

Erfaringer med Swim&Fun 9kW poolvarmepumpe til brug for gulvopvarmning i nyere parcelhus.

Af Cand. Techn. Soc. Ole Dall, 17. April 2023.



Kontakt

Ole Dall

Vesterløkke 9B

6091 Bjert

Tlf.: 21441480

ole@dall.dk

www.dall.dk

Indhold

Indledning og resume

Indholdsfortegnelse

- 1) Beskrivelse af huset og det eksisterende varmesystem
- 2) Tilslutning af varmepumpe
- 3) Opstart og drift af varmepumpen
- 4) Dataopsamling på elforbrug samt økonomiberegning for driften.
- 5) Mulige forbedringer af systemet

Bilag:

- a) billeder
 - b) referencer
 - c) økonomi til etablering
 - d) driftsresultater
- graddage
 - el- og gaspriser
 - forbrug i 3 sæsoner

Resume:

Idéen til projektet kom pga. af de høje naturgaspriser i 22/23. Vi har ikke tændt gasfyret denne vinter, og havde indtil nytår klaret os med brændeovnen i stuen samt varmepumpen i vores Nilan ventilationssystem, der laver varmt brugsvand og lidt tilskud til opvarmning. Det gik fint, men uden varme i entré og de 3 rum vi ikke bruger dagligt. Selv ved juletid hvor det blev lidt varmere udenfor, kunne vi faktisk varme det meste op, hvilket dog krævede meget brændefyring.

Så vi har egentlig kun brug for et tilskud til varmen, og jeg ville gerne have en løsning jeg selv kunne lave. Gulvvarme kræver ikke så høj temperatur og jeg tænkte at en varmepumpe der etableres uden freon-forbindelse mellem den udvendige og indvendige del kunne være løsningen. En pool varmer kunne således være en mulighed da den kan installeres uden godkendelse af freon-kobling. Da den kun skal sluttes til varmesystemet kan man også lovligt gøre det selv – bortset fra elinstallation som jeg har en autoriseret el-installatør til at gøre.

Varmepumpen har nu kørt siden den 7. januar 2023 og givet et godt tilskud til opvarmning. Gulvet er ikke koldt længere – og alle rum er opvarmede. Det er dog tydeligt at systemet ikke har effekt nok til at levere al varme til vores hus – vi bruger jo stadig vores Nilan ventilations - varmepumpe til det varme vand, men den leverer langt mindre tilskud til opvarmning end før. Og brændeovnen leverer stadig ekstra varme efter behov – dog mellem under halvt så meget som før – og nu med varme i alle rum.

Så hvis man har et velisoleret hus med gulvvarme og med et hybridt varmesystem med flere varmekilder til varmt vand og opvarmning samt er lidt fiks på fingrene kan løsningen anbefales, da den er relativt billig.

Økonomien i anlægget afhænger af etableringsudgifterne og driftsudgifter – herunder hvor meget der evt. gøres af en selv eller professionelle – minimum en elinstallatør. I driftsregnskabet er der ikke medregnet afskrivning af anlægget.

Priserne på el og gas er afgørende for hvornår det svarer sig at bruge varmepumpen til gulvvarme, sammen med vores Nilan ventilation der leverer varmt vand. I foråret 23 har prisen på varmepumpe- løsningen været lavere end med naturgas, hvis naturgassen havde kostet det samme som gennemsnitsprisen i foråret 22,. I forhold til den aktuelle gaspris i 22/23 har varmepumpesystemet leveret væsentlig billigere varme, da elafgiften også har været suspenderet i samme periode. Faktisk vurderer jeg at elprisen for varmepumpen har været under det halve af gennemsnitsprisen fordi den overvejende har kørt om natten hvor eltariffen er lav eller om dagen hvor vores solcelle har leveret en del el billigt.

Næste sæson vil vi formentlig kunne udnytte mere el fra solcellen hvis vi bruger varmepumpen til gulvvarme og Nilan til varmt vand frem til november og måske skifter til gas i november-februar, hvor solen ikke skinner nok til at leverer en del gratis el. Men igen afhænger det af forholdet mellem el- og gaspris hvorvidt det ene eller andet system er billigst at anvende.

1. Beskrivelse af huset og det eksisterende varmesystem

Vi bor i et velisoleret svensk træhus på 172 m². Huset er bygget i 1997 jf. byggereglement BR95. Der er dog lavet lidt forbedringer energimæssigt f.eks. er vinduerne bedre idet de er gasfyldte (argon). Huset har et ventilationssystem som ikke var et lovkrav ved opførslen. Det var i starten ventilation med et Genvex anlæg med passiv varmegenvinding. Endelig var gasfyret fra starten af kondenserende type (hvilket blev lovkrav nogle år efter). Der er også lidt ekstra isolering på loftet (i alt 40 cm), da det er løs-uld og vi lagde lidt ekstra når vi var i gang.

I 2011 installerede vi en brændeovn i stuen som er centralt i huset. Det er en Aduro 9 – 5,5 kW miljømærket ovn. Vi er selvforsynet med brænde.

I 2012 installerede vi en 20 m² solcelle på taget der leverer ca. 3200 kWh om året hvilket omtrent udgør årsforbruget af el. Ca. 1/3 bruges direkte, mens resten leveres til elnettet. Samme år blev Genvex ventilationen erstattet af en Nilan varmepumpe med varmtvandsbeholder.

Siden har vi haft slukket for gasfyret i sommerperioden fra ca. 1. maj til 1. oktober, hvor vi har fået varmt vand fra ventilationsanlægget (+ evt. ekstra varme fra brændeovnen). Herved har vi brugt mest muligt gratis strøm fra solcellen (over året er ca. 1/3 af produktionen brugt). Om vinteren har vi brugt gasfyret til varme og varmt vand, evt. suppleret med brændeovnen. Normalt har vi haft rumtermostaterne til gulvvarmen indstillet til 21/22 grader og haft varme i hele huset. Vi fik installeret et nyt tilsvarende gasfyr sommeren 2022.

2. Tilslutning af varmepumpe

Ved tilslutning af varmepumpen har det været vigtigt at det lovligt kunne gøres som et gør det selv projekt. Derfor er poolvarmeren som rummer under 1 kg freon været vigtigt da den samtidig ikke er tilsynspligtig med en årlig afgift (som vi betaler for gasfyret). Samtidig leverer pool varmepumpen varmt vand som skal tilsluttes husets varmtvandsystem. Dette er gjort via en varmeveksler for at adskille husets varmesystem med 2 bars tryk og rent vand fra cirkulationen gennem varmepumpen ved ca. 0 bar samt frostvædske (glycolbaseret) til minus 20 grader. Som varmeveksler er valgt en pool-varmeveksler der normalt bruges til at slutte til et varmesystem for at opvarme en pool uden at blande varmesystemets vand med poolvand. Men varmeveksleren virker jo heldigvis begge veje. Se billeder i bilag a) af installationen.

Eltilslutningen er sket via målertavlen hvor der er indsat en gruppeafbryder for varmepumpesystemet og de 2 cirkulationspumper. De to cirkulationspumper er styret via et relæ der modtager styresignal fra varmepumpens udtag for dette. Herved opnås dels at der i perioder hvor varmepumpen kun skal køre om dagen, også slukkes for pumperne (hvilket sparer strøm) og dels at pumperne slukkes når systemet slukkes helt (om sommeren). Der er også et lovkrav til en sådan installation at det kan slukkes samlet. Arbejdet er udført af aut. elinstallatør.

Ved dimensioneringen af anlægget er der taget udgangspunkt i, at varmepumpen skulle kunne lave mest muligt varme men intet varmt vand. Gasfyret kan levere 20-25kW hvilket er rigelig stor til forbruget, og varmepumpen max 9 kW. Selvom den ikke leverer varmt vand er den således ikke stor nok til at varme huset op når det er koldt. Anskaffelse og installationen er dog billigere når varmepumpen er mindst mulig, f.eks. kræver el-tilslutning kun en fase med 10 amp. Desuden kan pumper og rørdimensioner både ude og inde kan holdes nede. Der er valgt ¾" ved tilslutning til varmesystemet, hvilket svarer til det øvrige varmesystem, og 1"/40mm ved tilslutning til varmepumpen. Begge pumper er samme type der max. kan yde 3 m³ i timen, hvilket er tilstrækkeligt til den valgte varmepumpe og cirkulation i gulvvarmesystemet.

Varmeveksleren har en nominel effekt på 28kW. Se specifikationer for de valgte komponenter via link i bilag b).

3. Opstart og drift af varmepumpen

Ved opstart den 7/1-2023 blev der forsøgt at køre med en ydelse på 35 grader og smart mode på varmepumpen. Dette viste sig i januar måned ikke at være tilstrækkeligt. Efter ydelsen er sat op til max temperatur på 41 grader og højeste (power) ydelse, kan den næsten følge med i de fleste timer af døgnet – afhængig af brændefyring samt varmebehov pga. af udetemperaturen. Fyring med brænde er nedsat fra næsten 40 kg tørt brænde om dagen i december måned 2022 til ca 15 kg om dagen i januar 23 kg. Samtidig faldt elforbruget til Nilan varmepumpen til ca. 14 kWh pr døgn i starten af januar.

Den 1/3 fik vi endelig lavet el-installationen færdig inkl. særskilt elmåler til varmepumpen og cirkulationspumperne. Samtidig blev cirkulationspumperne tilsluttet til varmepumpen, så de slukker hvis varmepumpen ikke kører, hvilket sparer ca. 35 W til drift af pumperne. Samtidig begyndte solen at skinne om dagen. På samme tidspunkt gik det op for mig, at nettariffen siden 1. januar var sat kraftigt op, med forskellig pris i løbet af døgnet. Derfor blev varmepumpen sat til at køre fra kl. 24.00 – 17.00 som er den periode hvor nettarif og strømpriser er lavest. Samtidig er halvdelen dagtimer hvor solcellen på solrige data laver strøm. Resultaterne af dette har været meget billig varme i marts/april. Driftsresultaterne præsenteres i næste afsnit.

4. Dataopsamling på elforbrug samt økonomiberegning for driften.

I januar har vi brugt el fra nettet (solcellen laver november til 1. marts ikke noget af betydning) og her har vi nydt godt af dels flex priser og ikke mindst at elafgiften på omkring 0,87 kr pr kWh (inkl moms) har været suspenderet fra januar 2023 til. Desuden er net-tariffen ændret pr 1/1 (se notat om elpriser i bilag d). Den 25. februar ændrede jeg derfor driften således at varmepumpen kun kører mellem 24.00 og 17.00. I den periode er strømpriserne og net-tarifferne lavest, og solcellen producerer strøm når solen skinner.

Der er lavet en økonomisk sammenligning med sæson 21/22 samt sammenligning mellem nov-dec 22 og jan-feb 23. Endelig er disse resultater sammenlignet med sæson 21/22 hvor vi fyrede med naturgas hele sæsonen, samt 20/21 hvor vi brugte meget brænde og mindre naturgas. Dette gøres ud fra oversigt over elforbrug fra leverandør med aflæsning af varmepumpernes forbrug samt solcellens produktion samt forbrug af brænde. Det bliver et skønsmæssigt regnskab samt et overslag over økonomien (installationsprisen vises i bilag c). Data for elforbrug og gasforbrug vises i bilag d).

Driften afhænger meget af eludgiften, der er sammensat af timebaserede elpriser, egenproduktion ved solceller, tidsbestemt net tarif samt diverse afgifter og gebyrer. Der er lavet et energi- og økonomi-regnskab for forsøgsperioden januar – april 2023. Ved beregning med en a conto pris for el på 3 kr pr kWh, er det næsten samme varmeudgifter som i foråret 22 hvor vi kun fyrede med naturgas til og med april måned. Men prisen har formentlig været omkring 30-50% lavere for varmepumpeløsningen, da den fra marts kun har kørt om natten hvor eltariffen er lav eller om dagen hvor den har brugt en stor del el fra solcellen som langt billigere.

Hvis vi derimod sammenligner med hvad det ville have kostet at varme med gas i samme periode, har vi sparet meget da gasprisen for sæson 22/23 har været meget højere end 21/22. Regnestykket er til dels skønsmæssigt da vi ikke kender de endelige el og gaspriser.

Driftsregnskabet kan dog ændre sig hvis naturgaspriserne falder (som de har gjort i foråret 2023) og elafgiften stiger, hvilket er mest sandsynligt da den politisk var nedsat i første halvår 2023. Net-tarifferne

kan evt. også ændre sig. Tidligere sæsoner (før 21/22) har vi anvendt Nilan varmepumpen til varmt vand i 5 måneder sommeren over (1/5-1/10) mens gasfyret har været slukket. I den periode har en stor del af den forbrugte el været leveret af solcellen, da Nilan pumpen mest kører om dagen da vi går i bad om morgenen. I perioden oktober til april har vi haft gasfyret tændt og Nilan varmepumpen har ikke leveret varme. Vi har haft grundtemperaturen sat til ca. 20 grader og suppleret med ca 4 m³ gratis brænde i efter behov i løbet af vinteren. Derved har vi nedsat gasforbruget til ca. 800 m³ for sæsonen 1/10-1/5. Med lave gaspriser har det betydet en meget lav udgift til varme og varmt vand.

Fremover forventer jeg at vi anvender varmepumpen til at udskyde starttidspunktet for gasfyret til omkring 1. november indtil omkring 1. april. I den periode kan varmepumpen og Nilan systemet ikke rigtig følge med og vi har suppleret med lidt brænde. Da solen heller ikke skinner er begge dele drevet af strøm fra nettet. Men valget afhænger af prisen på el og gas hvor der er et balancepunkt omkring de 3 kr. pr kWh strømmen har kostet denne vinter og de ca. 20-25 kr. pr m³ gassen forventes at koste denne vinter. Og så lageret af gratis brænde til suppleret.

5. Mulige forbedringer af systemet.

Først og fremmest kan man evt. anskaffe en lidt større varmepumpe der kan levere mere varme – herved kan man måske undgå at bruge brændefyr i kolde perioder. Selvom varmepumpen skulle fungere ned til -12 grader C, kan der være kortere perioder med lavere temperaturer, hvilket dog ikke var tilfældet i 22/23. Sidst var i vinteren 20/21, hvor var der 4-5 dage med lavere end minus 15 grader midt i februar 21.

Installationsmæssigt er der valgt at tilslutte varmepumpen med 1" jernrør og et par plastic-studser til forbindelse til varmepumpen. Dette virker fint, men da vores hus er et træhus, giver gennemføringen i væggen noget støj fra varmepumpen da vibrationer forplantes. Det vil formentlig kunne løses med en forbindelse med en flexslange som man normalt anvender i pool-systemer. Det generer dog ikke meget, da det mest kan høres i bryggerset hvor den anden varmepumpe til ventilationen også står og brummer.

Forbindelsen via wifi til varmepumpen og den tilhørende app. kan være ustabil, men efterhånden har jeg også fundet et par andre fiduser for at holde forbindelsen. I de kolde perioder er det ikke behov for løbende justeringer, men sidst i marts og april har jeg eksperimenteret med at nedsætte ydelsen (silent og smart mode) og ved at forkorte driftsperioden. I april nedsætter jeg fremløbstemperaturen til 35 grader og slukker evt. indtil solen står op. Jeg tjekker så temperaturen en gang imellem for at se om varmepumpen kan følge med til at holde temperaturen over 35 grader på fremløbssiden. Allerede den 10. april er varmepumpens elforbrug derved nedsat fra ca 22 til 13 kWh i døgnet – og en stigende andel heraf er fra solcellen. Efter 1. maj slukkes vi varmepumpen helt da solen varmer huset op direkte, og vi derfor kun har behov for varmt vand fra Nilan ventilationen. En kold aften kan vi fyre lidt brænde af for hyggens skyld.

Bilag a) – billeder af installationen.



Tilslutning til gulvarmesystem via varmeveksler – midt i er ind- og ud- løb til gulvvarmen med cirkulationspumpe og til højre forbindelse til varmepumpen udenfor med cirkulationspumpe. Bemærk at der ikke er installeret ekspansionsbeholder, manometer eller sikringsventil, da denne findes i gasfyret der ikke er aflukket på indløbssiden. Det hele er sammen med gulvarmestyringen diskret placeret under bryggersbord under en hylde (ikke med på billedet) bag vasketøjskurvene.

Nederst vises varmepumpen udenfor huset – røret op er til påfyldning af frostvæske og prop til mulighed for aftapning på nederste rør. Det viste tag er midlertidig – jeg påtænker at lave en mere permanent konstruktion med delvis inddækning af brædder og tagpap til sommer.





Husets eltavle har fået tilføjet gruppen (i midten øverst) "varme" som består sikring og afbryder for hele varmepumpesystemet samt elmåler til varmepumpe og cirkulationspumper. Det sidste i gruppen er et relæ til styring af pumper via varmepumpens udtag til pumpestyring.

Bilag b) - referencer

Hjemmesidelinks

- svimfun varmepumper (https://www.swim-fun.com/dk/sortiment/opvarmning-af-pools-og-spa/varmepumper/varmepumpe-inverter-9-0kw-black-metal-cabinet-wi-fi_1)
- vvs eksperten og nmt-pumper (<https://www.vvs-eksperten.dk/varme-og-klima-cirkulationspumpe-nmt-mini-plus-25-40-180-cirkulationspumpe-380310100>)
- vidaxl varmeveksler (<https://www.vidaxl.dk/e/vidaxl-varmeveksler-til-pool-292-x-134-mm-28-kw/8718475918233.html>)
- Elmåler til indbygning i installationstavle https://www.lavprisel.dk/carlo-gavazzi-elmaaler-direkte-med-puls-mid-godkendt-og-1-fase-78110?gclid=EAlaIQobChMIosm4i-7J_QIVrAV7Ch3kzQpFEAQYAiABEgKyQPD_BwE

Bilag c) – økonomi til etablering

Varmpumpe	8.500 kr.
Varmeveksler og pumper	2.000 kr.
diverse vvs (uden installation)	2.500 kr.
diverse el inkl. Installation (2 timer)	2.000 kr.
I alt (ex. ca. 3 dages egen arbejdsløn)	15.000 kr.

Bilag d)

Driftsdata og driftsøkonomi

- Graddage i de 3 sæsoner
- Anvendte el og gaspriser
- Sammenligning af 3 år med forskellige opvarmningsmåder.

Graddage i de 3 sæsoner

22/23 (i alt 2219 graddage)

- maj til september (87 graddage): Nilan og solcelle
- oktober til december (744 graddage): Nilan og brænde (2 m3 brænde)
- januar til april (1388 (Inkl april-maj: 286 graddage): varmepumpe, Nilan og brænde (1 m3 brænde)

I efteråret var nogle rum samt entre ikke opvarmede – det blev de efter nytår.

21/22 (i alt 2305 graddage)

- maj til september (0 graddage): Nilan og solcelle
- oktober til december (906 graddage): nyt gasfyr
- januar til april (1399 graddage): nyt gasfyr

Her var 22 grader i alle rum hele vinteren.

20/21 og tidligere (i alt 2552 graddage = normalår)

- maj til september (72 graddage): Nilan og solcelle
- oktober til december (946 graddage): gl. gasfyr og brænde
- januar til april (1534 graddage): gl. gasfyr og brænde (5 m3 brænde)

Normalt var der varme i hele huset.

El og gaspriser 22/23

Der er flere grunde til at de anvendte el og gaspriser til dels er skønnede.

Gaspriserne er gjort flexible – men på den måde at man faktisk først kender prisen når sæsonen er slut.

Prisen fastsættes af gasselskabet (vores er OK) ud fra gasprisen i de enkelte måneder vægtet med et graddagene i de enkelte måneder. Dette gøres over perioden 1/4-31/3. Dog er der i vinteren 22/23 besluttet at lave en opgørelse på 31/12 – og derefter kvartalsvis således at regningen for 1. kv. fremsendes engang i april/maj. De priser der er anvendt i rapporten er de faktiske for 20/21 på 8 kr/m³, 21/22 (til 31/12) på 16,2 kr/m³ – inkl. distribution og moms. I 23 forventer jeg at prisen bliver 20-25 kr/m³ inkl. distribution og moms.

Elpriserne er også fleksible, men på timebasis da der er fjernaflæsning. Desuden afregnes strøm fra solcellen også på timebasis, dog således at der hver time afregnes for den strøm der er produceret men ikke blevet brugt af os selv. Prisen for afregningen er meget lavere end købsprisen (under 20%). Fordi vi er solcelleejere beregnes den faktiske elpris kun en gang årligt, så jeg har ikke kunnet få oplyst den faktiske pris for den periode vi har testet varmepumpen.

Jeg har derfor anvendt den á conto pris vi betaler for 1. kv. 2023 på 3.00 kr pr. kWh. Den er fastsat ud fra prisen i december 2022, har jeg fået oplyst – og her var elprisen historisk høj. Der er derfor flere grunde til at prisen bliver lavere i den endelige opgørelse. For det første er el-afgiften på 0,87 kr suspenderet i første halvår – det kan dog have haft indflydelse på á conto prisen, hvilket jeg ikke har kunnet få oplyst ved OK.

Desuden er nettarriffen ændret på 1. januar 2023, således at der er tre takstniveauer i løbet af døgnet. Den dyreste er 1,57 kr fra kl. 17-21, den billigste er 0,17 kr fra 24-6 om morgenen, mens den fra 6-9 er 0,52 kr. Hvilken sammensætning af forbruget i de enkelte perioder der indgår i á conto prisen vides ikke.

Fra den 27/2 har jeg sat varmepumpen til kun at køre fra 24 til 17 – da det er kun muligt at sætte en periode i varmepumpens app. Så i marts og april har elprisen nærmere været 1,5-2 kr pr kWh i stedet for 3 som á conto beløbet er. I januar februar har den været højere – måske 3 kr pr kWh, da varmepumpen har kørt hele døgnet og solen ikke har leveret noget.

Solen skinner fra sidst omkring 1. marts, og i dagtimerne kan vi således få billig strøm til varmepumpen – men det er ikke muligt præcist at sige hvor meget. Timeopgørelser fra elselskabet viser dog at vi ikke har solgt strøm til nettet i flere timer i løbet af dagen, hvilket tyder på at vi har brugt en stor del selv – heraf mest til varmepumperne. Det betyder at i dagtimerne er vores faktiske strømpris nærmere 0,5 kr (hvis vi indregner netafgift til lokalnet samt tabt fortjeneste ved salg).

Forbrug af gas og el til varme i de seneste 3 varmesæsoner.

Sommer 22 (Nilan: $5\text{md} \cdot 30\text{dg} \cdot 5\text{kWh} = 750\text{ kWh}$ minus sol til eget forbrug 5 kWh i alt pr dag, ca. halvdelen til Nilan dvs. **375 kWh** købes sommeren over),

Efterår 22 kun Nilan til varme og vv ($3\text{md} \cdot 30\text{dg} \cdot 15\text{kWh} = 1350\text{ kWh}$ á 3 kr = 4050 kr minus lidt sole!),

Forår 23. Nilan til varme og varmt vand (nilan $3\text{md} \cdot 30\text{dg} \cdot 12\text{kWh}$ og $1\text{md} \cdot 30\text{dg} \cdot 8\text{kWh} = 1320\text{ kWh}$ og varmepumpe $\text{md}^2 \cdot 30\text{dg} \cdot 28\text{kWh} + 1\text{md} \cdot 30\text{dg} \cdot 20\text{kWh}$ og $1\text{md} \cdot 30\text{dg} \cdot 15\text{kWh} = 2730\text{ kWh}$. I alt 4050 kWh minus $2\text{md} \cdot 30\text{dg} \cdot 10\text{kWh} = 600\text{ kWh}$ egenproduktion, i alt 3450 kWh á 3 kr. = **10350 kr**. Dette er beregnet med en elpris på 3 kr – se afsnittet ovenover om elpriser.

Udgift 14400 kr. for hele sæsonen 22/23. Men til gengæld fik vi 3500 kr for salg af sole i 2022 på grund af de høje elpriser.

Sommer 21: ($5\text{md} \cdot 30\text{dg} \cdot 5\text{kWh} = 750\text{ kWh}$ minus sol til eget forbrug 5 kWh i alt pr dag, ca. halvdelen til Nilan dvs. **375 kWh** købes sommeren over),

Efterår 21: 434 m³ gas á 16,2kr = 7023 kr,

Forår 22: 669 m³ gas á 16,2kr = **10845 kr**.

Udgift 21/22 i alt Nilan 750 kr. Fuld gas hele vinteren 17870 kr – i alt 18600 kr, men vi fik så varmecheck på 6000 kr.

Sommer 20: ($5\text{md} \cdot 30\text{dg} \cdot 5\text{kWh} = 750\text{ kWh}$ minus sol til eget forbrug 5 kWh i alt pr dag, ca. halvdelen til Nilan dvs. **375 kWh** købes sommeren over),

Efterår 20: Nilan bruger ikke noget til varme kun ventilation. Gasfyret brugte $3\text{md} \cdot 30\text{dg} \cdot 3,5\text{m}^3\text{ gas} = 315\text{ m}^3\text{ gas}$). Udgift $315\text{m}^3\text{ gas} \cdot 8\text{kr}/\text{m}^3 = 2520\text{ kr}$.

Forår 21: (gasfyret bruger $\text{md}^3 \cdot 30\text{dg} \cdot 4,5\text{m}^3\text{ gas} = 405\text{m}^3\text{ gas} + 1\text{md} \cdot 30\text{dg} \cdot 3\text{m}^3\text{ gas} = 90\text{ m}^3\text{ gas}$ i alt 495 m³ gas). Udgift $495\text{m}^3\text{ gas} \cdot 8\text{kr}/\text{m}^3 =$ **3960 kr**.

Dvs. **805 m³** gas på årsbasis som er det vi har brugt i 20/21.

Udgift til gas og el 20/21: El – 375 kWh á 2 kr = 750 kr samt gas 810 m³ á 8 kr = 6480 kr – altså 7200 kr for varmt vand og varme + 5 m³ gratis brænde.
