



VARMEPUMPEORDNINGEN

Kvalitetssikringsordningen for Varmepumpeinstallatører

VPO's beregningsprogrammer

Nærværende materiale er udarbejdet med henblik på at give en meget overordnet præsentation af og et overblik over de beregningsprogrammer, som stilles til rådighed overfor VPO's medlemmer.

"Pakken" består p.t. af følgende selvstændige moduler til beregning og dimensionering af kølesystemer:

Anlægsdimensionering

- VPO 01A Overslagsberegning
- VPO 01B Dimensionering af anlæg
- VPO 01C Dimensionering af jordslange

Varmeafgivelse

- VPO 02A Varmebehov for hus
- VPO 02B Varmeafgivelse fra een enkelt radiator
- VPO 02C Varmeafgivelse fra flere radiatorer i et rum

Afprøvning

- VPO 03A Indirekte kapacitetsbestemmelse

I det følgende vises PrintScreen's af alle beregningsprogrammerne:

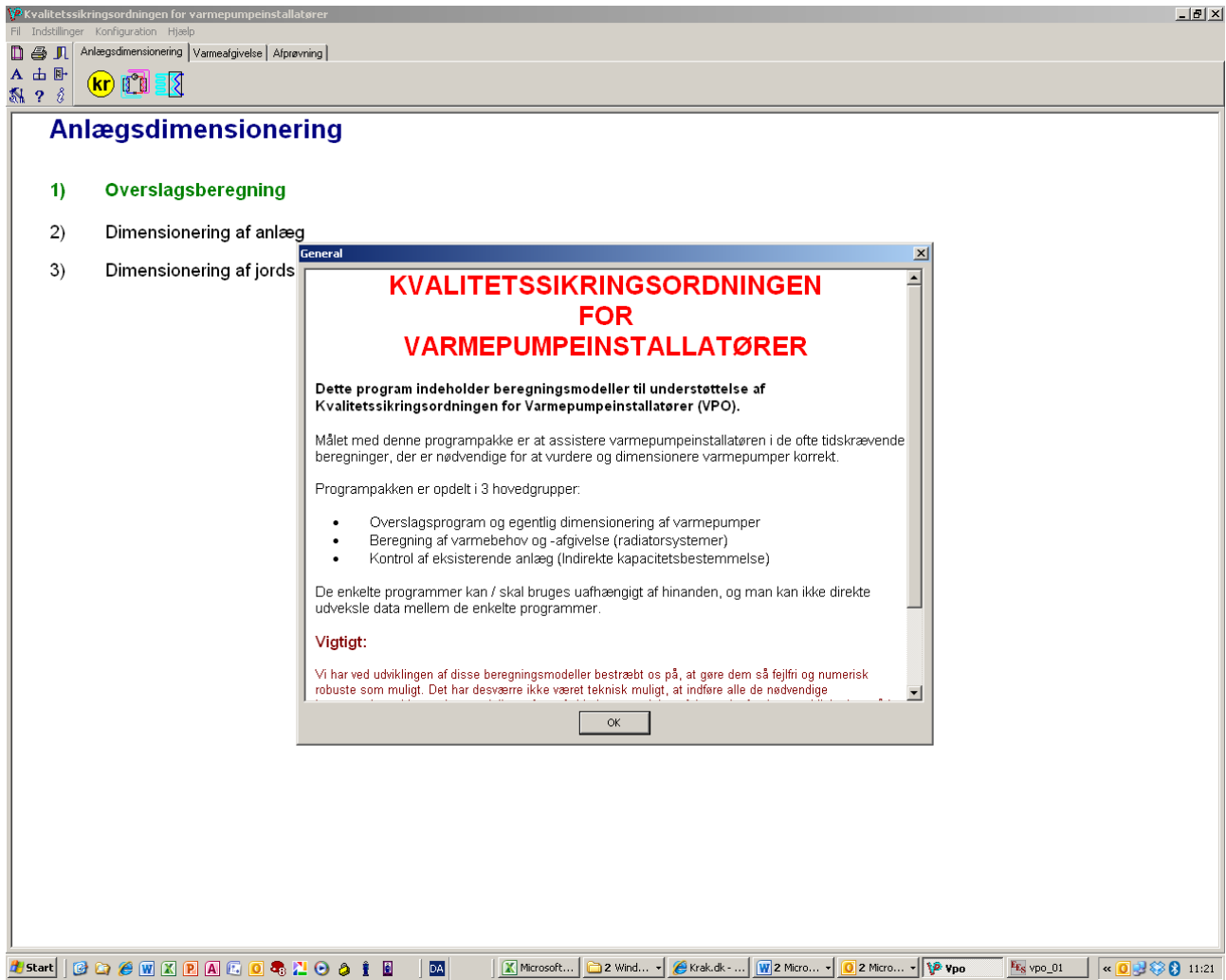
Sekretariatet for VarmePumpeOrdnningen VPO

c/o Teknologisk Institut, Center for Køle- og Varmepumpeteknik, Kongsvang Allé 29, 8000 Århus C

Tlf.: 7220 1222, E-mail: sekretariat@vp-ordning.dk, Internet: www.vp-ordning.dk

CVR nr. 18 25 04 03, Danske Bank: 3129-0000613118

Hovedmenu



Kvalitetssikringsordningen for varmepumpeinstallatører

Indstillinger Konfiguration Hjælp

Anlægsdimensionering | Varmeafgivelse | Afprøvning

Anlægsdimensionering

- 1) **Overslagsberegning**
- 2) Dimensionering af anlæg
- 3) Dimensionering af jords

KVALITETSSIKRINGSORDNINGEN FOR VARMEPUMPEINSTALLATØRER

Dette program indeholder beregningsmodeller til understøttelse af Kvalitetssikringsordningen for Varmepumpeinstallatører (VPO).

Målet med denne programpakke er at assistere varmepumpeinstallatøren i de ofte tidskrævende beregninger, der er nødvendige for at vurdere og dimensionere varmepumper korrekt.

Programpakken er opdelt i 3 hovedgrupper:

- Overslagsprogram og egentlig dimensionering af varmepumper
- Beregning af varmebehov og -afgivelse (radiatorsystemer)
- Kontrol af eksisterende anlæg (Indirekte kapacitetsbestemmelse)

De enkelte programmer kan / skal bruges uafhængigt af hinanden, og man kan ikke direkte udveksle data mellem de enkelte programmer.

Vigtigt:

Vi har ved udviklingen af disse beregningsmodeller bestræbt os på, at gøre dem så fejlfri og numerisk robuste som muligt. Det har desværre ikke været teknisk muligt, at indføre alle de nødvendige

OK

Start | Microsoft... | 2 Wind... | Krak.dk - ... | W 2 Micro... | O 2 Micro... | Vpo | vpo_01 | 11:21

Hovedbillede Anlægsdimensionering

Kvalitetssikringsordningen for varmepumpeinstallatører

File Indstillinger Konfiguration Hjælp

Anlægsdimensionering Varmeafgivelse Afprøvning

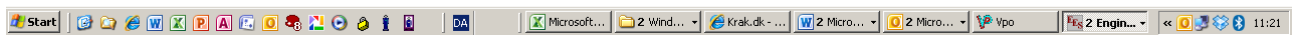
Anlægsdimensionering

- 1) **Overslagsberegning**
- 2) Dimensionering af anlæg
- 3) Dimensionering af jordslange

Start | Internet Explorer | Microsoft Word | Wind... | Krak.dk - ... | W 2 Micro... | O 2 Micro... | Vpo | Eng 2 Engin... | 11:23

VPO 01A Overslagsberegning for VP-anlæg - Forside

OVERSLAGSBEREGNING FOR VP-ANLÆG		Svenn Hansen, VPO-Sekretariatet VPO-nr.: 50405	
Kunde : <input type="text" value="Navn"/> Adresse : <input type="text" value="Adresse"/> Postnummer : <input type="text" value="0000"/> By : <input type="text" value="Bynavn"/>		Sags nr. og titel <input type="text"/> Beskrivelse <input type="text"/>	
Oplysninger om hus Opførelsesår: <input type="text" value="1973"/> Opvarmet areal: <input type="text" value="130"/> [m ²] Antal beboere: <input type="text" value="3"/>		Inddata for varmepumpeanlæg Varmepumpens nominelle ydelse: <input type="text" value="7"/> [kW] Årsnyttevirkning: <input type="text" value="3,6"/> Sats for service til varmepumpe: <input type="text" value="1000"/> [kr/år]	
Oplysninger om nuværende varmesystem Vælg nuværende systemtype fra nedenstående liste: <input type="text" value="Oliefyret kedel til rumopvarmning og varmt brugsvand"/>		Hvis brændeovn stadig anvendes Sats for skorstensfejning og brandtilsyn: <input type="text" value="0"/> [kr/år] Forbrug af brænde efter opstilling af varmepumpe: <input type="text" value="0"/> [kg/år]	
Hvis der er valgt olie eller gas til rumopvarmning angiv nuværende olie eller gasforbrug pr. år: <input type="text" value="2500"/> [l/år ; m ³ /år] Sats for olie / gas: <input type="text" value="8,0"/> [kr/l ; kr/m ³] Årsnyttevirkning for nuværende kedelsystem: <input type="text" value="70"/> [%]		Investeringsomkostninger (Vælg een af følgende to muligheder) enten Investering i nyanlæg: <input type="text" value="60000"/> [kr]	
Hvis der er valgt elvarme til rum eller varmt brugsvand angiv elforbrug excl. husholdningsforbrug : <input type="text" value="0"/> [kWh/år] Sats for el: <input type="text" value="1,6"/> [kr/kWh] Komfortfaktor ved elvarme: <input type="text" value="1,1"/>		eller Merinvestering i forhold til renovering af eksisterende anlæg: <input type="text" value="0"/> [kr]	
Supplerende varmekilde: Hvis der er installeret brændeovn angiv nuværende forbrug af brænde pr. år: <input type="text" value="0"/> [kg/år] Sats for brænde: <input type="text" value="2"/> [kr/kg] Årsnyttevirkning for brænde: <input type="text" value="50"/> [%]			
Serviceomkostninger: Pris for service på olie/gasfyr: <input type="text" value="1000"/> [kr/år] Pris for brandtilsyn og skorstensfejning: <input type="text" value="1000"/> [kr/år]			



Beregn
Gem input
Hent input
Hjælp
UNDERVINDUER
Uddata
Udskrift

Beregn:

Gem input:

Hent input:

Hjælp:

Uddata:

Udskrift:

Oplysninger om hus

Opførelsesår:
Opvarmet areal: [m²]
Antal beboere:

Oplysninger om hus

Opførelsesår:
[ÅÅÅÅ]

Opvarmet areal:
[m²]

Antal beboere:
[-]

Oplysninger om nuværende varmesystem

Vælg nuværende systemtype fra nedenstående liste:

Hvis der er valgt olie eller gas til rumopvarmning
angiv nuværende olie eller gasforbrug pr. år: [l/år ; m³/år]

Sats for olie / gas: [kr/l ; kr/m³]

Årsnyttevirkning for nuværende kedelsystem: [%]

Hvis der er valgt elvarme til rum eller varmt brugsvand
angiv elforbrug excl. husholdningsforbrug : [kWh/år]

Sats for el: [kr/kWh]

Komfortfaktor ved elvarme:

Oplysninger om nuværende varmesystem

Vælg nuværende systemtype fra nedenstående liste:

Oliefyret kedel til rumopvarmning og varmt brugsvand
Gasfyret kedel til rumopvarmning og varmt brugsvand
Elvarme til rum og varmt brugsvand
Oliefyret kedel til rum og elvarme til varmt brugsvand
Gasfyret kedel til rum og elvarme til varmt brugsvand

Hvis der er valgt olie eller gas til rumopvarmning
angiv nuværende olie eller gasforbrug pr. år:
[l/år ; m³/år]

Sats for olie / gas:
[kr/l ; kr/m³]

Årsnyttevirkning for nuværende kedelsystem:
[%]

Hvis der er valgt elvarme til rum eller varmt brugsvand
angiv elforbrug excl. husholdningsforbrug:
[kWh/år]

Sats for el:
[kr/kWh]

Komfortfaktor for elvarme:
[-]

Supplerende varmekilde:

Hvis der er installeret brændeovn så angiv nuværende forbrug af brænde i rummeter (RM, stablet) pr. år: [RM/år]

Sats for brænde (kr/RM): [kr/RM]

Årsnyttevirkning for brænde: [%]

Supplerende varmekilde:

Hvis der er installeret brændeovn, så angiv nuværende forbrug af brænde i rummeter (RM, stablet) pr. år: [RM/år]

Sats for brænde (kr/RM): [kr/RM]

Nyttevirkning for brænde: [%]

Serviceomkostninger:

Pris for service på olie/gasfyr: [kr/år]

Pris for brandtilsyn og skorstensfejnning: [kr/år]

Serviceomkostninger:

Pris for service på olie/gasfyr: [kr/år]

Pris for brandtilsyn og skorstensfejnning: [kr/år]

Inddata for varmepumpeanlæg

Varmepumpens nominelle ydelse: [kW]

Årsnyttevirkning:

Sats for service til varmepumpe: [kr/år]

Inddata for varmepumpeanlæg

Varmepumpens nominelle ydelse: [kW]

Årsnyttevirkning: [-]

Sats for service til varmepumpe: [kr/år]

Hvis brændeovn stadig anvendes

Sats for skorstensfejnning og brandtilsyn: [kr/år]

Forbrug af brænde i rummeter (RM) efter opstilling af varmepumpe: [RM/år]

Hvis brændeovn stadig anvendes

Sats for skorstensfejnning og brandtilsyn: [kr/år]

Forbrug af brænde i rummeter (RM) efter opstilling af varmepumpe: [RM/år]

Investeringsomkostninger

(Vælg een af følgende to muligheder)

enten

Investering i nyanlæg: [kr]

eller

Merinvestering i forhold til renovering af eksisterende anlæg: [kr]

Investeringsomkostninger

(Vælg én af følgende to muligheder)

Enten

Investering i nyanlæg:
[kr]

Eller

Merinvestering i forhold til renovering af eksisterende anlæg:
[kr]

VPO 01A Overslagsberegning for VP-anlæg - Uddata

FES Distributable c:\programmer\vpo_ver1.10 udløb 1 aug 2011\models\vpo_01.exe: VPO_01A - [Uddata]

Uddata nuværende system

Udskriv

Tilbage

Nuværende system:	Oliefyret kedel til rumopvarmning og varmt brugsvand
Rumvarmebehov:	14120 [kWh/år]
Brugsvandsbehov:	3380 [kWh/år]
Samlet varmebehov:	17500 [kWh/år]
Samlet varmebehov pr. m ² :	134,6 [kWh]
Varmebehov v. -12 °C ude (incl. brugsvand):	8,0 [kW]
Varmebehov v. -12 °C ude (excl. brugsvand):	54,3 [W/m ²]
Samlet varmeregning (*):	22960 [kr]

Uddata varmepumpeanlæg

Brændeovns varmeafgivelse til rum:	0 [kWh/år]
Varmepumpens dækningsgrad:	0,98
Nødvendigt jordslangeareal, anslået:	285 [m ²]
Varmepumpen leverer:	17084 [kWh/år]
Elforbrug til varmepumpe:	4746 [kWh/år]
Elpatron leverer:	416 [kWh/år]
Samlet varmeregning (*):	9258 [kr]

Sammenligning nuværende system - varmepumpeanlæg

Investering (**):	60000 [kr]
Besparelse i samlet varmeregning v. VPA	13702 [kr]
Simpel tilbagebetalingstid:	4,4 [år]

(*) incl. service, skorsten og el til drift

(**) ekskl. tilskud til varmepumpeanlæg

Uddata nuværende system

Nuværende system:	Oliefyret kedel til rumopvarmning og varmt brugsvand
Rumvarmebehov:	18236 [kWh/år]
Brugsvandsbehov:	3380 [kWh/år]
Samlet varmebehov:	21616 [kWh/år]
Samlet varmebehov pr. m ² :	166,3 [kWh]
Varmebehov v. -12 °C ude (incl. brugsvand):	10,1 [kW]
Varmebehov v. -12 °C ude (excl. brugsvand):	70,1 [W/m ²]
Samlet varmeregning (*):	26560 [kr]

Uddata nuværende system

Nuværende system:

Rumvarmebehov:
[kWh/år]

Brugsvandsbehov:
[kWh/år]

Samlet varmebehov:
[kWh/år]

Samlet varmebehov pr. m²:
[kWh]

Varmebehov v. -12 °C ude incl. brugsvand):
[kW]

Varmebehov v. -12 °C ude excl. brugsvand):
[W/m²]

Samlet varmeregning(*):
[kr]

Uddata varmepumpeanlæg

Brændeovns varmeafgivelse til rum:	4116 [kWh/år]
Varmepumpens dækningsgrad:	0,93
Nødvendigt jordslangeareal, anslået:	303 [m ²]
Varmepumpen leverer:	18199 [kWh/år]
Elforbrug til varmepumpe:	5055 [kWh/år]
Elpatron leverer:	1359 [kWh/år]
Samlet varmeregning (*):	13063 [kr]

Uddata varmepumpeanlæg

Brændeovns varmeafgivelse til rum:
[kWh/år]
Varmepumpens dækningsgrad:
[-]

Nødvendigt jordslangeareal, anslået:
[m²]

Varmepumpen leverer:
[kWh/år]

Elforbrug til varmepumpe:
[kWh/år]

Elpatron leverer:
[kWh/år]

Samlet varmeregning(*):
[kr]

Sammenligning nuværende system - varmepumpeanlæg

Investering (**):	60000 [kr]
Besparelse i samlet varmeregning v. VPA	13497 [kr]
Simpel tilbagebetalingstid:	4,4 [år]

(*) incl. service, skorsten og el til drift

(**) ekskl. tilskud til varmepumpeanlæg

Sammenligning nuværende system – varmepumpeanlæg

Investering(**):
[kr]

Besparelse i samlet varmeregning v. VPA:
[kr]

Simpel tilbagebetalingstid:
[år]

(*) incl. service, skorsten og el til drift
(**) ekskl. tilskud til varmepumpeanlæg

Uddata nuværende system

Varmesystem:	Oliefyret kedel til rumopvarmning og varmt brugsvand
Rumvarmebehov:	18236 [kWh/år]
Brugsvandsbehov:	3380 [kWh/år]
Samlet varmebehov:	21616 [kWh/år]
Varmebehov v. -12 C ude (incl. brugsvand):	10,1 [kW]
Varmebehov v. -12 C ude (excl. brugsvand):	70,1 [W/m ²]
Samlet varmeregning (*):	26560 [kr]

Uddata nuværende system

Nuværende system:

Rumvarmebehov:
[kWh/år]

Brugsvandsbehov:
[kWh/år]

Samlet varmebehov:
[kWh/år]

Samlet varmebehov pr. m²:
[kW]

Varmebehov v. -12 °C ude incl. brugsvand):
[kW]

Varmebehov v. -12 °C ude excl. brugsvand):
[W/m²]

Samlet varmeregning(*):
[kr]

Uddata varmepumpeanlæg

Brændeovnens varmeafgivelse til rum:	4116 [kWh/år]
Varmepumpens dækningsgrad:	0,93
Nødvendigt jordslangeareal, anslået:	303 [m ²]
Varmepumpen leverer:	18199 [kWh/år]
Elforbrug til varmepumpe:	5055 [kWh/år]
Elpatron leverer:	1359 [kWh/år]
Samlet varmeregning (*):	13063 [kr]

Uddata varmepumpeanlæg

Brændeovnens varmeafgivelse til rum:
[kWh/år]

Varmepumpens dækningsgrad:
[-]

Nødvendigt jordslangeareal, anslået:
[m²]

Varmepumpen leverer:
[kWh/år]

Elforbrug til varmepumpe:
[kWh/år]

Elpatron leverer:
[kWh/år]

Samlet varmeregning(*):
[kr]

Sammenligning nuværende system - varmepumpeanlæg

Forventede installationsomkostninger incl. moms (**)	60000 [kr]
Besparelse i samlet varmeregning v. VPA	13497 [kr]
Simpel tilbagebetalingstid:	4,4 [år]

(*) incl. service, skorsten og el til drift af kedel, pumper etc.
Dette gælder dog ikke ved el-opvarmning.

(**) Eksl. tilskud til varmepumpeanlæg. Endeligt tilbud kræver nøjere undersøgelse af hus og installationer.

Sammenligning nuværende system – varmepumpeanlæg

Investering(**):

[kr]

Besparelse i samlet varmeregning v. VPA:

[kr]

Simpel tilbagebetalingstid:

[år]

(*) incl. service, skorsten og el til drift af kedel, pumper, etc.
Dette gælder dog ikke ved el-opvarmning

(**) eksl. tilskud til varmepumpeanlæg. Endeligt tilbud kræver nøjere undersøgelse af hus og installationer

VPO 01B Dimensionering af varmepumpeanlæg - Forside

FES Distributable c:\programmer\vpo_ver1.10 udløb 1 aug 2011\models\vpo_01.exe: VPO_01B - [Diagram Window]

File Edit Search Options Calculate Tables Plots Windows Help Distributable Files

<p>VPO Sekretariatet www.vp-ordning.dk</p> <p>Alle rettigheder forbeholdes</p> <p>Beregn</p> <p>Gem input</p> <p>Hent input</p> <p>Hjælp</p> <p>UNDERVINDUER</p> <p>Jordslange</p> <p>Udskrift</p> <p>VPO 01B (Ver. 1.10)</p>	<p>DIMENSIONERING AF VARMEPUMPEANLÆG</p> <p>Kunde : <input type="text" value="Navn"/></p> <p>Adresse : <input type="text" value="Vejnavn"/></p> <p>Postnummer : <input type="text" value="0000"/> By : <input type="text" value="Bynavn"/></p>	<p>Svenn Hansen, VPO-Sekretariatet VPO-nr.: 50405</p> <p>Sags nr. og titel</p> <p>Beskrivelse</p>
	<p>UDGANGSPUNKT 1: Oplysninger om nuværende energiforbrug</p> <p>Vælg nuværende systemtype fra nedenstående liste: <input type="text" value="Oliefyret kedel til rumopvarmning og varmt brugsvand"/></p> <p>Hvis der er valgt olie eller gas til rumopvarmning angiv nuværende olie eller gasforbrug pr. år: <input type="text" value="2500"/> [l/år, m³/år]</p> <p>Årsnyttevirkning for nuværende system: <input type="text" value="70"/> [%]</p> <p>Hvis der er valgt elvarme til rum eller varmt brugsvand</p> <p>Angiv elforbrug excl. husholdningsforbrug : <input type="text" value="0"/> [kWh/år]</p> <p>Supplerende varmekilde:</p> <p>Hvis der er installeret brændeovn angiv nuværende forbrug af brænde pr. år: <input type="text" value="0"/> [kg/år]</p> <p>Årsnyttevirkning for brænde: <input type="text" value="50"/> [%]</p> <p>Energibehov totalt $E_{tot,1} = 17500$ [kWh]</p> <p>Dimensionerende varmetab $Q_{hus,1} = 7,39$ [kW]</p>	<p>BRUGSVAND</p> <p>Antal beboere: <input type="text" value="3"/> Varmetab: <input type="text" value="Middel (800 kWh/år)"/></p> <p>Energibehov til brugsvand $E_{BV} = 3380$ [kWh]</p> <p>Brugsvandseffekt $Q_{BV} = 0,39$ [kW]</p> <p>Vælg hvilket udgangspunkt, der skal benyttes i varmepumpe dimensioneringen</p> <p>Udgangspunkt 1 <input type="text" value="Udgangspunkt 1"/></p> <p>Energibehov totalt $E_{tot} = 17500$ [kWh]</p> <p>Dimensionerende varmetab $Q_{hus} = 7,39$ [kW]</p> <p>$e_{tot} = 134,6$ [kWh/m²] $q_{hus} = 56,9$ [W/m²]</p> <p>Max effekt ($Q_{hus} + Q_{BV}$) $Q_{max} = 7,784$ [kW]</p>
	<p>UDGANGSPUNKT 2: Oplysninger om hus</p> <p>Opførelsesår: <input type="text" value="1970"/></p> <p>Opvarmet areal: <input type="text" value="130"/> [m²]</p> <p>Antal etager: <input type="text" value="1 etage"/></p> <p>Kælder: <input type="text" value="Uden kælder"/></p> <p>Energibehov totalt $E_{tot,2} = 20763$ [kWh]</p> <p>Dimensionerende varmetab $Q_{hus,2} = 9,10$ [kW]</p> <p>Dim. varmetab (Tabel) <input type="text" value="Middelværdi"/> 70 [W/m²]</p>	<p>DIMENSIONERING AF VARMEPUMPE</p> <p>Ønsket energidækning <input type="text" value="98"/> [%]</p> <p>Effektforhold 0,85</p> <p>Energilevering varmepumpe 17150 [kWh]</p> <p>Energibehov tilskud 350 [kWh]</p> <p>Årsnyttevirkning varmepumpe <input type="text" value="3"/></p> <p>Tilført energi varmepumpe 5717 [kWh]</p> <p>VP-Ydelse ($Q_{hus} \cdot$ effektforhold) 5,84 [kW]</p> <p>VP-Ydelse (incl. brugsvand) 6,24 [kW]</p> <p>Driftsforhold (V/V 0/45 eller L/V 7/45) <input type="text" value="VV (0/45)"/></p> <p>Bivalentpunkt effekt ($Q_{VP} -2/55$) 5,49 [kW]</p> <p>Tilskudseffekt (Q_T) ved $Q_{VP} (-2/55)$ 2,30 [kW]</p> <p>Tilført effekt til VP (gennemsnit) 2,08 [kW]</p> <p>$Q_{MAX} = Q_{hus} + Q_{BV}$ 7,784 [kW]</p> <p>$Q_{MAX} = Q_{VP} (-2/55) + Q_T$ (kontrol) 7,784 [kW]</p>
<p>UDGANGSPUNKT 3: Oplyst energibehov</p> <p>Energibehov totalt $E_{tot,3} = 10000$ [kWh]</p> <p>Dimensionerende varmetab $Q_{hus,3} = 3,47$ [kW]</p>		

Start Microsoft... 2 Wind... Krak.dk - ... W 2 Micro... O 2 Micro... Vpo vpo_01 11:27

Beregn

Gem input

Hent input

Hjælp

UNDERVINDUER

Jordslange

Udskrift

Beregn:

Gem input:

Hent input:

Hjælp:

Jordslange:

Udskrift:

UDGANGSPUNKT 1: Oplysninger om nuværende energiforbrug

Vælg nuværende systemtype fra nedenstående liste:

Oliefyret kedel til rumopvarmning og varmt brugsvand

Hvis der er valgt olie eller gas til rumopvarmning

Angiv nuværende olie eller gasforbrug pr. år: 2500 [l/år ; m³/år]

Årsnyttevirkning for nuværende system: 70 [%]

Hvis der er valgt elvarme til rum eller varmt brugsvand

Angiv elforbrug excl. husholdningsforbrug: 0 [kWh/år]

Supplerende varmekilde:

Hvis der er installeret brændeovn angiv nuværende forbrug af brænde pr. år: 0 [kg/år]

Årsnyttevirkning for brænde: 50 [%]

Energibehov totalt $E_{tot,1} = 17500$ [kWh]

Dimensionerende varmetab $Q_{hus,1} = 7,39$ [kW]

UDGANGSPUNKT 1: Oplysninger om nuværende energiforbrug

Vælg nuværende systemtype fra nedenstående liste:

- Oliefyret kedel til rumopvarmning og varmt brugsvand
- Gasfyret kedel til rumopvarmning og varmt brugsvand
- Elvarme til rum og varmt brugsvand
- Oliefyret kedel til rum og elvarme til varmt brugsvand
- Gasfyret kedel til rum og elvarme til varmt brugsvand

Hvis der er valgt olie eller gas til rumopvarmning

Angiv nuværende olie eller gasforbrug pr. år: ? [l/år ; m³/år]

Årsnyttevirkning for nuværende kedelsystem: ? [%]

Hvis der er valgt elvarme til rum eller varmt brugsvand

angiv elforbrug excl. husholdningsforbrug: ? [kWh/år]

Supplerende varmekilde:

Hvis der er installeret brændeovn

angiv nuværende forbrug af brænde pr. år: ? [kg/år]

Nyttevirkning for brænde: ? [%]

Energibehov totalt $E_{tot,1}$? [kWh]

Dimensionerende varmetab $Q_{hus,1}$? [kW]

UDGANGSPUNKT 2: Oplysninger om hus

Opførelsesår: 1970

Opvarmet areal: 130 [m²]

Antal etager: 1 etage

Kælder: Uden kælder

Energibehov totalt $E_{tot,2} = 20763$ [kWh]

Dimensionerende varmetab $Q_{hus,2} = 9,10$ [kW]

Dim. varmetab (Tabel) Middelværdi 70 [W/m²]

UDGANGSPUNKT 2: Oplysninger om hus

Opførelsesår: ? [ÅÅÅÅ]

Opvarmet areal: ? [m²]

Antal etager
1 etage
1½ etage
2 etager

Kælder
Uden kælder
Med kælder

Energibehov totalt $E_{tot,2}$? [kWh]

Dimensionerende varmetab $Q_{hus,2}$? [kW]

Dim. Varmetab (Tabel) ? [W/m²]

Opførelseskrav

Middelværdi

Fritagelseskrav

Max. isolering

UDGANGSPUNKT 3: Oplyst energibehov

Energibehov totalt	$E_{tot,3} = 10000$ [kWh]
Dimensionerende varmetab	$Q_{hus,3} = 3,47$ [kW]

UDGANGSPUNKT 3: Oplyst energibehov

Energibehov totalt $E_{tot,3}$? [kWh]

Dimensionerende varmetab $Q_{hus,3}$? [kW]

BRUGSVAND

Antal beboere: <input type="text" value="3"/>	Varmetab: <input type="text" value="Middel (800 kWh/år)"/>
Energibehov til brugsvand	$E_{BV} = 3380$ [kWh]
Brugsvandseffekt	$Q_{BV} = 0,39$ [kW]

BRUGSVAND

Antal beboere: ? [-]

Varmetab:

Lavt (400 kWh/år)

Middel (800 kWh/år)

Højt (1200 kWh/år)

Energibehov til brugsvand E_{BV} ? [kWh]

Brugsvandseffekt Q_{BV} ? [kW]

Vælg hvilket udgangspunkt, der skal benyttes i varmepumpe dimensioneringen

<input type="text" value="Udgangspunkt 1"/>	
Energibehov totalt	$E_{tot} = 17500$ [kWh]
Dimensionerende varmetab	$Q_{hus} = 7,39$ [kW]
$e_{tot} = 134,6$ [kWh/m ²]	$q_{hus} = 56,9$ [W/m ²]
Max effekt ($Q_{hus} + Q_{BV}$)	$Q_{max} = 7,778$ [kW]

Vælg hvilket udgangspunkt, der skal benyttes i varmepumpedimensioneringen

Udgangspunkt 1
Udgangspunkt 2
Udgangspunkt 3

Energibehov totalt E_{tot} ? [kWh]

Dimensionerende varmetab Q_{hus} ? [kW]

e_{tot} ? [kWh/m²] q_{hus} ? [W/m²]

Max effekt ($Q_{hus} + Q_{BV}$) Q_{max} ? [kW]

DIMENSIONERING AF VARMEPUMPE	
Ønsket energidækning	<input type="text" value="98"/> [%]
Effektforhold	0,85
Energilevering varmepumpe	17150 [kWh]
Energibehov tilskud	350 [kWh]
Årsnyttevirkning varmepumpe	<input type="text" value="3,5"/>
Tilført energi varmepumpe	4900 [kWh]
VP-Ydelse ($Q_{hus} \cdot$ effektforhold)	5,84 [kW]
VP-Ydelse (incl. brugsvand)	6,23 [kW]
Driftsforhold (V/V 0/45 eller L/V 7/45)	<input type="text" value="V/V (0/45)"/>
Bivalentpunkt effekt ($Q_{VP} -2/55$)	5,48 [kW]
Tilskudseffekt (Q_T) ved $Q_{VP} (-2/55)$	2,30 [kW]
Tilført effekt til VP (gennemsnit)	1,78 [kW]
$Q_{MAX} = Q_{hus} + Q_{BV}$	7,778 [kW]
$Q_{MAX} = Q_{VP} (-2/55) + Q_T$ (kontrol)	7,778 [kW]

DIMENSIONERING AF VARMEPUMPE

Ønsket energidækning ? [%]

Effektforhold ? [-]

Energilevering varmepumpe ? [kWh]

Energibehov tilskud ? [kWh]

Årsnyttevirkning varmepumpe ? [-]

Tilført energi varmepumpe ? [kWh]

VP-Ydelse ($Q_{hus} \cdot$ effektforhold) ? [kW]

VP-Ydelse (incl. brugsvand) ? [kW]

Driftsforhold (V/V 0/45 eller L/V 7/45)

V/V 0/45

L/V 7/45

Bivalentpunkt effekt ($Q_{VP} -2/55$) ? [kW]

Tilskudseffekt (Q_T) ved $Q_{VP} (-2/55)$? [kW]

Tilført effekt til VP (gennemsnit) ? [kW]

$Q_{MAX} = Q_{hus} + Q_{BV}$? [kW]

$Q_{MAX} = Q_{VP} (-2/55) + Q_T$ (kontrol) ? [kW]

VPO 01B Dimensionering af varmepumpeanlæg - Jordslange

FES Distributable c:\programmer\vpo_ver1.10 udløb 1 aug 2011\models\vpo_01.exe: VPO_01B - [Jordslangeberegning]

Beregning af jordslange

Udskriv

Tilbage

Varmepumpe skal levere E_{VP}	17150 [kWh]
Tilført energi til varmepumpen E_{til}	5717 [kWh]
Jordslange skal levere E_{VK}	11433 [kWh]
Belastning af jorden Bel_{jord}	40 [kWh/m ² /år]
Nødvendig jordslangeareal ved ovenstående belastning	
Areal = E_{VK} / Bel_{jord} A	286 [m ²]
Middelbelastning pr. m slange Q_{slange}	6 [W]
Nødvendig slangelængde L_{min}	217,5 [m]

Kontrol af max jordslangebelastning

Jordslange ydelse ved (0/45) $Q_{VK} (0/45) = Q_{VP,tot} - Q_{til}$	4,157 [kW]
Max effekt skal være mindre end 20 W/m $Q_{VK} (0/45) * 1000 / \text{længde}$	15,29 [W/m]

Anbefalet slangelængde $L_{min} * 1,25$	271,9 [m]
Antal løb (længden pr. løb bør ikke overstige 150 m)	2
Længde pr. løb $L_{løb} = L_{anbef} / n_{løb}$	136 [m]

Kontrol af jordslangelængde (gælder kun ved 6 W pr. m slange)	
$L_{slange} = E_{VP} / 70 \text{ kWh/m}^2$	245 [m]

Start | Internet Explorer | Microsoft Word | Microsoft Excel | Microsoft PowerPoint | Microsoft Access | Microsoft Outlook | Microsoft Office Word | Microsoft Office Excel | Microsoft Office PowerPoint | Microsoft Office Access | Microsoft Office Outlook | vpo | vpo_01 | Picasa 3 | 12:20

Beregning af jordslange

Varmepumpe skal levere E_{VP}	17150 [kWh]
Tilført energi til varmepumpen E_{til}	4900 [kWh]
Jordslange skal levere E_{VK}	12250 [kWh]
Belastning af jorden Bel_{jord}	40 [kWh/m ² /år]
Nødvendig jordslangeareal ved ovenstående belastning	
Areal = E_{VK} / Bel_{jord} A	306 [m ²]
Middelbelastning pr. m slange Q_{slange}	6 [W]
Nødvendig slangelængde L_{min}	233,1 [m]

Varmepumpe skal levere E_{VP} ? [kWh]

Tilført energi til varmepumpen E_{til} ? [kWh]

Jordslange skal levere E_{VK} ? kWh]

Belastning af jorden Bel_{jord} ? [kWh/m²/år]

Nødvendigt jordslangeareal ved ovenstående belastning

Areal = E_{VK} / Bel_{jord} A ? [m²]

Middelbelastning pr. m slange Q_{slange} ? [W]

Nødvendig slangelængde L_{min} ? [m]

Kontrol af max jordslangebelastning

Jordslange ydelse ved (0/45) $Q_{VK} (0/45) = Q_{VP,tot} - Q_{til}$ 4,535 [kW]
Max effekt skal være mindre end 20 W/m $Q_{WK} (0/45) * 1000 / \text{længde}$ 15,57 [W/m]

Anbefalet slangelængde $L_{min} * 1,25$ 291,3 [m]

Antal løb (længden pr. løb bør ikke overstige 150 m) 2

Længde pr. løb $L_{løb} = L_{anbef} / n_{løb}$ 145,7 [m]

Kontrol af jordslangelængde (gælder kun ved 6 W pr. m slange)

$L_{slange} = E_{VP} / 70 \text{ kWh/m}^2$ 245 [m]

Kontrol af max jordslangebelastning

Jordslange ydelse ved (0/45) $Q_{VK} (0/45) = Q_{VP,tot} - Q_{til}$? [kW]

Max effekt skal være mindre end 20 W/m $Q_{WK} (0/45) * 1000 / \text{længde}$? [W/m]

Anbefalet slangelængde $L_{min} * 1,25$? [m]

Antal løb (længden pr. løb bør ikke overstige 150 m) ? [-]

Længde pr. løb $L_{løb} = L_{anbef} / n_{løb}$? [m]

Kontrol af jordslangelængde (gælder kun ved 6 W pr. m slange)

$L_{slange} = E_{VP} / 70 \text{ kWh/m}^2$? [m]

VPO 01B Dimensionering af varmepumpeanlæg - Udskrift

FES Distributable c:\programmer\vpo_ver1.10 udløb 1 aug 2011\models\vpo_01.exe: VPO_01B - [Udskriftsvindue]			
Svenn Hansen, VPO-Sekretariatet VPO nr.: 50405			
Kunde: Navn Vejnavn 0000 Bynavn			
Skema 2a: Tekniske beregninger - energi / effekt (resultater)			
			Bemærkninger
1. Energibehov - brutto	E_B	25000 [kWh]	
2. Energibehov totalt	E_{TOT}	17500 [kWh]	$\eta = 70$ [%]
3. Energibehov brugsvand	E_{BV}	3380 [kWh]	
4. Energibehov varme	E_V	14120 [kWh]	
5. Energibehov tilskud	E_T	350 [kWh]	
6. Energilevering varmepumpe / energidækning	E_{VP}	17150 [kWh] / 98 [%]	
7. Energilevering varmekilde	E_{VK}	11433 [kWh]	
8. Tilført energi varmepumpe	E_{Til}	5717 [kWh]	
9. $E_{TOT} = E_V + E_{BV}$	E_{TOT}	17500 [kWh]	14120 + 3380
10. $E_{TOT} = E_{VP} + E_T$	E_{TOT}	17500 [kWh]	17150 + 350
11. Eff. varmt brugsvand	Q_{BV}	0,39 [kW]	
12. Dim. varmetab / nødv. varmeeffekt	Q_{hus}	7,39 [kW]	
13. Max. effekt	Q_{max}	7,784 [kW]	
14. Tilskudseffekt	Q_T	2,30 [kW]	
15. Varmepumpeeffekt / (effektforhold) effektdækning	$Q_{VP} (5/55), (7/55)$	5,84 [kW] / 0,85	
16. Varmepumpeeffekt total	$Q_{VPTOT} = Q_{VP} + Q_{BV}$	6,24 [kW]	5,84 + 0,39
17. Bivalentpkt. (effekt)	$Q_{VP,b.pkt.}$	5,49 [kW]	
18. Varmekildeeffekt	$Q_{VK} (5/55), (7/55)$	4,157 [kW]	6,24 - 2,08
19. Tilført eff. varmepumpe gns.	$Q_{Til} (5/55), (7/55)$	2,08 [kW]	6,24 : 3
20. $Q_{max} = Q_{hus} + Q_{bv}$	Q_{max}	7,784 [kW]	7,39 + 0,39
21. $Q_{max} = Q_{VP,b.pkt.} + Q_T$	Q_{max}	7,784 [kW]	5,49 + 2,30
22. Nødvendigt jordslangeareal	A_{JS}	286 [m ²]	
23. Belastning jord		40 [kWh/m ² /år]	
24. Max. belastning jordslange		15,29 [W/m]	Skal være under 20 [W/m]
25. Jordslange (beregnet)	længde / dybde / afst. [m / cm / cm]	217,5 [m] / 75 [cm] / 150 [cm]	
26. Jordslange (anbefalet)	længde / dybde / afst. [m / cm / cm]	271,9 [m] / 75 [cm] / 150 [cm]	2 · 136 [m]
27.			
28.			

1. Energibehov - brutto E_B ? [kWh]
2. Energibehov totalt E_{TOT} ? [kWh] $\eta = 70$ [%]
3. Energibehov brugsvand E_{BV} ? [kWh]
4. Energibehov varme E_V ? [kWh]
5. Energibehov tilskud E_T ? [kWh]
6. Energilevering varmepumpe / energidækning E_{VP} ? [kWh] / ? [%]
7. Energilevering varmekilde E_{VK} ? [kWh]
8. Tilført energi varmepumpe E_{Til} ? [kWh]
9. $E_{TOT} = E_V + E_{BV}$? [kWh] ? + ?
10. $E_{TOT} = E_{VP} + E_T$? [kWh] ? + ?
11. Eff. varmt brugsvand Q_{BV} ? [kW]
12. Dim. varmetab / nødv. varmeeffekt Q_{hus} ? [kW]
13. Max. effekt Q_{max} ? [kW]
14. Tilskudseffekt Q_T ? [kW]
15. Varmepumpeeffekt / (effektforhold) effektdækning $Q_{VP} (5/55), (7/55)$? [kW] / ?
16. Varmepumpeeffekt total $Q_{VPTOT} = Q_{VP} + Q_{BV}$? [kW] ? + ?
17. Bivalentpkt. (effekt) $Q_{VP,b.pkt.}$? [kW]
18. Varmekildeeffekt $Q_{VK} (5/55), (7/55)$? [kW] ? + ?
19. Tilført eff. Varmepumpe gns. $Q_{Til} (5/55), (7/55)$? [kW]

VPO 02A Varmetab i dimensioneringstilstanden

FES Distributable c:\programmer\vpo_ver1.10 udløb 1 aug 2011\models\vpo_01.exe: VPO_02A - [Diagram Window]

File Edit Search Options Calculate Tables Plots Windows Help Distributable Files

VARMETAB I DIMENSIONERINGSTILSTANDEN

VPO 02A (Ver. 1.10) Dato : 06-05-2011 Tid : 12:24:32

Svenn Hansen, VPO-Sekretariatet VPO nr.: 50405

Sags nr. og titel

Beskrivelse

Beregn Udskriv Gem input Hent input Hjælp

Rumbetegnelser	Areal [m ²]	Spec. Varmetab [W/m ²]	Varmetab [W]
Entré / hall	5,0	45	225
Stue	32,0	45	1440
Køkken / alrum	20,0	45	900
Soveværelse	16,5	40	660
Værelse 1	12,0	45	540
Værelse 2	12,0	45	540
Værelse 3	12,0	45	540
Værelse 4	0,0	0	0
Værelse 5	0,0	0	0
Bad / toilet 1	9,0	55	495
Bad / toilet 2	8,0	55	440
Bryggers	16,0	45	720
Andet varmebehov 1	0,0	0	0
Andet varmebehov 2	0,0	0	0
Totaler	142,5	46	6500

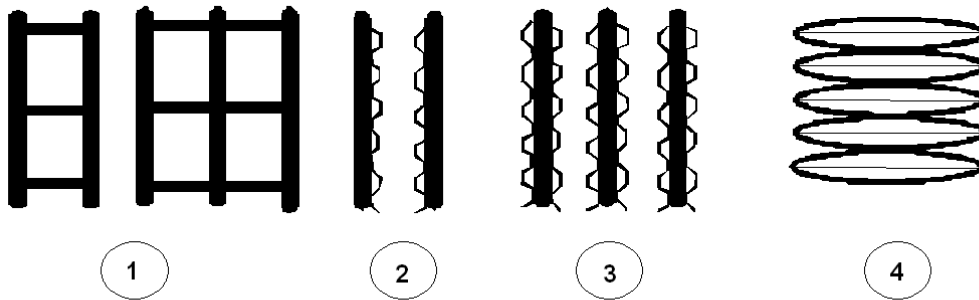
Indtast rummenes areal samt det specifikke varmetab.
Programmet udregner rummenes dimensionerende varmetab til brug ved radiatordimensionering.
Kontroller at totaler for areal, specifikt varmetab samt dimensionerende varmetab stemmer.

VPO 02B Radiator: Varmeafgivelse og tryktab - Skitse

FES Distributable c:\programmer\vpo_ver1.10 udløb 1 aug 2011\models\vpo_01.exe: VPO_02B - [Skitse]

Skitsen over radiator typer

- udsnit set fra oven



1. Enkelt og dobbelt planradiator

"Antal paneler" sættes til 1 eller 2 for enkelt eller dobbelt

"Antal konvektorplader" er altid 0 stk. I stedet angives her "Dybden" i m.

"Længde" angives i m.

"Højde" angives i m

2. Panelradiator

"Antal paneler" angives (2 stk på det viste eks.)

"Antal konvektorplader" angives (2 stk på det viste eks.)

"Længde" angives i m.

"Højde" angives i m

3. Konvektor

"Antal paneler" angives (3 stk på det viste eks.)

"Antal konvektorplader" angives (6 stk på det viste eks.)

"Længde" angives i m.

"Højde" angives i m

4. Søjleradiator

"Antal paneler" sættes her til antallet af søjleelementer

"Antal konvektorplader" er altid 0 stk. Angiv her "Dybden" i m.

"Længde" skal ikke angives.

"Højde" angives i m

Start | Internet Explorer | Microsoft Word | Microsoft Excel | Microsoft PowerPoint | Microsoft Access | Microsoft Outlook | Microsoft Office Word | Microsoft Office Excel | Microsoft Office PowerPoint | Microsoft Office Access | Microsoft Office Outlook | DA | Micros... | 2 Wi... | Krak.d... | Beskri... | 2 Mic... | Vpo | Picasa 3 | vpo_01 | 12:28

VPO 02C Vurdering af radiatorkapacitet i rum

EES Distributable c:\programmer\vpo_ver1.10 udløb 1 aug 2011\models\vpo_01.exe: VPO_02C - [Diagram Window]

File Edit Search Options Calculate Tables Plots Windows Help Distributable Files

VURDERING AF RADIATORKAPACITET I RUM

VPO 02C (Ver. 1.10) Dato : 06-05-2011 Tid : 12:28:43

Svensk Hansen, VPO-Sekretariatet VPO nr.: 50405

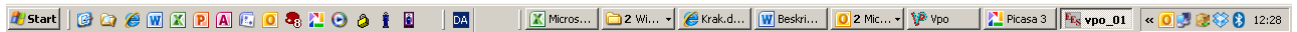
Sags nr. og titel

Beskrivelse

Beregn Udskriv Gem input Hent input Hjælp

Rummets dimensionerende varmetab [W]: Rumtemperatur [°C]:

Varmeafgiver	Ydelse ved		n ₁	n ₂	T _{IND} [°C]	Afkøl. [°C]	Akt. ydelse		Tryktab over Rad. ventil [Pa]	k _v [m ³ /h]
	90/70/20 °C [W]						[W]	Flow [l/h]		
Radiator 1	<input type="text" value="3600"/>		<input type="text" value="1,30"/>	<input type="text" value="1,30"/>	<input type="text" value="55,0"/>	<input type="text" value="10"/>	1462	127	<input type="text" value="10000"/>	0,40
Radiator 2	<input type="text" value="2500"/>		<input type="text" value="1,33"/>	<input type="text" value="1,10"/>	<input type="text" value="55,0"/>	<input type="text" value="10"/>	1001	87	<input type="text" value="10000"/>	0,27
Radiator 3	<input type="text" value="1500"/>		<input type="text" value="1,30"/>	<input type="text" value="1,40"/>	<input type="text" value="55,0"/>	<input type="text" value="10"/>	608	53	<input type="text" value="10000"/>	0,17
Radiator 4	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="22,0"/>	<input type="text" value="1"/>	0	0	<input type="text" value="1000"/>	0,00
Radiator 5	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="22,0"/>	<input type="text" value="1"/>	0	0	<input type="text" value="1000"/>	0,00
Totaler	7602						3070			



Hovedbillede Afprøvning

The screenshot shows a software application window with the following elements:

- Title Bar:** Kvalitetssikringsordningen for varmepumpeinstallatører
- Menu Bar:** Fil, Indstillinger, Konfiguration, Hjælp
- Navigation Bar:** Anlægsdimensionering, Varmeafgivelse, Afprøvning
- Main Content Area:**
 - Section Header:** Afprøvning
 - Item:** 1) Indirekte kapacitetsbestemmelse
- Taskbar:** Start button, icons for Internet Explorer, Word, PowerPoint, Outlook, and other applications. Open windows include Microsoft..., 2. Wind..., Krak.dk..., Beskrivel..., 2 Micro..., Vpo, and Picasa 3. The system clock shows 12:29.

VPO 03A Indirekte kapacitetsbestemmelse - Forside

EES Distributable c:\programmer\vpo_ver1.10 udløb 1 aug 2011\models\vpo_01.exe: VPO_03A - [Diagram Window]

File Edit Search Options Calculate Tables Plots Windows Help Distributable Files

INDIREKTE KAPACITETSBETEMMELSE

VPO 03A (Ver. 1.10) Dato : 06-05-2011 Tid : 12:30:07

Svenn Hansen, VPO-Sekretariatet VPO nr.: 50405

Sagsnr. og titel

Beskrivelse

Beregn Print Gem input Hent input Hjælp

MÅLINGER

Kølemiddel :	R410A	Tilført eleffekt til kompressor [kW] :	10,00
Sugegasttemperatur indgang kompressor [°C] :	1,0	Skønnet varmetab fra kompressorhus [-] :	0,08
Mætningstemperatur indgang kompressor [°C] :	-15,0	Væsketemperatur udgang kondensator/reciever [°C] :	25,0
Trykrørstemperatur udgang kompressor [°C] :	70,0	Væsketemperatur før ekspansionsventil [°C] :	23,0
Mætningstemperatur udgang kompressor [°C] :	30,0	Gastemperatur efter fordamper [°C] :	-7,0

BEREGNEDE STØRRELSER

Fordamperydelse (\dot{Q}_0) :	37,93 [kW]	Mætningstryk indgang kompressor (p_{IND}) :	480,0 [kPa]
Kondensatorydelse (\dot{Q}_C) :	47,99 [kW]	Mætningstryk udgang kompressor (p_{UD}) :	1875,7 [kPa]
Effektfaktor - køl (COP_K) :	3,79	Varmeindfald i sugeledning (\dot{Q}_{SL}) :	1,53 [kW]
Effektfaktor - varmepumpe (COP_{VP}) :	4,80	Varmeafgivelse væskeledning (\dot{Q}_{VL}) :	0,67 [kW]
Carnotvirkningsgrad (η_{CARNOT}) :	0,66	Kølemiddelmassestrøm (\dot{m}) :	0,201 [kg/s]

Vis målepunkter

VPO 03A Indirekte kapacitetsbestemmelse – Vis målepunkter

