

Energirapport

Energiscreening for Frederikshavn Boligforening
Afdeling 51 – Aalborgvej 95
Januar – juni 2020



Frederikshavn
BOLIG
FORENING

Læsevejledning, signaturforklaring og forbehold

Læsevejledning

Rapporten er opdelt i tre hoveddele:

1. Energiscreening - resultater fra gennemgang af ejendommen opdelt efter energiområder. Hvert område indeholder
 - Generel gennemgang af energiområdet
 - Dataanalyse - hvor relevant, samles der op med analyser på tværs af teknikområderne fundet i screeningsafsnittet.
 - Forbedringsmuligheder - her er der fokus på de forbedringspotentialer der er fundet, lige fra 1:1 opgradering af de nuværende installationer, til de nye tiltag vi har fået øje på der både kan forbedre afdelingens energiregnskab, samt måske tilføje andre fordele. Afslutningsvis præsenteres et overblik over forbedringsmuligheder fordelt på tematikker.
2. Konklusion - overordnet vurdering af ejendommens drift og tilstand samt anbefalinger ift. hvilke initiativer der med fordel kan sættes i gang fordelt på tre niveauer.
3. Bilag - detaljeret underbygning af de fund vi har præsenteret i afsnit 1 og 2. De enkelte forbedringsmuligheder er udover økonomi, blevet vurderet efter om de bidrager til bygning, drift eller vedligehold. Vi har tildelt kategorierne symboler for overblikkets skyld.

Signaturforklaring



Forslag som vil forbedre økonomien i ejendommen ved at skabe energibesparelser



Forslag som vil forbedre oplevelsen ved at opholde sig i bygningen



Forslag som bidrager positivt til den grønne omstilling af Danmark



Forslag som vil sænke udgifter og/eller tidsforbrug til den løbende vedligehold af udstyret

Afgrænsning og forbehold

Løsningsforslagene er baseret på overslagspriser og erfaringstal og alle beløb er inkl. moms.

Vi har i videst muligt omfang forsøgt at gå i dybden med en udvalgt delmængde af hver teknikgruppe, og vores konklusioner er derfor i sagens natur afhængige af, at denne delmængde er repræsentativ.

God læselyst!

Indledning

Indledning

- Rapporten er udarbejdet for Frederikshavn Boligforening med henblik på at kortlægge mulighederne for at energioptimere afdeling 50, Aalborgvej 95. Rapporten er udarbejdet af SustainSolutions i perioden januar – juni 2020

Formål

- Det primære formål har været at skabe overblik over ejendommens energiforbrug, samt identificere muligheder for optimering indenfor teknikområder og klimaskærm. Sekundært er parametre som indeklima og bæredygtighed inddraget, i det omfang energiltagene naturligt har lagt op til det.



Generel information

Adresse	Aalborgvej 95
Opførelsesår	1966
Bygningstype	Kontor og værksted
Antal lejemål	1
Opvarmet areal	1200 m ²

Energiforbrug og CO₂-aftryk

Elektricitet	27.000 kWh / år 2019
Varme (Gas)	105.300 kWh / år (2018/2019)
Varmeforbrug pr. m²	88 kWh / m ² / år
Varmetab pr. m² ved sammenligneligt byggeri	Ikke sammenlignelig
Vand	196 m ³ / år (2019)
CO₂	27 ton / år

Energiscreening



Frederikshavn
BOLIG
FORENING

Highlights Energiscreening

Energiscreening generelt

- Aalborgvej 95 består af kontorbyggeri med tilhørende garager og stor maskinhal/værksted. Det oprindelige byggeri er fra midten af 1960'erne og siden er der udvidet af flere omgange.
- Normal arbejdstid alle hverdage fra kl. 07-16.
- Opvarmet areal er målt til ca. 1200 m²

Varme

- Byggeriet er opvarmet vha. af egne nyere kondenserende gasfyr.
- Det er radiatorer i kontor og kantine arealer.
- I maskinhal/værksteder er der installeret vandbåren strålevarme under loftet.
- Der er installeret 1 stk luft/luft varmepumpe i nyoprettet malerværksted. Her påtænkes dog at installere radiatorer i stedet, hvilket ikke afgiver støv til malede objekter.

Vand

- Der anvendes vand i administrationsbygning til almindeligt brug og desuden i maskinhal og udearealer til vask og deslige. Der er flere ældre vaskemaskiner, dog vurderes driftstiden at være lav.

Elektricitet

- Der anvendes el til normal drift af kontorbyggeri samt maskinhal / værksteder. Belysning er udskiftet til LED og der er installeret PIR sensorer. Der er et relativt stort antal hvidevarer af ældre dato, dog vurderes driftstiden at være meget lav.



Uddybende tekst

- Der er et relativt stort antal hvidevarer af ældre dato. Driftstid vurderes at være lav.
- Der er mange køle/fryseskabe, der står tændt med meget begrænset indhold- madpakker og drikkevarer. Man kan med fordel samle indholdet i nogle få og slukke de andre.



Varmeforsyning generelt

- Bygningen opvarmes med naturgas. Der er installeret 2 stk. kondenserende gaskedler. Weishaupt WTC 60 kW og Weishaupt WTC 30 kW. Der er monteret styring og vejrkompensering.



Nøgletal

Anlægstype	Weishaupt WTC 30/60 kW gas kedel
Årgang	2018
Energiforbrug kWh	122.000 kWh/normalår
Energiforbrug DKK	64.000 DKK
CO ₂ -udledning	24,8 Ton CO ₂ /normalår

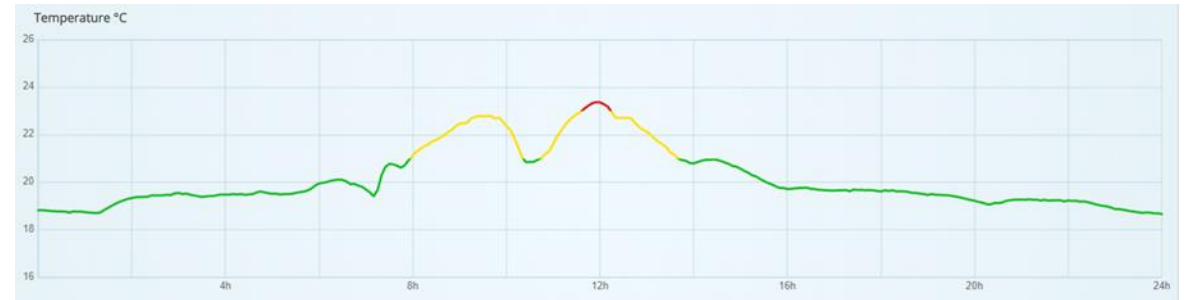
Dybere indsigt

- Der er stor tilfredshed blandt medarbejdere med strålevarmen i hallerne, dog hersker der tvivl om indstilling / varmestyring heraf.
- Ved gennemgang af varmeanlæg er det konstateret, at styringspanel ikke er indstillet til bl.a. sænkning af temperatur i weekend og efter arbejdstid.
- Fordelen ved strålevarme er, at det er meget hurtigt reagerende.
- Typisk vil vandbåren strålevarme virke som en almindelig radiator, og dermed afgive mest varme i umiddelbar nærhed af rør.



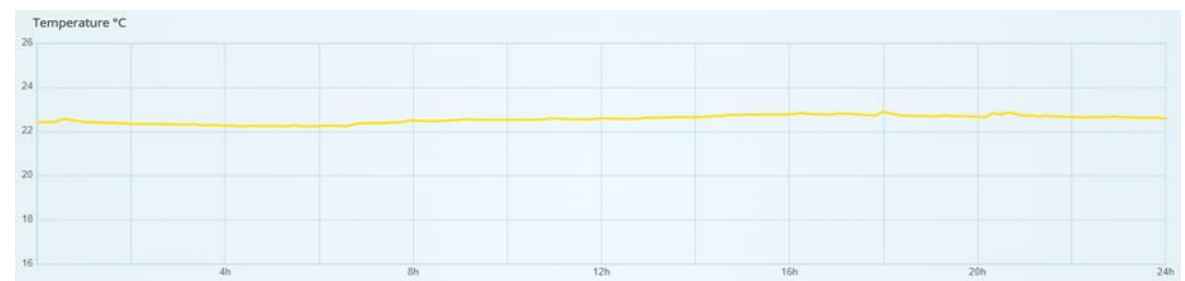
Maskinhallen

- Der er opsat IC-Meter i bl.a. maskinhallen til analyse af varmekonsumet. De øverste grafer på dette slide viser temperatur i maskinhallen for hhv. arbejdsdag og en dag i weekenden.
- Temperaturen i hverdagen svinger mellem 19-23 grader, bl.a. grundet åbning af porte i bygningen.
- Temperaturen i weekenden er stabil omkring 19,5 grader



Kontorbygning

- Der er opsat IC-Meter i bl.a. kontorbygning til analyse af varmekonsumet. De nederste grafer på dette slide viser temperatur i kontorareal for hhv. arbejdsdag og en dag i weekenden.
- Temperaturen i hverdagen svinger mellem 22,5-24 grader.
- Temperaturen i weekenden er stabil omkring 22,5 grader





Forslag

- Det anbefales at varmestyringen til hallerne gennemgås og der oprettes setpunkter, så temperaturen sænkes om natten og udenfor normal arbejdstid.
- Det anbefales at etablere styring og blandesløjfe til regulering af temperaturen i kontorarealer ligeledes med henblik på at sænke temperaturen om natten og udenfor normal arbejdstid.
- Konservativ besparelse på ca. 5 % af det variable varmeforbrug.



Investering og besparelse

Anlæg	Styring på varmeanlæg
Energibesparelse kWh/år	5.300 kWh/år
CO ₂ -reduktion	1,1 ton CO ₂ /år
Investering	15.000 DKK
Energibesparelse DKK	2.700 DKK/år
Simpel tilbagebetalingstid	5,5 år

Dybere indsigt

- Det bør diskuteres hvad formålet med hallerne er, herunder nødvendig temperatur. Kontorplads i maskinhal kan evt. flyttes ind, da det er et meget stort areal at opvarme for at opretholde komforttemperatur. Er formål blot at tørre og holde maskiner driftsklare, kan temperaturen sænkes markant. Fordelen ved strålevarme er bl.a. den meget hurtige responstid og hurtig opvarmning af objekter, der rammes af varmen.
- Der er målt ca. 5 grader højere temperatur under loftet end ved opholdsareal i maskinhallen. Strålevarme kan evt. kombineres med en loftsventilator, der "skubber" den opvarmede luft ned mod gulvet.



Klimaskærm generelt

- Murede facader fremstår flere steder i dårlig stand, med fuger der er helt eller delvist manglende. Der mangler flere steder inddækninger til bortledning af vand.
- Efterisolerede facader med afsluttende pladebeklædning er i god stand.
- Efterisolerede facader har vinduer med energiruder.
- Store vinduespartier har 2-lags termoruder.
- Tag er udført som fladt tag med tagpap. Det vurderes, at der nederst mod indvendig side er 50 mm isolering, herefter hulrum og afsluttende 200 mm isolering. Oprindeligt byggeri vurderes at have 200 mm isolering.
- Personale klager over kulde og træk fra lofter.
- Ovenlys er begroet med alger og flere steder revnet i hjørner.
- Maskinhal og værksteder er nyrenoveret med nye facader og tag.



Dybere indsig

- Personalet klager over kulde og træk fra lofter. Der er dog i byggeriets ældste del konstateret 200 mm isolering, og det vurderes, at der i nyere tilbygninger yderligere er isoleret med 50 mm. Hvis der ikke er etableret vindstop efter forskrifter, kan dette evt. være årsag til gener.



Vinduer og døre

- Ved renovering udskiftes 2 lags termoruder, samt ovenlyskupler til 3 lags energi A.



Investering og besparelse

Anlæg	Vinduer og døre
Energibesparelse kWh/år	6.500 kWh/år
CO ₂ -reduktion	1,3 ton CO ₂ /år
Investering	286.000 DKK
Energibesparelse DKK	3.400 DKK/år
Simpel tilbagebetalingstid	85 år

Dybere indsigt

- Eksisterende vinduer og døre med 2 lags termoruder kan med fordel udskiftes til 3-lags energi A vinduer, ved samtidig renovering af facade.
- Ovenlyskupler bør renoveres snarest grundet skader og dermed risiko for indtrængende vand.



Facader

- Udvendig efterisolering af hulrumisolerede ydervægge af tegl med 100 mm isolering.
- Tagremmen bør efterisoleres. Ved ny facade konstruktion bør det afklares om det er muligt at efterisolere eksisterende tagrem med op til 300 mm isolering.



Investering og besparelse

Anlæg	Facader og tagrem
Energibesparelse kWh/år	1.900 kWh/år
CO ₂ -reduktion	0,4 ton CO ₂ /år
Investering	125.000 DKK
Energibesparelse DKK	1.000 DKK/år
Simpel tilbagebetalingstid	129 år

Dybere indsigt

- Den udvendige efterisolering afsluttes med en facadepudsløsning eller en hertil godkendt pladebeklædning. Vinduerne skal muligvis flyttes med ud i facaderne eller alternativt udskiftes helt i forbindelse hermed. En udvendig isoleringsløsning sikrer optimal kuldebroafbrydelse. Facadernes udseende ændres dog markant



Tagkonstruktion

- Eksisterende tag efterisoleres udvendigt med 200 mm trædefast isolering, så den samlede mængde udgør 400 mm isolering.
- Eksisterende tag efterisoleres udvendigt med 150 mm trædefast isolering, så den samlede mængde udgør 400 mm isolering.
- Ovenlyskupler bør udskiftes ved tagrenovering



Investering og besparelse

Anlæg	Fladt tag på kontorbyggeri
Energibesparelse kWh/år	2.400 kWh/år
CO ₂ -reduktion	0,5 ton CO ₂ /år
Investering	480.000 DKK
Energibesparelse DKK	1.000 DKK/år
Simpel tilbagebetalingstid	475 år

Dybere indsigt

- Den nye tagflade skal have en taghældning på mindst 1:40. Eksisterende tagbeklædning rengøres og efterses for evt. skader, der i så fald skal udbedres. Herved sikres et tæt underlag, der kan fungere som dampspærre i den nye konstruktion. Forudsætningen herfor er, at den eksisterende dampspærre er perforeret. Inden pap- og efterisoleringsarbejdet udføres, skal det eksisterende tag være helt tørt og uden lunger eller buler. Hvis det eksisterende tag er udført med ventilationsspalte mellem isoleringslag og tagbeklædning, skal spalten lukkes effektivt for ikke at miste effekten af efterisoleringslaget. Hvis det eksisterende tag er vådt, dvs. træfugten er over 15-17 %, skal ventilationsspalten forblive åben, indtil konstruktionen er tørt, anslået efter et år. Tagkonstruktionen skal udføres med effektivt afvandingsystem til regnvand. Det anbefales, at det udføres med synlige nedløbsrør og tagrender af hensyn til senere inspektion. Glaskupler i tag hæves til ny konstruktion.



Etablering af solcelleanlæg

- Med et forbrug på ca. 27.000 kWh pr. år, kan det anbefales at installere et solcelleanlæg på ca. 6,4 kWp.
- Anlægget kan med fordel placeres på maskinhallens tag.



Investering og besparelse

Anlæg	Solcelleanlæg
Energibesparelse kWh/år	6.750 kWh/år
CO ₂ -reduktion	1,4 ton CO ₂ /år
Investering	120.000 DKK
Energibesparelse DKK	13.200 DKK/år
Simpel tilbagebetalingstid	9 år

Næste skridt

- Indhentning af tilbud på solcelleanlæg monteret på stativ.
- Statisk beregning på tagkonstruktion på maskinhal.

Klimatilpasning

Klimatilpasning

- Ålborgvej 95, 9300 Sæby ligger i et område hvor højt og/eller stigende grundvand ikke umiddelbart udgør et problem

Grundvand i perioden 1991-2010

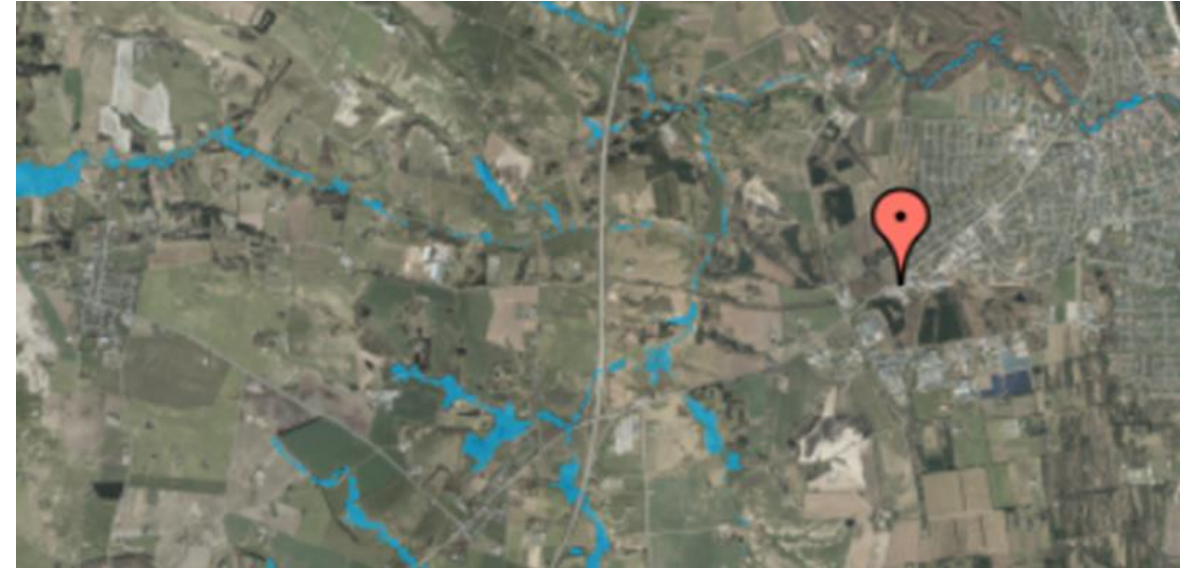
- I perioden 1991-2010 er den gennemsnitlige grundvandsdybde i området vurderet at være 8 meter. I perioder med meget nedbør lå grundvandet i en dybde på kun 6.6 meter.

Fremtidige grundvandsstigninger i perioden 2021-2050

- Baseret på en såkaldt våd klimamodel vurderes det at det gennemsnitlige grundvandsspejl i perioden 2021-2050 vil stige 1 meter. Det betyder at den gennemsnitlige grundvandsdybde i området kan forventes at stige til 7.1 meter.
- Med en våd klimamodel estimeres den høje grundvandsstand i perioden 2021-2050 at stige 1.1 meter i forhold til nuværende høje niveau. dvs en forventet grundvandsdybde på 5.5 meter under perioder med ekstrem nedbør.

Separatkloakering

- Området er separatkloakeret



- Kortet ovenfor viser hvilke områder, der kan blive berørt i tilfælde af en vandstand på 100 cm over det normale niveau i nærmeste vandløb. Push-pin markøren angiver adressen Ålborgvej 95, 9300 Sæby. Data er stillet til rådighed af Klimatilpasning.dk

Konklusion



Konklusion – Afdeling 51 – Aalborgvej 95

Forslag med god rentabilitet	Rentabilitet	Besparelse (Ton CO ₂ /år)	Besparelse (enheder)	Besparelse (DKK/år)	Investering (DKK)	Levetid (år)	TBT (år)
Styring af varmeanlæg	3,7	1,08	481 m ³ naturgas	2.747	15.000	20	5,5
Solcelleanlæg	2,3	1,33	6.750 kWh elektricitet	13.973	120.000	20	8,6
Forslag med lav rentabilitet	Rentabilitet	Besparelse (Ton CO ₂ /år)	Besparelse (enheder)	Besparelse (DKK/år)	Investering (DKK)	Levetid (år)	TBT (år)
Udskiftning af eksisterende vinduer, Udskiftning af eksisterende facadeparti, Udskiftning af eksisterende ovenlysvinduer og Udskiftning af eksisterende terrassedør	0,4	1,33	593 m ³ naturgas 8 kWh elektricitet	3.401	285.999	30	84,1
Udvendig efterisolering med 100 mm isolering og afsluttende facade i godkendt pladebeklædning og Indvendig efterisolering af tagrem med 300 mm	0,3	0,38	170 m ³ naturgas 2 kWh elektricitet	975	125.144	40	128,4
Udskiftning af eksisterende vinduer, Udskiftning af eksisterende terrassedør, Udskiftning af eksisterende facadeparti og Udskiftning af eksisterende ovenlysvinduer	0,1	0,17	77 m ³ naturgas 1 kWh elektricitet	443	112.693	30	254,2
Efterisolering af fladt tag med 200 mm isolering, så den samlede isolering udgør 400 mm og Efterisolering af fladt tag med 150 mm isolering, så den samlede isolering udgør 400 mm	0,1	0,50	221 m ³ naturgas 3 kWh elektricitet	1.016	480.000	40	472,6

Opsamling

- De primære renoveringer med god rentabilitet er styring af varmeanlæg og installation af et solcelleanlæg
- Derudover kan man overveje at udskifte vinduer og isolere vægge og tag omend ingen af disse tiltag har en gunstig økonomi. Forslag på vinduesudskift gælder for henholdsvis de gamle 2 lags termoruder (tbt 84 år) og de nyere 2 lags energiruder (tbt 254 år)

Rentabilitet beregnes som: (levetid x besparelse) / investering. Hvis denne er større end 1,33, er arbejdet rentabelt.

Idébank

- Det bør diskuteres hvad formålet med hallerne er, herunder nødvendig temperatur. Kontorplads i maskinhal kan evt. flyttes ind, da det er et meget stort areal at opvarme for at opretholde komforttemperatur. Er formål blot at tørre og holde maskiner driftsklare, kan temperaturen sænkes markant. Fordelen ved strålevarme er bl.a. den meget hurtige responstid og opvarmning af objekter der rammes af varmen.
- Der er målt ca. 5 grader højere temperatur under loftet end ved opholdsareal i maskinhallen. Strålevarme kan evt. kombineres med en loftsventilator, der "skubber" den opvarmede luft ned mod gulvet.
- Der er mange køle/fryseskabe, der står tændt med meget begrænset indhold- madpakker og drikkevarer. Man kan med fordel samle indholdet i nogle få og slukke de andre.

Bilag



Bilag 1 – Energiforbrug og priser

Energiforbrug og priser

- SustainSolutions har til udregning af besparelser for de enkelte tiltag benyttet energipriser oplyst af Frederikshavn Boligforening. Værdierne for de forskellige energiformer er noteret i tabellen herunder
- Vedr. solceller: VE elproducenter pålægges af forsyningsselskabet et VE-abonnement og afgift for rådighed, på henholdsvis 500 kr./år og 65 kr./år.
- Restlevetider på bygningsdele bedømmes i forhold til: Alder, vedligeholdstilstand og synlige skader.

Miljøpåvirkning

- SustainSolutions har til udregning af miljøpåvirkning for de enkelte tiltag benyttet omregningsfaktorer fra flere forskellige parter. Værdierne for de forskellige energiformer er noteret i tabellen herunder.

Energiform	Pris/enhed	Kommentar
Elektricitet	2,05 kr./kWh	Tal fra 2019
Varme – Forsyningen	555 kr./MWh	Tal fra 2019
Varme – Skagen	468 kr./MWh	Tal fra 2019
Vand	65,45 kr./m ³	Tal fra 2019
Naturgas	5,7 kr./m ³	Tal fra 2019

Energiform	Omregning	Kommentar
Naturgas	203,5 g CO ₂ / kWh	Energistyrelsen
Elektricitet	202 g CO ₂ / kWh	Energistyrelsen
Varme – Forsyningen	146 g CO ₂ / kWh	Forsyningen
Varme – Skagen	148 g CO ₂ / kWh	Skagen Varmeværk
Vand	246 g CO ₂ /m ³	Danva