

# Energihandlingsplan for Frederikshavn Boligforening afd. 37—Gl. Stadion m.fl. 9300 Sæby



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

## Indhold

Indledning.....	3
Inddragelse af beboere.....	4
Orienteringsbrev til beboerne.....	5
Bygningsbeskrivelse.....	6
Forbrug, aflæsninger og afregninger.....	9
Varmeomkostninger.....	9
Vandomkostninger.....	10
El-omkostninger.....	11
Aflæsninger og forbrug.....	12
Mulige tiltag for visualisering af målerdata.....	13
Bygningen.....	14
Forord.....	14
Termografering.....	14
Tag og loft etape nr. 1.....	14
Mulige tiltag og besparelser.....	15
Ydervæg.....	16
Mulige tiltag og besparelser.....	17
Sokkel og terrændæk.....	18
Mulige tiltag og besparelser.....	18
Vinduer og yderdøre.....	19
Mulige tiltag og besparelser.....	19
Tag og loft etape 2.....	22
Mulige tiltag og besparelser.....	23
Ydervæg.....	24
Mulige tiltag og besparelser.....	24
Sokkel.....	26
Mulige tiltag og besparelser.....	26

Vinduer og yderdøre.....	27
Mulige tiltag og besparelser .....	27
Tag og loft etape 3.....	30
Mulige tiltag og besparelser .....	31
Ydervæg.....	32
Mulige tiltag og besparelser .....	32
Sokkel.....	34
Mulige tiltag og besparelser .....	34
Vinduer og yderdøre.....	35
Mulige tiltag og besparelser .....	35
Tag og loft etape 4.....	38
Mulige til og besparelser .....	39
Ydervæg.....	40
Mulige tiltag og besparelser .....	40
Sokkel.....	42
Mulige tiltag og besparelser .....	42
Vinduer og yderdøre.....	43
Mulige tiltag og besparelser .....	44
Lokal afledning af regnvand .....	45
Ventilation .....	46
Boliger med fælles udsugningsanlæg .....	47
Boliger med naturlig ventilation i bad og emhætte med motor i køkken.....	49
Boliger med balanceret ventilation .....	50
Rensning/vedligehold:.....	52
Mulige tiltag og besparelser .....	52
Eksisterende fjernvarmesystem og vandinstallationer .....	54
Mulige tiltag og besparelser .....	55
Eksisterende varmtvands installation .....	58
Mulige tiltag og besparelser .....	58
Teknisk isolering .....	59
Beskrivelse af koldt vands installationer og armaturer .....	60
Mulige tiltag og besparelser .....	66
Toiletter, mulige tiltag og besparelser .....	67



El-anlæg .....	67
Hovedforsyninger samt fordelingsnet.....	67
Tilslutningsbidrag.....	72
Belysning.....	72
Belysning udvendig.....	72
Belysning indvendig.....	72
Mulige tiltag og besparelser .....	72
Hvidevarer .....	74
Alternativ energi.....	75
Varmepumper .....	75
Genbrug af regnvand til toiletter.....	76
Solcelleanlæg.....	77
CTS anlæg .....	78
Mulige tiltag og besparelser .....	78
Konklusion .....	79
Bilag nr. 1 Frederikshavn Boligforening energipolitik .....	82
Bilag nr. 2 Gode Energivaner .....	91
Bilag nr. 3 bilag til bygningseftersyn.....	124
Bilag nr. 4 Vandbesparende projekt.....	157
Bilag nr. 5 Lavspændingskort.....	161
Bilag nr. 6 Belysningsplan .....	162
Bilag nr. 7 LED belysning.....	173
Bilag nr. 8 Anvendte vaskerimaskiner .....	174
Bilag nr. 9 Solcelletilbud .....	176
Bilag nr. 10 Målerbekendtgørelse .....	179
Bilag nr. 11 Smiley panel .....	186



## Indledning

Der var på finansloven for 2014 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 2015 til oktober 2015.

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



## Inddragelse af beboere

Boligforeningens beboere kender naturligvis vores lejemål rigtigt godt, og har stor interesse for deres hjem og energiforbrug. Det har været vigtigt at orienterer vores beboere løbende omkring energihandlingsplanerne, dette har som minimum sket på følgende måder:

- Beboermøde
- Orienteringsbrev
- Afdelingsbestyrelsesmøder

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 blandt andet udarbejdet et lille hæfte med forskellige spare tips, som gerne skulle hjælpe vores beboere på vej mod gode energi besparelser. Hæftet er uploadet på boligforeningens hjemmeside [www.frederikshavnboligforening.dk](http://www.frederikshavnboligforening.dk)

Hæftet kan endvidere ses i vedhæftet bilag nr. 2



## Orienteringsbrev til beboerne

Kære Beboer hos  
Frederikshavn Boligforening

19. november 2015

### Energipolitik og energihandlingsplaner

Frederikshavn Boligforening har udarbejdet en ambitiøs energipolitik, som på sigt skal gøre boligforeningen energineutral. Første milepæl er år 2020, her skal vores bygningers energiforbrug være reduceret med 75%. 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 har. Den tekniske gennemgang af bygningen vil hovedsageligt finde sted fra medio juni og frem til primo september 2015. Arbejdet vil ikke genere jer støjmæssigt.

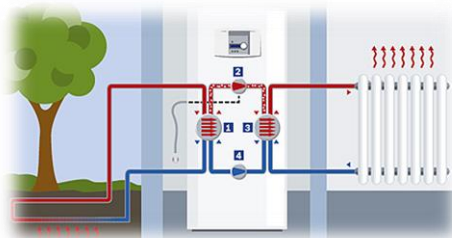
En altafgørende faktor for at vi på sigt kan opnå nogle gode energibesparelser er deltagelse fra jer beboere. Som beboer i jeres afdeling kan det måske være svært at få øje på hvor man i dagligdagen kan spare på energien. Derfor har vi udarbejdet en lille brochure kaldt "Gode energivaner" hvor vi har 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 [www.frederikshavnboligforening.dk](http://www.frederikshavnboligforening.dk) under fanen "GOD BOLIG ENERGI"

Som beboere kender I lejemaalene, fællesbygningerne, og de omkring liggende arealer rigtigt godt. Derfor kunne det være at nogle af jer har en fantastisk god ide, til nogle energitiltag der kunne udføres i jeres afdeling. Hvis dette er tilfældet, vil vi meget gerne hører fra jer på mailen: [brian@fbmail.dk](mailto:brian@fbmail.dk)

Sluttelig vil vi gerne ønske jer alle en rigtig god sommer.

Med venlig hilsen

Frederikshavn Boligforening  
Brian Thomsen  
Inspektør



## Bygningsbeskrivelse

Afdeling 37 består af lejligheder og rækkehuse i et eller to plan, opført i 4 forskellige perioder fra 1995 til 2005. Fælles for dem alle er mulighed for eget udendørs areal i form af have eller altan.

Bebyggelsen er opført i røde og gule teglsten og enten eternitbølgeplade eller teglsten. Sammen med de varierende bygningsformer giver dette en dynamisk og særegent område.

Beregninger viser, at ingen af de oplagte efterisolerings forslag er rentable.

Endvidere vil en efterisolering af ydervæggene kompliceres af de mange altaner.



I det følgende er de overordnede bygningsdata for afdeling 37 – Gl. Stadion oplistet:

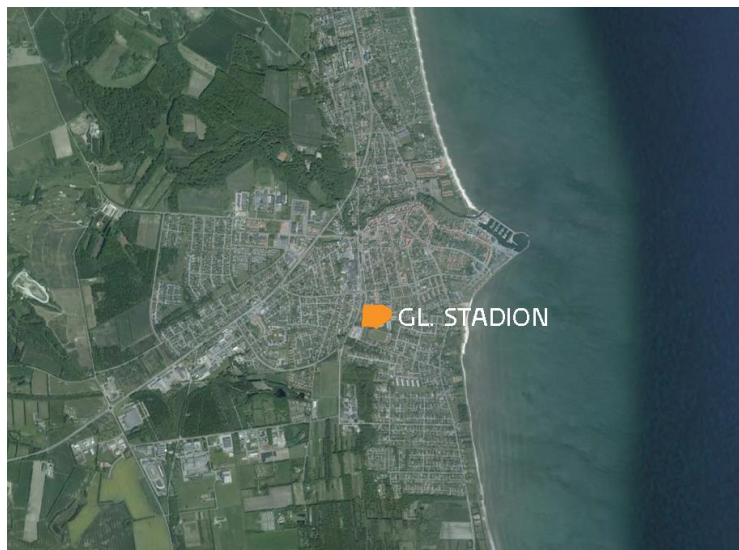
<b>Afdeling:</b>	37 – Gl. Stadion
<b>Adresse:</b>	Søndermarksvej 1
<b>BBR nr.:</b>	
<b>Opførelsesår:</b>	Etape 1 1995 Etape 2 1997 Etape 3 1998 Etape 4 2004
<b>Renoveringsår:</b>	-
<b>Varmeforsyning</b>	Fjernvarme
<b>Boligareal ifølge BBR:</b>	10.168m <sup>2</sup>
<b>Boliger i alt:</b>	116





**Placering i byen:**

Afdeling 37 – GL. STADION er placeret i tæt på Sæbys midtby med tæt til indkøbsmuligheder, skov og strand.



Adresse	Antal rum	Areal per lejemål [m <sup>2</sup> ]	Samlet areal [m <sup>2</sup> ]	Antal lejemål
ETAPE 1	2	74	592	8
	3	85	1190	14
	3	90	90	1
	4	90	90	1
	3	100	600	6
	4	109	109	1
ETAPE 2	2	76	304	4
	3	83	83	1
	3	85	170	2
	3	88	352	4
	3	91	364	4
ETAPE 3	2	74	148	2
	3	85	170	2
	3	87	261	3
	3	88	1232	14
	3	89	267	3
	3	90	270	3
	4	102	102	1
	4	103	206	2
ETAPE 4	2	75	300	4
	3	85	1105	13
	3	87	348	4
	4	93	651	7
	4	97	1164	12



I tabellen nedenfor ses energinøgletallene for afdelingen. El forbruget er for fællesinstallationerne, mens vand- og varmemeforbruget er det samlede forbrug for både fællesarealerne og lejlighederne.

Nøgletal	Aktuel [m <sup>2</sup> ]	Nøgletal for etageboliger på landsplan		
		10% fraktil	Median	90% fraktil
El [kWh/(m <sup>2</sup> *år)]	1,05	1,8	5	11,8
Vand [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> *år)]	0,9	0,53	0,81	1,17
Varme [kWh/(m <sup>2</sup> *år)]	128	87	113	145

Ovenstående nøgletal er for bygninger med anvendelseskode 140 fra [www.maerkdinbygning.dk](http://www.maerkdinbygning.dk), tidligere [www.seeb.dk](http://www.seeb.dk), fra 2010. Hele tabellen kan ses i Bilagsrapporten i bilag nr. 3.

Af ovenstående tabel ses det, at varmemeforbruget ligger lige over medianen. Det kan ikke direkte relateres til, at bygningerne er dårligt isolerede, da varmemeforbruget også er baseret på bruger adfærd. Eksempelvis vil ældre beboere typisk have en varmere indetemperatur end yngre beboere, nogen har varmen tændt i alle rum, nogen lukker ned for de rum, som ikke bliver brugt og så fremdeles.

Vandforbruget er ligeledes over medianen. Det er dog svært at vurdere om vandforbruget er for højt eller lavt uden at kende beboer sammensætningen; hvor mange bor der per lejlighed, børn kontra voksne.

Elforbruget er i den lave ende af tabellen.

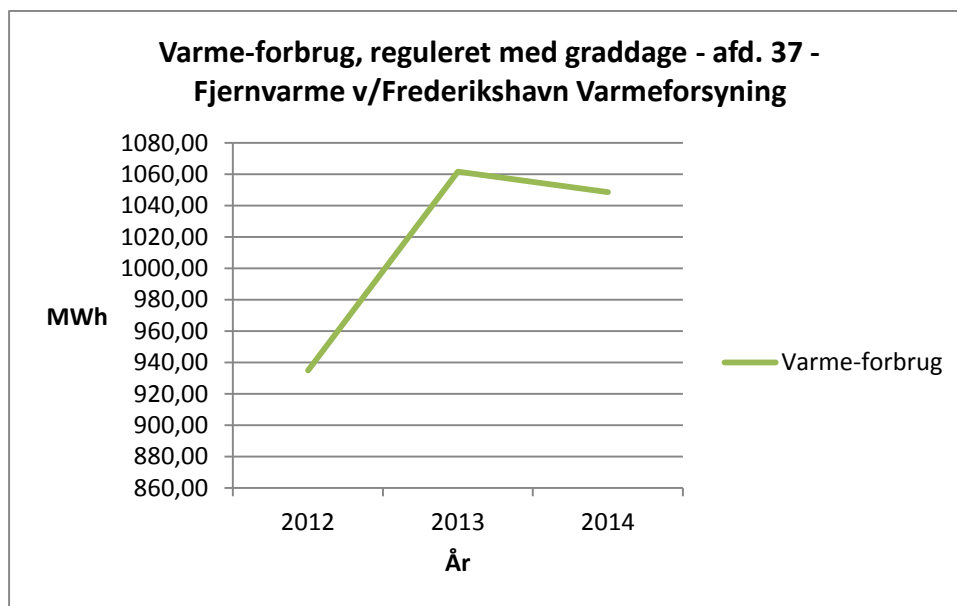


## Forbrug, aflæsninger og afregninger

### Varmeomkostninger

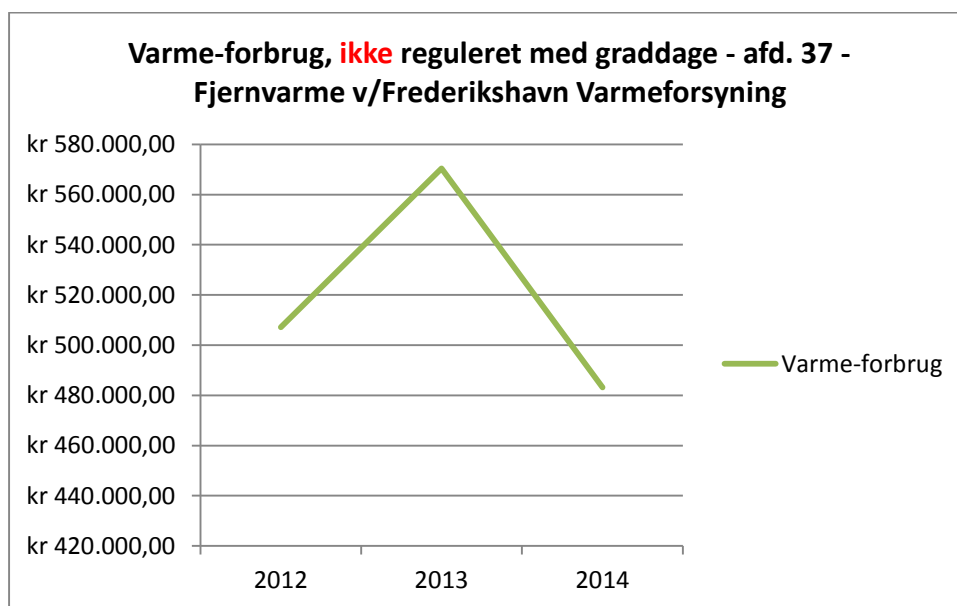
Det graddags reguleret varmeforbrug aflæses i nedenstående graf. Forbruget vurderes af være stabilt.

Illustration af graddags reguleret varme forbrug målt i MWh.



Varmeomkostningerne i Kr. kan aflæses i nedenstående graf. Denne omkostninger er ikke graddagsreguleret hvorfor det gør stor forskel om det har været en hård vinter eller en mild vinter. Legeledes kan varmeværkes MWh pris også gøre en forskel.

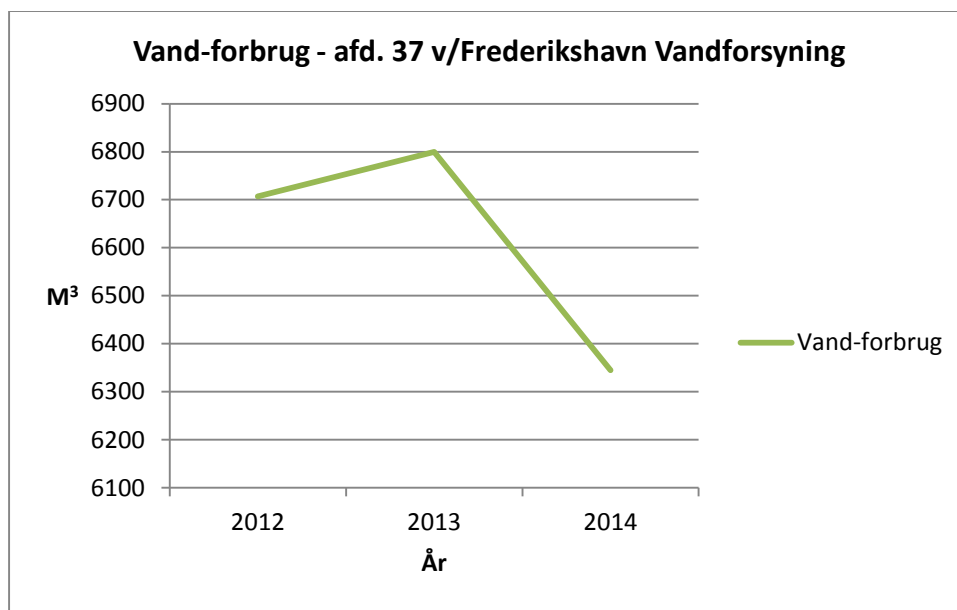
Illustration af varme forbrug i Kr.



## Vandomkostninger

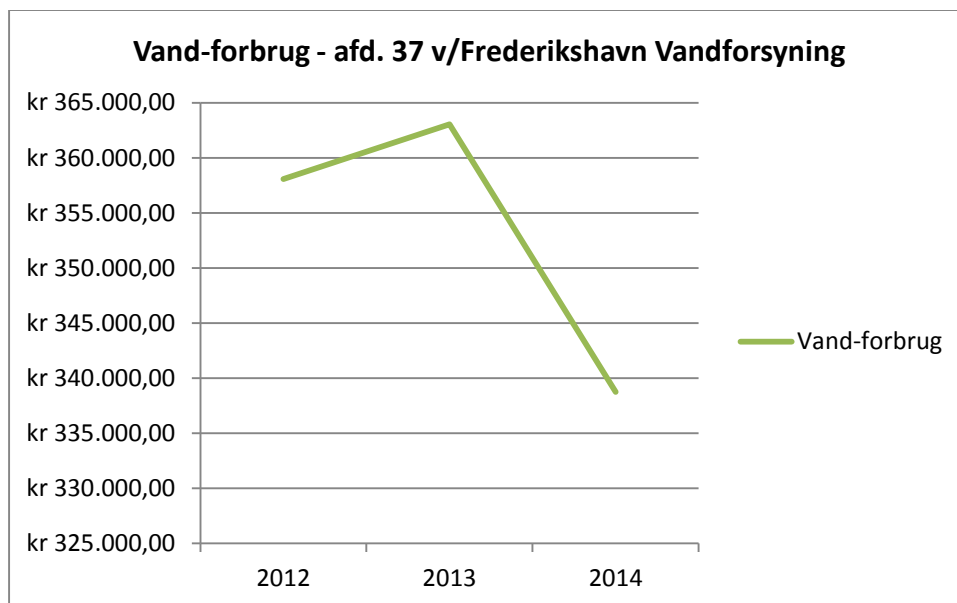
Vandforbruget målt i M<sup>3</sup> aflæses i nedenstående graf. Forbruget vurderes at være rimeligt stabilt. Forbruget i år 2013 er størst og svarer til 58M<sup>3</sup> pr. bolig, i 2014 var forbruget 55M<sup>3</sup>.

Illustration af vand forbrug målt i M<sup>3</sup>.



Vandomkostningerne i Kr. kan aflæses i nedenstående graf, som det kan ses har dette også været ret stabilt.

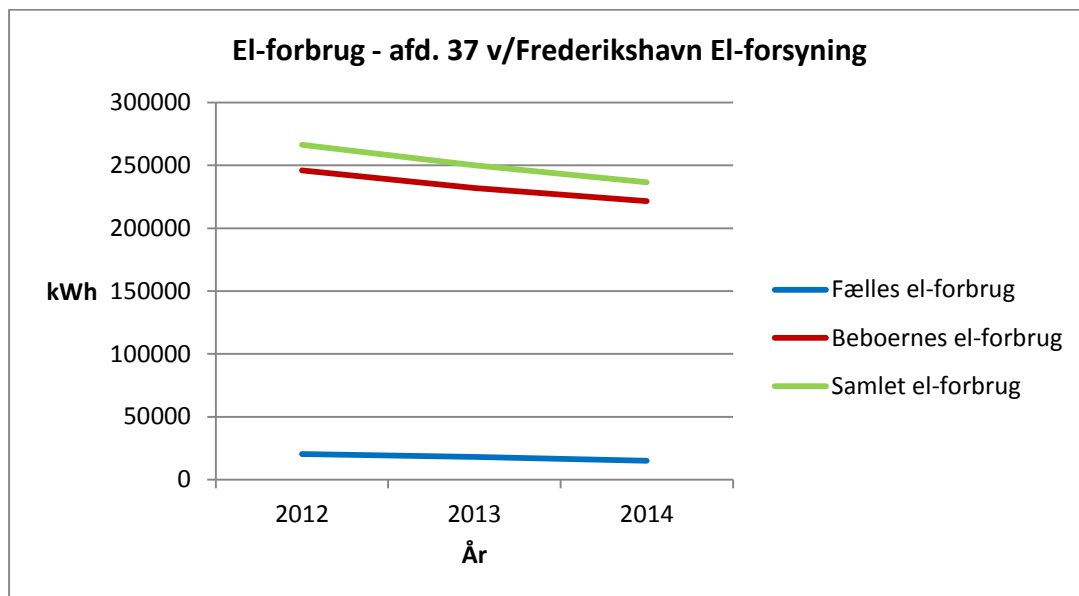
Illustration af vand forbrug i Kr.



## El-omkostninger

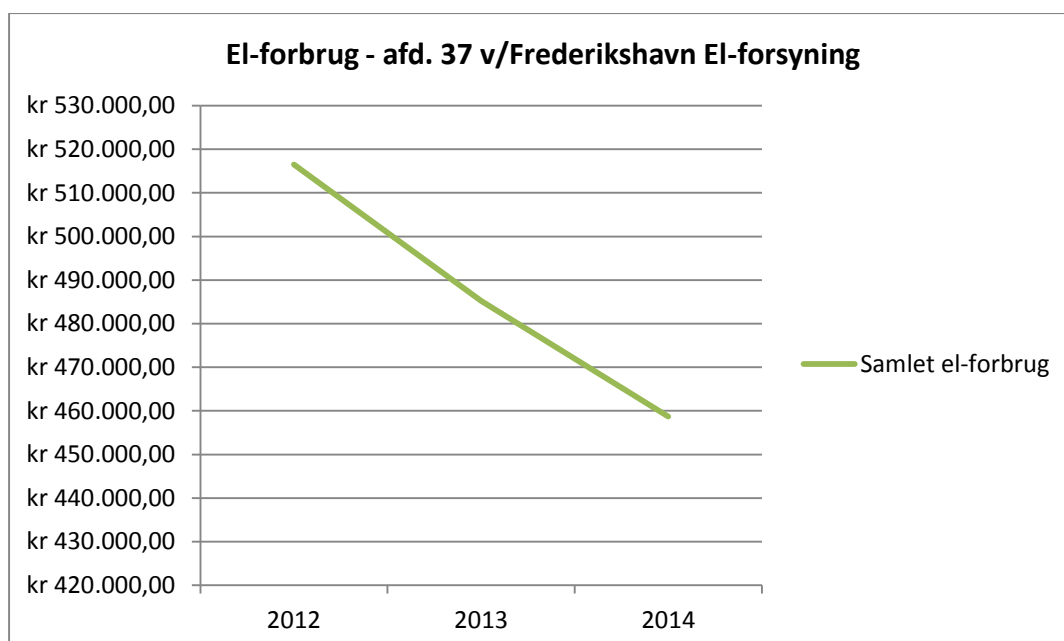
Nedenstående graf vises henholdsvis el forbruget for fællesinstallationerne, og beboernes samlet el forbrug målt i kWh. Endvidere kan afdelingens samlet el forbrug i kWh også aflæses. Forbruget er jævnt faldende fra 2012 til 2014.

Illustration af el forbrug i kWh.



Nedenstående graf viser afdelingens samlet el forbrug i Kr. Det kan konstateres at forbruget i kr. er jævnt faldende fra 2012 til 2014 i alt på 4,7%.

Illustration af el forbrug i Kr.



## Aflæsninger og forbrug

### El målere.

Afdelingen har 3 fælles afregnings el måler til fællesarealerne samt 116 afregnings el målere til lejlighederne. Alle el målerne aflæses manuelt, og der forefindes ingen fælles internetsider eller lignende hvoraf forbrugende kan aflæses. Det er dog muligt, at logge ind på hver måler på Frederikshavn Forsyning hjemmeside og se forbrug statistik mm. Målerne er dog ikke fjernaflæst, hvorfor alle data er manuelt aflæst og som ofte 1 år gamle. El måleren for det fælles forbrug er placeret følgende steder: en i gildesalen ved Kronen 9, en ved kronen 6 og den sidste ved Grenen 17. De øvrige 116 el målere for lejlighederne er placeret udvendige i facade foran hver dør til lejlighederne. Hver lejer afregner individuelt el forbruget til Frederikshavn Forsyning.

### Vand målere.

Afdelingen har en fælles afregnings vand måler hvor det fælles vand forbrug afregnes. Måleren sidder i gildesalen ved Kronen 9. Derudover har hver af de 116 lejligheder deres egen individuelle måler til afregning af vand forbruget. Aflæsningen er manuel, og der forefindes ingen fælles internetside eller lignende hvoraf forbruget kan ses. Vandmålerne har dog sin egen kode ved Forsyningen, hvor der kan logges ind på Forsyningens hjemmeside og se forbrug statistik mm. Målerne er dog ikke fjernaflæst, hvorfor alle data er manuelt aflæst og som ofte 1 år gamle.

### Varme målere.

Afdelingen har 1 fælles afregnings varme måler hvor det fælles varme forbrug afregnes. Måleren sidder i gildesalen ved Kronen 9. Derudover har hver af de 116 lejligheder deres egen individuelle måler til afregning af varmeforbruget. Disse målere har deres egen kode ved Sæby Varmeværk, hvor der kan logges ind på Sæby Varmeværks hjemmeside og se forbrug statistik mm. Målerne er dog ikke fjernaflæst, hvorfor alle data er manuelt aflæst og som ofte 1 år gamle.



## Mulige tiltag for visualisering af målerdata

Under kapitlet CTS er dette emne bearbejdet.



## Bygningen

### Forord

Nærværende rapport og den forudgående besigtigelse, er udarbejdet og foretaget med det primære formål at afsøge bebyggelserne for gunstige energirenovningsmuligheder af klimaskærmen. Bebyggelsens egentlige tilstand, har som udgangspunkt ikke spillet ind på vurderingerne i rapporten, men kan ses kort beskrevet i tilhørende bilagsrapport. Se bilag nr. 3.

### Termografering.

En termografering kan belyse bebyggelsens energimæssige kritiske punkter; utætheder i klimaskærm, uens isolering, kuldebroer eller linjetab og kan derved danne et fint grundlag for stillingtagen til, hvorvidt en energirenovring vil være gunstig.

Termografering er en varmeteknisk målemetode, som udføres med et infrarødt kamera, som omsætter overflade temperaturer til farver; blå og grønne, hvor de er koldest og røde og gule, hvor det er varmest.

Et enkelt termografisk billede kan således give et hurtigt overblik, hvor konstruktionerne bør undersøges nærmere for utætheder.

Udover de energimæssige fordele, som termografering kan anskueliggøre, så kan en eliminering af eksempelvis utætheder og kuldebroer forbedre indeklimaet i boligerne væsentligt.

Termograferingen er i skrivende stund ikke udført, da sæsonen ikke fordrer passende vejr/ temperatur forskelle hertil.

### Tag og loft etape nr. 1

I dette afsnit gennemgås konstruktionerne i bebyggelserne på etape 1 opført i år 1995. Adresserne er: Grenen 1 – 3, Bladet 1-3-5 2-4-6, Knoppen 2-4-6 og Kronen 1-3-5-7 2-4-6-8 9300 Sæby.

Taget består af lyse bølgeplader. Ud fra tagets alder og tegningsmaterialet er det formentlig eternitplader uden asbest.

Taget er medtaget og der ses begroning på mange tagplader, samt tagrygge.





Spærkonstruktionen i den undersøgte bygning ser ikke ud til at have været belastet af fugt.



Der er målt en isoleringstykkelse på 200 mm på loftet.



#### Levetid

Den forventede levetid for eternit-bølgeplader uden asbest er, jf. *SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen*, 25 år. Bygnings alder taget i betragtning kan det derfor forventes at taget har en rest levetid på 5år.

#### Mulige tiltag og besparelser

Tagkonstruktionen er, jævnfør det udleverede tegningsmateriale, isoleret med 200mm. Ved en efterisolering med yderligere 300mm i loftsstrukturen, vurderes det, at U-værdien reduceres til 0,08 W/(m<sup>2</sup>\*K).



Tag	
Nuværende U-værdi	0,20W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,08W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	300 mm

Forud for denne efterisolering, skal det dog sikres, at dampspærren er tæt, da ændrede isoleringstykkelser vil ændre fugtens vandring i konstruktion, hvilket kan medføre u hensigtsmæssige fugtophobninger.

Tilbagebetalingstid

Jf. beregningseksempler fra det, af EnergiStyrelsen godkendte, beregningsprogram ENERGY10 vurderes det, at koste 450 kr./m<sup>2</sup> at efterisolere tagkonstruktionen, hvilket giver følgende tilbagebetalingstid:

Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
6.800	677.000	4.400	100

Alle priser inkl. Moms.

Den simple tilbagebetalingstid, som er anvendt til beregningen tager ikke højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh..

Der er kun regnet med øget isoleringstykkelse hvor isoleringen ligger vandret. Af ovenstående ses en simpel tilbagebetalingstid på 100 år, hvilket overstiger den forventede levetid på isoleringen.

## Ydervæg

Jf. udleverede tegningsmateriale er ydervægs konstruktionen udført som følger:

**Formur**

Formuren er opmuret i tegl i forskellige farver.

**Bagmuren**

Bagmuren er opført i 100 mm letbeton.

**Isolering**

Hulmuren er isoleret med 120-200mm isolering.



## Levetid

Levetiden for teglsten er jf. SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen, >100 år, forudsat at de ikke bliver hårdt belastet af fugt eller andre udefrakommende påvirkninger. Specielt de sydvendte facader med gule teglsten er belastede af fugt og er flere steder begyndt at forvitte.

## Mulige tiltag og besparelser

Som udgangspunkt er der to forskellige muligheder for efterisolering af ydervægskonstruktionen; udvendigt og indvendigt. I det følgende er der beregnet på efterisoleringen af ydervæggen.

Den indvendige isolering er ikke medtaget af flere grunde; etableringen af denne er til stor gene for beboerne. Ligesom den vil mindske det indvendige boligareal. Endeligt er det vurderet, at en efterisolering indvendigt vil have lignende tilbagebetalingstid, som den udvendige - se nedenfor.

I det følgende forslag er ydervæggen efterisoleret med 200 mm isolering udvendigt, som pudses og malerbehandles, alternativ kunne en evt. murstenklink klæbes på ydervæggen for at skabe et udseende som det nuværende, dette er dog en dyrere løsning. Løsningen med udvendig efterisolering vil minimere eventuelle kuldebroer i ydervægskonstruktionen.

Jf. beregningseksempler fra det, af EnergiStyrelsen godkendte, beregningsprogram ENERGY10 vurderes det at det koster 1900 kr./m<sup>2</sup> for udvendig efterisolering og 1850 kr./m<sup>2</sup> for indvendig efterisolering. Det er vurderet at det vil koste 100 kr./m<sup>2</sup> at fjerne eksisterende isolering og beklædning.

### Ydervæg, 120mm isolering

Nuværende U-værdi	0,26 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,11 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	200 mm

### Ydervæg, 200mm isolering

Nuværende U-værdi	0,18 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,09 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	200 mm

Nedenfor ses, at en simpel tilbagebetalingstidsberegning giver en tilbagebetalingstid på:

Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
19.500	3.642.500	6.800	344

Alle priser inkl. moms.

I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.

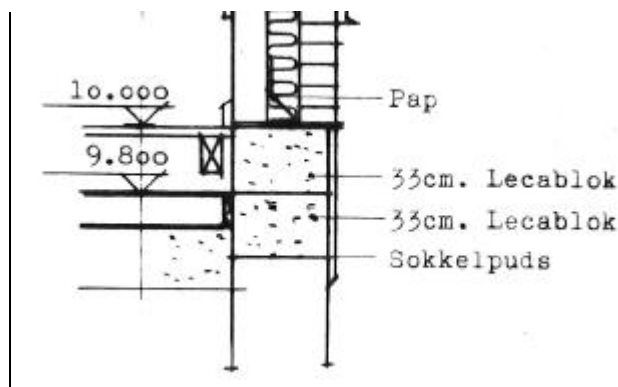


Af ovenstående ses en simpel tilbagebetalingstid på 344 år, hvilket overstiger den forventede levetid på isoleringen.

## Sokkel og terrændæk

Jf. udleveret tegningsmateriale er soklen udført som vist.

Soklen er opbygget som vist på tegningen.



## Mulige tiltag og besparelser

Med reference til *Videnscenter for Energibesparelser i Bygningers* vurderinger om, at en udvendig isolering af soklen på 200mm giver en besparelse på 6 kWh/m. Jf. V&S prishåndbøgerne vurderes det, at det vil koste 1300kr/m at efterisolere soklerne.

Ud fra tegningsmateriale vurderes det, at være muligt at løsne gulvbrædder eller lave hul i dem og blæse isolering ind i mellemrummet mellem betondækket og gulvbelægningen uden at skade øvrige konstruktioner. Forslaget skal undersøges nærmere inden arbejdet sættes i gang; specielt hvorvidt eventuel mindsket udluftning kan bevirke fugtproblematikker. Det er vurderet, at førnævnte forslag vil koste 150kr/m<sup>2</sup>.

### Terrændæk

Nuværende U-værdi	0,23 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,12 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	150 mm

De foreslåede tiltag giver en tilbagebetalings tid som angivet i tabellen nedenfor:

	Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
Sokkel	2.100	856.500	1.400	401
Terrændæk	2.500	85.500	1.500	36

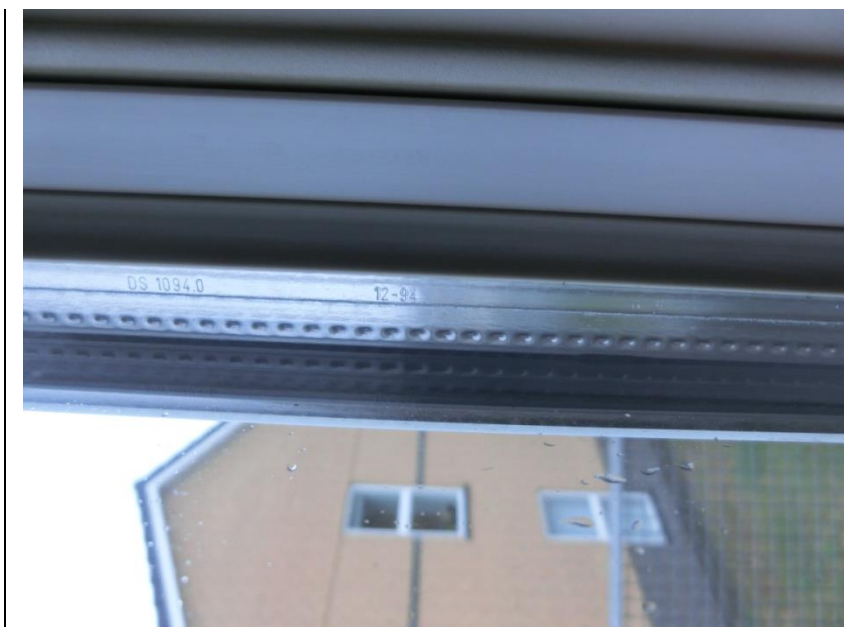
Alle priser inkl. moms.



I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.

## Vinduer og yderdøre

Vinduer og døre er fra 1994.



I det følgende er udskiftning af vinduerne gennemgået. Det optimale i en sådan udskiftning vil være, at isætte 3-lags ruder, men disse er som udgangspunkt tungere og det kræver derfor en undersøgelse forud for udskiftningen. Alternativt skal de nye vinduer være med 2 lag energiglas.

### Levetid

Levetiden for vinduer og døre er jf. *SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen*, 30 år, hvilket giver at vinduer og terrassedøre en rest levetid på 9år.

### Linjetab

Ud fra det udleverede tegningsmateriale, vurderes en 30 mm kuldebroafbrydelse omkring vinduerne. Med afsæt i placeringen af vinduet i ydervæggen, samt ovennævnte kuldebrosafbrydelse antages linjetabet langs vinduer at være 0,03 W/(m\*K).

## Mulige tiltag og besparelser

Forudsætningerne for den følgende beregning er, en gennemgribende facaderenovering, som gør det muligt at ændre placeringen af de nye vinduer; ud for isoleringen i væggen, hvilket vil give et minimalt linjetab. Denne placering vil reducere linjetabet til 0,01 W/(m\*K). Det mindskede linjetab vil medføre mindre kuldebro og give en højere overfladetemperatur indvendigt, hvilket mindsker risikoen for kondensering og dens følgevirkninger, som eksempelvis skimmelsvamp.

U-værdierne på vinduerne i sig selv vurderes til at være 0,8 W/(m<sup>2</sup>\*K).

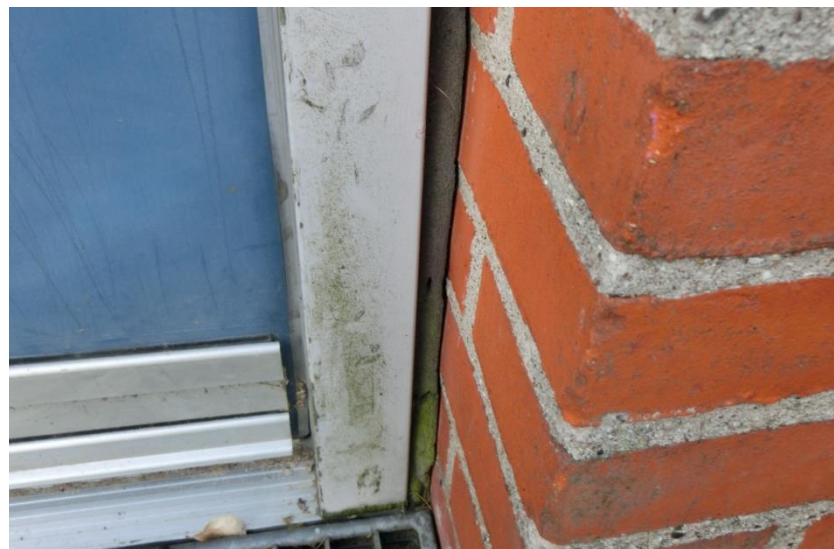


## Vinduer

Nuværende U-værdi	2,9 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,8 W/(m <sup>2</sup> *K)
Tiltag	To/trelags energirude

### Fuger omkring vinduer

Fugerne omkring vinduerne, trænger til at blive skiftet; de hæfter ikke længere ordentligt til væg og vindue/dør. Dette resulterer i øget infiltration.



### Levetid

Fugernes levetid er erfaringsmæssigt op til 15 år og gerne kortere hvis de udsættes for hårdt vejrlig. Det giver at fugerne har udlevet den forventede med 6 år. Dette svarer godt overens med beboernes udtalelser om at det trækker ved vinduerne.

I henhold til Håndbog for energikonsulenter (HB2014) kan det antages at utætte fuger øger infiltrationen med 0,05 l/(s\*m<sup>2</sup>). Ved udskiftning af utætte fuger reduceres dette til 0 l/(s\*m<sup>2</sup>). Det antages at det koster ca. 50 kr./m at skifte fuger. Vi er ikke blevet gjort opmærksom på at der er problemer med utætte fuger, men da fugerne generelt er ved at være tørre og har udlevet deres forventede levetid, er besparelsen som vist nedenfor.

### Tilbagebetalingstid

Udskiftning af vinduerne og eventuelle utætte fuger har en tilbagebetalingstid som angivet i tabellen nedenfor:

	Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
Vinduer	117.900	3.341.500	41.300	52
Linjetab	1.900	0*	700	-
Nye fuger	9.400	67.600	6.100	7



Alle priser inkl. moms.

Udgiften er indeholdt i facadeisoleringen eller ændring af vinduets placering, så det er ud for isoleringen.

I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.

Skiftes der vinduer vil fugerne også automatisk blive skiftet.



## Tag og loft etape 2

I dette afsnit gennemgås konstruktionerne i bebyggelserne på etape 2 opført i år 1997. Adresserne er: Kronen 14-16-18-20, Stammen 1-3 2-4 Grenen 17-19-21-23 og Søndermarksvej 1N-1P 9300 Sæby.

### Tag

Taget består af lyse bølgeplader. Ud fra tagets alder og tegningsmaterialet er det formentlig eternitplader uden asbest.

Taget er medtaget og der ses begroning på mange tagplader, samt tagrygge.



Spærkonstruktionen i den undersøgte bygning ser ikke ud til at have været belastet af fugt.





Der er målt en isoleringstykkelse på 250 mm på loftet.



#### Levetid

Den forventede levetid for eternit-bølgeplader uden asbest er, jf. *SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen*, 25 år. Bygnings alder taget i betragtning kan det derfor forventes at taget har en rest levetid på 7år.

#### Mulige tiltag og besparelser

Tagkonstruktionen er, jævnfør det udleverede tegningsmateriale, isoleret med 250mm. Ved en efterisolering med yderligere 250mm i loftskonstruktionen, vurderes det, at U-værdien reduceres til 0,08 W/(m<sup>2</sup>\*K).

#### Tag

Nuværende U-værdi	0,14W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,08W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	250 mm

Forud for denne efterisolering, skal det dog sikres, at dampspærren er tæt, da ændrede isoleringstykkelser vil ændre fugtens vandring i konstruktion, hvilket kan medføre u hensigtsmæssige fugtophobninger.

#### Tilbagebetalingstid

Jf. beregningseksempler fra det, af EnergiStyrelsen godkendte, beregningsprogram ENERGY10 vurderes det, at koste 390 kr./m<sup>2</sup> at efterisolere tagkonstruktionen, hvilket giver følgende tilbagebetalingstid:

Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
1.500	188.500	1.000	124

Alle priser inkl. moms.



Den simple tilbagebetalingstid, som er anvendt til beregningen tager ikke højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh..

Der er kun regnet med øget isoleringstykkelser hvor isoleringen ligger vandret. Af ovenstående ses en simpel tilbagebetalingstid på 124 år, hvilket overstiger den forventede levetid på isoleringen.

## Ydervæg

Jf. udleverede tegningsmateriale er ydervægskonstruktionen udført som følger:

Formur

Formuren er opmuret i tegl i forskellige farver.

Bagmuren

Indervæggen er opført i 100 mm letbeton.

Isolering

Hulmuren er isoleret med 120-200mm isolering.



Levetid

Levetiden for teglsten er jf. *SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen*, >100 år, forudsat at de ikke bliver hårdt belastet af fugt eller andre udefrakommende påvirkninger. Specielt de sydvendte facader med gule teglsten er belastede af fugt og er flere steder begyndt at forvitre.

## Mulige tiltag og besparelser

Som udgangspunkt er der to forskellige muligheder for efterisolering af ydervægskonstruktionen; udvendigt og indvendigt. I det følgende er der beregnet på efterisoleringen af ydervæggen.

Den indvendige isolering er ikke medtaget af flere grunde; etableringen af denne er til stor gene for beboerne. Ligesom den vil mindske det indvendige boligareal. Endeligt er det vurderet, at en efterisolering indvendigt vil have lignende tilbagebetalingstid, som den udvendige - se nedenfor.

I det følgende forslag er ydervæggen efterisoleret med 200 mm isolering udvendigt, som pudses og malerbehandles, alternativ kunne en evt. murstensklæk klæbes på ydervæggen for at skabe et udseende som



det nuværende, dette er dog en dyrere løsning. Løsningen med udvendig efterisolering vil minimere eventuelle kuldebroer i ydervægskonstruktionen.

Jf. beregningseksempler fra det, af EnergiStyrelsen godkendte, beregningsprogram ENERGY10 vurderes, det at det koster 1900 kr./m<sup>2</sup> for udvendig efterisolering og 1850 kr./m<sup>2</sup> for indvendig efterisolering. Det er vurderet, at det vil koste 100 kr./m<sup>2</sup> at fjerne eksisterende isolering og beklædning.

#### **Ydervæg, 120mm isolering**

Nuværende U-værdi	0,26 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,11 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	200 mm

#### **Ydervæg, 200mm isolering**

Nuværende U-værdi	0,16 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,09 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	200 mm

Nedenfor ses, at en simpel tilbagebetalingstidsberegning giver en tilbagebetalingstid på:

<b>Besparelse pr. år [kr.]</b>	<b>Investering [kr.]</b>	<b>Tilskud [kr.]</b>	<b>Tilbagebetalingstid [år]</b>
5.500	1.861.000	3.600	337

Alle priser inkl. moms.

I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.

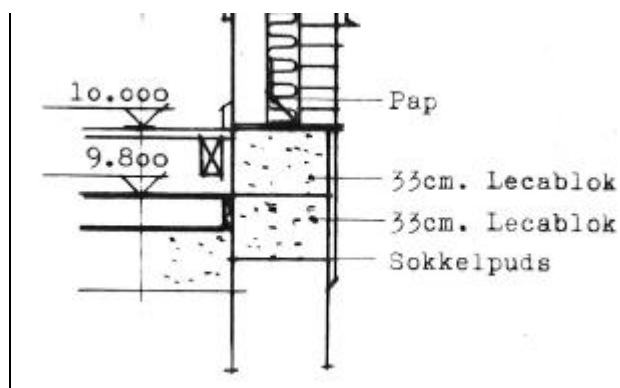
Af ovenstående ses en simpel tilbagebetalingstid på 337 år, hvilket overstiger den forventede levetid på isoleringen.



## Sokkel

Det antages, at sokkel og terrændæk er udført på samme vis som etape 1.

Soklen er opbygget som vist på tegningen.



## Mulige tiltag og besparelser

Med reference til *Videnscenter for Energibesparelser i Bygningers* vurderinger om, at en udvendig isolering af soklen på 200mm giver en besparelse på 6 kWh/m. Jf. V&S prishåndbøgerne vurderes det, at det vil koste 1300kr/m at efterisolere soklerne.

Ud fra tegningsmateriale vurderes det, at være muligt at løsne gulvbrædder eller lave hul i dem og blæse isolering ind i mellemrummet mellem betondækket og gulvbelægningen uden at skade øvrige konstruktioner. Forslaget skal undersøges nærmere inden arbejdet sættes i gang; specielt hvorvidt eventuel mindsket udluftning kan bevirke fugtproblematikker. Det er vurderet, at førnævnte forslag vil koste 150kr/m<sup>2</sup>.

## Terrændæk

Nuværende U-værdi	0,23 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,12 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkel	150 mm

De foreslåede tiltag giver en tilbagebetalings tid som angivet i tabellen nedenfor:

	Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
Fundamenter	1.000	308.000	500	401
Terrændæk	2.500	85.500	1.500	36

Alle priser inkl. moms.

I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.



## Vinduer og yderdøre

Vinduer og døre er fra 1996.



I det følgende er udskiftning af vinduerne gennemgået. Det optimale i en sådan udskiftning vil være, at isætte 3-lags ruder, men disse er som udgangspunkt tungere og det kræver derfor en undersøgelse forud for udskiftningen. Alternativt skal de nye vinduer være med 2 lag energiglas.

### Levetid

Levetiden for vinduer og døre er jf. *SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen*, 30 år, hvilket giver at vinduer og døre en rest levetid på 11år.

### Linjetab

Ud fra det udleverede tegningsmateriale, vurderes en 30 mm kuldebroafbrydelse omkring vinduerne. Med afsæt i placeringen af vinduet i ydervæggen, samt ovennævnte kuldebrosafbrydelse antages linjetabet langs vinduer at være  $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

### Mulige tiltag og besparelser

Forudsætningerne for den følgende beregning er, at en gennemgribende facaderenovering, som gør det muligt at ændre placeringen af de nye vinduer; ud for isoleringen i væggen, hvilket vil give et minimalt linjetab. Denne placering vil reducere linjetabet til  $0,01 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Det mindskede linjetab vil medføre mindre kuldebro og give en højere overfladetemperatur indvendigt, hvilket mindsker risikoen for kondensering og dens følgevirkninger, som eksempelvis skimmelsvamp.

U-værdierne på vinduerne i sig selv vurderes til at være  $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .



Vinduer	
Nuværende U-værdi	1,8 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,8 W/(m <sup>2</sup> *K)
Tiltag	To/trelags energirude

#### Fuger omkring vinduer

Fugerne omkring vinduerne/døre, trænger til at blive skiftet; de hæfter ikke længere ordentligt til væg og vindue/dør. Dette resulterer i at øget infiltration.



#### Levetid

Fugernes levetid er erfaringsmæssigt op til 15 år og gerne kortere hvis de udsættes for hårdt vejrlig. Det giver at fugerne har udlevet den forventede med 3 år. Dette svarer godt overens med beboernes udtalelser om, at det trækker ved vinduerne.

I henhold til Håndbog for energikonsulenter (HB2014) kan det antages at utætte fuger øger infiltrationen med 0,05 l/(s\*m<sup>2</sup>). Ved udskiftning af utætte fuger reduceres dette til 0 l/(s\*m<sup>2</sup>). Det antages at det koster ca. 50 kr./m at skifte fuger.

Udskiftning af vinduerne har en tilbagebetalings tid på 52 år som angivet i tabellen nedenfor:

	Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
Vinduer	8.000	878.500	5.200	110
Linjetab	250	0*	200	-
Fuger	4.500	30.000	2.900	6

Alle priser inkl. moms.



\* Udgiften er indeholdt i facadeisoleringen eller ændring af vinduets placering, så det er ud for isoleringen.

I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.

Skiftes der vinduer vil fugerne også automatisk blive skiftet.



### Tag og loft etape 3

I dette afsnit gennemgås konstruktionerne i bebyggelserne på etape 3 opført i år 1998. Adresserne er Søndermarksvej 1C-D-E-F-G-H-I-K-L-M-N, Grenen 18-20-22-24-26-28-30 9300 Sæby.

Taget består af lyse bølgeplader. Ud fra tagets alder og tegningsmaterialet er det formentlig eternitplader uden asbest.

Taget er medtaget og der ses begroning på mange tagplader, samt tagrygge.



Spærkonstruktionen i den undersøgte bygning ser ikke ud til at have været belastet af fugt.





Der er målt en isoleringstykkelse på 250 mm på loftet.



#### Levetid

Den forventede levetid for eternit-bølgeplader uden asbest er, jf. *SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen*, 25 år. Bygningens alder taget i betragtning kan det derfor forventes at taget har en rest levetid på 8år.

#### Mulige tiltag og besparelser

Tagkonstruktionen er, jævnfør det udleverede tegningsmateriale, isoleret med 250mm. Ved en efterisolering med yderligere 250mm i loftskonstruktionen, vurderes det, at U-værdien reduceres til 0,08 W/(m<sup>2</sup>\*K).

#### Tag

Nuværende U-værdi	0,16W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,08W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	250 mm

Forud for denne efterisolering, skal det dog sikres, at dampspærren er tæt, da ændrede isoleringstykkelser vil ændre fugtens vandring i konstruktion, hvilket kan medføre uhensigtsmæssige fugtophobninger.

#### Tilbagebetalingstid

Jf. beregningseksempler fra det, af EnergiStyrelsen godkendte, beregningsprogram ENERGY10 vurderes det, at koste 390 kr./m<sup>2</sup> at efterisolere tagkonstruktionen, hvilket giver følgende tilbagebetalingstid:

Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
4.200	448.000	2.700	106



Alle priser inkl. moms.

Den simple tilbagebetalingstid, som er anvendt til beregningen tager ikke højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh..

Der er kun regnet med øget isoleringstykkelse hvor isoleringen ligger vandret. Af ovenstående ses en simpel tilbagebetalingstid på 106 år, hvilket overstiger den forventede levetid på isoleringen.

## Ydervæg

Jf. udleverede tegningsmateriale er ydervægskonstruktionen udført som følger:

Formur

Formuren er opmuret i tegl i forskellige farver.

Bagmuren

Bagmuren er opført i 100 mm letbeton.

Isolering

Hulmuren er isoleret med 120-200mm isolering.



Levetid

Levetiden for teglsten er jf. *SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskipteforsikring og huseftersynsordningen*, >100 år, forudsat at de ikke bliver hårdt belastet af fugt eller andre udefra kommende påvirkninger. Specielt de sydvendte facader med gule teglsten er belastede af fugt og er flere steder begyndt at forvitte.

## Mulige tiltag og besparelser

Som udgangspunkt er der to forskellige muligheder for efterisolering af ydervægskonstruktionen; udvendigt og indvendigt. I det følgende er der beregnet på efterisoleringen af ydervæggen.

Den indvendige isolering er ikke medtaget af flere grunde; etableringen af denne er til stor gene for beboerne. Ligesom den vil mindske det indvendige boligareal. Endeligt er det vurderet, at en efterisolering indvendigt vil have lignende tilbagebetalingstid, som den udvendige - se nedenfor.

I det følgende forslag er ydervæggen efterisoleret med 200 mm isolering udvendigt, som pudses og malerbehandles, alternativ kunne en evt. murstensklink klæbes på ydervæggen for at skabe et udseende som det nuværende, dette er dog en dyrere løsning. Løsningen med udvendig efterisolering vil minimere eventuelle kuldebroer i ydervægskonstruktionen.



Jf. beregningseksempler fra det, af EnergiStyrelsen godkendte, beregningsprogram ENERGY10 vurderes det at det koster 1900 kr./m<sup>2</sup> for udvendig efterisolering og 1850 kr./m<sup>2</sup> for indvendig efterisolering. Det er vurderet, at det vil koste 100 kr./m<sup>2</sup> at fjerne eksisterende isolering og beklædning.

#### Ydervæg, 120mm isolering

Nuværende U-værdi	0,26 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,11 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	200 mm

#### Ydervæg, 200mm isolering

Nuværende U-værdi	0,20 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,09 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	200 mm

Nedenfor ses, at en simpel tilbagebetalingstidsberegning giver en tilbagebetalingstid på:

Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
10.400	3.570.000	6.800	342

Alle priser inkl. moms.

I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.

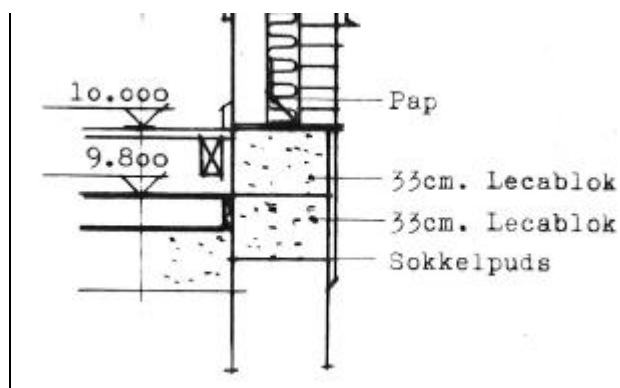
Af ovenstående ses en simpel tilbagebetalingstid på 342 år, hvilket overstiger den forventede levetid på isoleringen.



## Sokkel

Det antages at sokkel og terrændæk er udført på samme vis som etape 1.

Soklen er opbygget som vist på tegningen.



## Mulige tiltag og besparelser

Med reference til *Videnscenter for Energibesparelser i Bygningers* vurderinger om, at en udvendig isolering af soklen på 200mm giver en besparelse på 6 kWh/m. Jf. V&S prishåndbøgerne vurderes det, at det vil koste 1300kr/m at efterisolere soklerne.

Ud fra tegningsmateriale vurderes det at være muligt at løsne gulvbrædder eller lave hul i dem og blæse isolering ind i mellemrummet mellem betondækket og gulvbelægningen uden at skade øvrige konstruktioner. Forslaget skal undersøges nærmere inden arbejdet sættes i gang; specielt hvorvidt eventuel mindsket udluftning kan bevirke fugtproblematikker. Det er vurderet, at førnævnte forslag vil koste 150kr/m<sup>2</sup>.

## Terrændæk

Nuværende U-værdi	0,23 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,12 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	150 mm

De foreslåede tiltag giver en tilbagebetalings tid som angivet i tabellen nedenfor:

	Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
Fundamenter	2.100	856.000	1.400	401
Terrændæk	10.400	200.000	3.500	36

Alle priser inkl. moms.

I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.



## Vinduer og yderdøre

Vinduer og døre er fra 1997.



I det følgende er udskiftning af vinduerne gennemgået. Det optimale i en sådan udskiftning vil være, at isætte 3-lags ruder, men disse er som udgangspunkt tungere og det kræver derfor en undersøgelse forud for udskiftningen. Alternativt skal de nye vinduer være med 2 lag energiglas.

### Levetid

Levetiden for vinduer og døre er jf. *SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen*, 30 år, hvilket giver at vinduer og døre en rest levetid på 12år.

### Linjetab

Ud fra det udleverede tegningsmateriale, vurderes en 30 mm kuldebroafbrydelse omkring vinduerne. Med afsæt i placeringen af vinduet i ydervæggen, samt ovennævnte kuldebrosafbrydelse antages linjetabet langs vinduer at være  $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

## Mulige tiltag og besparelser

Forudsætningerne for den følgende beregning er en gennemgribende facaderenovering, som gør det muligt at ændre placeringen af de nye vinduer; ud for isoleringen i væggen, hvilket vil give et minimalt linjetab. Denne placering vil reducere linjetabet til  $0,01 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Det mindskede linjetab vil medføre mindre kuldebro og give en højere overfladetemperatur indvendigt, hvilket mindsker risikoen for kondensering og dens følgevirkninger, som eksempelvis skimmelsvamp.

U-værdierne på vinduerne i sig selv vurderes til at være  $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .



## Vinduer

Nuværende U-værdi	2,9 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,8 W/(m <sup>2</sup> *K)
Tiltag	To/trelags energirude

### Fuger omkring vinduer

Fugerne omkring vinduet ser ud til stadig at hæfte, men de er ved at være tørre, hvilket på sigt kan resultere i at de bliver utætte.



### Levetid

Fugernes levetid er erfaringsmæssigt op til 15 år og gerne kortere hvis de udsættes for hårdt vejrlig. Det giver at fugerne har udlevet den forventede med 3 år. Dette svarer godt overens med beboernes udtalelser om at det trækker ved vinduerne.



I henhold til Håndbog for energikonsulenter (HB2014) kan det antages at utætte fuger øger infiltrationen med 0,05 l/(s\*m<sup>2</sup>). Ved udskiftning af utætte fuger reduceres dette til 0 l/(s\*m<sup>2</sup>). Det antages at det koster ca. 50 kr./m at skifte fuger. Vi er ikke blevet gjort opmærksom på at der er problemer med utætte fuger, men da fugerne generelt er ved at være tørre og har udlevet deres forventede levetid, er besparelsen som vist nedenfor.

Udskiftning af vinduerne og eventuelle utætte fuger har en tilbagebetalingstid som angivet i tabellen nedenfor:

	Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
Vinduer	23.900	2.634.000	15.500	110
Linjetab	1.100	0*	700	-
Fuger	9.400	72.500	6.00	7

Alle priser er inkl. moms.

\* Udgiften er indeholdt i facadeisoleringen eller ændring af vinduets placering, så det er ud for isoleringen.

I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.

Skiftes der vinduer vil fugerne også automatisk blive skiftet.



## Tag og loft etape 4

I dette afsnit gennemgås konstruktionerne i bebyggelserne på etape 4 opført i år 2004. Adresser er Roden 1-3 2-4, Grenen 5-7 6-8-10-12-14-16 og stammen 5 15-17 6-7-8-9-10-12-14-16-18-20.

Taget består af sorte teglsten. Der ses meget begroning på tagryggen og lidt på resten af taget.

Spærkonstruktionen ser fin ud, der er inden tegn på fugt eller råd.



Der er målt en isoleringstykkelse på 250 mm på loftet.



### Levetid

Den forventede levetid for betontagsten er, jf. *SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen*, 60 år. Bygnings alder taget i betragtning kan det derfor forventes at taget har en rest levetid på 49år.





## Mulige til og besparelser

Tagkonstruktionen er, jævnfør det udleverede tegningsmateriale, isoleret med 250mm. Ved en efterisolering med yderligere 250mm i loftskonstruktionen, vurderes det, at U-værdien reduceres til 0,08 W/(m<sup>2</sup>\*K).

### Tag

Nuværende U-værdi	0,16 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,08 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	250 mm

Forud for denne efterisolering, skal det dog sikres, at dampspærren er tæt, da ændrede isoleringstykkelser vil ændre fugtens vandring i konstruktion, hvilket kan medføre uhensigtsmæssige fugtophobninger.

### Tilbagebetalingstid

Jf. beregningseksempler fra det, af EnergiStyrelsen godkendte, beregningsprogram ENERGY10 vurderes det, at koste 390 kr./m<sup>2</sup> at efterisolere tagkonstruktionen, hvilket giver følgende tilbagebetalingstid:

Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
13.500	778.500	21.200	110

Alle priser inkl. moms.

Den simple tilbagebetalingstid, som er anvendt til beregningen tager ikke højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh..

Der er kun regnet med øget isoleringstykkelse hvor isoleringen ligger vandret. Af ovenstående ses en simpel tilbagebetalingstid på 110 år, hvilket overstiger den forventede levetid på isoleringen.



## Ydervæg

Jf. udleverede tegningsmateriale er ydervægskonstruktionen udført som følger:

### Formur

Formuren er opmuret i tegl i forskellige farver.

### Bagmuren

Bagmuren er opført i 100 mm letbeton.

### Isolering

Hulmuren er isoleret med 120-200mm isolering.



### Levetid

Levetiden for teglsten er jf. *SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen*, >100 år, forudsat at de ikke bliver hårdt fugtbelastet eller andre udefra kommende påvirkninger. Specielt de sydvendte facader med gule teglsten er belastede af fugt og er flere steder begyndt at forvitte.

## Mulige tiltag og besparelser

Som udgangspunkt er der to forskellige muligheder for efterisolering af ydervægskonstruktionen; udvendigt og indvendigt. I det følgende er der beregnet på efterisoleringen af ydervæggen.

Den indvendige isolering er ikke medtaget af flere grunde; etableringen af denne er til stor gene for beboerne. Ligesom den vil mindske det indvendige boligareal. Endeligt er det vurderet, at en efterisolering indvendigt vil have lignende tilbagebetalingstid, som den udvendige - se nedenfor.

I det følgende forslag er ydervæggen efterisoleret med 200 mm isolering udvendigt, som pudses og malerbehandles, alternativ kunne en evt. murstensklink klæbes på ydervæggen for at skabe et udseende som det nuværende, dette er dog en dyrere løsning. Løsningen med udvendig efterisolering vil minimere eventuelle kuldebroer i ydervægskonstruktionen.

Jf. beregningseksempler fra det, af EnergiStyrelsen godkendte, beregningsprogram ENERGY10 vurderes det at det koster 1900 kr./m<sup>2</sup> for udvendig efterisolering og 1850 kr./m<sup>2</sup> for indvendig efterisolering. Det er vurderet at det vil koste 100 kr./m<sup>2</sup> at fjerne eksisterende isolering og beklædning.



#### Ydervæg, 120mm isolering

Nuværende U-værdi	0,26 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,11 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	200 mm

#### Ydervæg, 200mm isolering

Nuværende U-værdi	0,16 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,09 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkelse	200 mm

Nedenfor ses, at en simpel tilbagebetalingstidsberegning giver en tilbagebetalingstid på:

Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
29.700	5.718.00	10.400	356

Alle priser inkl. moms.

I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.

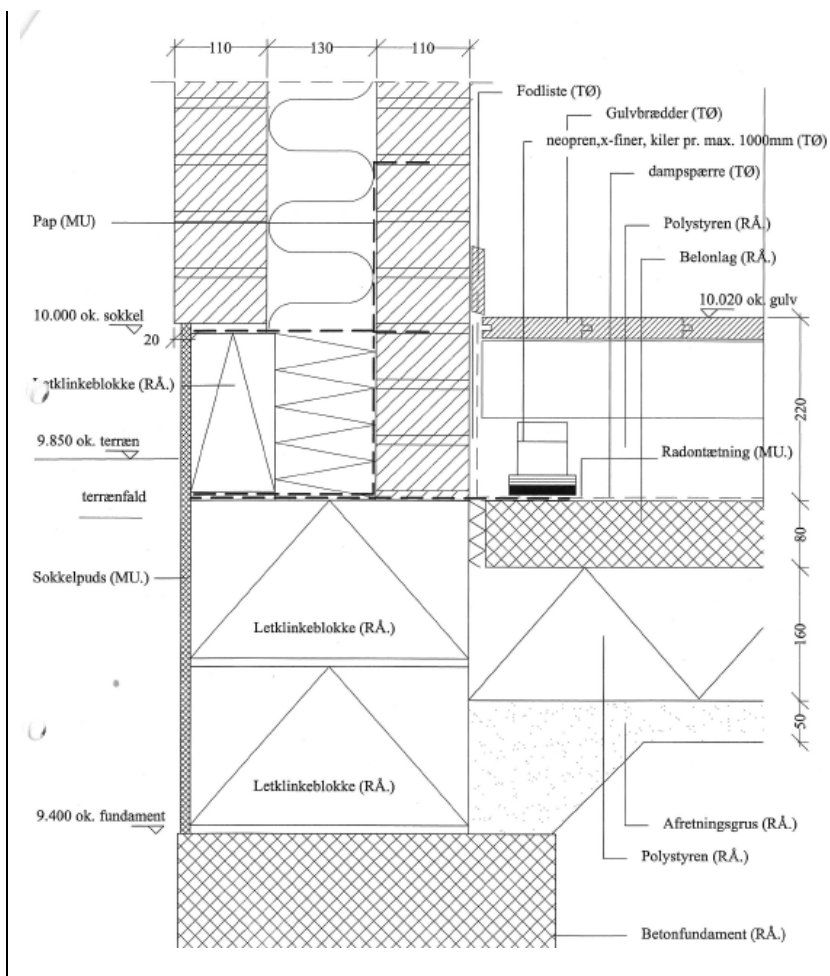
Af ovenstående ses en simpel tilbagebetalingstid på 356 år, hvilket overstiger den forventede levetid på isoleringen.



## Sokkel

Jf. udleveret tegningsmateriale er soklen udført som vist.

Soklen er opbygget som vist på tegningen.



## Mulige tiltag og besparelser

Med reference til *Videnscenter for Energibesparelser i Bygningers vurderinger* om, at en udvendig isolering af soklen på 200mm giver en besparelse på 6 kWh/m. Jf. V&S prishåndbøgerne vurderes det, at det vil koste 1300kr/m at efterisolere soklerne.

Ud fra tegningsmateriale vurderes det, at være muligt at løsne gulvbrædder eller lave hul i dem og blæse isolering ind i mellemrummet mellem betondækket og gulvbelægningen uden at skade øvrige konstruktioner. Forslaget skal undersøges nærmere inden arbejdet sættes i gang; specielt hvorvidt eventuel mindsket udluftning kan bevirke fugtproblematikker. Det er vurderet, at førnævnte forslag vil koste 150kr/m<sup>2</sup>.

## Terrændæk

Nuværende U-værdi	0,23 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,12 W/(m <sup>2</sup> *K)
Øget isoleringstykkel	150 mm



De foreslåede tiltag giver en tilbagebetalings tid som angivet i tabellen nedenfor:

	Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
Fundamenter	4.200	1.666.000	2.700	401
Terrændæk	4.200	387.800	2.700	92

Alle priser inkl. moms.

I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.

## Vinduer og yderdøre

Vinduer og døre er fra 2003.



I det følgende er udskiftning af vinduerne gennemgået. Det optimale i en sådan udskiftning vil være, at isætte 3-lags ruder, men disse er som udgangspunkt tungere og det kræver derfor en undersøgelse forud for udskiftningen. Alternativt skal de nye vinduer være med 2 lag energiglas.

### Levetid

Levetiden for vinduer og døre er jf. *SBI 2012:05 Levetider for bygningsdele omfattet af ejerskifteforsikring og huseftersynsordningen*, 30 år, hvilket giver at vinduer og døre en rest levetid på 18 år.



## Linjetab

Ud fra det udleverede tegningsmateriale, vurderes en 30 mm kuldebroafbrydelse omkring vinduerne. Med afsæt i placeringen af vinduet i ydervæggen, samt ovennævnte kuldebrosafbrydelse antages linjetabet langs vinduer at være 0,03 W/(m\*K).

## Mulige tiltag og besparelser

Forudsætningerne for den følgende beregning er, at en gennemgribende facaderenovering, som gør det muligt at ændre placeringen af de nye vinduer; ud for isoleringen i væggen, hvilket vil give et minimalt linjetab. Denne placering vil reducere linjetabet til 0,01 W/(m\*K). Det mindskede linjetab vil medføre mindre kuldebro og give en højere overfladetemperatur indvendigt, hvilket mindsker risikoen for kondensering og dens følgevirkninger, som eksempelvis skimmelsvamp.

U-værdierne på vinduerne i sig selv vurderes til at være 0,8 W/(m<sup>2</sup>\*K).

### Vinduer

Nuværende U-værdi	1,8 W/(m <sup>2</sup> *K)
Fremtidig U-værdi	0,8 W/(m <sup>2</sup> *K)
Tiltag	To/trelags energirude

Udskiftning af vinduerne har en tilbagebetalings tid på 110 år som angivet i tabellen nedenfor:

	Besparelse pr. år [kr.]	Investering [kr.]	Tilskud [kr.]	Tilbagebetalingstid [år]
Vinduer	60.700	3.616.000	21.300	110
Linjetab	1.200	-	800	-

**Alle priser er inkl. moms.**

**\* Udgiften er indeholdt i facadeisoleringen eller ændring af vinduets placering, så det er ud for isoleringen.**

I beregningen er der benyttet en simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser eller omkostninger til finansiering. Der er benyttet en fjernvarmepris på 540kr/MWh og det er antaget at energibesparelsen kan sælges for 35 øre/kWh.



## Lokal afledning af regnvand

I følge ejendomsfunktionær Flemming Larsen, der var til stede ved ENERGIHUSET A/S' besigtigelse, har der ikke været problemer med afledningen af regnvand fra bygningerne; tagrender og nedløbsrør kan som udgangspunkt håndtere de regnmængder der kommer.

Hvis der på sigt ønskes afledning af regnvand i nærområdet er der grønne arealer som muligvis kan benyttes til dette, det skal dog undersøges nærmere om arealerne er store nok til vandmængderne og jordbundsforholdene er egnede til afledning af regnvand.



## Ventilation

Lidt om ventilation:

Du forurener inde luften, når du opholder dig i huset og foretager dig helt dagligdags ting. Luften forurenes for eksempel med røg og partikler, når du laver mad og tænder stearinlys. Der kommer fugt i luften, når du bader, vasker tøj, vander planter mm.. Selv når du sover, forurener du luften, da luftens indhold af kuldioxid og fugt stiger, når du trækker vejret.

Det er vigtigt, at luften i huset jævnligt skiftes ud med frisk luft. Hvis huset ikke udluftes jævnligt, kommer inde luften til at føles tung og indelukket. Dårlig inde luft kan bl.a. give hovedpine, træthed, hoste og irriterede øjne.

Hvis luften bliver for fugtig, stiger risikoen for, at der opstår vækst af skimmelsvampe. Er inde luften for fugtig gennem længere tid, kan der også komme fugt- og rådskeer på husets materialer og i konstruktioner.

Krav:

I boligerne sker en produktion af lugtstoffer og vanddamp som skal ventileres bort. Da boliger på byggetidspunktet udføres tætte, kan denne ventilation ikke opnås tilfredsstillende udelukkende med infiltration. Derfor er der i etageboliger krav om mekanisk ventilation.

Kravene til ventilation er:

- Et luftskifte på 0,5 gange i timen
- Grundudsugning på 20 l/s i køkkenet og 15 l/s på badeværelset

Kravet om luftskifte på 0,5 gange i timen giver en udsugningsmængde på ~30 l/s. Den samlede grundudsugning i hver bolig bliver derfor 35 l/s. (den største af de to krav)

Kravene til ventilation ændres jævnligt, og i afdeling 37 er der udført tre "typer" af ventilation, og det må antages at de hver i sær opfylder de krav som bygningsreglementet stillede på udførsel tidspunktet:

1. Boliger med fælles udsugningsanlæg
2. Boliger med naturlig ventilation i bad og emhætte med motor i køkken
3. Boliger med balanceret ventilation





## Boliger med fælles udsugningsanlæg

Disse boliger findes i etape nr. 4 på adressen Grenen 5 – 7, de øvrige boliger i denne etape har naturlig ventilation.

I disse boliger udsuges luften gennem emhætte i køkkenet og kontrolventil i bad. Udsugningen drives af en ventilator i tagrummet.

Ventilationen i boligerne udføres som et udsugningsanlæg kombineret med udeluft ventiler i vinduer til frisklufttilførsel. Dette er valgt frem for et indblæsnings- og udsugningsanlæg der ville kræve flere og større installationer.

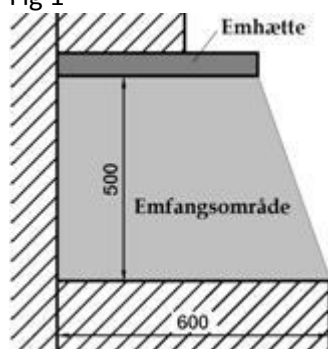
Udsugningsanlæggene er styret via tryk styring som bevirker at anlæggene tilpasser sig den nødvendige luftmængde.

Når en emhætte kører med forceret ventilation i en lejlighed, vil det have indflydelse på trykforholdene i hele anlægget. Ændring i udsugningsmængden i de øvrige lejligheder, vil dog højst afvige med 5-10% i forhold til den udsugning der vil være ved grundventilation.

Emhætten har indbygget motorstyret spjæld til forcering af luftmængden, så den kan udsuge med en større luftmængde, ved f.eks. madlavning. Yderligere har den elektronisk timer, der automatisk tilbagekobler spjældet til grundluftmængde efter ca. 60 minutter.

Emhættens grundvolumenstrøm skal min være 72 m<sup>3</sup>/h. mens forceringsluftstrøm min. er 144 m<sup>3</sup>/h. Ved denne luftstrøm opnås en emfangs evne på ca. 75 % af emfangsområdet

Fig 1



Udsugningen på badeværelset sker med konstant luftstrøm på 54 m<sup>3</sup>/h. Udsugningen sker gennem kontrolventil fra Lindab Type KSU 100 der indbygges i væggen i badeværelset

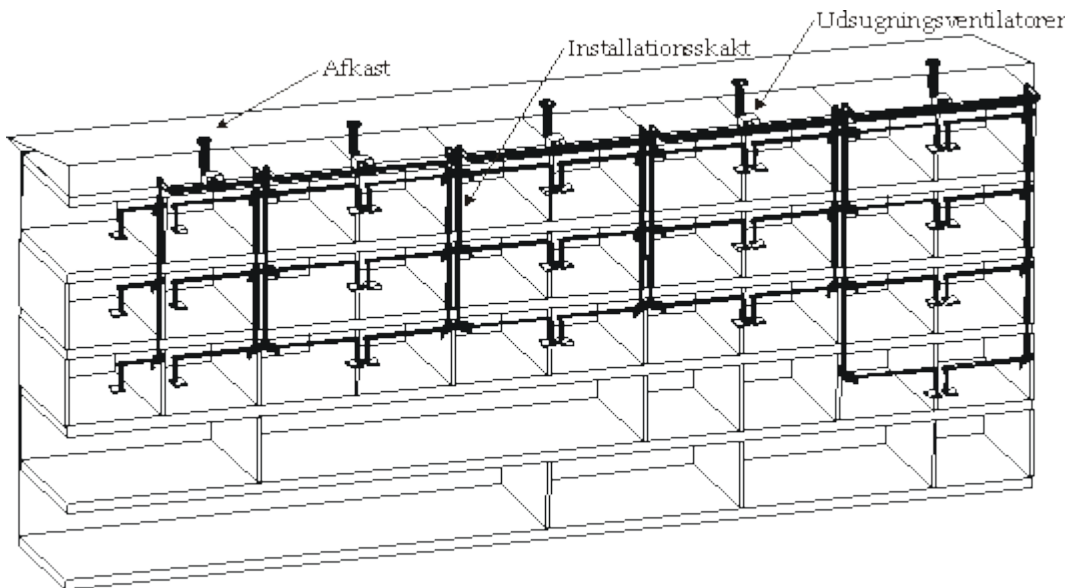


Udsugningskanalerne er placeret i installationsskakte og føres lodret til tagrummet, hvor der er placeret en række udsugningsventilatorer. Herfra ledes luften over taget, hvor der er placeret afkast.

Hver udsugningsventilator udsuger fra et antal installationsskakte.



Fig. 2 (princip):



Fra hovedkanalerne i installationsskakterne er der etableret udtag for tilslutningskanalerne til hver lejlighed. I selve lejligheden udformes udsugningssystemet som på fig 3.

Der er placeret en lydæmper på tilslutningskanalen for at dæmpe støjen fra ventilatoren samt den lodrette lydubredelse, der vil være mellem lejlighederne.

Via ventiler i vinduer m.m. tilføres erstatningsluft.

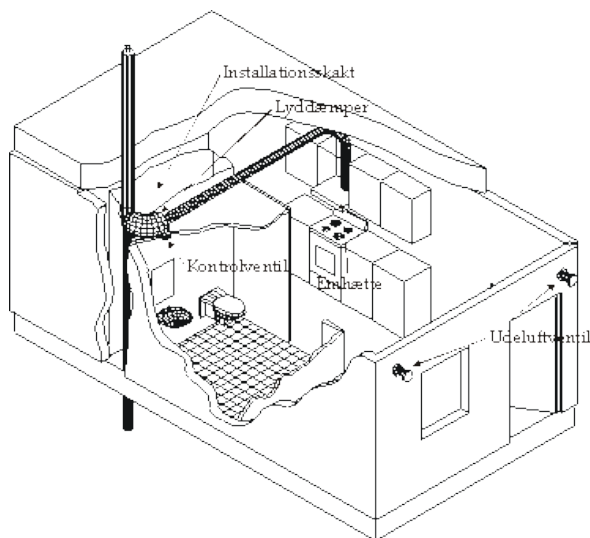


Fig. 3:



## Boliger med naturlig ventilation i bad og emhætte med motor i køkken

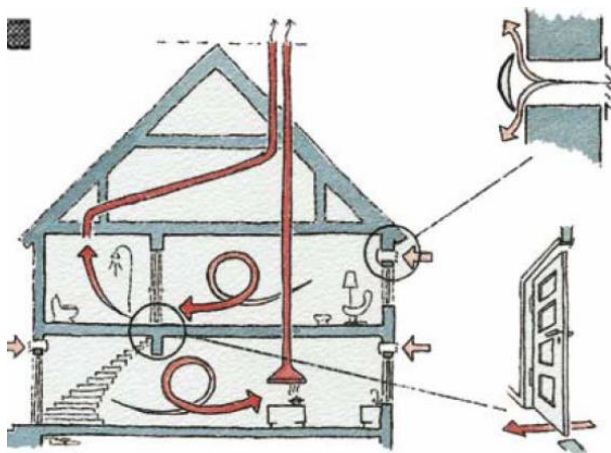
Disse boliger findes i etape nr. 2, 3 og etape nr. 4 på nær boligerne på adressen Grenen 5 – 7.

I boligerne fortrænger luften gennem emhætte i køkkenet og ventil i bad.

Ventilationen i boligerne udføres som naturlig ventilation fra bad, hvor fri arealet i aftrækskanalen min. skal være 200 cm<sup>2</sup>

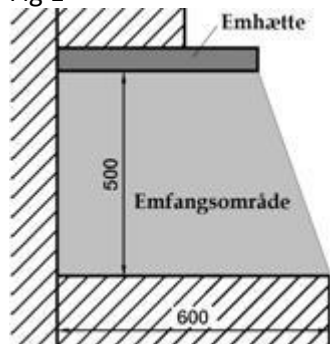
I køkken er der monteret emhætte som jfr. lovgivningen min. skal suge 72 m<sup>3</sup>/h.

De fleste emhætter med motor suger dog op til 150 m<sup>3</sup>/h alt efter hvilket trin der bliver aktiveret.



Ved denne luftstrøm opnås en emopfangs evne på ca. 75 % af emfangsområdet (Fig 1)

Fig 1



Ovenstående krav er jfr. Bygningsreglementet gældende alle døgnets 24 timer, men i praksis bliver dette ikke overholdt, da emhætten kun er aktiv i den periode hvor man laver mad, samt at udluftningen på badeværelset som oftest bliver lukket i kolde perioder.

Der er derfor ofte problemer med fugt i boliger med naturlig ventilation.



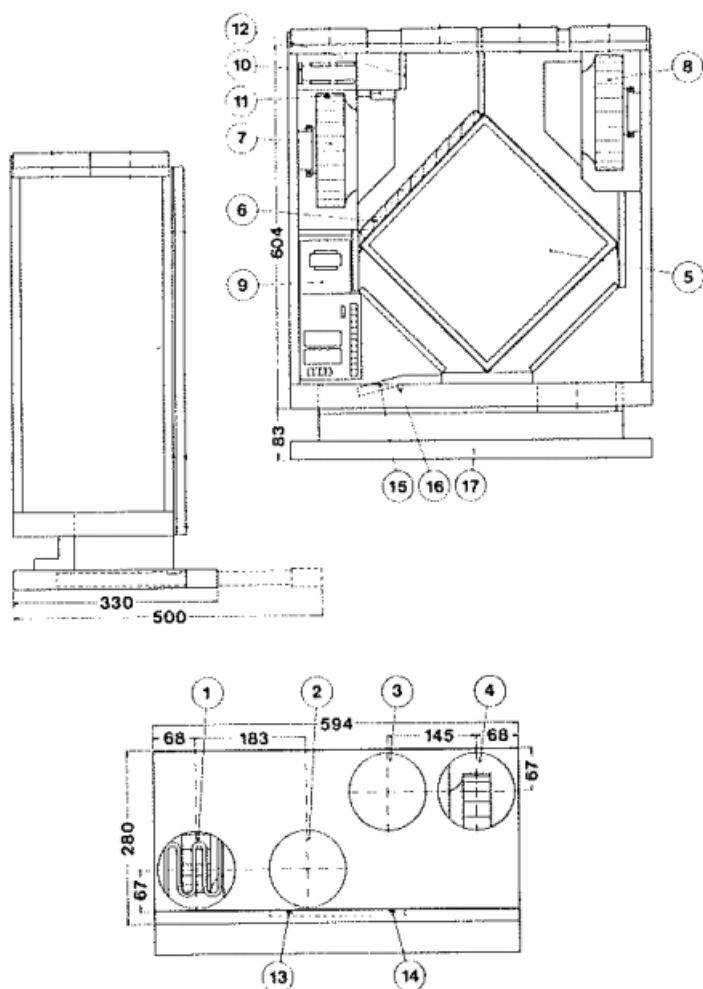
## Boliger med balanceret ventilation

Disse boliger findes i etape nr. 1

I disse boliger er der udført balanceret ventilation dvs. at der er udført hhv. udsugning og indblæsning via Genvex GE 200 E ventilationsunit med på monterede emhætte.

Ventilationsanlægget er placeret over komfur og forsynes med el fra kontakt placeret i skabet ved siden af.

I anlægget er der en krydsveksler som genvinder op til 75% af den energi som bliver suget ud.



### Målskitse og komponenter

1. Indblæsning Ø 125
2. Friskluft Ø 125
3. Udsugning Ø 125
4. Afkast Ø 125
5. Krydsvarmeveksler
6. Friskluftfilter
7. Indblæsningsventilator
8. Udsugningsventilator
9. Eludstyr
10. Elvarmelegeme
11. Termostat for elvarmelegeme
12. Overhedningstermostat
13. Hastighedsregulator
14. Lys
15. Kondens afløb
16. Eltilslutning
17. Emhætte med filter

Anlægget leveres med to hastigheder der kan reguleres på emhætten.

1. Grundventilation (er altid i drift)
2. Forceret ventilation (bruges ved madlavning)



Luftmængden er indstillet i forbindelse med udførelsen/montagen.

Generelt for alle typer af ventilation:

Isolering

I tagrum, skakte m.m. er ventilationskanaler isoleret for at hindre kondensdannelse på den indvendige side af kanalerne, isoleringen er eftersat i afd. 37 og fundet ok.

Utsigtet ventilation:

I ældre utætte og dårligt isolerede huse sker en stor del af ventilation nærmest af sig selv gennem utætheder.



Utsigtet ventilation gennem revner og sprækker giver en række ulemper. Blandt andet mht. opvarmning af huset.

Den utsigtede ventilation, der kommer ind gennem sprækker og revner, har dog nogle klare ulemper:

- Du spilder en masse varme.
- Det kan være svært at varme huset op, så varmen er jævnt fordelt.
- Der kan være problemer med træk og kulde i huset.

Utsigtet ventilation er en stor energisluger hvorfor der ligeledes skal være fokus på vedligeholdelse af konstruktion, vinduer, døre m.m.

Nye huse er tætte og velisolerede, da der i bygningsreglementet stilles strenge energikrav til dem. I sådanne huse er det derfor vigtigt at sørge for tilstrækkelig ventilation, så indeklimaet er sundt og behageligt.



Til gengæld er det her muligt at lufte ud uden at spilde ret meget varme. Her kan et ventilationsanlæg med varmegenvinding være en fordel, da varmen i den luft, der suges ud, genbruges til at opvarme den friske luft, der blæses ind.

Rensning/vedligehold:

Alle ventilatorer og kanalsystemer tilsmudses ved drift, hvorved ventilatorens/anlæggets ydelse og virkningsgrad forringes, samtidig med at den ønskede udsugningsluftmængde formindskes. Det er derfor vigtigt, at sørge for systematisk vedligeholdelse af anlægget, for til stadighed at opretholde den ønskede luftmængde og en høj virkningsgrad.

Samtidig er der i emhættefilterne, der skal renses med jævne mellemrum for at fastholde en ønsket volumenstrøm

For opretholdelse af et velfungerende anlæg skal der udføres service efter behov dog min to gange om året.

Jfr. servicevejledningen fra Genvex skal filtre m.m. vaskes/udskiftes 3-4 gange pr. år.

### Mulige tiltag og besparelser

I boliger med naturlig ventilation / udsugning som i etape nr. 2, 3 og til dels 4 er der ikke mulighed for de store energibesparelser, da kravet til ventilation skal sikre at bygningen ikke får problemer med fugt, svamp m.m.

I boliger med balanceret ventilation skal det sikres at alle anlæg er i konstant drift.

På besøgstidspunktet blev der fremvist en lejlighed hvor beboerne havde den opfattelse at man tændte for emhætten på kontakten i skabet over komfuret.

Det anbefales derfor at fjerne kontakten således at anlægget er i konstant drift.

Tiltag på sigt:

Ved renovering vil anbefalingen være at etablere balanceret ventilation via ventilationsanlæg med genvinding i alle lejligheder.

Da brugsmønstre m.m. ikke kendes i de forskellige boliger kan nedenstående skema anvendes:

$q_v = 0,32 \text{ liter/(s m}^2) \text{ \& } T_{\text{ind}} = T_{\text{ud}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	Varme, kWh/(m <sup>2</sup> år)	2,5xEI, kWh/(m <sup>2</sup> år)	Total (Varme+2,5xEI), kWh/(m <sup>2</sup> år)
$\eta_{\text{vgv}} = 0 \text{ \% \& SFP (SEL) = } 0 \text{ J/m}^3$	41,6	0	41,6
$\eta_{\text{vgv}} = 65 \text{ \% \& SFP (SEL) = } 1200$	14,6	8,4	23
$\eta_{\text{vgv}} = 75 \text{ \% \& SFP (SEL) = } 1200$	10,4	8,4	18,8
$\eta_{\text{vgv}} = 85 \text{ \% \& SFP (SEL) = } 1200$	6,2	8,4	14,6
$\eta_{\text{vgv}} = 85 \text{ \% \& SFP (SEL) = } 700$	6,2	4,9	11,1



Beregnings eksempel for etablering af genvindingsanlæg:

Energitabet for en lejlighed på 100 m<sup>2</sup> med naturlig ventilation/udsugningsanlæg ser således ud:  
100 x 41,6 kWh/m<sup>2</sup> x 0,59 kr/kWh = kr. 2.454,-

Energitabet for en lejlighed på 100 m<sup>2</sup> med balanceret ventilation ser således ud:  
100 x 18,8 kWh/m<sup>2</sup> x 0,59 kr/kWh = kr. 1.109,-

Årlig energibesparelse ved installation af balanceret ventilation: 2.454,00 – 1.109,00 = 1.345,00 Kr.

Årlig omkostning til el for drift af anlæg = 500 Kr.

Investering pr. lejlighed for etablering af genvindingsanlæg:

Ny balanceret ventilationsanlæg m. emhætte	56.250,00 kr.
--	---------------

En tilbagebetalingstid for installation af et ballanceret ventilationsanlæg ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
845,00	56.250,00	1.140,00	65,2

Alle tal er inkl. moms

Som det ses er der ikke nogen god tilbagebetalingstid ved at installere et genvindingsanlæg, men der vil være store komfortmæssige forbedringer ved at etablere indblæsning, da ventiler i vinduer m.m. ikke skal stå åbne. Indeklimaet i bygningen vil ligeledes blive væsentlig bedre, og muligheden for skimmelsvamp mm. begrænses.



## Eksisterende fjernvarmesystem og vandinstallationer

Selv om afd. 37 Gl. Stadion er opbygget under 4 etaper, er varmesystemet opbygget ens i hver af de 4 etaper.

Alle boligerne forsynes fra Sæby Varmeforsyning.

Varmeanlæggene er tilkøbt som direkte anlæg til radiatorer og gulvvarme med TD-regulator.

Radiatorer er styret af termostatventiler og gulvvarmen er styret af returventil, samme opbygning i hver af de 4 etaper.

Forbedringer her og nu:

I direkte anlæg kun med TD-regulator som i afd. 37 er der ikke de store muligheder for at ændre på varmeanlægget opbygning.

Dog er der nogle gode råd som giver besparelser:

- Fyr den af
  - og udnyt din fjernvarme fuldt udFjernvarmen leverer varme, og dit lokale fjernvarmeværk skal gerne have koldt vand tilbage. Dit udgående fjernvarmerør skal altså være lunkent eller køligt. Sådan er systemet mest effektivt og varmen bliver billigst mulig for dig.
- Luft ud
  - for fulde gardiner. Og luk for varmen imens.Selvom det er koldt udenfor, skal du lufte ud hver dag med alle vinduer åbne og gennemtræk i ti minutter. Det fornyer luften, uden at vægge og møbler bliver kolde.
- Start på '3'
  - Alle termostater i rummet skal stå på det samme. Når du skruer op på '3', svarer det til 20 graders varme. Tænk over, at for hver ekstra varmegrad øger du dit energiforbrug med 5 procent.
- Tænd dem
  - tænd alle rummets radiatorer, ikke kun den du sidder ved.Du udnytter din fjernvarme mest effektivt ved, at bruge alle radiatorerne. Gem ikke en radiator bag sofaen. En radiator skal være tændt og have luft omkring sig.
- Luk dem
  - luk døren til soveværelset og de andre kolde rum.Vi kan godt lide, at stuen er varm og soveværelset lidt køligere. Men luk døren mellem værelser med forskellige temperaturer. Sådan udnytter du varmen mest effektivt.
- Mindst 17 ('2')
  - mindst 17 grader er en god tommelfingerregel.For under 14 grader risikerer du at skade bygningen og få problemer med fugt. Med fjernvarme sparer du næsten ingenting, hvis du lukker helt for varmen om natten.
- Aflæs måler
  - mindst en gang om måneden.Måleren viser dit forbrug og kan afsløre utætheder i systemet, selvom der normalt ikke er problemer med fjernvarmen.







## Mulige tiltag og besparelser


Det anbefales at vandvarmer udskiftes til ny S-unit Fra Hoval med blandesløjfe og vejrkompensering.

# Hoval HomeHeat S





- Særdeles velegnet til det danske fjernvarmenet.
- Fuld justerbar tomgangstemperatur, utrolig fleksibel og tilpasses nemt den enkelte bruger/installation.
- Ingen komplicerede selvvirkende ventiler, med bevægelige dele på brugsvandssiden.
- Betjeningsvenlig vejrkompensering.
- Brugsvands prioritering.
- Opfylder alle krav til PDO – leak detection.
- Desuden tilbydes markeds hurtigste og mest præcise regulering – selvfølgelig uden pendling.



Copyright FjernvarmeXperten Lars Heine Knudsen · fjernvarmexperten.dk · lhk@fjernvarmexperten.dk · tlf. +45 6194 1150

Jfr. DS 469:2013 (varme normen) skal alle nye anlæg forsynes med fremløbstemperaturstyring for at begrænse varmetabet fra fordelingsystemet mest muligt.

Dette betyder at der ved renovering af lejligheder skal monteres en ny unit med blandesløjfe og vejrkompensering.



Der er tilskud til udskiftning af vandvarmer med vejrkompensering:

**STANDARDVÆRDIKATALOG FOR ENERGIBESPARELSER**

Få opdaterede udtræk af databasen med gældende standardværdier via [Webservice](#)

Standardværdi-beregning Om standardværdikataloget Brugervejledning Nyheder Logbog Arkiv

Søg: Ref. ID  eller fritekstsøgning  Søg

For at se standardværdikataloget i PDF format klik [her](#)

Version: 4.0 fra den 03.02.2015	Energibesparelse	Pr. faktor	
⊕ Opsætning af ekstra radiator/udskiftning af radiator			
⊕ Serviceeftersyn			
⊕ Udskiftning af ældre varmtvandsbeholder til ny brugsvandsveksler			
⊕ Udskiftning af ældre varmtvandsbeholder til ny varmtvandsbeholder			
⊕ Udskiftning af brugsvandsveksler			
(Fjv 13) <a href="#">Udskiftning af en ældre brugsvandsveksler til en ny plusveksler</a>	523 kWh/år/stk.	1,0	
(Fjv 12) <a href="#">Udskiftning af en ældre brugsvandsveksler til en ny standardveksler</a>	353 kWh/år/stk.	1,0	
⊕ Udskiftning af radiatorventiler			
⊕ Udskiftning af tilslutningsanlæg inkl. vandvarmer			
⊕ Urstyring på cirkulationsledning til varmt brugsvand			
⊕ Varmtvandstilslutning			
⊕ Vejrkompensering på 1-strengede radiatoranlæg			
⊕ <b>Vejrkompensering på 2-strengede radiatoranlæg</b>			
(Fjv 3) <a href="#">Vejrkompensering på 2-strengede radiatoranlæg</a>	<b>1051 kWh/år/én familie</b>	1,0	

Som det fremgår af ovenstående udsnit af "Standardværdikataloget" kan man få tilskud til udskiftning af brugsvandsveksleren samt etablering af vejrkompensering.

Brugsvandsveksler til ny plusveksler	523 kWh
Vejrkompensering	1.051 kWh
I alt pr. lejlighed	1.574 kWh = 787,00 kr.

Investering pr. lejlighed.

Ny vandvarmer med blandesløjfe og vejrkompensering	25.000 kr.
--	------------

Udover ovenstående tilskud viser alle erfaringer at der er ca. 10-15% i besparelse på varmeregningen ved etablering af vejrkompensering.

Typisk varmeforbrug pr. m<sup>2</sup>:

Huse opført 1998 – 2012	90 kWh pr.m <sup>2</sup> /år
-------------------------	------------------------------



Eksempel:

Lejlighed på 100 m<sup>2</sup>: 100 x 90 kWh = 9.000 kWh eller 9,0 MWh/år

Besparelse:

Sæby Varmeværk a.m.b.a (pr. 1/7-2014)

A'conto MWh. pris	470,-	Kr. ekskl. moms	587,50,-	Kr. inkl. moms
-------------------	-------	-----------------	----------	----------------

Besparelse i alt vejrkompensering + ventiler anslået til 15%

0,15 x 9 MWh = 1,35 MWh 1,35 MWh x 587,50 kr. = 793,13 kr. inkl. moms pr. år/ lejlighed

En tilbagebetalingstid for installering af ny vandvarmer ser således ud:

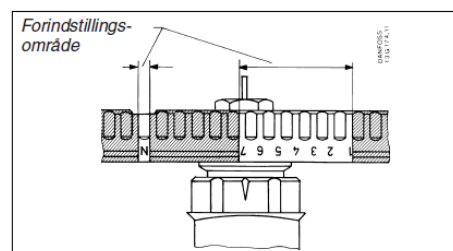
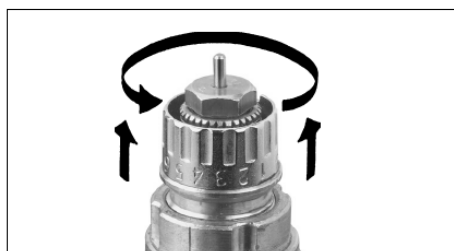
Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
793,13	31.250,00	787,00	38,4

Alle tal er inkl. moms

Endelig anbefales det, at termostatstyrede radiatorventiler uden forindstilling udskiftes til termostatstyrede radiatorventiler med forindstilling. Denne udskiftning bør dog kun foretages i forbindelse med en større renovering af varmeanlægget.

Den afkølingsmæssige forbedring udgør en 2°C lavere returtemperatur ved udskiftning af termostat ventiler uden forindstilling til ventiler med forindstilling.

#### Forindstilling



De dimensionerede indstillingsværdier indstilles let og nøjagtigt uden brug af værktøj:

- Fjern beskyttelseshætten eller følelementet
- Løft indstillingsringen
- Drej indstillingsringen mod uret indtil den ønskede skalaværdi er ud for referencemærket
- Slip ringen og kontrollér indstillingen

Der kan vælges forindstillinger mellem 1 og 7 i trin på 0,5. Ved indstilling "N" er ventilen helt åben. Indstilling i det skraverede område på tegningen skal undgås.

Når følelementet er monteret, er forindstillingen fastlåst og dermed sikret mod utilsigtet ændring.



## Investering

RA-U Danfoss radiatorventiler med føler	kr. 450,- pr. stk.
---	--------------------

Der kan ikke beregnes en direkte tilbagebetalingstid for en sådan investering, men anlægget vil opnå en bedre indregulering, og bedre retur temperatur.

## Eksisterende varmtvands installation

Den eksisterende vandvarmer er en fa. Termix 20 med Danfoss AVTB-ventil pr. lejlighed.

I enkelte lejligheder oplyser Charly at vandvarmeren er udskiftet til ny Termix One, denne er ligeledes styret af en AVTB-ventil.

## Mulige tiltag og besparelser

Forbedringer her og nu:

Med denne type vandvarmer er der ikke meget man kan gøre for at reducere energiforbruget. Dog er der nogle gode råd som giver besparelser:

- Brug brus
  - brug bruseren - og spar på det varme vand.Der går 125 liter vand på et fyldt badekar, mens 5 minutter under bruseren kun koster 45 liter vand. Tænk over, hvor du kan spare på det varme vand.
- Aflæs måler
  - mindst en gang om måneden.Måleren viser dit forbrug og kan afsløre utætheder i systemet.

Tiltag på sigt:

Se afsnit vedr. varmeanlæg for udskiftning af vandvarmer.

Til orientering kan nedenstående erfaringstal anvendes hvis varmeforbrug til brugsvandsproduktion ikke kendes.

Fjernvarmeforbrug til brugsvand	KWh pr. år
pr. person	850



## Teknisk isolering

Isoleringen er eftersat, og her forefindes ingen forbedringstiltag.





## Baggrundsinformation

Frederikshavn Boligforening - Afd. 37 m.fl. består af 116 lejligheder

Måling foretaget på adressen : Grenen 20, Sæby

Estimeret årligt vandforbrug pr. person er 47m<sup>3</sup> (= 5.452.000 liter årligt vandforbrug for 116 lejligheder)

Vandforbrugsafgift : 11.84 kr. excl. moms

Vandaflødningsafgift : 30.00 kr. excl. moms

Fjernvarme fra Frederikshavn Varmeforsyning : 432.00 kr. pr. Mwh

Oplyst af Charley vdr. håndvaske-armaturer : 2/3 af armaturerne er skiftet – 1/3 er fortsat 2-greb

Antagelserne i forbindelse med beregnings-modellen, er i henhold til;

- Håndbog for Energikonsulenter (2008)
- Normtal for Energistyrelsen (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> pr. år)

Tidsforbrug for brus pr. person er 5 minutter dagligt

\*Hvert toilet anvendes 5 gange dagligt pr. person (der er 6/3 skyl – derfor er WC ikke medtaget i beregningen)

Estimeret tidsforbrug for håndvask pr. person pr. dag er 1 minut

Estimeret tidsforbrug for køkkenvask pr. person pr. dag er 2,5 minutter

Brugsvand opvarmes fra 10 til 55 grader

Varmt vandsforbruget udgør ca. 1/3 af det samlede vandforbrug

Spare-perlator til håndvask  
GROHE nr. 48 190 000  
5,8 L/ Min.



Armaturløsning til køkkenvask  
GROHE nr. 32 843 00e  
5,8 L/ Min.



Håndbruser  
GROHE nr. 27 597 00e  
5,8 L/ Min.



**Frederikshavn Boligforening – Afd. 37 – Gl. Stadion m.fl.  
Grenen 20 , DK – 9300 Sæby (Spare-Perlator v/ håndvaskearmatur)**

V/ 1 person gns. pr. lejlighed

Område Samlet & pr. lejlighed	Årlig vand Besparelse Liter	Årlig energi besparelse Kwh	EcoJoy™ produkt L/ Min. Vandreduktion i %	Samlet besparelse Kr. – excl. moms	Tilbage betalingstid Investering (Kr. – excl. moms) TBT : År/ Måned
Håndvask	440.336	7.706	5,8 Spare-perlator	21.753	14.152,- 0,65
<b>Pr. lejlighed</b>	<b>3.796</b>	<b>66</b>	<b>5,8</b> Før 11 → 5,8 = 47%	<b>187</b>	<b>122,-</b> <b>0,65</b>
Køkkenvask	656.270	11.485	5,8 Nyt Kv-armatur	32.419	110.200,- 1,70
<b>Pr. lejlighed</b>	<b>5.657</b>	<b>99</b>	<b>5,8</b> Før 12 → 5,8 = 52%	<b>279</b>	<b>950,-</b> <b>1,70</b>
Brus	1.312.540	22.969	5,8 Ny sparebruser	64.840	29.000,- 0,89
<b>Pr. lejlighed</b>	<b>11.315</b>	<b>198</b>	<b>5,8</b> Før 12 → 5,8 = 51%	<b>558</b>	<b>250,-</b> <b>0,89</b>
<b>Total</b>	<b>2.409.146</b>	<b>42.160</b>	<b>5,8</b>	<b>119.012</b>	<b>153.352,-</b> <b>1,08</b>
<b>Pr. Lejlighed</b>	<b>20.768</b> (57 liter dagligt)	<b>363</b> (1 Kwh dagligt)	<b>5,8</b> Før 11,66 → 5,8 = gns. 50,25%	<b>1.024</b> (85 kr. pr. måned)	<b>153.352,-</b> <b>1,08</b>

Anslået energi-réfusion v/ 10 øre pr. Kwh = 4.216,- kr. excl. moms / Samlet vand- og energibesparelse = 123.228,- kr. excl. moms





**Frederikshavn Boligforening – Afd. 37 – Gl. Stadion m.fl.  
Grenen 20 , DK – 9300 Sæby (Nye Hv- & Kv-armaturer & Håndbrus)**

V/ 1 person gns. pr. lejlighed

Område Samlet & pr. lejlighed	Årlig vand Besparelse Liter	Årlig energi besparelse Kwh	EcoJoy™ produkt L/ Min. Vandreduktion i %	Samlet besparelse Kr. – excl. moms	Tilbage betalingstid Investering (Kr. – excl. moms) TBT : År/ Måned
Håndvask	440.336	7.706	5,8 Nyt kold-starts armatur	21.753	98.600,- <b>4,53</b>
<b>Pr. lejlighed</b>	<b>3.796</b>	<b>66</b>	<b>5,8</b> Før 11 → 5,8 = 47%	<b>187</b>	<b>850,-</b> <b>4,53</b>
Køkkenvask	656.270	11.485	5,8 Nyt Kv-armatur	32.419	110.200,- <b>1,70</b>
<b>Pr. lejlighed</b>	<b>5.657</b>	<b>99</b>	<b>5,8</b> Før 12 → 5,8 = 52%	<b>279</b>	<b>950,-</b> <b>1,70</b>
Brus	1.312.540	22.969	5,8 Ny sparebruser	64.840	29.000 <b>0,89</b>
<b>Pr. lejlighed</b>	<b>11.315</b>	<b>198</b>	<b>5,8</b> Før 12 → 5,8 = 51%	<b>558</b>	<b>250,-</b> <b>0,89</b>
<b>Total</b>	<b>2.409.146</b>	<b>42.160</b>	<b>5,8</b>	<b>119.012</b>	<b>237.800,-</b> <b>2,00</b>
<b>Pr. Lejlighed</b>	<b>20.768</b> (57 liter dagligt)	<b>363</b> (1 Kwh dagligt)	<b>5,8</b> Før 11,66 → 5,8 = gns. 50,25%	<b>1.024</b> (85 kr. pr. måned)	<b>2.050,-</b> <b>2,00</b>

Anslået energi-réfusion v/ 10 øre pr. Kwh = 4.216,- kr. excl. moms / Samlet vand- og energibesparelse = 123.228,- kr. excl. moms

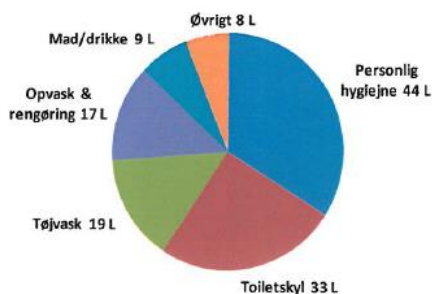


V/ 1 person gns. pr. lejlighed

Samlet vandforbrug for 116 lejligheder, estimeret : 5.452.000 liter årligt

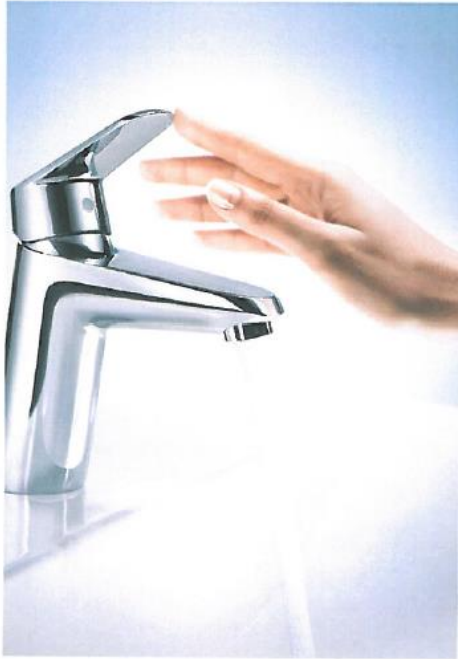
	<u>Forbrugs-fordeling</u>	<u>EcoJoy™ besparelse for 116 lejligheder (heraf 1/3 varmt vand)</u>
Personlig hygiejne	34%	
- Håndvask (estimeret)		ca. 32,00 % = 1.752.876 liter
- Brus (estimeret)		
Toilet (indgår ikke i beregning)	25%	
Tøjvask	15%	
Opvask (relaterer sig til Kv-arnatur)	13%	ca. 12,00 % = 656.270 liter
Mad/ Drikke	7%	
Øvrigt	6%	

**Vandforbrug per person/døgn 130 L**



Anslået energi-réfusion v/ 10 øre pr. Kwh = 4.216,- kr. excl. moms / Samlet vand- og energibesparelse = 123.228,- kr. excl. moms

# GROHE SILKMOVE® ES KOLDSTARTS-FUNKTION



- VED ÅBNING AF GREBET I MIDTER POSITION - STARTER DET MED KOLDE VAND
- REDUCERER SPILD AF VARMT VAND, SPARER PÅ DYREBART VAND & ENERGI (CA. 65%)



## Mulige tiltag og besparelser

Ovenstående beregninger og skema fra Grohe, har fremvist to muligheder for at opnå store besparelser på vandforbruget.

1. Nyt armatur ved håndvask og bruser, men kun ny perlator ved køkkenvask armatur.

Tilbagebetalingstiden inklusiv håndværker udgifter for mulighed nr. 1 ser således ud:

Tilbagebetalingstiden for mulighed nr. 1 ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
154.035,00	364.211,00	5.270,00	2,3

Alle tal er inkl. moms

2. Nyt armatur ved håndvask, bruser og køkkenvask armatur

Tilbagebetalingstiden inklusiv håndværker udgifter for mulighed nr. 2 ser således ud:

Tilbagebetalingstiden for mulighed nr. 2 ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
154.035,00	624.225,00	5.270,00	4,0

Alle tal er inkl. moms

I bilag 4 kan der læses om en Boligforening som også har beregnet set frem til, at der er god økonomi i udskiftning af de aldrende vand armaturer.



## Toiletter, mulige tiltag og besparelser

Afdelingen har ved alle toiletter monteret dobbelt-skyls toiletter, hvorfor der ikke er beregnet nogle alternative løsninger her.

## El-anlæg

### Hovedforsyninger samt fordelingsnet

Boligernes el tilslut via stikledninger er efterprøvet med stikprøvekontrol, og tilslutningerne så således ud:

Etape nr. 1

Grenen nr. 1, i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1394. via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Grenen nr. 3 i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1393. via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Kronen nr. 1 – 3 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1397 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Kronen nr. 5 – 7 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1398 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Kronen nr. 2 i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1397 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Kronen nr. 4 i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1398 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Kronen nr. 6 – 8 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1400 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Knoppen nr. 2 – 4 - 6 i alt 3 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1590 via 3 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Bladet nr. 1 – 3 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1399 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Bladet nr. 5 – 6 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1588 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Bladet nr. 2 – 4 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1399 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.



## Etape nr. 2

Kronen nr. 14 i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1403 via 2 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Kronen nr. 16 – 18 - 20 i alt 3 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1404 via 1 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Stammen nr. 1 i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1404 via 2 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Stammen nr. 3 i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1391 via 2 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Stammen nr. 2 i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1403 via 2 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Stammen nr. 4 i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1391 via 2 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Grenen nr. 17 i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1389 via 2 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Grenen nr. 19 – 21 - 23 i alt 3 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1388 via 3 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Søndermarksvej nr. 1N – 1P i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1385 via 2 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.



### Etape nr. 3

Grenen nr. 18 - 24 i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1389 via 4 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Grenen nr. 26 - 30 i alt 3 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1388 via 3 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Søndermarksvej nr. 1C i alt 1 bolig forsynes fra kabelskab nr. 1610 via 1 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Søndermarksvej nr. 1D – 1C i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1610 via 2 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Søndermarksvej nr. 1F – 1G i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1609 via 2 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Søndermarksvej nr. 1H – 1I i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1609 via 2 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Søndermarksvej nr. 1K – 1L i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1387 via 2 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.

Søndermarksvej nr. 1M i alt 1 bolig forsynes fra kabelskab nr. 1386 via 1 stk. 4 x 16 mm<sup>2</sup> aluminiumskabel forsikret hver med 35A.



#### Etape nr. 4

Roden nr. 1 - 3 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1607 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Roden nr. 2 - 4 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1607 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Grenen nr. 6 - 10 i alt 3 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1604 via 3 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Grenen nr. 12 - 16 i alt 3 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1390 via 3 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Grenen nr. 5 - 7 i alt 4 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1604 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Grenen nr. 12 - 16 i alt 3 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1390 via 3 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Grenen nr. 12 - 16 i alt 3 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1390 via 3 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Stammen nr. 5 - 9 i alt 3 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1605 via 3 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Stammen nr. 6 - 10 i alt 3 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1605 via 3 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Stammen nr. 11 - 13 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1606 via 3 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

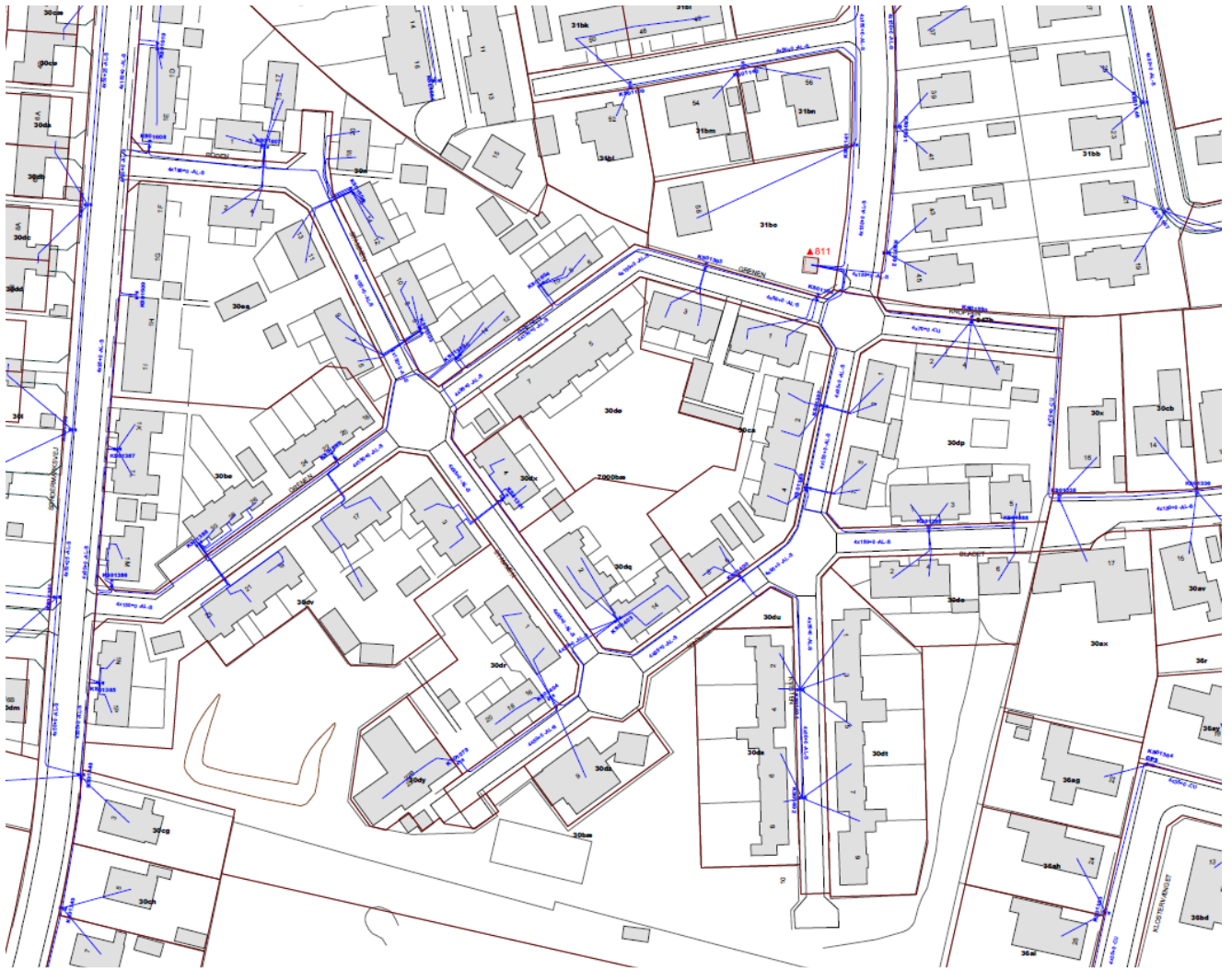
Stammen nr. 11 - 13 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1605 via 3 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Stammen nr. 18 - 20 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1603 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.

Stammen nr. 15 - 17 i alt 2 boliger forsynes fra kabelskab nr. 1607 via 2 stk. 4 x 10 mm<sup>2</sup> kobberkabel forsikret hver med 35A.







Oversigttegning over lavspændingskort Bilag nr. 5



## Tilslutningsbidrag

Tilslutningsbidrag for el for afd. 37 er beregnet efter Frederikshavn Forsynings pristabel for 2015. Pristabellen justeres engang om året af Frederikshavn Forsyning, tilslutningsbidraget er derfor ikke statisk, men bliver løbende justeret.

Beskrivelse	Antal [stk.]	Amp. [A]	Pris inkl. moms [Kr.]	Sum inkl. moms [Kr.]
Fælles installation	2	25 A	17.187,50	34.375,00
Fælles installation	1	63 A	65.875,00	65.875,00
Lejligheder	116		13.625,00	1.580.500,00
Samlet sum:				1.680.750,00

## Belysning

### Belysning udvendig

Afdelingen har fælles udvendig belysning på bygningens facader, bygningernes skure samt på de fælles parkeringspladser. Alle armaturerne er i år 2014 konverteret til LED lyskilder, som vurderes at være det rigtige valg.

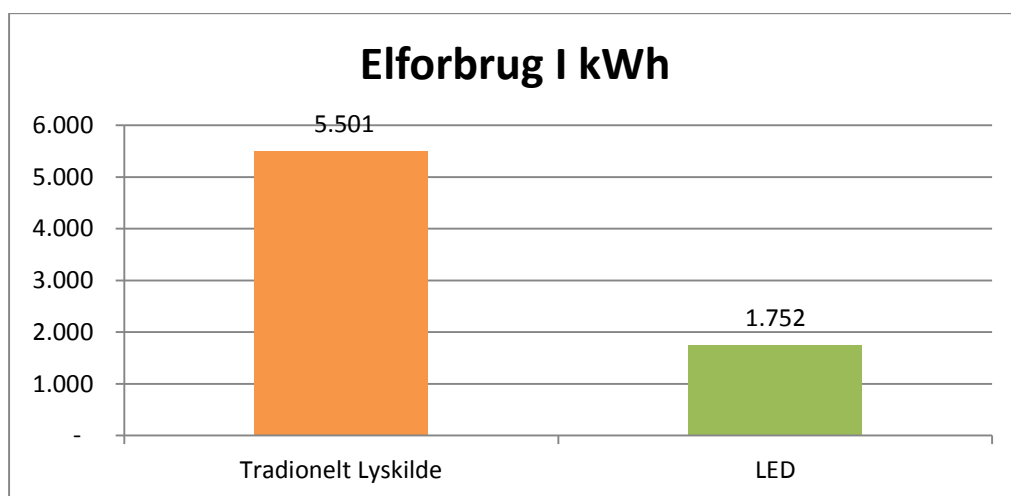
### Belysning indvendig

Afdelingen har fælles indvendig belysning i trappeopgangene, som er konverteret til LED lyskilder.

Der udover er der fælles belysning i gildesalen og de 2 dertil knyttede gæsteværelser, disse er endnu ikke konverteret til LED.

### Mulige tiltag og besparelser

Det anbefales at konvertere belysningen i gildesalen og de 2 dertil knyttede gæsteværelser til LED lyskilder. Energiforbruget før og efter en eventuelt konvertering er illustreret nedenstående.



Økonomien, med dertil beregnet tilbagebetalingstid i et sådan konverteringsprojekt ser således ud:

Tilbagebetalingstiden for konvertering til Led lyskilder ser således ud:

Besparelse i kr. pr. år	Investering i kr.	Tilskud i kr.	Tilbagebetalingstid i år
5.892,00	18.100,50	1.687,00	2,8

Alle tal er inkl. moms

Som det ses er tilbagebetalingstiden 2,8 år, dette er naturligvis meget afhængig af antallet af brændetimer for lysarmaturerne, som kan være svært at fastlægge.

Belysningsplanen for Frederikshavn Boligforening kan ses i bilag nr. 6

Tilbud vedr. konverteringen til LED belysning kan ses i bilag nr. 7



## Hvidevarer

Afdelingen har ingen fællesvaskerier med dertil knyttede vaskerimaskiner.

Afdelingen ejer og vedligeholder følgende hvidevarer i boligerne:

- Emfang
- Komfur
- Køle/fryseskab

Det anbefales at komfurerne på sigt skiftet til komfur med induktionskogeplader, køle/fryseskabene hjemkøbes med bedste energiklasse og emfanget hjemkøbes med tilstrækkelig sug. Ved valg af hvidevarer henvises til bilag nr. 2 "Gode energivaner"

Beboerne ejer og vedligeholder:

- Vaskemaskine
- Tørretumbler

Det anbefales at beboerne hjemkøber vaskerimaskiner med bedste energimærke. Vær særlig opmærksom på at en traditionel tørretumbler nemt kan bruge 5 kr. pr. tørring. Flere producenter er begyndt at producere tørretumbler med indbygget varmepumpe, dette giver en besparelse på energien på op til 80%. En tørretumbler med indbygget varmepumpe har endvidere den forbedring at den ikke afgiver nær så meget fugt, som en traditionel tørretumbler.

Der henvises generelt til bilag nr. 2 "Gode energivaner"



## 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 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 af 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 reovering 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, eller vaskerier. Det har vist sig at regelsættet om genbrug af regnvand fornyligt er ændret, hvorved det nu er lovliggjort at genbruge regnvandet til eksempelvis toiletterne og vaskerier. Det kræver naturligvis større ændringer i rørføringer og etablering af tanke til opbevaring af regnvandet mm.. Alt dette er naturligvis bekosteligt og en evt. rentabilitet skulle efterprøves.

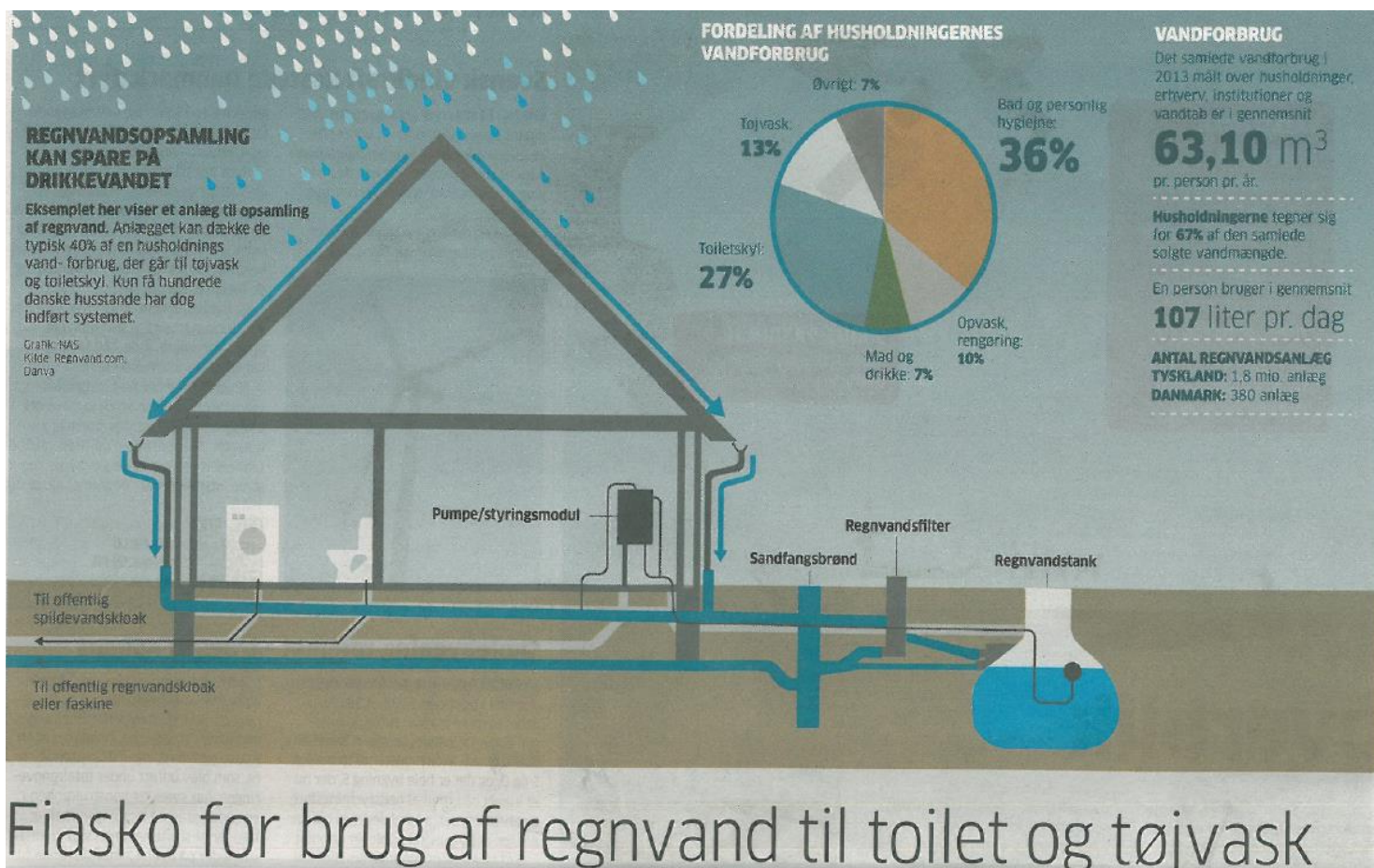


Illustration af regnvandsopsamling iht. gældende lovgivning

Det viser sig dog 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. Endvidere har det vist sig flere boligforeninger i Danmark har forsøgt sig med genanvendelse af regnvand til fællesvaskerier. Dette har også giver store problemer så som hvidt vasketøj, der pludselig ikke var hvidt mere, eller maskiner der pludselig ikke er driftsikker længere pga. dårlig vandkvalitet, og sluttelig har det også vist sig, at anlæggene har givet store service omkostninger. Med denne begrundelse er der ikke arbejdet eller beregnet videre med disse forsøg.



## Solcelleanlæg

En investering i et solcelleanlæg hos disse selvstændige boligenheder 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.. Dette skyldes at 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 skal derved sikres at beboerne kan aftages størstedelen af anlægges 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 bilag nr. 9

Efterfølgende er der beregnet et eksempel på etablering af et solcelleanlæg, til en af de selvstændige boliger i afd. 37.

Solcelle anlæggets fakta:

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

Gennemsnitligt el forbrug pr. bolig i afd. 37:

- 138.120 kWh / antallet af boliger 48 stk. = 2.878 kWh. pr. bolig

Årlige besparelser/udgifter:

- 700 kWh. aftages direkte til 2 kr. = 1.400,00 Kr. inkl. moms.
- 500 kWh. sælges som overskudsproduktion til 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

Der er 12 års garanti på solcellerne, og 10 års garanti på den dertilhørende solcelleinverter.

Solcelletilbud kan ses i bilag nr. 9



## CTS anlæg

En investering i et cts anlæg (Central tilstandskontrol og styring) vil for afd. 37 vil pt. ikke være ønskeligt. Lejlighederne/rækkehuse har i dag individuel måling af både el, vand og varme fra de lokale forsyningsselskaber. Forsyningsselskabet giver også beboerne mulighed for at følge deres forbrug på nettet, dog desværre ca. 1 år gl. data. 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. 10.

## Mulige tiltag og besparelser

Frederikshavn Forsyning er samtidigt med at denne energihandlingsplan udarbejdes i gang med at udskifte alle deres 55.000 el, vand og varme målere til fjernaflæste målere. Frederikshavn Boligforening har været i dialog med Frederikshavn Forsyning omkring denne udskiftning og de muligheder som dette giver.

Muligheden for adgang til disse målerdata vil på sigt blive muligt, herefter anbefales det få udarbejdet et projekt hvor disse målerdata visualiseres i et smiley panel. Se bilag nr. 11.

Der er dog en lille udfordring som pt. ikke er løst. Varmemålerne hos beboerne er ikke fra Frederikshavn Forsyning, men fra Sæby Varmeværk. Hvorvidt Sæby varmeværk tager i mod Frederikshavn Forsynings tilbud om at blive koblet på disse nye målere, og derved få varmemåleren fjernaflæst vides endnu ikke.

Se bilag nr. 10 for målerbekendtgørelse

Se bilag nr. 11 for beskrivelse af smileypanel





## Konklusion

### Forbrug:

Som det ses af energi nøgletallene ligger fælles elforbruget under den 10% fraktil, hvilket jo er ganske flot. Det lave energiforbrug skyldes to ting: 1 afdelingens belysning er stort set konverteret til LED belysning, 2 gadebelysningen er ejet af Frederikshavn Forsyning, som også ligeledes betaler for el forbruget.

Illustrationen af el forbruget viser også at det har været jævnt faldende de senere år.

Vandforbruget ligger mellem den 10% fraktil og medianen. At vandforbruget ikke er større skyldes sikkert at der er individuelt afregning af vandforbruget, de installerede vand armaturer har nemlig et højt vand forbrug pr. minut, hvor ved der er gode besparelspotentialer på vandforbruget i afdelingen. Vand forbruget har være stabilt de senere år. Varmeforbruget ligger mellem median og den 90% fraktil. Umiddelbart syntes dette at være for højt i forhold til bygningens gode standard, og den direkte afregning af varmekonsumet. Det høje forbrug kan skyldes to ting: 1 beboersammensætningen er ældre som ofte vil have meget varme, og børnefamilier som ligeledes har et forhøjet varmekonsum, 2 bygningerne er opført arkitektonisk flot, men med store facadevægge som naturligvis har et forøget energitab.

### Bygningen:

Af nærværende rapport kan det konkluderes at der ikke er findes mange energirenoveringstiltag på klimaskærmen som giver tilbagebetalingstider, som ikke overstiger konstruktionens forventede levetid. Det eneste der beregningsmæssigt er rentabelt er udskiftning af fuger hvor de er utætte, det er kun oplyst at være et problem i etape 2.

Dog skal det tilføjes til ovenstående, at der er anvendt simpel tilbagebetalingstid, som ikke tager højde for stigende energipriser som, alt andet lige, vil kunne nedbringe tilbagebetalingstiden. Den simple tilbagebetalingstid tager ej heller hensyn til omkostninger til eventuel finansiering af de forholdsvis omkostningstunge tiltag, hvilket kan påvirke tilbagebetalingstiden i opadgående retning.

Endelig tager beregningerne ikke hensyn til, den videre vedligehold af den foreslåede energirenovering.

Beregningerne tager, som tidligere beskrevet heller ikke konstruktionernes tilstand dags dato, hvorfor den antagede restlevetid ikke nødvendigvis er retvisende, hvilket selvsagt kan påvirke rentabiliteten.

På trods af, at der i de foregående afsnit, kun findes argumentation for at energirenoveringer fugerne omkring vinduer og døre er rentable, skal det påpeges, at det er hensigtsmæssigt at indtænke energiforbedringer i den løbende renovering, som eksempelvis, at vinduer udskiftes med 2 eller 3-lags energiruder, når de står for udskiftning. Ligeledes kan udskiftning af vinduer resultere i et bedre indeklima i form af mindsket strålingssymmetri, mindre kuldenedfald fra de store og dårligt isolerede vinduespartier i stuen. Endelig vil en udskiftning af vinduerne reducere eventuelle utætheder omkring vinduerne, som bidrager til øget infiltration.

Ved en eventuel udskiftning af taget, bør der indhentes tilbud på efterisolering af loftet, da der måske kan forhandles en billigere pris, når isoleringen ikke står alene og det er nemmere at komme til når taget er fjernet.



Ventilation via udsugning:

For etape nr. 2, 3 og delvis 4 hvor der i dag er naturlig ventilation, er der ingen nemme besparelses potentialer, det anbefales at få installeret et balanceret genvindingsanlæg, når vinduer og døre på sigt skiftes til modeller med 3 lags glas og uden ventilation.

For etape nr. 4 skal der ved udskiftning af ventilatorer sikres at det er den mest økonomiske ventilator der vælges, og at den har bagud vendte "skovle". På sigt anbefales det at få installeret et balanceret genvindingsanlæg, når vinduer og døre skiftes til modeller med 3 lags glas og uden ventilation.

Etape nr. 1 har boligerne balanceret ventilation her skal det sikres at alle anlæg er i konstant drift. På besøgstidspunktet blev der fremvist en lejlighed hvor beboerne havde den opfattelse at man tændte for emhætten på kontakten i skabet over komfuret.

Det anbefales derfor at fjerne kontakten således at anlægget er i konstant drift. Muligheden for at udskifte genvindingsanlægget til et mere tidsvarende anlæg er også en mulighed, men der vil ikke være en kort tilbagebetalingstid.

Varmesystemer:

Varmesystemerne i afd. 37 er simple og direkte systemer, og der findes ingen direkte anbefalingsværdie rettelser med en fornuftig tilbagebetalingstid. Det anbefales dog at der fremadrettet ved udskiftning af defekte vandvarmer, vælges model og type som foreskrevet her i rapporten. Derudover er der opstillet nogle gode råd til hvordan man opnår den bedste og billigste drift af sit varmesystem i boligen.

Koldt vands installationer:

Der er udført målinger og beregninger som foreskriver en rigtig god årlig besparelse på vandforbruget. Ja faktisk viser beregningerne at det er muligt at spare 2.409.146 liter vand årligt, svarende til 154.035,00 Kr. og projektet viser en tilbagebetalingstid på ca. 4 år. Uanset om producenterne måske har været lidt for optimistiske i deres beregninger, er der dog ingen tvivl om, at det anbefales at få lavet en tidsplan for hvornår alle armaturerne bliver skiftet til energihandlingsplanens anbefalinger.

El-anlæg:

Stikledninger og hovedledninger er kortlagt, og det samlede tilslutningsbidrag i 2015 kr. er beregnet til 1.680.750,00 kr. inkl. moms.

Belysning:

Afdelingen har konverteret belysningen til LED, hvilket vurderes at være korrekt valg. Konverteringen mangler dog i gildesalen og de dertil knyttet gæsteværelser, og det anbefales naturligvis at få denne konvertering udført.

Hvidevarer:

Det anbefales at afdelingen på sigt skifter deres kogeplader om til induktionskogeplader og køle/fryse skab hjemkøbes med bedste energimærke. Beboernes egne maskiner anbefales ligeledes at hjemkøbe med bedste energimærke. Brug gerne hjælpen i "Gode energivaner" som kan ses i bilag nr. 2.



#### Alternativ energi:

Bygningen med dens varmeinstallationer er ikke velegnet til varmepumper, fjernvarmen bør derfor bibeholdes.

Genvinding af regnvand til eksempelvis toiletter og vaskerier frarådes pga. andres dårlige erfaringer på området.

Installering af et solcelleanlæg anbefales heller ikke, da forbrugerne individuelt er for lille og der derved ikke kan beregnes en god rentabilitet i et sådan anlæg.

#### CTS anlæg:

Det anbefales at følge Frederikshavns Forsynings udskiftning af målere for at se hvilke muligheder dette giver. Hvis dataene frigives anbefales det at få installeret et smileypanel. Et decideret CTS anlæg anbefales ikke for afd. 37 selvstændige lejligheder.



## 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> højest.

### **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 brugt. 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 kondensstørretumbler, 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 kondensstumbler* – 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 kondensstørretumblere 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 toiletet, 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 toiletet 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 toiletet, 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 badedæk 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 skruer 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 lysstrømmen 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 bilag til bygningseftersyn

### Etape 1

#### Tagkonstruktion



Der er eternit bølgeplader på hele etapen. Der er skiftet enkelte plader.

Orientering: Tagplader mod syd - Grenen 1



Den generelle vurdering må være, at pladerne er slidte.

Orientering: Taghjørne mod vest - Bladet 6





Sternbrædder er flere steder tørre og trænger til vedligeholdelse. Dog er den visuelle betragtning skønnere end eternitbeklædningen, som er præget af rødalger, hvilket er mere iøjnefaldende end disse tørrebrædder.

Orientering: Udtørrede sternbrædder med syd – Kronen 2-4



Få steder konstateredes begroning på sternbrædderne

Orientering: Begroning på sternbrædder mod øst - Knoppen 2-6



## Ydervæg



Generelt for facader med gule mursten; mørke aftegninger på murværket.

Orientering: Mørke aftegninger mod øst - Grenen 1



Generelt for facader med gule mursten; mørke aftegninger på murværket.

Orientering: Mørke aftegninger mod nord - Grenen 3







Murværket er forvitret. Fugerne smuldrer og stenene er frostspængte.

Orientering: Forvitrede teglsten - Kronen 2-4



Nogle steder konstateredes revner i murværket. Primært omkring hjørner.  
Her ved nedløbsrør.

Orientering: Revne ved nedløbsrør ved facade mod vest - Kronen 2-4





Fugerne er væk, samt bevoksning i fuger.

Orientering: Ydervæg mod syd - Kronen 5-7



Fugerne og tegl er forvitret. Enkelte fuger er helt væk.

Orientering: Ydervæg - Kronen 6-8





Generelt trænger limtræs-overlæggere i ydervægsstrukturen til vedligehold. Der konstateredes endvidere revne i vederlaget på blandt andet Kronen 6-8.

Orientering: Ydervæg mod syd-øst-Kronen 6-8



Generelt er der aftegninger under altanerne/trappe, dette skyldes formentlig forkert eller ikke eksisterende afvanding eller manglende/slidt fuge.

Orientering: Ydervæg mod nord-vest - Kronen 6-8





Generelt er der aftegninger under altaner/trappe, dette skyldes formentlig forkert eller ikke eksisterende afvanding eller manglende/slidte fuge.

Orientering: Ydervæg mod syd - Knoppen 2-6



Generelt er der aftegninger under altaner/trappe, dette skyldes formentlig forkert eller ikke eksisterende afvanding eller manglende/slidte fuge.

Orientering: Ydervæg under trappe mod syd-vest - Kronen 6-8





Studsfulger i ydervæggen er udkradset uden system. Flere steder er de ligeledes meget store og uden sikring mod bier og mus.

Orientering: Delvis udkradsede studsfulger i ydervæg mod syd - Kronen 2-4

Sokkel



Der er enkelte revner i soklerne.

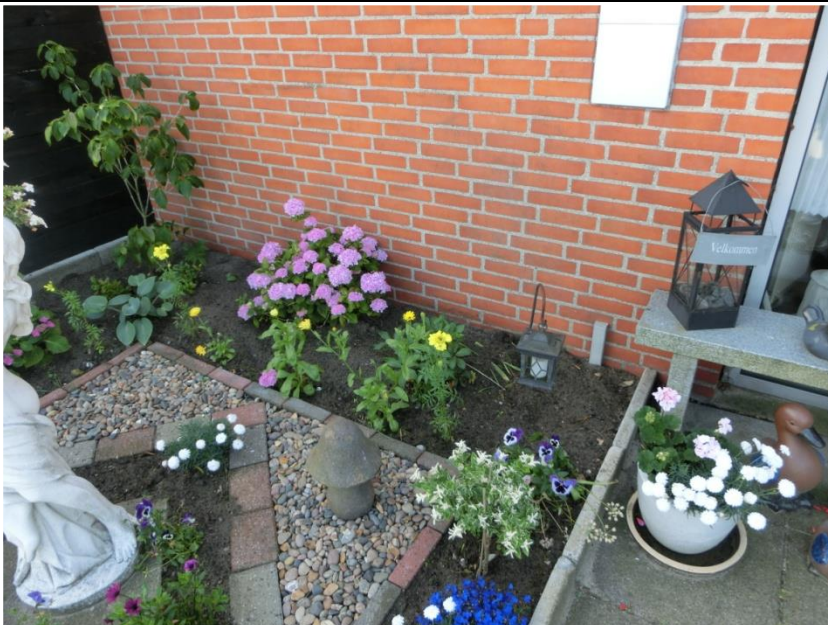
Orientering: Sokkel ved sydvestlige hjørne - Kronen 2-4





Sokkelhøjden på bebyggelserne varierer mellem fra 6 cm og opefter. Kun få steder er der 20cm fra fliser til murværk. Ved lave sokkelhøjder ses ofte aftegninger

Orientering: Sokkel mod syd-vest - Kronen 6-8



Beboernes brug af udearealerne er i nogle tilfælde uhensigtsmæssig; her er jord ført helt op til teglstenene, hvilket kan føre til opfugtning af ydervæggen.

Orientering: Sokkel mod nord - Knoppen 2-6

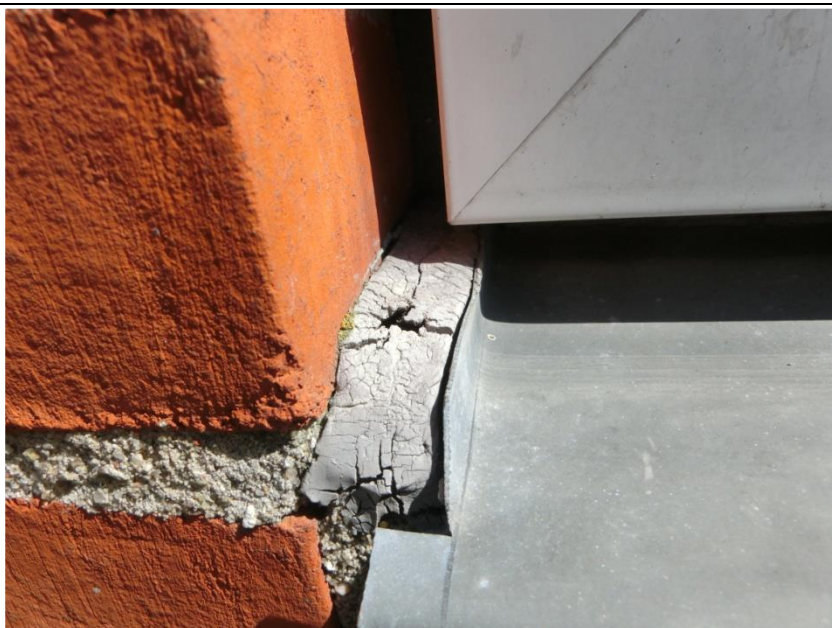


## Vinduer, fuger og træværk



Størstedelen af fugerne er udtørrede og hæfter ikke længere som de bør.

Orientering: Altankonstruktion ved vest-facade - Kronen 1-3



Størstedelen af fugerne er udtørrede og hæfter ikke længere som de bør.

Orientering: Vindue - Kronen 5-7





Konstruktioner i træ er udtørret.

Orientering: Stolper til altan mod øst  
- Kronen 5-7





## Etape 2

### Tagkonstruktion



Der er eternit bølgeplader på hele etappen. Der er skiftet enkelte plader.

Orientering: Tagplader mod syd-vest - Stammen 2



Der er røde aftegninger på sternbrædderne. Specielt på sternbrædder, som vender mod syd.

Orientering: Sternbrædder ved gavl mod syd-øst - Stammen 1



## Ydervæg



Generelt for facader med gule mursten; mørke aftegninger på murværket.

Orientering: Mørke aftegninger mod syd-øst - Stammen 1



Der er mørke aftegninger på hjørnerne.

Orientering: Mørke aftegninger mod nordvest - Stammen 1





Bebyggelsens hjørner er karakteriseret ved forringede fuger, afslåede mursten og begroning.

Orientering: Begroning - Stammen 2





Sokkel

Generelt er der aftegninger under altanerne/trappe, dette skyldes formentlig forkert/manglende afvanding eller manglende/slidte fuger

Orientering: Ydervæg mod syd-øst - Kronen 14



Generelt ser soklen fin ud, dog er den ikke de anbefalede 20cm høj.

Orientering: Sokkel mod nordvest - Stammen 2



## Vinduer, fuger og træværk



Fuger omkring vinduerne er flere steder helt udtørrede og hæfter ikke længere til vindue og mur hvilket resulterer i øget infiltration, hvilket giver en højere varme regning, samt ringere indeklime.

Orientering: Vindue – Stammen 2



## Etape 3

### Tagkonstruktion



Der er eternit bølgeplader på hele etappen. Der er skiftet enkelte plader. Taget er i en stand man kan forvente i forhold til tagets alder.

Orientering: Tagplader mod sydøst - Grenen 17



Der er røde aftegninger på sternbrædderne, specielt på sternbrædder, som vender mod syd.

Orientering: Sternbrædder mod nordøst - Grenen 18-24





Der er røde aftegninger på sternbrædderne, specielt på sternbrædder, som vender mod syd.

Orientering: Sternbrædder - Søndermarksvej 1N og 1P

#### Ydervæg



Generelt for facader med gule mursten er at der er mørke aftegninger på murværket. Her ses det specielt på hjørnerne.

Orientering: Mørke aftegninger mod sydøst - Stammen 3





Der er mørke aftegninger omkring nedløbsrør.

Orientering: Aftegning i murværk i nordlige hjørne - Grenen 19-25



Generelt er der aftegninger under altanerne/trappe, dette skyldes formentlig forkert/manglende afvanding eller manglende/slidte fuger

Orientering: Ydervæg mod sydøst - grenen 17





## Sokkel



Generelt ser soklen fin ud, dog er den ikke de anbefalede 20cm høj.

Orientering: sokkel mod sydøst -  
Grenen 19-25

## Vinduer, fuger og træværk



Fuger omkring vinduerne er flere steder helt udtørrede og hæfter ikke længere til vindue og mur. Dette kan bevirke øget infiltration. Dette giver en højere varme regning, samt ringere indeklima.

Orientering: Vindue - Grenen 26-30



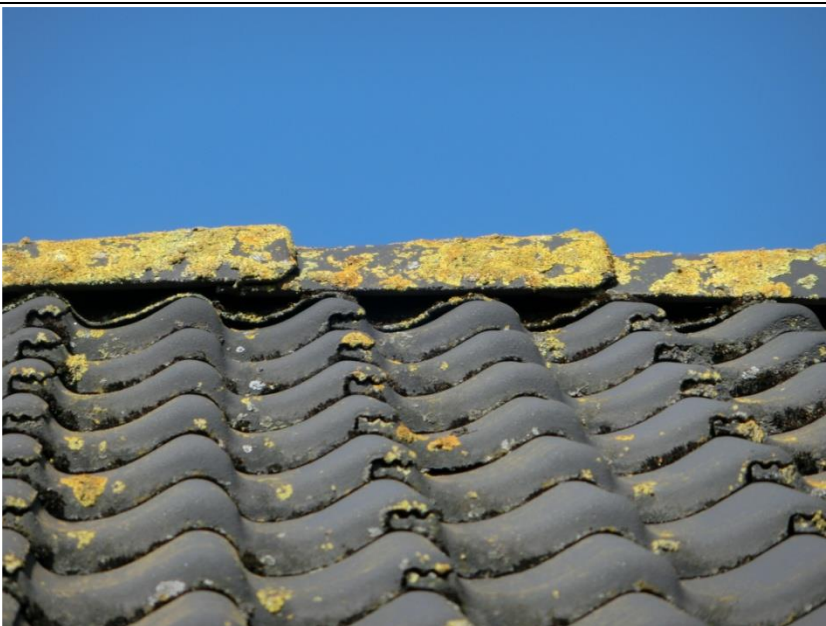
## Etape 4

### Tagkonstruktion



Der er sorte betontagsten på hele etappen. Der er begroning på taget, specielt i tagryggen.

Orientering: Tagsten mod øst - Søndermarksvej 1I og 1H



Der er begroning på taget, specielt i tagryggen.

Orientering: Tagrygning - Søndermarksvej 1I og 1H





Fuglerede i udhænget. Det bør holdes øje med diverse konstruktioner jævnligt, således fugle og insekter ikke belaster konstruktionerne unødvendigt.

Orientering: Sternbrædder - Grenen 5-7

#### Ydervæg



Specielt gavlene i gule teglsten er præget af mørke aftegninger.

Orientering: Mørke aftegninger mod syd - Søndermarksvej 1H og 1I.





Der er mørke aftegninger under gesims på gavle.

Orientering: Gesims på gavl mod syd-  
Stammen 11-13



Bebyggelserne på Søndermarksvej er alle præget aftegninger omkring badeværelses vindue og nedløbsrør.

Orientering: Ydervæg mod øst -  
Søndermarksvej 1F og 1G





Sokkel

Generelt for etape 4, der er hvide aftegninger under elskab

Orientering: Ydervæg - Roden 1-3



Soklen er smuldret. Problemet er ikke generelt.

Orientering: Sokkel -  
Søndermarksvej 1F og 1G



## Vinduer, fuger og træværk



På størstedelen af sålbænkene er malingen er slidt.

Orientering: Sålbænk - Roden 1-3



## Regnvand hele afdelingen



Nedløbsrør i hele afdelingen er 75mm i diameter. Der er ikke oplyst problemer med afledning af regnvand.

Orientering: Nedløbsrør - Grenen 12-16



Nedløbsrør er bøjet, giver et mindre tværsnitsareal.

Orientering: Nedløbsrør - Stammen 15-17



U-værdi beregninger

**Konstruktion:** Tagkonstruktion etape 1

Materiale	Tykkelse m	Varmeledningsevne W/mK	Isolans m <sup>2</sup> K/W
<i>R<sub>se</sub>(ude)</i>			0,04
Isolering	0,075	0,039	1,92
Isolering/spær	0,125	0,043	2,84
Forskalling	0,022	0	0,16
Dampspærre	0,0002	0,15	0,00
Gips	0,0125	0,25	0,05
<i>R<sub>si</sub>(Inde)</i>			0,10
			<b>5,12</b>

$$U = \frac{1}{(R_{si} + R_{se} + \sum R_i)} = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

**Konstruktion:** Tagkonstruktion etape 2

Materiale	Tykkelse m	Varmeledningsevne W/mK	Isolans m <sup>2</sup> K/W
<i>R<sub>se</sub>(ude)</i>			0,04
Isolering	0,125	0,039	1,92
Isolering/spær	0,125	0,043	2,84
Forskalling	0,022	0	0,16
Dampspærre	0,0002	0,15	0,00
Gips	0,0125	0,25	0,05
<i>R<sub>si</sub>(Inde)</i>			0,10
			<b>5,12</b>

$$U = \frac{1}{(R_{si} + R_{se} + \sum R_i)} = 0,20$$





**Konstruktion:** Tagkonstruktion etape 3

Materiale	Tykkelse m	Varmeledningsevne W/mK	Isolans m <sup>2</sup> K/W
<i>R<sub>se</sub>(ude)</i>			0,04
Isolering	0,125	0,039	1,92
Isolering/spær	0,125	0,043	2,84
Forskalling	0,022	0	0,16
Dampspærre	0,0002	0,15	0,00
Gips	0,0125	0,25	0,05
<i>R<sub>si</sub>(Inde)</i>			0,10
			<b>5,12</b>

$$U = \frac{1}{(R_{si} + R_{se} + \Sigma R_i)} = 0,20$$

**Konstruktion:** Tagkonstruktion etape 4

Materiale	Tykkelse m	Varmeledningsevne W/mK	Isolans m <sup>2</sup> K/W
<i>R<sub>se</sub>(ude)</i>			0,04
Isolering	0,125	0,039	1,92
Isolering/spær	0,125	0,043	2,84
Forskalling	0,022	0	0,16
Dampspærre	0,0002	0,15	0,00
Gips	0,0125	0,25	0,05
<i>R<sub>si</sub>(Inde)</i>			0,10
			<b>5,12</b>

$$U = \frac{1}{(R_{si} + R_{se} + \Sigma R_i)} = 0,20$$



Tagkonstruktion, efterisoleret

**Konstruktion:**

Materiale	Tykkelse m	Varmeledningsevne W/mK	Isolans m <sup>2</sup> K/W
$R_{se}(ude)$			0,04
Isolering	0,25-0,3	0,038	7,89
Isolering	0,075-0,125	0,039	1,92
Isolering/spær	0,125	0,044	2,84
Forskalling	0,022		0,16
Dampspærre	0,0002	0,15	0,00
Gips	0,125	0,25	0,05
$R_{si}(Inde)$			0,1
			<b>13,01</b>

$$U = 1 / (R_{si} + R_{se} + \sum R_i) = 0,08 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Ydervæg, TEGL/ISOLERING/LETBETON

**Konstruktion:**

Materiale	Tykkelse m	Varmeledningsevne W/mK	Isolans m <sup>2</sup> K/W
$R_{se}(ude)$			0,04
Mursten	0,108	0,55	0,20
Isolering	0,12	0,039	3,08
Letbeton	0,1	0,25	0,40
$R_{si}(Inde)$			0,13
			<b>3,84</b>

$$U = 1 / (R_{si} + R_{se} + \sum R_i) = 0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$



Ydervæg, TEGL/ISOLERING/LETBETON  
 efterisolert

**Konstruktion:**

Materiale	Tykkelse m	Varmeledningsevne W/mK	Isolans m <sup>2</sup> K/W
<i>R<sub>se</sub>(ude)</i>			0,04
Puds	0,0015	0,15	0,01
Isolering	0,2	0,038	5,26
Mursten	0,108	0,55	0,20
Hulrum	0,12	0,039	3,08
Letbeton	0,1	0,25	040
<i>R<sub>si</sub>(Inde)</i>			0,13
			<b>9,11</b>

$$U = 1 / (R_{si} + R_{se} + \sum R_i) = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Ydervæg, 1. sal

**Konstruktion:**

Materiale	Tykkelse m	Varmeledningsevne W/mK	Isolans m <sup>2</sup> K/W
<i>R<sub>se</sub>(ude)</i>			0,04
Tegl	0,108	0,55	0,20
Isolering	0,2	0,039	5,43
Gips	0,013	0,15	0,09
<i>R<sub>si</sub>(Inde)</i>			0,13
			<b>5,58</b>

$$U = 1 / (R_{si} + R_{se} + \sum R_i) = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$



Ydervæg, 1. sal, efterisoleret

**Konstruktion:**

Materiale	Tykkelse	Varmeledningsevne	Isolans
	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
<i>R<sub>se</sub>(ude)</i>			0,04
Puds	0,0015	0,25	0,01
Isolering	0,2	0,038	5,26
Tegl	0,108	0,55	0,20
Isolering	0,2	0,039	5,43
Gips	0,013	0,15	0,09
<i>R<sub>si</sub>(Inde)</i>			0,13
			<b>10,92</b>

$$U = 1 / (R_{si} + R_{se} + \sum R_i) = 0,09 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Terrændæk

**Konstruktion:**

Materiale	Tykkelse	Varmeledningsevne	Isolans
	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
<i>R<sub>se</sub>(ude)</i>			0,04
Leca	0,3	0,25	1,2
Isolering	0,05	0,04	1,25
Beton	0,12	2	0,06
Afretningsslag	0,02	2	0,01
Gulvbelægning	0,02	0,15	0,13
<i>R<sub>si</sub>(Inde)</i>			0,13
			<b>4,32</b>

$$U = 1 / (R_{si} + R_{se} + \sum R_i) = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$



Terrændæk, efterisoleret

**Konstruktion:**

Materiale	Tykkelse	Varmeledningsevne	Isolans
	m	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
<i>R<sub>se</sub>(ude)</i>			0,04
Leca	0,3	0,25	1,2
Isolering	0,05	0,04	1,25
Beton	0,12	2	0,06
Afretningsslag	0,02	2	0,01
Indblæst isolering	0,15	0,039	3,95
Gulvbelægning	0,02	0,15	0,13
<i>R<sub>si</sub>(Inde)</i>			0,13
			<b>6,60</b>

$$U = 1 / (R_{si} + R_{se} + \sum R_i)$$

=

$$0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$



## Nøgletalsrapport for anvendelseskode 140 / 1320

[Tilbage](#)

	Varme, inkl. varmt vand				El	Vand	CO2
	Fjernvarme	Olie	Gas	Elvarme			
	kWh/m2/år				kWh/m2/år	m3/m2/år	kg/m2/år
<b>Rapporter</b>	19211	353	1330	4	25287	23501	20300
<b>X10</b>	87	109	105	0	1,8	0,53	13
<b>X25</b>	99	125	121	0	3	0,65	16
<b>X50</b>	113	144	136	0	5	0,81	19
<b>X75</b>	129	163	157	0	8	0,97	24
<b>X90</b>	145	188	180	0	11,8	1,17	32
<b>middeltal</b>	115	146,6	140,3	0	6,5	0,84	21,4

### Samlede forbrug / udledning :

	Varme, inkl. varmt vand		El	Vand	CO2
	MWh	GJ	MWh	m3	tons
<b>Total</b>	17379333	62515586,33	1501937	165457859	3438187

### Areal fordeling :

Nedenfor er vist ovennævnte ejendomme fordeler sig efter størrelse :

Areal(m2)	1500-2000	2001-5000	5001-10000	>10001	Ialt
<b>Antal rapporter</b>	2486	15341	6411	6381	30619

### Fordeling af opvarmet og total areal samt samlet areal :

Fraktil (%)	10	25	50(median)	75	90	Ialt
<b>Total areal (m2)</b>	2000	2550	4075	8171	16831	31269
<b>Opv. areal (m2)</b>	1825	2332	3683	7363	15353	31269
<b>%(opv./total)</b>	91,2	91,5	90,4	90,1	91,2	100



## Boligforening går efter besparelse, der holder vand

Pressemeddelelse • 2015-02-23 07:00 CET





*1,7 mio. kr. sparet hvert år! Så stor er besparelsen for et af Lejerbos ældste almennyttige boligselskaber, når de 733 lejligheder i Lejerbos afdeling 44 får skiftet samtlige vandhaner og brusere. En visionær afdelingsformand og en teknisk dygtig inspektør var den cocktail, der skulle til for at få projektet ført ud i livet.*

Der er gået sport i at finde energibesparelser i Lejerbo i Hvidovre. Og det kan man godt forstå, for der er millioner på spil – og for en boligforening er det via besparelser, at der kan findes finansiering til istandsættelser og renovering – uden at det koster beboerne ekstra på huslejen. Således har afdelingen forsøgsræmsigt netop igangsat udskiftning af deres vandhaner og brusere i 16 lejligheder og siden hen følger samtlige 733 lejligheder.



Målinger af forbrug før og efter viser, at der er et meget stort potentiale – faktisk op til 1,7 mio. kr om året i sparet vand og energi til opvarmning af varmt vand.

Eva Olsen, der er afdelingsformand i Lejerbo Afd. 44 på Arnold Nielsens Boulevard i Hvidovre, har længe haft fokus på foreningens omkostninger til vand, varme og lys. Bestyrelsen er meget interesseret i at være ressourceorienterede – og især i projekter, hvor effekten og resultaterne kan dokumenteres og måles i korte tilbagebetalingstider:

- Vi skal som bestyrelse hele tiden have fokus på at gøre tingene bedre og miljømæssigt mest fornuftigt. Derfor er det også helt naturligt at kigge på, om der er steder, hvor vi kan nedbringe vores forbrug – uden at det koster os noget på komforten, forklarer formanden Eva Olsen, der har stået i spidsen for bestyrelsen i en årrække. Bestyrelsen har også initieret automatisk lys i kælderen – et projekt, der sparede 86% på udgiften til el.

### **Nødvendigt med overbevisende beviser**

Lejerbos inspektør Asger Dirch Poulsen, der står i spidsen for 10 ejendomsfunktionærer og to ejendomsserviceteknikere, har ansvaret for den udvendige og indvendige vedligeholdelse i ejendommene. Han kalder sin afdeling for "afdelingen for udvikling og innovation", fordi der i afdelingen tør tænkes ud af boksen, og man konstant er på jagt efter nye ideer og tiltag, der kan løfte driften.

En grundig test blev sat i værk. Og resultaterne var ikke til at tage fejl af. De viser, at de 16 lejemål har reduceret deres forbrug af koldt vand med 29%, mens det varme vand er blevet reduceret med hele 41%. Og det er rigtig meget, når det bliver gjort op for hele afdelingen – faktisk 1,7 mio. kr. uden at det kan mærkes på forringet komfort, eller koldere og mindre vand i hanerne.

- Sådan et projekt skal holde vand, siger Asger Dirch Poulsen, der sammen med afdelingsformanden har drevet projektet igennem, fremlagt muligheder og resultater for bestyrelse og beboerdemokrati – og nu har fået accept til at skifte udstyret i de 733 lejemål i Afd. 44. Han fortsætter:

- Det er os, der står på mål for resultaterne, så derfor har testen været enorm vigtig. Den har skaffet os de positive beviser og argumenter, for at kunne vise bestyrelsen, at det her giver bonus i regnskabet, pointerer han. Derfor har Asger Dirch Poulsen også valgt at få resultaterne verificeret af Teknologisk Institut, der bekræfter besparelserne og tilføjer, at den største besparelse opnås ved at skifte bruserarmaturet, fordi forbruget er størst her.





## Test gennemført sammen med lokalt VVS-firma

Sammen med Ostnor Danmarks projekt- og energirådgiver Claus Dennis Jønsson fik Asger sat skub i projektet. Første skridt var at sætte målere op i alle forsøgslejligheder, så det præcise vandforbrug kunne måles. Dernæst blev der indgået en aftale med det lokale VVS-firma Byens Varme & Sanitet, der satte deres ekspertise til rådighed, netop fordi et sådan projekt har stort potentiale og kan give de lokale VVS'ere en erfaring med at arbejde med energioptimering. Noget VVS'erne ikke tidligere har beskæftiget sig med.

- Vi satte testmåleudstyr op i april 2014 – målte to måneder på det eksisterende udstyr, skiftede vandhaner og brusere på badeværelserne og i køkkenerne og målte igen to måneder på det nye udstyr. Resultatet var ikke til at tage fejl af – komforten var der fra dag 1, og hele investeringen ville betale sig selv hjem i løbet af 1-2 år, siger Claus Dennis Jønsson, Ostnor Danmark.

Også Peer Miller, der er direktør i Byernes Varme & Sanitet er glad for deres bidrag til testen:

- Vi kunne ikke sige nej til dette projekt. Dette er det første forsøg af sin slags inden for almen boligadministration i Hvidovre, og så var vi nysgerrige efter at se om besparelserne kunne leve op til forventningerne, forklarer direktør Peer Miller.

## Nu får alle nye blandingsbatterier og brusere

Hele projektet bliver gennemført over foråret og sommeren 2015 ved at samtlige lejemål får et nyt blandingsbatteri i badet og brusere. Dette står afdelingens to ejendomsserviceteknikere for sammen med en medarbejder fra Byernes Varme og Sanitet.

- Da vores medarbejdere nu er oppe i lejlighederne, sikrer vi os, at der er monteret lukkeventiler ved alle blandingsbatterier, således at fremtidige reparationer eller udskiftninger kan ske hurtigt og effektivt af vores egne folk, siger Eva Olsen. På den måde får foreningen samtidig opdateret og gået VVS-installationerne efter i de enkelte lejligheder, så det er med til at løfte den løbende vedligeholdelse af ejendommene.

Netop energirenoveringen og vedligeholdelsesefterslæbet i den almene sektor er det, der har kickstartet nye effektiviseringsinitiativer og tilskudsordninger.



- Der er stor fokus på energirenoveringer i den almene boligsektor lige nu. Dette projekt er et af de første forsøg af sin slags inden for almen boligadministration. Men potentialet er så stort og konceptet er lige til at kopiere for stort set alle landets boligforeninger. Dertil kommer, at regeringens nye aftale om at øremærke 18 mia. kr. til effektiviseringer vil være med til at gøre det lettere for at få finansieret nye energirenoverende tiltag, så vi er meget spændte på udviklingen, siger Claus Jønsson, der sammen med kollegerne fra Ostnor Danmark også kører testcases hos KAB, DAB, UBS, DAtea, DEAS og Glostrup Boligselskab.

### **Fakta:**

Lejerbo 2-44-290 i Hvidovre – et af Lejerbos største på Sjælland

Antal lejermål: 1.130 – heraf 733 i Afd. 44

Totale vandforbrug i afd. 44: ca. 60.000m<sup>3</sup>/år

Forventet vandbesparelse: 17.400 m<sup>3</sup>/år á 56kr/m<sup>3</sup> = 974.400 kr/året

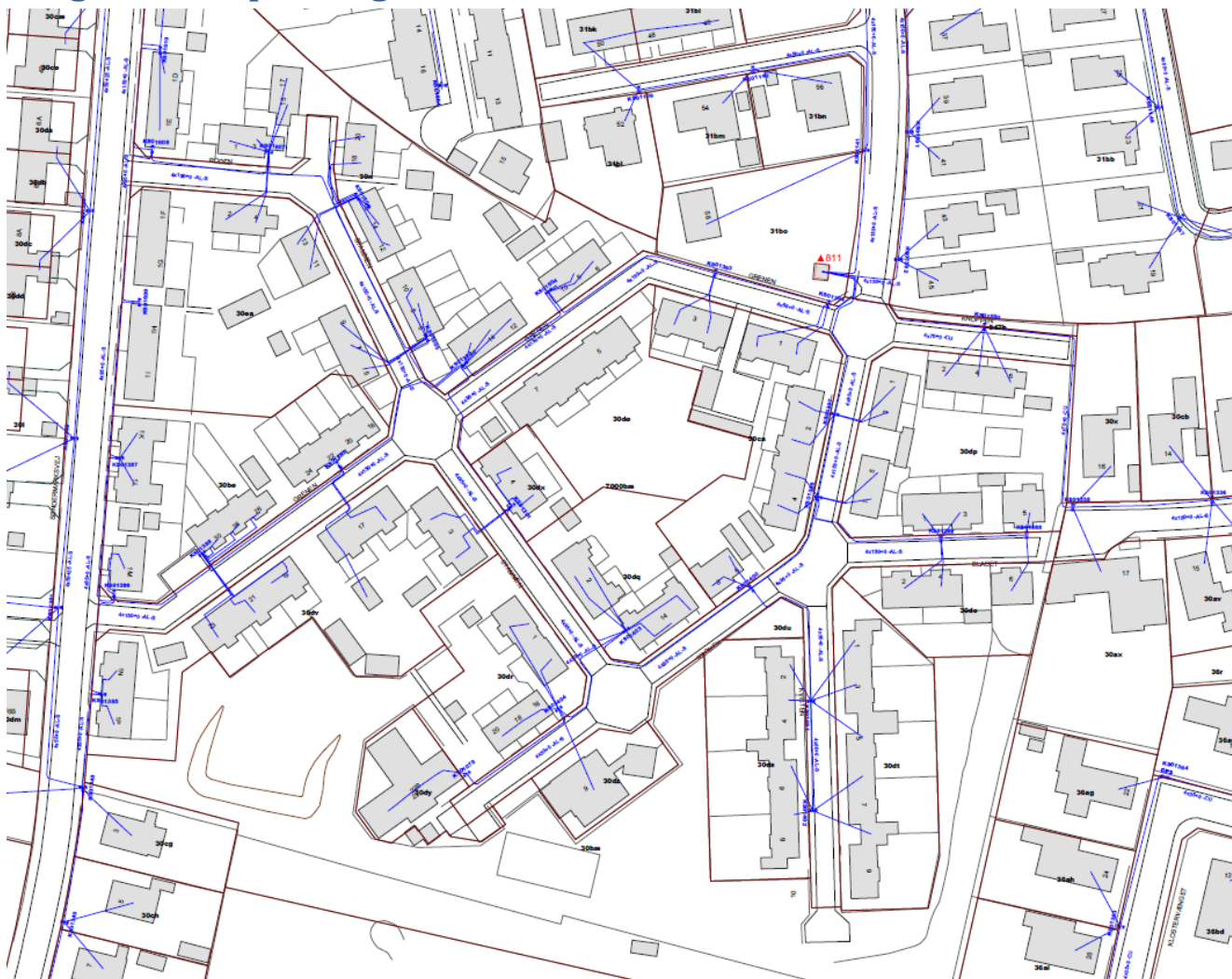
### **Fakta om Koldstart-teknikken – eksperten forklarer:**

**Koldstart** handler om at undlade at bruge varmt vand unødigt. Når man tænder for vandhanen for at vaske hænder løfter man som regel grebet i midterposition og "beder" derfor på en gængs vandhane om lige dele varmt og koldt vand. Men inden det varme vand når frem til håndvasken, er man færdig og har slukket for vandet igen. Det betyder, at man har "brugt" 4-6 liter varmt vand – uden overhovedet at få glæde af det. **Koldstart** betyder, at man udelukkende bruger koldt vand, når grebet løftes i midterposition. Det giver altså ingen ændringer for den, der vasker hænder, men til gengæld sparer det store udgifter til varmt vand.

*Claus Dennis Jønsson, projekt- og energirådgiver i Ostnor Danmark*



## Bilag nr. 5 Lavspændingskort



## Bilag nr. 6 Belysningsplan

### Cykelskur/svalegange

<b>Tekst</b>	<b>Typebesk.</b>	<b>Min. køb</b>	<b>Vare nr.</b>	
EP2 industriarmatur 1x36W, acryl afskærmning, med rustfri clips.	PEM1001256 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.	10116089	1	5446485925	
			 5446485925	
Alhama LED industriarmatur 44W/840, 5020 lumen, opal polycarbonat skærm.	10116090	1	5446485912	
			 5446485912	

Genereret af Solar

Side 1 af 1



## 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

Tekst	Typebesk.	Min. køb	Vare nr.	
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

<b>Tekst</b>	<b>Typebesk.</b>	<b>Min. køb</b>	<b>Vare nr.</b>	
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	5448621608	
			 5446621608	
Luminestra påbygningsarmatur 13W/830 LED, hvid, med 1,6 meter ledning.	73096	1	5448621682	
			 5446621682	
Luminestra påbygningsarmatur 13W/827 EL, hvid, med 2 meter ledning og stikprop.	73081	1	5448620968	
			 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	5651143258
			 5651143258
One44 påbygningsarmatur 2X28W EL, klar afskærmning	2512/28 KLAR	1	5446703528
			 5446703528
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 LED belysning



Kunde	Frederikshavn boligforening
Adresse	0
Post nr.	0
Kontaktperson	Brian
Projekt	fælleshus og lejlighed

	Vælg	
Eksisterende lyskilde (VÆLG)		
Afgift	592,8	Kr.
Glimtænder	170	Kr.
Gamle lyskilder	3600,00	Kr.
Effekt lyskilde	2161	w
Nye LED	11978,00	Kr.
Effekt Led	888	w
El pris	1,55	Kr.
Brænde tid pr dag	2400	timer
Antal dage	1	dage
Antal armatur	1	stk.
Antal Lyskilder pr. armatur	1	stk.
Brænde tid normal rør	18000	timer
Brændetid LED	50000	timer
Spole tab (%)	10%	
Brænde timer pr år	2400	timer

	Eksisterende lyskilder	LED
Udskiftning af rør	kr. 2.765,00	kr. 6.122,50
Lift leje	kr. 0,00	kr. 0,00
Rør og glimtænder	kr. 4.362,80	kr. 11.978,00
Pris pr. udskiftning	kr. 7.127,80	kr. 18.100,50

7	Timer for udskiftning af normale lyskilder
	Lift
15,5	Timer
	kr. 395,00 Timepris
	antal
	kr. 150,00 Lift

Pr. år	Tradionelt Lyskilde	LED	Besparelse	Procent
Elforbrug i kWh	5.501	1.752	3.749	68%
Co2 udledning	2,47 t	0,79 t	1,68 t	68%
Udskiftning samlede over 50.000 timer	kr. 19.799,44	kr. 18.100,50	kr. 1.698,94	9%
Gennemsnit lige drift omkostning pr år	kr. 950,37	kr. 868,82	kr. 81,55	9%
Samlede el udgift	kr. 8.526,55	kr. 2.715,60	kr. 5.810,95	68%
Samlede drift udgift pr år	kr. 9.476,92	kr. 3.584,42	kr. 5.892,50	62%
Investering	kr. 7.127,80	kr. 18.100,50		

Tilskud fra Energi Nord ( 45 øre Pr. kWh. )	kr. 1.687,05	Kr.
---	--------------	-----

Samlede investering	kr. 16.413,45
---------------------	---------------

Tilbage betalings tid - Energi nord	3,1	År
-------------------------------------	-----	----

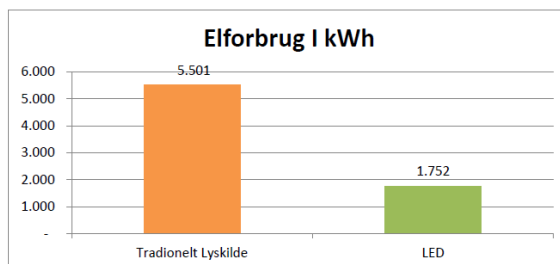
Tilbage betalings tid - På forbrug	2,82	År
------------------------------------	------	----

Samlede besparelse i resten af løbetiden	17,7	År	kr. 104.405,89
--	------	----	----------------

Besparelse.			
	Nuværende lyskilder	LED lyskilder	Besparelse
Elforbrug pr. år (Kwh)	5.501	1.752	68%
Co2 udledning pr. år (Ton)	2,47	0,79	68%
Lyskildens forventet levetid (år)	7,5	20,8	13,3
Samlede drift udgift pr. år (Kr.)	kr. 9.476,92	kr. 3.584,42	62%

Tilbage betalings tid i år	
Projektpris	kr. 18.100,50
Tilskud fra Energi Nord.	kr. 1.687,05
Investering	kr. 16.413,45
Besparelse pr. år	kr. 5.892,50
Tilbage betalings tid i år	2,82

Besparelse/indtjening resten af levetiden på ny lyskilde.	
Levetid på nye lyskilder (år)	17,7
Besparelse pr. år (kr.)	kr. 5.892,50
Samlede besparelse på lyskildens levetid (kr.)	kr. 104.405,89
Investering er tjent ind efter drifttimer	6779



## Bilag nr. 8 Anvendte vaskerimaskiner

VASKERIMASKINER TIL PROFESSIONELT BRUG.  
UDVIKLET TIL FÆLLESVASKERIER, INSTITUTIONER,  
INDUSTRIEN, HOTEL OG RESTAURANTER M.V.

**Miele**  
PROFESSIONAL

Vaskemaskiner  
5,5 og 6,5 kg

PW 6055  
PW 6065



### PW 6055 og PW 6065

- Kapacitet 5,5 og 6,5 kg
- Fleksibel PROFITRONIC L VARIO styring
- SoftCare-tromle med lys
- Stor sprogpakke med 21 sprog
- Centrifugeringshastighed 1400 omdr./min.
- G-faktor 526, restfugtighed 50%
- Brugervenlig maskine med bredt udvalg af grundprogrammer
- Stort udvalg af målgruppespecifikke programpakker
- Mulighed for 5 egne delvis programmerbare programmer
- 4 genvejstaster til favoritprogrammer
- Dobbel ubalancesystem
- Vedligeholdelsesfri vekselstrømsmotor
- Up-date funktion til programopdatering
- Kabiner i rustfrit stål eller hvid emalje



Betjeningspanel

### EKSTRA:

- Betalingssystemer
- Elektronisk reservationssystem
- Automatisk sæbedosering
- Kabiner i stål

### SKÅNSOM OG PROFESSIONEL VASK

Mieles patenterede SoftCare-tromle sikrer optimal skånsom og professionel vask. Den mekaniske påvirkning af tøjet er uden sammenligning langt mindre, hvilket garanterer en perfekt, skånsom tøjvask og lang levetid på tekstilerne.

Fra en driftsmæssig vinkel reduceres omkostninger relateret til beskadigede varmelegemer samt problemer med afløb, idet fremmedlegemer ikke kan passere de mindre huller i SoftCare-tromlen.

### BRUGERVENLIGHED I FOKUS

Nemt, enkelt og hurtigt. Maskinen betjenes ved brug af programvælger, genvejstaster og læsevenligt display. Kan tilsluttes 6 eksterne doseringspumper og registrering af tom sæbebeholder. Høj fleksibilitet via bredt udvalg af grundprogrammer samt mange målgruppespecifikke program-pakker. Specifikke behov tilgodeses via de 5 delvis programmerbare programmer.

Lys i tromlen giver overblik, hvorved risiko for glemte sager reduceres.

### VEDLIGEHOLDSESFRI MOTOR

Frekvensreguleringen gør det muligt at styre omdrejningerne i den kraftige vekselstrømsmotor, hvorved unødigt slid minimeres.

Frekvensregulatoren sørger endvidere for, at vask- og centrifugeringssekvenser startes langsomt op, hvilket i kombination med uligevægtskontrollen skåner maskinens ophæng og støddæmpere - samt reducerer støjniveauet. Maskinen er bygget til hårdt slid, minimalt vedligehold og lang levetid.

### REDUCERET EL OG VANDFORBRUG

Med Mieles mængdeautomatik kan man vaske så store eller små vasketøjs-portioner, som man ønsker. Vand og strømforbrug tilpasses automatisk efter tekstilmængde og de valgte tekstilers sugeløvhed.

Syntetiske tekstiler kræver f.eks. kun en brøkdel af den mængde vand, som bomuldsstof gør for at opnå et godt vaskeresultat.

### TEKSTILTILPASSET VASKERYTME

For effektivt at fjerne snavs fra vasketøjet har vaskemaskinen en tekstiltilpasset vaskerytme med intervalcentrifugering. Baggrunden er, at eks. bomuldstekstiler kræver en kraftigere bearbejdning end uld for at blive rent. Intervalcentrifugeringen beviker, at snavspartikler og sæberester effektivt slynges ud af vasketøjet.

### UNIK OG SKÅNSOM VASKETEKNIK

Via specielle tromleribber og trinvis stigning af tromlehastighed overbruses og gennemvædes tekstilerne med vand fra bunden af tromlen (Hydromatic Plus). Herefter bearbejdes tekstilerne mekanisk for at presse snavs ud af fibre. Resultatet er et optimalt vaskeresultat ved lavest mulig vandforbrug.

### MIELE OG MILJØET

Ca. 95% af et Miele produkt kan genanvendes, hvilket sparer råstoffer, mindsker affaldsproblemer og skåner miljøet.





PROFILINE ER EN SERIE AF PROFESSIONELLE VASKERIMASKINER, SOM KAN LØSE MANGE VASKEOPGAVER I ERHVERVSLIVET MED BEDRE RESULTAT OG LÆNGERE HOLDBARHED END F.EKS. HUSHOLDNINGSMASKINER.

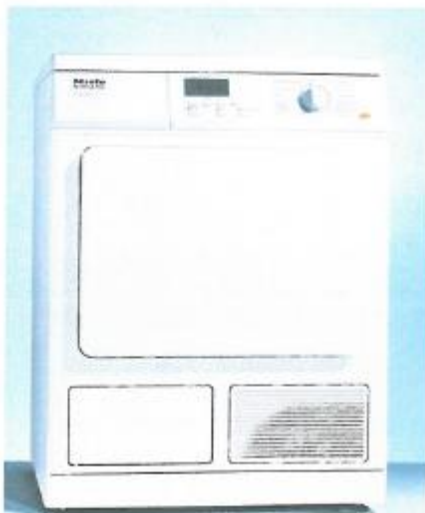
**Miele**  
PROFESSIONAL

Miele's konstante forskning og innovative produktudvikling sikrer den mest optimale teknologi og bedste kvalitet til et hvert formål

ProfiLine  
Tørretumbler med varmepumpe-teknologi  
6,5 kg

PT 5137 WP

KR. 18.300 + moms



**PT 5137 WP**

- Tørretumbler med varmepumpe-teknologi
- Kapacitet 6,5 kg
- Skånsom tørring i SoftCare-tromle TØR
- PerfectDry restfugtighedsmåling
- SoftLift medbringere for skånsom behandling af tekstiler
- Lys i tromle under fyldning og tømning
- 2 grundprogrammer med forskellige tørretrin
- Stort udvalg af specialprogrammer og 2 tidsstyrede programmer
- "SkånePlus" funktion til tørring af sarte tekstiler
- Resttidsprognose, forskudt start og anti-krøl automatik
- Flertrins-filter system for effektiv opsamling af frug
- Enkel installation; 1x10A sikring og intet behov for aftræk
- Kan monteres i vask-ftør søjle

**ØKONOMISK OG MILJØVENLIG**

Reducerer energiforbruget - og dermed udledning af CO<sub>2</sub> - med op til 50% set i forhold til en tilsvarende el opvarmet tørretumbler.

**BRUGERVENLIGHED & KOMFORT**

Skråstillet panel med læse- og betjeningsvenligt display. Nem og enkel betjening med programvælger (samme som øvrige ProfiLine maskiner).

Lys i tromlen under fyldning og tømning samt stor lugeåbning giver et godt overblik i tromlen.

**PERFECTDRY RESTFUGTMÅLING**

Tørningsprocessen overvåges elektronisk via PerfectDry restfugtighedsmåling (ikke ved brug af tidsstyrede programmer).

Når den valgte tørringsgrad er nået slukker tumbleren automatisk for varmen og programmet afbrydes.

**SKÅNSOM TØRRING**

Miele's patenterede SoftCare-tromle til tørretumblere sikrer optimal skånsom behandling af tøjet.

En enestående tromle, som med sin specielle overfladestruktur og udformning danner en luftpude mellem tøj og tromle, hvorved unødigt slid på tekstiler undgås.

Effektiv affugtning af den varme og fugtige luft fra tromlen giver mulighed for en lav og skånsom tørretemperatur.

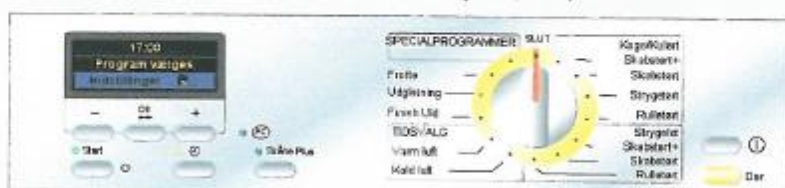
**FLERTRINS-FILTER SYSTEM**

Et flertrins-filter system sikrer en effektiv opsamling af frug, således tumbleren kan tørre med optimal effekt.

Frugfiltrene ved dør renses efter hvert programforløb og meddelelse i display angiver, hvornår filter placeret hhv. ved sokkel samt varmeveksler skal efterses og renses.

**SPECIALPROGRAMMER**

Udstyret med specielle programmer tilpasset nutidige tekstiler bl.a. cowboytøj, skjorter, silke, outdoor mv.



Betjeningspanel



## Bilag nr. 9 Solcelletilbud

Project Number: 1512  
Date of Offer: 25-08-2014

Project Designer: KSR  
Company: Green Source A/S



### 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\*SQL algorithms). The actual yields from the solar power system may differ as a result of weather variations, the efficiency of the modules and inverter, and other factors.



Project Number: 1512  
Date of Offer: 25-08-2014

Project Designer: KSR  
Company: Green Source A/S



#### 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

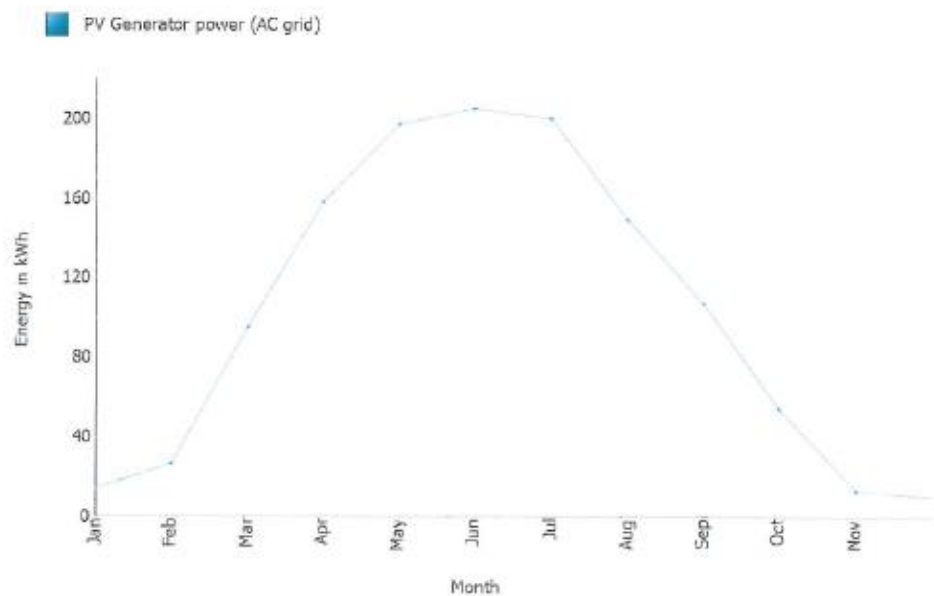


Figure: Production Forecast



**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



## Bilag nr. 11 Smiley panel



Frederikshavn  
**BOLIG**  
FORENING

Frederikshavn Boligforening  
Harald Lunds Gade 15  
9900 Frederikshavn

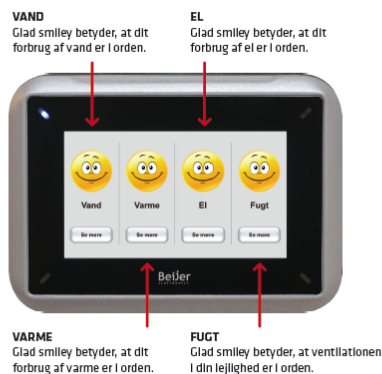
Tlf.: 9620 1940

[www.frederikshavnboligforening.dk](http://www.frederikshavnboligforening.dk)  
Mail: [info@fbmail.dk](mailto:info@fbmail.dk)

# SMILEY MANUAL

for Højbo





Vi har gjort det let for dig at tjekke, om el, vand, varme og ventilation kører, som det skal. I din lejlighed finder du en tavle med 4 smileys. Er der glade smil over hele linjen, er alt, som det skal være. Vender en smiley munden nedad, er der noget, du skal ændre. Smiley panelet kan også vise:



**EL**  
Glad smiley med solbriller, samt teksten sol-el betyder at det el du bruger lige nu, kommer fra solcellerne og det er nu billigst for dig at bruge dine tunge energi slugende apparater. Samtidig illustrerer glad smiley, at dit elforbrug er i orden.



**EL**  
Sur smiley med solbriller, samt teksten sol-el betyder at det el du bruger lige nu, kommer fra solcellerne, og det er nu billigst for dig at bruge dine tunge energi slugende apparater. Samtidig illustrerer sur smiley, at dit elforbrug ikke er i orden.

# GODE RÅD



**VAND**  
Vælg sidste døgn, sidste uge eller sidste måned. Trykker du på en af knapperne kan du se lejlighedens forbrug i forhold til det forventede forbrug – det du betaler aconto.



**VARME**  
Vælg sidste døgn, sidste uge eller sidste måned. Trykker du på en af knapperne kan du se lejlighedens forbrug i forhold til det forventede forbrug – det du betaler aconto.



**EL**  
Vælg sidste døgn, sidste uge eller sidste måned. Trykker du på en af knapperne kan du se lejlighedens forbrug i forhold til det forventede forbrug – det du betaler aconto.



**FUGT**  
Du kan følge luftfugtigheden i din lejlighed. Den svinger lidt efter årstiden. Hvis smiley'en for ventilation er sur, skal du kontakte viceværtten. Har du et yderligere behov for luftsikfte i lejligheden, kan du trykke på knappen "Start ventilation" hvorefter anlægget kører i 2 timer.

