

Indholdsfortegnelse

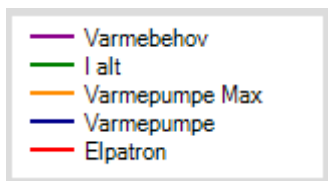
Spørgsmål til syn og skøn.....	1
Varmepumpe.....	2
Pumpecyklus	3
Afisningsperioder	6
Elpatron.....	7
Varierende udetemperatur	8
Driftsomkostninger	10
Fremløbstemperatur.....	11
Varmt brugsvand.....	12
Blandeshunt.....	13
Varmetab	14
Isolering	15
Tilbagebetalingsperiode	16
Krav til varmeanlæg til helårsopvarmning	17
Konklusion.....	18

Spørgsmål til syn og skøn

Mine spørgsmål til syn og skøn er fremhævet i hvert enkelt afsnit med **fed understreget blå skrift**.

Varmepumpe

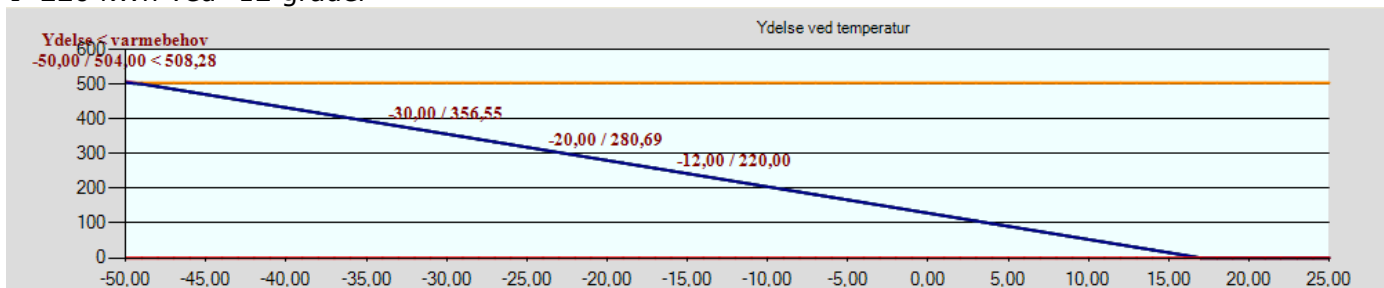
Her vises med nogle grafer, hvad henholdsvis gas, jordvarme og luft/vand varmepumpe yder



Gas 21 kW – det anlæg der i 1991 blev installeret af Alex Betzer

Varmebehov på 504 kWh pr døgn ned til -50 grader

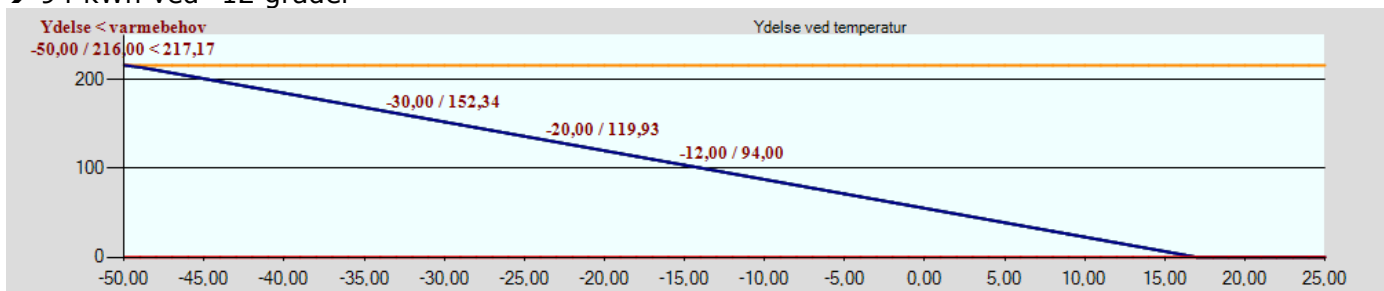
→ 220 kWh ved -12 grader



Jordvarme 9 kW kan ifølge Jordvarmekonsulenten klare et varmebehov på 29.500 kWh pr år

Varmebehov på 216 kWh pr døgn ned til -50 grader

→ 94 kWh ved -12 grader

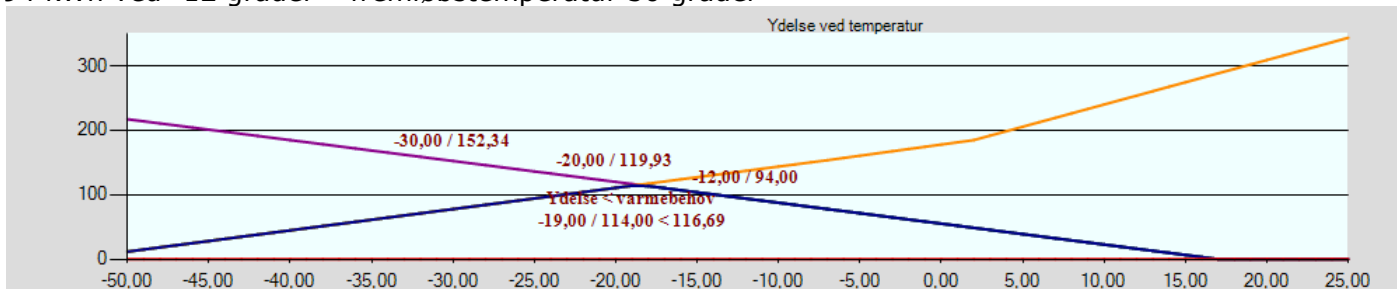


Luft/vand varmepumpe

94 kWh ved -12 grader – fremløbstemperatur 35 grader



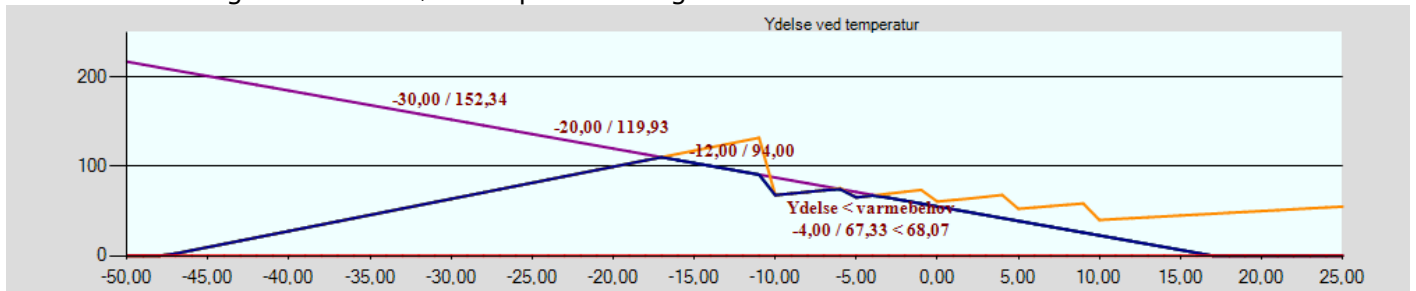
94 kWh ved -12 grader – fremløbstemperatur 50 grader



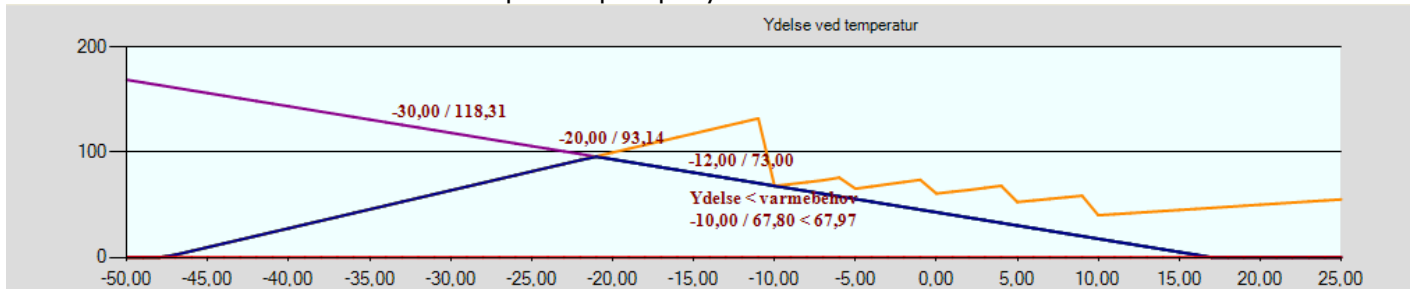
Herefter vises hvilken indvirkning forskellige egenskaber ved varmepumpen har på maksimal kapacitet pr døgn

Pumpecyklus

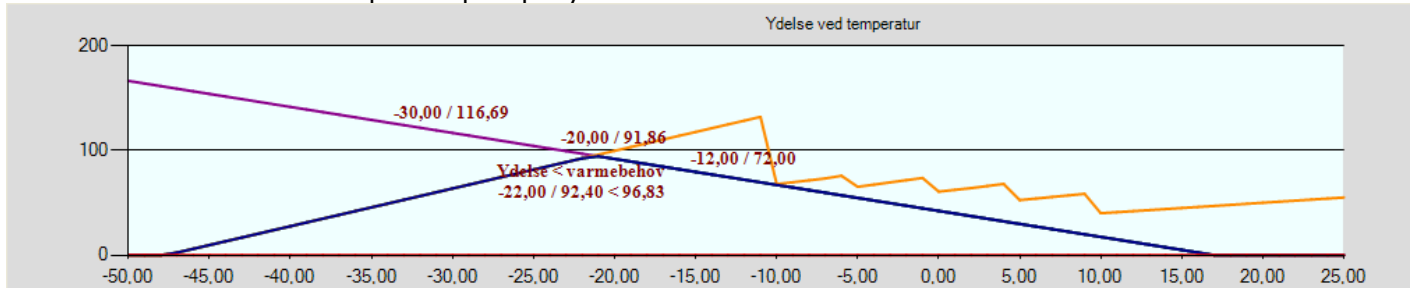
94 kWh ved -12 grader – fremløbstemperatur 35 grader – med PUMPECYKLUS slået til



Varmebehov reduceret til LIGE FØR optimal pumpecyklus



Varmebehov reduceret til optimal pumpecyklus



Under salgstalen blev jeg informeret om at varmepumpen havde denne pumpecyklus for at skære ned på antallet af nedlukninger og opstarter. Dette skulle medvirke til væsentlig mindre slitage på varmepumpens vitale dele.

Ved kontrol d. 30. september 2012 er det konstateret at denne pumpecyklus er slået fra. Jeg ved ikke om den altid har været det eller om det er sket i forbindelse med at det i november 2008 blev konstateret at varmepumpen ikke kunne følge med.

Ud fra ovenstående grafer kan det konstateres at varmepumpen kan dække et varmebehov på 72 kWh pr døgn ved en udetemperatur på -12 grader.

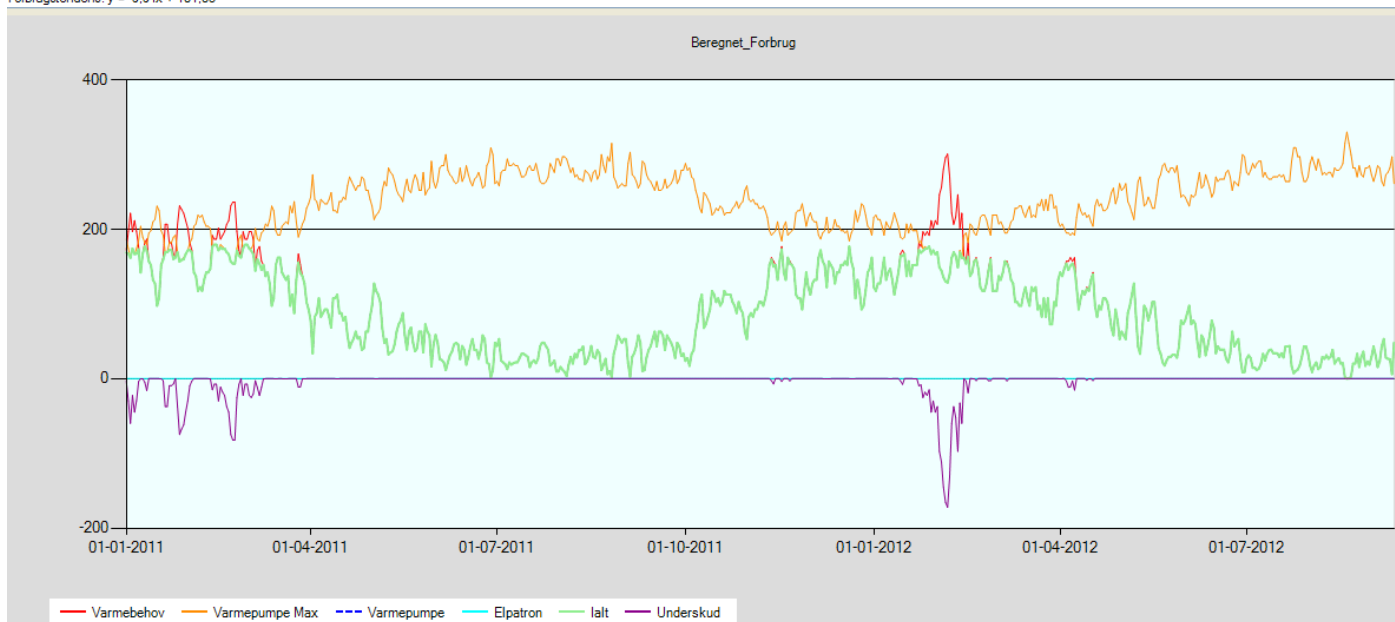
Den kan ganske vist ved temperaturer mellem -10 og -12 grader yde over 100 kWh pr døgn, men så vil den have underskud ved temperaturer mellem -4 og -10 grader. Den ekstra kapacitet der kommer til ved skift mellem -10 og koldere kan ikke medregnes til varmepumpens maksimale kapacitet.

SP 1. Det ønskes bekræftet at det er korrekt at varmepumpen - uden brug af elpatron og med pumpecyklus slået til - ved en udetemperatur på -10 grader har en maksimal ydelse på 67,97 kWh.

SP 2. Det ønskes oplyst om man hermed kan konkludere at fabrikanten Stiebel Eltron med denne indstilling af pumpecyklus kun anbefaler at bruge den aktuelle varmepumpe ved en maksimal døgnydelse på 72 kWh ved en udetemperatur på -12 grader.

Her vises beregning af daglig ydelse i perioden januar 2011 til og med august 2012 ud fra et tilfældigt varmebehov UDEN pumpecyklus slået til.

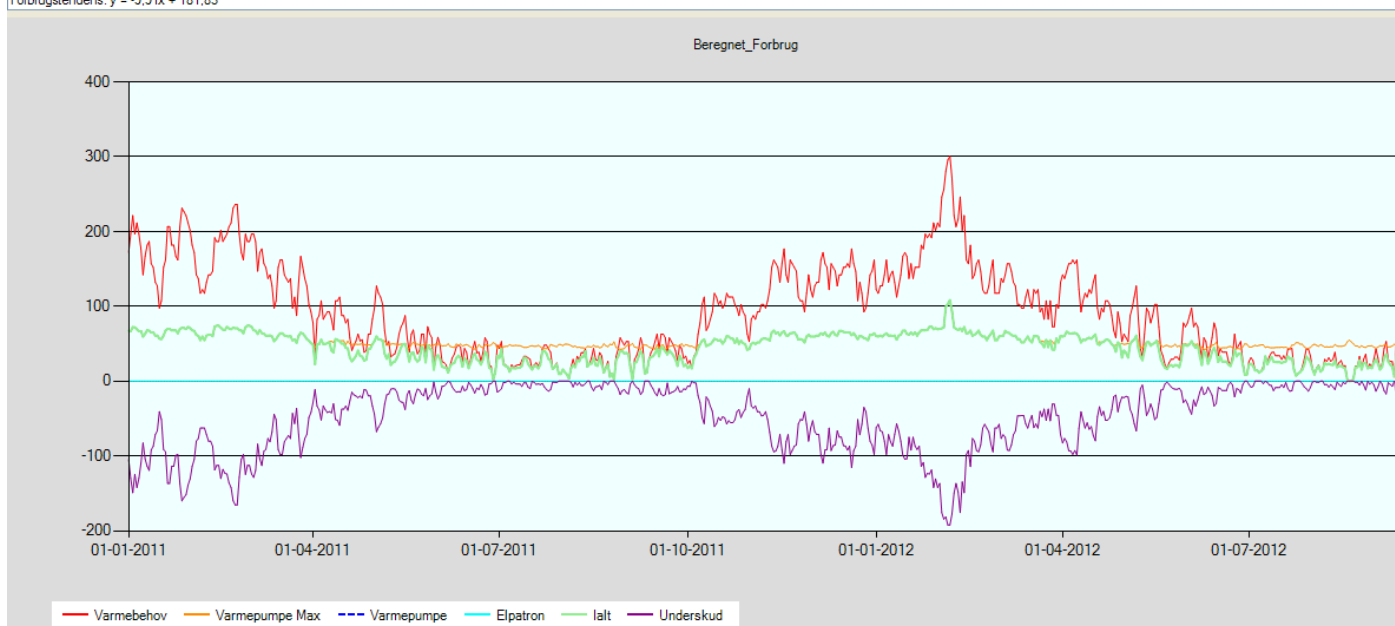
Forudsætninger: Kilde: Accuweather Hobro
Anlæg: Varmepumpe / Type WPL 13.8 kW / fremløbstemperatur W35 / beregnet ud fra knæk ved intervaller / INGEN afisningsperioder / pumpecyklus slået FRA / UDEN elpatron
Med registreret gennemsnitstemperatur - Med registrerede minimum og maksimumtemperaturer
Forbrugstendens: $y = -9,91x + 181,83$



Den viser med den violette kurve at der temmelig mange dage er underskud.

Samme som ovenstående, men med pumpecyklus slået til.

Forudsætninger: Kilde: Accuweather Hobro
Anlæg: Varmepumpe / Type WPL 13.8 kW / fremløbstemperatur W35 / beregnet ud fra knæk ved intervaller / INGEN afisningsperioder / pumpecyklus slået til / UDEN elpatron
Med registreret gennemsnitstemperatur - Med registrerede minimum og maksimumtemperaturer
Forbrugstendens: $y = -9,91x + 181,83$

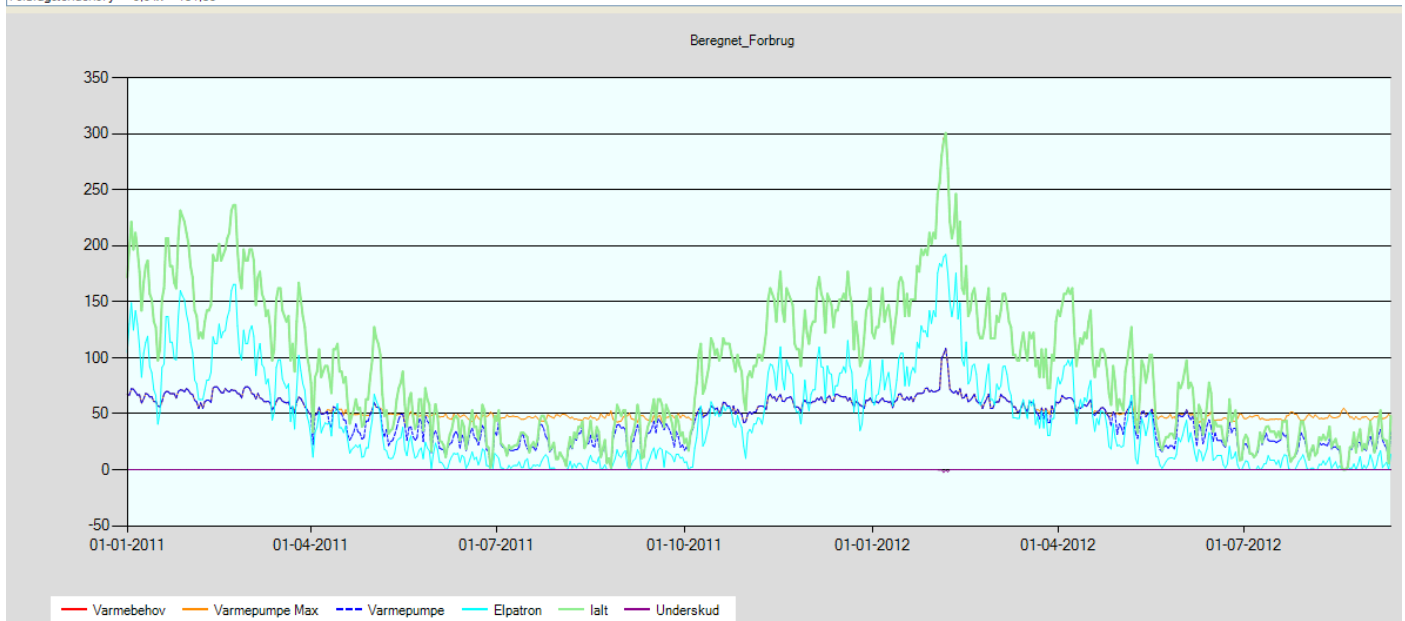


Nu er der underskud næsten dagligt.

Det er derfor af afgørende betydning om pumpecyklus anses for at være en naturlig del af varmepumpen og dermed skal være slået til for at undgå for hurtig nedslidning.

Samme som ovenstående, men med pumpecyklus slået til og med elpatron slået til.

Forudsætninger: Kilde: Accuweather Hobro
Anlæg: Varmepumpe / Type WPL 13,8 kW / fremløbstemperatur W35 / beregnet ud fra knæk ved intervaller / INGEN afisningsperioder / pumpecyklus slået til / Elpatron - maksimal ydelse 8,80 kWh - tilladt opstart ved 20,00 kWh
Med registreret gennemsnitstemperatur - Med registrerede minimum og maksimumtemperaturer
Forbrugstendens: $y = -9,91x + 181,83$



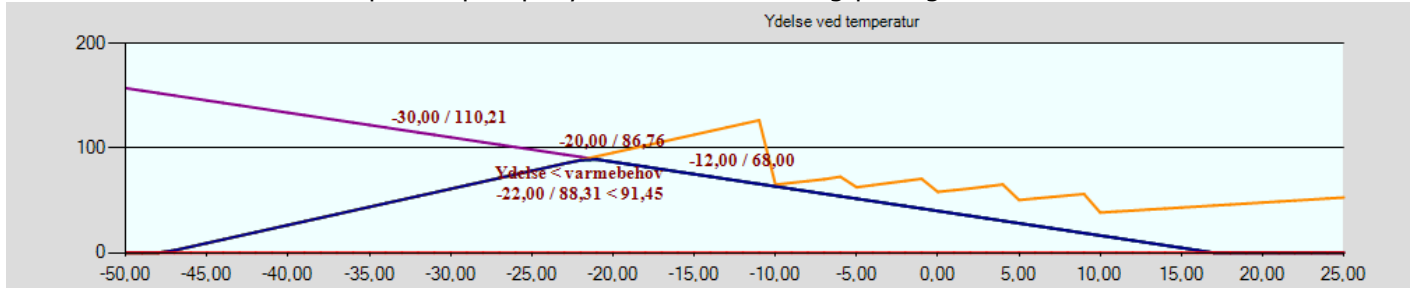
Som det ses, så kan anlægget samlet set godt klare varmebehovet.

Men det er fordi elpatronen faktisk kan yde mere end varmpumpen og dermed bliver det temmelig dyrt at køre med elpatronen slået til i denne situation.

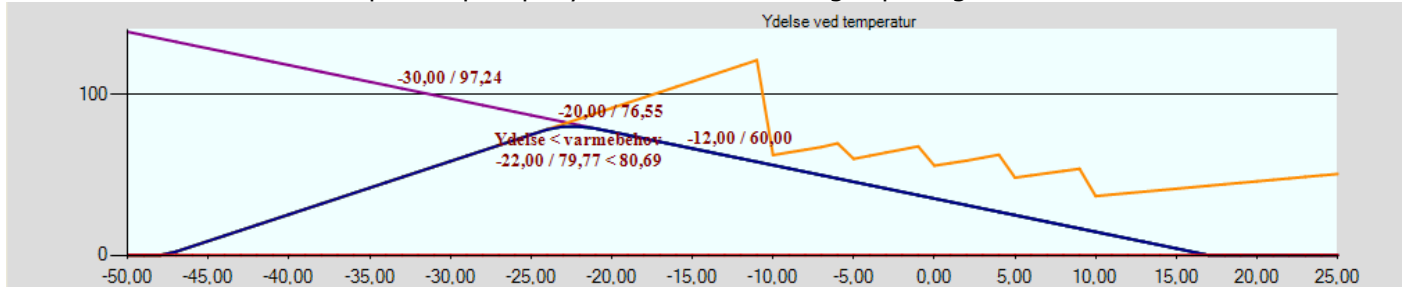
SP 3. Det ønskes oplyst om det er anbefalet at køre med denne pumpecyklus slået til.

Afisningsperioder

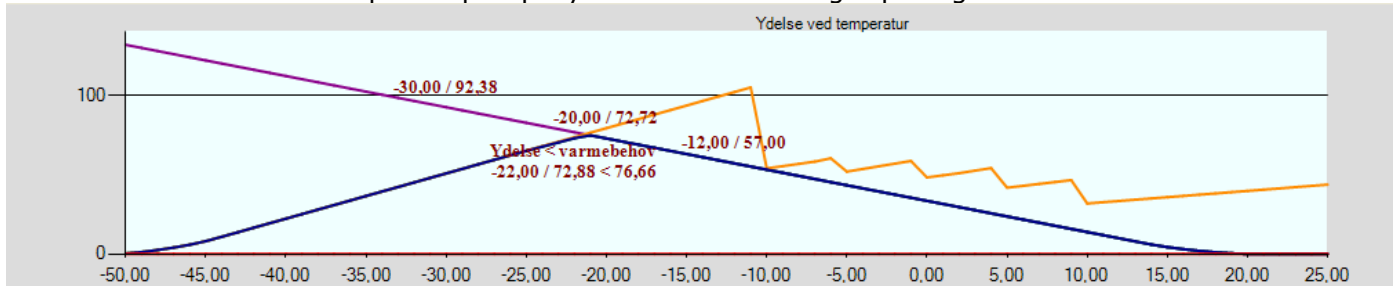
Varmebehov reduceret til optimal pumpecyklus med 1 afisning pr døgn



Varmebehov reduceret til optimal pumpecyklus med 2 afisninger pr døgn



Varmebehov reduceret til optimal pumpecyklus med 5 afisninger pr døgn



Som det ses af ovenstående grafer bliver den maksimale døgnydelse nedsat på grund af jævnlige afisninger af varmepumpen.

Under en afisning sendes alt det varme vand i bufferbeholderen frem til varmepumpen og bliver der brugt til at afise denne.

Der bliver IKKE lukket for varmeforsyningskredsløbet til huset under denne afisning og derfor bliver også vandet i radiatorer og gulvvarme brugt til afisning.

Dette medfører en nedkøling af huset under afisningen.

Under afisning bliver der ikke produceret varme og den varme der var i bufferbeholder og varmeforsyningskredsløbet til huset bliver brugt helt op under afisningen. Derfor skal dette vand varmes op til arbejdstemperatur igen inden der reelt igen bliver produceret varme til huset.

SP 4. Det ønskes oplyst om det er en fejl at der ikke bliver lukket for varmeforsyningskredsløbet til huset under afisning.

SP 5. Det ønskes oplyst hvor lang tid det tager at foretage en enkelt afisning.

SP 6. Det ønskes oplyst hvor meget en afisning afkøler vandet i bufferbeholder og varmeforsyningskredsløbet ved en udetemperatur på henholdsvis 0 grader og -12 grader.

SP 7. Det ønskes oplyst hvor lang tid det tager at opvarme dette vand til arbejdstemperatur igen ved en udetemperatur på henholdsvis 0 grader og -12 grader.

SP 8. Det ønskes oplyst hvor mange gange i døgnet varmepumpen skal afises.

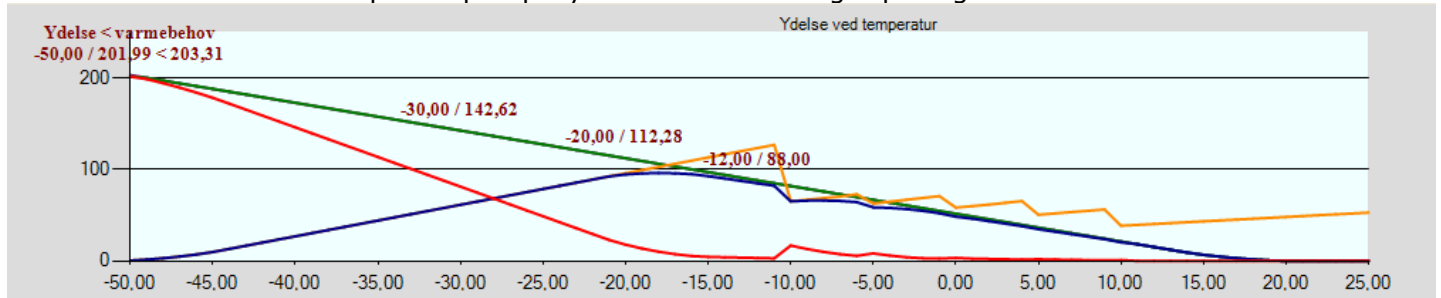
SP 9. Det ønskes oplyst om antallet af afisningsperioder er afhængig af vejrliget – som f.eks. udetemperatur, fugtighed og rimfrost.

SP 10. Det ønskes oplyst hvor meget disse afisninger reducerer den maksimale døgnydelse ved en udetemperatur på henholdsvis 0 grader og -12 grader.

Elpatron

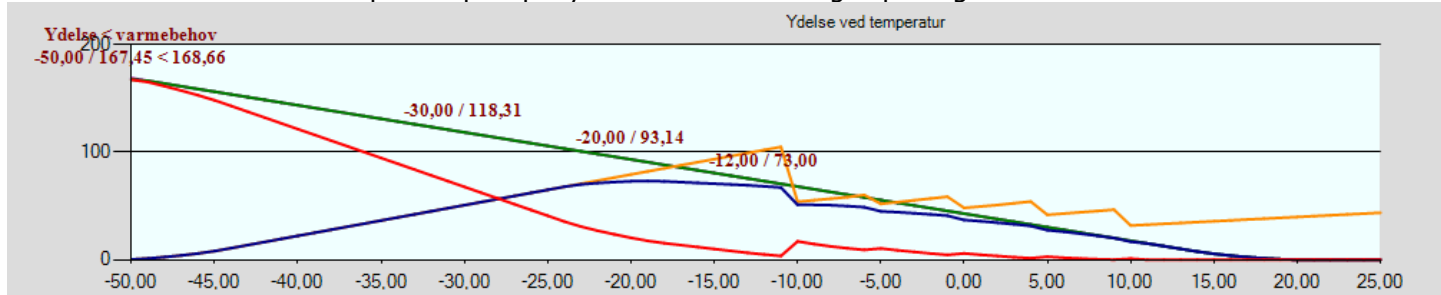
Med elpatron 8,8 kW tilladt fra plus 10 grader

Varmebehov reduceret til optimal pumpecyklus med 1 afisninger pr døgn



Med elpatron 8,8 kW tilladt fra plus 10 grader

Varmebehov reduceret til optimal pumpecyklus med 5 afisninger pr døgn



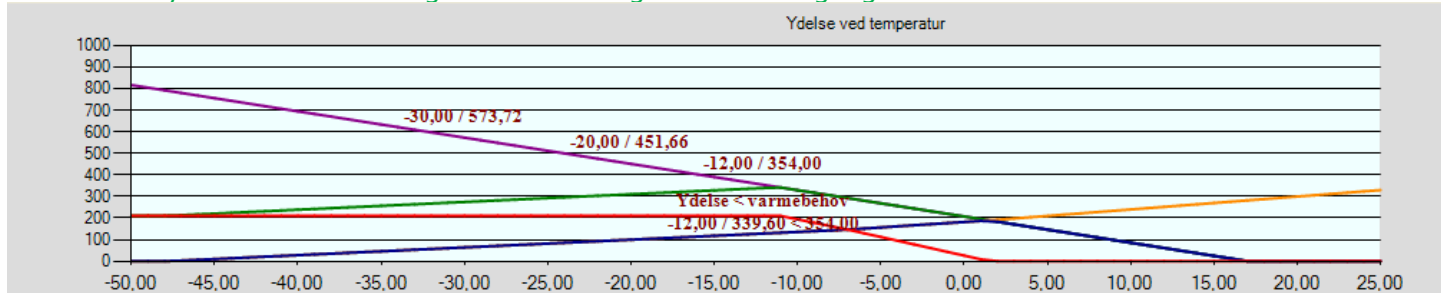
Med elpatron 8,8 kW tilladt fra plus 10 grader

Ingen pumpecyklus

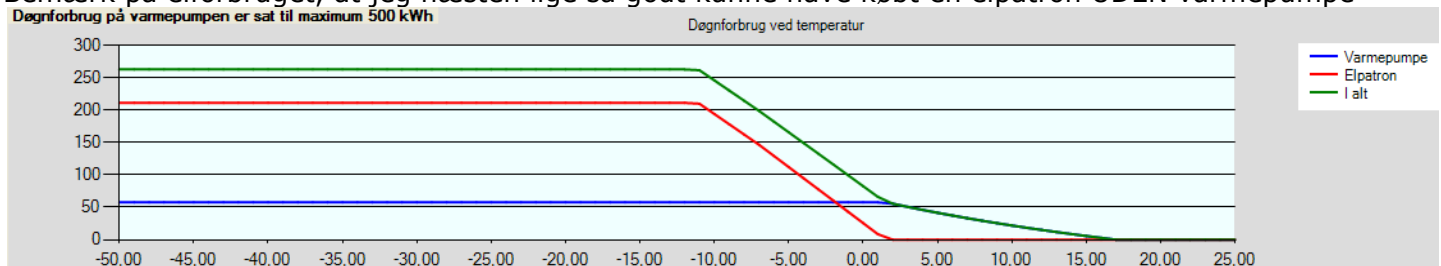
Ingen afisningsperioder

Ingen udsving i udetemperatur

I orden at fryse fra under - 12 grader som en god ven af mig siger



Bemærk på elforbruget, at jeg næsten lige så godt kunne have købt en elpatron UDEN varmepumpe



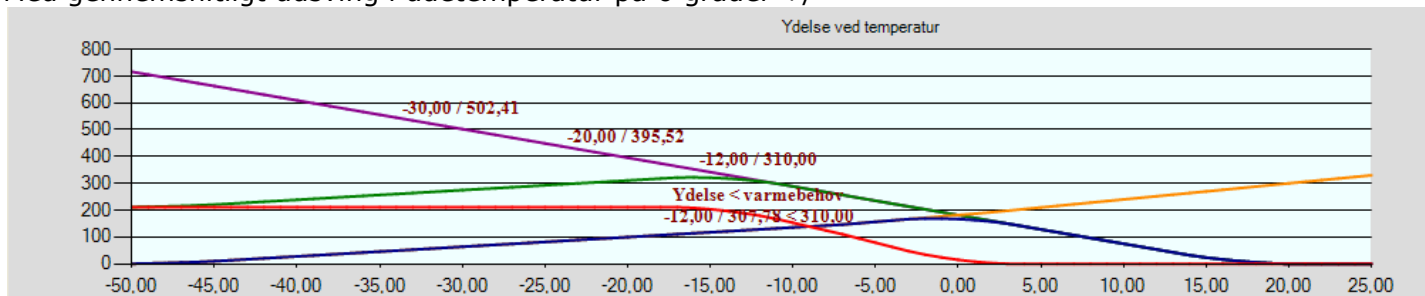
SP 11. Det ønskes oplyst hvad kapaciteten på den indbyggede elpatron er – IKKE DEN der er oplyst i manualen, men den FAKTISK indbyggede, da jeg mener at have fået oplyst at den er på 3 kW og dette svarer til min oplevelse idet mit elforbrug ellers burde have været højere ved brug af elpatronen.

SP 12. Det ønskes oplyst hvor stor en del af elforbruget der normalt må stamme fra elpatronen.

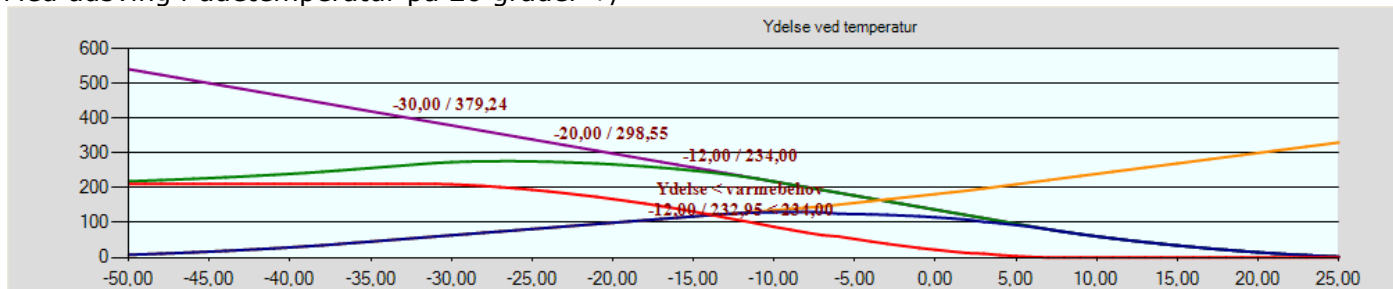
Dette oplyses som en procentdel af det samlede elforbrug.

Varierende udetemperatur

Med gennemsnitligt udsving i udetemperatur på 6 grader +/-



Med udsving i udetemperatur på 20 grader +/-



I løbet af et døgn svinger temperaturen gennemsnitlig 5-6 grader om vinteren.

I praksis kan udsvinget være væsentligt højere – helt op til 15-20 grader.

Dette betyder at varmepumpen har overkapacitet om dagen og underkapacitet om natten.

Altså vil den maksimale døgnydelse være lavere end hvis man regner med en gennemsnitstemperatur.

Ydelsen ved gas og jordvarme er stort set upåvirket af udetemperaturen.

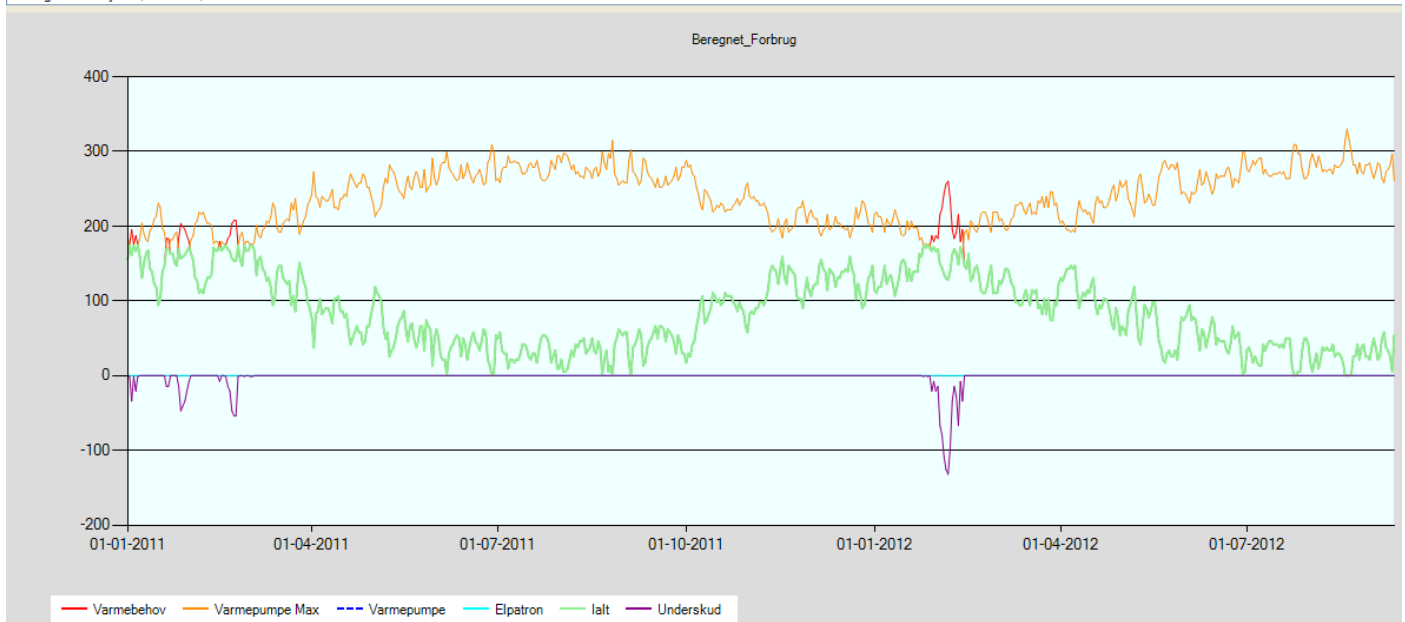
Ydelsen ved luft/vand varmepumpe er meget påvirket af udetemperaturen.

SP 13. Det ønskes oplyst hvor meget en varierende udetemperatur reducerer den maksimale døgnydelse.

Som det ses af nedenstående 2 grafer betyder en varierende udetemperatur at der bliver flere dage, hvor varmebehovet ikke kan dækkes (Den violette kurve). Yderligere betyder det at det faktiske varmebehov og dermed den krævede ydelse generelt bliver højere end når man regner med konstant udetemperatur pr døgn (Den grønne kurve).

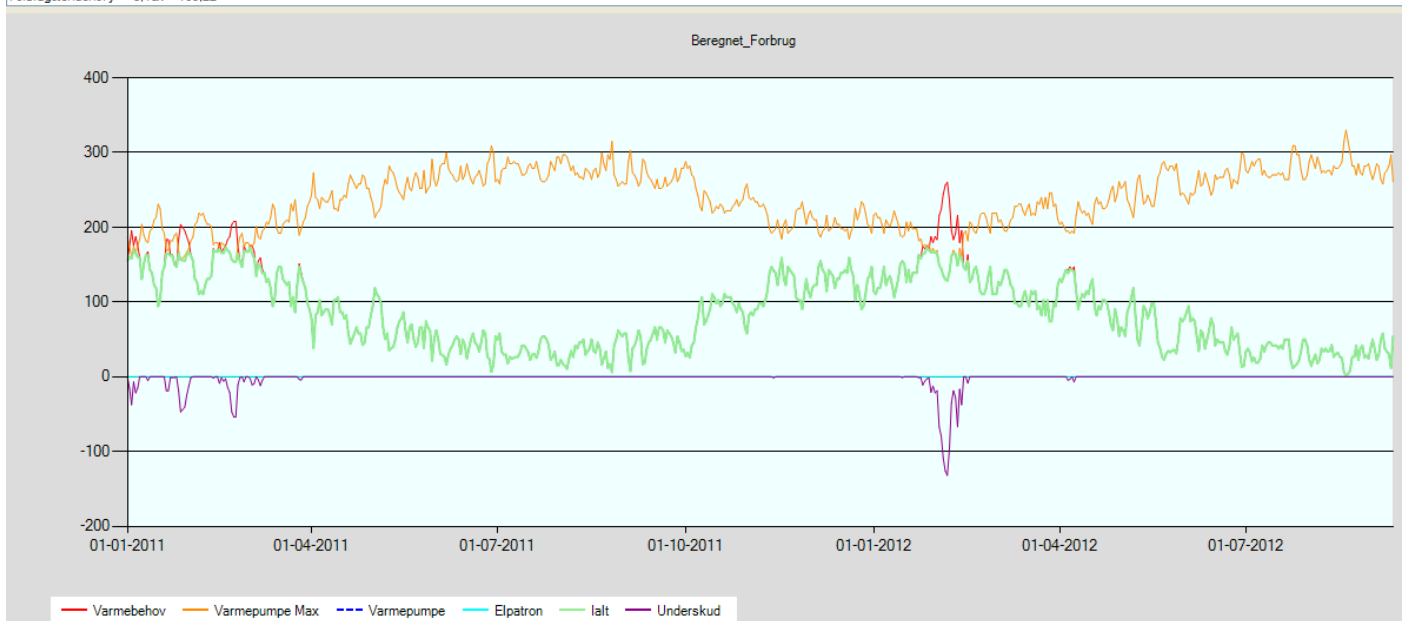
Med konstant temperatur pr døgn

Forudsætninger: Kilde: Accuweather Hobro
Anlæg: Varmepumpe / Type WPL 13,8 kW / fremløbstemperatur W35 / beregnet ud fra knæk ved intervaller / INGEN afslingsningsperioder / pumpecyklus slået FRA / UDEN elpatron
Med registreret gennemsnitstemperatur - UDEN varierende udetemperaturer
Forbrugstendens: $y = -8,10x + 163,22$



Med Accuweather Hobro registrerede minimums og maksimumstemperaturer

Forudsætninger: Kilde: Accuweather Hobro
Anlæg: Varmepumpe / Type WPL 13,8 kW / fremløbstemperatur W35 / beregnet ud fra knæk ved intervaller / INGEN afslingsningsperioder / pumpecyklus slået FRA / UDEN elpatron
Med registreret gennemsnitstemperatur - Med registrerede minimum og maksimumtemperaturer
Forbrugstendens: $y = -8,10x + 163,22$



Driftsomkostninger

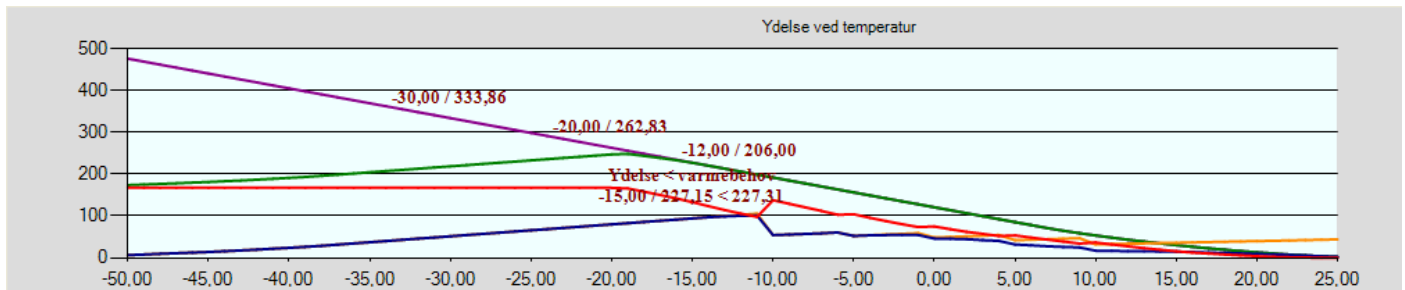
Med elpatron 8,8 kW tilladt fra plus 10 grader

MED pumpecyklus

MED 5 afisningsperioder

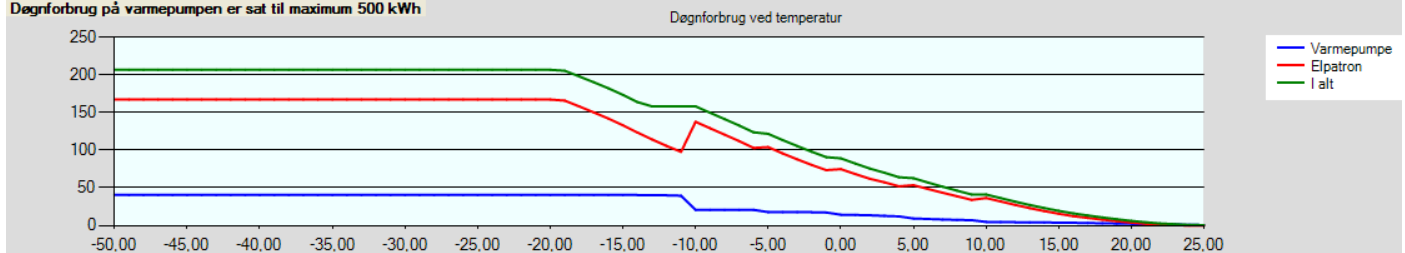
MED udsving i udetemperatur på 20 grader +/-

I orden at fryse fra under -12 grader som en god ven af mig siger (pga. pumpecyklus viser grafen mellem -15)



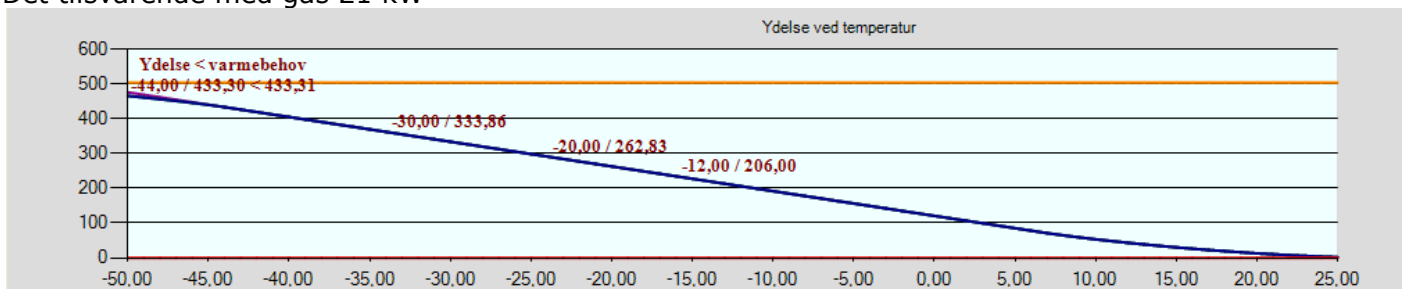
Bemærk at det nu er næsten ren elpatron

Døgnforbrug på varmepumpen er sat til maximum 500 kWh



De 206 kWh ved -12 → kr. 370,80 ved en kWh pris på 1,80

Det tilsvarende med gas 21 kW



De 206 kWh ved -12 grader svarer til lige godt 19 m³ gas → kr. 161,50 ved en m³ pris på 8,50

SP 14. Det ønskes oplyst om det er udtryk for korrekt dimensionering af varmepumpen, når hovedparten af ydelsen stammer fra elpatronen.

SP 15. Det ønskes oplyst hvor stor del af ydelsen der må stamme fra elpatronen for at kalde det korrekt dimensionering.

SP 16. Det ønskes oplyst om min gode ven har ret i at det betragtes som korrekt dimensionering, hvis blot man kan få dækket varmebehovet ved -12 grader og dermed må skrue ned for varmen når det er koldere end de -12 grader.

Fremløbstemperatur

Fremløbstemperaturen til varmfordelingskredsløbet har stor betydning for driftsomkostningerne.

Udetemperatur 2 grader

kW ydelse / COP-faktor ved 35 graders fremløb = elforbrug ved 35 graders fremløb

→ $8 / 3,3 = 2,42$ kW

kW ydelse / COP-faktor ved 50 graders fremløb = elforbrug ved 50 graders fremløb

→ $8 / 2,6 = 3,08$ kW

Merforbrug = $3,08 - 2,42 * 100 / 2,42 = 27,27$ %

SP 17. Det ønskes oplyst om merforbruget er korrekt beregnet.

Varmt brugsvand

SP 18. Det ønskes oplyst om man kan kræve at det varme vand ved yderste tappested kan holdes over 55 grader som absolut minimum som anbefalet af sundhedsstyrelsen.

SP 19. Det ønskes oplyst hvor lang tid det tager den faktisk installerede varmepumpe at varme brugsvandet op fra 55 grader til de 58 grader dette krav medfører idet der regnes med et temperaturinterval på 3 grader.

Blandeshunt

Blandeshunten til gulvvarmekredsen stiller krav om højere fremløbstemperatur idet dette altid blandes med koldt returvand – også selvom den ønskede fremløbstemperatur i gulvvarmekredsen ikke er opnået.

Mængden af koldt returvand, der iblandes fremløbsvandet afhænger af returventilen i blandeshunten.

SP 20. Det ønskes bekræftet at der stilles særlige krav til returventilen i blandeshunten når denne skal indgå i et lavtemperaturanlæg som en luft/vand varmepumpe eller et jordvarmeanlæg.

SP 21. Det ønskes oplyst om den faktisk installerede blandeshunt opfylder disse krav.

SP 22. Det ønskes oplyst hvor meget højere fremløbstemperaturen skal være når der er installeret en blandeshunt.

SP 23. Det ønskes oplyst hvor meget denne højere fremløbstemperatur påvirker driftsomkostningerne på varmepumpen.

Den første vinter 2007/2008 kunne varmepumpen godt inddække mit varmebehov (uden opvarmning af opholdsstue og entré).

Efter at blandeshunten blev installeret i november 2008 kunne den ikke længere dække varmebehovet varmebehov (stadig uden opvarmning af opholdsstue og entré).

Fyringssæsonen 2008/2009 havde kun 4,66 % flere graddage end fyringssæsonen 2007/2008.

Derfor virkede det som om blandeshunten havde en nedsættende virkning på varmeanlægget.

Varmepumpens ydeevne i sig selv kan den jo ikke have påvirket, men blandeshunten har stillet større krav til varmebehovet.

Hvis der ikke var installeret blandeshunt ville vandflowet mellem bufferbeholder og gulvvarme svare til vandflowet i selve gulvvarmekredsene.

Men vandflowet mellem bufferbeholder og blandeshunt bliver nedsat på grund da blandeshunten jo ikke aftager så meget vand på grund af sammenblandingen med returvand.

Denne nedsættelse af vandflowet har tilsyneladende en negativ effekt på hele varmeanlægget.

SP 24. Det ønskes oplyst om dette er et kendt fænomen og i så fald ønskes denne indvirkning fra blandeshunt beskrevet.

Varmetab

I syns og skønsrapporten af 14. december 2010 er der anslået et elforbrug på 17.000 kWh til opvarmning af huset.

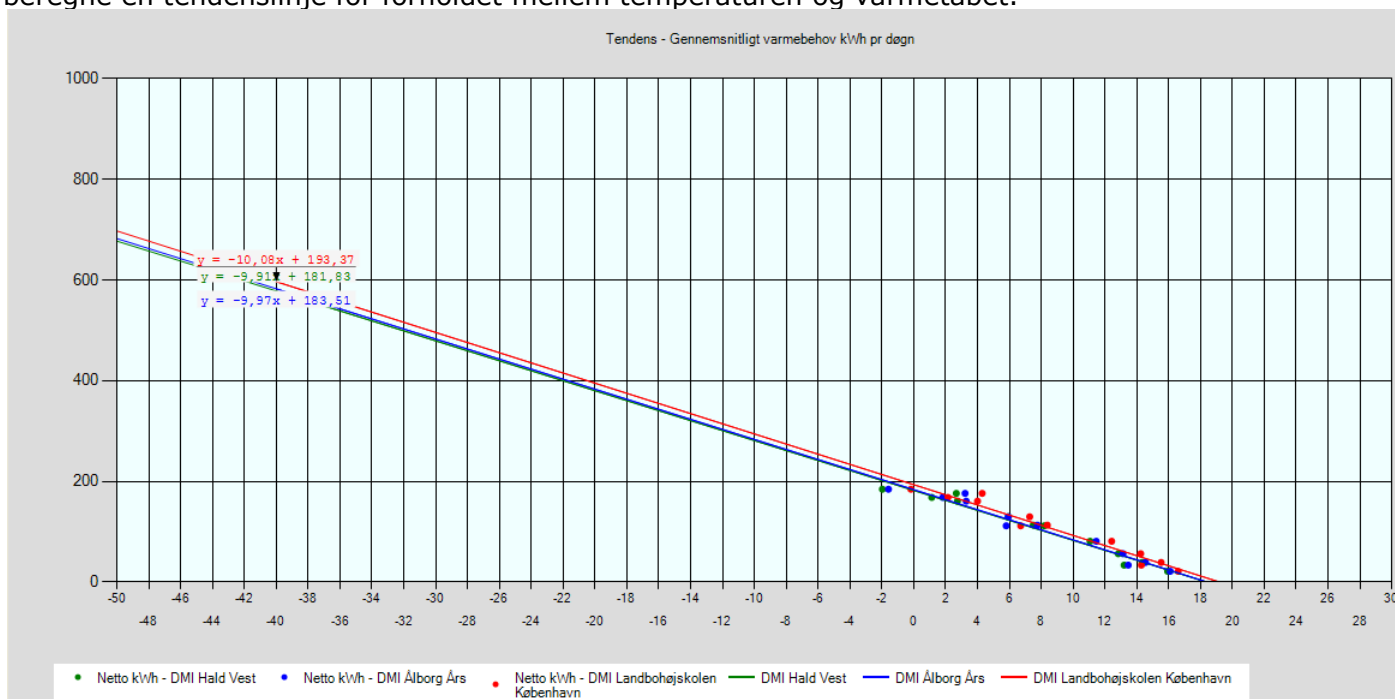
SP 25. Det ønskes oplyst hvor mange kWh varmetab dette svarer til – altså hvilken COP-faktor der er anvendt ved beregningen.

Varmetabet er afhængigt af antal graddage for en fyringssæson.

SP 26. Det ønskes oplyst hvor mange graddage for en fyringssæson, der er anvendt til beregningen af ovennævnte varmetab.

SP 27. Det ønskes oplyst om graddage kan bruges til at estimere varmetabet for en fyringssæson når man kender antal graddage og varmetab i kWh for en bestemt fyringssæson eller en række af fyringssæsoner.

Når man for en fyringssæson kender varmetabet i kWh og antallet af graddage pr måned kan man beregne en tendenslinje for forholdet mellem temperaturen og varmetabet.



SP 28. Det ønskes oplyst om man for den pågældende fyringssæson umiddelbart kan overføre dette forhold til varmetabet pr døgn i forhold til udetemperaturen og om man så skal lægge noget til for at tage højde for at en tendenslinje er et gennemsnitligt varmebehov og dermed ikke repræsenterer maksimalt varmebehov i perioden.

SP 29. Det ønskes oplyst om varmetabet forholder sig lineært til udetemperaturen.

Isolering

Aftalt isolerings indvirkning på varmetab pr døgn

- Loft 600 mm over opholdsstue og 400 mm over værelser

IKKE aftalt isolerings indvirkning på varmetab pr døgn

- Inderste hulmure (de yderste hulmure ER isoleret)
- Etageadskillelse mellem kælder og opholdsstue

Varmetab fra opholdsstue til omgivelser

SP 30. Det beregnede varmetab fra opholdsstue til omgivelserne gennem loftet ønskes oplyst.

SP 31. Den påregnede isoleringsform på loftet ønskes oplyst.

SP 32. Det ønskes oplyst hvor meget dette vil reducere varmetabet til omgivelserne gennem loftet. Dette ønskes oplyst pr døgn som en procentdel af det varmetab, der allerede er beregnet.

SP 33. Det beregnede varmetab fra opholdsstue til omgivelserne gennem den uisolerede hulmur, under hensyntagen til at den yderste hulmur allerede er isoleret, ønskes oplyst.

SP 34. Den påregnede isoleringsform i hulmuren ønskes oplyst.

SP 35. Det ønskes oplyst hvor meget dette vil reducere varmetabet til omgivelserne gennem den uisolerede hulmur.

Dette ønskes oplyst pr døgn som en procentdel af det varmetab, der allerede er beregnet.

Varmetab fra opholdsstue til kælder

SP 36. Det beregnede varmetab fra opholdsstue til kælder ønskes oplyst.

SP 37. Den påregnede isoleringsform etageadskillelsen ønskes oplyst.

SP 38. Det ønskes oplyst hvor meget dette vil reducere varmetabet til kælderen.

Dette ønskes oplyst pr døgn som en procentdel af det varmetab, der allerede er beregnet.

SP 39. Det ønskes oplyst hvor stort varmetabet vil være i kWh pr døgn ved en udetemperatur på henholdsvis 0 grader, minus 12 grader og minus 25 grader når disse efterisoleringer er indregnet.

Tilbagebetalingsperiode

Pudsigt nok regner branchen – lige som alle andre - med en tilbagebetalingsperiode på 8 til 10 år når den skal reklamere for deres anlæg.

Der tages i nedenstående udgangspunkt i priser og renteniveau fra sommeren 2007, hvor varmepumpen blev købt.

SP 40. Det ønskes oplyst hvor stor merinvesteringen for en varmepumpe er i forhold til et gasfyr.

SP 41. Det ønskes oplyst hvor stor den årlige besparelse i driftsomkostningerne skal være for at inddække merinvesteringen i en varmepumpe i forhold til et gasfyr når det påregnes at besparelsen skal betale merinvesteringen hjem i løbet af 10 år.

Krav til varmeanlæg til helårsopvarmning

Hvor lang tid må det tage at varme et hus op fra koldt hus?

Taget i betragtning at indsugningskanalen er dækket af et gitter der fryser totalt til ved rimfrost vil det uværgeligt ske at varmen slår helt fra når det er rimfrost.

Hvis dette sker mens beboeren er ude på forretningsrejse i nogle dage vil huset have stort set samme temperatur som omgivelserne når vedkommende kommer hjem.

Altså skal huset så varmes op igen fra temmelig store frostgrader.

Der kan ikke være tale om force majeure når det er noget der uafvendeligt sker hver gang der er rimfrost.

Rimfrost indtræder flere gange årligt i helt almindelige vintre,

Og at beboeren er forretningsdrivende er vel heller ikke ualmindeligt.

Leverandøren har ikke anvist løsninger til at undgå tilfrysning af indsugningskanalen.

Altså skal varmeoverskuddet være stort nok til både at "holde på varmen" og varme huset op fra frostgrader.

Hvilke krav kan man stille til et anlæg til helårsopvarmning af et hus

Hvad kan man som forbruger tillade sig at forvente af et varmeanlæg til helårsopvarmning af et hus?

Skal et sådant anlæg være dimensioneret, så det kan klare selv den hårdeste vinter?

Altså i realiteten være overdimensioneret til at klare almindelige vintre.

Er det i orden at varmepumpen til tider har underskud når bare det kan indhentes senere?

Ved hvilke frostgrader anses det for normalt at man bliver nødt til at skruer ned for varmen i enkelte rum?

Hvor stor en del af huset kan man kræve at der skal lukkes ned for?

Er det i orden at anlægget ikke kan klare opvarmningen når temperaturen når ekstreme kuldegrader.

I så fald – hvad er ekstreme kuldegrader?

- -40 grader, som i Sibirien
- -30 grader, som en god kold dansk vinternat
- -12 grader, som en god ven har fortalt mig – ingen vil blive dømt for at man lader folk fryse ved -12 grader og derunder

Nedenstående spørgsmål bør ses i lyset af, at det hidtidige gasfyr på 21 kW uden problemer har opvarmet huset siden 1991.

SP 42. Det ønskes oplyst hvor lang tid det må tage at varme et hus op fra "koldt hus" på en god dansk vinterdag med 12 graders frost.

SP 43. Det ønskes oplyst ved hvilke frostgrader det anses for acceptabelt at man skal skruer ned for varmen i enkelt rum.

SP 44. Det ønskes oplyst om et varmeanlæg skal dimensioneres efter det aktuelle antal beboere eller det antal beboere som huset er bygget til.

Konklusion

Følgende forhold har indvirkning på en varmepumpes maksimale ydelse:

Pumpecyklus

Afiseringsperioder

Variierende udetemperatur

Varmefordelingsanlæggets krav om fremløbstemperatur

Blandeshuntens krav om øget fremløbstemperatur

Omkostningsfordeling mellem varmepumpe og elpatron

De forventede besparelser ved AFTALT isolering på loft

Tilbagebetalingsperiode på 10 år gennem besparelser i driftsomkostninger

SP 45. Kriterierne for afgørelse af om varmepumpen er korrekt dimensioneret ønskes oplyst – det ønskes angivet om hvert enkelt af ovenstående forhold tages i betragtning.

Det er en varmepumpe med supplerende elpatron jeg har købt - IKKE en elpatron med supplerende varmepumpe.

Det er derfor selve varmepumpens ydeevne der skal fokuseres på når det skal afgøres om den er korrekt dimensioneret.

SP 46. Kan varmepumpen UDEN anvendelse af elpatron anses for korrekt dimensioneret når der tages hensyn til ovenstående forhold – især pumpecyklus.

Når der yderligere tages hensyn til IKKE AFTALT isolering af inderste hulmur samt etageadskillelse:

SP 47. Kan varmepumpen UDEN anvendelse af elpatron anses for korrekt dimensioneret når der tages hensyn til ovenstående forhold samt yderligere foreslåede besparelser.

Derefter kan elpatronen tages i betragtning.

Men dette skal gøres under kraftig hensyntagen til omkostningerne ved at køre med elpatronen.

SP 48. Kan varmepumpen MED anvendelse af elpatron anses for korrekt dimensioneret når der tages hensyn til ovenstående forhold – især pumpecyklus.

Når der yderligere tages hensyn til IKKE AFTALT isolering af inderste hulmur samt etageadskillelse:

SP 49. Kan varmepumpen MED anvendelse af elpatron anses for korrekt dimensioneret når der tages hensyn til ovenstående forhold samt yderligere foreslåede besparelser.