varmefordelingsrør i teknikrum 1, kælder- og ingeniørgange: 3/4" - 2 1/2" rør med 20- 30 mm isolering. Enkelte VVS-komponenter er uisolerede.</p> <p>Bygning 5:            Forsyningsrør ført teknikrum 3: 1" - 2" rør med 30 mm isolering. Enkelte rørstykker og VVS-komponenter er uisolerede.            Forsyningsrør ført i uopvarmet kælder til ventilationsanlæg: 5/4" rør med 30 mm isolering.            Varmefordelingsrør i i kælder: 2" rør med 30 mm isolering.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b></p> <p>Bygning 1, 3, 4 og 5: Uisolerede forsynings- og varmfedelingsrør i teknikrum og uopvarmede kælderrum og ingeniørgange isoleres med op til 50 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter. Uisolerede VVS-komponenter isoleres med kappeisolering.</p>	2.700 kr.	2.900 kr. 0,58 ton CO <sub>2</sub>

**Varmt vand**

	Investering	Årlig besparelse
<b>VARMTVANDSRØR</b> Bygning 1: Tilslutningsrør teknikrum 7: 1" - 5/4" rør uden isolering. Tilslutningsrør teknikrum 4: 1/2" - 1" rør dels med 30 mm isolering, dels uisolaret. Varmtvandsrør: 1/2" - 3/4" rør med 30 - 40 mm isolering.  Bygning 3: Tilslutningsrør teknikrum 6: 1" rør med 30 mm isolering. Varmtvandsrør: 3/4" - 1" rør med dels med 20 mm isolering, dels uisolaret.		
<b>FORBEDRING</b> Bygning 1 og 3: Isolering uisolerede tilslutningsrør til gennemstrømningsvandvarmer og varmtvandsbeholdere med op til 50 mm isolering, udført enten med rørsåle eller lamelmåtter.	1.200 kr.	800 kr. 0,17 ton CO <sub>2</sub>

**Ventilation**

	Investering	Årlig besparelse
<b>VENTILATION</b> Bygning 7 - administrationsfløj: VE05 - Mekanisk ventilation med varmegenvinding og varmeflade Aggregat: Fläkt placeret i teknikrum 2. Varmegenvinding: Krydsveksler. Luftmængde: 4.000 m <sup>3</sup> /timen. Eleffekt: 4,5 kW pr. m <sup>3</sup> /s luft. (SEL-værdi). Styring: CTS. Driftstid: 45 timer pr. uge.  I forbindelsesgang til bygning 4 og 5 er der naturlig ventilation via oplukkelige vinduer og døre.		
<b>FORBEDRING</b> Bygning 7 - administrationsfløj: VE05 - Udskiftning af eksisterende ventilatorer til nye A-mærkede kammerventilatorer. Motorer udskiftes til energisparemotorer.	41.000 kr.	14.900 kr. 5,19 ton CO <sub>2</sub>

# ENERGIMÆRKET

## FORMÅLET MED ENERGIMÆRKNINGEN

Energimærkning af bygninger har to formål:

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

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

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



## BYGNINGENS ENERGIMÆRKE

Bygninger, der opfylder energirammen i bygningsreglementet for 2010 (BR10), har energimærke A1 eller A2. A1 repræsenterer bygningsreglementets krav til lavenergibygninger i 2015. A2 repræsenterer bygninger der opfylder bygningsreglements almindelige krav til energirammen.

På energimærkningsskalaen vises bygningens energimærke.



### Beregnet varmeforbrug pr. år:

**1.147,95 MWh fjernvarme**

**20.270 kWh elektricitet**

**791.855 kr.**

**175,30 ton CO<sub>2</sub> udledning**

## BYGNINGEN

Her ses beskrivelsen af bygningen og energibesparelserne, som energikonsulenten har fundet. For de bygningsdele, hvor der er fundet energibesparelser, er der en beskrivelse af hvordan bygningen er i dag, og så selve besparelsesforslaget. For hvert besparelsesforslag er anført den årlige besparelse i kroner og i CO<sub>2</sub>-udledningen, som forslaget vil medføre.

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

Man skal være opmærksom på, at der er en række besparelsesforslag, der i følge bygningsreglementet BR10, skal gennemføres i forbindelse med reovering eller udskiftninger af bygningsdele eller bygningskomponenter.

Tag og loft	Investering	Årlig besparelse
<b>LOFT</b> Bygning 6: Loft mod uopvarmet tagrum er isoleret med 200 mm mineraluld.		
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 6: Isolering af loft mod uopvarmet tagrum til i alt 300 mm. Inden Isolering af loft igangsættes, skal det undersøges nærmere, om de eksisterende konstruktioner er tilstrækkelig tætte. Den nuværende dampspærre er af typen polykraft.		1.900 kr. 0,39 ton CO <sub>2</sub>
<b>LOFT</b> Bygning 5: Loft mod uopvarmet tagrum er isoleret med 200 mm mineraluld.		
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 5: Isolering af loft mod uopvarmet tagrum til i alt 300 mm. Inden Isolering af loft igangsættes, skal det undersøges nærmere, om de eksisterende konstruktioner er tilstrækkelig tætte. Den nuværende dampspærre er af plastfolie.		5.000 kr. 1,07 ton CO <sub>2</sub>
<b>LOFT</b> Bygning 1: Skråvægge i tagetagen er isoleret med 150 - 250 mm isolering. Loft mod uopvarmet tagrum er isoleret med 250 mm mineraluld.  Bygning 7: Loft mod uopvarmet tagrum er isoleret med 200 mm mineraluld.		

<b>FLADT TAG</b> Bygning 3: Det flade tag er isoleret med 100 mm mineraluld.		
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 3: Udvendig isolering af det eksisterende flade tag til i alt 300 mm trædefast isolering samt ny 2-lags tagpapdækning. Inden Isolering af taget igangsættes, skal det undersøges nærmere, om de eksisterende konstruktioner er tilstrækkelig tætte. Den nuværende dampspærre er af plastfolie.		14.600 kr. 3,12 ton CO <sub>2</sub>
<b>FLADT TAG</b> Bygning 1: Det flade tag i kviste er isoleret med 150 mm mineraluld.  Bygning 1: Det flade tag i sammenbygningen mellem bygning 1 og 2 er isoleret med 220 mm mineraluld.  Bygning 2: Det flade tag er isoleret med 225 mm mineraluld.  Bygning 5: Det flade tag er isoleret med 100 mm mineraluld.  Bygning 4: De flade tage i nord- og sydfløjen er skønnet isoleret med 150 mm mineraluld. Det flade tag i gangarealet er isoleret med 150 mm mineraluld.  Bygning 6: Det flade tag er isoleret med 200 mm mineraluld.		
<b>Ydervægge</b>	Investering	Årlig besparelse
<b>HULE YDERVÆGGE</b> Bygning 1 - bygningsafsnit 23: Ydervægge er udført som 35 - 47 cm hulmur. Vægge består ud- og indvendigt af teglstensmur med ca. 75 - 125 mm hulrum. Hulrummet er ikke isoleret.		
<b>FORBEDRING</b> Bygning 1 - bygningsafsnit 23: Isolering af uisolerede hulmure med mineraluldsgranulat. Inden isoleringsarbejdet påbegyndes, bør godkendt isolatør vurdere, om ydervægge er velegnet til isolering.	178.700 kr.	21.100 kr. 4,52 ton CO <sub>2</sub>
<b>HULE YDERVÆGGE</b> Bygning 4: Ydervægge er udført som 30 cm hulmur. Vægge består ud- og indvendigt af en halvtstens teglmur. Hulrummet er isoleret med 75 mm mineraluld.		
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 4: Isolering af hulmure med en ind- eller udvendig efterisolering til i alt 150 mm mineraluld. Der udføres enten en indvendig isoleringsvæg på ydermure med 150 mm isolering, effektiv dampspærre og afsluttet med godkendt beklædning. Der udføres nye lysninger og bundstykke ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i ny væg. Alternativt foreslås en udvendig isolering, ligeledes med 150 mm		17.800 kr. 4,25 ton CO <sub>2</sub>

<p>isolering, som afsluttes med en facadepudsløsning eller en pladebeklædning. Vinduerne skal muligvis flyttes med ud i facaderne eller alternativt udskiftes helt i forbindelse hermed. Den udvendige isoleringsløsning er teknisk bedre, idet problemer med kuldebroer i konstruktionerne stort set elimineres, og husets facader kommer herved ind på den varme side af isoleringen. Endvidere indebærer det i langt mindre grad gener for husets brugere under udførelsen. Facadernes udseende ændres dog markant herved, og det skal, forinden arbejdet igangsættes, undersøges, om de lokale myndigheder tillader en sådan ændring i bygningens udseende.</p>		
<p><b>HULE YDERVÆGGE</b> Bygning 5: Ydervægge er primært udført som 35 cm hulmur. Vægge består ud- og indvendigt af en halvstens teglmur. Hulrummet er isoleret med 125 mm mineraluld. Enkelte ydervægge er massive teglmure.</p> <p>Bygning 6: Ydervægge er udført som 35 cm hulmur. Vægge består af teglmur indvendigt, 100 - 125 mm isolering og udvendigt teglvæg eller let beklædning.</p> <p>Bygning 7: Ydervægge er udført som 30 cm hulmur. Vægge består ud- og indvendigt af en halvstens teglmur. Hulrummet er isoleret med 75 mm mineraluld.</p> <p>Bygning 7: Ydervægge er udført som 35 cm hulmur. Vægge består ud- og indvendigt af en halvstens teglmur. Hulrummet er isoleret med 125 mm mineraluld.</p>		
<p><b>MASSIVE YDERVÆGGE</b> Bygning 5: Ydervægge i kælder består af 40 cm massiv betonvæg.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 5: Montering af indvendig ventileret isoleringsvæg på kælderydervægge til i alt 200 mm isolering. Udføres med effektiv dampspærre og afsluttes med godkendt beklædning. Der udføres nye lysninger og bundstykke ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i ny væg. Det skal i øvrigt undersøges, om isoleringsarbejdet kan medføre dannelse af skimmelsvampe bag isoleringen.</p>	135.600 kr.	5.100 kr. 1,08 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>MASSIVE YDERVÆGGE</b> Bygning 1 - bygningsafsnit mod nord (gl inspektørbolig): Ydervægge består af 36 cm massiv teglvæg.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 1 - bygningsafsnit mod nord (gl inspektørbolig): Fjernelse af eksisterende beklædning og isolering. Montering af ny isoleringsvæg på udvendige massive mure til i alt 200 mm isolering, effektiv dampspærre og afsluttet med godkendt beklædning. Der udføres nye lysninger og bundstykke ved vinduer, og tekniske installationer føres med ud i ny væg. Alternativt foreslås en udvendig efterisolering med tilsvarende isoleringstykke. Den udvendige efterisolering afsluttes med en facadepudsløsning eller en pladebeklædning. Vinduerne skal muligvis flyttes med ud i facaderne eller alternativt udskiftes helt i forbindelse hermed. Den udvendige isoleringsløsning er teknisk bedre, idet problemer med kuldebroer i konstruktionerne stort set elimineres, og husets facader kommer herved ind på den varme side af isoleringen. Endvidere indebærer det i langt mindre grad gener for husets brugere under udførelsen. Facadernes udseende ændres dog markant herved, og det skal, forinden</p>	300.400 kr.	9.000 kr. 1,91 ton CO <sub>2</sub>

<p>arbejdet igangsættes, undersøges, om lokale bestemmelser evt. hindrer en sådan ændring i bygningens udseende. Udvendig efterisolering af ydervægskonstruktioner er mere energieffektiv end tilsvarende indvendig isolering, da langt de fleste og væsentligste kuldebroer i væggen brydes. Samtidig er indvendig efterisolering næsten ligeså dyr som udvendig efterisolering, og som nævnt en besværlig løsning, der kræver tæt dampspærre, hvilket kan være svært at realisere i praksis. Prisoverslaget er baseret på den udvendige løsning.</p>		
<p><b>MASSIVE YDERVÆGGE</b> Bygning 2: Ydervægge består af zinkbeklædning udvendigt, 125 mm mineraluld og indvendigt 150 mm bagmur i lecabeton.</p> <p>Bygning 7: Ydervægge i indgangsparti og del af gangareal mod syd består af 12 cm massiv væg indvendigt 125 mm mineraluld og pladebeklædning udvendigt.</p>		
<p><b>MASSIVE VÆGGE MOD UOPVARMEDE RUM</b> Bygning 5: Kældervægge mod uopvarmet rum består af 23 cm betonvæg.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 5: Isolering af kældervægge mod uopvarmede rum til i alt 200 mm mineraluld.</p>	62.400 kr.	6.300 kr. 1,35 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>MASSIVE VÆGGE MOD UOPVARMEDE RUM</b> Bygning 4: Kældervægge mod uopvarmede rum består af 25 - 50 cm betonvæg.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 4: Isolering af vægge mod uopvarmede rum til i alt 200 mm mineraluld.</p>	47.400 kr.	2.500 kr. 0,59 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>LETTE YDERVÆGGE</b> Bygning 1: Kvistflunke er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Hulrum mellem beklædninger er isoleret med 150 mm mineraluld.</p> <p>Bygning 1: Ydervægge i sammenbygningen mellem bygning 1 og trappetårnet (bygning 2) er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Hulrum mellem beklædninger er isoleret med 200 mm mineraluld.</p> <p>Bygning 5: Ydervægge i redskabsrum er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Hulrum mellem beklædninger er isoleret med ca. 100 mm mineraluld.</p> <p>Bygning 7: Ydervægge i trappetårnet på 1. sal mod syd og vest er udført som let konstruktion med beklædning ud- og indvendig. Hulrum mellem beklædninger er isoleret med ca. 175 mm mineraluld.</p>		

**KÆLDER YDERVÆGGE**

Bygning 4: Kælderydervægge i ungdomsklubben mod jord er udført som 30 cm massiv beton. Kældervægge er ikke isolerede.

**Vinduer, døre ovenlys mv.**

Investering      Årlig  
besparelse

**VINDUER**

Bygning 7:  
Vinduer er i træ med faste eller oplukkelige rammer og monteret med 2-lags termoruder eller 2-lags energiruder uden varm kant.

Yderdøre er i træ og er med 2-lags termoruder eller 2-lags energiruder.

**FORBEDRING VED RENOVERING**

2-lags termoruder i vinduer og døre udskiftes til nye 2-lags energiruder med varm kant.

2.400 kr.  
0,50 ton CO<sub>2</sub>

**VINDUER**

Bygning 3:  
Vinduer er dels i træ, dels i plast og med faste eller oplukkelige rammer og monteret med 2-lags termoruder eller 2-lags energiruder. Enkelte af energiruderne er med varm kant.

Yderdøre er i træ og med 2-lags termoruder eller 2-lags energiruder.

Massive yderdøre er med isolerede fyldninger og beklædninger på begge sider.

Port er med isolerede fyldninger og beklædning på begge sider.

**FORBEDRING VED RENOVERING**

2-lags termoruder i vinduer og døre udskiftes til nye 2-lags energiruder med varm kant.

5.800 kr.  
1,23 ton CO<sub>2</sub>

**VINDUER**

Bygning 1:  
Vinduer er dels i træ, dels i plast og med faste eller oplukkelige rammer og monteret med 2-lags termoruder eller 2-lags energiruder uden varm kant.

Yderdøre er dels i træ, dels alu og med 2-lags termoruder eller 2-lags energiruder uden varm kant.

Tagvinduer er i træ/alu og monteret med 2-lags energiruder uden varm kant.

**FORBEDRING VED RENOVERING**

2-lags termoruder i vinduer og døre udskiftes til nye 2-lags energiruder med varm kant.

5.100 kr.  
1,09 ton CO<sub>2</sub>

<p><b>VINDUER</b> Bygning 4: Vinduer er dels i træ, dels i plast og med faste eller oplukkelige rammer og monteret med 2-lags termoruder eller 2-lags energiruder. Energiruderne er dels med varm kant, dels uden varm kant.</p> <p>Yderdøre er dels i træ, dels plast, dels alu og med 2-lags termoruder eller 2-lags energiruder.</p> <p>Ovenlys er monteret med 2-lags akrylruder og forsatsruder.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Vinduer og døre monteret med 2-lags termoruder udskiftes til nye vinduer og døre monteret med 2-lags energiruder med varm kant.</p>		10.500 kr. 2,50 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>VINDUER</b> Bygning 5: Vinduer er dels i træ, dels i plast og med faste eller oplukkelige rammer og monteret med 2-lags termoruder eller 2-lags energiruder uden varm kant.</p> <p>Ovenlys er monteret med 2-lags akrylruder.</p> <p>Yderdøre er dels i træ, dels i plast og med 2-lags termoruder eller 2-lags energiruder uden varm kant.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Vinduer og døre monteret med 2-lags termoruder udskiftes til nye vinduer og døre monteret med 2-lags energiruder med varm kant. Ovenlys udskiftes til nye monteret med 2-lags energiruder.</p>		6.900 kr. 1,47 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>VINDUER</b> Bygning 2: Vinduer og døre er i alu og monteret med 2-lags energiruder uden varm kant.</p> <p>Ovenlysvinduer er monteret med 2-lags energirude eller isoleringsmæssigt tilsvarende akrylruder.</p> <p>Bygning 6: Vinduer er i plast og monteret med 2-lags energiruder uden varm kant.</p> <p>Yderdøre er med isolerede fyldninger og beklædning på begge sider.</p>		
<p><b>OVENLYS</b> Bygning 6: Ovenlysvinduer er monteret med 2-lags akrylruder.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Ovenlysvinduerne udskiftes til nye med 2-lags energiruder og varm kant.</p>		800 kr. 0,16 ton CO <sub>2</sub>

<b>OVENLYS</b> Bygning 3: Ovenlysvinduer er monteret med 2-lags akrylruder.		
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Ovenlysvinduerne udskiftes til nye med 2-lags energiruder og varm kant.		1.300 kr. 0,27 ton CO <sub>2</sub>

<b>Gulve</b>	Investering	Årlig besparelse
<b>TERRÆNDÆK</b> Bygning 1 - bygningsafsnit mod nord (gl inspektørbolig): Terrændæk er udført som trægulv mod jord. Gulvet er uisolereet.		
<b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 1 - bygningsafsnit mod nord (gl inspektørbolig): Fjernelse af eksisterende terrændæk og udgravning til underkant af ny isolering, der afrettes i tyndt sandlag. Der isoleres med trædefast 250 mm mineraluld eller glasuld i klasse 36, og afsluttes med 10 cm beton og slidlagsgulve. Hvis gulve forsynes med gulvarme bør isoleringen øges til 350 mm. 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.		5.000 kr. 1,06 ton CO <sub>2</sub>

<b>TERRÆNDÆK</b> Bygning 1 - bygningsafsnit 23: Terrændæk er udført i beton og med strøgulve der er isoleret med 50 mm mineraluld mellem strøer.  Bygning 2: Terrændæk er udført i beton og slidlagsgulv. Gulvet skønnes isoleret med 100 mm Sundolitt under betonen.  Bygning 3: Terrændæk er udført i beton og slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 100 - 200 mm letklinker under betonen.  Bygning 4: Terrændæk er udført i beton og slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 100 - 200 mm letklinker under betonen. Kældergulvet i den tidligere ungdomsklub er udført i beton og slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 100 - 200 mm letklinker under betonen.  Bygning 5: Terrændæk er udført i beton og slidlagsgulv. Gulvet skønnes isoleret med 100 - 200 mm letklinker under betonen. Kældergulvet er udført i beton og slidlagsgulv. Gulvet skønnes isoleret med 100 - 200 mm letklinker under betonen.  Bygning 6: Terrændæk i rekvisit- og redskabesrum er udført i beton og slidlagsgulv. Gulvet er isoleret med 200 mm letklinker under betonen. Terrændæk i gymnastiksalen er udført i beton og strøgulve. Gulvet er isoleret med 200 mm letklinker under betonen.		
--	--	--

<p>Terrændæk i bad er udført i beton og klinker. Gulvet er med gulvarmeslanger og isoleret med 75 mm pladebatts, 180 mm lecadæk og 200 mm letklinker nederst.</p> <p>Bygning 7: Terrændæk er udført i beton og strøgulve. Gulvet er isoleret med 170 mm letklinker under betonen.</p>		
<p><b>ETAGEADSKILLELSE</b> Bygning 5: Etageadskillelse mod kælder består af beton med slidlagsgulve. Etageadskillelsen er uisoleret.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 5: Isolering af etageadskillelse mod kælder til i alt 100 mm. Montering af nedhængt loft i kælder på underside af etageadskillelse af massiv beton. Der udføres effektiv dampspærre og afsluttes med godkendt beklædning. Det vil være nødvendigt at føre synlige rør med ned under nyt loft, eller udskifte til ny installation uden samlinger (Pex-rør). Ændring af de tekniske installationer er ikke medregnet i investeringen. Denne løsning lever ikke op til kravene i Bygningsreglementet, men yderligere isolering vil medføre en noget koldere kælder.</p>	99.300 kr.	15.700 kr. 3,37 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>ETAGEADSKILLELSE</b> Bygning 4: Etageadskillelse mod ingeniørgange under nord- og sydfløjen består af beton med slidlagsgulve. Etageadskillelsen er isoleret med træbeton nederst.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 4: Isolering af etageadskillelse til i alt 100 mm. Montering af nedhængt loft i kælder på underside af etageadskillelse af massiv beton. Der udføres effektiv dampspærre og afsluttes med godkendt beklædning. Det vil være nødvendigt at føre synlige rør med ned under nyt loft, eller udskifte til ny installation uden samlinger (Pex-rør). Denne løsning lever ikke op til kravene i Bygningsreglementet, men yderligere isolering vil medføre en noget koldere kælder.</p>	127.200 kr.	9.200 kr. 2,18 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>ETAGEADSKILLELSE</b> Bygning 1 - bygningsafsnit mod nord (gl inspektørbolig): Etageadskillelse mod uopvarmet kælder består af baumadæk med strøgulve. Etageadskillelsen er uisoleret.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 1 - bygningsafsnit mod nord (gl inspektørbolig): Isolering af etageadskillelse til i alt 100 mm. Montering af nedhængt loft i kælder på underside af etageadskillelse af baumadæk. Der udføres effektiv dampspærre og afsluttes med godkendt beklædning.</p>	13.200 kr.	800 kr. 0,17 ton CO <sub>2</sub>

<p><b>ETAGEADSKILLELSE</b> Bygning 4: Etageadskillelse mod kælder under nordfløjen og gangarealerne består af beton med slidlagsgulve. Etageadskillelsen er uisoleret.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 4: Isolering af etageadskillelse mod kælder til i alt 100 mm. Montering af nedhængt loft i kælder på underside af etageadskillelse af massiv beton. Der udføres effektiv dampspærre og afsluttes med godkendt beklædning. Det vil være nødvendigt at føre synlige rør med ned under nyt loft, eller udskifte til ny installation uden samlinger (Pex-rør). Ændring af de tekniske installationer er ikke medregnet i investeringen. Denne løsning lever ikke op til kravene i Bygningsreglementet, men yderligere isolering vil medføre en noget koldere kælder.</p>	397.200 kr.	17.200 kr. 4,10 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>ETAGEADSKILLELSE</b> Bygning 1 - bygningsafsnit 23: Etageadskillelse mod uopvarmet kælder består af baumadæk med strøgulve. Etageadskillelse er isoleret med 50 mm mineraluld.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 1 - bygningsafsnit 23: Isolering af etageadskillelse til i alt 200 mm. Montering af nedhængt loft i kælder på underside af etageadskillelse af baumadæk. Der udføres effektiv dampspærre og afsluttes med godkendt beklædning. Det vil være nødvendigt at føre synlige rør med ned under nyt loft, eller udskifte til ny installation uden samlinger (Pex-rør). Ændring af de tekniske installationer er ikke medregnet i investeringen. Denne løsning lever ikke op til kravene i Bygningsreglementet, men yderligere isolering vil medføre en noget koldere kælder, og der vil opstå problemer med for lav loftshøjde.</p>	33.000 kr.	1.100 kr. 0,22 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>ETAGEADSKILLELSE</b> Bygning 1: Etageadskillelse mod det fri mod øst er isoleret med ca 150 mm isolering. Gulve er udført i træ.</p> <p>Bygning 6: Gulv i omklædning er udført i beton og klinker. Gulvet er med gulvvarmeslanger og isoleret med 75 mm pladebatts og 180 mm lecadæk nederst. Gulv i den øvrige del af den lave bygning er udført i beton og klinker. Gulvet er isoleret med 75 mm pladebatts og 180 mm lecadæk nederst.</p> <p>Bygning 7: Etageadskillelse mod uopvarmet kælder består af beton som er isoleret med 50 mm mineraluld på undersiden.</p>		
<p><b>LINJETAB</b> Bygning 1: Fundamenter er udført i massiv beton.</p> <p>Bygning 2: Fundamenter er udført i beton med letklynkeblokke øverst.</p> <p>Bygning 3: Fundamenter er udført i massiv beton.</p> <p>Bygning 4: Fundamenter er udført i massiv beton.</p>		

Bygning 5: Fundamenter er udført i massiv beton.

Bygning 6: Fundamenter er udført i massiv beton.

Bygning 7: Fundamenter er udført i beton med letklinkerblokke øverst.

## Ventilation

	Investering	Årlig besparelse
<p><b>VENTILATION</b> Bygning 7 - administrationsfløj: VE05 - Mekanisk ventilation med varmegenvinding og varmeflade Aggregat: Fläkt placeret i teknikrum 2. Varmegenvinding: Krydsveksler. Luftmængde: 4.000 m<sup>3</sup>/timen. Eleffekt: 4,5 kW pr. m<sup>3</sup>/s luft. (SEL-værdi). Styring: CTS. Driftstid: 45 timer pr. uge.</p> <p>I forbindelsesgang til bygning 4 og 5 er der naturlig ventilation via oplukkelige vinduer og døre.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 7 - administrationsfløj: VE05 - Udskiftning af eksisterende ventilatorer til nye A-mærkede kammerventilatorer. Motorer udskiftes til energisparemotorer.</p>	41.000 kr.	14.900 kr. 5,19 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>VENTILATION</b> Bygning 6 - ny gymnastiksal og omklædningsrum: VE03 - Mekanisk ventilation med varmegenvinding og varmeflade Aggregat: Danvent placeret i teknikrum 3. Varmegenvinding: Rotorveksler. Luftmængde: 3.000 m<sup>3</sup>/timen. Eleffekt: 5,0 kW pr. m<sup>3</sup>/s luft. (SEL-værdi). Styring: CTS. Driftstid: 2.630 timer om året.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 6 - ny gymnastiksal og omklædningsrum: VE03 - Udskiftning af eksisterende ventilatorer til nye A-mærkede kammerventilatorer. Motorer udskiftes til energisparemotorer.</p>	43.000 kr.	13.500 kr. 4,71 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>VENTILATION</b> Bygning 4 - undervisningslokaler, fællesrum og tidligere ungdomsklub: VE06 - Mekanisk ventilation med varmegenvinding og varmeflade Aggregat: 1 stk. Fläkt indblæsningsaggregat placeret i teknikrum 1 og 4 stk. udsugningsaggregater placeret på tagfladen. Varmegenvinding: Væsk koblet batteri. Luftmængde: Indblæsning = 20.000 m<sup>3</sup>/time, udsugning = 14.000 m<sup>3</sup>/time. Eleffekt: 2,7 kW pr. m<sup>3</sup>/s luft. (SEL-værdi).</p>		

<p>Styring: CTS. Driftstid: 2.700 timer om året.</p> <p>I forbindelsesgang mellem nord- og sydfløj er der naturlig ventilation via oplukkelige døre.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 4 - undervisningslokaler, fællesrum og tidligere ungdomsklub: VE06 - Udskiftning af eksisterende ventilatorer til nye A-mærkede kammerventilatorer. Motorer udskiftes til energisparemotorer. Alternativt bør det overvejes at udskifte ventilationsaggregatet til et nyt aggregat med A-mærkede ventilatorer, energieffektiv varmegenvinding, vandbåret varmevlade og med styring til automatisk regulering af luftmængden. Den angivne investering omhandler kun udskiftning af ventilatorer og motorer.</p>	126.000 kr.	37.400 kr. 13,05 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>VENTILATION</b> Bygning 1 - bygningsafsnit 23: VE07 - Mekanisk ventilationsanlæg med varmevlade. Aggregat: NB-Vent. Varmegenvinding: Roterende veksler. Luftmængde: Iht. måling 6.800 m<sup>3</sup>/timen. Eleffekt: Iht. måling 3,2 kW pr. m<sup>3</sup>/s luft. (SEL-værdi). Styring: Ugeur og temperaturregulering. Driftstid: 50 timer om ugen i opvarmningssæsonen og slukket om sommeren.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 1 - bygningsafsnit 23: VE07 - Udskiftning af eksisterende ventilatorer til nye A-mærkede kammerventilatorer. Motorer udskiftes til energisparemotorer.</p>	45.000 kr.	8.300 kr. 2,87 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>VENTILATION</b> Bygning 3 - formning og sløjd: VE01 - Mekanisk ventilation med varmevlade Aggregat: Fläkt. Varmegenvinding: Ingen. Luftmængde: Skønnet 2.600 m<sup>3</sup>/timen. Eleffekt: Skønnet 3,5 kW pr. m<sup>3</sup>/s luft. (SEL-værdi). Styring: Ugeur og temperaturregulering. Driftstid: 600 timer om året.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 3 - formning og sløjd: Udskiftning af ventilationsaggregat til et aggregat med A-mærkede ventilatorer, energieffektiv varmegenvinding, vandbåret varmevlade og med styring til automatisk regulering af luftmængden. Forslaget omfatter fjernelse af eksisterende aggregat. Opsætning, tilkobling af nyt aggregat og styring samt indregulering af luftmængder. Evt. rensning af kanalerne er ikke omfattet, hvilket dog bør undersøges nærmere i forbindelse med udskiftning af aggregatet.</p>		4.200 kr. 1,06 ton CO <sub>2</sub>

**VENTILATION**

Bygning 1 - gl. inspektørbolig:  
 VU01 - Mekanisk udsugning placeret i tagrum  
 Aggregat: 1 stk. Exhausto BESB315.  
 Samlet luftmængde: Skønnet 1.630 m<sup>3</sup>/timen.  
 Eleffekt: 1 kW pr. m<sup>3</sup>/s luft. (SEL-værdi).  
 Styring: CTS  
 Driftstid: 50 timer om ugen.

Bygning 2 - zone toiletter:  
 VU01 - Mekanisk udsugning  
 Aggregat: Ukendt fabrikat.  
 Luftmængde: Skønnet 150 m<sup>3</sup>/timen.  
 Eleffekt: 1,5 kW pr. m<sup>3</sup>/s luft. (SEL-værdi).  
 Styring: CTS.  
 Driftstid: 2.100 timer om året.

I den øvrige del af bygning 2 er der naturlig ventilation via oplukkelige vinduer og døre.

Bygning 3 - musik:  
 VE01 - Mekanisk ventilation med varmeflade  
 Aggregat: Fläkt.  
 Varmegenvinding: Ingen.  
 Luftmængde: Skønnet 700 m<sup>3</sup>/timen.  
 Eleffekt: Skønnet 3,5 kW pr. m<sup>3</sup>/s luft. (SEL-værdi).  
 Styring: Ugeur og temperaturregulering.  
 Driftstid: 300 timer om året.

Bygning 3 - øvrige rum:  
 Der er naturlig ventilation via oplukkelige vinduer og døre.

Bygning 5: I omklædningsrum er der monteret en tagventilator, som tændes manuelt og slukkes automatisk efter 15 min. Da driftstiden vurderes at være mindre end 1 time om dagen anses zonen som værende naturligt ventileret.

I den øvrige del af bygningen er der naturlig ventilation via døre, vinduer og aftræksventiler.

**VENTILATIONSKANALER**

Bygning 4: Aggregat i uopvarmet teknikrum er isoleret med 10 - 20 mm isolering. Ventilationskanaler i uopvarmede kældere og ingeniørgange er isoleret med 70 mm isolering.

Bygning 7: Aggregat i uopvarmet teknikrum er isoleret med ca. 30 mm isolering. Ventilationskanaler i uopvarmet kælder og uopvarmet loftsrum er isoleret med 30 - 40 mm isolering.

**KØLING**

Der er ikke klimaanlæg til komfortkøling.

# VARMEANLÆG

Varmeanlæg	Investering	Årlig besparelse
<b>VARMEANLÆG</b> Bygning 4: Der er supplerende varmforsyning i form af elradiatorer i den tidligere ungdomsklub. Elradiatorer indgår i beregning sammen med fjernvarme. Andel til elradiatorer er indregnet i det forhold disse bidrager til rumopvarmning i forhold til det samlede opvarmede areal.		
<b>FORBEDRING</b> Bygning 4: De eksisterende elradiatorer i ungdomsklubben demonteres, og der monteres nye fjernvarmebaserede radiatorer, som tilkobles det eksisterende varmfordelingsanlæg.	60.000 kr.	25.300 kr. 10,58 ton CO <sub>2</sub>
<b>FJERNVARME</b> Bygning 1, 2, 3, 4, 5, 6 og 7: Bygningerne opvarmes med fjernvarme. Anlægget er udført som direkte fjernvarmeanlæg, med fjernvarmevand i fordelingsnettet.  Ifølge det oplyste varmebrug er den gennemsnitlige afkøling af fjernvarmevandet, målt på skolens 4 hovedmålere i bygning 1 = 31,1 °C, bygning 3 = 22,4 °C, bygning 4 = 20,0 °C og bygning 6 = 24,5 °C .		
<b>VARMEPUMPER</b> Der er ingen varmepumper.  Det er ikke rentabelt at installere en varmepumpe, da den samlede energipris for en varmepumpe bliver større end den nuværende energipris.		
<b>SOLVARME</b> Der er ingen solvarme.  Det er ikke rentabelt at installere solvarme, da den samlede energipris for solvarme bliver større end den nuværende energipris.		
<b>Varmefordeling</b>	Investering	Årlig besparelse
<b>VARMEFORDELING</b>		

<p>Bygning 1, 2, 3, 5 og 7: Den primære opvarmning sker via radiatorer i rummene. Varmefordelingsrør er udført som to-strengs anlæg.</p> <p>Bygning 4: Den primære opvarmning sker med luftvarme via varmekabinetter og radiatorer i rummene. Varmefordelingsrør er udført som to-strengs anlæg.</p> <p>Bygning 6: Den primære opvarmning af omklædningsafdelingen sker via radiatorer og gulvvarme i rummene. Gymnastiksalen opvarmes via ventilationsanlægget. Varmefordelingsrør er udført som to-strengs anlæg.</p> <p>Varmefordelingsrør i opvarmede rum, som ikke er i drift uden for opvarmningssæsonen registreres ikke, da det forudsættes, at varmetabet fra disse rør udelukkende kommer rummene til gode.</p>		
<p><b>VARMERØR</b></p> <p>Bygning 1: Forsyningsrør ført fra teknikrum 3 til teknikrum 4: 2" rør med 40 mm isolering. Forsyningsrør i teknikrum 4: 5/4" rør med 50 mm isolering. Forsyningsrør i teknikrum 7: 1" - 5/4" rør med 20 mm isolering. Varmefordelingsrør i teknikrum 4: 5/4" rør dels uisolaret, dels med 50 mm isolering. Varmefordelingsrør i teknikrum 7: 1" rør med 30 mm isolering.</p> <p>Bygning 3: Forsyningsrør i teknikrum : 1" rør dels uisolaret, dels med 30 mm isolering.</p> <p>Bygning 4: Forsyningsrør ført i teknikrum 1: 2 - 2 1/2" rør med 30 - 70 mm isolering. Enkelte VVS-komponenter er uisolerede. Varmefordelingsrør i teknikrum 1, kælder- og ingeniørgange: 3/4" - 2 1/2" rør med 20- 30 mm isolering. Enkelte VVS-komponenter er uisolerede.</p> <p>Bygning 5: Forsyningsrør ført teknikrum 3: 1" - 2" rør med 30 mm isolering. Enkelte rørstykker og VVS-komponenter er uisolerede. Forsyningsrør ført i uopvarmet kælder til ventilationsanlæg: 5/4" rør med 30 mm isolering. Varmefordelingsrør i i kældere: 2" rør med 30 mm isolering.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b></p> <p>Bygning 1, 3, 4 og 5: Uisolerede forsynings- og varmfordelingsrør i teknikrum og uopvarmede kælderrum og ingeniørgange isoleres med op til 50 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter. Uisolerede VVS-komponenter isoleres med kappeisolering.</p>	2.700 kr.	2.900 kr. 0,58 ton CO <sub>2</sub>

<p><b>VARMERØR</b> Bygning 1: Forsyningsrør i teknikrum 7 (under gl. inspektørbolig): 1" - 5/4" rør med 20 mm isolering</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 1 - teknikrum 7: Efterisolering af forsyningsrør op til 50 mm isolering, udført enten med rørsåle eller lamelmåtter.</p>	3.000 kr.	300 kr. 0,05 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>VARMERØR</b> Bygning 4: Varmefordelingsrør i ingeniørgange er udført som 3/4" stålør. Rørene er isoleret med 20 mm isolering.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 4: Isolering af varmfedelingsrør i ingeniørgange med op til 50 mm isolering.</p>		1.600 kr. 0,31 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>VARMERØR</b> Bygning 2: Forsynes fra bygning 1.</p> <p>Bygning 6: Forsyningsrør: 2" rør med 30 mm isolering.</p> <p>Bygning 7: Forsyningsrør: 1" - 2" rør med 30 - 40 mm isolering. Varmefordelingsrør i kælder: 1" - 2" rør med 30 mm isolering.</p>		
<p><b>VARMEFDELINGSPUMPER</b> Bygning 1 - østfløj: P18: Radiatorer, Grundfos, type Alpha+ 25-40 , effekt 60 W. P14: Radiatorer, Grundfos, type UPE 25-80, effekt 250 W.</p> <p>Bygning 2 - trappetårn østfløj: P20: Ventilationsanlæg, Grundfos, type UPS 25-40 , effekt 60 W.</p> <p>Bygning 3 - værkstedsbygning: P15: Radiatorer, Grundfos, type Alpha+ 25-40 , effekt 45 W. P16: Radiatorer, Grundfos, type UPS 25-20, effekt 65 W.</p> <p>Bygning 4 - nord- og sydfløj: P2: Ventilation, Smedegaard Perfecta el-vario, type 5-125-4, effekt 360 W. P4: Luftvarmekabinetter, Grundfos, type UP 26-80 , effekt 270 W. P5: Luftvarmekabinetter, Grundfos, type UP 26-80 , effekt 270 W.</p> <p>Bygning 6 - ny gymnastiksal: P10: Gulvvarme ny gymnastiksal, Grundfos, type UPS 25-40, effekt 75 W. P11: Ventilation ny gymnastiksal, Grundfos, type UMS 20-20, effekt 70 W. Radiatorer i omklædningsbygningen forsynes fra varmfedelingsanlægget i teknikrum 3 som også leverer varme til radiatorerne i bygning 5.</p>		

<p>Bygning 7 - administrationsfløj:  P6: Radiatorer , Grundfos, type UPS 25-60 , effekt 100 W.  P7: Ventilation , Grundfos, type UPS 25-40 , effekt 80 W.  P8: Radiatorer, Grundfos, type Alpha2 25-40, effekt 22 W.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b>  Bygning 1, 2, 3, 4, 6 og 7:  Montering af nye automasik modulerende cirkulationspumper p2, p4, p5, p6, p7, p10, p11, p14, p16 og p20 på varmfordelingsanlæggene. Det forudsættes, at der kan udskiftes til A-mærkede pumper med lavere effekt. Pumper bør være med isoleringskapper.</p>	52.700 kr.	10.700 kr. 3,72 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>VARMEFORDELINGSPUMPER</b>  Bygning 5 - gl. gymnastiksal + undervisningslokaler:  P9: Radiatorer, Grundfos, type UPS 40-30 , effekt 140 W.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b>  Bygning 5: Montering af ny automatisk modulerende cirkulationspumpe p9 på varmfordelingsanlæg. Det forudsættes, at der kan udskiftes til en A-mærket Pumpe med lavere effektforbrug, og som tilsluttes, så den kun er i drift i opvarmningssæsonen. Endvidere bør pumpen være med isoleringskapper.</p>		500 kr. 0,16 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>AUTOMATIK</b>  Til regulering af varmeanlæg er blandesløjfer med automatik for central styring af fremløbstemperaturen i forhold til udetemperaturen og med mulighed for natsænkning og sommerstop. Automatikken er af fabrikatet Siemens.</p> <p>Fjernvarmebaserede radiatorer er med dels termostatiske ventiler, dels termostatiske rumfølere i rummene, som er tilsluttet CTS-automatikken, så der er mulighed for natsænkning på rumniveau.</p> <p>Elradiatorer i den tidligere ungdomsklub er med termostatisk regulering, som indstilles manuelt på hver radiator.</p> <p>Gulvvarmen i bygning 6 styres via termostatisk rumføler.</p> <p>Luftvarmeanlæggene i bygning 4 styres via termostatiske rumfølere i hvert klasselokale.</p> <p>Udenfor fyringssæsonen forudsættes det, at fordelingsanlæg kan afbrydes, enten via automatikken eller manuelt ved at lukke ventiler.</p>		

# VARMT VAND

Varmt vand	Investering	Årlig besparelse
<p><b>VARMT VAND</b>            Det samlede varmtvandsforbrug er ikke oplyst. I stedet er varmtvandsforbruget skønnet til ca. 1/3 af det oplyste koldt vandsforbrug.</p> <p>Varmtvandsrør uden cirkulationledning eller el-tracing registreres ikke, da det forudsættes, at varmetabet fra disse rør minimalt. Det bemærkes, at for at undgå vandspild bør det tilstræbes at varmt vand når frem til tapsteder uden besværende ventetid jf. DS439.</p>		
<p><b>VARMTVANDSRØR</b>            Bygning 1:            Tilslutningsrør teknikrum 7: 1" - 5/4" rør uden isolering.            Tilslutningsrør teknikrum 4: 1/2" - 1" rør dels med 30 mm isolering, dels uisolaret.            Varmtvandsrør: 1/2" - 3/4" rør med 30 - 40 mm isolering.</p> <p>Bygning 3:            Tilslutningsrør teknikrum 6: 1" rør med 30 mm isolering.            Varmtvandsrør: 3/4" - 1" rør med dels med 20 mm isolering, dels uisolaret.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b>            Bygning 1 og 3: Isolering uisolerede tilslutningsrør til gennemstrømningsvandvarmer og varmtvandsbeholdere med op til 50 mm isolering, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter.</p>	1.200 kr.	800 kr. 0,17 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>VARMTVANDSRØR</b>            Bygning 4:            Tilslutningsrør teknikrum 1: 5/4" rør med 40 mm isolering.            Varmtvandsrør: 1" - 1 1/2" rør med 30 mm isolering.</p> <p>Bygning 5:            Varmtvandsrør: 1" - 1 1/2" rør med 20 mm isolering.</p> <p>Bygning 6:            Tilslutningsrør teknikrum 3: 1 1/2" rør med 30 mm isolering.            Varmtvandsrør: 1" - 1 1/2" rør med 30 mm isolering.</p> <p>Bygning 7:            Varmtvandsrør: 1" - 2" rør med 30 - 40 mm isolering.</p>		

<p><b>VARMTVANDSPUMPER</b> Bygning 4 - teknikrum 1: P1: Grundfos UP 20-07, effekt 50 W, driftstid = 2.100 timer pr. år.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Montering af nye automatisk modulerende cirkulationspumper på cirkulationsledningerne. Forslaget omfatter pumperne P1. Det forudsættes, at de kan udskiftes til A-mærkede pumper med lavere effekt, rustfri pumpehus og isoleringskappe.</p>	1.100 kr.	200 kr. 0,06 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>VARMTVANDSPUMPER</b> Bygning 1 - teknikrum 4: P13: Grundfos UP 15-14B, effekt 25 W, driftstid = 3.000 timer pr. år.</p> <p>Bygning 3 - teknikrum 6: P13: Grundfos UP 15-14B, effekt 25 W, driftstid = 3.000 timer pr. år.</p> <p>Bygning 6 - teknikrum 3: P12: Grundfos Alpha2, effekt 22 W, driftstid = 1.900 timer pr. år.</p>		
<p><b>VARMTVANDSBEHOLDER</b> Bygning 1: Teknikrum 4: 60 l Metro præisoleret varmtvandsbeholder.</p> <p>Bygning 1 - gl. inspektørbolig: Teknikrum 7: Redan gennemstrømningsvandvarmer som er uisoleret.</p> <p>Bygning 3: Teknikrum 6: 60 l Beretta præisoleret varmtvandsbeholder.</p> <p>Bygning 4: Teknikrum 1: 1.250 l præisoleret varmtvandsbeholder.</p> <p>Bygning 6: Teknikrum 3: 2.500 l varmtvandsbeholder med 80 mm isolering, fabrikat Ajva.</p>		

## EL

EL	Investering	Årlig besparelse
<p><b>BELYSNING</b> Bygning 5 - depot- og toiletrum: 2-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger. Armaturer med glødepærer. Styring: Manuel betjening, afhængigt af dagslyset eller aktiviteten. Brændtid: Gennemsnitlig 300 timer årligt.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 5 - depot- og toiletrum: Udskiftning af glødepærer til A-mærkede sparepærer.</p>	500 kr.	200 kr. 0,05 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>BELYSNING</b> Bygning 4 - grupperum: 1-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger. Styring: Manuel betjening, afhængigt af dagslyset eller aktiviteten. Brændtid: Gennemsnitlig 1.350 timer om året.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 4 - grupperum: Montering af automatisk lysstyring via bevægelsesmeldere i rummene. Det antages, at brændtiden kan reduceres med ca. 30 %.</p>	10.000 kr.	1.200 kr. 0,45 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>BELYSNING</b> Bygning 6 - øvrige rum: 2-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger. Styring: Manuel betjening efter dagslyset eller aktiviteten. Brændtid: Gennemsnitlig 1200 timer årligt. Enkelte birum har en væsentlig lavere driftstid</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 6 - øvrige rum: Udskiftning af 2-rørs 36 W lysstofrør til LED-rør med en brændtid/levetid på over 35.000 timer. Det antages, at effekten kan reduceres med ca. 50 %. Der skal udføres lysberegning og en nærmere undersøgelse af elinstallationen.</p>	10.000 kr.	800 kr. 0,30 ton CO <sub>2</sub>

<p><b>BELYSNING</b> Bygning 7 - toiletter og gang ved toiletter, arbejdsrum ved bibliotek, forberedelsesrum, køkken og kopirum: 1- og 2-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger. Styring: Manuel betjening afhængigt af dagslyset eller aktiviteten. Brændtid: Gennemsnitlig 1.100 timer om året.</p>		
<p><b>FORBEDRING</b> Bygning 7 - toiletter og gang ved toiletter, arbejdsrum ved bibliotek, forberedelsesrum, køkken og kopirum: Montering af automatisk lysstyring via bevægelsesmeldere i rummene. Det antages, at brændtiden kan reduceres med ca. 30 %.</p>	8.500 kr.	900 kr. 0,31 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>BELYSNING</b> Bygning 6 - gymnastiksal og redskabsrum: 2-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger. Styring: Manuel betjening efter dagslyset eller aktiviteten. Brændtid: Gennemsnitlig 1200 timer årligt.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 6 - gymnastiksal og redskabsrum: Udskiftning af 2-rørs armaturer til LED-rør med en brændtid/levetid på over 35.000 timer og montering af bevægelsesmeldere. Det antages, at effekten kan reduceres med ca. 50 % og driftstiden med ca. 20 %. Der skal udføres lysberegning og en nærmere undersøgelse af elinstallationen.</p>		1.800 kr. 0,66 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>BELYSNING</b> Bygning 4 - toiletter og øvrige gangarealer: 1-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger. Armaturer med sparepærer Armaturer med glødepærer Armaturer med halogenpærer Styring: Manuel betjening, afhængigt af dagslyset eller aktiviteten. Brændtid: Gennemsnitlig 700 - 1.100 timer om året.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 4 - toiletter og øvrige gangarealer: Udskiftning af halogenpærer og glødepærer til sparepærer med en brændtid/levetid på over 8000 timer. Udskiftning af lysstofrør til LED-rør med en brændtid/levetid på over 35.000 timer. Det antages, at effekten kan reduceres med ca. 50 %. Der skal udføres lysberegning og en nærmere undersøgelse af elinstallationen.</p>		1.200 kr. 0,43 ton CO <sub>2</sub>

<p><b>BELYSNING</b> Bygning 5 - gymnastiksal, redskabs- og omklædningsrum: 1- og 2-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger. Armaturer med sparepærer Styring: Manuel betjening, afhængigt af dagslyset eller aktiviteten. Brændtid: Gennemsnitlig 1.200 timer årligt.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 5 - gymnastiksal, redskabs- og omklædningsrum: Montering af automatisk lysstyring via bevægelsesmeldere i rummene. Det antages, at brændtiden kan reduceres med ca. 30 %.</p>		600 kr. 0,20 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>BELYSNING</b> Bygning 5 - gangarealer ved hjemkundskab og gymnastiksal: 1- og 2-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger. Styring: Manuel betjening, afhængigt af dagslyset eller aktiviteten. Brændtid: Gennemsnitlig 1.200 timer årligt.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 5 - gymnastiksal, redskabs- og omklædningsrum: Montering af automatisk lysstyring via bevægelsesmeldere i rummene. Det antages, at brændtiden kan reduceres med ca. 30 %.</p>		100 kr. 0,03 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>BELYSNING</b> Bygning 1 - østfløj: Armaturer med sparepærer Styring: Manuel betjening, afhængigt af dagslyset eller aktiviteten. Brændtid: 1.100 timer årligt.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 1 - østfløj: Gang foran toilet: Montering af automatisk lysstyring via bevægelsesmeldere i rummet. Det antages, at brændtiden kan reduceres med ca. 30 %.</p>		100 kr. 0,01 ton CO <sub>2</sub>
<p><b>BELYSNING</b> Bygning 3 - faglokaler for formning, motorlære og scooterrum: 1- og 2-rørs lysstofrørsarmaturer med HF forkoblinger. Styring: Manuel betjening, afhængigt af dagslyset eller aktiviteten. Brændtid: Gennemsnitlig 550 - 700 timer årligt.</p>		
<p><b>FORBEDRING VED RENOVERING</b> Bygning 3 - faglokaler for formning, motorlære og scooterrum: Montering af automatisk lysstyring via bevægelsesmeldere i rummene. Det antages, at brændtiden kan reduceres med ca. 20 %.</p>		300 kr. 0,10 ton CO <sub>2</sub>

**BELYSNING**

Bygning 1 - østfløj:

1-rørs lysstofrørsarmaturer med HF forkoblinger.

1-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger.

Armaturer med sparepærer eller kompaktør.

Styring: Manuel betjening eller automatisk on-off regulering efter bevægelsesmeldere.

Brændtid: Gennemsnitlig 700 - 1100 timer årligt.

Enkelte bi-rum har en væsentlig mindre brændtid.

Bygning 2 - trappetårn og toiletter:

1-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger.

Kompaktlysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger.

Styring: Automatisk on-off regulering efter bevægelsesmeldere eller dagslyset.

Brændtid: Gennemsnitlig 350 - 900 timer årligt.

Bygning 3 - faglokaler for sløjd og musik samt gangarealer og toiletter:

1- rørs lysstofrørsarmaturer med HF forkoblinger.

2-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger.

Armaturer med sparepærer eller kompaktør.

Styring: Manuel betjening, afhængigt af dagslyset eller aktiviteten.

Brændtid: Gennemsnitlig 700-800 timer årligt.

Bygning 4 - gang mellem nord- og sydføj, tidligere ungdomsklub og klasselokaler:

1-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger.

1-rørs lysstofrørsarmaturer med HF forkoblinger.

1- og 2-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger.

Armaturer med sparepærer.

Armaturer med glødepærer.

Armaturer med halogenpærer.

Styring: Dels automatisk on-off regulering efter bevægelsesmeldere og dagslyset, dels manuel betjening, afhængigt af aktiviteten.

Brændtid: Gennemsnitlig 200-900 timer om året.

Bygning 5 - klasselokaler, grupperum, gangarealer, gl. gymnastiksal og sundhedsplejerske samt motorikrum i kælder:

1-rørs lysstofrørsarmaturer med HF forkoblinger.

1- og 2-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger.

Armaturer med sparepærer.

Styring: Dels automatisk on-off regulering efter bevægelsesmeldere, dels manuel betjening, afhængigt af dagslyset eller aktiviteten.

Brændtid: Gennemsnitlig 500 - 900 timer årligt.

Enkelte bi-rum har en væsentlig mindre brændtid.

Bygning 7 - kontor- og mødelokaler, hovedindgang, gang mellem fysik og lærerfløj, bibliotek, depot- og rengøringsrum, skolepsykolog, bagerste del af bibliotek og gang ved servicechefen:

1-rørs lysstofrørsarmaturer med HF forkoblinger.

1- og 2-rørs lysstofrørsarmaturer med konventionelle forkoblinger.

Armaturer med sparepærer.

Styring: Dels automatisk on-off regulering efter bevægelsesmeldere, dels manuel betjening afhængigt af dagslyset eller aktiviteten

Brændtid: Gennemsnitlig 1.100 timer om året. Depot- og rengøringsrum har en væsentligt mindre brændtid.

<b>SOLCELLER</b> Der er ingen solceller.		
<b>FORBEDRING</b> Bygning 5, 6 og 7: Etablering af solceller på skrå tagflade mod syd på bygning 5, på den vestlige skrå tagflade over gymnatstiksalen på bygning 6 og på den skrå tagflade mod øst på bygning 7. Det anbefales, at der monteres solceller af typen monokrystalinsk silicium med et samlet areal på ca. 410 m <sup>2</sup> . Besparelsen er ikke korrigeret i forhold salg af overskydende el fra solcellerne, som skolen ikke direkte kan anvende, hvilket bør analyseres nærmere. Det anbefales, at taget udskiftes inden solcelleanlægget etableres. Endvidere bør det undersøges, om tagkonstruktionen er egnede til den ekstra vægt fra solcellerne mv.	1.025.000 kr.	93.800 kr. 32,70 ton CO <sub>2</sub>
<b>SOLCELLER</b> Bygning 1, 2, 3 og 4 Der er ingen solceller.		

## ENERGIKONSULENTENS SUPPLERENDE KOMMENTARER

Nærværende energimærkning omfatter 7 bygninger, som anvendes af skolen og er følgende bygninger jf. BBR:

- Bygningsnr. 001 (østfløj), Undervisningslokaler og SF0. Opført i 1903 og ombygget i 2005.
- Bygningsnr. 002 (østfløj), Trappetårn sammenbygget med bygning 1. Opført i 2002.
- Bygningsnr. 003 (værkstedsfløj), Undervisningslokaler. Opført i 1972.
- Bygningsnr. 004 (nord- og sydfløj), Undervisningslokaler. Opført 1974.
- Bygningsnr. 005, Undervisningslokaler og gl. gymnastiksal. Opført i 1964.
- Bygningsnr. 006, Ny gymnastiksal. Opført i 1985.
- Bygningsnr. 007, Administration og bibliotek. Opført i 1990

Ved besigtigelsen var servicechefen til stede, og der var adgang til alle rum.

Herudover har følgende materiale været til rådighed:

- BBR-oplysninger.
- Plan-, snit- og facadetegninger fra byggeriets opførelse og om-/tilbygning. Materialet er ikke komplet.
- Årsopgørelse for 2011 af el- og vandforbrug fra EnergyKey.
- Årsopgørelse for 2011 af fjernvarmeforbrug fra forsyningselskabet.
- De anvendte energi- og vandpriser er oplyst af ejer, og vurderes til at være retvisende.
- Datamateriale fra energiscreening i 2013.

Det beregnede varmeforbrug i nærværende energimærkning er på 1.148 MWh om året, som er 35 % større end det oplyste varmeforbrug. Forskellen skyldes sandsynligvis, at energimærkningen udarbejdes ud fra nogle standardforudsætninger. Endvidere har brugernes adfærd også betydning for forbruget.

Det opvarmede areal er opmålt ud fra tegninger og kontrolleret i forhold til de aktuelle forhold. Det bemærkes, at rum, som kan opvarmes til 20 °C, indgår i det opvarmede areal, selvom rummene ikke for nuværende er opvarmede.

Der er forudsat en gennemsnitlig brugstid/åbningstid på 45 timer om ugen og en gennemsnitlig rumtemperatur på 20°C.  
Energimærkningsnummer 311012258

Isoleringsgraden af de enkelte bygningsdele og tekniske installationer er vurderet ud fra dels tegninger og den gældende byggeskik på opførelsestidspunktet dels visuel kontrol. Der er ikke foretaget destruktive undersøgelser.

For bygningsdele og tekniske installationer, som ikke opfylder de energimæssige krav i eksempelvis bilag 6 til bygningsreglementet 10, og hvor der ikke er udarbejdet besparelsesforslag, skyldes dette tekniske eller arkitektoniske forhold.

Det bemærkes, at besparelsesforslag er udarbejdet på baggrund af de beregnede energiforbrug, og bør altid forholdsmæssigt tilpasses de aktuelle energiforbrug. Nogle af forslagene har en tilbagebetalingstid på over 10 år, men er medtaget, da der er forventning om stigende energipriser, og er relevante i forbindelse med renovering.

Procesudstyr og proceslignende udstyr indgår ikke i energimærkningen, som eksempelvis serverrum, proces ventilation og energiforbrugende udstyr til køkken og faglokaler.

Energimærkningen er udarbejdet iht. håndbogen for energikonsulenter version 2012.

## RENTABLE BESPARELSFORSLAG

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

F.eks. hvis forslaget er udskiftning af en cirkulationspumpe, forventes pumpen at leve i 10 år, og besparelsesforslaget anses at være rentabel hvis besparelsen kan tilbagebetale investeringen over 10 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.

Priser er inkl. moms.

Emne	Forslag	Investering	Årlig besparelse i energienheder	Årlig besparelse
<b>Bygning</b>				
Hule ydervægge	Bygning 1 - bygningsafsnit 23: Isolering af hule ydervægge ved indblæsning af granulat.	178.700 kr.	32,07 MWh fjernvarme	21.100 kr.
Massive ydervægge	Bygning 5: Indvendig isolering af kælderydervæg til i alt 200 mm.	135.600 kr.	7,67 MWh fjernvarme	5.100 kr.
Massive ydervægge	Bygning 1 - bygningsafsnit mod nord (gl inspektørbolig): Efterisolering af massive ydervægge til i alt 200 mm.	300.400 kr.	13,58 MWh fjernvarme	9.000 kr.
Massive vægge mod uopvarmede rum	Bygning 5: Isolering af kældervægge mod uopvarmede rum til i alt 200 mm.	62.400 kr.	9,56 MWh fjernvarme	6.300 kr.
Massive vægge mod uopvarmede rum	Bygning 4: Isolering af væg mod uopvarmet rum til i alt 200 mm.	47.400 kr.	3,10 MWh fjernvarme 234 kWh el	2.500 kr.
Etageadskillelse	Bygning 5: Isolering af etageadskillelse mod uopvarmet kælder til i alt 100 mm.	99.300 kr.	23,92 MWh fjernvarme	15.700 kr.

Etageadskillelse	Bygning 4: Isolering af etageadskillelse mod uopvarmede ingeniørgange til i alt 100 mm.	127.200 kr.	11,40 MWh fjernvarme 858 kWh el	9.200 kr.
Etageadskillelse	Bygning 1 - bygningsafsnit mod nord (gl inspektørbolig): Isolering af etageadskillelse mod uopvarmet kælder til i alt 100 mm.	13.200 kr.	1,21 MWh fjernvarme	800 kr.
Etageadskillelse	Bygning 4: Isolering af etageadskillelse mod uopvarmet kælder til i alt 100 mm.	397.200 kr.	21,47 MWh fjernvarme 1.616 kWh el	17.200 kr.
Etageadskillelse	Bygning 1 - bygningsafsnit 23: Isolering af etageadskillelse mod uopvarmet kælder til i alt 200 mm.	33.000 kr.	1,53 MWh fjernvarme	1.100 kr.
Ventilation	Bygning 7: VE05 - Udskiftning til A-mærkede ventilatorer.	41.000 kr.	7.831 kWh el	14.900 kr.
Ventilation	Bygning 6: VE03 - Udskiftning til A-mærkede ventilatorer.	43.000 kr.	7.100 kWh el	13.500 kr.
Ventilation	Bygning 4: VE06 - Udskiftning til A-mærkede ventilatorer.	126.000 kr.	19.676 kWh el	37.400 kr.
Ventilation	Bygning 1, bygningsafsnit 23: VE07 - Udskiftning til A-mærkede ventilatorer.	45.000 kr.	4.324 kWh el	8.300 kr.

### Varmeanlæg

Varmeanlæg	Bygning 4: Konvertering af elvarme i ungdomsklubben til fjernvarme.	60.000 kr.	-20,27 MWh fjernvarme 20.270 kWh el	25.300 kr.
Varmerør	Bygning 1, 3, 4 og 5: Isolering af uisolerede varmerør og VVS-komponenter i teknikrum.	2.700 kr.	4,63 MWh fjernvarme -111 kWh el	2.900 kr.
Varmerør	Bygning 1 - teknikrum 7: Efterisolering af forsyningsrør.	3.000 kr.	0,38 MWh fjernvarme	300 kr.

Varmefordelings pumper	Udskiftning af cirkulationspumper på varmfordelings- og ventilationsanlæg.	52.700 kr.	5.612 kWh el	10.700 kr.
------------------------	--	------------	--------------	------------

**Varmt og koldt vand**

Varmtvandsrør	Bygning 1 og 3: Isolering af varmtvandsrør.	1.200 kr.	1,21 MWh fjernvarme	800 kr.
Varmtvandspumper	Bygning 4 - teknikrum 1: Udskiftning af cirkulationspumpe på varmt brugsvand.	1.100 kr.	94 kWh el	200 kr.

**EL**

Belysning	Bygning 5 - gl. gymnastiksal og undervisningslokaler, depot- og toiletrum: Udskiftning af glødepærer til sparepærer.	500 kr.	-0,05 MWh fjernvarme 85 kWh el	200 kr.
Belysning	Bygning 4 - grupperum: Montering af bevægelsesmeldere.	10.000 kr.	-0,42 MWh fjernvarme 762 kWh el	1.200 kr.
Belysning	Bygning 6 - øvrige rum: Udskiftning af lysstofrør til LED-rør.	10.000 kr.	-0,30 MWh fjernvarme 523 kWh el	800 kr.
Belysning	Bygning 7 - Toiletter og gang ved toiletter, arbejdsrum ved bibliotek, forberedelsesrum, køkken og kopirum: Montering af bevægelsesmeldere.	8.500 kr.	-0,32 MWh fjernvarme 543 kWh el	900 kr.
Solceller	Etablering af solcelleanlæg.	1.025.000 kr.	49.325 kWh el	93.800 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.

Priser er inkl. moms

Emne	Forslag	Årlig besparelse i energienheder	Årlig besparelse
<b>Bygning</b>			
Loft	Bygning 6: Isolering af loft mod uopvarmet tagrum til i alt 300 mm.	2,78 MWh fjernvarme	1.900 kr.
Loft	Bygning 5 - Gl gymnastiksal + undervisningslokaler: Isolering af loft mod uopvarmet tagrum til i alt 300 mm.	7,60 MWh fjernvarme	5.000 kr.
Fladt tag	Bygning 3: Isolering af fladt tag til i alt 300 mm.	22,11 MWh fjernvarme	14.600 kr.
Hule ydervægge	Bygning 4: Isolering af hule ydervægge ved montering af 150 mm isolerede forsatsvægge eller tilsvarende udvendig isolering.	22,27 MWh fjernvarme 1.676 kWh el	17.800 kr.
Vinduer	Bygning 7: Udskiftning af 2-lags termoruder til 2-lags energiruder i vinduer og døre.	3,56 MWh fjernvarme	2.400 kr.
Vinduer	Bygning 3: Udskiftning af 2-lags termoruder i vinduer og døre.	8,70 MWh fjernvarme	5.800 kr.
Vinduer	Bygning 1: Udskiftning af 2-lags termoruder i vinduer og døre.	7,70 MWh fjernvarme	5.100 kr.
Vinduer	Bygning 4: Udskiftning af vinduer og døre monteret med 2-lags termoruder.	13,08 MWh fjernvarme 985 kWh el	10.500 kr.

Vinduer	Bygning 5: Udskiftning af vinduer, døre og ovenlys monteret med 2-lags termoruder eller akrylruder.	10,45 MWh fjernvarme	6.900 kr.
Ovenlys	Bygning 6: Udskiftning af ovenlysvinduer til 2-lags energiruder.	1,14 MWh fjernvarme	800 kr.
Ovenlys	Bygning 3: Udskiftning af ovenlysvinduer til 2-lags energiruder.	1,91 MWh fjernvarme	1.300 kr.
Terrændæk	Bygning 1 - bygningsafsnit mod nord (gl inspektørbolig): Udførelse af nyt terrændæk med i alt 250 mm mineraluld.	7,54 MWh fjernvarme	5.000 kr.
Ventilation	Bygning 3: Udskiftning til energieffektivt ventilationsanlæg.	4,48 MWh fjernvarme 646 kWh el	4.200 kr.

#### Varmeanlæg

Varmerør	Bygning 4: Isolering af varmfordelingsrør i ingeniørgange.	2,49 MWh fjernvarme -58 kWh el	1.600 kr.
Varmefordelingspumper	Bygning 5: Montering af ny cirkulationspumpe p9 på varmeanlæg.	236 kWh el	500 kr.

#### El

Belysning	Bygning 6 - Gymnastiksal og redskabsrum: Udskiftning af lysstofrør til LED-rør og montering af bevægelsesmelder.	-0,66 MWh fjernvarme 1.137 kWh el	1.800 kr.
Belysning	Bygning 4 - Toiletter og øvrige gangarealer: Udskiftning af lyskilder.	-0,40 MWh fjernvarme 732 kWh el	1.200 kr.
Belysning	Bygning 5 - Gymnastiksal, redskabs- og omklædningsrum: Montering af bevægelsesmelder i rum med lysstofrør.	-0,19 MWh fjernvarme 340 kWh el	600 kr.

Belysning	Bygning 5 - Gangarealer ved hjemkundskab og gymnastiksal: Montering af bevægelsesmelder i rum med lysstofrør.	-0,03 MWh fjernvarme 50 kWh el	100 kr.
Belysning	Bygning 1 - Østfløj: Etablering af bevægelsesmelder i gang foran toilet SFO.	-0,01 MWh fjernvarme 15 kWh el	100 kr.
Belysning	Bygning 3 - Faglokaler for formning, motorlære og scooterrum: Montering af bevægelsesmeldere.	-0,10 MWh fjernvarme 176 kWh el	300 kr.

## BAGGRUNDSINFORMATION

### OPLYST FORBRUG INKL. AFGIFTER

Herunder vises det oplyste forbrug for afregningsperioderne.

#### Fjernvarme

Varmeudgifter .....	533.112 kr. i afregningsperioden
Fast afgift .....	186.284 kr. pr. år
Varmeudgift i alt.....	719.396 kr.
Varmeforbrug.....	804,52 MWh fjernvarme i afregningsperioden
Aflæst periode.....	01-06-2011 til 31-05-2012

### 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 .....	564.328 kr. pr. år
Fast afgift .....	186.284 kr. pr. år
Varmeudgift i alt.....	750.612 kr. pr. år
Varmeforbrug.....	851,63 MWh fjernvarme pr. år
CO2 udledning.....	120,08 ton CO <sub>2</sub> pr. år

### ANVENDTE PRISER INKL. AFGIFTER VED BEREGNING AF BESPARELSER

Ved beregning af energibesparelser anvendes nedenstående energipriser:

Varme .....	656,25 kr. pr. MWh fjernvarme
El .....	1,90 kr. pr. kWh
Vand.....	43,66 kr. pr. m <sup>3</sup>

### 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.

## BAGGRUNDSINFORMATION

### BYGNINGSBESKRIVELSE

#### Bygning 1 - Østfløj

Adresse .....	Nyboder 25
BBR nr .....	550-20895-1
Bygningens anvendelse .....	Undervisning og forskning (420)
Opførelses år .....	1903
År for væsentlig renovering .....	2005
Varmeforsyning .....	Fjernvarme
Supplerende varme .....	Ingen
Boligareal i følge BBR .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal i følge BBR .....	1485 m <sup>2</sup>
Boligareal opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal opvarmet .....	1485 m <sup>2</sup>
Opvarmet areal i alt .....	1485 m <sup>2</sup>
Heraf tagetage opvarmet .....	225 m <sup>2</sup>
Heraf kælderetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Uopvarmet kælderetage .....	0 m <sup>2</sup>
Energimærke .....	D

### BYGNINGSBESKRIVELSE

#### Bygning 2 - Trappetårn

Adresse .....	Nyboder 25
BBR nr .....	550-20895-2
Bygningens anvendelse .....	Undervisning og forskning (420)
Opførelses år .....	2002
År for væsentlig renovering .....	Ingen
Varmeforsyning .....	Fjernvarme
Supplerende varme .....	Ingen
Boligareal i følge BBR .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal i følge BBR .....	114 m <sup>2</sup>
Boligareal opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal opvarmet .....	114 m <sup>2</sup>
Opvarmet areal i alt .....	114 m <sup>2</sup>
Heraf tagetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Heraf kælderetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Uopvarmet kælderetage .....	0 m <sup>2</sup>
Energimærke .....	D

### BYGNINGSBESKRIVELSE

#### Bygning 3 - Værkstedfløj

Adresse .....	Nyboder 25
BBR nr .....	550-20895-3
Bygningens anvendelse .....	Undervisning og forskning (420)
Opførelses år .....	1972
År for væsentlig renovering .....	Ingen
Varmeforsyning .....	Fjernvarme
Supplerende varme .....	Ingen
Boligareal i følge BBR .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal i følge BBR .....	810 m <sup>2</sup>
Boligareal opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal opvarmet .....	810 m <sup>2</sup>
Opvarmet areal i alt .....	810 m <sup>2</sup>
Heraf tagetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Heraf kælderetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Uopvarmet kælderetage .....	0 m <sup>2</sup>
Energimærke .....	D

## BYGNINGSBESKRIVELSE

### Bygning 4 - Nord- og sydfløj

Adresse .....	Nyboder 25
BBR nr .....	550-20895-4
Bygningens anvendelse .....	Undervisning og forskning (420)
Opførelses år .....	1974
År for væsentlig renovering .....	Ingen
Varmeforsyning .....	Fjernvarme
Supplerende varme .....	Elvarme
Boligareal i følge BBR .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal i følge BBR .....	3236 m <sup>2</sup>
Boligareal opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal opvarmet .....	2857 m <sup>2</sup>
Opvarmet areal i alt .....	2857 m <sup>2</sup>
Heraf tagetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Heraf kælderetage opvarmet .....	0 m <sup>2</sup>
Uopvarmet kælderetage .....	0 m <sup>2</sup>
Energimærke .....	D

## BYGNINGSBESKRIVELSE

### Bygning 5 - Gl. gymnastiksal + undervisningslokaler

Adresse .....	Nyboder 25
BBR nr .....	550-20895-5
Bygningens anvendelse .....	Undervisning og forskning (420)
Opførelses år .....	1964
År for væsentlig renovering .....	Ingen
Varmeforsyning .....	Fjernvarme
Supplerende varme .....	Ingen
Boligareal i følge BBR .....	0 m <sup>2</sup>
Erhvervsareal i følge BBR .....	2496 m <sup>2</sup>

Boligareal opvarmet .....0 m<sup>2</sup>  
 Erhvervsareal opvarmet .....2172 m<sup>2</sup>  
 Opvarmet areal i alt .....2172 m<sup>2</sup>

Heraf tagetage opvarmet .....0 m<sup>2</sup>  
 Heraf kælderetage opvarmet .....0 m<sup>2</sup>  
 Uopvarmet kælderetage .....0 m<sup>2</sup>

Energimærke .....D

## BYGNINGSBESKRIVELSE

### Bygning 6 - Ny Gymnastiksal

Adresse .....Nyboder 25  
 BBR nr .....550-20895-6  
 Bygningens anvendelse .....Undervisning og forskning (420)  
 Opførelses år .....1985  
 År for væsentlig renovering .....Ingen  
 Varmeforsyning .....Fjernvarme  
 Supplerende varme .....Ingen  
 Boligareal i følge BBR .....0 m<sup>2</sup>  
 Erhvervsareal i følge BBR .....590 m<sup>2</sup>  
 Boligareal opvarmet .....0 m<sup>2</sup>  
 Erhvervsareal opvarmet .....510 m<sup>2</sup>  
 Opvarmet areal i alt .....510 m<sup>2</sup>

Heraf tagetage opvarmet .....0 m<sup>2</sup>  
 Heraf kælderetage opvarmet .....0 m<sup>2</sup>  
 Uopvarmet kælderetage .....0 m<sup>2</sup>

Energimærke .....D

## BYGNINGSBESKRIVELSE

### Bygning 7 - Administrationsfløj

Adresse .....Nyboder 25  
 BBR nr .....550-20895-7  
 Bygningens anvendelse .....Undervisning og forskning (420)  
 Opførelses år .....1990  
 År for væsentlig renovering .....Ingen  
 Varmeforsyning .....Fjernvarme  
 Supplerende varme .....Ingen  
 Boligareal i følge BBR .....0 m<sup>2</sup>  
 Erhvervsareal i følge BBR .....987 m<sup>2</sup>  
 Boligareal opvarmet .....0 m<sup>2</sup>  
 Erhvervsareal opvarmet .....1019 m<sup>2</sup>  
 Opvarmet areal i alt .....1019 m<sup>2</sup>

Heraf tagetage opvarmet .....0 m<sup>2</sup>  
 Heraf kælderetage opvarmet .....0 m<sup>2</sup>  
 Uopvarmet kælderetage .....0 m<sup>2</sup>

Energimærke .....D

## KOMMENTARER TIL BYGNINGSBESKRIVELSEN

Anvendelsen i BBR-meddelelsen er i overensstemmelse med de aktuelle forhold.

Det samlede opvarmede areal er mindre end erhvervsarealet opgivet i BBR, da kælderarealerne kun er delvist opvarmet.

## HJÆLP TIL GENNEMFØRELSE AF ENERGIBESPARELSER

Energikonsulenten kan fortælle dig hvilke forudsætninger der er lagt til grund for de enkelte besparelsesforslag. På [www.byggeriogenergi.dk](http://www.byggeriogenergi.dk) kan du og din håndværker finde vejledninger til hvordan man energiforbedrer de forskellige dele af din bygning. På [www.goenergi.dk](http://www.goenergi.dk) finder du, under forbruger, råd og værktøjer til energibesparelser i bygninger. Dit energiselskab kan i mange tilfælde være behjælpelig med gennemførelse af energibesparelser.

## FIRMA

Energimærkningsrapporten er udarbejdet af:

### Lokalenergi Handel A/S

Skanderborgvej 180, 8260 Viby J

mo@lokalenergi.dk

tlf. 70224277

Ved energikonsulent

Michael Olsen

## 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 [www.seeb.dk](http://www.seeb.dk). 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 §§ 37 og 38 i bekendtgørelse nr. 673 af 25. juni 2012.

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.

Energistyrelsen  
Amaliegade 44  
1256 København K  
E-mail: [ens@ens.dk](mailto:ens@ens.dk)

# Energimærke

for Nyboder 25  
6520 Toftlund



Energistyrelsens Energimærkning

  
**ENERGI**

STYRELSEN

Gyldig fra den 15. august 2013 til den 15. august 2023

Energimærkningsnummer 311012258