

Energihandlingsplan for Frederikshavn Boligforening  
afd. 13 – Rosenhaven, Hånbækvej og Carl Nielsens Vej,  
9900 Frederikshavn



**”en hjertevarm og glad bolig,  
- åben mod verden og ikke helt firkantet”.**

## Indhold

Indledning.....	2
Inddragelse af beboere.....	3
Orienteringsbrev til beboerne.....	4
Bygningsbeskrivelse.....	5
Forbrug, aflæsninger og afregninger.....	6
Varmeomkostninger.....	6
Vandomkostninger.....	7
El-omkostninger.....	8
Aflæsninger og forbrug.....	9
Mulige tiltag for visualisering af målerdata.....	9
Bygningen.....	9
Forord.....	9
Termografering.....	13
Tag og loft.....	13
Mulige tiltag og besparelser A:.....	14
Mulige tiltag og besparelser B:.....	15
Ydervægge.....	16
Mulige tiltag og besparelser:.....	17
Ydervægge, hus nr. 10, som murværk mod udestue:.....	18
Mulige tiltag og besparelser:.....	18
Sokkel.....	19
Mulige tiltag og besparelser:.....	20
Vinduer og døre.....	21
Mulige tiltag og besparelser:.....	22
Terrændæk og gulve.....	23
Mulige tiltag og besparelser:.....	23
Ventilation.....	25

Mekanisk ventilation .....	25
Genvindingsanlæg .....	25
Emhætter.....	25
Eksisterende fjernvarmesystem og vandinstallationer .....	26
Mulige tiltag og besparelser for fjernvarmen 1.....	26
Mulige tiltag og besparelser for fjernvarmen 2.....	27
Teknisk isolering .....	28
Radiatorventiler, mulige tiltag og besparelser .....	28
Armaturer, mulige tiltag og besparelser .....	29
Samlet energibesparelsepotentiale fjernvarme og vandinstallationer: .....	32
El-anlæg .....	34
Hovedforsyninger samt fordelingsnet.....	34
Tilslutningsbidrag.....	34
Belysning.....	35
Belysning udvendig.....	35
Belysning indvendig.....	35
Pumper og ventilatorer .....	36
Hvidevarer .....	36
Alternativ energi.....	36
Varmepumper .....	36
Genbrug af regnvand til toiletter.....	36
Solcelleanlæg.....	37
CTS anlæg .....	38
Konklusion .....	39
Bilag nr. 1 Frederikshavn Boligforening energipolitik .....	40
Bilag nr. 2 Gode Energivaner .....	49
Bilag nr. 3 VVS Bilag.....	82
Bilag nr. 4 Lavspændingskort.....	88
Bilag nr. 5 Konvertering til LED belysning.....	89
Bilag nr. 6 Belysningsplan .....	91
Bilag nr. 7 Solcelletilbud .....	103
Bilag nr. 8 Målerbekendtgørelse .....	107



## Indledning

Der var på finansloven for 2013 afsat en energisparepulje til almene boliger på 20 mio. kr. Puljen kunne anvendes til 2 formål.

- 1) Udarbejdelse af energihandlingsplaner
- 2) Støtte til forsøgsprojekter, hvor nye måder til at opnå energiforbedringer afprøves

Eventuelt tildelte midler til energihandlingsplaner må udelukkende bruges til udgifter til udarbejdelsen af en energihandlingsplaner. Udarbejdelsen kan foretages af egen organisation og/eller ekstern rådgiver. Det betyder at støtten ikke kan bruges til finansiering af projekteringen, de egentlige arbejder på ejendommen eller udarbejdelse af energimærke.

Det understreges, at en eventuelt beslutning om iværksættelse af arbejder omfattet af en energihandlingsplan vil være omfattet af den sædvanlige beboerdemokratiske procedure om gennemførelsen af de involverede arbejder.

Støtten udgør 50 % af den samlede faktiske udgift til udarbejdelse af energihandlingsplanen, dog maksimalt 250.000 kr. pr. ansøgning.

Frederikshavn Boligforening har ansøgt og fået bevilliget midler til udarbejdelse af energihandlingsplaner for 5 af boligforeningens afdelinger. Frederikshavn Boligforening vil selv udarbejde energihandlingsplanerne, og købe sig til nødvendige ekspertise fra håndværkere og rådgivere.

I god tråd med vejledningen om udarbejdelse af energihandlingsplaner har Frederikshavn Boligforening valgt at fokusere på følgende punkter:

- Analyse af energiforbrug
- Termografisk fotografering
- Forsyningsstrategi
- Kortlægning af muligheder for energirenoveringer
- CTS anlæg
- Vedvarende energi
- Eftersyn af elektriske installationer med fokus på energiforbrug
- Eftersyn af VVS installationerne med fokus på energiforbrug
- Beboerinddragelse
- Frederikshavns Boligforenings energipolitik, se bilag nr. 1

Energihandlingsplanerne er udarbejdet i perioden fra marts 2014 til oktober 2014.

Alle omkostninger som er beregnet i energihandlingsplanen er udarbejdet i Kr. inkl. moms.



## Inddragelse af beboere

Boligforeningens beboere kender naturligvis vores lejemål rigtigt godt, derfor faldt det os naturligt at orientere beboerne om udarbejdelse af energihandlingsplanerne. I samme orienteringsbrev er der lavet en konkurrence hvor de 4 bedste energisparetips som bliver fremsendt til boligforeningen vil blive belønnet med en mine iPad. De indkommende forslag spreder vidt, lige fra glas på altanerne til individuel måling af el, vand og varme forbrug.

Beboerne står naturligvis for størstedelen af forbrugende i vores boligafdelinger, derfor er det vigtigt at beboernes bliver inddraget hvis vi skal nå gode energi besparelser. Derfor har vi udarbejdet et lille hæfte med forskellige sparetips, som gerne skulle hjælpe vores beboere på vej mod gode energi besparelser. Hæfter er uploadet på boligforeningens hjemmeside.

Hæftet kan endvidere ses i vedhæftet bilag nr. 2



## Orienteringsbrev til beboerne

Kære Beboer hos  
Frederikshavn Boligforening

**Indsend det bedste energi  
sparetips og vind en mini iPad**

2. oktober 2014

### Energipolitik og energihandlingsplaner

Frederikshavn Boligforening har udarbejdet en ambitiøs energipolitik som på sigt skal gøre boligforeningen energineutral. Dette er en stor opgave, som skal løses med flere forskellige metoder. Energipolitikken kan ses på Frederikshavn Boligforenings hjemmeside under fanen information.

Som jeres afdelingsbestyrelse allerede er blevet informeret om, arbejder vi blandt andet på en energihandlingsplan for netop jeres afdeling. Energihandlingsplanen er en rapport der beskriver hvor energien i afdelingen bliver brugt, men samtidigt også beskriver, hvor vi på sigt kan spare energi. Når vi taler om energi er det både: el, vand og varme.

Energihandlingsplanen skulle gerne finde frem til de tiltag, der giver den største energibesparelse i afdelingen i forhold til investeret pengesum. Bygningerne med alle deres tekniske installationer vil blive kigget efter i sømmene, og vi får hel klarhed over hvilken stand bygningen og de tekniske installationer er i. Den tekniske gennemgang af bygningen vil hovedsageligt finde sted fra medio juni og frem til primo august 2014. Arbejdet vil ikke genere jer støjmæssigt.

En altafgørende faktor for at vi på sigt kan opnå nogle gode energibesparelser er deltagelse fra jer beboere. Som beboer i jeres afdeling kan det måske være svært at få øje på hvor man i dagligdagen kan spare på energien. Derfor har vi udarbejdet en lille brochure kaldt "Gode energivaner" hvor vi har opstillet nogle forskellige sparetips. Samtidigt er der også nogle gode links til forskellige hjemmesider som også arbejder med at finde energibesparelser. Brochuren kan ses på Frederikshavn boligforenings hjemmeside under fanen "GOD BOLIG ENERGI".

### Konkurrence

Som beboere kender I lejemaalene, fællesbygningerne, og de omkring liggende arealer rigtig godt. Derfor vil vi gerne udfordre jer med en lille "energikonkurrence". Vi uddeler 4 stk. iPad 's til de 4 bedste energi sparetips, der bliver indsendt til boligforeningen inden d. 01.08.2014. Jeres energi sparetips, samt kontaktoplysninger skal fremsendes på mail til [brian@fbmail.dk](mailto:brian@fbmail.dk), og det er kun muligt at fremsende 1 energi sparetips pr. lejemål. Vi glæder os til at modtage jeres energi sparetips, og vinderne vil blive kontaktet umiddelbart efter d. 01.08.2014. (De 4 iPad 's bliver uddelt til de 4 bedste sparetips der er modtaget fra følgende afdelinger: 6, 8, 13 og 15).

God sommer til jer alle!

Med venlig hilsen

Frederikshavn Boligforening  
Brian Thomsen  
Inspektør



## Bygningsbeskrivelse

Overordnet bygningsdata for afd. 13 Rosenhaven.

Afdeling:	<b>13 – Rosenhaven</b>
Adresse:	Håndbækvej og Carl Nielsens Vej, Frederikshavn
BBR nr.:	9862
Opførelsesår:	1969
Varmeforsyning:	Fjernvarme
Boligareal ifølge BBR:	2500 m <sup>2</sup>
Boliger i alt:	20

	Antal rum	M <sup>2</sup>	Antal lejemål
Boliger	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	5	2500	20

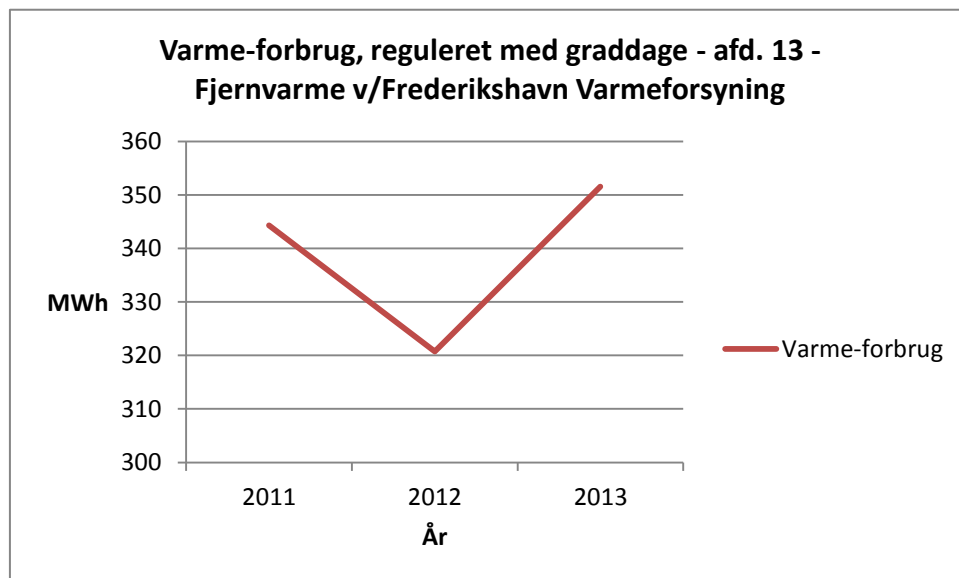


## Forbrug, aflæsninger og afregninger

### Varmeomkostninger

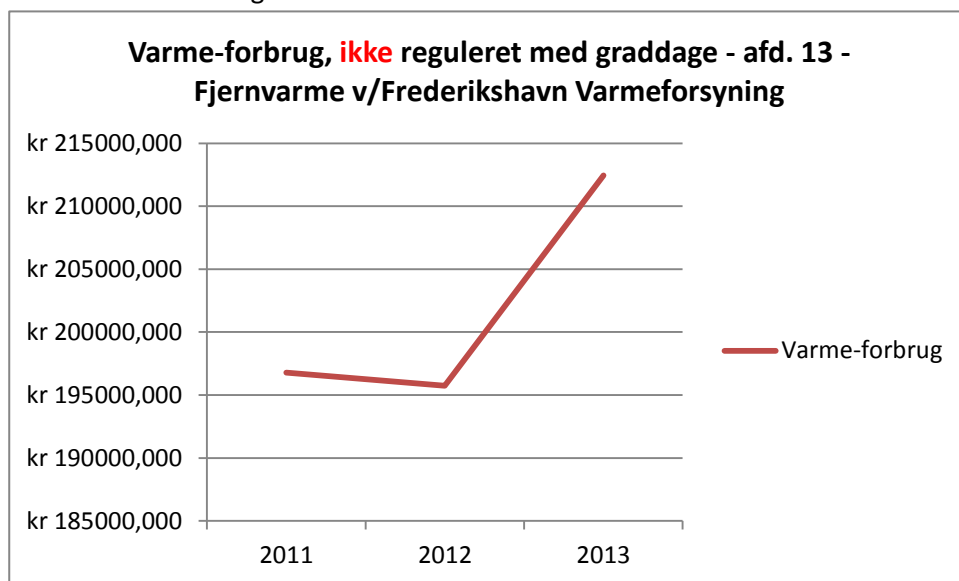
Det graddags reguleret varmeforbrug aflæses i nedenstående graf. Varmeanlægget er ikke løbende blevet trimmet af en ekstern tekniker. Omregnet pr. bolig svarer det til 17.600 kWh. pr. bolig.

Illustration af forbrug i MWh



Varmeomkostningerne i kr. kan aflæses i nedenstående graf. Denne omkostning er ikke graddagsreguleret hvorfor det gør stor forskel om det har været en hård vinter. Ligeledes kan Forsyningselskabet MWh pris også gøre en forskel. Omregnet pr. bolig svarer dette ca. til 10.600,00 Kr. inkl. moms. pr. bolig.

Illustration af forbrug i Kr.

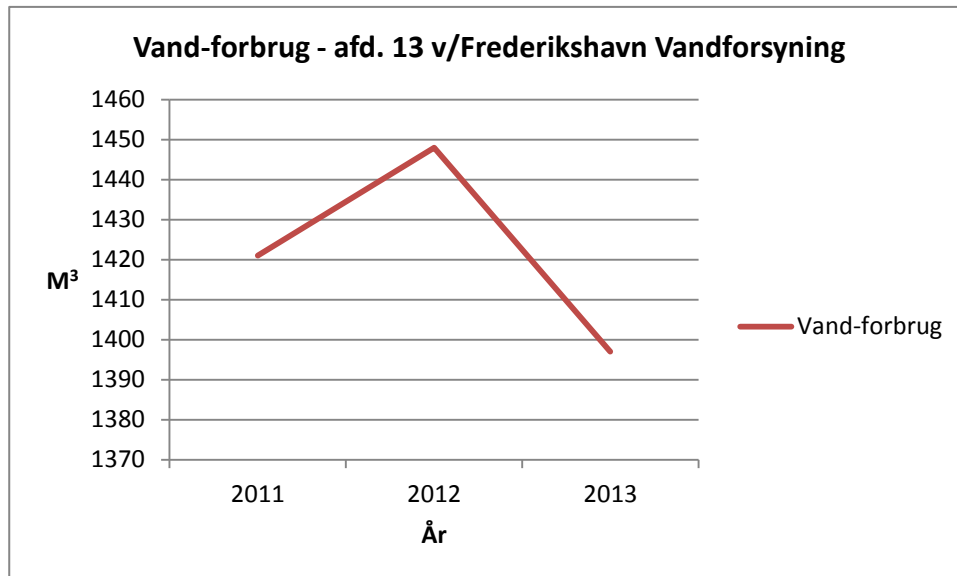




## Vandomkostninger

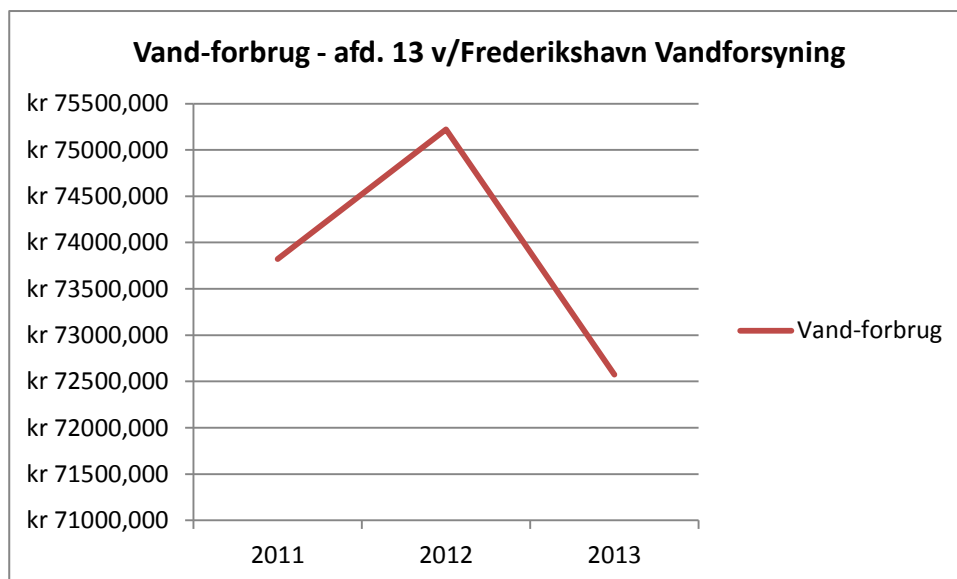
Forbruget i M<sup>3</sup> aflæses i nedenstående graf. Som det ses har det været varierende de sidste år, dog skal det bemærkes at omregnet til procent ligger det dog kun på ca. 4 %. Omregnet pr. bolig svarer dette ca. til 70 m<sup>3</sup>.

Illustration i M<sup>3</sup>



Vandomkostningerne i Kr. kan aflæses i nedenstående graf, som det kan ses har dette også været varierende, dog igen kun ca. 4 %. En ændring i prisen pr. M<sup>3</sup> fra forsyningselskabet vil også kunne få indflydelse på denne graf. Omregnet pr. bolig svarer dette ca. til 3.600,00 Kr. inkl. moms. pr. bolig.

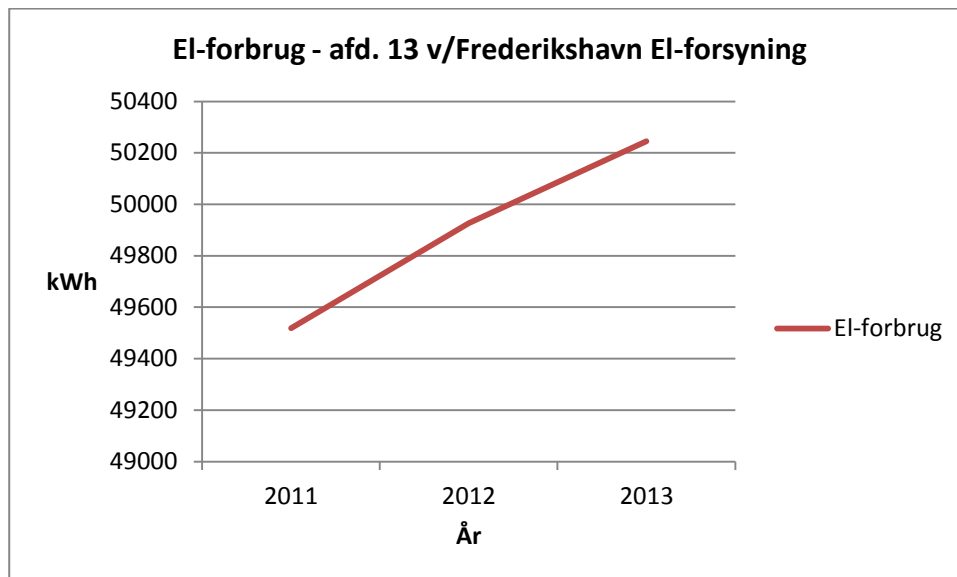
Illustration i Kr.



## El-omkostninger

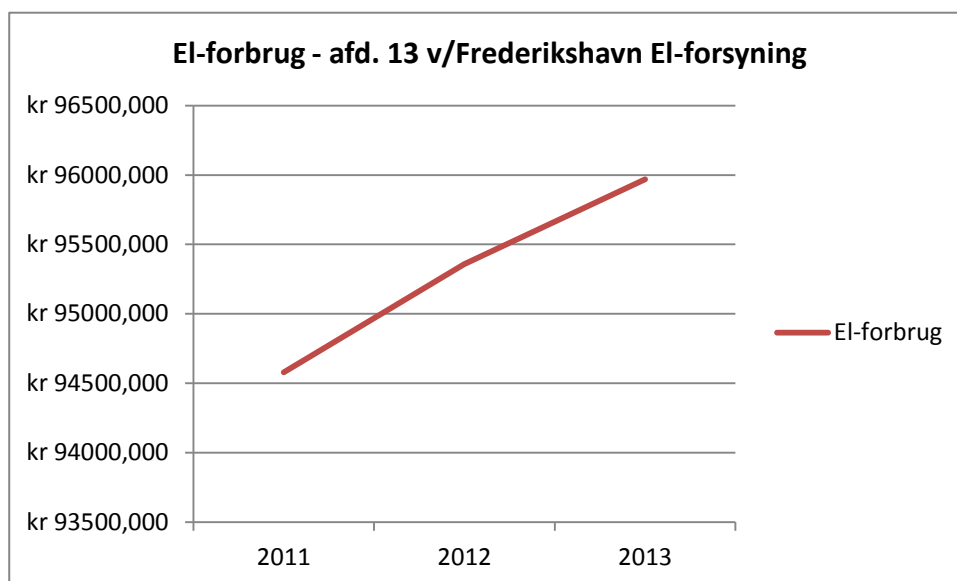
Nedenstående graf viser el forbruget i kWh. Som det ses har forbruget været stigende, men dog ikke mere end maksimalt 2 % i de sidste 3 år. Omregnet pr. bolig svarer dette ca. til 2.500 kWh.

Illustration i kWh



Nedenstående graf viser el forbruget i Kr. Som det ses har omkostningerne også været stigende, men dog ikke mere end maksimalt 2 % i de sidste 3 år. En ændring i prisen pr. kWh fra Forsyningselskabet vil også få indflydelse på denne graf. Omregnet pr. bolig svarer dette ca. til 4.800,00 Kr. inkl. moms. pr. bolig.

Illustration i kr.



## Aflæsninger og forbrug

El målere.

De 20 selvstændige boliger i denne afdeling har hver deres egen el måler. El målerne aflæses manuelt, men hver måler har dog sin egen kode ved Forsyningen hvor der kan logges ind på Forsyningens hjemmeside og se forbrug statistik mm.

Vand målere

De 20 selvstændige boliger i denne afdeling har også hver deres egen vand måler. Vand målerne aflæses manuelt, men hver måler har dog sin egen kode ved Forsyningen hvor der kan logges ind på Forsyningens hjemmeside og se forbrug statistik mm.

Varme målere

De 20 selvstændige boliger i denne afdeling har også hver deres varme måler. Varme målerne aflæses manuelt, men hver måler har dog sin egen kode ved Forsyningen hvor der kan logges ind på Forsyningens hjemmeside og se forbrug statistik mm.

## Mulige tiltag for visualisering af målerdata

Eftersom der er tale om selvstændige boliger med selvstændige målere hvor det allerede i dag er muligt at se forbruget mm. på Forsyningens hjemmeside anses dette for at være ok. En eventuel udbygning med yderligere data og evt. smiley panel vil på ingen måder være rentabelt ved selvstændige boliger.

## Bygningen

### Forord

Byggeriet opført i år 1969.

Byggeriet er opført i 1 etage uden kælder og uden tagrum.

Byggeriet er med tilknyttet carport til hver bolig.

Byggeriet er med lidt forskellig udformning, ved at den enkelte lejer kan foretage om/tilbygninger efter aftale med boligforeningen.

Der er i alt 20 boliger.

Byggeriet er opvarmet ved fjernvarme via radiatorer.

Byggeriet er ventileret ved naturlig ventilation.

Under bygningsgennemgangen er det oplyst af lejere, servicemedarbejdere og håndværkere, at isolering af bygningsdele er udført mangelfuldt.



Gulve og terrændæk opført med faste gulve på betondæk.

Gulve med "svømmende" trægulve/tæpper/klinker/andet

Under beton er der 50 mm mineraluld.

Der er afrettet med 150 mm singels under isolering.

Fundamenter og sokkel af beton jf. tegninger.

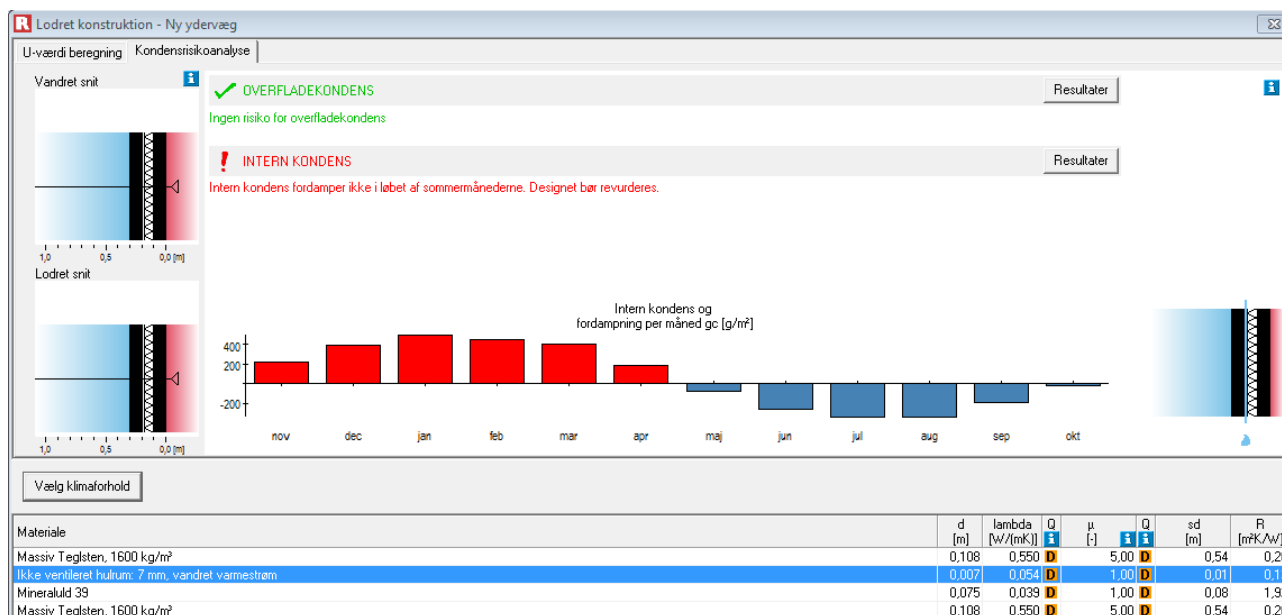
Murede facader som med teglsten udvendigt og teglsten indvendigt.

Hulmur er isoleret med 75 mm mineraluld under byggeriets opførelse.

Murede vægge med en del kuldebroer ved sammenmuring mellem facader og bagmure + bagmur er ført op over tag som murkrone.

Følgende er oplyst en række kondensrisikoanalyser vedr. nogle af bebyggelsens ydervækskonstruktioner

Eksisterende ydervæg med 108 mm teglsten + 75 mm hulmursisolering + 108 mm teglsten



Risiko for intern kondens (fugtophobning) i konstruktionen.



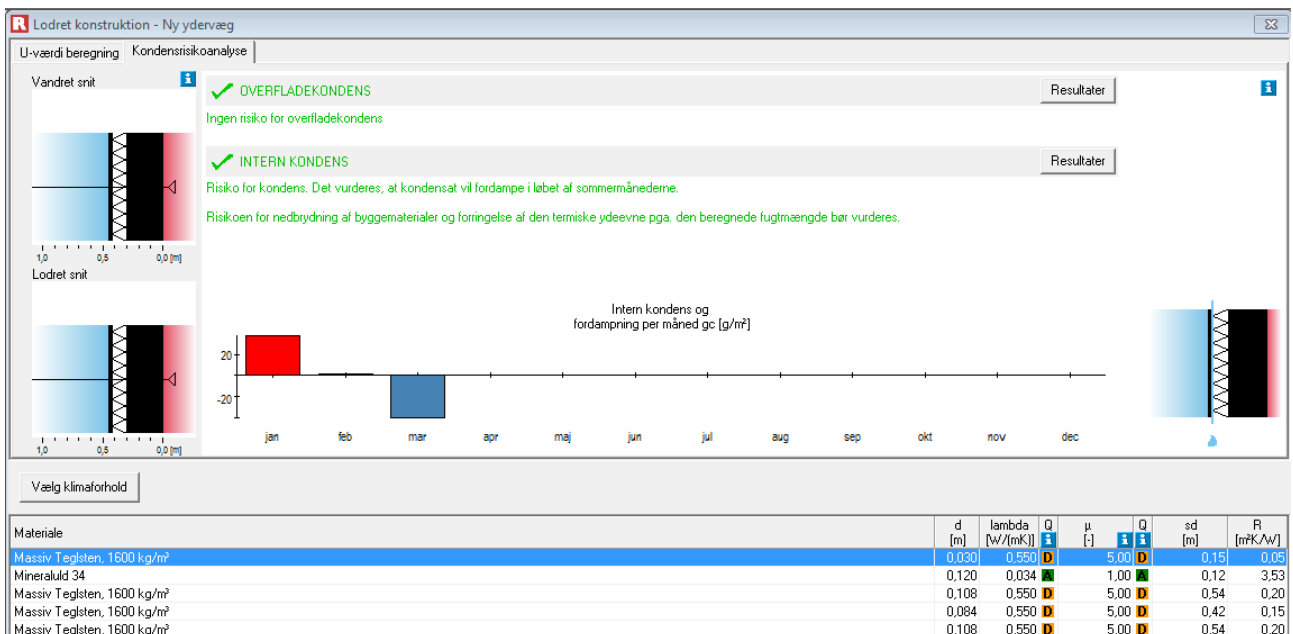
## Eksisterende ydervæg med 300 mm massiv teglsten fx ved sølbænke under vinduer



Risiko for indvendig overfladekondens.

Forslag om udvendig efterisolering:

Indvendig 108 mm teglsten + 75 mm hulmursisolering + 108 mm teglsten + 120/150 mm udvendig isolering + 30 mm teglskaller:



INGEN overfladekondens eller intern kondens.



Vinduer og terrassedøre med oprindelige 2-lags termoruder, 2 lags energi B-ruder og 2 lags energi A-ruder. 3 døre som pladedøre, hvor det forudsættes at hulrummet er isoleret.

Tag som fladt tag med ca. 100 mm isolering. Tagdækning af tagpap. Bærende tagkonstruktion er vandrette bjælkespær.

Der er indbygget 4 ovenlyskupler i taget. Ovenlyskupler med 2 lags glas/plast.

Ovenlyskupler hævet over taget, således at der er plads til efterisolering oven på nuværende konstruktion. Så længe der ikke er efterisolering er der en unødvendig kuldebro/linietab mellem tag og ovenlyskupler.

Ved at arbejde med målsætning om kommende isoleringsstandard svarende til BR2020 vil der byggeteknisk blive en række konstruktive og arkitektoniske udfordringer på grund af den kommende noget højere sternløsning.

Der kan som alternativ løsning vælges en ny tagløsning med fx 25° gitterspær, således at tagdækningen altid er synlig på både over- og underside + løbende mulighed for yderligere efterisolering.

Husene kan ikke alene ved ydervægisolering afhjælpe problemerne med fodkulde og "gulvtræk" fordi linietaf mellem sokkel, gulv og ydervæg ikke løses alene ved isolering af væggene, men, der skal suppleres med en udvendig isolering af sokkel samtidig med udvendig isolering af væggene.

For at få en overordnet billede af bygningens nuværende isoleringsstand foreslås det at der foretages en udvendig termografi-undersøgelse af bygningerne, når vi er sikre på at have en temperaturforskel på inde- og udetemperatur på minimum 10°C i dagtimerne.

Det er oplyst pr. telefon fra Frederikshavn Boligforening at fjernvarme afregnes til ca. 0,62 kr./kWh.

Ved besparelsesforslag er der lagt vægt på at forslag lever op til krav i bygningsreglementet år 2020.



## Termografering.

Termografi er en målemetode, hvor temperaturforskelle kan ses på et infrarødt kamera. Populært kan man sige at fotografering af temperaturer vist med farver er at skrive med lys eller skrive med varme.

Meget varme går til spilde på grund af utætheder i vore huse, men de fejl eller mangler der forårsager varmespildet er ofte skjult for det blotte øje. I stedet for at nedtage tag- eller loftsplader for at finde ud af, hvorfor det trækker ind, kan man med en termografisk måling få et totalt overblik over alle utæthederne – målt som temperaturforskelle via termograferingen.

Der er mange penge at spare i forsøgene på at undgå varmespildet når termograferingen præcist har afsløret om det er omkring vinduer, ved stikkontakter, under taget, i muren eller i gulvet varmetabet forekommer. Termograferingen fjerner al gætterier og du kan derfor spare mange håndværkertimer og forgæves forsøg da fejlfindingen er helt præcis.

Termografering er en måling der er hel præcis, det gør det utroligt nemt at finde de fejl og mangler på bygningen der er årsag til varmetab eller som man også kalder det varmespild.

Efter selve målingen af huset er foretaget skrives der en rapport, som kan danne grundlag for eventuelle udbedringer på huset. Rapporten indeholder billeder og tekst som nøjagtig beskriver husets fejl og mangler, når det drejer sig om utætheder.

## Tag og loft

### Eksisterende forhold:

Flade tage. Jf. tegning er tagkonstruktion opført ved:

- udvendigt
- flerlags tagpapdækning
- fast undertag
- ca 100 mm ventileret hulrum.
- 100 mm mineraluld mellem bjælkespær (100 x 200 mm bjælkespær)
- 100 x 25 mm spredt forskalling
- dampspærre
- loftbeklædning
- Indvendigt

Der er indbygget 4 stk. 2-lags ovenlyskupler pr. bolig.

### Energiforhold:

Underside af tagkonstruktionen (boliger) forudsættes at være opvarmet til 20°C.



Jf. DS 418 forudsættes udvendig temperatur at være  $-12^{\circ}\text{C}$

Tagkonstruktionen er beregnet til at have en varmeisolering svarende til U-værdi på  $U: 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$

Den samlede opvarmede tagkonstruktion er beregnet til at have et areal på ca.  $2458 \text{ m}^2$ .

### Mulige tiltag og besparelser A:

Opbygning:

- Fjernelse af nuværende tagdækning
- Fjernelse af nuværende loftisolering
- Etablering af ny tæt dampspærre
- Forhøjelse af spær
- Isolering med 450 mm mineraluld  $\lambda$ -klasse 0,034
- 50 mm ventileret hulrum
- Etablering af tagfald på min 1:40.
- Fast undertag af 25 mm pløjede brædder
- Flerlags tagpapdækning

### Ved isolering:

Ny U-værdi  $0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

Energibesparelse pr. år: 25.281 kr.

Økonomisk investering: 3.896.620 kr.

Nuværende ovenlyskupler udskiftes, da de fremadrettet ikke vil være tidssvarende.

Konstruktionens holdbarhed jf. Energistyrelsen: 40 år.

Ved fjernvarmepris på  $0,62 \text{ kr./kWh}$  er isolering IKKE økonomisk rentabel.

### Fordele ved reovering (efterisolering)

- Nedsat risiko for kondensdannelse pga kuldebroer.
- Nedsat risiko for skimmelvækst langs lofter
- "Kuldenedfald" og følelsen af træk fra lofter minimeres til minimum.





## Mulige tiltag og besparelser B:

### Opbygning:

- Fjernelse af nuværende tagdækning
- Fjernelse af nuværende loftisolering
- Opstilling af nye 30° gitterspær til tungt tag
- Etablering af ny tæt dampspærre
- Isolering med 450 mm mineraluld  $\lambda$ -klasse 0,034
- Fast undertag af 18 mm tagkrydsfiner
- Tagpapdækning
- 50 x 25 mm afstanslister
- 73 x 38 mm taglægter
- Vingetagsten
- 4 Veluxvinduer med lysskakt pr. bolig

### Ved isolering:

Ny U-værdi 0,09 W/m<sup>2</sup>K

Energibesparelse pr. år: 25.281 kr.

Økonomisk investering: 6.465.690 kr.

Nuværende ovenlyskupler udskiftes, da de fremadrettet ikke vil være tidssvarende.

Konstruktionens holdbarhed jf. Energistyrelsen: 40 år.

Ved fjernvarmepris på 0,62 kr./kWh er isolering **IKKE** økonomisk rentabel.

### Fordele ved reovering (efterisolering)

- Nedsat risiko for kondensdannelse pga kuldebroer.
- Nedsat risiko for skimmelvækst langs lofter
- "Kuldenedfald" og følelsen af træk fra lofter minimeres til minimum.

### Nyt fladt loft "A":

En tilbagebetalingstid for efterisolering af loft og nyt fladt tag ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
25.281,00	3.896.626,00	12.233,00	153,7

Alle tal er inkl. moms



### Nyt tag med ensidig taghældning "B":

En tilbagebetalingstid for efterisolering af loft og nyt tag med ensidig taghældning ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
25.281,00	6.465.690,00	12.233,00	255,3

Alle tal er inkl. moms

## Ydervægge

### Eksisterende forhold:

Jf. tegninger:

300 mm hulmur som:

- 108 mm teglsten udvendigt
- 75 mm mineraluld som hulmursisolering (skøn  $\lambda$ -værdi 0,040)
- 108 mm teglsten indvendigt

Der er flere steder hvor formur og bagmur er muret sammen.

Det forudsættes at ca. 20% af vægarealet er med direkte forbindelse mellem formur og bagmur.

### Særligt:

A:

En bolig har inddraget garagen i det opvarmede areal. Der er forudsat at "garagevæg" mod det fri er opført som i resten af boligen.

B:

En bolig med udestue foran stue. Oprindelig væg mellem udestue og stue med mur og vinduer, der er specielt beregnet.

### Energiforhold:

Bolig forudsættes at være opvarmet til 20°C.

Beregningsmæssigt forudsættes udetemperatur til at have en temperatur på -12°C

Væggens konstruktion er beregnet til at have en varmeisolering svarende til U-værdi på 0,40 W/m<sup>2</sup>K

Det opvarmede areal af ydervæggene udgør ca. 2347 m<sup>2</sup>.



### Mulige tiltag og besparelser:

- 108 mm teglsten udvendigt
- 75 mm mineraluld som hulmursisolering (skøn  $\lambda$ -værdi 0,040)
- 108 mm teglsten indvendigt
- 150 mm udvendig Klingspam  $\lambda$ -værdi 0,021 afsluttet med hårdtbrændte klinker i design som murstensvæg

Vinduer og døre flyttes med ud i ny facadeydside under vinduesbeskrivelsen.

### Ved isolering:

Ny U-værdi 0,12 W/m<sup>2</sup>K

Energibesparelse pr. år: 52.905 kr.

Økonomisk investering: 4.107.250 kr.

Konstruktionens holdbarhed jf. Energistyrelsen: 40 år.

Ved fjernvarmepris på 0,62 kr./kWh er isolering ikke økonomisk rentabel.

### Note:

Udskiftning af vinduer og døre bør foretages sammen med isoleringsarbejderne for at opnå bedst mulig rentabel besparelse.

Fordele ved renovering (efterisolering)

### Fordele ved renovering (efterisolering)

- Nedsat risiko for kondensdannelse pga kuldebroer.
- Nedsat risiko for skimmelvækst langs ydervægge
- "Kuldenedfald" og følelsen af træk fra væggene minimeres til minimum.

### Efterisolering af ydervægge samt montering af Klingspam murstensvæg:

En tilbagebetalingstid for efterisolering af hulvæg samt montering af ny klingspam murstensvæg ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
52.905,00	4.107.250,00	25.599,00	77.2

Alle tal er inkl. moms



## Ydervægge, hus nr. 10, som murværk mod udestue:

### Eksisterende forhold:

Bolig, Hånbækvej nr. 10:

Der er En bolig i hele bebyggelsen med udestue. Energimæssigt er ydervægskonstruktionen mellem stue og udestue atypisk for helheden, fordi der beregningsmæssigt er varmere i udestuen end helt udenfor. Væggenes opbygning er ens på alle boliger, men det faktiske varmetab fra stue til udestue har ved forsøg vist sig at være mindre end vægge direkte mod det fri.

300 mm hulmur som:

- 108 mm teglsten udvendigt
- 75 mm mineraluld som hulmursisolering (skøn  $\lambda$ -værdi 0,040)
- 108 mm teglsten indvendigt

Der er flere steder hvor formur og bagmur er muret samen.

Det forudsættes at ca. 20% af vægarealet er med direkte forbindelse mellem formur og bagmur.

### Særligt:

På grund af udestuen beregnes der kun et varmetab på 70% i forhold til husets øvrige ydervægge.

### Energiforhold:

Bolig forudsættes at være opvarmet til 20°C.

Beregningsmæssigt forudsættes udetemperatur til at have en temperatur på -12°C

Væggenes konstruktion er beregnet til at have en varmeisolering svarende til U-værdi på 0,40 W/m<sup>2</sup>K

Det opvarmede areal af ydervæggene udgør ca. 9,15 m<sup>2</sup>.

## SfB, afsnit 21: Ydervægge, hus nr. 10, som murværk mod udestue:

### Mulige tiltag og besparelser:

- 108 mm teglsten udvendigt
- 75 mm mineraluld som hulmursisolering (skøn  $\lambda$ -værdi 0,040)
- 108 mm teglsten indvendigt
- 150 mm udvendig Klingspam  $\lambda$ -værdi 0,021 afsluttet med hårdtbrændte klinker i design som murstensvæg

Vinduer og døre flyttes med ud i ny facadeydside under vinduesbeskrivelsen.



### Ved isolering:

Ny U-værdi 0,12 W/m<sup>2</sup>K

#### Særligt:

På grund af udestuen beregnes der kun et varmetab på 70% i forhold til husets øvrige ydervægge.

Energibesparelse pr. år: 144,- kr.

Økonomisk investering: 15.555 kr.

Konstruktionens holdbarhed jf. Energistyrelsen: 40 år.

Ved fjernvarmepris på 0,62 kr./kWh er isolering ikke økonomisk rentabel.

### Note:

Udskiftning af vinduer og døre bør foretages sammen med isoleringsarbejderne for at opnå bedst mulig rentabel besparelse.

Fordele ved renovering (efterisolering)

#### Fordele ved renovering (efterisolering)

- Nedsat risiko for kondensdannelse pga. kuldebroer.
- Nedsat risiko for skimmelvækst langs ydervægge
- "Kuldenedfald" og følelsen af træk fra væggene minimeres til minimum.

#### Efterisolering af ydervægge samt montering af Klingspam murstenvæg:

En tilbagebetalingstid for efterisolering af hulvæg samt montering af ny klingspam murstenvæg ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
144,00	15.555,00	69,7	107,5

Alle tal er inkl. moms

## Sokkel

### Eksisterende forhold:

Liniefundamenter som 300 mm beton.

Jf. tegninger er der ikke tegn på sokkelafslutning med Leca-blokke.

Indvendigt mellem sokkel og terrændæk er der etableret kuldebrosadskillelse.

Herudover er konstruktionen ikke varme- eller kondensisoleret.



**Energiforhold:**

Bolig forudsættes at være opvarmet til 20°C.

Jf. DS 418 forudsættes fundament og sokkel mod det fri at have en temperatur på -12°C

Jf. DS 418 er der et linietaf på 0,7 W/mK

Længde af hele bebyggelsens linietaf udgør ca. 1061 meter.

**Mulige tiltag og besparelser:**

Liniefundamenter som 300 mm beton.

Udvendigt foretages der efterisolering af sokkel i ca. 1 meters højde/dybde i 150 mm tykkelse og afsluttes med udvendig facadepuds.

Arbejdet bør foretages sammen med udvendig facadeisolering

På indvendig side af sokkel foretages der 100 mm isolering til underside af fundament til gulvkote (beskrevet under terrændæk). Hermed opnås en effektiv afbrydelse af kuldetransport fra det fri til boligens opvarmede konstruktioner.

**Ved isolering:**

Nyt linietaf 0,01 W/mK

Energibesparelse pr. år: 31.373 kr.

Økonomisk investering: 2.090.170 kr.

Konstruktionens holdbarhed jf. Energistyrelsen: 40 år.

Ved fjernvarmepris på 0,62 kr./kWh er isolering ikke økonomisk rentabel.

**Note:**

Arbejdet bør foretages sammen med facadeisolering for at opnå bedst mulig udnyttelse af isoleringsarbejderne.

Såfremt samspil mellem udvendig sokkelisolering og udvendig facadeisolering ikke foretages, vil der opstå zoner med uhensigtsmæssig varme-/kuldestrømning til ugunst for bygningens samlede konstruktion.

Der kan opstå udfordringer ved udvendig sokkelisolering pga. tilstedeværelse af diverse udhuse mm.



## Fordele ved renovering (efterisolering)

- Nedsat risiko for kondensdannelse pga. kuldebroer.
- Sokkel, gulv og vægge opdateres til nutidige forhold og brug.
- Bebyggelsens kendte problemer med fodkulde vil efter isoleringsarbejdet ikke længere være til stede.

### Efterisolering af ydervægge samt montering af Klingspam murstenvæg:

En tilbagebetalingstid for efterisolering af hulvæg samt montering af ny klingspam murstenvæg ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
31.373,00	2.090.170,00	15.180,48	66,2

Alle tal er inkl. moms

## Vinduer og døre

### Eksisterende forhold:

Boliger med vinduer og døre i forskellig udformning og isoleringsgrad

Bolig beliggende Hånbækvej 10 er besigtiget. Denne besigtigelse danner grundlag for efterfølgende beregninger, der dækker hele bebyggelsen.

Mod øst er der:

- Termorude i vindue mod værelse
- Isoleret pladedør til entre
- Energi B-ruder i vinduer mod entre
- 3 vinduer mod bad, WC og bryggers som energi A-ruder

Mod syd er der:

- Isoleret pladedør til bryggers

Mod vest er der:

- Isoleret pladedør til soveværelse
- 2-fags vindue med termoruder mod soveværelse, kammer og spisestue.

Mod syd er der:

- Terrassedør med termoruder mod stue
- Termorude i vinduer mod stue



### Særligt:

Der kan være enkelte afvigelser i forhold til ovennævnte beskrivelser, men ved at indregne hele bebyggelsens vindues- og dørareal vil mindre afvigelser ikke flytte nævneværdigt på det samlede regnskab.

Ved Hånbækvej 10 er der installeret udestue. Udestuen reducerer varmetabet fra boligen til omgivelserne med 30%

Der er ikke regnet med vinduer og døre til selve udestuen.

Ved Hånbækvej 14 er carporten inddraget i det opvarmede areal:

- Vinduer og dør forudsættes at være energi B-ruder.

Disse arealer er indregnet i den samlede mængde vinduer og døre for bebyggelsen.

### **Energiforhold:**

Boliger forudsættes at være opvarmet til 20°C.

Jf. DS 418 forudsættes udetemperaturen at have temperatur på -12°C

Der er regnet med følgende U-værdier:

2 lags termoruder U: 2,8 W/m<sup>2</sup>K

Pladedøre med isolering på U: 1,5 W/m<sup>2</sup>K

Vinduer mod WC + bad + bryggers med U: 1,2 W/m<sup>2</sup>K

Døre og vinduer i den lukkede "garage" med U-værdi 1,8

Konstruktioner med vinduer og døre er beregnet til at have et samlet areal på ca. 711 m<sup>2</sup>.

### **Mulige tiltag og besparelser:**

Alle vinduer og døre som træ-aluminium med 3-lags energiruder jf. krav til Bygningsreglementet år 2020.

### **Ved isolering:**

Ny U-værdi 0,85 W/m<sup>2</sup>K

Energibesparelse pr. år: 45.697 kr.

Økonomisk investering: 3.270.600 kr.

Konstruktionens holdbarhed jf. Energistyrelsen: 30 år.

Ved fjernvarmepris på 0,62 kr./kWh er nye vinduer **IKKE** økonomisk rentabel.





**Note:**

Såfremt arbejderne kan finansieres vil der være store byggetekniske og energibesparende fordele ved at udføre vinduesudskiftning og facadeisolering samtidigt.

**Fordele ved renovering (efterisolering)**

- Nedsat risiko for kondensdannelse pga. kuldebroer.
- Nedsat risiko for skimmelvækst ved vinduer
- "Kuldenedfald" og følelsen af træk fra vinduer minimeres til minimum.

**Udskiftning af vinduer og døre:**

En tilbagebetalingstid for udskiftning af vinduer og døre ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
45.697,00	3.270.600,00	22.111,00	71,1

Alle tal er inkl. moms

**Terrændæk og gulve****Eksisterende forhold:**

Jf. tegninger:

Gulve og terrændæk er opført med faste gulve på betondæk.

Gulve med "svømmende" trægulve/tæpper/klinker/andet

Under beton er der 50 mm mineraluld.

Der er afrettet med 150 mm singels under isolering.

**Energiforhold:**

Bolig forudsættes at være opvarmet til 20°C.

Beregningsmæssigt forudsættes al terræn under gulvene at have en temperatur på +10°C

Gulvenes konstruktion er beregnet til at have en varmeisolering svarende til U-værdi på 0,30 W/m<sup>2</sup>K

Det opvarmede vandrette plan indenfor ydervæggene udgør ca. 2140 m<sup>2</sup>.

**Mulige tiltag og besparelser:**

Inventar fjernes.

Gulve brydes op og fjernes

Der graves ud for ekstra isolering i kommende gulve.

Langs fundamenter isoleres der lodret med 100 mm trykfast isolering.



Gulvfladerne isoleres nederst med 250 mm polystyren  $\lambda$ -værdi 0,034

100 mm armeret betongulv

100 mm polystyren  $\lambda$ -værdi 0,034 inkl. udfræsning til gulvvarmeslanger, varmfordelingsplader og PEX-rør for gulvvarme

22 mm gulvspånplader/gulvkrydsfinerplader

Endelig gulvbelægning

### Ved isolering:

Ny U-værdi 0,07 W/m<sup>2</sup>K

Energibesparelse pr. år: 14.764 kr.

Økonomisk investering: 4.922.000 kr.

Konstruktionens holdbarhed jf. Energistyrelsen: 40 år.

Ved fjernvarmepris på 0,62 kr./kWh er isolering ikke økonomisk rentabel.

### Fordele ved renovering (efterisolering)

- Nedsat risiko for kondensdannelse pga kuldebroer.
- Gulvene rettes op.
- Gulve kan opdateres til nutidige forhold og brug.
- Gulvene KAN etableres med gulvvarme, således at gamle radiatorer kan fjernes og give ekstra plads/bedre indretning.
- "Bløde" gulve at gå på.

### Udskiftning af vinduer og døre:

En tilbagebetalingstid for udskiftning af vinduer og døre ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
14.764,00	4.922.000,00	7.144,00	332,9

Alle tal er inkl. moms



## Ventilation

### Mekanisk ventilation

Der findes ingen mekanisk ventilation, på badeværelset forefindes der klapventil uden motorer.

### Genvindingsanlæg

En investering i et genvindingsanlæg, som vil lave et luftskifte i boligen og derved holde luftfugtigheden nede i et lavere niveau vil være godt for boligen, og samtidigt være medvirkende til at der ikke opstår skimmelsvamp. Fordelen ved et genvindingsanlæg er samtidigt at anlægget genbruger op til 90% af den varme som anlægget suger ud fra de fugtige rum.

Dog er det ikke muligt at etablere i dag, da husene ikke har noget loftrum. Når boligerne engang står overfor en gennemgribende renovering, anbefales det at installere et genvindingsanlæg.

### Emhætter

Boligerne har individuelle emhætter med udtræk direkte til det fri.



## Eksisterende fjernvarmesystem og vandinstallationer

Ved gennemgangen blev et af rækkehusene besigtiget, Rosenhaven 10.

Rækkehusene forsynes i dag med fjernvarme fra Frederikshavn Fjernvarmeværk.

Varmeforbruget har over de sidste fire år ligget på gennemsnitligt 343,15 MWh med en pris på 607,50 kr./MWh.

Bebyggelsen består i alt af 20 rækkehuse på hver især 127m<sup>2</sup> opført i 1969, forsynet med direkte fjernvarme.

Der er ikke vejrkompensering på nuværende anlæg, det anbefales derfor at etablere en ny FJV-unit med brugsvandveksler og vejrkompensering integreret.

Således kan eksisterende brugsvandsveksler på badeværelset også sløjfes.

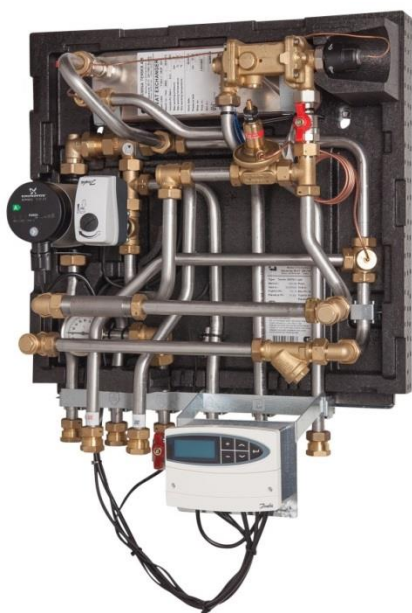
Da der i de besigtiget lejligheder blev konstateret ældre et-grebs armaturer, samt ældre to-skyls toiletter, er besparelspotentialer ved udskiftning af disse ligeledes belyst i nærværende rapport.

Afdelingen betaler ingen strafafgift for manglende afkøling og har heller ikke gjort det i tidligere år.

### Mulige tiltag og besparelser for fjernvarmen 1

Den nye fjernvarmeunit er med integreret brugsvandsveksler og vejrkompensering for styring af centralvarmeanlæggets fremløbstemperatur i forhold til udetemperaturen via den indbygget blandekreds, samt en termostatisk ventil til styring af brugsvandsveksler.

Ved ovenstående foranstaltninger kan der yderligere etableres automatisk "sommerluk" for centralvarmekredsene via den integrerede styring, samtidig med at fremløbstemperaturen kan reguleres ned til et minimum for at spare mest mulig energi til opvarmning, uden at der gøres på kompromis med komforten.



Af standardværdikataloget for energibesparelser fremgår det at der 1.512 kWh pr. år at bespare, ved udskiftning af et helt fjernvarme tilslutningsanlæg (direkte/direkte) inkl. vandvarmer. Ældre fjernvarmeinstallation (opbygget på stedet anvendt frem til ca. 1990) til ny plus fjernvarmeunit.

Dvs. at der pr. rækkehus kan bespares 1.512 kWh, svarende til 922 kr.

For alle tyve rækkehuse vil det være **30.240 kWh** pr. år svarende til **18.446 kr.**

### Ny varmeunit pris pr. stk.:

En tilbagebetalingstid for udskiftning af varmeunit ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
1.590,00	62.500,00	651,00	38,9

Alle tal er inkl. moms

### Mulige tiltag og besparelser for fjernvarmen 2

Der kan på det eksisterende varmeanlæg monteres et vejrkompenseringsanlæg med styreventil som er forbundet med automatik for styring af fremløbstemperaturen ift. udetemperaturen.

En styring muliggør samtidig overvågning og fjernstyring af varmecentralen via Danfoss internetbaseret database eller med en smartphone via en APP.

For at ovenstående kan opnås skal der være internet tilgængeligt i varmecentralen som styringen kan kobles op på.



### Besparelsespotentiale ved at etablere vejrkompensering & natsenkning:

Der kan spares omkring 5 % af forbruget til rumopvarmning ved etablering af vejrkompensering, mens der ved at benytte natsenkning kan spares yderligere omkring 2,5 %.

Der er taget udgangspunkt i et årsforbrug på 343,15 MWh fratrukket energibehovet til brugsvandsopvarmning.

Energibehovet til brugsvandsopvarmning er estimeret til at være 15 % af det samlede energiforbrug til opvarmning, der er ikke taget højde for cirkulationstabet:

- $343,15 \text{ MWh} - 15\% (\text{brugsvandsopvarmning}) = 291,68 \text{ MWh}$



<b>Besparelsespotentiale:</b>		
Nuværende forbrug	Forventet besparelse i %	Samlet besparelsespotentiale i GJ
291,68	7,5 %	21,87 MWh (21.876 kWh)
<b>Besparelse omregnet til kr.</b>		<b>13.344 kr. inkl. moms</b>

Kilde: Videncenter for energibesparelser

Fjernvarmeprisen er taget ud fra varmeregnskabet og regnet som 0,61 kr. pr. kWh inkl. moms.

#### **Etablering af vejrkompeniseringsanlæg:**

En tilbagebetalingstid for etablering af vejrkompeniseringsanlæg ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
667,00	15.625,00	273,00	23

Alle tal er inkl. moms

## **Teknisk isolering**

En gennemgang af den tekniske isolering har konstateret, at det generelt ser rigtig godt ud med den tekniske isolering af rørinstallationer og VVS komponenter.

Til det kan der siges at der ikke er økonomi i at udskifte isoleringen på eksisterende rørinstallationer. I tilfælde af udskiftninger og om forandringer kan man med fordel isolere på ny.

Det er kun i de tilfælde hvor man finder rørstrækninger som er uisolerede, der er penge at spare i rør isoleringen.

## **Radiatorventiler, mulige tiltag og besparelser**

Det anbefales at udskifte eksisterende radiatorventiler til nye dynamiske radiatorventiler med forindstilling og få indreguleret dem således at de passer til rummets varmebehov.

Fordelene ved at få indreguleret anlægget korrekt, er at skabe et anlæg i balance, sikre en god varmefordeling og opnå den bedst mulige afkøling.

Ved at opnå en bedre afkøling, tilsikres det at man ikke får strafpoint for dårlig afkøling fra fjernvarmeværket og der vil ydermere kunne opnås en bedre udnyttelse af energien.



## Forslag:

Det er anbefalelsesværdigt at få monteret Danfoss RA-DV radiatorventiler på samtlige radiatorer. I samråd med at der etableres nye dynamiske radiatorventiler, kan de eksisterende returventiler også fjernes.

I tilbuddet er der taget udgangspunkt i at der er 8 stk. radiatorventiler i hvert rækkehus af størrelsen DN15 med ½" gevindtilslutning. Størrelse og kvs-værdi skal dog efterregnes nærmere inden ordre.



### Etablering af dynamisk radiatorventiler pris pr. stk.:

En tilbagebetalingstid for etablering af dynamisk radiatorventiler og udskiftning af radiatorventiler ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
Ukendt	1.000,00	0,00	Ukendt

Alle tal er inkl. moms

## Armaturer, mulige tiltag og besparelser

Da der i rækkehusene blev konstateret at der forefindes ældre et-grebs armaturer, er besparelsen ved udskiftning til nye vandbesparende armaturer belyst i nedenstående beregninger.

### Håndvask armaturer

Forudsætninger:

- Vandpris på 51,95 kr./m<sup>3</sup> inkl. afledningsafgift.
- At nuværende armatur bruger 12 l/min.
- At fremtidigt berøringsfrit armatur bruger 6 l/min.
- At de to håndvask armaturer bliver brugt gennemsnitligt 10 min. om dagen – 365 dage om året.



### Årlig besparelse ved udskiftning af 40 stk. håndvask armaturer:

$$(((12 \text{ l/min.} - 6 \text{ l/min.}) \times 10 \text{ min.} \times 365 \text{ dage}) : 1000) \times 20 \text{ boliger} = 438\text{m}^3$$

$$438\text{m}^3 \times 51,95 \text{ kr./m}^3 = 22.754 \text{ kr.}$$

### Bruse armatur inklusiv ny slange og brusehoved

Forudsætninger:

- Vandpris på 51,95 kr./m<sup>3</sup> inkl. afledningsafgift.
- En fjernvarmepris på 0,61 kr./kWh.
- At nuværende armatur bruger 12 l/min.
- At fremtidigt brusearmatur bruger 8 l/min. ved brug af økoknap på brusehovedet.
- Koldt vandstemperatur på 10°C.
- Badetemperatur på 40°C.
- At de to brusearmaturer i hvert rækkehus bliver brugt gennemsnitligt 20 min. om dagen – 365 dage om året.
- At der skal 1 kcal til at opvarme en liter vand 1°C, svarende til 0,00116 kWh.

### Årlig besparelse ved udskiftning af 40 stk. bruse armatur.

Vandbesparelse:

$$(((12 \text{ l/min.} - 8 \text{ l/min.}) \times 20 \text{ min.} \times 365 \text{ dage}) : 1000) \times 20 \text{ boliger} = 584\text{m}^3$$

$$584\text{m}^3 \times 51,95 \text{ kr./m}^3 = 30.339 \text{ kr.}$$



Energibesparelse:

$$584\text{m}^3 \times ((0,00116 \text{ kWh} \times (40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}) \times 1000) = 20.323 \text{ kWh}$$

$$20.323 \text{ kWh} \times 0,61 \text{ kr./kWh} = 12.397 \text{ kr.}$$

Samlet besparelse:

$$30.339 \text{ kr.} + 12.397 \text{ kr.} = \underline{42.736 \text{ kr.}}$$





### Udskiftning af armaturer Oras (Håndfri betjening) pris pr. stk.:

En tilbagebetalingstid for udskiftning af armaturer ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
1.138,00	3.625,00	0,00	3,2

Alle tal er inkl. moms

### Udskiftning af armaturer Grohe (Ikke håndfri betjening) pris pr. stk.:

En tilbagebetalingstid for udskiftning af armaturer ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
1.138,00	2.188,00	0,00	1,9

Alle tal er inkl. moms

### Udskiftning af bruse armaturer: pris pr. stk.:

En tilbagebetalingstid for udskiftning af armaturer ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
1.138,00	3.625,00	0,00	3,2

Alle tal er inkl. moms

## Toilet

Forudsætninger:

- Vandpris på 51,95 kr./m<sup>3</sup> inkl. afledningsafgift.
- At det nuværende toilet skyller med 9 liter pr. skyl.
- At det nye to skyls toilet skyller med 4/2 liter.
- 4 prs. der hver skyller 7 gange om dagen - 365 dage om året.
- 33% "store" skyl og 67% "lille" skyl.

### Nuværende skyllemængde pr. år:

(4 prs. x 7 skyl x 9 liter x 365 dage) : 1000 = 91,98m<sup>3</sup>

### Fremtidig skyllemængde pr. år:

"Store" skyl: (4 prs. x (7 skyl x 0,33) x 4 liter x 365 dage) : 1000 = 13,49m<sup>3</sup>

"Lille skyl": (4 prs. x (7 skyl x 0,67) x 2 liter x 365 dage) : 1000 = 13,69m<sup>3</sup>

Samlet: 13,49m<sup>3</sup> + 13,69m<sup>3</sup> = 27,18m<sup>3</sup>



### Årlig besparelse ved udskiftning af 1 stk. et-skyls toilet:

$$91,98\text{m}^3 - 27,18\text{m}^3 = 64,80\text{m}^3$$

$$64,80\text{m}^3 \times 51,95 \text{ kr./m}^3 = \underline{3.366 \text{ kr.}}$$

### Udskiftning af toiletter:

En tilbagebetalingstid for udskiftning af toiletter til 2-skyls ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
3.366,00	5.625,00	0,00	1,7

Alle tal er inkl. moms

### Samlet energibesparelspotentiale fjernvarme og vandinstallationer:

Tiltag	Besparelse el/varmeforbrug (kWh)	Besparelse (kr.)	Opnåeligt tilskud til energibesparelse (Kr.)
Etablering af ny FJV-unit	30.240	18.446	7.560
Etablering af vejrkompensering	21.876	13.344	5.469
Håndvask armatur 40 stk.		22.754	
Brusearmatur 40 stk.	20.323	42.736	5.081
Toiletter Pr. stk		3.366	



Besparelsesforslagene er udarbejdet på basis af det oplyste energiforbrug i ejendommen ud fra en standardiseret anvendelse af bygningen. Der er således ikke taget hensyn til evt. individuelle afvigelser i anvendelse af bygningen.

Ikke alle besparelsesforslag giver udslag i energibesparelse, men alle forslag giver økonomiske gevinster for ejeren f.eks. i form af lavere vand-, varme eller elregning.

Ved samtidig gennemførelse af flere forslag i rapporten kan den samlede energibesparelse afvige fra summen af de besparelser, der opnås ved de enkelte forslag. Derfor vil den samlede besparelse, ikke nødvendigvis svare til summen af de besparelser fra de enkelte forslag.

#### **Kort om tilskud til realisering af energibesparelser:**

Energiselskaber har fået til opgave at lave energibesparelser og de har hvert år et fast mål der skal nås.

Derfor hjælper energiselskaberne de private husstande og virksomheder med at spare på energien for at nå deres energi-sparemål, som de har fået pålagt i energispareaftalen.

Du kan kontakte et hvilken som helst energiselskab, du ønsker, også selvom det ligger geografisk et andet sted, end der hvor du bor, det er dog vigtigt at der indgås en aftale om salg af energibesparelsen inden arbejdet påbegyndes.

Det er altid et godt udgangspunkt at tjekke op med sit lokale forsyningselskab om der ligger en lukrativ ordning for energibesparende tiltag i deres eget område.

Alle forbrugere har frit valg af energiselskab ved salg af energibesparelser og prisen pr. kWh besparet kan variere meget fra det ene energiselskab til det andet.

I ovenstående tabel er der regnet med en salgspris på 0,25 kr. pr. kWh besparet.

Tekniske bilag og billeder vedr. VVS ses i bilag nr. 3



## El-anlæg

### Hovedforsyninger samt fordelingsnet

Eftersom husene er opført som fritliggende rækkehuse, er der fremført separat stikledning 4x10 mm<sup>2</sup> kobberkabel fra kabelskab ved vej og ind til hver bolig hvor el-måleren er placeret i bryggers. Frederikshavn Forsynings distributionsnet stopper ved kabelskabet, og stikledningen er derfor ejet og vedligeholdt af Frederikshavn Boligforening.

Oversigttegning over lavspændingskort. Bilag nr. nr. 4



### Tilslutningsbidrag

Tilslutningsbidraget for Afd.13 er udregnet efter Frederikshavn Forsynings pristabel for 2014. Pristabellen justeres engang om året af Frederikshavn Forsyning, tilslutningsbidraget er derfor ikke statisk, men bliver løbende justeret.

Beskrivelse	Antal [stk.]	Pris inkl. moms [Kr.]	Sum inkl. moms [Kr.]
Tæt/lav bebyggelse	20	13.812,50	276.250,00
Samlet Sum:			276.250,00



## Belysning

### Belysning udvendig

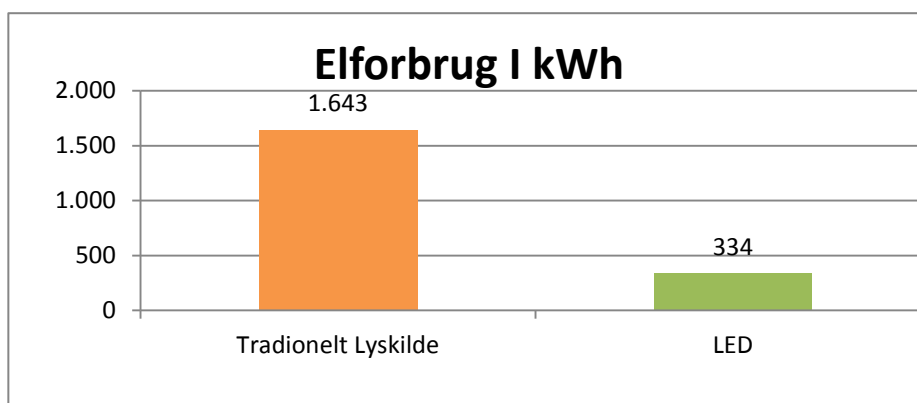
Afdelingen har en række udvendige lysmaster, som er bestykket med traditionelle lyskilder. En konvertering til LED lyskilder er muligt. Under udarbejdelse af nærværende energihandlingsplan er dog opstået tvivl omkring ejerforholdet og betaling af el forbruget for disse udvendige lysmater. En afklaring om denne problematik forventes ikke før energihandlingsplanen er færdig. Hvis udfaldet bliver at lysmaterne er boligforeningens, er der efterfølgende vist en beregning for udskiftning til LED lyskilder.

Med en samlet optælling af afdelingens lyskilder med tilhørende estimat på antal tændte timer på årsbasis, er det årlige energiforbrug beregnet til 1.643 kWh om året. Hvis lyskilderne konverteres til LED lyskilder og lyset det samme antal timer om året vil energiforbruget efterfølgende være 334 kWh om året.

En tilbagebetalingstid for denne konvertering ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
2.618,00	5.493,00	393	1,9

Alle tal inkl. moms.



I bilag 5 ses beregning for ovenstående tilbagebetalingstider, samt tekniske data på de anvendte materiale.

Hvis lyskilderne holder den estimeret levetid, som desværre ikke stemmer overens ens med garantien på lyskilden vil den samlede besparelse være 36.215,00 Kr. inkl. moms.

Det anbefales at konverterer alle lyskilderne hurtigst muligt, hvis boligforeningen ejer lysmasterne.

For de lamper der løbende skal udskiftes pga. defekter eller kosmetiske grunde anbefales det samtidigt at følge den udarbejdet belysningsplan, som kan ses i bilag 6.

### Belysning indvendig

Beboerne i denne afdeling står 100% for den indvendige belysning, dette medfører naturligvis at lamperne med tilhørende lyskilder er vidt forskellige. For at opnå en energibesparelse på disse lamper kan beboerne undersøge muligheder i det dertil udarbejdede materiale ved navn "Gode Energivaner" som kan ses på



boligforeningens hjemmeside. Endvidere er der indgået aftale med firmaet Nord Elektro, om at lave en "LED DAG" hvor deres lysspecialister vil hjælpe med rådgivning og salg af LED pærer direkte til beboerne.

Flere steder i boligerne er det muligt at udskifte de eksisterende afbrydere for lys med en bevægelsessensor. Generelt siger der at besparelsen ved en bevægelsessensor er ca. 30%.

## Pumper og ventilatorer

Afdelingen har ingen grundvandspumper eller kloakpumper installeret. Boligerne er heller ikke fra boligforenings side installeret med ventilatorer på badeværelserne, enkelte lejere har dog selv investeret og installeret en lille badeværelsesventilator.

## Hvidevarer

### Hvidevarer i lejlighederne

Frederikshavn boligforening stiller kun komfur og emhætte til rådighed i denne afdeling. Komfuret er enden med masseplader eller glaskeramiske kogeplader. Det anbefales at der fremadrettet anvendes komfur med induktionskogeplader. Induktionskogeplader er fremtiden, det har den særlige egenskab at det først tænder, når der stilles en magnetisk gryde eller pande på kogepladen. Den metode, som induktionskomfurer benytter, er andre kogeteknikker overlegen både med hensyn til lavt energiforbrug og kort opvarmningstid. Et induktionskomfur udnytter energien helt op til 80%, hvor et traditionelt komfur med masseplader kun udnytter 60%. Det skal bemærkes at beboere ved et sådan skift kun kan anvende gryder mm. der er magnetisk.

Emhætten er tilsluttet sit eget aftræk, som er ført direkte ud igennem ydervæggen. Det anbefales at der altid sikres at emhætter lukker helt af for træk når den ikke anvendes.

Alle øvrige hvidevarer i afdelingen ejes af beboerne, her henvises der til brochuren "GODE EL VANER" hvor i der beskrives hvordan man finder frem til de hvidevarer med det laveste el- forbrug.

## Alternativ energi

### Varmepumper

Rentabiliteten ved etablering af varmepumper, både jord/vand og luft/vand i byggeriet er efterprøvet og fundet ikke rentabelt. Dette skyldes bl.a. bygningens dårlige isoleringsgrad, som giver bygningen et stort varmeforbrug, og gerne i høje temperaturer, som ligger godt i tråd med den eksisterende fjernvarme. Endvidere er det bekosteligt at købe sig fri at det allerede etablerede fjernvarmesystem. Det skal hertil også bemærkes at driftssikkerheden ved fjernvarmen er meget høj. Et eventuelt skift til vedvarende energi bør først overvejes når bygningen engang står over for en gennemgribende renovering og energi behovet er i 2020 niveau.

### Genbrug af regnvand til toiletter

Det har været ønskeligt at lave forsøg med genbrug af regnvand til toiletterne. Det har vist sig at regelsættet om genbrug af regnvand fornyligt er ændret hvorved det nu er lovligt at genbruge regnvandet til eksempelvis toiletterne. Det kræver naturligvis større ændringer i rørføringer og etablering af tanke til opbevaring af regnvandet. Alt dette er naturligvis bekosteligt og en evt. rentabilitet skulle efterprøves. Men



det viser sig at ideen må henlægges på andre vilkår. Et forsøg med genbrug af regnvand til toiletterne har været afprøvet på Samsø, her viste det sig uheldigvis at toiletterne meget hurtigt kom til at se meget ulækre og aldrende ud. Med denne begrundelse er der ikke arbejdet videre med dette forsøg.

### Solcelleanlæg

En investering i et solcelleanlæg hos disse selvstændige beboere ser desværre ikke rentabelt ud. Hvis man alligevel ønsker et solcelleanlæg er det i projekteringsfasen vigtigt at holde for øje, at anlæggets årlige produktion i kWh. ikke bliver for stor i forhold til boligens årlige el forbrug i kWh. Da den bedste pris pr. produceret kWh. fås, for den kWh. som der ikke skal hjemkøbes. (med andre ord, det gælder om at bruge energien når den produceres). Det sikres derved at beboerne kan aftages størstedelen af anlæggets produktion direkte, hvorved besparelsen pr. kWh. Er identisk med det lokale netsselskab pris pr. kWh. svarende til ca. 2,00 Kr. pr. kWh (dagspris)

Tilbud vedr. etablering af solcelleanlæg kan ses i nr. 7

Solcellefakta:

- Størrelse 1,4 kWp
- Årlig produktion 1.200 kWh
- Garanti 10 år inverter 12 år paneler
- Investeringssum 30.000,00 Kr. inkl. moms.

Gennemsnitligt forbrug pr. bolig i afd. 13:

- 50.245 kWh / antallet af boliger 20 stk. = 2.512 kWh. pr. bolig

Årlige besparelser/udgifter:

- 700 kWh af 2 kr. = 1.400,00 Kr. inkl. moms.
- 500 kWh af 0,6 øre = 300,00 Kr. inkl. moms.
- Stigning i abonnement hos det lokale forsyningsselskab på 625 kr. inkl. moms pr. år.

En tilbagebetalingstid for solcelleanlægget uden hensynstagene til renter på eventuelt lån, samt forventet stigning på el prisen ser således ud:

#### Etablering af solcelleanlæg:

En tilbagebetalingstid for etablering af solcelleanlæg ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
1.075,00	30.000,00	0,00	27,9

Alle tal er inkl. moms



## CTS anlæg

En investering i et cts anlæg (Central tilstandskontrol og styring) vil for afd. 13 ikke være ønskeligt. Lejlighederne/rækkehuse har i dag individuel måling af både el, vand og varme i dag fra det lokale forsyningsselskab. Forsyningsselskabet giver også beboerne mulighed for at følge deres forbrug på nettet. En individuel måling som denne gør samtidigt at boligforeningen følger "Bekendtgørelsen om individuel måling af el, gas, vand, varme og køling" som træder i kraft d. 31. december 2016. Se bilag nr. 8.





## Konklusion

### Forbrug

Det aflæses i afsnittet omkring forbrug at der ca. bruges 10.600 Kr. for varme, 3.600 Kr. for vand og 4.800 Kr. for el. Disse tal virker ikke skræmmende når boligen består af 125 m<sup>2</sup> og er en fritliggende bolig.

### Bygningen.

Som det læses i afsnittet omkring bygningen ligger der ikke nogen nemme løsninger til energiforbedringer her. Selvom bygningen er blevet eftersat stort set overalt, ligger der ikke noget energitiltag som betaler sig tilbage på under 66 år som var tilfældet for efterisolering af hulvæg samt montering af ny klingspam murstenvæg. Det må derfor konkluderes at ændringer på eksempelvis fader, isolering, vinduer og døre for denne afdeling ikke hører hjemme under energitiltag, men snarere under renovering. Det anbefales naturligvis at en renovering udføres efter beregninger og konklusioner i denne rapport, hvorved renoveringen efterfølgende giver de bedste energibesparelser. Under besigtigelse af boligerne har lejerne fortalt at det i vinterperioderne er svært at holde en god varme i boligerne, hvilket ligger i god tråd med den sparsomme isolering som er konstateret under udarbejdelse af energihandlingsplanen. Opmærksomheden bør også være ved beregningerne som viser at muligheden for kondens i bygningen er stor, hvilket på sigt giver råd mm.

### Fjernvarmeinstallationer og vandinstallationer

Det anbefales at eksisterende blandedanlæg mm. udskiftes med ny fjernvarmeunit med integreret brugsvandsveksler og vejrkompeniseringsanlæg.

Det anbefales endvidere at indgå en dialog med de rådgivende Entreprenører omkring etablering af dynamiske radiatorventiler med forudinstilling. Det anbefales også at afdelingen snarligt får udfærdiget en planlægning omkring konvertering til termostatiske brusebatterier, termostatiske armaturer og dobbeltskyls toiletter. Hvis afdelingen inden for den nærmeste årrække skal gennemgå en total renovering, bør arbejder først igangsættes der.

### El-anlæg

Bygningens el installationer er fra byggeriets start, og bærer præg af manglende vedligehold og udskiftning. Afdelingen har til sammen et tilslutningsbidrag på 276.250,00 Kr. inkl. moms. Afdelingen er ikke kommet i gang med udskiftning til LED belysning hverken udvendigt eller indvendigt, det anbefales at få dette projekt startet hurtigst muligt, dog med hensyntagende til den manglende afslørelsen af ejerforholdet på det udvendige belysning, samt at beboerne ejer belysningen både ude og inde på boligerne. I god tråd med dette afholdes der som beskrevet "LED DAG" for beboerne, hvor der er hjælp at hente til de mange forskellige lyskildekonverteringer. Vaskerimaskinerne ejes og vedligeholdes af beboerne, her henvises der til det udarbejdet materialer omkring valg af vaskerimaskiner der kan læses i "GODE ENERGIVANER":

### Alternative energikilder

Ældre bygninger som eksempelvis denne afd. 13, skal først og fremmest få udført en energirigtig klimaskærm og først derefter kan der blive rentabilitet i nye vedvarende energikilder.

### CTS

Eftersom beboerne har mulighed for at følge forbruget af varme, vand og el på Forsyningens hjemmeside, igangsættes der ingen arbejder omkring CTS.



## Bilag nr. 1 Frederikshavn Boligforening energipolitik



### Frederikshavn Boligforenings energipolitik og CO<sub>2</sub> udslip

**For Frederikshavn Boligforening er energibesparelse og begrænsning af CO<sub>2</sub> udslip en samfundsmæssig forpligtelse og et konkurrenceparameter i udlejning af vore boliger.**

#### **Målet: Energiforbrug år 2050: 0**

Målet for Frederikshavn Boligforening er, at vi i det samlede forbrug - som helhed i bygninger og drift med mere samlet er helt forbrugsneutral i 2050.

#### **Politik for energiforbrug og CO<sub>2</sub> udslip**

Frederikshavn Boligforening har derfor vedtaget denne energipolitik, som vi evaluerer mindst en gang årligt.

#### **Området – de 5 kategorier**

Politikken for energiforbrug og CO<sub>2</sub> udslip i boligforeningen omhandler enhver form for forbrug af energi fra fossile til vedvarende energikilder.

Vi har opdelt forbrugsområderne i 5 kategorier:

1. Alle bygninger
2. Biler og maskiner
3. Apparater og andet el-forbrug.
4. Beboernes energiforbrug
5. Energiforbrug og CO<sub>2</sub> udslip hos leverandører og producenter af varer, ydelser og rådgivning til boligforeningen.

Energipolitikken omfatter også rådgivning og vejledning omkring energi og CO<sub>2</sub> udslip, formidling af dette og formidling af målinger og resultater af de aktiviteter, der er igangsat.

Denne formidling skal blandt andet ske via boligforeningens hjemmeside og ved deltagelse i og afholdelse af kurser, foredrag, messer, besigtigelser og offentlig debat i det hele taget.



## Frederikshavn Boligforenings energipolitik og CO<sub>2</sub> udslip

### Frederikshavn Boligforening vil

- begrænse energiforbrug og CO<sub>2</sub> udslip i boligforeningen
- skabe et markant fald i energiforbruget fra fossile brændstoffer og i CO<sub>2</sub> udslip
- være foregangsmænd i vores branche
- gøre forsøg og stille forslag til udvikling
- holde os ajour med viden, udvikling og nye tiltag
- deltage i debat og formidle vore resultater
- som minimum følge regler og love for begrænsning af energiforbrug og CO<sub>2</sub> udslip
- søge at påvise uhensigtsmæssigheder ved regler og love, der har praktisk eller økonomisk betydning for denne politik, og påvirke politikere og myndigheder til at fjerne disse
- støtte Frederikshavn Kommune i ønsket om at være førende på energispareområdet og medvirke til, at kommunen når målene.
- formidle politikken til beboere, ansatte og andre interessenter og søge at påvirke disse, så energipolitikken bliver en naturlig del af "det at bo", i det daglige arbejde og vore interessenters samarbejde med boligforeningen ved leverancer og rådgivning med mere
- måle og evaluere resultater og grad af målopfyldelse
- formidle boligforeningens resultater med hensyn til begrænsning af energiforbrug og CO<sub>2</sub> udslip.

### Frederikshavn Boligforenings "Energimål"

Boligforeningen har vedtaget nedenstående mål for Energiforbruget og CO<sub>2</sub> udslip.

Målene evalueres mindst en gang årlig og i forbindelse med væsentlige ændringer i forbrug, forbrugsmønster og udvidelse eller indskrænkninger i boligforeningens drift og ejendomme.

## Frederikshavn Boligforenings energipolitik og CO<sub>2</sub> udslip

"Energimål" for de 5 kategorier:

1. Alle bygninger
2. Biler og maskiner
3. Apparater og andet el-forbrug.
4. Beboernes Energiforbrug
5. Energiforbrug og CO<sub>2</sub> udslip hos leverandører og producenter af varer, ydelser og rådgivning til boligforeningen.

**Målet for "Alle bygninger"** er, at energiforbruget nedsættes til

25 % i 2020                      0 % i 2030                      -5 % i 2050

**Målet for "Biler og maskiner"** er, at energiforbruget nedsættes til

60 % i 2020                      25 % i 2030                      10 % i 2050

**Målet for "Apparater og andet"** elforbrug er, at forbruget nedsættes til

40 % i 2020                      20 % i 2030                      10 % i 2050

**Målet for beboerengagement i energipolitikken,**

herunder direkte eller indirekte deltagelse i måling og registrering af forbrug er, at

50 % af beboerne deltager i forbrugsmåling og -registrering i 2015,

75 % deltaget i 2020

95 % deltager i 2030

95 % deltager i 2050

**Målet for Beboernes energiforbrug** er, at energiforbruget nedsættes til

60 % i 2020                      40 % i 2030                      20 % i 2050

## Frederikshavn Boligforenings energipolitik og CO<sub>2</sub> udslip

### Definitioner af de 5 kategorier

#### Definition: "Alle bygninger":

"Alle bygninger" defineres som samtlige opvarmede bygninger i boligforeningen.

Det vil sige alle boliger og erhvervslokaler, drifts og administrationsejendomme og de bygninger, der er en del af eller servicerer disse.

Dette begrænses dog af, at boligerne kan have tilbygninger og småhuse, der ikke er omfattet af lejekontrakten, og dermed fuldt ud er ejernes eget ansvarsområde.

Boligforeningen vil opfordre lejere til at bo efter boligforeningens politik for Energifbesparelse og begrænsning af CO<sub>2</sub> udslip.

#### Boliger

Boliger er boliger i afdelingerne og tilhørende fællesrum, kælderrum, vaskerier, værksteder, velfærdslokaler og skure, som hører til den enkelte afdeling og bolig.

**Frivilligt:** Mange boliger i boligforeningen har direkte tilslutning til el og varmerør. Det er her ikke muligt at registrere forbrug og måle besparelser uden beboerens tilladelse og medvirken, ligesom det ikke er muligt at pålægge beboere at spare på f.eks. elforbruget.

Boligforeningen ønsker at motivere beboerne til at deltage aktivt i boligforeningens energipolitik blandt andet ved hjælp af projektet BoligEnergi skolen og ved rådgivning og anbefaling af produkter mm., der kan give besparelser på energiforbruget.

#### Administrationsbygninger

Administrationsbygninger er kontorer og kundemodtagelse, lagre, teknikrum, velfærdslokaler og så videre, i det omfang disse er opvarmede.

#### Andre bygninger

Andre bygninger er f.eks. værksteder, lagre og velfærdslokaler, som anvendes af håndværkere og driftspersonale, samt garager, carporte og skure med mere som anvendes af eller udlejes.

## Frederikshavn Boligforenings energipolitik og CO<sub>2</sub> udslip

### Definition biler og maskiner mm.

”Biler og maskiner” er alle biler og maskiner, der tilhører boligforeningen uanset disse anvendes i forbindelse med boligforeningens administration og værksteder eller i forbindelse med afdelingernes drift og vedligeholdelse eller vedligeholdelse med mere af afdelingernes udearealer.

**Undtaget:** Biler og maskiner mm., der ejes og bruges af beboere er ikke omfattet af energipolitikken og strategien, men boligforeningen opfordrer beboere til at overholde boligforeningens energipolitik, måle forbrug og registrere besparelser.

### Definition ”Apparater og andet el forbrug”

Andet elforbrug er forbrug til **andet end** direkte belysning, el forbrug i boliger og administration og til ventilation med mere.

Det er dermed sekundært forbrug f.eks. til lysskilte, belysning i udearealer og enhver andet forbrug, som kan måles og registreres separat.

### Definition: ”Beboernes energiforbrug”

Boligforeningen kan ikke stille krav til beboerne og kan ikke måle alt privatforbrug uden beboernes accept og medvirken.

Vi vil derfor motivere beboerne til at deltage aktivt i boligforeningens energipolitik blandt andet ved hjælp af projektet BoligEnergi skolen og ved rådgivning og anbefaling af produkter mm., der kan give besparelser på energiforbruget.

### Definition: ” Energiforbrug og CO<sub>2</sub> udslip hos leverandører og producenter af varer, ydelser og rådgivning til boligforeningen”.

For tiden er der ikke et sammenligneligt og troværdigt værktøj, der kan vise leverandørers og servicevirksomheders forbrug i forhold til andre.

Boligforeningen vil søge at finde målemetoder, der er korrekte og administrativt enkle, og som giver mulighed for at stille krav til varer og ydelser fra leverandører og servicevirksomheder i forbindelse med køb.

## Frederikshavn Boligforenings energipolitik og CO<sub>2</sub> udslip

### Strategi

Boligforeningen vil nedsætte energiforbruget og udslip af CO<sub>2</sub> med det mål, at **boligforeningen i 2050 samlet er helt udgiftsneutral** ved

1. Indsætte kravet til byggerier og renoveringer i byggeprogrammer, at bygningsreglementets krav i år 2020 skal overholdes
2. Effektiv isolering af bygninger og udskiftning af bygningsdele, til dele der isolerer bedre og/eller forbruger mindre energi
3. Anvendelse af vedvarende energiformer
4. Genvinding af varme ved effektive ventilationssystemer
5. Anvende bedst mulige styringssystemer, programmer og automatik
6. Løbende udskiftning af biler, maskiner, apparater med mere til energieffektive modeller og typer
7. Fokus på energiforbrug og CO<sub>2</sub> belastning ved indkøb
8. Oplysning og motivering af ansatte oprettelse af samarbejdsgrupper om energibesparelser
9. Omlægning af drift og administration til energivenlige funktioner med begrænset CO<sub>2</sub> belastning
10. Implementering af BoligEnergiskolen i hele boligforeningen og rådgive beboere om energibesparelser og motivere til nedsættelse af forbrug og begrænsning af CO<sub>2</sub> udslip.
11. Stille krav til leverandører og servicevirksomheder, der har boligforeningen som kunde

### Hjemmesiden.

Inden udgangen af 2012 skal boligforeningens samlede forbrug opdelt i relevante grupper og områder oplyses på Hjemmesiden.

Samtidig skal de begrænsninger i forbrug og besparelser, der er opnået siden 1. januar 2008 oplyses.

Hjemmesiden skal desuden indeholde links til oplysninger om energi og forbrug, gode råd og vejledninger, og mulighed for debat og erfaringsudveksling mellem beboere, ansatte og andre interesserede.

## Frederikshavn Boligforenings energipolitik og CO<sub>2</sub> udslip

### **Energisamarbejdsgrupper**

Boligforeningen opretter inden 1. april 2012 energisamarbejdsgrupper, der på tværs af funktioner og fysiske arbejdspladser og placeringer, skal finde, foreslå og iværksætte energibesparelser, efter princippet "lavest hængende frugter først".

Det betyder, at de forbedringer, der har ingen eller lille anskaffelsessum skal iværksættes straks.

Grupperne skal måle og registrere resultater, der offentliggøres på boligforeningens hjemmeside.

Grupperne skal har relevant uddannelse og mulighed for at indhente oplysninger med mere og skal være energiambassadører i Frederikshavn Boligforening.

### **Ændring i vaner og rutiner**

Vi vil i samarbejde med Energisamarbejdsgrupperne søge at ændre vaner og rutiner, hvor det er muligt at spare på ressourcer og herunder især forbrug af elektricitet eller varme.

Dette skal ske ved at sikre at alle ansatte er bevidste om boligforeningens politik for energi og CO<sub>2</sub> udslip og kender muligheder for at ændre forbrug.

Vi vil bede ansatte om forslag til forbedringer og vil præmiere de bedste.

### **Bygninger:**

Der afsættes 100.000 kr. i 2012 til energiforbedringer, hvor de forbedringer, der giver størst energimæssig og økonomisk effekt prioriteres højest. I årene fremover afsættes 50.000 kr. og det beløb, der er sparet ved tidligere energiforbedringer.

Senest i 2015 skal der startes projektering og planlægning af større energirenoveringer af Harald Lunds Gade 15 og administrationsdelen af ejendommen på Ålborgvej 95, svarende til ca. halvdelen af bygningen med facade mod Ålborgvej.

Denne energirenovering skal bringe energiforbruget ned til 25 % af forbruget i 2008.

Senest i år 2019 skal de vedvarende energisystemer monteres og forbruget skal bringes ned til 0.

Senest i år 2018 starter energirenovering af øvrige værksteder og andre driftsbygninger, viceværtkontorer og lagre med mere, så disse bygninger nedbringer energiforbruget til 25 %.

Samtidig med denne energirenovering forberedes til montering af vedvarende energisystemer, der monteres i år 2019, så energiforbruget i bygningerne er 0.



## Frederikshavn Boligforenings energipolitik og CO<sub>2</sub> udslip

Energipolitikken skal indgå i overvejelser inden start af enhver form for byggeri, renovering, udskiftning af bygningsdele, installationer og elementer med mere, og for anskaffelser over 25.000 kr., skal der udarbejdes et kort notat om energiovervejelserne.

Ved udskiftninger af vinduer og døre skal der fremover kun anvendes 3 lags energibesparende vinduer og døre eller døre og vinduer med samme virkningsgrad.

Ved montering eller udskiftning af ventilationsanlæg, skal disse fremover ændres til ventilationsanlæg med genvinding.

Ved udskiftning af styringssystemer til el og varme med mere, skal de nye styringssystemer være enkle effektive og ikke mindst energieffektive.

Vi vil anvende vedvarende energisystemer som solceller, solpaneler og varmepumper og andre energibesparende systemer og anlæg.

### **Apparater, køretøjer og maskiner mm.**

Ved udskiftning af apparater, lyskilder, kontormaskiner og andre maskiner samt køretøjer og ved udskiftning af dyre apparater med mere, prioriteres energibesparelse og CO<sub>2</sub> højst.

### **Afdelingerne og boligerne**

Vi vil opfordre afdelingerne og beboerne til at isolere boligerne, udskifte til energibesparende vinduer og døre, montere automatisk ventilation med genvinding og vedvarende energisystemer.

Vi vil oplyse beboerne om energirigtig brug af boligen og dens apparater, lyskilder og hårde hvidevarer mm. og opfordre til at "bo energirigtigt".

I forbindelse med budgettering af almindelig vedligeholdelse og 10 års planlægning af vedligeholdelse vil vi opfordre afdelingsbestyrelserne til at afsætte beløb energiforbedringer.

Vi vil opfordre afdelingerne til at afsætte et rådighedsbeløb til ejendomsfunktionæren til energirigtige reparationer og udskiftning mm., der helt eller delvist kan dække eventuelle ekstraudgifter til dette.

### **Leverandører**

Vi vil søge metoder til en sikker, retfærdig og lovlig måde at give fortrinsret for leverandører, hvis varer eller ydelser, der giver bedst mulig energibesparelse og begrænsning af CO<sub>2</sub> udslip.

## Frederikshavn Boligforenings energipolitik og CO<sub>2</sub> udslip

### Måling og evaluering

Boligforeningen vil i løbet af 2012 sikre enkle og praktiske måder at registrere og måle energiforbruget og udledning af CO<sub>2</sub>.

Vi vil skabe en forretningsgang, der sikrer at registreringer og målinger udføres, og at ændringer i aktiviteter med mere, der har betydning for forbruget, bliver noteret og konsekvenserne beskrevet.

### Formidling

Boligforeningen vil søge metoder til at dokumentere om indsats på energiområdet og formidling af resultaterne, har effekt hos beboere, ansatte, samarbejdspartnere og lokalområdet i øvrigt.

**Energipolitikken og resultater af indsatserne evalueres i april måned hvert år.**

Vedtaget af organisationsbestyrelsen  
Frederikshavn, den 26. januar 2012



Bjarne Walentin  
formand



Jens Erik Kristensen  
næstformand



Thora Brogaard  
Thora Brogaard



Henrik Larsen



Fie Mølholt



Erik Strøm  
Erik Strøm



Per Sørensen  
medarbejdervalgt



Kim Madsen  
forretningsfører



## GODE ENERGINER

- tips og ideer til beboere hos  
Frederikshavn Boligforening...



## Indhold

- sparetips

- <b>Gode elvaner</b> - spar penge	<b>Side 3</b>
- <b>Energiforbrug og hvidevarer</b> - før du køber	<b>Side 11</b>
- <b>Spar vand</b> - spar penge	<b>Side 16</b>
- <b>Varmevaner</b> - gode råd	<b>Side 21</b>
- <b>Ny pære</b> - hvad skal jeg vide før jeg køber?	<b>Side 25</b>



## GODE ELVANER

- spar penge...





## Skær toppen

- af elregningen

Gode elvaner er den direkte vej til en lavere elregning og et renere miljø.  
Langt de fleste familier kan skære 10% af forbruget væk - uden at sænke komforten.  
Og det kan let blive til 400-700 kr. eller mere lige i lommen.

---

GODE ELVANER

4



## I køkkenet

- elvaner

### Køl og frys

#### - Hold øje med temperaturen

Plus 5 °C i køleskabet og minus 18 °C i fryseren er passende i forhold til madvarenes holdbarhed og elforbruget. For hver grad temperaturen ligger herunder, stiger elforbruget mellem 2% og 5%, fordi kompressoren skal arbejde mere. Du måler bedst køleskabets temperatur ved at stille et termometer i et glas vand midt i køleskabet og aflæse det et døgn efter.

#### - Døre skal slutte tæt

Dør og låge til køleskab og fryser skal slutte HELT tæt. Du kan kontrollere det ved at sætte en papirstrimmel i klemme i døren. Papiret skal blive hængende.



#### - Tø op i køleskabet

Tø så vidt muligt frostvarer op i køleskabet. De afgiver gratis kulde til køleskabet, imens de tøer op. Lang optøningstid giver desuden en bedre kvalitet på kød, fisk og fjerkræ.

#### - Åben dør øger elforbruget

Hver gang døren til køleskab eller fryser åbnes, lukkes der varm luft ind, og det kræver energi at køle luften igen. Det gælder om at have døren åben i kortest mulig tid.

#### - Afrim fryseren

Afrim fryseren, hvis der er mere en 5 mm rim, da rimen får elforbruget til at stige. Det er muligt at købe en fryser med "no-frost" som betyder, at den afrimer automatisk. Dette er dog ikke nødvendigt, hvis du alligevel gør fryseren ren 1-2 gange om året.

### Kogeplade

#### - Lavest mulige trin

Spar el ved at indstille kogepladen rigtigt. Du bringer maden i kog på højeste trin. Derefter koges det videre på lavest mulige trin, uden at maden går af kog.



## I køkkenet

- elvaner

### - Udnyt eftervarmen

En almindelig kogeplade er varm, længe efter den er slukket. Den varme kan du udnytte ved at slukke nogle minutter, før maden er helt færdig.

### - Mindre vand

Pasta, ris, kartofler, grøntsager og æg kan du koge i langt mindre vand, end de fleste plejer. Jo mindre vand, der skal varmes op, jo mindre bliver elforbruget. Der kan spares 30% el ved kogning af kartofler med lidt vand i stedet for den traditionelle metode, hvor kartoflerne er helt dækket.



### - Låg på

Brug altid låg på gryden og sørg for at det slutter tæt. Uden låg bruges der tre gange mere el.

### - Gryde i stedet for ovn

Hvis det er muligt, så tilbered maden på kogepladen eller i mikroovnen i stedet for i ovnen. Det giver op til 70% i elbesparelse.

### - Tø maden op

De fleste frosne madvarer skal tøs op, inden du tilbereder dem. F.eks. er elforbruget op til 50% højere, hvis koteletter ikke er tøs op, før de steges. Husk desuden at tøs op i køleskabet, da det giver "gratis" afkøling til køleskabet.



### Ovn

#### - Fyld ovnen op - steg og bag samtidig

Alt, der skal have den samme tilberedningstemperatur, kan du sætte i ovnen samtidig. Retterne tager ikke smag af hinanden. Hvis f.eks. Kød eller fisk tilberedes samtidig med kartofler og dessertkage, kan der spares ca. 60% på elforbruget.

#### - Udnyt for- og eftervarmen

Udnyt forvarmen ved at sætte alle retter og bagværk i den kolde ovn. Herefter indstiller du temperaturen. Efter den tilberedningstid, som fremgår af opskriften, slukkes ovnen. Lad maden stå i ovnen i yderligere 5-10 minutter.





## I køkkenet

- elvaner

### Mikrobølgeovn

#### - Små portioner

Du kan spare el ved at tilberede små portioner i mikrobølgeovn i stedet for på kogeplade. Hvis mikrobølgeovnen bruges i stedet for en almindelig ovn, kan elbesparelsen nå helt op på 70%.

#### - Optøning er en nødløsning

Mange bruger mikrobølgeovnen til optøning, fordi det er hurtigt. Men det bruger energi. Tø derfor op i køleskabet.

### Emhætte

#### - Brug emhætten rigtigt

En emhætte bruger ca. halvanden gang mere el på højeste trin end på laveste. Det laveste elforbrug og den bedste ventilation opnås ved at tænde emhætten på laveste trin i 5 min. Før kogning eller stegning, og derefter skrue op på højeste trin, når det oser eller damper. Lad emhætten køre på laveste trin i 15 min. efter, maden er færdig.



#### - Lys i emhætten

I nogle emhætter sidder der en sparepære/A-pære eller et lysstofrør, som giver rigeligt lys med lavt elforbrug. Andre emhætter har fire eller flere halogenspots. Her bør der slukkes, så snart madlavningen er overstået. Du bør desuden overveje, at skifte til en energirigtig lyskilde.

### Småapparater

#### - Kaffemaskine og elkedel

Kaffemaskine og elkedel bruger kun halvt så meget energi som at koge vand i en gryde på komfuret. Elkedlen er desuden også langt hurtigere.

#### - Brødrister

Der spares op til 90% el ved at riste brød på brødristeren i stedet for at bruge ovnen.



## I køkkenet

- elvaner

### - Andre apparater

En lang række småapparater som frituregryde, elwok, vaffeljern og æbleskivepande er elbesparende i forhold til kogepladen. Fælles for dem er, at de har indbygget et varmelegeme, og derfor er der kun et meget lille varmetab.

### Opvaskemaskine

#### - Fyld maskinen

Fyld opvaskemaskinen helt op, inden du sætter den i gang. Det resulterer i et mindre antal opvaske på årsbasis. Det sparer el og vand, og det slider mindre på maskinen.

#### - Lav temperatur - kort program

Brug det kortest mulige program og den lavest mulige temperatur, som er tilstrækkelig til at vaske opvasken ren.

#### - Spar vandet

Det er ikke nødvendigt at skylle servicet af, før det sættes i opvaskemaskinen. Det er nok at skrabe madresterne af.



## I bryggerset

- elvaner

### Vaskemaskinen

#### - Fyld vaskemaskinen—undgå "klatvask"

Fyld maskinen op før du starter den. Det giver et mindre antal vaske på årsbasis. På den måde sparer du el, vand og tid, og det slider mindre på maskinen.

#### - Lav temperatur

Brug lavest mulige temperatur til tøjvask. Vask dit normale tøj ved 30 °C eller 40 °C i stedet for 60 °C. Elbesparelsen pr. vask er 40-50%.

#### - Vask lidt mindre

Vask kun tøjet når det trænger. Tøjet kan evt. hænges til luftning.

### Tørretumbler



#### - Brug tørresnoeren

At tørre tøj i det fri er gratis, så udnyt det, når det er muligt. Vi anbefaler, at du ikke bruger indendørs tørresnor, da der vil der være et større energiforbrug til boligopvarmning og det kan skabe fugt i lejligheden. Det dyreste er dog at bruge tørretumbleren.

#### - Centrifuger grundigt

Centrifugering bruger stort set ikke energi, så centrifuger tøjet ved højest mulige hastighed før tørring.



## Den øvrige bolig

- elvaner

### Standby

Stadig flere apparater står på standby, så de er klar til øjeblikkelig brug eller kan tændes med en fjernbetjening. Standbyforbrug afsløres ofte af røde og grønne pærer eller af et elektronisk display. Mange af apparaterne står på standby året rundt og en del af dem bruger dermed langt mere strøm på standby, end når de er i brug.



### - Sluk og spar

Det enkleste spareråd er at slukke for apparaterne, når de ikke er brug. Helst på stikkontakten eller på apparatets afbryder. Det kan være en god idé at samle flere apparater i samme stikkontakt, og dermed slukke for alle på én gang.

### - Drop de gamle stikdåser, og brug elspareskinner i stedet

Hvis du ofte glemmer at slukke på kontakten, kan man med fordel anskaffe sig en elspareskinne. Der findes mange smarte versioner på markedet med mange forskellige fordele og ekstra funktioner. Eksempelvis kan man få elspareskinner med fjernbetjening og meget andet, men grundideen er dog den samme ved alle modeller - at få slukket for strømmen nemt og bekvemt!

### Belysning

#### - Husk at slukke

Det er stadig det bedste spareråd. Det er en skrøne, at hyppige tænd/sluk forkorter levetiden på lyskilder. Det gælder ikke længere, og derfor kan det altid betale sig at slukke lys, der ikke bruges.

### Sparometer

#### - Lån et sparometer

Er du interesseret i at kende dine elapparaters forbrug, så kan det gøres nemt, hurtigt og helt gratis! Du kan låne et SparOmeter flere steder ved kommunen.

Bl.a. hos:

Frederikshavn Forsyning

Borgerservice, Frederikshavn

Borgerservice, Sæby



# ENERGIFORBRUG OG HVIDEVARER

- før du køber...





## Brug lidt energi

- og få et mindre energiforbrug

Vil du gerne have et lavt energiforbrug med i købet, når du anskaffer nye hvidevarer? Så betaler det sig at bruge lidt energi på sagen. Kort fortalt, er der to vigtige ting, du skal være opmærksom på:

- **Energimærkningen**  
Gå efter A++ og A+++
- **Størrelsen**  
Køb ikke større, end du har brug for

Når du vælger hvidevarer, er det ikke længere nok at gå efter de A-mærkede produkter. Det betaler sig derimod at gå efter plusserne! Dit energiforbrug afhænger selvfølgelig også af, hvordan du bruger dine hvidevarer.



## Før du køber

- vaskemaskine og tørretumbler

### Før du køber vaskemaskine

#### - Find den rigtige størrelse

De fleste vasker og tørrer kun godt 3 kg. tøj ad gangen, så det bedste spareråd er, at du tjekker dine vaner, før du vælger vaskemaskine og tumbler.

#### - Gå efter plusserne

Gå altid efter A+++ , når du køber vaskemaskine, og A++ eller bedre, når du køber tørretumbler. Tørretumbleren skal være en kondensør-tumbler, for at du kan få en høj energiklasse. Dette kræver dog god udluftning, for at undgå fugt.



#### - Undgå kombimaskiner

Maskiner, der både kan vaske og tørre, bruger mere energi end separate maskiner. Tørredelen er ofte også så lille, at du skal tumble tøjet ad to omgange.

### Før du køber tørretumbler

#### - Tænk allerførst

Har du egentlig brug for en tørretumbler? Den har et højt energiforbrug, så hvis du har andre muligheder, er der meget at spare.



#### - Få den rette type

Du kan vælge mellem to typer tørretumblere:

*En kondensumbler* – kræver ikke aftræk, men husk at lufte ud, når du bruger den. Den afgiver lidt fugt til rummet og kræver derfor god udluftning.

*En aftrækstumbler* – skal have aftræk til det fri. Det betyder, at den fugtige og varme luft fra tørringen bliver ledt væk.

Tørretumblere i de bedste energiklasser er alle kondensør-tørretumblere med indbygget varmepumpe.



## Før du køber

- ovn

**Før du køber, og når du bruger ovn**

### - Gå efter energimærke A



Gå altid efter det bedste energimærke, når du vælger ovn til dit køkken. Efter planen kommer der en ny energimærkning i slutningen af 2014, hvor skalaen går helt op til A+++.

### - Overvej mikroovn og brødrister

Bruger du ovnen til at genopvarme mad eller varme brød, kan du overveje at købe en mikroovn og en brødrister. Du sparer op til 70% af energien ved at genopvarme maden i mikroovnen, og du sparer 90% ved at bruge en brødrister frem for ovnen. Og det går endda væsentligt hurtigere.

### - Fyld ovnen – bag og steg samtidigt

Med lidt planlægning kan du både bage og stege i ovnen samtidigt. Det sparer ca. 60% af energiforbruget, og du kan ikke smage forskel ☺☺☺

### - Udnyt for- og eftervarmen

Sæt maden i en kold ovn, og indstil temperaturen. Sluk så ovnen, når den anbefalede tid er gået, og lad maden stå i yderligere 5-10 minutter. Det sparer 10-25% af energiforbruget. Har du en ny ovn, behøver du ikke at tænde den lang tid i forvejen – den varmer nemlig betydeligt hurtigere på end de gamle.

### Sig pænt farvel på genbrugspladsen

Hvidevarer indeholder mange materialer, der kan genanvendes i nye produkter. Derfor er det altid en god ide at aflevere de udtjente apparater til storskrald eller på genbrugsstationen.





## Før du køber

- køleskab og fryser

### Før du køber køleskab og fryser

#### - Gå efter A++ eller A+++

Når du vælger fryser eller køleskab, er det energimærkningen, der gør den største forskel på dit energiforbrug. Gå derfor altid efter det bedste energimærke. Det betaler sig.



på 500 liter.

#### - Vælg separat køleskab og fryser

Det mest energirigtige valg er et separat køleskab og fryser. Hvis frysebehovet ikke er så stort, kan det være en god ide at vælge en lille, energieffektiv skabsfryser i stedet for en stor kummefryser. Hvis du køber et køleskab med indbygget fryser, bør både køleskabs- og fryserdelen have en termostat.

#### - Vælg 3 plusser

Energiforbruget stiger lidt med størrelsen, men det vigtigste er, at du køber et apparat med en god energimærkning. Et køleskab på 50 liter mærket A++ bruger stort set det samme som et skab mærket A+++

#### - Vælg den rigtige størrelse

Overvej, hvor stort et køleskab du har behov for. En tommelfingerregel er, at køleskabet skal være på 100 liter for 1 person, og derefter 50 liter oveni pr. ekstra person. En familie på 4 personer har altså behov for et køleskab på omkring 250 liter. Hvis du kun køber ind 1 gang om ugen, skal køleskabet være omkring 100 liter større.

### Når du bruger køleskab og fryser

#### - Hold 3-5 °C i køleskabet

For madens skyld må temperaturen i køleskabet ikke overstige 5 °C. Der er typisk koldest nederst og bagerst, hvorimod det er varmest øverst ud mod døren. For hver grad, det er koldere end 5 °C, stiger dit elforbrug med ca. 5%.

#### - Hold -18 °C i fryseren

Dine madvarer holder sig bedst ved -18 °C. For hver grad, temperaturen kommer under -18 °C, stiger dit elforbrug med ca. 2-3%.

#### - Stil apparaterne køligt

Når du stiller køleskab og fryser køligt, bruger de mindre energi. Hvis rummet er 16 °C i stedet for 20 °C, sparer du omkring 10% af elforbruget. Det er dog ikke alle apparater, der fungerer godt under 18 °C, så spørg din forhandler, inden du køber.



## SPAR VAND

- spar penge...



SPAR VAND

16





---

## Det er nemt

- at spare på vandet

Mindre ændringer i vaner giver hurtigt et lavere vandforbrug. Det gælder om at få indarbejdet nogle gode vaner, så du sætter ind dér, hvor der er mest vand at spare. Så kan du sagtens få nedbragt dit vandforbrug - til glæde for naturen og din pengepung.

---

SPAR VAND

17



## På badeværelset

- spar vand

Næsten to tredjedele af hjemmets vandforbrug ligger i badeværelset. Vi skyller ud i toilettet, tager varme bade, bader børnene og tager karbad, når der skal slappes af.

### Der er først og fremmest penge at spare på toiletterne

#### - Tjek om toilettet løber

Det kan være svært at se med det blotte øje, men du kan kontrollere, om dit toilet løber ved at sætte en tør serviet fast i den tørre kumme. Hvis din serviet bliver våd, løber toilettet, og skal repareres eller udskiftes. Et toilet der løber bare en lille smule kan nemt bruge 5.000 kr. vand ekstra på et år.



#### - Enkelt skyls toilet

Selvom dit gamle enkelt skyls toilet egentlig ikke fejler noget, kan det alligevel være en god idé at skifte det ud med et nyt to-skyls toilet. Ældre toiletter bruger op til 15 liter vand hver gang der skylles ud, mens to-skyls toiletter typisk bruger 3-6 liter pr. skyl. Du sparer automatisk 10-15% på vandregningen, så investeringen er hurtigt tjent hjem.

### Bedre badevaner giver store besparelser

En almindelig bruser giver 12 liter vand i minuttet. Du kan spare meget vand ved at installere en bruser med spareeffekt.



#### - Tag kortere brusebade

For hvert minut du afkorter badet, sparer du 12 liter vand.

#### - Bruser med termostat

Hvis du har en bruser med termostat, kan du nemt slukke for vandet, eller skrue ned, mens du sæber dig ind og vasker hår.

#### - Luk for vandhanen

Luk for vandhanen, når du børster tænder og drik vand af et krus, ikke af hanen.



## Spar vand

- spar penge

### I køkkenet

I køkkenet bruger vi vand, når vi håndterer madvarer, gør rent og vasker op. Også i køkkenet skal man huske på, at der løber 12 liter vand pr. minut fra en åben vandhane.

### Med gode vaner, er det nemt at spare vand

#### - Opvaskemaskinen

Har du opvaskemaskine, skal den fyldes helt op, før den startes. Du behøver ikke at skylle tallerkenerne, det er nok at skrabe madresterne af. Brug et kort program ved lavest mulige temperatur - så sparer du også strøm.



#### - Brug en balje

Brug en balje, når du renser grøntsager og vasker op i hånden.

#### - Koldt vand

Hav en kande med vand i køleskabet - så behøver du ikke at lade hanen løbe, for at få et glas koldt vand.

#### - Når vandhanen drypper, koster det hver dag

Med langsomme dryp ca. 20 liter (1 kr.)

Med hurtige dryp ca. 80 liter (3 kr.)

Så det løber ca. 270 liter (9 kr.)



## Spar vand

- spar penge

### Når du vasker tøj

Hvis din vaskemaskine er mere end 10 år gammel, kan det betale sig at investere i en ny, også selvom den gamle stadig virker. Ældre vaskemaskiner bruger over 100 liter vand på en enkelt vask, mens de nye maskiner kun bruger mellem 45-55 liter. Når du skrifter vaskemaskinen ud, så gå efter A-mærket - det kan betale sig.

### Når du vasker, kan du spare vand ved at følge disse råd

#### - Vent med at vaske

Vent med at vaske tøjet, til tøjet faktisk er beskidt! Ofte bruges tøj og håndklæder kun en enkelt gang, før det lægges til vask. Hvis tøjet i øvrigt er rent og ikke lugter, er der ingen grund til at smide det til vask med det samme.

#### - Fyld vaskemaskinen

Fyld vaskemaskinen helt op. Det sparer tid, begrænser sliddet på maskinen og nedsætter vand- og elforbruget. Mange nye vaskemaskiner regulerer automatisk mængden af vand og strøm efter mængden af tøj, men der er mere at spare ved at fylde maskinen helt op.



#### - Spring forvasken over

Spring forvasken over - det er sjældent nødvendigt.

#### - Vask på lavest temperatur

Vask på lavest mulige temperatur. Det er ikke nødvendigt at kogevaske. Det meste tøj bliver fint rent på 30-40 grader - og bruger du vaskepulver til koldt vand, kan du vaske på 20 grader. Når du sænker vasketemperaturen, sparer du mange penge på strøm, fordi maskinen ikke skal varme vandet op.



# VARMEVANER

- gode råd...





## Spar lidt på varmen

- uden de store ændringer

Det er ikke altid de store ændringer, du skal foretage for at spare lidt på varmen og få en bedre udnyttelse af den. Selv små ting som korrekt brug og indstilling af radiatorer kan hurtigt give en bedre varmeøkonomi.





## Gode råd

- til lejlighedsbeboere

### Gode råd om varmekonsum

#### - Lejlighedens rum

Der må gerne være forskel på temperaturen i de forskellige rum i lejligheden, men ikke for meget. F.eks. er det måske nok med 18-20 °C i soveværelset. Hvis temperaturen i et rum skal være lavere end i de andre, bør døren være lukket. Som tommelfingerregel er det en god ide at have mindst 16 °C i alle rum. Kommer temperaturen under 16 °C kan det skade bygningen og desuden give fugtproblemer.



#### - Temperaturen

I opholdsrum er 21 °C passende for de fleste. Er der brug for mere varme, kan du selvfølgelig skrue op for termostaterne. At spare på varmen betyder ikke, at man skal sidde og fryse, men at man regulerer varmekonsumet på en måde, der både teknisk og økonomisk giver det bedste resultat for dig.



#### - Brug alle radiatorer

Brug altid alle radiatorer i samme rum. Det giver den absolut bedste varmekonsum, da en radiator der er fuldt opvarmet, ofte bruger mere varme end to eller tre der kører på kvart drift.

#### - Det varme vand

Temperaturen på det varme brugsvand bør være mellem 50-55 °C. Ved en højere temperatur opstår der risiko for kalkdannelser i varmtvandsystemet og bakterie vækst. Vask ikke op under rindende vand og husk, at brusebad er mere energibesparende og derfor også billigere end karbad. I et almindeligt badekar bruger man typisk ca. 125 liter vand. Med et 5 minutter langt brusebad bruger man ca. 45 liter vand.

#### - Udluftning

Vi trives bedst i frisk luft. Luft derfor ud flere gange om dagen. I forbindelse med madlavning og bad kan det naturligvis anbefales at lufte ekstra ud. Den bedste måde at lufte ud på, er at skabe gennemtræk 5-7 minutter. Det giver den ønskede luftfornyelse, uden at vægge og møbler bliver kolde. Husk at lukke for termostaterne, mens du lufte ud.



## Gode råd

- til lejlighedsbeboere

### - Fugt

Du kan begrænse fugtproblemer ved at sørge for, at temperaturen aldrig kommer under ca. 16 °C. Samtidig skal der være hyppig udluftning i rummet. Undgå at stille store møbler helt op ad kolde ydervægge, da dette nemt trækker fugt. Det er en god ide at sikre sig, at der er aftræk eller udsugning i køkken og badeværelse. Endelig kan det anbefales at lufte ekstra godt ud, hvor der er mennesker i længere tid ad gangen, f.eks. i soveværelset.



### - Når vi selv skruer ned

Du kan selv skrue ned for varmen om natten, men det skal ikke være for meget. De fleste vil jo gerne spare, hvor de kan, men hvis temperaturen bliver for lav, så skal der meget til for at varme lejligheden op igen. Måske endda så meget, at der alligevel intet er sparet.

Det samme gælder, når du tager på arbejde eller er væk i en kortere periode.

Hvis du derimod er bortrejst i længere tid, er der naturligvis ingen grund til, at temperaturen i lejligheden er lige så høj, som når du er hjemme. Bare du husker, at der altid bør være mindst 16-18 °C i alle rum. Så er du også sikker på, at der ikke opstår fugtskader.



## NY PÆRE

- hvad skal jeg vide før jeg køber?





## Klar besked om godt lys

- og god energi

Da EU valgte at udfase glødepæren, kom der for alvor fart i udviklingen af mere energi-effektive lyskilder – både til at erstatte glødepærer og halogenpærer. Mange savner imidlertid klare svar om de nye muligheder. De svar finder du her.

---

NY PÆRE

26



## Farvel til watt

- goddag til lumen

### Farvel til watt – Goddag til lumen

Igennem mange år har vi valgt glødepære efter antal watt. Watt angiver imidlertid lyskildens energi forbrug og ikke lysmængden, så i fremtiden skal du i stedet kigge efter andre enheder.

#### - Vælg den rigtige lumenværdi

Det er altid en god ide at vælge en lumenværdi, der er lidt højere end den værdi, vi kender fra glødepæren. Det skyldes, at alle typer af pærer langsomt mister noget af deres lysstrøm over tid. Glødepæren har en kort levetid og kommer ved hver udskiftning tilbage til fuld styrke, hvorimod A-pærer og LED lever i mange år. Derfor bør man starte med en lidt højere lumenværdi for disse lyskilder for at få samme gennemsnitlige lysstrøm.

Brug oversigten herunder og anvend de angivne lumenværdier til at erstatte dine glødepærer med andre lyskilder.

Farvel <b>WATT</b> Glødepære	Goddag <b>LUMEN</b> A-pære LED-pære Halogenglødepære
15 W	140 lm
25 W	250 lm
40 W	470 lm
60 W	800 lm
75 W	1.050 lm
100 W	1.520 lm

→ **Lumen angiver lysstømmen fra en pære**



## LED holder

- i længden

### Ra

Ra er en betegnelse for, hvor god en lyskilde er til at gengive farven korrekt. Dagslys er bedst med en farvegengivelse svarende til en Ra-værdi på 100.

### LED holder

LED er i dag et robust og energi effektivt alternativ til halogenspots. LED er dyrere at købe, men med en levetid på 15.000 – 50.000 timer eller ca. 25 år, er den en god investering. Overvejer du at købe LED, skal du være opmærksom på, at kvaliteten varierer meget. Vær derfor kritisk med, hvilken LED du vælger. Hvis du køber LED med Energimærket, er du sikker på, at pæren lever op til kvalitetskravene. LED i en god kvalitet har en Ra-værdi på over 80, mens de bedste har en farvegengivelse på over 90.



### Fordele ved LED

#### - En lille overlever

Halogen- og glødepærer har lært os, at en pære ofte skal skiftes, men LED lever meget længere. De bedste har en levetid på omkring 50.000 timer eller ca. 25 år, afhængig af brugen.

#### - Lavt energiforbrug

LED bruger meget mindre strøm end halogenspots. De har et lavt energiforbrug som A-pærer—de bedste LED har endda et mindre energiforbrug end A-pærer.

#### - Lyser omgående

LED tænder med det samme. Den skal altså ikke bruge tid på at varme op, som du måske kender det fra nogle A-pærer.

#### - Lyskvalitet i den bedre ende

LED i god kvalitet har en farvegengivelse på over 80 Ra, mens de bedste har en farvegengivelse på over 90. Til sammenligning er Ra-værdien for en A-pærer af god kvalitet typisk omkring 80-85.

#### - Billigst samlet set

LED-pærer er i dag dyrere at købe end halogenspots. Til gengæld bruger de markant mindre energi og lever meget længere. Samlet gør det LED-pærer til det billigste valg.



## LED holder

- i længden

### Ulemper ved LED

#### - Kvaliteten varierer

Der er endnu ingen obligatoriske kvalitetskrav for LED-pærer. Derfor kan du ikke regne med, at alle LED-pærer giver et godt lys, holder længere og er lige effektive. Hvis du vælger at købe LED med "Go" energimærket, er du sikker på, at produkterne er af god kvalitet.



#### - Halogenspots gengiver farverne bedre

Nogle få steder, f.eks. ved spejlet og i en håndarbejdslampe, kan der være brug for en særlig god farvegengivelse. Her kan du vælge at bruge en LED med en Ra-værdi over 90 eller en halogenspot.

#### - Dyr i køb

LED er på nuværende tidspunkt dyre at anskaffe, men til gengæld er pærerne billigere i drift. Derfor betaler de typisk sig selv hjem inden for få år.



## A-pæren

- ofte et godt alternativ til glødepæren

### A-pæren

Fra sidst i 2012 blev det forbudt både at producere og importere glødepærer i EU og derfor er A-pæren kommet som et godt alternativ. A-pæren findes i mange forskellige former og størrelser. Soklen findes både som E14 eller E27, der passer til traditionelle lampefatninger. I skemaet på forrige side, kan du se hvilke A-pærer du kan vælge for at få den samme lysstrøm, som du er vant til fra glødepæren. A-pærer er 4-5 gange mere effektive end glødepærer. De giver altså en stor mængde lys i forhold til energiforbruget.



### Fordele ved a-pærer

#### - God grundbelysning i mange former

A-pæren er en oplagt lyskilde til god grundbelysning i alle rum. Det gælder både indenørs i loftlampen, læselampen, standerlampen og væglampen.

#### - Lavt energiforbrug

A-pærer er 4-5 gange mere effektive end glødepærer. De giver altså en stor mængde lys i forhold til energiforbruget.



#### - Lyskvalitet i den bedre ende

A-pærer med "Go" Energimærket har en farvegengivelse svarende til en Ra-værdi på 80-85, så de kan bruges de fleste steder i boligen.

#### - Billig i indkøb og brug

A-pærer er både billige i indkøb og forbrug. Skifter man syv glødepærer med A-pærer, sparer man ca. 500 kr. om året i A-pærens levetid.

#### - Lang levetid

A-pærer har typisk en levetid på 6.000-15.000 timer eller 6-15 år afhængigt af dit forbrugsmønster. Til sammenligning holder glødepæren typisk kun 1.000 timer eller cirka ét år.





## A-pæren

- ofte et godt alternativ til glødepæren

### Ulemper ved A-pæren

#### - A-pærer i koldt vejr

Er det under 20 minusgrader, kan A-pærens levetid og lysstyrke forringes. A-pærer er dog stadig en af de mest energieffektive løsninger til udendørs grundbelysning.

#### - Opvarmningstid

Nogle A-pærer bruger meget mere tid end andre på at nå fuld lysstyrke. Se opvarmningstiden på emballagen, så du kan købe en pære med en kort opvarmningstid, hvis du har behov for det.

#### - Farvegengivelse

På udvalgte steder, som over badeværelsesspejlet eller i håndarbejdslampen, kan der være brug for særlig god farvegengivelse. Her kan A-pærer ikke leve op til den gamle



glødepære. Derfor anbefaler vi halogenpærer eller LED med en Ra-værdi over 90, når farverne er vigtige.

#### - A-pærer indeholder kviksølv

A-pærer indeholder kviksølv, og skal derfor afleveres på genbrugspladsen.



## Halogen-pærer

- tænder for farverne

### Halogenpærer tænder for farverne

Halogenpærene har et varmt lys, en god farvegengivelse og tænder øjeblikkeligt som en glødepære. Desværre er energiforbruget næsten lige så højt som glødepærens.

Halogenpærer er gode, når farvegengivelsen er specielt vigtig, f.eks. ved spejlet i badeværelset eller i håndarbejdslampen. Alle andre steder er det mest effektivt at bruge LED til spotbelysning eller A-pærer til rumbelysning. De bruger markant mindre energi og lever væsentligt længere.



### Fordele ved halogen

#### - God farvegengivelse og varmt lys

Halogenpærene er gode, når farverne er vigtige. De har en Ra-værdi svarende til 99, hvilket er tæt på dagslysets svarende til 100.

#### - Lyser omgående

Halogenpæren tænder med det samme. Den bruger altså ikke tid på at varme op, som nogle A-pærer gør.

#### - Billig i indkøb

Halogenpærer er relativt billige at købe, men meget dyre at anvende samlet set, sammenlignet med A-pærer og LED.

### Ulemper ved halogen

#### - Kun lidt lys for pengene

Halogenpærer er næsten lige så strømslugende som glødepærer.

#### - Kort levetid

En test fra "Go' Energi", har vist at halogener lever kortere, end emballagen angiver. Reelt lever de ikke meget længere end glødepærer. I september 2013 er der dog kommet et EU-krav om, at halogenpærer skal leve mindst 2.000 timer.

#### - Bliver meget varme

Halogenpærer bliver hurtigt meget varme, så det er vigtigt, de har en afstand på mindst 50 cm. til brændbart materiale.



## Gode links

- og kildefortegnelse

Læs mere på [www.godboligenergi.dk](http://www.godboligenergi.dk)

### Links til hjemmesider med energi-tips

Er du interesseret i, at læse mere om gode spareråd og energitips, kan finde mere information på følgende hjemmesider:

[www.dongenergi.dk](http://www.dongenergi.dk)

[www.sparenergi.dk](http://www.sparenergi.dk)

[www.ens.dk](http://www.ens.dk)

[www.bolius.dk](http://www.bolius.dk)

### Prøv "Lysguiden" - find din nye pære som App

Prøv den nye lysguide fra [www.sparenergi.dk](http://www.sparenergi.dk) på din smartphone



App'en findes her:



### Kilder:

"Ny pære - hvad skal jeg vide, før jeg køber"-guiden fra Energistyrelsen

"Ny hvidevarer"-guiden fra Energistyrelsen

"Klar besked om godt lys"-guiden fra Energistyrelsen

[www.ke.dk](http://www.ke.dk) - København Energi

[www.politiken.dk](http://www.politiken.dk)

#### Frederikshavn Boligforening

Harald Lunds Gade 15  
DK - 9900 Frederikshavn

Tlf.: 9620 1940

[www.frederikshavnboligforening.dk](http://www.frederikshavnboligforening.dk)

Mall: [info@fbmail.dk](mailto:info@fbmail.dk)



## Bilag nr. 3 VVS Bilag

### Bilag: FJV-unit:



# TERMIX VMTD opbl. FULDISOLERET

Vandvarmer og direkte varmetilslutning med blandekreds



### Minimalt varmetab og optimal komfort

Termix VMTD opbl. med den intelligente TPV-regulator sørger for optimal komfort ved et minimalt forbrug af energi og bidrager dermed til en driftsøkonomi i topklasse.



#### Rumopvarmning og varmt brugsvand

Termix VMTD opbl. med TPV-regulator er en komplet unit til direkte forsyning med blandekreds til rumvarmeanlæg og varmt brugsvand i private hjem. Veksleren er udstyret med en differenstrykregulator, der sørger for et roligt flow i radiator kredsen.

#### Indbygget og energirigtig tomgangsfunktion

Når der ikke tappes brugsvand, indstiller tomgangsfunktionen sig automatisk under den valgte brugsvandstemperatur. Tomgangsfunktionen er indbygget i Termix TPV-regulatoren og kræver ingen efterregulering. Derved vil tomgangstemperaturen altid være indstillet korrekt, og energiforbruget holdes derfor på et minimum. Endvidere sikres lav returtemperatur, også under stilstand.

#### Velegnet til lavtemperaturdrift

Termix TPV-regulatoren sikrer intelligentreguleret brugsvand ved både lave og høje fremløbstemperaturer og er desuden garant for maksimal komfort ved et minimalt

forbrug af energi. Den er således det perfekte valg i lavtemperatur-fjernvarmenet og beboelser i fjernvarmens yderområder.

#### Bedre afkøling

Denne fjernvarmeunit leveres med T16H+ pladeveksler og Termix TPV-regulator, der sammen skaber bedre afkøling på primærsiden.

#### Minimalt varmetab

En komplet fuldisolering af unitten sikrer minimalt varmetab både under tapning og i tomgangsfunktion.

#### Miljørigtig komfort – intet vandspild

Termix TPV-regulatoren sørger for, at vandvarmeren altid er klar til at producere varmt brugsvand – også i perioder, hvor der ikke tappes. Forbrugeren oplever komforten ved, at det varme vand er tilgængeligt med det samme. Komforten er høj, samtidig med at vandspildet reduceres til et minimum.

#### Vejrkompensering

Med vejrkompensering kan varmeanlægget styres og overvåges opti-

malt. Uanset vejret udenfor reguleres varmeanlægget konstant ift. de valgte parametre og forhindrer dermed overforbrug. Regulatoren kan indstilles til spareperioder efter behov for at opnå yderligere besparelser.

#### Stilrent design

Isoleringskappens form er inspireret af det velkendte Termix kabinet i Jacob Jensen Design.

**Bemærk: Overholder kravene i DS452 til isolering og i DS469 til vejrkompensering.**





**Ydelse**

Termix VMTD opbl. m/TPV	Δp kPa	Fremløbstemperatur 60 °C				Fremløbstemperatur 70 °C			
		Brugsvand 10/45 °C				Brugsvand 10/45 °C			
		Effekt kW	BV flow l/h	Retur °C	Antal lejl.	Effekt kW	BV flow l/h	Retur °C	Antal lejl.
VMTD-1	27	32,3	792	16,3	1	41	1008	14,5	1-2
	35	37	912	16,8	1-2	45	1104	14,8	2-3
VMTD-2	25	37	912	15,3	1-2	47	984	13,6	2-3
	35	44	1080	15,7	2-3	56	1374	14,0	3-5
VMTD-3	25	41	1008	14,5	1-2	51	1254	12,9	2-4
	35	48	1182	14,8	2-4	57	1404	13,1	3-5

Termix VMTD opbl. m/TPV	Δp kPa	Fremløbstemperatur 55 °C								
		Brugsvand 10/45 °C				Δp kPa	Brugsvand 10/45 °C			
		Effekt kW	BV flow l/h	Retur °C	Antal lejl.		Effekt kW	BV flow l/h	Retur °C	Antal lejl.
VMTD-2	25	32,3	798	16,8	1	35	37	858	17,2	1-2
VMTD-3	25	35	858	15,9	1	35	41	1008	16,3	1-2

Ovenstående er beregningseksempler - kontakt os ved andre ydelser og temperatursæt

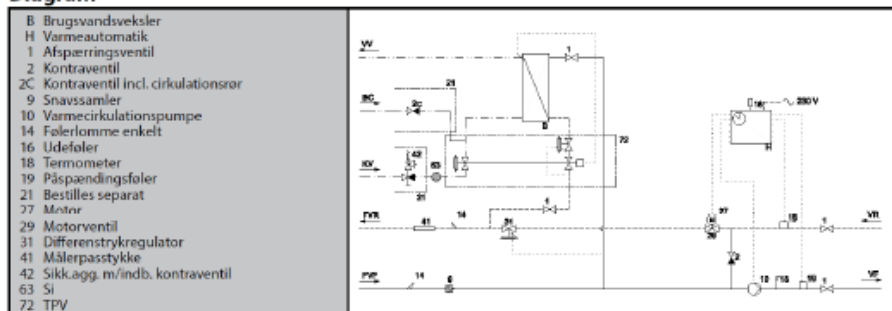
**Typebetegnelse**

Tekst	Ventil	VVS-nr.
Termix VMTD-1 opbl. incl. blandekreds, ALPHA2 L, ECL*, fuldisolering excl. kabinet	TPV	376940.159
Termix VMTD-2 opbl. incl. blandekreds, ALPHA2 L, ECL*, fuldisolering excl. kabinet	TPV	376940.259
Termix VMTD-3 opbl. incl. blandekreds, ALPHA2 L, ECL*, fuldisolering excl. kabinet	TPV	376940.359
Boosterpumpe til Termix VMTD opbl. (forøger flow på f.vej)		376935.724
Kabinet u/låge til Termix VMTD med fuldisolering, hvid		376947.820
Sikkerhedsaggregat 10 bar		376929.888
GTU trykkudligningsventil		376929.856
Cirkulationsrør incl. kontraventil		376946.740
Tillæg for bagplade rør op/ned		376999.006
Tillæg for Grundfos ALPHA2-pumpe		
Tillæg for ECL 310 m/A230 varmestyring		
*ECL, VS-2 og AMV		

**Data**

Væksler:	Rustfri AISI 316	
Provetryk væksler:	25 bar	
Arbejdstryk:	16 bar	
Min. koldtvandstryk:	1 bar	
Ventilttype:	Termix TPV 90	
Driftstemperatur:	Max. 120 °C	
VA-godkendelse:	VA 3.22/19700	
Løddemateriale:	Køber	
Vægt:	18 kg	
Mål med fuldisolering:	h 610 x b 540 x d 345 mm	
Mål med kabinet:	h 610 x b 545 x d 430 mm	

**Diagram**



L110K\_1013232\_03/14 - Ret til ændringer forbeholdes



## Indregulering



### Datablad

## **Dynamic Valve™ type RA-DV – dynamisk radiatorventil**

### Anvendelse



RA-DV ligeløb

RA-DV er en serie trykafleste radiatorventiler, der er udviklet til brug i 2-rørs varmesystemer sammen med alle typer termostatter med Danfoss RA-omløber.

Dynamiske RA-DV-ventiler er monteret med en flowbegrænser, som forindstiller det maksimale vandflow. Ventilerne er tilgængelige med et maks. vandflow på 25-135 l/t.

RA-DV har en indbygget trykregulator, som holder differensstrykket på et konstant niveau på 0,1 bar, så det indstillede flow opretholdes.

RA-DV er udstyret med en beskyttelseshætte, som kan benyttes til manuel regulering i monteringsfasen. Beskyttelseshætten må ikke benyttes som manuel afspærring. Der bør benyttes et manuelt håndindstillingsgreb (best.nr. 013G5002).



RA-DV vinkeløb

For at kunne skelne den fra andre ventilhuse i Danfoss RA-serien er beskyttelseshætten og forindstillingsringen på RA-DV grøn.

Ventilhuse til RA-DV fremstilles i messing med fornikling.

Trykstiften i pakdåsen er af kromstål og fungerer i en permanent smurt O-ring. Hele pakdåsen kan udskiftes uden at tømme systemet.

Hvis vandbehandling skal benyttes, er det vigtigt, at producentens doseringsvejledninger følges nøje. Blandinger, der indeholder mineralisk olie, bør undgås.

For at undgå aflejring og korrosion skal sammensætningen af det varme vand være i overensstemmelse med VDI 2035.

### Kvalitet

Alle Danfoss-radiatortermostater produceres på fabrikker, som er vurderet og certificeret af British Standard Institution (BSI) i forhold til ISO 9000 og ISO 14001.



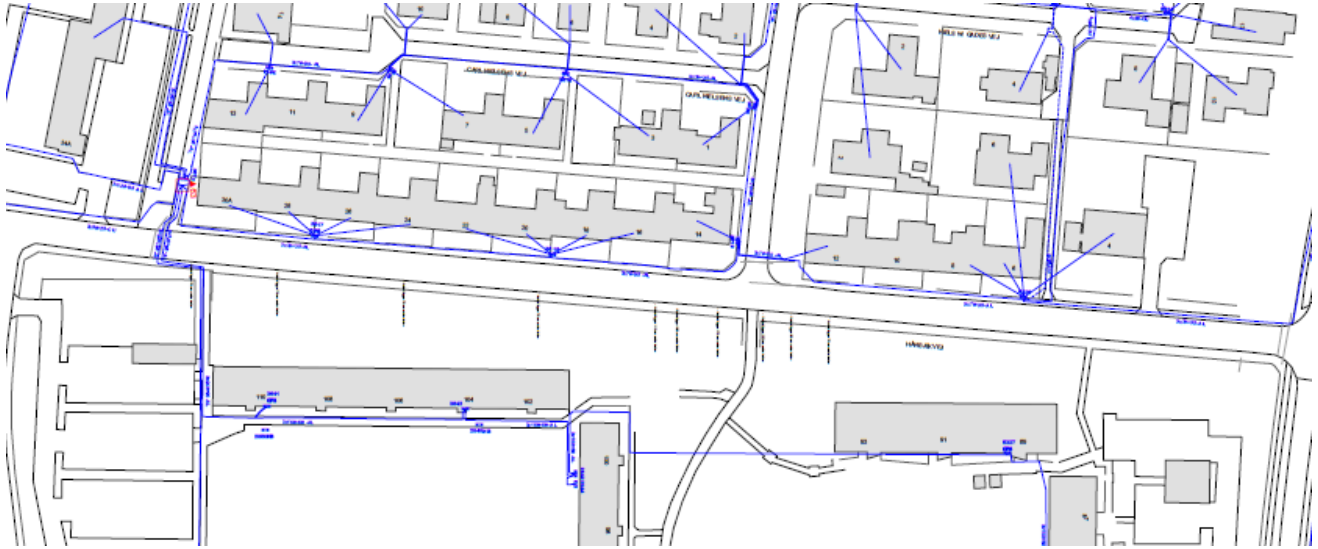








## Bilag nr. 4 Lavspændingskort



## Bilag nr. 5 Konvertering til LED belysning



Frederikshavn Boligforening  
Ålborgvej 95  
9300 Sæby

Att.: Brian Thomsen

Deres ref.: Brian Thomsen  
Vor ref.: Jesper Storm Simonsen  
Direkte:  
Mobil: +45 26343573  
Email: jss@nordelektro.dk

Kundenr.: 102505  
Tilbudsnr.: 3202

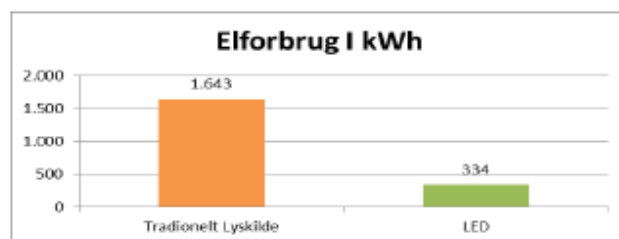
Aalborg, den 04-09-2014

### Energioptimering af belysning

Som aftalt sender jeg beregninger og tilbud på udskiftning og ombygning af jeres belysning i afd.13 Carl Nielsensvej.

vi ombygger lampen til en 13 E27 lyskilde, dette vil jeg foreslå vi prøver i en mast eller 2 inden vi tager alle med.

Ud fra de optalte lyskilder ligger der en årlig besparelse på 1.309 kWh. Dette er en besparelse på 80 %.



Derudover vil I spare ca. 4 lyskildeudskiftninger, da LED-lys kilder har en meget længere levetid end normale lyskilder. Den estimerede årlige driftsbesparelse, el samt udskiftning af lyskilder, vil være 2.923,- ekskl. moms.

Som det fremgår af vedlagte beregningsark, vil projektet have en tilbagebetalingstid på 1,5 år. Dette er uden at medregne jeres omkostninger på at udskifte til samme type lyskilder som nu. Medregner man denne omkostning, vil projektet være tjent ind efter 0,27 år.

Ved udskiftning til LED vil I have en samlet besparelse på 28.972,- ekskl. moms, regnet for LED lyskildernes estimerede levetid.

Der vil kunne gives et skattefrit tilskud på 392,62,- som er indregnet i prisen.

Nordelektro A/S | Østerport 3 | 9000 Aalborg | Telefon +45 98303888 | Fax +45 98114033  
CVR nr. 70 88 33 17 | SparNord 0280 1985811844 | www.nordelektro.dk | info@nordelektro.dk

Version 1 – 31.03.2011



Prisen for ovennævnte udgør DKK. **5.177,-** ekskl. moms

Som Multiservice kunde gives der rabat, rabatten udgør **783,-** ekskl. moms

Prisen for ovennævnte udgør DKK. **4.394,-** ekskl. moms

Har du spørgsmål, er du altid velkommen til at kontakte mig.

Venlig hilsen  
Nordelektro A/S

Jesper Storm Simonsen  
Servicemontør

Leveringstid.....: 15-09-2014  
Leveringssted .:   
Betaling .....:   
Gyldighed.....: 09-10-2014  
Leveringsbet...: AB 92

For skade på person eller ting, der er en følge af mangler eller fejl ved leverede produkter og /eller ydelser, hæfter sælger i det omfang, ansvaret kan pålægges denne. Sælger påtager sig dog i intet tilfælde ansvar for driftstab, tidstab, avancetab eller lignende indirekte tab.



## Bilag nr. 6 Belysningsplan

Generelt om valg af lyskilder og lysarmaturer.

Lyskilder:

Ved valg af lyskilder skal der forsøges altid at vælge LED lyskilder. Farven på lyset skal være varm hvid og ligge mellem 2700 og 3000 kelvin, desto nærmere 2700 Kelvin desto bedre. Effekten på lyskilden tilpasses i hvert enkelt tilfælde til lyskildens opgave. Hovedsageligt ønskes der lyskilder fra Philips eller Osram.

Lysarmaturer:

Kapslingsklasse:

Kapslingsklassen på armaturet vælges iht. SB afsnit nr. 6. I tvivlstilfælde vælges altid den højeste kapslingsklasse.

Udformning:

Udformningen på armaturet vælges i samarbejde med den tilknyttede arkitekt, eller teknisk afdeling. Generelt ønskes der ingen nedgravningsarmaturer. I dette bilag er der givet nogle eksempler på lamper der kunne anvendes.

Materiale:

Hvilket materiale armaturer skal være udfærdiget i kan variere meget, det er vigtigt at der tages højde for ude fra kommende belastninger såsom: uv påvirkning, korrosion, evt. hærværk samt overholde de beskrevne standarder i SB afsnit nr. 6. Sluttelig skal der naturligvis også vælges et materiale der arkitektonisk passer ind i omgivelserne.

Spoler:

Der ønskes ingen spoler monteret i armaturerne, der ønskes derfor direkte tilslutning til lyskilden.

Sensor:

Der ønskes ingen sensor monteret i armaturerne, hvis der er behov for sensor styring må sensorerne placeres eksternt.

Fatning:

I armaturer der åbnes med værktøj ønskes der monteret standard fatninger, i armaturer der kan åbnes uden brug af værktøj ønskes der fatninger der hovedsageligt ikke anvendes i boliger, eksempelvis baronet fatning B22.

Effekt:

Effekten på lyskilden vælges individuelt fra projekt til projekt, der skal tilstræbes at lysniveauet overholder de foreskrevne standarder i DS 700.



## Cykelskur/svalegange

Tekst	Typebesk.	Min. køb	Vare nr.	
EP2 industriarmatur 1x36W, acryl afskærmning, med rustfri clips.	PEM1001258 7	1	5446468269	
			 5446468269	
EP2 industriarmatur 1x58W, acryl afskærmning, med rustfri clips.	PEM1001262 0	1	5446468272	
			 5446468272	
LED lysstofrør 18W/830 1750lm 230V SubstiTUBE Basic	40528999139 43	1	5657010370	
			 5657010370	
LED lysstofrør 22W/830 2000lm 230V SubstiTUBE Basic	40528999139 74	1	5657010406	
			 5657010406	
Alhama LED industriarmatur 21W/840, 2000 Lumen, opal polycarbonat skærm. Plastclips, Gennemfortrådet 5x2,5mm <sup>2</sup>	10118487	1	5446485909	
			 5446485909	
Alhama LED industriarmatur 36W/840, 4000 lumen, opal polycarbonat skærm.	10118089	1	5446485925	
			 5446485925	
Alhama LED industriarmatur 44W/840, 5020 lumen, opal polycarbonat skærm.	10118090	1	5446485912	
			 5446485912	



## Forrum/gang/kælder depot

Tekst	Typebesk.	Min. køb	Vare nr.	
Neptun loft- og vægarmatur 60W, Ø130 mm, hvid, fatning E27.	725C0000	1	5442502006	
			 5442502006	
Kugle opal plast, Ø160 mm, med 84,5 mm gevind.	725A0160	1	5442521906	
			 5442521906	
LED retrofit lyskilde standard PARATHOM 6W/827 E27 470lm mat, dæmpbar	LED RETROFIT	1	5657009750	
			 5657009750	
Rillo loft- og vægarmatur 9W/830 LED, opal afskærmning, Ø265 mm, hvid	RILLOLED9 W600LM830	1	5442000757	
			 5442000757	
Rillo loft- og vægarmatur 9W/830 LED, opal afskærmning, Ø265 mm, hvid, sensor	*U.09.1043	1	5442000760	
			 5442000760	
Rillo loft- og vægarmatur 15W/830 LED, opal afskærmning, Ø265 mm, hvid	U.09.1065	1	5442507959	
			 5442507959	
Rillo loft- og vægarmatur 15W/830 LED, opal afskærmning, Ø265 mm, hvid, sensor	U.09.1066	1	5442507962	
			 5442507962	
Rillo loft- og vægarmatur 20W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid.	RILLOLED20 W1110LM830	1	5442000566	
			 5442000566	
Rillo loft- og vægarmatur 20W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid, sensor.	U.09.1015	1	5442000579	
			 5442000579	
Rillo loft- og vægarmatur 27W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid.	RILLOLED27 W1480LM830	1	5442000582	
			 5442000582	

Genereret af Solar

Side 1 af 2



## Forrum/gang/kælder depot

<u>Tekst</u>	<u>Typebesk.</u>	<u>Min. køb</u>	<u>Vare nr.</u>		
Rillo loft- og vægarmatur 27W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid, sensor.	U.09.1017	1	5442000595	 5442000595	
Rillo opal afskærmning for LED version	*U.09.1058	1	5442523234	 5442523234	
Rillo reserve ring	*U.09.1057	1	5442523221	 5442523221	
Rillo mini opal afskærmning for LED version	*U.09.1062	1	5442523276	 5442523276	





# Parklamper

<b>Tekst</b>	<b>Typebesk.</b>	<b>Min. køb</b>	<b>Vare nr.</b>	
Dekanon mastelygte 100W, symmetrisk, polycarbonat afskærmning, Ø625 mm, for Ø60 mm mast, galvaniseret, fatning E27.	DEKANON-P E27	1	5447623278	
			 5447623278	
LED lyskilde standard 20W 827 E27 MASTER LEDbulb D (=100W)	92900024760 2	1	2057801577	
			 2057801577	
Bertled mast, 3,0 meter, for nedgravning, Ø60 mm top.	SR 3/DK/01/NS	1	5410512581	
			 5410512581	
DeKaLED mastelygte 29W/830 LED, symmetrisk, klar, Ø450 mm, for Ø60 mm mast, galvaniseret	634-228-235	1	5447627478	
			 5447627478	
DeKaLED pullert top 16W/830 LED, symmetrisk, klar Ø305 mm, for Ø133 mm mast, galvaniseret, klasse II	635-115-235	1	5447628257	
			 5447628257	
Grandeville 66 parkarmatur, hvid lamel afskærmning, Ø250mm, for Ø60mm mast, alu, fatning E27, inkl. grå lygtetag Ø600 mm.	-	1	5447625700	
			 5447625700	
Grandeville 66 parkarmatur 42W/830 EL, hvid lamel afskærmning, Ø250mm, for Ø60mm mast, alu, inkl. grå lygtetag Ø600 mm.	-	1	5447625713	
			 5447625713	
Grandeville 66 parkarmatur 70W, hvid lamel afskærmning, Ø250mm, for Ø60mm mast, alu, inkl. grå lygtetag Ø600 mm.	-	1	5447625726	
			 5447625726	



# Spejl

<u>Tekst</u>	<u>Typebesk.</u>	<u>Min. køb</u>	<u>Vare nr.</u>	
Mimas spejlarmatur 14W, opal afskærmning, hvid	2701/14	1	5443626169	
			 5443626169	
Mimas spejlarmatur 14W, opal afskærmning, hvid, med stikkontakt	2701/14 U	1	5443626172	
			 5443626172	
Mimas spejlarmatur 14W, med sensor, opal afskærmning, hvid	2701/14 NS	1	5443626185	
			 5443626185	
Mimas spejlarmatur 14W, med sensor, opal afskærmning, hvid, med stikkontakt	2701/14 U + NS	1	5443626198	
			 5443626198	
Lysstofrør T5 14W 830 G5 Lumilux HE		1	5651143256	
			 5651143256	
Eyled vægarmatur 17W/830, hvid, IP44.	86 46 018 180	1	5443505947	
			 5443505947	
EYLED vægarmatur 17W/830 sensor, hvid, IP44.	8646018173	1	5443625937	
			 5443625937	



# Trapper

Tekst	Typebesk.	Min. køb	Vare nr.	
Rillo loft- og vægarmatur 20W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid, master med sensor, dæmp og trådløs sammenkobling	*U.09.1081	1	5442631003	
			 5442631003	
Rillo loft- og vægarmatur 20W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid, slave med dæmp og trådløs sammenkobling	*U.09.1082	1	5442631016	
			 5442631016	
Rillo loft- og vægarmatur 27W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid, master med sensor, dæmp og trådløs sammenkobling	*U.09.1083	1	5442631029	
			 5442631029	
Rillo loft- og vægarmatur 27W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid, slave med dæmp og trådløs sammenkobling	*U.09.1084	1	5442631032	
			 5442631032	
Rillo loft- og vægarmatur 9W/830 LED, opal afskærmning, Ø265 mm, hvid	RILLOLED9 W600LM830	1	5442000757	
			 5442000757	
Rillo loft- og vægarmatur 9W/830 LED, opal afskærmning, Ø265 mm, hvid, sensor	*U.09.1043	1	5442000760	
			 5442000760	
Rillo loft- og vægarmatur 15W/830 LED, opal afskærmning, Ø265 mm, hvid	U.09.1065	1	5442507959	
			 5442507959	
Rillo loft- og vægarmatur 15W/830 LED, opal afskærmning, Ø265 mm, hvid, sensor	U.09.1066	1	5442507962	
			 5442507962	
Rillo loft- og vægarmatur 20W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid.	RILLOLED20 W1110LM830	1	5442000566	
			 5442000566	
Rillo loft- og vægarmatur 20W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid, sensor.	U.09.1015	1	5442000579	
			 5442000579	



# Trapper

Tekst	Typebesk.	Min. køb	Vare nr.	
Rillo loft- og vægarmatur 27W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid.	RILLOLED27 W1480LM830	1	5442000582	
			 5442000582	
Rillo loft- og vægarmatur 27W/830 LED, opal afskærmning, Ø335 mm, hvid, sensor.	U.09.1017	1	5442000595	
			 5442000595	
Rillo opal afskærmning for LED version	*U.09.1058	1	5442523234	
			 5442523234	
Rillo reserve ring	*U.09.1057	1	5442523221	
			 5442523221	
Rillo mini opal afskærmning for LED version	*U.09.1062	1	5442523276	
			 5442523276	
Rillo loft- og vægarmatur 60W, opal afskærmning, Ø 335 mm, hvid, fatning E27, med torx skrue	U.09.1113	1	5442631207	
			 5442631207	
LED retrofit lyskilde standard PARATHOM 10W/827 E27 810lm mat	40528999117 34	1	5657009789	
			 5657009789	
Rillo reserve ring	*U.09.1057	1	5442523221	
			 5442523221	
Rillo opal afskærmning for kompakttrørs version	*U.09.1059	1	5442523247	
			 5442523247	



## Udvendig lys

<b>Tekst</b>	<b>Typebesk.</b>	<b>Min. køb</b>	<b>Vare nr.</b>	
Ocus 1 loft og vægarmatur 18W/830, Ø270 mm, grafit.	623552	1	5443516033	
			 5443516033	
Ocus 2 vægarmatur 60W, Ø270 mm, grafit.	TANTO GRAFIT- OPAL E2	1	5443517867	
			 5443517867	
Ocus 3 vægarmatur 18W/830, Ø270 mm, grafit.	623642	1	5443516091	
			 5443516091	
LED retrofit lyskilde standard PARATHOM 7W/827 E27 470lm mat	40528999117 27	1	5657009763	
			 5657009763	
Uno Hvid 13,5W/440lm LED 3000 Kelvin	641640	1	5443626428	
			 5443626428	
Uno Hvid 13,5W/440lm LED 3000 Kelvin, Sensor	641641	1	5443626431	
			 5443626431	
Uno Grafit 13,5W/440lm LED 3000 Kelvin	643640	1	5443626509	
			 5443626509	
Uno Grafit 13,5W/440lm LED 3000 Kelvin, Sensor	643641	1	5443626512	
			 5443626512	
Uno Sort 13,5W/440lm LED 3000 Kelvin	644640	1	5443626583	
			 5443626583	
Uno Sort 13,5W/440lm LED 3000 Kelvin, Sensor	644641	1	5443626596	
			 5443626596	

Genereret af Solar

Side 1 af 2



## Udvendig lys

<u>Tekst</u>	<u>Typebesk.</u>	<u>Min. køb</u>	<u>Vare nr.</u>	
Tanto Hvid 13,5W/330lm LED 3000 Kelvin	641540	1	5443626383	
			 5443626363	
Tanto Hvid 13,5W/330lm LED 3000 Kelvin, Sensor	641541	1	5443626376	
			 5443626376	
Tanto Grafit 13,5W/330lm LED 3000 Kelvin	643540	1	5443626444	
			 5443626444	
Tanto Grafit 13,5W/330lm LED 3000 Kelvin, Sensor	643541	1	5443626457	
			 5443626457	
Tanto Sort 13,5W/330lm LED 3000 Kelvin	644540	1	5443626525	
			 5443626525	
Tanto Sort 13,5W/330lm LED 3000 Kelvin, Sensor	644541	1	5443626538	
			 5443626538	



## Underskab

<b>Tekst</b>	<b>Typebesk.</b>	<b>Min. køb</b>	<b>Vare nr.</b>	
LED line2 grundarmatur 7W LED, hvid, 596 mm	PE-COMO2/573/3000k	1	5448711482	
			 5446711482	
LED line2 grundarmatur 10W LED, hvid, 896 mm	PE-COMO2/873/3000k	1	5448711495	
			 5446711495	
LED line2 mellemlodning, 250 mm	PE-CONNECTOR CABLE	1	5448711592	
			 5446711592	
LED line2 tilslutningsledning 2 meter	PE-FEED CABLE	1	5448711628	
			 5446711628	
Luminestra påbygningsarmatur 8W/830 LED, hvid, med 1,6 meter ledning.	73092	1	5448821608	
			 5446621608	
Luminestra påbygningsarmatur 13W/830 LED, hvid, med 1,6 meter ledning.	73096	1	5448821882	
			 5446621882	
Luminestra påbygningsarmatur 13W/827 EL, hvid, med 2 meter ledning og stikprop.	73081	1	5448820968	
			 5446620968	
Lysstofrør T5 13W 827 G5 Lumilux		1	5651134100	
			 5651134100	



# Vaskeri

Tekst	Typebesk.	Min. køb	Vare nr.
One44 påbygningsarmatur 2X14W EL, klar afskærmning	2512/14 KLAR	1	5446703445
			 5446703445
Lysstofrør T5 14W 830 G5 Lumilux HE		1	5651143256
			 5651143256
One44 påbygningsarmatur 2X28W EL, klar afskærmning	2512/28 KLAR	1	5446703526
			 5446703526
Lysstofrør T5 28W 830 G5 Lumilux HE		1	5651283255
			 5651283255
One44 påbygningsarmatur 2X35W EL, klar afskærmning	2512/35 KLAR	1	5446703607
			 5446703607
Lysstofrør T5 35W 830 G5 Lumilux HE		1	5651353253
			 5651353253
Humid Led påbygningsarmatur 2600 Lumen 29W/830, Opal afskærmning	453408	1	5446708945
			 5446708945
Humid Led påbygningsarmatur 5200 Lumen 57W/830, Opal afskærmning	453401	1	5446708987
			 5446708987
Humid Led påbygningsarmatur 5200 Lumen 57W/830 Sensor, Opal afskærmning	453402	1	5446708990
			 5446708990
Humid opal skærm 28W.	HUMID KUPA 28W OP	1	5446707755
			 5446707755

Genereret af Solar

Side 1 af 1





## Bilag nr. 7 Solcelletilbud

FBF Afd. 13 Rosenhavn



### Company

Green Source A/S

Knivholtvej 45  
DK-9900 Frederikshavn  
Denmark

Contact Person:  
Kim Stubbergaard Reese

Phone: +45 70266677

Mail: [ksr@greensource.dk](mailto:ksr@greensource.dk)

### Client

### Project

Address:

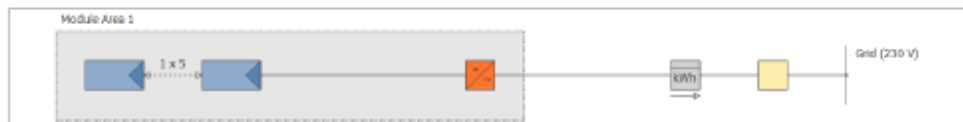
Start of Operation Date: 12-08-2014

Project description:  
20x 800 kWh



**Grid Connected PV System - Full Feed-in**

City	Frederikshavn
Climate Data	Frederikshavn
PV Generator Output	1,4 kWp
Generator Surface	8 m <sup>2</sup>
Number of PV Modules	5
Number of Inverter	1



**The yield**

PV Generator power (AC grid)	1.227 kWh
Spec. Annual Yield	877 kWh/kWp
Performance Ratio (PR)	81,3 %
CO <sub>2</sub> Emissions avoided	729 kg / year

The results have been calculated with a mathematical model calculation from Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH (PV\*SOL algorithms). The actual yields from the solar system may differ as a result of weather variations, the efficiency of the modules and inverter, and other factors.

#### Set-up of the system

City	Frederikshavn
Climate Data	Frederikshavn
Type of System	Grid Connected PV System - Full Feed-in

#### Solar Generator

Module Area	Module Area 1
Solar Modules*	5 x Q,PEAK-G3 280 Rev3
Manufacturer	Hanwha Q,CELLS
Inclination	10 °
Orientation	South (180 °)
Installation Type	Flush Mount
Generator Surface	8 m <sup>2</sup>

#### Losses

Shading	0 %
---------	-----

#### Inverter

Module Area	Module Area 1
Inverter 1*	1 x FRONIUS Galvo 1.5-1
Manufacturer	Fronius International
Configuration	MPP 1: 1 x 5

#### AC Mains

Number of Phases	3
Mains Voltage (1-phase)	230 V
Displacement Power Factor (cos φ)	+/- 1

#### Cable

Total Loss	0,47 %
------------	--------

\* The guarantee provisions of the respective manufacturer apply



**Simulation results**

**PV System**

PV Generator Output	1,4 kWp
Spec. Annual Yield	877 kWh/kWp
Performance Ratio (PR)	81,3 %
Annual Grid Feed-in	1.227 kWh/year
Stand-by Consumption	13 kWh/year
CO <sub>2</sub> Emissions avoided	729 kg / year

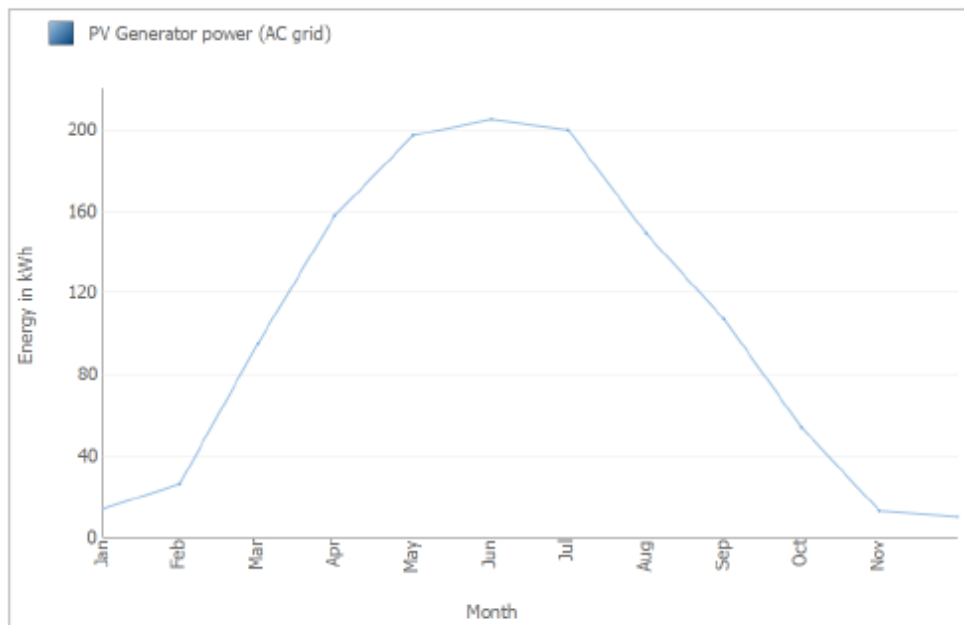


Figure: Production Forecast



**Forslag til  
ændring af bekendtgørelse nr. 891 af 9. oktober 1996 om individuel må-  
ling af el, gas, vand og varme**

### Bekendtgørelse om individuel måling af el, gas, vand, varme og køling<sup>1</sup>

I medfør af § 4 A, § 28, stk. 3, § 30, stk. 2 og 5, og § 31, stk. 2, i byggeloven, jf. lovbekendtgørelse nr. 1185 af 14. oktober 2010 som ændret ved lov nr. 389 af 2. maj 2012, lov nr. 577 af 18. juni 2012 og lov nr. 640 af 12. juni 2013, og i medfør af forslag til lov om ændring af lov leje, lov om midlertidig regulering af boligforholdene, lov om byfornyelse og udvikling af byer og forskellige andre love (Energisparepakke) fastsættes:

#### *Anvendelsesområde og definitioner m.v.*

§ 1. Bekendtgørelsen omfatter målere, der installeres eller er installeret i eller uden for en bygning for at måle bygningens forbrug af el, gas, koldt vand, varmt vand, varme og køling.

Stk. 2. Bekendtgørelsen omfatter også udskiftning af eksisterende målere.

Stk. 3. Målerne skal anvendes til måling af forbruget. Betaling til forsyningsvirksomheden skal ske efter det målte forbrug, for så vidt angår den del af betalingen, der er forbrugsafhængig.

Stk. 4. Ved fordelingsmåling forstås i denne bekendtgørelse, at for ejendomme, der består af flere bolig- eller erhvervsenheder, hvor betaling til forsyningsvirksomheden sker fælles for ejendommen, fordeles forbruget mellem de enkelte bolig- eller erhvervsenheder efter det på fordelingsmålere registrerede forbrug.

Stk. 5. Ved varmeenergimålere forstås forbrugsmålere, der måler varme afgivet af en væske og som tilføres den enkelte bolig- eller erhvervsenhed.

<sup>1</sup>Bekendtgørelsen indeholder bestemmelser, der gennemfører dele af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2012/27/EU af 25. oktober 2012 om energieffektivitet, om ændring af direktiv 2009/125/EF og 2010/30/EU samt ophævelse af direktiv 2004/8/EF og 2006/32/EF.

*Stk. 6.* Ved varmfordelingsmålere forstås fordampningsmålere eller elektroniske målere, som registrerer den forholdsmæssige varmeydelse fra radiatoroverflader i forbrugsenheder og hvor målingen danner grundlag for fordeling af varmeudgifter.

*Stk. 7.* Bygninger, der opvarmes med luftvarme eller køles med luft er undtaget fra individuel måling af varme og køling.

### *Bygninger og enheder*

§ 2. Bekendtgørelsen gælder for alle bygninger uanset deres anvendelse og omfatter både nybyggeri og bestående bebyggelse.

*Stk. 2.* Med nybyggeri forstås i denne bekendtgørelse byggearbejder, hvor ansøgning om byggetilladelse er indsendt til kommunalbestyrelsen efter bekendtgørelsens ikrafttræden. Hvor andet ikke fremgår af denne bekendtgørelse forstås med bestående bebyggelse alle øvrige bebyggelser/bygninger, som ikke er at betragte som nybyggeri.

*Stk. 3.* Bekendtgørelsens bestemmelser om bygninger omfatter også ejendomme, der er udstykket efter lov om ejerlejligheder.

*Stk. 4.* Bekendtgørelsens bestemmelser om boligenheder omfatter beboelseslejligheder med eget køkken med indlagt vand og afløb.

*Stk. 5.* Bekendtgørelsens bestemmelser om erhvervsenheder omfatter sammenhængende arealer i en erhvervs- eller institutionsbygning, hvortil der er særskilt adgang, uanset om arealet er opdelt i henhold til lov om ejerlejligheder.

*Stk. 6.* Erhvervsenheder, der alene har opvarmning og elforbrug af hensyn til procesformål, f.eks. transformestationer og lignende, er undtaget fra bestemmelserne om individuel måling.

*Stk. 7.* Bygninger, som har opnået fritagelse i medfør af § 14 i bekendtgørelse nr. 891 af 9. oktober 1996 om individuel måling af el, gas, vand og varme, er ikke forpligtet til at ansøge om fritagelse på ny.

### *Individuel måling af el*

§ 3. I nybyggeri og i bestående bebyggelse skal der installeres målere til måling af forbruget af el i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed.

*Stk. 2.* Målerne skal være i overensstemmelse med Sikkerhedsstyrelsens regler om måleteknisk kontrol med målere.

### *Individuel måling af gas*

Side 2



§ 4. I nybyggeri og ved nyinstallering af gasinstallation i bestående bebyggelse skal der installeres målere til måling af forbruget af gas i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed.

Stk. 2. I bestående bebyggelse, som er forsynet med gas, skal der installeres målere til måling af forbruget af gas i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed, hvis det er teknisk gennemførligt og omkostningseffektivt.

Stk. 3. I ejendomme med flere bolig- eller erhvervsenheder, der opvarmes fra en varmecentral, skal der installeres målere til måling af forbruget af gas på leveringsstedet.

Stk. 4. Målerne skal være i overensstemmelse med Sikkerhedsstyrelsens regler om måleteknisk kontrol med målere.

#### *Afregning af gas*

§ 5. Gas til kogebrug i boligenheder skal afregnes efter det målte forbrug.

Stk. 2. Efter brugerens eget valg kan gas til kogebrug afregnes efter fast takst.

#### *Individuel måling af koldt vand*

§ 6. I nybyggeri skal der installeres målere til måling af forbruget af koldt vand fra almen vandforsyning på ejendomsniveau. I nybyggeri skal vandinstallationen endvidere forberedes til installering af målere til måling af forbruget af koldt vand i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed.

Stk. 2. Bestemmelsen i stk. 1, 1. pkt., gælder ikke, hvis der installeres målere til måling af forbruget af koldt vand fra almen vandforsyning i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed.

Stk. 3. I bestående bebyggelse skal der ved nyinstallering af vandinstallationen i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed forberedes installering af målere til måling af forbruget af koldt vand fra almen vandforsyning i enheden.

Stk. 4. Målerne skal være i overensstemmelse med Sikkerhedsstyrelsens regler om måleteknisk kontrol med målere.

#### *Individuel måling af varmt vand*

§ 7. I nybyggeri og ved nyinstallering af vandinstallationen i bestående bebyggelse skal der installeres målere til måling af forbruget af varmt vand i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed.

Stk. 2. I bestående bebyggelse skal der inden den 31. december 2016 installeres målere til måling af forbruget af varmt vand i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed, hvis det er teknisk gennemførligt og omkostningseffektivt.

Side 3



Stk. 3. Stk. 1 og 2 finder ikke anvendelse, hvis der installeres målere til måling af det samlede forbrug af vand, og målere til måling af det samlede forbrug af varme til opvarmning og varmt vand i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed.

Stk. 4. Målerne skal være i overensstemmelse med Sikkerhedsstyrelsens regler om måleteknisk kontrol med målere.

#### *Individuel måling af varme*

§ 8. I nybyggeri og ved nyinstallering af varmeanlæg i bestående bebyggelse skal der installeres varmeenergimålere til måling af forbruget af varme i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed.

Stk. 2. I bestående bebyggelse skal der installeres varmeenergimålere eller varmfordelingsmålere til måling af forbruget af varme i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed.

Stk. 3. I bestående bebyggelse skal der ved udskiftning af målere installeres varmeenergimålere fremfor varmfordelingsmålere, såfremt dette er teknisk gennemførligt og omkostningseffektivt.

Stk. 4. I ejendomme med flere bolig- eller erhvervsenheder opvarmet med fjernvarme og i varmecentraler, der betjener flere bygninger, skal der installeres målere til måling af forbruget af varme på leveringsstedet.

Stk. 5. Målerne skal være i overensstemmelse med Sikkerhedsstyrelsens regler om måleteknisk kontrol med målere.

#### *Afregning af varme*

§ 9. Til afregning over for forsyningsvirksomheden kan anvendes varmeenergimålere eller volumenmålere.

Stk. 2. For bygninger, der består af flere bolig- eller erhvervsenheder, skal mindst 40 pct. af den forbrugsafhængige del af varmeforbrugsomkostningerne afregnes efter fordelingsmåling.

#### *Korrektion for yderligt beliggende bolig- eller erhvervsenheder*

§ 10. Ved fordelingsmåling af varmeforbruget for bolig- eller erhvervsenheder, der i termisk henseende er yderligt beliggende i bygningen og derfor har et forøget varmetab, skal der foretages en korrektion for det forøgede varmetab, så betalingen for varmetabet fordeles mellem alle bygningens bolig- og erhvervsenheder. Korrektion for yderlig beliggenhed skal endvidere foretages, eller en foretagen korrektion skal ændres, hvis en bygning ombygges eller efterisoleres og dette har væsentlig betydning for fordelingen af varmeforbruget.

Side 4





*Stk. 2.* Korrektion efter stk. 1 kan undlades, hvis der ved fastsættelse af leje eller salgspris for den pågældende bolig- eller erhvervsenhed er blevet taget hensyn til det forøgede varmetab. Korrektion kan endvidere undlades, hvis den efter en konkret vurdering af forholdene i bygningen ville være unødvendig eller meget omkostningskrævende.

*Stk. 3.* Korrektion efter stk. 1 kan foretages i den del af betalingen, der er forbrugsafhængig, eller i den del, der er forbrugsuafhængig, eller i begge dele.

*Stk. 4.* Korrektionen skal foretages på grundlag af en eksisterende varmetabsberegning. Hvis denne ikke findes, kan korrektionen foretages på grundlag af størrelsen af radiatorerne i den pågældende bolig- eller erhvervsenhed. Er der sket forandringer i bygningen, der har haft væsentlig betydning for fordelingen af varmekonsumet, kan korrektion også ske på grundlag af erfaringsdata fra tidligere år eller fra sammenlignelige ejendomme.

*Stk. 5.* Stk. 1, 1. pkt., finder ikke anvendelse for bebyggelse, hvori der før 1. februar 1997 er installeret målere til måling af varmekonsumet i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed.

#### *Individuel måling af køling*

§ 11. I nybyggeri og ved nyinstallering af køleanlæg i bestående bebyggelse skal der installeres målere til måling af forbruget af køling i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed.

*Stk. 2.* I bestående bebyggelse skal der inden den 31. december 2016 installeres målere til måling af forbruget af køling i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed, hvis det er teknisk gennemførligt og omkostningseffektivt.

*Stk. 3.* I ejendomme med flere bolig- eller erhvervsenheder kølet med fjernkøling og i kølecentraler, der betjener flere bygninger, skal der installeres målere til måling af forbruget af køling på leveringsstedet.

*Stk. 4.* Målerne skal være i overensstemmelse med Sikkerhedsstyrelsens regler om måleteknisk kontrol med målere.

#### *Undtagelser*

§ 12. Følgende bygninger kan fritages for at overholde en eller flere af bestemmelserne i §§ 3-11:

- 1) Bygninger, som anvendes til plejeboliger, der er omfattet af lov om almene boliger, friplejeboliger der er omfattet af lov om friplejeboliger, plejehjem og beskyttede boliger, der er omfattet af lov om social service, samt boformer til midlertidigt og længerevarende ophold efter serviceloven og lignende boformer.
- 2) Kolonihavehuse.
- 3) Bygninger, hvor særlige tekniske forhold i bygningen eller i denne bygningstype vil medføre, at installationsomkostningerne vil blive uforholdsmæssigt store i forhold til den besparelse, den enkelte forbruger ville opnå.

Side 5



- 4) Bygninger, hvor særlige tekniske forhold i bygningen eller i denne bygningstype gør det nødvendigt med en længere installationsperiode.

#### *Typegodkendelse, verifikation og kontrol af målere*

§ 13. Dokumentation for opfyldelse af de i § 3, stk. 2, § 4, stk. 4, § 6, stk. 4, § 7, stk. 4, § 8, stk. 5 og § 11, stk. 4, nævnte bestemmelser skal foreligge i form af EF-typegodkendelse og EF-førstegangsverifikation eller i form af typegodkendelse udstedt af Sikkerhedsstyrelsen og førstegangsverifikation udført af et af Sikkerhedsstyrelsen bemyndiget laboratorium. Dokumentation for opfyldelse af de i § 8, stk. 5, nævnte bestemmelser om varmfordelingsmålere skal foreligge i form af typegodkendelse udstedt af Sikkerhedsstyrelsen samt erklæring fra fabrikanten udstedt på grundlag af et kvalitetsstyringssystem.

*Stk. 2.* Sikkerhedsstyrelsen udsteder typegodkendelser på grundlag af typegodkendelser eller typeprøvninger udført af de kompetente myndigheder i andre EU/EØS-lande eller på grundlag af akkrediteret prøvning. Akkrediteret prøvning kan udføres af et af DANAK akkrediteret prøvningslaboratorium eller af udenlandske laboratorier, der opfylder kravene i EN 45001 eller ISO/IEC guide 25, og som er akkrediteret i henhold til bestemmelserne i EN 45002 eller ISO/IEC guide 58 af et organ, der opfylder betingelserne i EN 45003 eller ISO/IEC guide 58.

*Stk. 3.* De i §§ 3-8 og § 11 nævnte målere skal efter at være taget i brug løbende kontrolleres efter bestemmelser, fastsat af Sikkerhedsstyrelsen.

#### *Administrative bestemmelser*

##### *Ansvarsforhold og straf*

§ 14. Det påhviler ejendommens ejer at installere målere efter foranstående bestemmelser og at foretage korrektion efter § 10. For ejendomme, der er udstykket efter lov om ejerlejligheder, påhviler forpligtelsen ejerforeningen.

*Stk. 2.* Den, der overtræder stk. 1, straffes med bøde.

*Stk. 3.* Der kan pålægges selskaber m.v. (juridiske personer) strafansvar efter reglerne i straffelovens 5. kapitel.

#### *Undtagelser, korrektion og klageadgang*

§ 15. Kommunalbestyrelsen træffer afgørelse om fritagelse for kravene om måling af el, gas, vand, varme og køling i en bygning omfattet af § 12 og kan fritage bygningen for at overholde en eller flere af bestemmelserne om individuel måling i §§ 3 – 11, jf. § 12. Kommunalbestyrelsen træffer afgørelse på grundlag af en konkret vurdering af forholdene i bygningen.

*Stk. 2.* Kommunalbestyrelsen kan midlertidigt fritage en bygning for at overholde en eller flere af bestemmelserne om individuel måling i §§ 3-11, jf. § 12, i forbindelse med væsentlige

Side 6



ombygningsarbejder eller i forbindelse med udskiftning af målersystem, i større bebyggelser, hvor udskiftningen strækker sig over en længere periode.

*Stk. 3.* Udskiftning i forbindelse med kontrol af målersystemer efter Sikkerhedsstyrelsens regler er omfattet af stk. 2.

*Stk. 4.* Ansøgning om fritagelse efter § 12 indsendes af ejendommens ejer eller ejerforening til kommunalbestyrelsen med en redegørelse for de forhold i bygningen, som begrundes ansøgningen.

*Stk. 5.* Kommunalbestyrelsens afgørelse efter stk. 1 og 2 kan påklages efter reglerne i byggelovens §§ 23 og 24.

§ 16. Spørgsmål om korrektion for yderlig beliggenhed efter § 10 kan af enhver af beboerne eller brugerne indbringes for kommunalbestyrelsen til afgørelse. Kommunalbestyrelsen kan træffe afgørelse om, hvorvidt der skal foretages korrektion, på hvilket beregningsgrundlag korrektionen skal foretages, og hvilken korrektion der skal foretages.

*Stk. 2.* Kommunalbestyrelsens afgørelse efter stk. 1 kan påklages efter reglerne i byggelovens §§ 23 og 24.

#### *Gebyr*

§ 17. Kommunalbestyrelsen kan beslutte at opkræve gebyr for sin behandling af sager efter §§ 15 og 16.

*Stk. 2.* Kommunalbestyrelsen fastsætter beregningsmåden for gebyrerne, gebyrstørrelsen og forfaldstid.

*Stk. 3.* Gebyr efter § 17 betales af den beboer eller bruger, som har indbragt spørgsmålet om korrektion for kommunalbestyrelsen til afgørelse. Får beboeren eller brugeren helt eller delvist medhold, betales gebyret dog af ejendommens ejer eller ejerforening. Gebyret omfatter hele ejendommen.

#### *Ikrafttræden*

§ 18. Bekendtgørelsen træder i kraft den [bekendtgørelsens ikrafttræden].

*Stk. 2.* Samtidig ophæves bekendtgørelse nr. 891 af 9. oktober 1996 om individuel måling af el, gas, vand og varme.

*Energistyrelsen, den [dato]*

Morten Bæk

/ Mette Odgaard Mylin

Side 7

