



El- og hybridtekniker

Varmepump teknik

Trin 3

Målbeskrivelse

Eleven kan tilrettelægge og gennemføre et rationelt fejlfindingsforløb på et elektronisk styret klimaanlæg.

Eleven kan foretage udskiftning og reparation af aircondition, spjæld- og blæserstyringer ud fra sin viden om aircondition- og varmeanlæg.

Eleven kan foretage udlæsning af fejllager og fortolkning af værdier fra styreboks ud fra sit kendskab til komponenternes funktion i systemet og deres tilpasning ved udskiftning.

Varighed

1,0 dag



Varmepump teknik

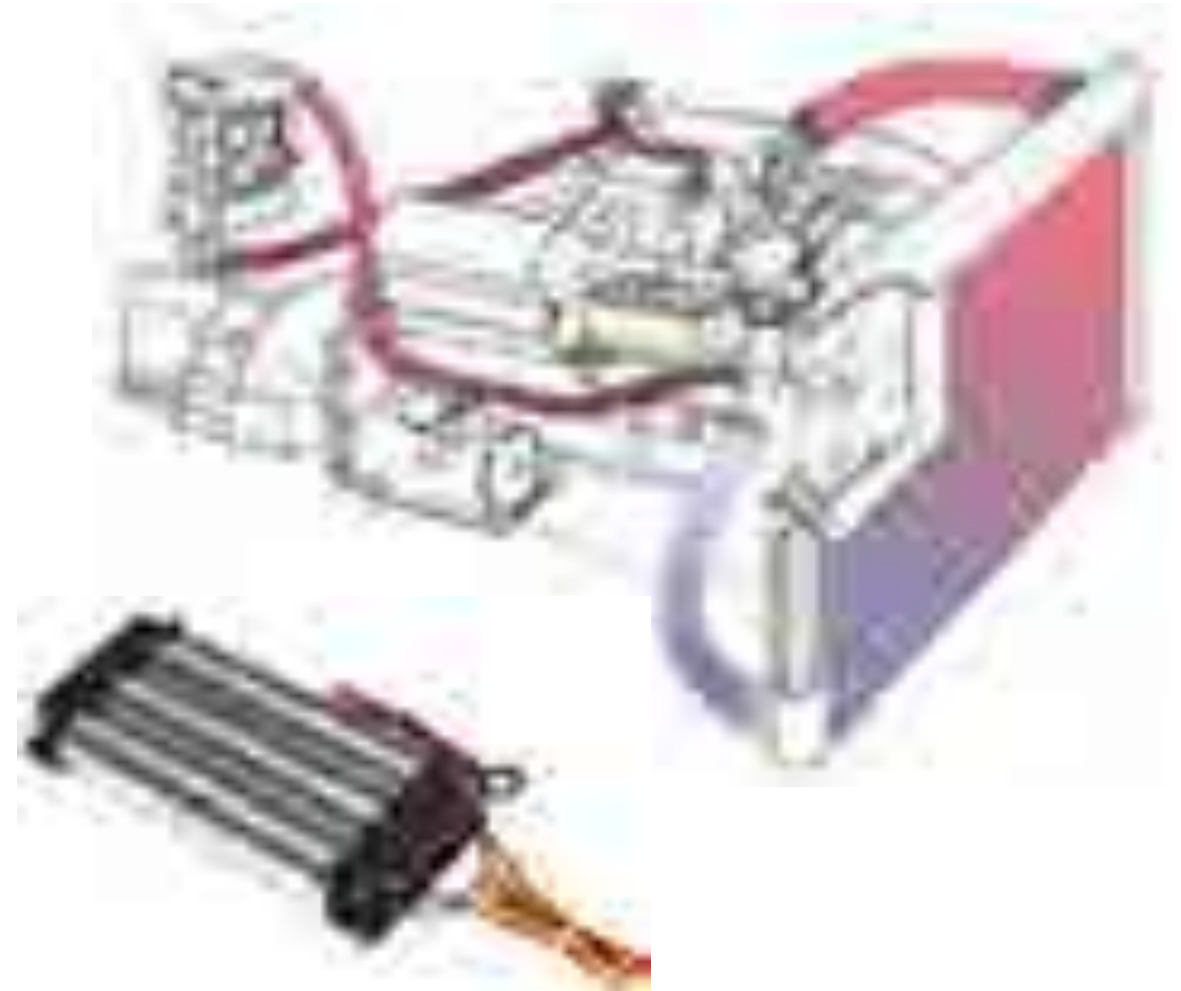
Varmepump teknik

Varmepump teknik.

I el- og hybrid biler er det ikke muligt at udnytte den varmen som en forbrændingsmotor normalt udvikler til opvarmning af kabinen. Elbiler har ingen forbrændingsmotor og i hybrid biler kører forbrændingsmotoren ikke konstant.

I stedet bruges andre metoder til opvarmning af kabinen i el- og hybrid biler:

- Tilsatsvarmere (oliefyr)
- PTC varmere
- Varmepump



Varmepump teknik

PTC varme teknik.

PTC varmere (Positiv Temperatur Koefficient) er et elektrisk varmeelement.

Den kan drives af f.eks. 12V/24V, men kan også drives fra et HV batteri (200-600V) i en el- hybrid bil.

PTC'en kan være monteret direkte i varmeapparatet og luften opvarmes når den blæses igennem den.

Den kan også være monteret i et vandsystem (kølesystem), hvor den opvarmer vand, som derefter ledes ind igennem en varmeveksler (radiator) i varme apparatet.



Varmepump teknik

Varmepump teknik.

Varmepump teknikken bruger bilens klimasystem til opvarmning af kabinen i bilen. Funktionsprincippet er den samme som vi bruger i varmepump system i huset hjemme.

Varmepump klimasystem er udstyret med flere komponenter, end et traditionelt klimasystem og kan "så at sige" køre begge veje:

Systemet kan (som vi kender det) tage varme ud af kabinen til omgivelserne (kølning), men kan også hente varme udefra og varme op kabinen – også om vinteren!



Varmepump teknik

Temperatur.

En varmepump, som vi kan finde i huse og nu også i biler, kan hente varme udefra og bruge det til opvarmning indendørs. Men hvordan er det muligt? At med hjælp af den kolde luft udenfor, producerer varme indendørs?

For at forstå hvad det er der sker, er vi nød til at først kigge lidt på hvad temperatur er for noget.

Alle emner i verden består af atomer og atomer vil gerne "rører" på sig. Jo mere atomerne bevæger sig, jo højere temperatur har de. Om atomerne står helt stille, har vi den absolutte laveste mulige temperatur. En temperatur angivelse på et emne, vise med andre ord hvor meget atomerne bevæger sig.

Vi er opvokset med at en temperatur angives i grader celsius, som er en skala som udgår fra vands frysepunkt. Dvs. at nul punktet på skalaen ikke er den absolutte laveste temperatur og derfor kører skalaen med "minus" grader.

Ned til har celsius skalaen en grænse og den ligger på $-273,15$ (alle atomer står stille), men opad har skalaen ingen kendt grænse.



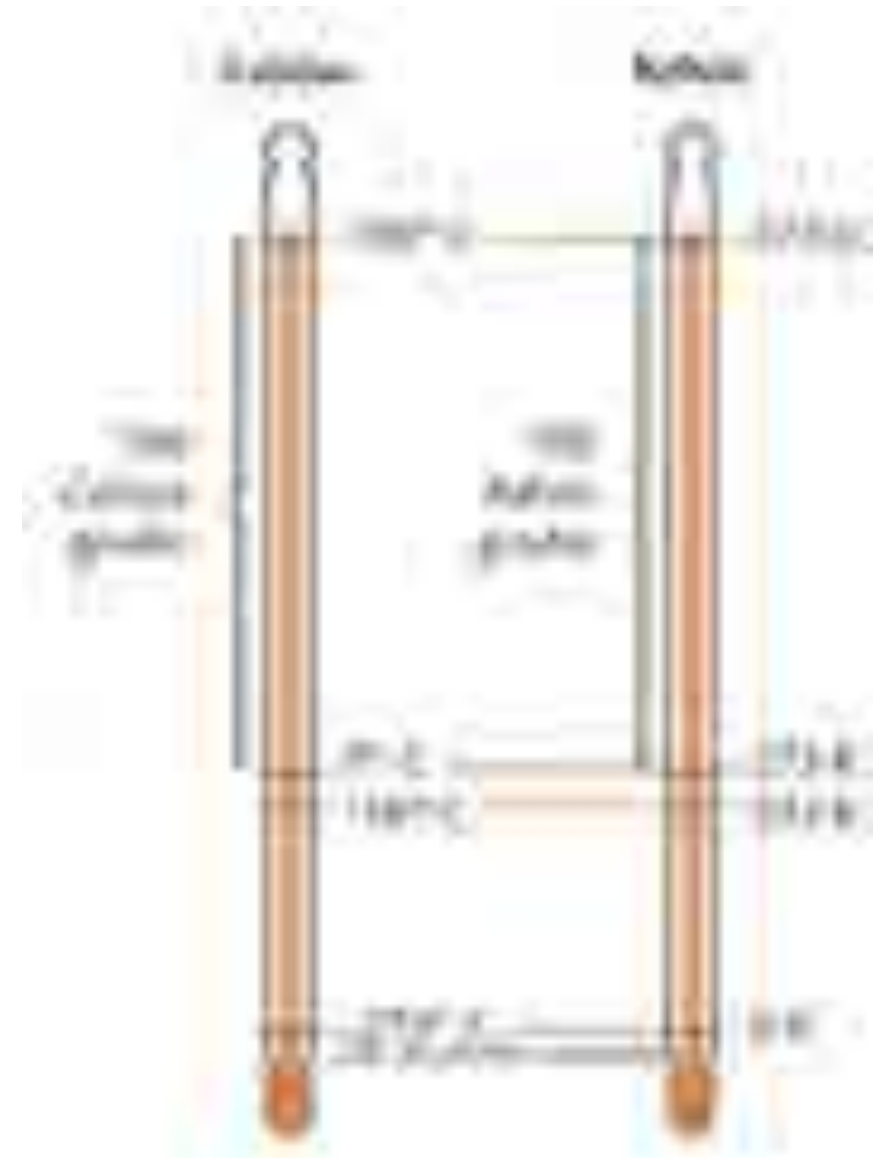
Varmepump teknik

Temperatur, Kelvin.

Kelvin er en anden temperatur skala, men den udgår fra det absolutte nulpunkt. Det betyder at 0 grader på den, er når alle atomer står helt stille. Celsius og Kelvin skalaerne kan sammenlignes, fordi de begge "vokser" lige hurtigt. Dvs. at en grads temperaturforskel på Kelvin skalaen er identisk med en grads forskel på Celsius skalaen.

Placerer vi skalaerne ved siden af hinanden, kan vi sammenligne temperaturer og vi ser at 0° Kelvin er det samme som -273° Celsius (brrrr- det er koldt!), mens $+273^{\circ}$ Kelvin (som lyder som en vældig høj temperatur) er det samme som 0° Celsius (og så er det pludseligt koldt igen!)

Vores fornemmelse af koldt og varmt hænger meget sammen med om det er "minus" eller "plus" grader (celsius) og ikke atomernes bevægelse. Men det er atomernes bevægelse (indehold af "kinetisk energi") som vi mærker som "varme", og de bevæger sig også selvom at det er -18° C ($+255^{\circ}$ K)!



Varmepump teknik

Temperatur og energi.

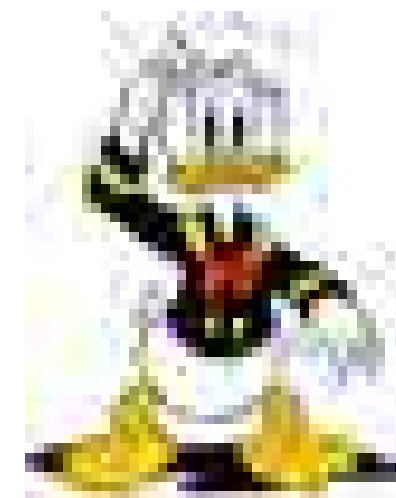
Lige så snart at atomerne bevæger sig, udstråler de energi (strålingsvarme). Jo mere atomerne bevæger sig, jo mere energi udstråler de. Om to emner med forskellig temperatur placeres tæt på hinanden, vil den med højere temperatur udstråle energi som vil optages (opvarmning) af emnet som har en lavere temperatur. På denne måde kan energi (kalorier) overføres fra et emne til et andet.

Det er altid den med højere energi indehold som vil "opvarme" emnet med lavere energi indehold.

Med andre ord: kold luft (minus grader i celsius, men plus i Kelvin) indeholder også energi (kalorier) og så længe vi bringer et emne (f.eks. kølemiddel) som er nedkølet til en lavere temperatur end den omgivende lufttemperatur, vil energi overføres fra den "kolde" luft til det endnu koldere kølemiddel, som derved vil optage kalorier (og bliver varmere). Det er disse ekstra tilførte kalorier som er brugbar i varmepump princippet.



Nogle spørgsmål???



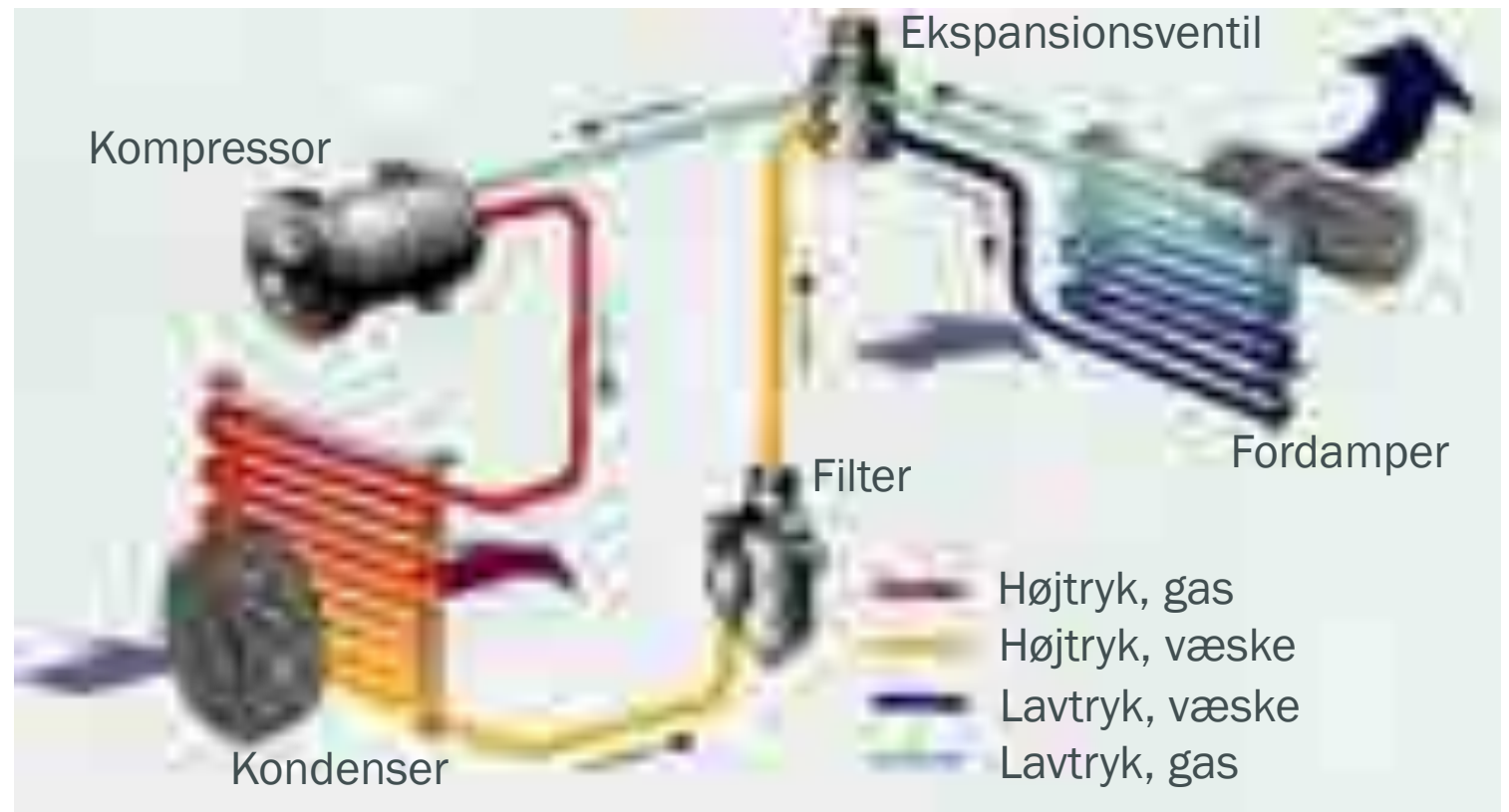
Varmepump teknik

AC opbygning.

For at forstå hvordan en varmepump fungerer, skal vi lige opfriske vores kendskab til et AC system.

Hovedkomponenter:

Det er når kølemidlet kondenseres, at vi kan trække kalorier ud af det (afgiver varme) og igen når fordamper, at vi kan tilsætte kalorier (suger varme ud af kabinen).



Varmepump teknik

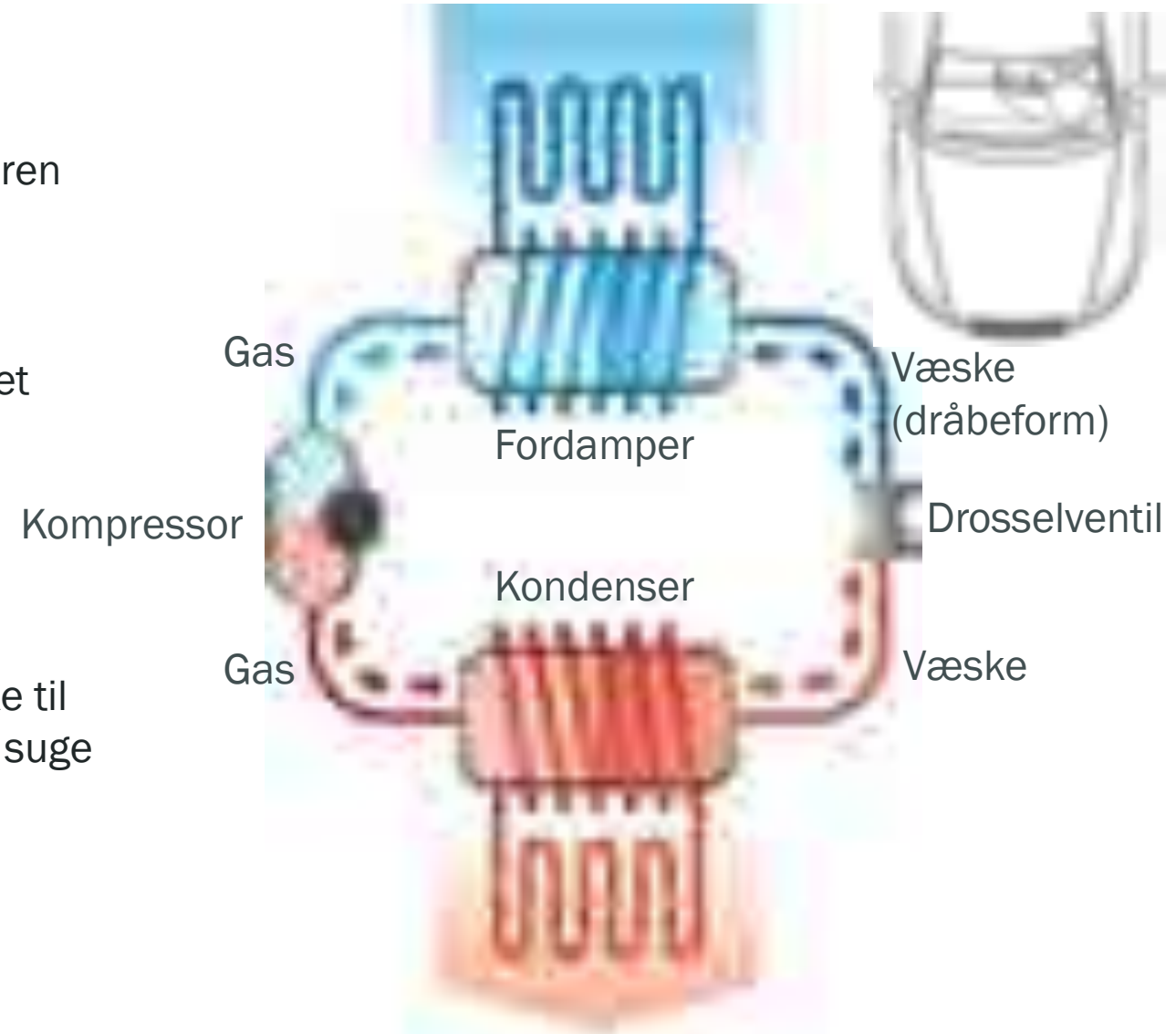
AC princip.

Kompressoren laver højt tryk og derved stiger temperaturen på kølemidlet, som er i gas tilstand.

I kondenseren kondenseres gassen til væske og det er i denne process vi virkelig kan flytte energi ud af kølemidlet (afgiver varme).

Drosselventilen sænker trykket og derved falder temperaturen også.

I fordamperen ændres tilstanden på kølemidlet fra væske til gas (den fordamper) og i den forbindelse kan kølemidlet suge energi til sig (suger varmen ud af luften i kabinen).



Varmepump teknik

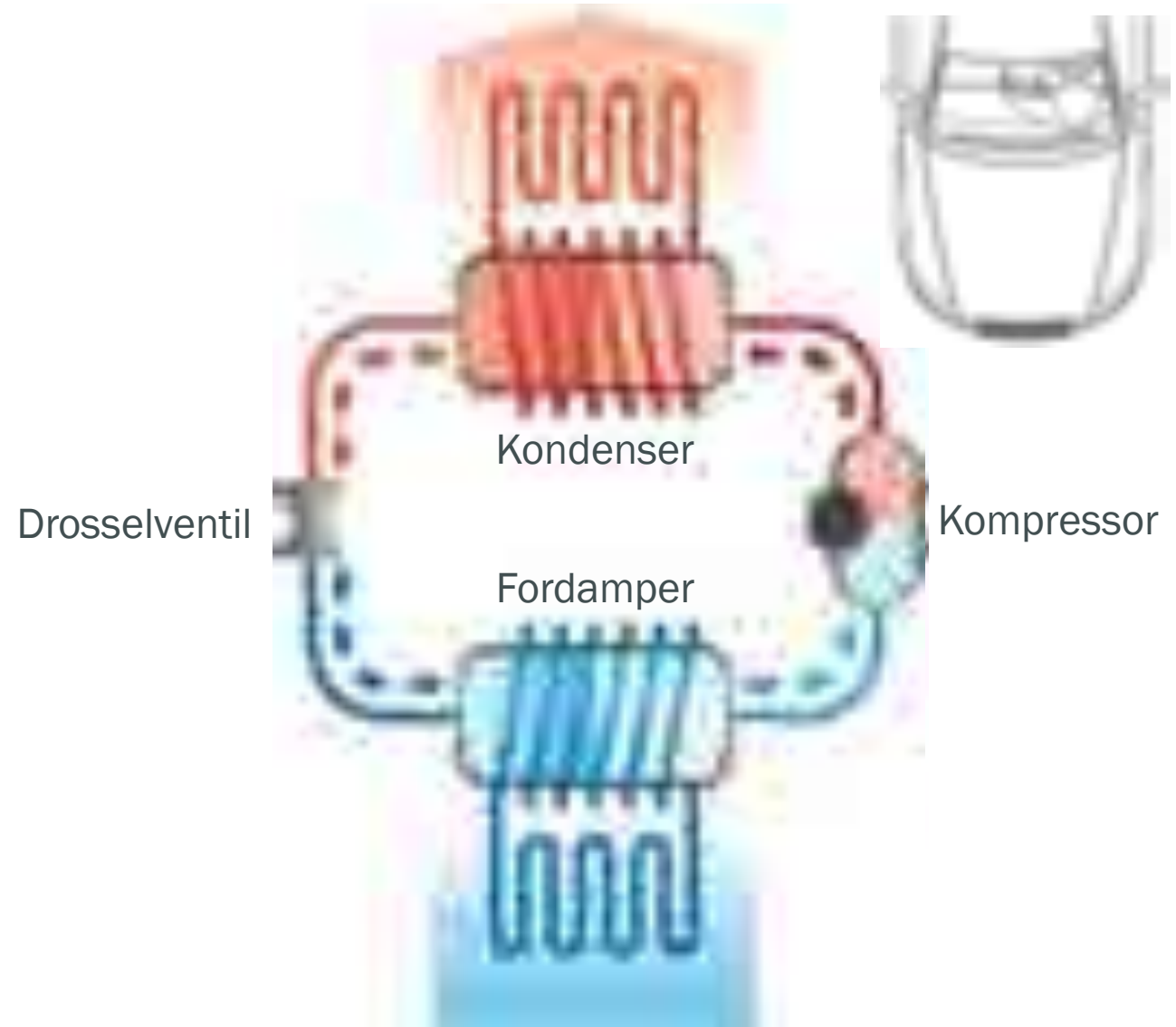
Varmepump princip.

Om vi nu forestiller os at vi "vender" systemet 180 grader, hvad vil så ske?

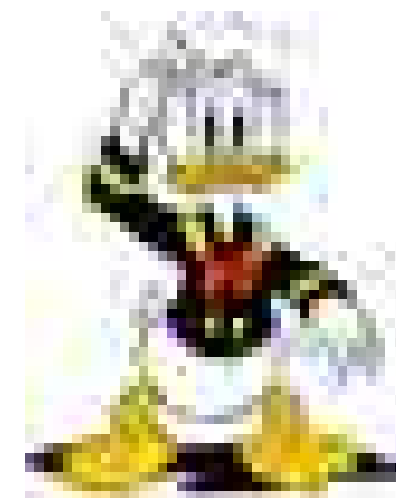
Fordamperen sidder nu ude i motorrummet og kondenseren inde i kabinen og så har kompressor og drosselventil også byttet side.

Nu kan fordamperen "trække varme" ud af udeluften og kondenseren kan afgive den igen inde i kabinen.

Nu kan vi jo ikke rende og flytte rundt på komponenterne, alt efter om vi skal have varme eller kulde, så hvordan har man løst den udfordringen?



Nogle spørgsmål???



Varmepump teknik

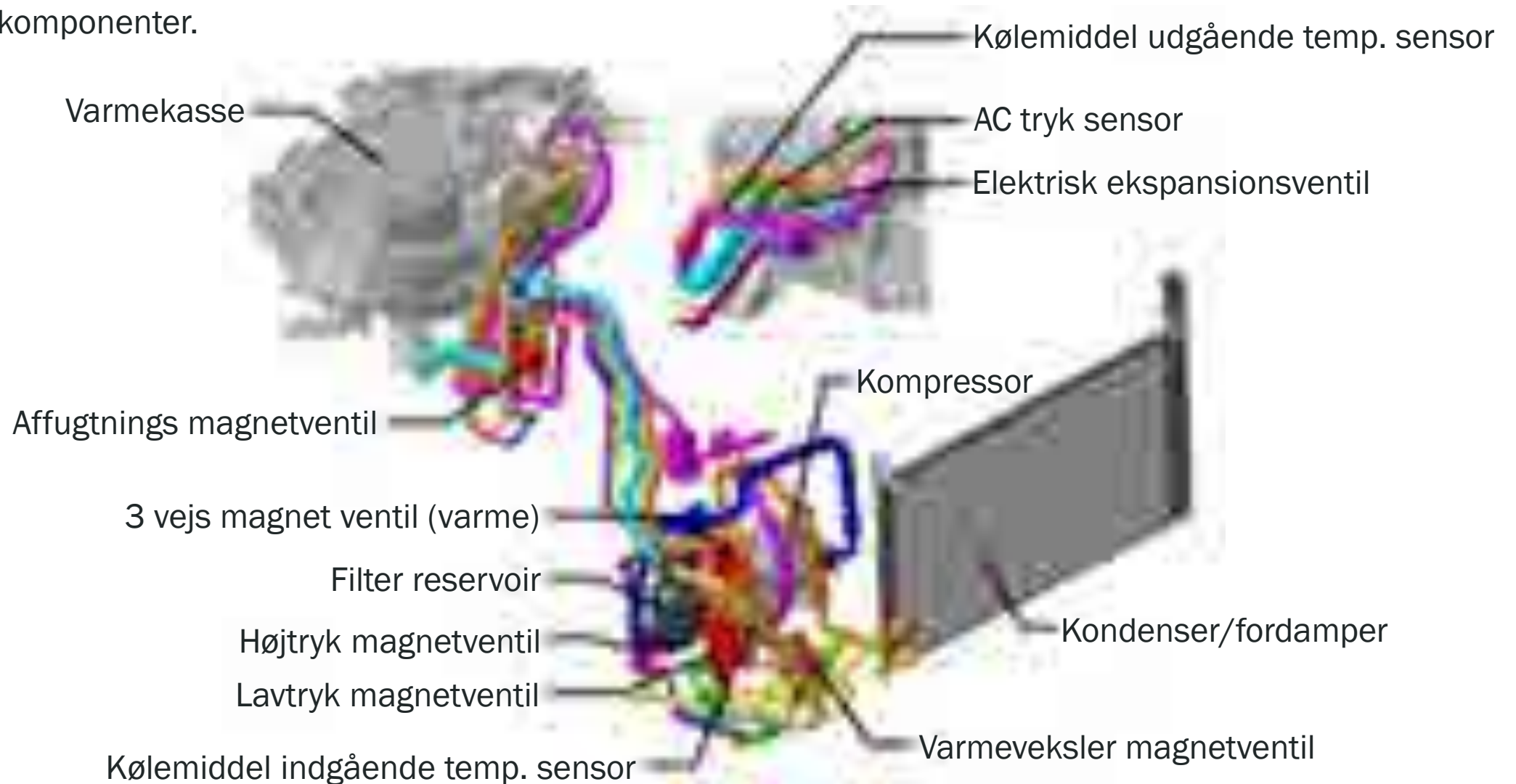
Toyota Prius HPV 2017-.

Toyota Prius HPV er en hybridbil med varmepump og varmeveksler fra forbrændingsmotoren.



Varmepump teknik

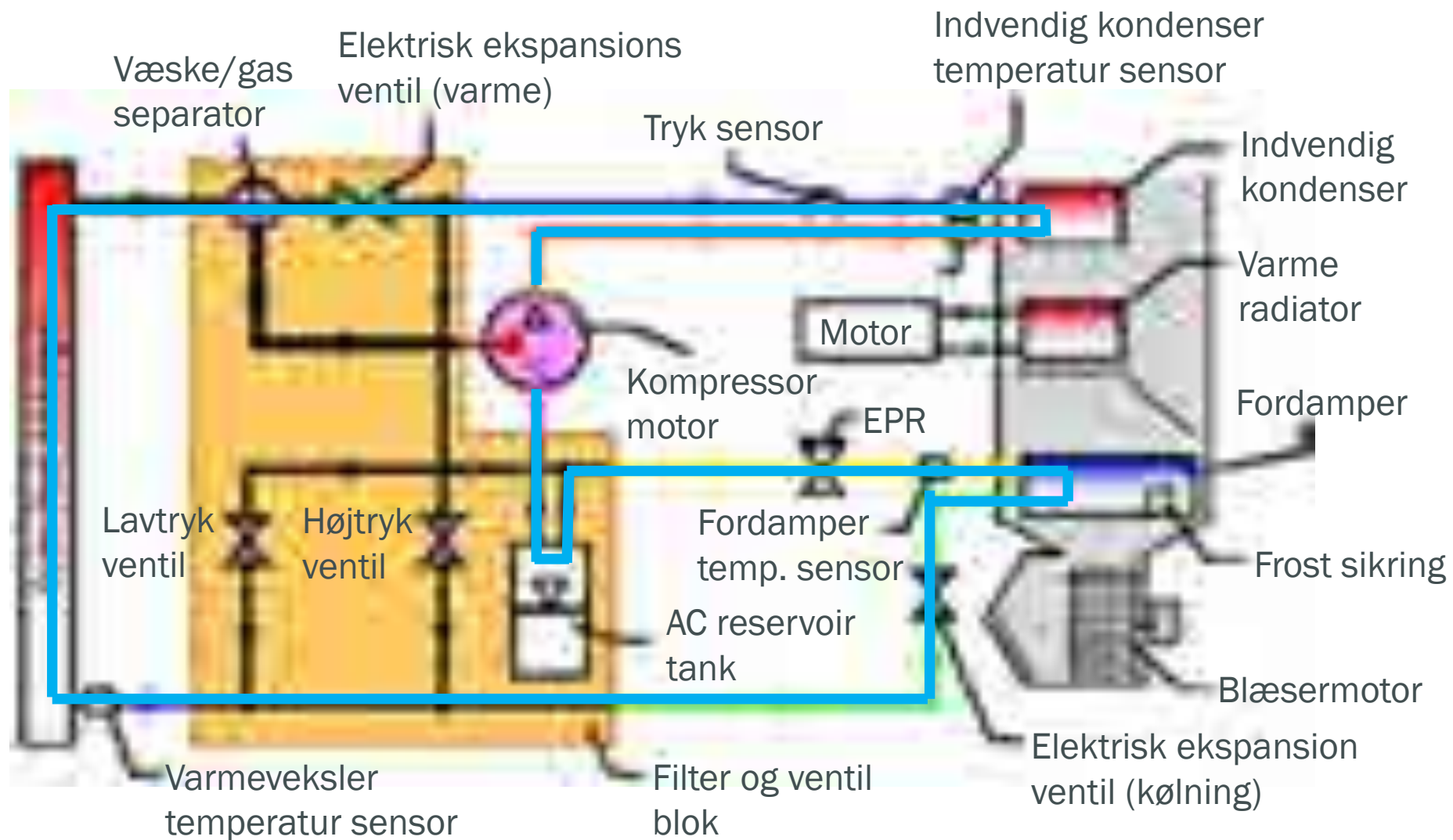
Placering af komponenter.



Varmepump teknik

Princip skema varmepump.

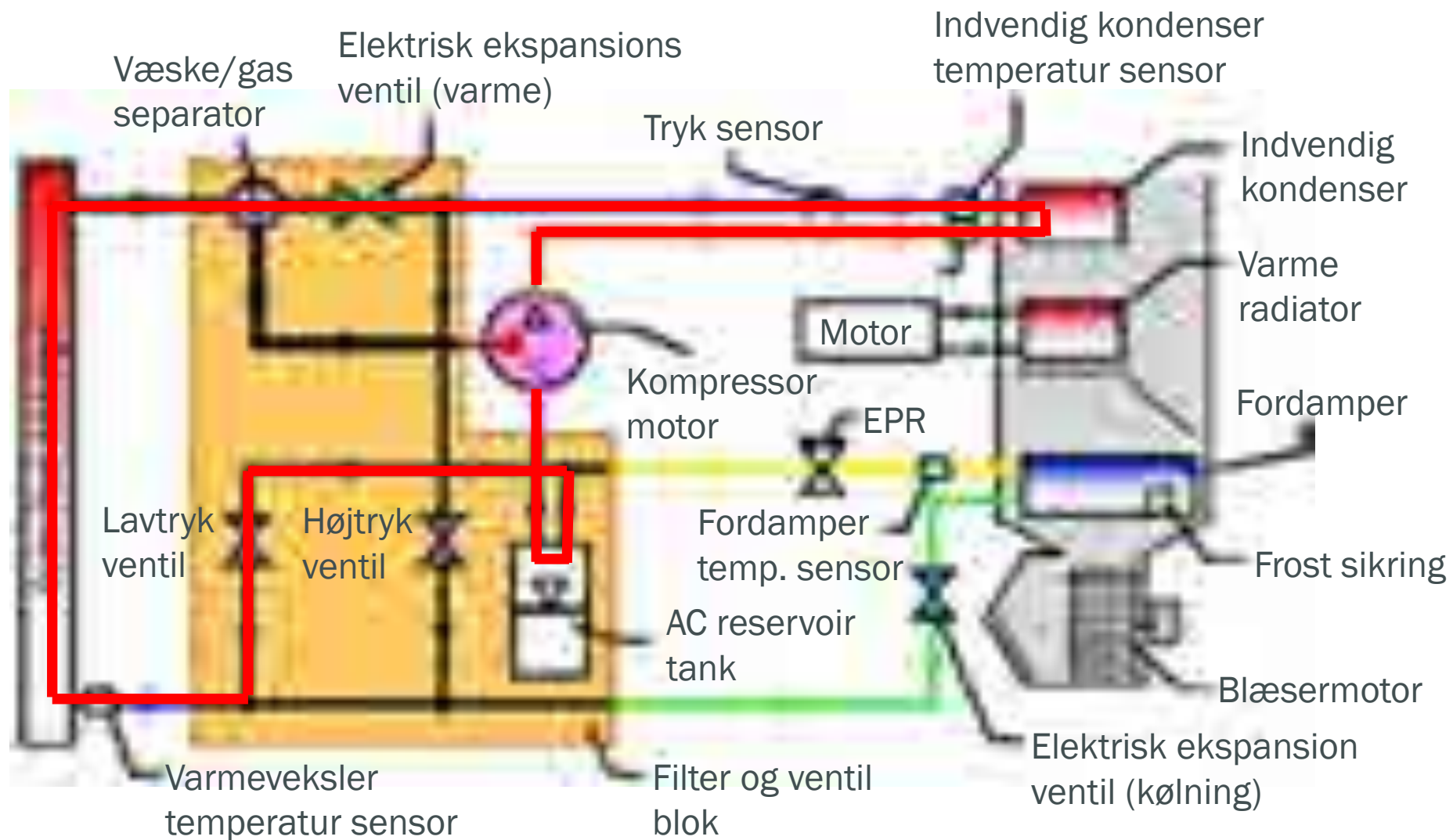
Køle funktion



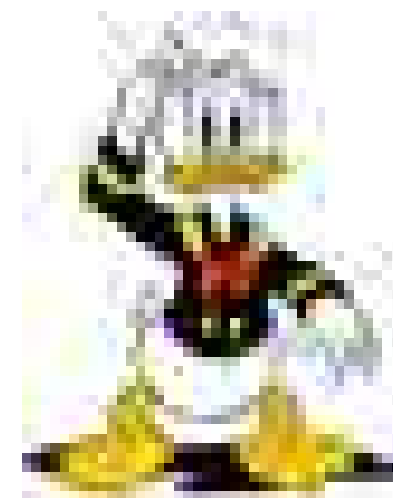
Varmepump teknik

Princip skema varmepump.

Varme funktion



Nogle spørgsmål???



Varmepump teknik

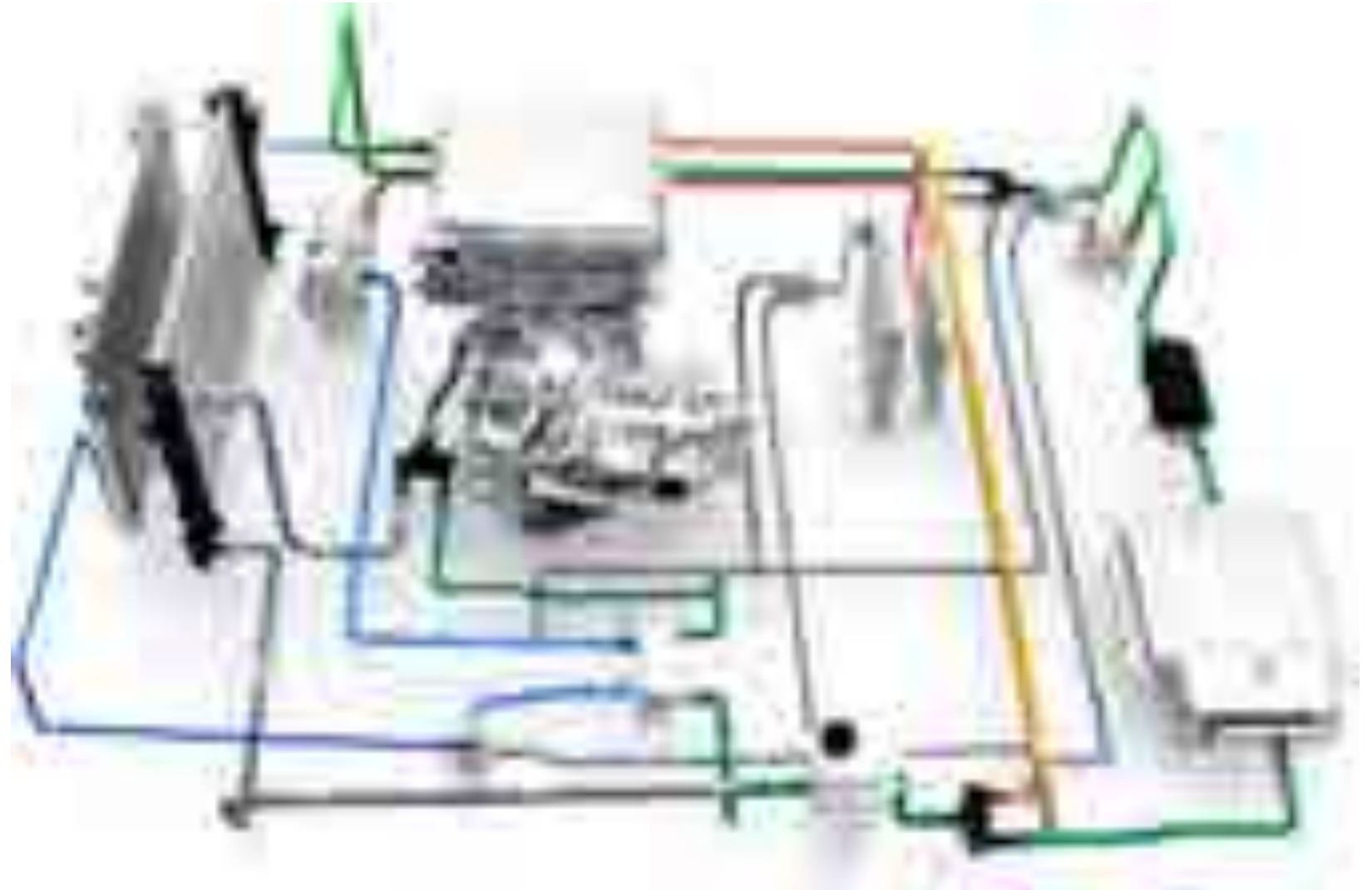
Hyundai Kona.

Hyundai Kona er en elbil med varmepump og PTC varmere.



Varmepump teknik

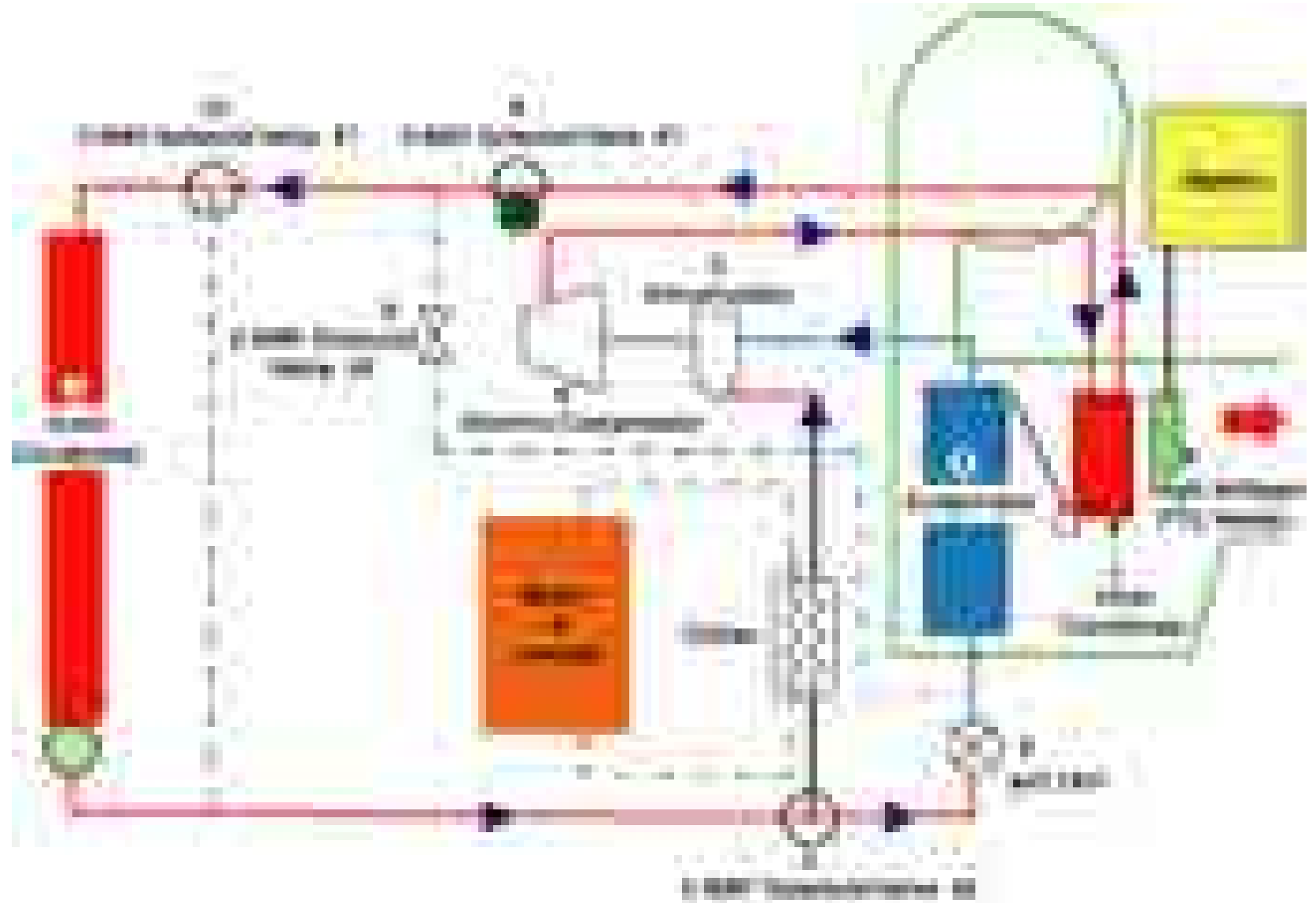
Hyundai Kona.



Varmepump teknik

Hyundai Kona.

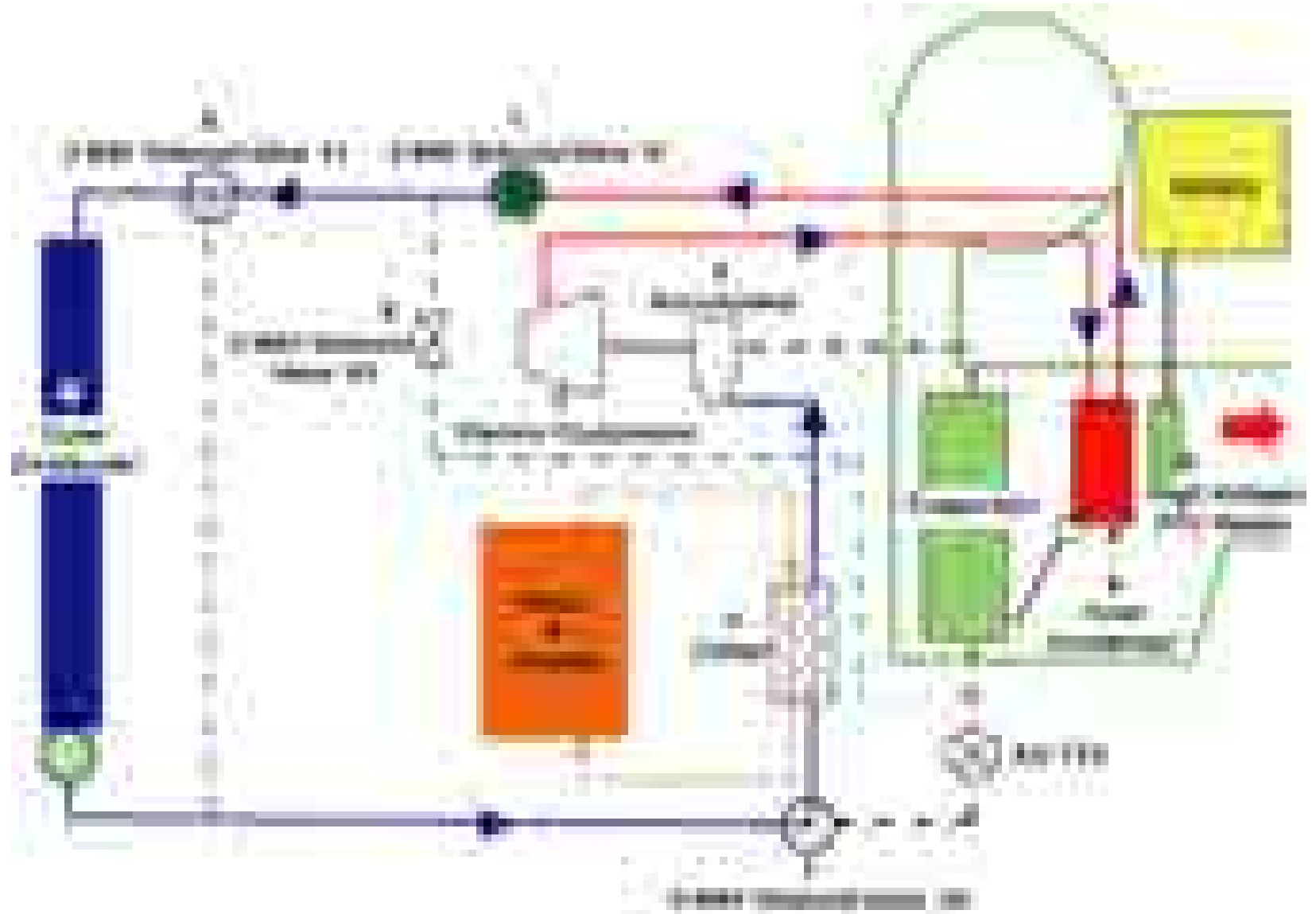
Køle funktion



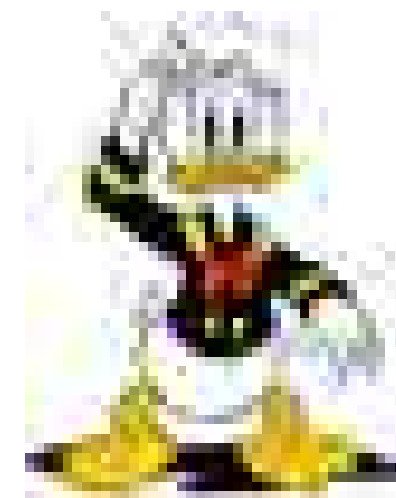
Varmepump teknik

Hyundai Kona.

Varme funktion



Nogle spørgsmål???



Varmepump teknik

VW Golf GTE.

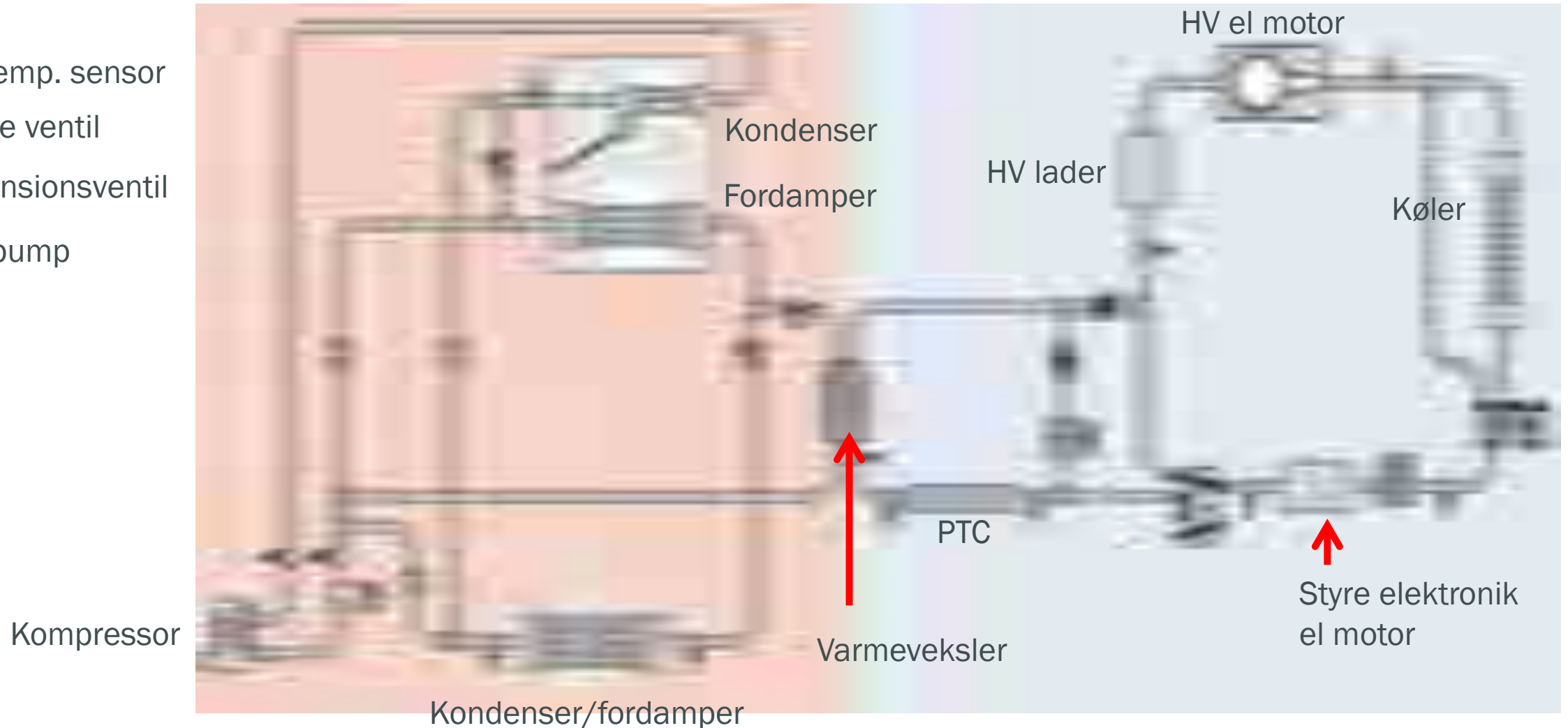
El bil med varmepump, PTC varmeelement og varmeveksler.



Varmepump teknik

Princip skema varmepump teknik.

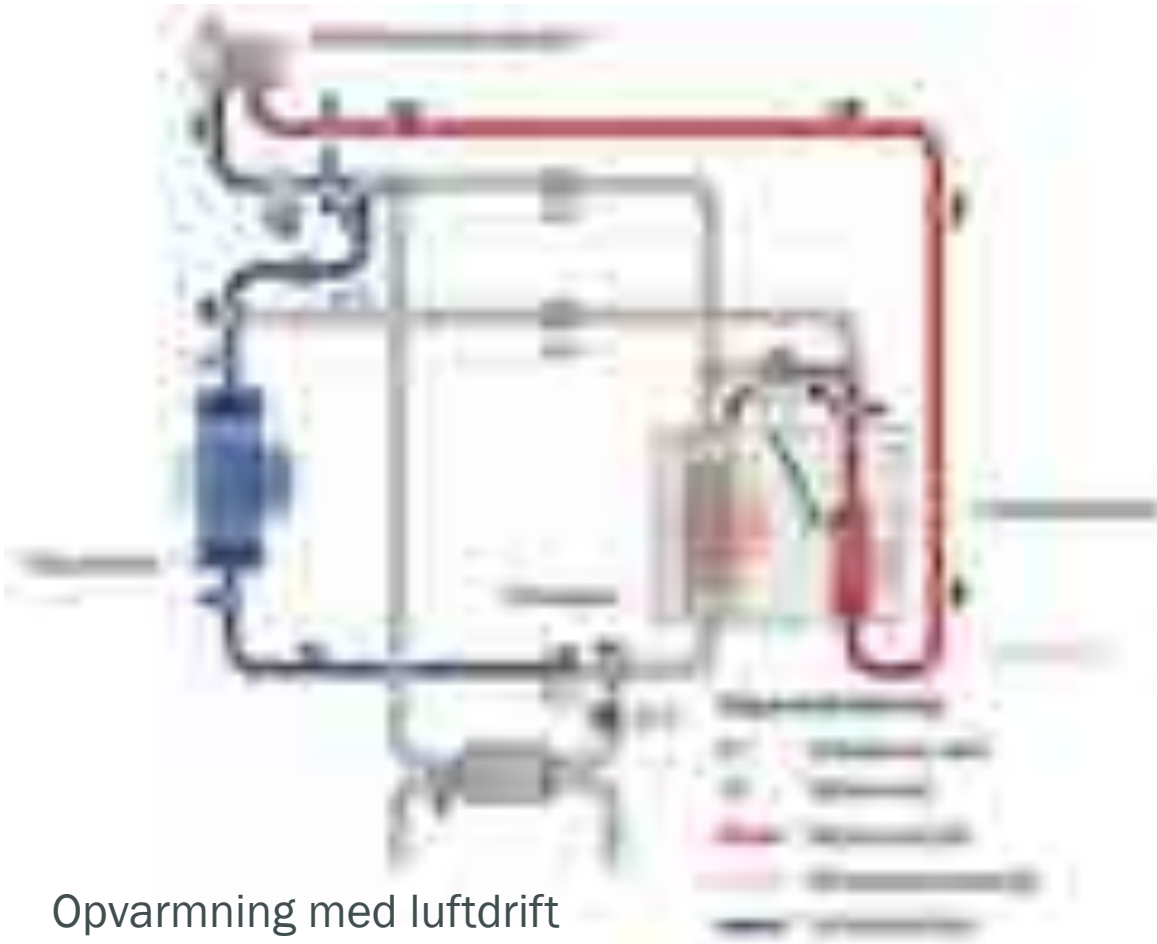
- Tryk/temp. sensor
- Spærre ventil
- Ekspansionsventil
- Vandpump



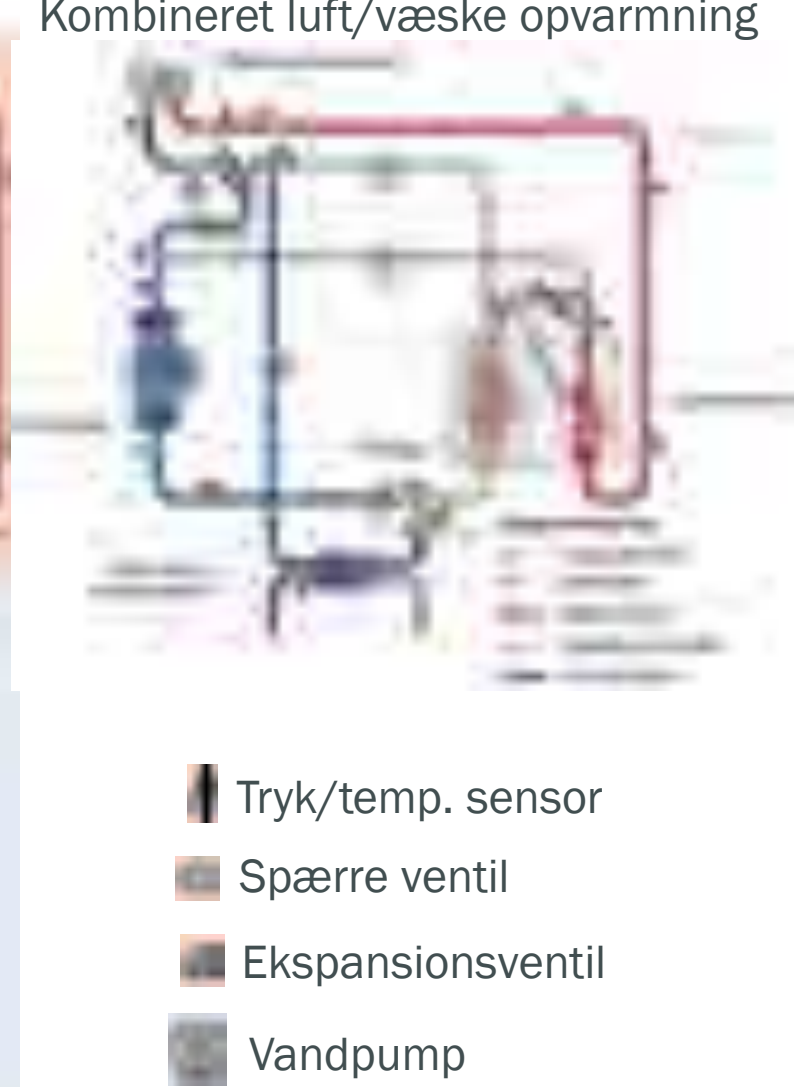
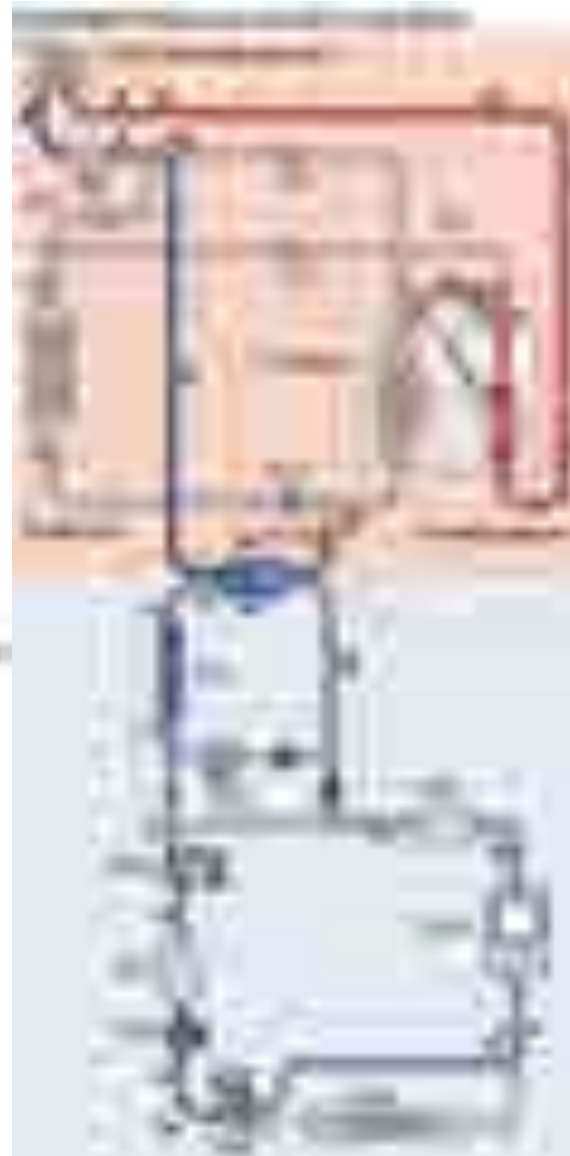
Varmepump teknik

Funktion opvarmning med luft og/eller væske.

Kombineret luft/væske opvarmning







Opvarmning med luftdrift

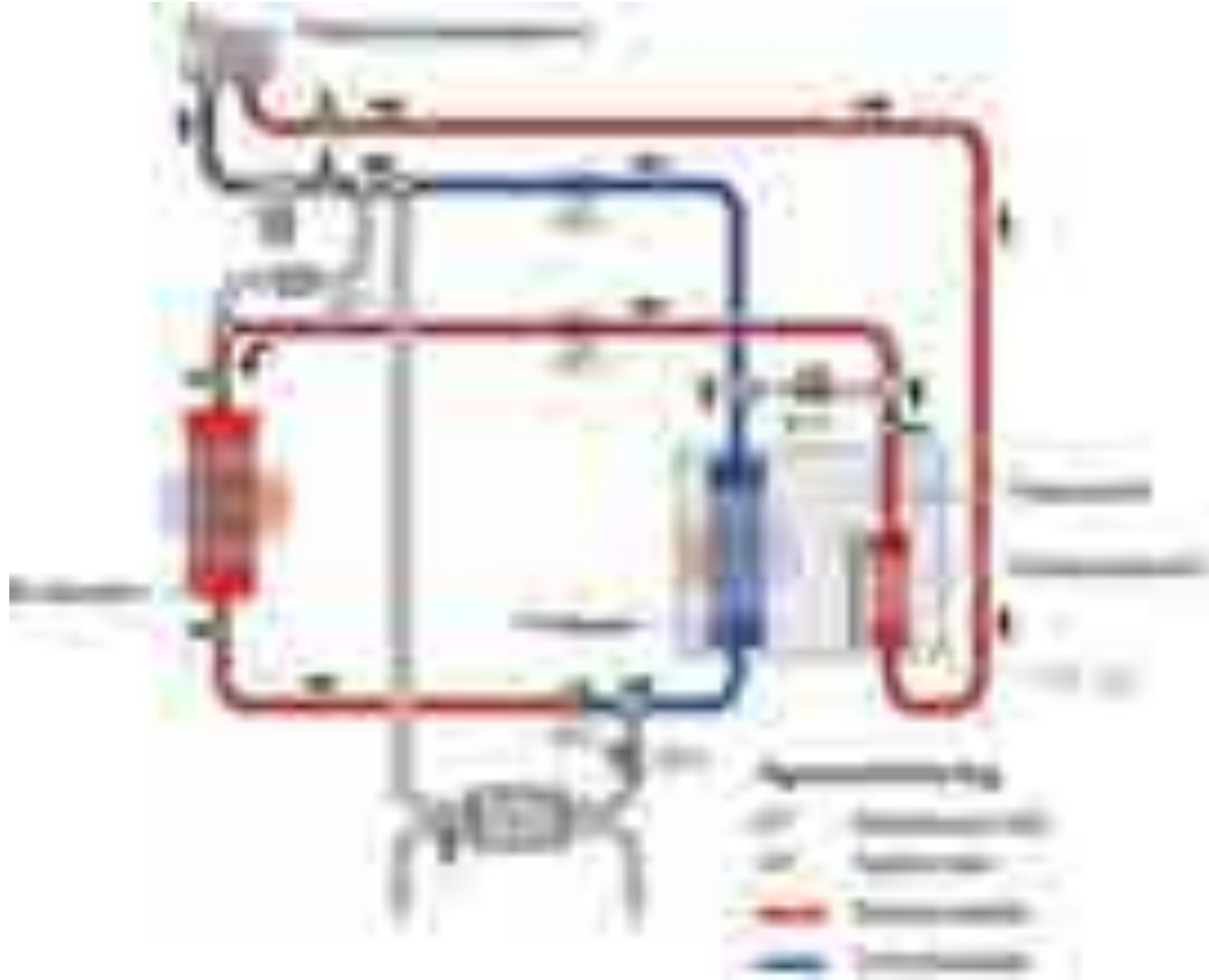


- Tryk/temp. sensor
- Spærre ventil
- Ekspansionsventil
- Vandpump

Varmepump teknik

Funktion køling.

-  Tryk/temp. sensor
-  Spærre ventil
-  Ekspansionsventil
-  Vandpump



Nogle spørgsmål???

