

## ENERGIMÆRKNINGSRAPPORT

ENERGIMÆRKE OG FORSLAG TIL ENERGIFORBEDRINGER

Marstal Navigationsskole - Ellenet 10  
Ellenet 10  
5960 Marstal

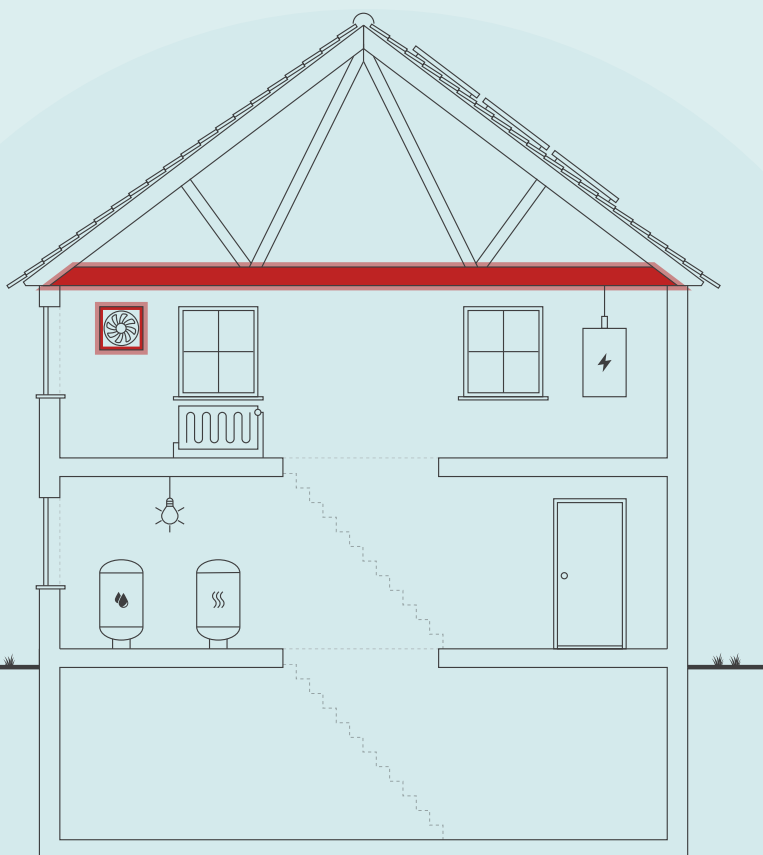
DIN BYGNING HAR  
ENERGIMÆRKE

C

Du betaler hvert år **118.600 kr.**  
mere, end du behøver i energjudgifter\*

### ENERGIKONSULENTENS BEDSTE ANBEFALINGER

- 1 Efterisolering af ventilationsaggregat med 50 mm**  
 Årlig besparelse: 700 kr.  
 Investering: 2.000 kr.
- 2 Genvinding af varme fra køleanlæg til centralvarmeanlægget.**  
 Årlig besparelse: 85.700 kr.  
 Investering: 250.000 kr.
- 3 Efterisolering af loftsrum med mineralduldsggranulat ca. 300 mm isolering**  
 Årlig besparelse: 23.800 kr.  
 Investering: 458.400 kr.



Skitsen illustrerer en generisk bygning, baseret på bygningens karaktertræk. Ikonforklaring kan ses under afsnittet IKONFORKLARING.

### BYGNINGENS ENERGIFORBRUG\*

	I DAG	EFTER RENTABLE TILTAG	DU SPARER ÅRLIGT
Fjernvarme	250.400 kr.	219.700 kr.	30.700 kr.
El til opvarmning	16.400 kr.	13.800 kr.	2.600 kr.
El til andet	322.500 kr.	237.200 kr.	85.300 kr.
Overskud fra solceller	0 kr.	0 kr.	0 kr.
Samlet energjudgift	589.300 kr.	470.700 kr.	118.600 kr.
Samlet CO <sub>2</sub> -udledning	49,48 ton	39,23 ton	10,25 ton

\* Tallene er baseret på en standardiseret brug af bygningen. Se siden: FORMÅLET MED ENERGIMÆRKNINGEN.

### FORBEDRING AF ENERGIMÆRKET VED GENNEMFØRSEL AF ALLE RENTABLE FORSLAG:



Adresse  
Ellenet 10  
5960 Marstal

Energimærkningsnummer  
311614100

Gyldighedsperiode  
8. juli 2022 - 8. juli 2032

Udarbejdet af  
Andel Energi A/S  
CVR-nr.: 24213528

På denne side får du hjælp til at igangsætte de energiforbedringer, som energikonsulenten har fremhævet. Du kan sammenligne tiltagene på tværs af økonomi, klima og praktiske forhold, ligesom der til hvert forslag er en trinvis guide til at komme i gang med energiforbedringerne.

På de følgende sider i rapporten finder du detaljeret information om energikonsulentens forbedringsforslag.

### EFTERISOLERING AF VENTILATIONSAGGREGAT MED 50 MM

- 1 Find en håndværker eller anden relevant fagperson som kan hjælpe dig med planlægning og udførelse af din energiforbedring.
- 2 På Spareenergi.dk kan du få inspiration til energiforbedringen om "Ventilation med varmegenvinding"
- 3 Læs mere om den konkrete energiforbedring på [www.spareenergi.dk/ventilationsanlaeg-med-varmegenvinding](http://www.spareenergi.dk/ventilationsanlaeg-med-varmegenvinding)
- 4 Indhent et eller flere tilbud på energiforbedringen, udvælg den løsning, der passer dig bedst, og begynd din energiforbedring.



**Besparelse**  
700 kr./årligt



**CO<sub>2</sub>-reduktion**  
76 kg./årligt



**Investering**  
2.000 kr.



**Renoveringstid**  
Op til 2 dage

### GENVINDING AF VARME FRA KØLEANLÆG TIL CENTRALVARMEANLÆGGET.

- 1 Find en håndværker eller anden relevant fagperson som kan hjælpe dig med planlægning og udførelse af din energiforbedring.
- 2 Undersøg nærmere om Genvinding af varme fra køleanlæg til centralvarmeanlægget.
- 3 Læs mere om energiforbedringer på [spareenergi.dk](http://spareenergi.dk)
- 4 Indhent et eller flere tilbud på energiforbedringen, udvælg den løsning, der passer dig bedst, og begynd din energiforbedring.



**Besparelse**  
85.700 kr./årligt



**CO<sub>2</sub>-reduktion**  
6.752 kg./årligt



**Investering**  
250.000 kr.



**Renoveringstid**  
Fra 1 uge til 2 uger

### EFTERISOLERING AF LOFTSRUM MED MINERALDULDSGRANULAT CA. 300 MM ISOLERING

- 1 Find en håndværker eller anden relevant fagperson som kan hjælpe dig med planlægning og udførelse af din energiforbedring.
- 2 På Spareenergi.dk kan du få inspiration til energiforbedringen om "Isolering af loft"
- 3 Læs mere om den konkrete energiforbedring på [www.spareenergi.dk/isolering-af-loft](http://www.spareenergi.dk/isolering-af-loft)
- 4 Indhent et eller flere tilbud på energiforbedringen, udvælg den løsning, der passer dig bedst, og begynd din energiforbedring.



**Besparelse**  
23.800 kr./årligt



**CO<sub>2</sub>-reduktion**  
2.679 kg./årligt



**Investering**  
458.400 kr.



**Renoveringstid**  
Fra 2 dage til 1 uge

#### ENERGIPRISER

Svingende energipriser har ikke betydning for bygningens energimærke, men har indflydelse på energiøkonomien anført på forsiden. Nogle energimærker er udarbejdet i perioder, hvor energipriserne har været betydeligt højere end andre. Ved høje energipriser kan værdien af besparelsesforslag blive større, hvilket betyder, at det kan give økonomisk mening at gennemføre flere forslag.

#### HJÆLP TIL GENNEMFØRELSE AF ENERGIBESPARELSER OG RÅD OM FINANSIERING

Energikonsulenten kan fortælle dig, hvilke forudsætninger der ligger til grund for de enkelte forbedringsforslag. På [spareenergi.dk](http://spareenergi.dk) kan du læse mere om energirenoveringer og finde inspiration og hjælp til at igangsætte en energirenovering. Find f.eks. Bygningsguiden, hvor vi har samlet viden om de mest almindelige hustyper i Danmark – så du kan få overblik over, hvordan man opnår en bedre bolig, der både er energieffektiv, har et godt indeklima og er tidssvarende.

Kontakt din bank: Flere banker tilbyder klima- og energieffektiviseringslån med lav rente. Ring til din bank og hør hvad de kan tilbyde.

På denne side kan du sammenligne økonomi og klimaeffekt for alle rapportens forbedringsforslag.

SIDE 3 - BILAG

RENTABLE RENOVERINGSFORSLAG			
RENOVERINGSFORSLAG	ÅRLIG BESPARELSE*	INVESTERING	REDUKTION I ÅRLIGT UDLEDT CO <sub>2</sub>
<b>LOFTRUM</b> Efterisolering af loftsrum med mineralduldsgrenulat ca. 300 mm isolering	23.800 kr.	458.400 kr.	2.679 kg CO <sub>2</sub>
<b>LOFTRUM</b> Efterisolering af loftsrum med mineralduldsgrenulat ca. 300 mm isolering	1.700 kr.	60.000 kr.	186 kg CO <sub>2</sub>
<b>VENTILATIONSKANALER</b> Efterisolering af ventilationsaggregat med 50 mm	700 kr.	2.000 kr.	76 kg CO <sub>2</sub>
<b>KØLING</b> Genvinding af varme fra køleanlæg til centralvarmeanlægget.	85.700 kr.	250.000 kr.	6.752 kg CO <sub>2</sub>
<b>VARMTVANDSRØR</b> Isolering af tilslutningsrør til varmtvandsbeholder op til 60 mm	5.300 kr.	83.500 kr.	435 kg CO <sub>2</sub>
ANDRE FORSLAG DER KAN VÆRE RENTABLE, HVIS DE UDFØRES SAMMEN MED ANDRE RENOVERINGER			
<b>HULE YDERVÆGGE</b> Udvendig efterisolering med 150 mm isolering og afsluttende facadepuds	7.300 kr.		820 kg CO <sub>2</sub>
<b>KÆLDER YDERVÆGGE</b> Udvendig efterisolering af kælderydervægge mod jord med 300 mm	8.800 kr.		985 kg CO <sub>2</sub>
<b>KÆLDER YDERVÆGGE</b> Udvendig efterisolering af kælderydervægge mod jord med 350 mm	700 kr.		70 kg CO <sub>2</sub>
<b>FACADEVINDUER</b> Udskiftning af eksisterende vinduer	23.000 kr.		2.483 kg CO <sub>2</sub>
<b>YDERDØRE</b> Udskiftning af eksisterende yderdør	1.200 kr.		121 kg CO <sub>2</sub>
<b>YDERDØRE</b> Udskiftning af eksisterende facadeparti	1.400 kr.		147 kg CO <sub>2</sub>
<b>YDERDØRE</b> Udskiftning af eksisterende facadeparti	700 kr.		71 kg CO <sub>2</sub>
<b>VARMERØR</b> Efterisolering af varmfordelingsrør	3.100 kr.		311 kg CO <sub>2</sub>
<b>BELYSNING</b> Kælder, Toiletter, gange og fællesområder, Garderober, depoter, Installation af LED belysninger og bevægelsesmelder iht. 2021 krav,	26.000 kr.		1.953 kg CO <sub>2</sub>

\* Tallene er baseret på en standardiseret brug af bygningen. Se siden: FORMÅLET MED ENERGIMÆRKNINGEN.

**Adresse**  
Ellenet 10  
5960 Marstal

**Energimærkningsnummer** 311614100  
**Gyldighedsperiode** 8. juli 2022 - 8. juli 2032

**Udarbejdet af**  
Andel Energi A/S  
CVR-nr.: 24213528

# FORMÅLET MED ENERGIMÆRKNINGEN

Energimærkning af bygninger har to formål: Mærkningen synliggør bygningens beregnede energibehov og er derfor en form for varedeklaration, når en bygning sælges eller udlejes. På baggrund af det beregnede energibehov tildeles boligen en karakter på energimærkningskalaen fra A2020 til G.

Rapporten giver et overblik over de energimæssige forbedringer af bygningen, som er rentable at gennemføre eller kan være rentable, hvis de udføres sammen med andre renoveringer. Rapporten beskriver hvad forbedringerne 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 ud fra det beregnede energibehov.

## DERFOR SKAL DU GENNEMFØRE ENERGIFORBEDRINGER:



### BEDRE INDEKLIMA

Energiforbedringer kan have en positiv betydning for indeklimaet.



### VARMERE OVERFLADER

Bygningen bliver bedre til at holde på varmen, så det er muligt at udnytte flere områder i bygningen, der før var for kolde.



### ØGET KOMFORT

Det bliver nemmere at opretholde den rette temperatur i bygning, så den bliver rarere at være i.



### MINDRE TRÆK

Bygningen bliver tættere, så det ikke længere trækker fra de steder, hvor brugerne før var generet af kulde og træk.

Det beregnede energibehov 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 bruger store mængder varmt vand.

For at kunne sammenligne bygningers energimæssige kvalitet, beregnes bygningens beregnede energibehov ud fra en række standardantagelser for vej, familiestørrelse, indendørstemperatur, adfærd m.v. Nedenfor ses de mest centrale antagelser for det beregnede energibehov.

## FIRE ÅRSAGER TIL AT BYGNINGENS FAKTISKE VARMEREGNING KAN AFVIGE FRA DET BEREGNED ENEGIBEHOV I RAPPORTEN:



### BRUG AF BYGNINGEN

Der antages en gennemsnitlig anvendelse af bygningen ift. brugere, drift og apparater. Det faktiske varmeforbrug kan afvige, hvis bygningen har et andet brugsmønster.



### INDENDØRSTEMPERATUR

Der antages en konstant opvarmning af bygningen til 20°C. Den faktiske varmeregning kan afvige hvis brugerne ønsker en højere eller lavere temperatur.



### VARMTVANDSFORBRUG

Der antages et gennemsnitligt forbrug af varmt vand relativt til bygningens størrelse. Den faktiske varmeregning kan afvige, hvis brugerne bruger mere eller mindre varmt vand.



### VEJRFORHOLD

Der antages gennemsnitlige vejrforhold. Den faktiske varmeregning kan afvige, hvis vinteren er særlig varm eller kold.



## BYGNINGSBESKRIVELSE / Ellenet 10, 5960 Marstal

ADRESSE Ellenet 10, 5960 Marstal		BBR NR. 492-866-1	BFE NR. 5482816
BYGNINGENS ANVENDELSE I FØLGE BBR Anden bygning til undervisning og forskning (429)			OPFØRELSEÅR 1974
ÅR FOR VÆSENTLIG RENOVERING 1995	VARMEFORSYNING Fjernvarme	SUPPLERENDE VARME Ingen	BOLIGAREAL I BBR 0 m <sup>2</sup>
OPVARMET BYGNINGSAREAL 3398 m <sup>2</sup>	HERAF TAGETAGE OPVARMET 0 m <sup>2</sup>	HERAF KÆLDERETAGE OPVARMET 290 m <sup>2</sup>	ERHVERVSAREAL I BBR 3153 m <sup>2</sup>

**C**

ENERGIMÆRKE

**B**

ENERGIMÆRKE EFTER RENTABLE BESPARELSFORSLAG

**A**  
2010

ENERGIMÆRKE EFTER ALLE BESPARELSFORSLAG

## BYGNINGENS BEREGNEDE ENERGIBEHOV

### Opvarmning

FORSYNINGSFORM	VARMEBEHOV I kWh	OMREGNET TIL ENERGIENHED FOR FORSYNINGSFORM
Fjernvarme	384.040	384.040 kWh fjernvarme
Elektricitet	6.548	6.548 kWh elektricitet

### Andre energibehov

EL TIL ANDET*	kWh
El til bygningsdrift	69.460
El til forbrug	59.527

VE-PRODUKTION	kWh
Overskudsproduktion	11.092

\*El til bygningsdrift er det elforbrug, der i beregningen går til installationer, f.eks. varmfordelingspumper, ventilation mv. El til forbrug dækker over et standardiseret, gennemsnitligt elforbrug til f.eks. hvidevarer, tv mv. El til forbrug påvirker ikke energimærkekaraktæren, men den varme der afgives fra elforbrugende udstyr reducerer bygningens beregnede varmebehov.

Adresse  
Ellenet 10  
5960 Marstal

Energimærkningsnummer  
311614100

Gyldighedsperiode  
8. juli 2022 - 8. juli 2032

Udarbejdet af  
Andel Energi A/S  
CVR-nr.: 24213528

## ANVENDTE ENERGIPRISER INKL. AFGIFTER VED BEREGNING AF BESPARELSER

Anvendte energipriser ved beregning af energibesparelserne i denne rapport:

### Fjernvarme

0,60 kr. pr. kWh

Fast afgift: 19.905 kr. pr. år

---

### Elektricitet til opvarmning

2,50 kr. pr. kWh

---

### Elektricitet til andet end opvarmning

2,50 kr. pr. kWh

Til beregning af rapportens forbedringsforslag er der anvendt estimerede/oplyste priser, der kan variere en del fra aktuelle tilbudspriser, afhængig af både regionale forhold og valg af leverandør.

Overslagspriserne i denne beregning indeholder både materialepris, timeløn, moms og afgifter. Eventuelle udgifter til løbende drift og vedligehold er ikke indeholdt.

## OPLYST FORBRUG INKL. MOMS OG AFGIFTER

Denne rapport indeholder ikke oplysninger om det faktiske forbrug, da det ikke er blevet gjort tilgængeligt for energikonsulenten ved udførelsen af energimærket.

## FORBEHOLD FOR PRISER PÅ INVESTERING I ENERGIBESPARELSE

Energimærkets besparelsesforslag er baseret på energikonsulentens erfaring og vurdering. Før energibesparelsesforslagene iværksættes, bør der altid indhentes tilbud fra flere leverandører, da de angivne priser alene skal betragtes som vejledende. Desuden bør det undersøges om energiforbedringen kræver myndighedsgodkendelse.

Årligt abonnement for salg af el bør undersøges nærmere, da dette variere meget på det frie el marked.

For en konkret vurdering af ejendommens isoleringsmæssige tilstand, skal der udføres destruktive indgreb i klimaskærmen.

## DESTRUKTIVE UNDERSØGELSER

Der er i forbindelse med bygningsbesigtigelsen ikke givet tilladelse til at foretage destruktive undersøgelser. Oplysning om isolering beror derfor på energikonsulentens skøn, tegningsmateriale og byggeskik.

## FIRMA

Firmanummer: 600087

CVR-nummer: 24213528

Andel Energi A/S

Hovedgaden 36

4520 Svinninge

<https://andelenergi.dk/>

[mph@andelenergi.dk](mailto:mph@andelenergi.dk)

tlf. 70292929

Ved energikonsulent  
Ole Ravnskjær Trappehave

## RAPPORTENS GYLDIGHED

Gyldig fra 8. juli 2022 til den 8. juli 2032

## KLAGEMULIGHEDER

Tror du, der er fejl i rapporten, eller ønsker du at klage over energimærkningen, skal du rette henvendelse til det certificerede energimærkningsfirma, der har udarbejdet mærkningen.

Ejeren af bygningen eller enheden kan klage. Klagen skal være modtaget hos det certificerede energimærkningsfirma, senest:

- 1 år efter energimærkningsrapportens dato, eller
- 1 år efter bygningens overtagelsesdag, som er aftalt mellem sælger og køber, hvis bygningen efter indberetningen af energimærkningsrapporten har fået ny ejer - dog senest 6 år efter energimærkningsrapportens datering.

Reglerne om klageadgang står i gældende bekendtgørelse om energimærkning af bygninger. Klik ind på linket og læs mere om, hvordan du indgiver en klage.

[www.ens.dk/ansvarsomraader/energimaerkning-af-bygninger/klagevejledning](http://www.ens.dk/ansvarsomraader/energimaerkning-af-bygninger/klagevejledning)

Det certificerede energimærkningsfirma behandler klagen og bør meddele sin skriftlige afgørelse af klagen inden for 4 uger.

## BEHANDLING AF OPLYSNINGER

Energistyrelsen er ansvarlig for behandlingen af oplysninger om bygningen, herunder offentliggørelse af energimærkningsrapporten. Du kan læse mere om reglerne, samt hvordan vi behandler oplysninger på vores hjemmeside.

[www.ens.dk/ansvarsomraader/energimaerkning-af-bygninger/lovgivning-om-energimaerkning](http://www.ens.dk/ansvarsomraader/energimaerkning-af-bygninger/lovgivning-om-energimaerkning)

### Adresse

Ellenet 10  
5960 Marstal

### Energimærkningsnummer

311614100

### Gyldighedsperiode

8. juli 2022 - 8. juli 2032

### Udarbejdet af

Andel Energi A/S  
CVR-nr.: 24213528

Nærværende energimærkning omfatter 1 bygning, som anvendes til undervisning.

Ved besigtigelsen var personale til stede, og der var adgang til alle områder i bygningen. Herudover har følgende materiale været til rådighed:

- BBR-meddelelse.
- Plan-, snit- og facadetegninger fra byggeriets opførelse. Materialet vurderes ikke komplet.
- Forbrugsoplysning på el og varme.

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 til 20 °C.

Der er oplyst en gennemsnitlig brugstid/åbningstid på 45 timer om ugen fordelt på 5 dage.

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 bygningsreglementet 18, og hvor der ikke er udarbejdet besparelsesforslag, skyldes dette tekniske eller arkitektoniske forhold. Endvidere er der ikke udarbejdet besparelsesforslag for rum, som for nuværende ikke er opvarmet.

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 eller lignende .

Kravene for eksempelvis belysning er blevet væsentlig skærpet jf DS/EN 12464. En direkte udskiftning én-til-én er sjældent en mulighed og vil derfor fordyre en udskiftning. De afledte positive effekter ved en udskiftning af belysningsanlæg er dog mange. Se eventuelt [www.lysviden.dk](http://www.lysviden.dk) for mere information.

Procesudstyr og proceslignende udstyr indgår ikke i energimærkningen.

Energimærkningen er udført i henhold til gældende håndbog, HB2021 ved bekendtgørelse nr. BEK nr 1651 af 18/11/2020.

### KOMMENTARER TIL BYGNINGSBESKRIVELSEN

BBR-meddelelsen er i overensstemmelse med de aktuelle forhold, idet der ikke er markante eller i øjenfaldende afvigelser.

På de følgende sider kan du se en detaljeret beskrivelse af energitilstanden af din bygning, energikonsulentens forslag til energiforbedringer og tilhørende energiløsninger.

Nogle forbedringsforslag er rentable. Det betyder, at du sparer mere på dit energiforbrug inden for energiforbedringens levetid, end energiforbedringen koster at gennemføre.

De rentable forslag fremgår med en investeringspris.

Nogle forbedringsforslag kan med fordel overvejes ved renoveringer, eller hvis der er bygningsdele, der alligevel skal udskiftes. Investeringsprisen til forbedringsforslag ved renovering, er ikke angivet da investeringen vil afhænge af den konkrete renovering, som skal ske i forbindelse med besparelsesforslaget.

## TAG OG LOFT

### LOFTRUM

#### STATUS

Skolen

Loftsrum er isoleret med 125 mm mineraluld.

Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.

Tilbygning værksted

Loftsrum er isoleret med 200 mm mineraluld.

Isoleringsforholdet i konstruktionen er målt i forbindelse med besigtigelsen.

Tårnet

Loftsrum er isoleret med 200 mm mineraluld.

Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.

#### RENOVERINGSFORSLAG

Skolen

Efterisolering af loftsrum med 300 mm isolering. Eksisterende isolering bevares, så der efter fremtidige forhold er isoleret med 450 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.

#### ÅRLIG BESPARELSE

23.800 kr.

#### INVESTERING

458.400 kr.

#### RENOVERINGSFORSLAG

Værksted

Efterisolering af loftsrum med 300 mm isolering. Eksisterende isolering bevares, så der efter fremtidige forhold er isoleret med 500 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.

#### ÅRLIG BESPARELSE

1.700 kr.

#### INVESTERING

60.000 kr.

#### Adresse

Ellenet 10  
5960 Marstal

#### Energimærkningsnummer

311614100

#### Gyldighedsperiode

8. juli 2022 - 8. juli 2032

#### Udarbejdet af

Andel Energi A/S  
CVR-nr.: 24213528

## FLADT TAG

### STATUS

Tårnet  
Det flade tag (built-up tag) er isoleret med 200 mm mineraluld.  
Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.

## YDERVÆGGE

### HULE YDERVÆGGE

#### STATUS

Skolen  
Ydervægge  
35 cm hulmur.  
Isoleret ved opførelsen.  
Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.

Tårnet  
Ydervægge er udført som 40 cm hulmur.  
Vægge består udvendigt og indvendigt af tegl.  
Hulrummet er isoleret med 190 mm mineraluld.  
Konstruktionstykkelser er målt ved dør. Isoleringsforholdet er skønnet ud fra dette.

#### RENOVERINGSFORSLAG

Udvendig efterisolering af hulrumsisolerede ydervægge af tegl med 150 mm isolering. Den udvendige efterisolering afsluttes med en facadepudsløsning eller en hertil godkendt pladebeklædning. Vinduerne skal muligvis flyttes med ud i facaderne eller alternativt udskiftes helt i forbindelse hermed. En udvendig isoleringsløsning sikrer optimal kuldebroafbrydelse. Facadernes udseende ændres dog markant, og det skal forinden arbejdet igangsættes undersøges, om lokale bestemmelser evt. hindrer en sådan ændring i bygningens udseende.

#### ÅRLIG BESPARELSE

7.300 kr.

#### INVESTERING

### KÆLDER YDERVÆGGE

#### STATUS

Skolen  
Kælderydervægge  
35 cm massiv betolvæg.  
Uisoleret  
Konstruktions- og isoleringsforhold er konstateret ud fra tegningsmateriale.

#### RENOVERINGSFORSLAG

#### ÅRLIG BESPARELSE

8.800 kr.

#### INVESTERING

<p>Skolen Udvendig efterisolering med 300 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.</p>		
<p><b>RENOVERINGSFORSLAG</b> Skolen Udvendig efterisolering med 350 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.</p>	<p><b>ÅRLIG BESPARELSE</b> 700 kr.</p>	<p><b>INVESTERING</b></p>

## VINDUER, OVENLYS OG DØRE

### FACADEVINDUER

**STATUS**

Skolen og tilbygninger  
Vinduerne er primært monteret med tolags termoruder.

Skolen og tilbygninger  
Vinduerne er monteret med trelags energiruder

Tårnet  
Vinduerne er monteret med tolags energirude med varm kant.

<p><b>RENOVERINGSFORSLAG</b> Skolen og tilbygninger Eksisterende flerfagsvinduer med gående rammer foreslås udskiftet til nye vinduer med energiruder, energiklasse A.</p>	<p><b>ÅRLIG BESPARELSE</b> 23.000 kr.</p>	<p><b>INVESTERING</b></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	---------------------------

### YDERDØRE

<p><b>STATUS</b></p> <p>Skolen og tilbygninger Facadeparti med glasdør, monteret med tolags termorude.</p> <p>Skolen og tilbygninger Yderdør med enkeltfagsvindue, monteret med tolags termorude med kold kant.</p> <p>Skolen og tilbygninger Yderdør med enkeltfagsvindue, monteret med trelags energirude.</p>		
<p><b>RENOVERINGSFORSLAG</b></p> <p>Skolen og tilbygninger Eksisterende yderdør foreslås udskiftet til en ny, monteret med energiruder, energiklasse A.</p>	<p><b>ÅRLIG BESPARELSE</b></p> <p>1.200 kr.</p>	<p><b>INVESTERING</b></p>
<p><b>RENOVERINGSFORSLAG</b></p> <p>Skolen og tilbygninger Eksisterende facadeparti med glasdør foreslås udskiftet til nyt parti, med energiruder, energiklasse A.</p>	<p><b>ÅRLIG BESPARELSE</b></p> <p>1.400 kr.</p>	<p><b>INVESTERING</b></p>
<p><b>RENOVERINGSFORSLAG</b></p> <p>Skolen og tilbygninger Eksisterende facadeparti med glasdør foreslås udskiftet til nyt parti, med energiruder, energiklasse A.</p>	<p><b>ÅRLIG BESPARELSE</b></p> <p>700 kr.</p>	<p><b>INVESTERING</b></p>

## GULVE

### TERRÆNDÆK

**STATUS**

Tilbyg vest  
Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv.  
Gulvet er isoleret med 150 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen.  
Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra renoveringstidspunkt.

### TERRÆNDÆK MED GULVVARME

**STATUS**

Tilbyg øst -Værksted  
Terrændæk er udført af beton med slidlagsgulv.  
Gulvet er isoleret med 150 mm mineraluld/polystyrenplader under betonen.  
Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra renoveringstidspunkt.

## KRYBEKÆLDER

### STATUS

Skolen

Gulv mod krybekælder udført af beton med trægulv, er isoleret med 50 mm mineraluld.  
Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.

## KÆLDERGULV

### STATUS

Skolen

Kældergulv er udført af beton med slidlagsgulv. Gulvet er uisolaret.  
Konstruktions- og isoleringsforhold er skønnet ud fra opførelsestidspunktet.

## VENTILATION

### VENTILATION

#### STATUS

Naturlig ventilation

Luftskifte: 0,9 l/s/m<sup>2</sup>

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2021

Lærerværelse

Anlæg: VE01 – fabrikat og type: Nilan Comfort 800

Mekanisk balanceret ventilationsanlæg

Varmegenvinding: Krydsvarmeveksler

Anlægstype: CAV

Driftstid: 45 timer/uge

Luftskifte: 1,8 l/s/m<sup>2</sup>

EL-varmevlade: Nej

SEL-værdi: 2,1 kJ/m<sup>3</sup>

Automatik: Ur styring

Bygningens tæthed: Normal tæt

Kilde til data: Data fastsat iht. HB2021

#### Adresse

Ellenet 10  
5960 Marstal

#### Energimærkningsnummer

311614100

#### Gyldighedsperiode

8. juli 2022 - 8. juli 2032

#### Udarbejdet af

Andel Energi A/S  
CVR-nr.: 24213528

## VENTILATIONSKANALER

### STATUS

Skolen - lærerværelse  
Der er registreret et ventilationsaggregat af typen Nilan Comfort 800  
Placeret i tagrum. Aggregatet er uisolereet.

Skolen - lærerværelse  
Der er registreret  $\varnothing$ 250 mm ventilationskanaler i Loftsrumsrum.  
Kanalene er isoleret med 50 mm isolerin og ført i tagrum.

### RENOVERINGSFORSLAG

Skolen - lærerværelse  
Der foreslås efterisolering af uisolereet ventilationsaggregat med 50 mm.

### ÅRLIG BESPARELSE

700 kr.

### INVESTERING

2.000 kr.

## KØLING

### STATUS

Tårnet  
Der forefindes flere køleanlæg i bygningen, til nedbringelse af beregningsmæssige overtemperaturer.

### RENOVERINGSFORSLAG

Genvinding af varme fra køleanlæg til centralvarmeanlægget.  
Det anbefales at indhente konkrete beregninger og tilbud på en varmepumpe der kan genvinde energien fra køleanlægget og afsætte den til centralvarmesystemet.  
Energimærkningsprogrammet kan ikke beregningsmæssigt håndtere dette helt forslag korrekt, så der tages forbehold for afvigelser i beregningen.

### ÅRLIG BESPARELSE

85.700 kr.

### INVESTERING

250.000 kr.

## VARMEANLÆG

### FJERNVARME

### STATUS

Bygningerne opvarmes med fjernvarme.  
Anlægget er udført som direkte fjernvarmeanlæg, med fjernvarmevand i fordelingsnettet.

### VARMEPUMPER

### STATUS

Der er ingen varmepumpe til opvarmning i bygningerne. Der er ikke stillet forslag til varmepumpe, da dette, med bygningens eksisterende varmeanlæg og den dertilhørende energipris, ikke vil kunne medføre et fornuftigt og rentabelt forslag.

## SOLVARME

### STATUS

Der er intet solvarmeanlæg på bygningen. Der er ikke stillet forslag til solvarme, da dette, med bygningens eksisterende varmeanlæg og den dertilhørende energipris, ikke vil kunne medføre et fornuftigt og rentabelt forslag.

## VARMEFORDELING

### VARMEFORDELING

### STATUS

Den primære opvarmning af ejendommen sker via radiatorer i opvarmede rum. Varmefordelingsrør er udført som to-strengs anlæg. Der er desuden gulvarme i bad ved værksted.

### VARMERØR

### STATUS

Varmefordelingsrør er udført som 1" stålør. Fordelingsrør fremføres generelt gennem uopvarmet krybekælder. Rørene er isoleret med 20 -30 mm isolering.

### RENOVERINGSFORSLAG

Efterisolering af varmfordelingsrør med 30 mm mineraluldsmåtte afsluttet med alufolie.

### ÅRLIG BESPARELSE

3.100 kr.

### INVESTERING

### VARMEFORDELINGSPUMPER

### STATUS

Skibet  
varmeanlægget er der monteret en fordelingspumpe, af fabrikat Grundfos, type Magna 32-60.  
Pumpen har en maksimal effekt på 85 Watt.  
Placering: Teknikrum

Klasser  
varmeanlægget er der monteret en fordelingspumpe, af fabrikat Grundfos, type Magna 32-60.  
Pumpen har en maksimal effekt på 85 Watt.  
Placering: Teknikrum

Salen  
varmeanlægget er der monteret en fordelingspumpe, af fabrikat Grundfos, type Alpha 25-40  
Pumpen har en maksimal effekt på 22 Watt.  
Placering: Teknikrum

## AUTOMATIK

### STATUS

Der er monteret termostatventiler på alle radiatorer til regulering af korrekt rumtemperatur.

Der er monteret udetemperaturkompensering til regulering af fremløbstemperaturen i varmeanlægget. Desuden er der monteret urstyring til natsænkning af rumtemperaturen.

Udenfor fyringssæsonen forudsættes det i beregningen, at varmeanlægget kan afbrydes. Enten automatisk via udeføler eller manuelt ved lukning af ventiler og slukning af varmefordelingspumper.

## VARMT BRUGSVAND

### VARMT BRUGSVAND

#### STATUS

I beregningen er der indregnet et varmtvandsforbrug på 100 liter pr. m<sup>2</sup> opvarmet etageareal pr. år.

### VARMTVANDSRØR

#### STATUS

Brugsvandsrør med cirkulation er udført som 3/8" stålrør.  
Rørene er isoleret med 30 mm isolering. rør er ført inden for klimaskærm.

Tilslutningsrør til varmtvandsbeholder er udført som 1" stålrør. Rørene er isoleret med 30 mm isolering.

#### RENOVERINGSFORSLAG

Isolering af tilslutningsrør til varmtvandsbeholder op til 60 mm isolering, hvor pladsen tillader det, udført enten med rørskåle eller lamelmåtter.

#### ÅRLIG BESPARELSE

5.300 kr.

#### INVESTERING

83.500 kr.

### VARMTVANDSPUMPER

#### STATUS

Til brugsvands er der monteret en cirkulationspumpe, af fabrikat Grundfos, type Alpha2 25-40 N  
Pumpen har en maksimal effekt på 22 Watt.  
Placering: Teknikrum  
Betjener: 200 l beholder.

Til brugsvand er der monteret en cirkulationspumpe, af fabrikat Grundfos, type Alpha 2 15-40. Pumpen har en maksimal effekt på 18 Watt.  
Placering: ved beholderen.  
Betjener: 98 l beholder.

## VARMTVANDSBEHOLDER

### STATUS

Varmt brugsvand produceres i 200 l varmtvandsbeholder, isoleret med 30 mm skumisolering.  
Placering: Teknikrum

Varmt brugsvand produceres i præisoleret vandvarmer, fabrikat Metro 98 L.  
Placering: Køkken.

## EL

### BELYSNING

#### STATUS

##### Toiletter

Belysningen består af armaturer med kompaktlysrør.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

##### Kælder

Belysningen består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

##### Gange og fællesområder

Belysningen består af armaturer med kompaktlysrør.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

##### Kantine

Belysningen i kantine består af ældre 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

##### Køkken

Belysning i lokalet består af armaturer med kompaktlysrør og højfrekvente forkoblinger. Der er ingen styring.

##### Klasser og simulatorer

Belysning består af armaturer med LED belysning.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

##### Sal

Belysningen består af 1-rørs armaturer med HF forkoblinger.  
Der er styring ved bevægelsesmeldere.

##### Administration

Belysning består af armaturer med LED belysning.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

##### Pedel og Desktop

Belysningen består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

##### Klasse 2 og PC værksted

Belysning består af ældre 2-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

#### Adresse

Ellenet 10  
5960 Marstal

#### Energimærkningsnummer

311614100

#### Gyldighedsperiode

8. juli 2022 - 8. juli 2032

#### Udarbejdet af

Andel Energi A/S  
CVR-nr.: 24213528

Tårnet  
Belysning består af armaturer med LED belysning.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

Garderober og depoter  
Belysningen består af 1-rørs armaturer med konventionelle forkoblinger.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere eller dagslysstyring.

Værksted  
Belysning består af armaturer med LED belysning.  
Der er ingen styring ved bevægelsesmeldere.

**RENOVERINGSFORSLAG**

Toiletter  
Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget.

Kælder  
Der installeres nye armaturer med LED belysning.  
Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget.

Gange og fællesområder  
Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget.

Kantine  
Der installeres nye armaturer med LED belysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere og dagslysstyring af anlægget.

Pedel og Desktop  
Der installeres nye armaturer med LED belysning.  
Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget.

Garderober og depoter  
Der installeres ny LED spotbelysning. Der installeres ligeledes nye bevægelsesmeldere for styring af anlægget.

**ÅRLIG BESPARELSE**

26.000 kr.

**INVESTERING**

**SOLCELLER**

**STATUS**

Der er monteret nyere solceller til produktion af strøm. Solcellearealet er ca. 185 m<sup>2</sup>.

En bygning består af mange dele, der har betydning for bygningens energibehov. Figuren herunder giver en forklaring af de væsentligste dele på tværs af konstruktioner og installationer.



**1**  
**Tag og loft**  
Bygningens øverste del af klimaskærmen, f.eks. et loftrum, et fladt tag eller et udnyttet tagrum.

**2**  
**Ydervægge**  
Bygningens vægge ud mod det fri eller mod uopvarmede områder. Væggen kan være hule, massive eller lette ydervægge.

**3**  
**Kælderydervægge**  
Bygningens kælderydervægge, som vender mod jorden.

**4**  
**Kældergulv**  
Bygningens nederste del af klimaskærmen i bygninger med opvarmet kælder.

**5**  
**Etageadskillelse og gulv**  
Bygningens nederste del af klimaskærmen, f.eks. terrændæk, gulv mod krybekælder eller etageadskillelse mod opvarmet kælder.

**6**  
**Vinduer/døre**  
Bygningens facadevinduer og yderdøre.

**7**  
**Ventilation**  
Bygningens ventilationsanlæg og ventilationskanaler.

**8**  
**Varmt brugsvand**  
Bygningens komponenter til varmt brugsvand, bl.a. varmtvandsrør og varmtvandsbeholder.

**9**  
**Varmeanlæg**  
Bygningens varmeanlæg, f.eks. kedler, fjernvarme, ovne og varmepumper.

**10**  
**Varmefordeling**  
Bygningens varmfordelingsanlæg, bl.a. varmeanlægget, varmerør og automatik.

**11**  
**Varmeanlæg**  
Bygningens varmeanlæg, f.eks. kedler, fjernvarme, ovne og varmepumper.

**12**  
**El og teknik**  
Bygningens driftsrelaterede el og teknik, f.eks. varmfordelingspumper, varmtvandspumper og vindmøller.

**13**  
**Solenergi**  
Bygningens solenergi, f.eks. solvarme og solceller.

# ENERGIMÆRKE

FOR BYGNINGEN

**Marstal Navigationsskole - Ellenet 10**  
**Ellenet 10**  
**5960 Marstal**

Større bygninger over 600 m<sup>2</sup>, der ofte besøges af offentligheden, er pålagt til enhver tid, at synliggøre energimærkningscertifikatet for brugerne af bygningen.

Energimærkningen er baseret på beregnet forbrug



Energistyrelsen

Gyldig fra den 8. juli 2022 til den 8. juli 2032  
Energimærkningsnummer: 311614100