

Hvem er Royal Unibrew?

Royal Unibrew fremstiller en lang række af drikkevarer – såsom øl, sodavand, energidrikke og vandprodukter. Produkterne sælges primært i Norden, men er også at finde i over 65 lande på verdensplan.

Koncernen ejer fabrikker i flere lande rundt om i Europa, men dette projekt tager udgangspunkt i bryggeriet i Faxe på Sydsjælland.

Bryggeriet er det næststørste i Danmark med et årligt salg på 11 mio. hl. øl, malt og læskedrikke. Fokus i projektet er primært på kogning under ølbrygningsprocessen.

“Projektet passer godt ind i vores overordnede strategi om at være førende inden for bæredygtig drikkevarerproduktion.”

Jens Erik Klemmensen, Produktionschef, Royal Unibrew

Den nuværende proceslinje

Ølbrygningen består af fire hovedprocesser: Mæskning, urtseparering, kogning og gæring.

Første trin i ølproduktionen er mæskningen, hvor knust malt og varmt vand (brygvand) bliver blandet i nogle store tanke. Når den knuste malt opløses i vand, trænger maltens enzymer ud og omdanner stivelse til sukker. Processen tager nogle timer, og den endelige opløsning fra dette trin kaldes “mæsken”. Når mæskningen er færdig, skal skallerne fra malten sies fra, hvilket gøres i urtsepareringen. Her sendes mæsken gennem et mæskfilter, så man ender ud med en fast del og en flydende del, som kaldes “urten”.

Herefter bliver urten sendt videre til kogning i en urtkedel, som er den mest energiforbrugende proces i ølbrygningen. Processen varer omtrent en time: Det er i denne fase, at brygmesteren har mulighed for at tilføje ekstra aroma til øllet.

Under kogningen fordamper 3–4% af urten, som bliver ført gennem en kondensator for at genvinde varmt vand til forvarmning af den næste bryg. Efter kogningen skal urten køles fra ca. 100 °C helt ned til ca. 12°C, inden der kan tilsættes gær. Nedkølingen foregår primært i en “nedsvulingsveksler”, hvori råvand også opvarmes til at kunne bruges som brygvand til næste bryg. For at sikre en tilstrækkelig nedkøling er der også installeret en glykolkøler efter nedsvulingsveksleren. Efter nedkølingen bliver der tilføjet gær til urten, hvorefter urten bliver sendt til fermenteringstanke, hvor gæren omdanner sukkeren til alkohol.

Elektrificering af kogeprocessen

Den overordnede løsning består af to tiltag. Der indsættes en varmegenvindingsveksler efter kogningen af urten samt en varmepumpe til produktion af ekstra brygvand og andre forbrugere.

Det første tiltag består af at indsætte en varmegenvindingsveksler efter kogningen, som er koblet til det eksisterende varmegenvindingssystem. På denne måde kan varmen efter kogningen blive genvundet ved højere temperaturer og bl.a. blive brugt til forvarmning af urten inden kogningen. Dermed opnås en delvis elektrificering af kogeprocessen, da en stor del af forvarmningen i dag gøres med hedtvand.

Det beskrevne tiltag betyder dog, at der vil blive genvundet mindre brygvand i selve urtnedsvulingen. Projektet foreslår derfor at tilkoble en varmepumpe på det eksisterende varmegenvindingssystem. Varmepumpen kan herudover dimensioneres til også at dække andre varmebehov på bryggeriet såsom pasteurisering, og dermed give systemet større fleksibilitet.

Projektet giver et alternativt bud på en delvis elektrificering af kogeprocessen.

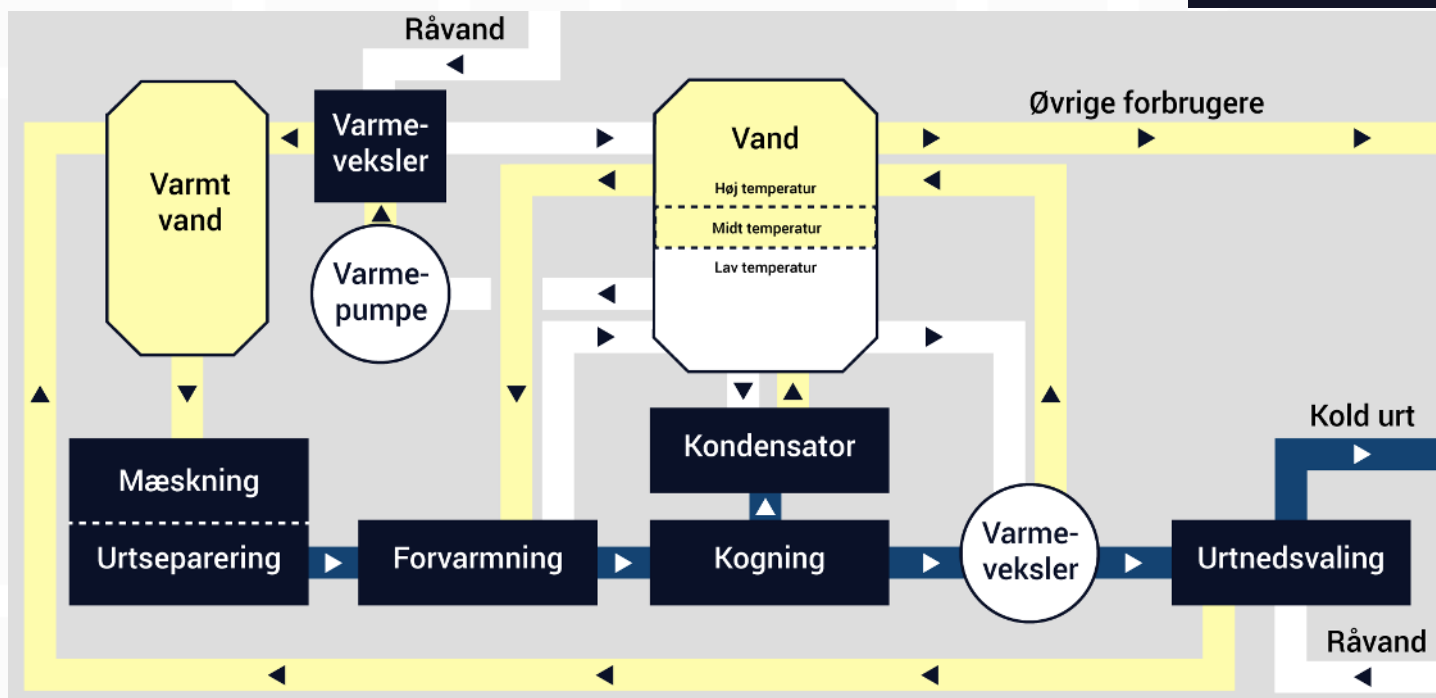
A: Delvis elektrificering af kogeprocessen

Der etableres en ekstra varmegenvindingsveksler efter kogningen samt en varmepumpe for at opretholde bryggeriets massebalance.

Investering: 9,8 mio. kr.

NPV: 17,9 mio. kr.

Tilbagebetalingstid: 3,1 år



Fordele ved elektrificering

Det beskrevne projekt kan reducere den samlede CO₂-udledning fra Royal Unibrews produktion med 25 %.

Der bliver i dag brugt en stor mængde køling efter nedsvalingsveksleren. Men ved at indsætte en ekstra varmeveksler kan denne energi i stedet flyttes over i det eksisterende varmegenvindingsystem. På denne måde spares både naturgas, da der skal bruges mindre hedtvand, og el, da der skal bruges mindre køl.

Flexibiliteten i systemet øges ved at tilføje varmepumpen, som har den fordel, at den kan producere varme ved en COP (Coefficient of Performance) på omkring 4. Det giver derfor mening at dimensionere varmepumpen til også at levere varmen til øvrige processer på bryggeriet som pasteuriseringen.

Når varmepumpen forbindes til det eksisterende køleanlæg, spares der desuden både el og vand på de eksisterende kondensatorer. Elforbruget til varmepumpens kompressor øger det samlede elforbrug.

	Delvis elektrificering af kogeprocessen
Ændring i naturgasforbrug	-12,3 GWh/år
Ændring i naturgasforbrug / Total 39,8 GWh	-31%
Ændring i elektricitetsforbrug	+1,2 GWh/år
Ændring i elektricitetsforbrug / Total 25,3 GWh	+4,7%
Reduceret CO ₂ udledning	2485 ton
Reduceret CO ₂ udledning / Total 9.917 tons CO ₂	-25%

Udfordringer ved elektrificering

Forskellige løsninger til fuld elektrificering har været undersøgt, men det er stadig ikke muligt med dagens teknologi.

Der er i projektet blevet fokuseret på elektrificering af kogningsprocessen hos Royal Unibrew. Det er den største enkeltstående forbruger af energi på sitet, og den proces, som kræver de højeste temperaturer. Der er derfor et stort potentiale i at elektrificere denne proces, men også udfordringer, da kogningstemperaturerne er over 100 °C.

Direkte urtkogning med el findes ikke på industriel skala, og andre løsninger som re-kompression af den afdampede urt er heller ikke set hos andre bryggerier. Dette ville desuden kræve store ombygninger af selve bryglinjen, og ville vende op og ned på Royal Unibrews eksisterende varmegenvindingsystem.

Grundet den høje virkningsgrad af MVR-løsninger kunne det på sigt anbefales at kigge dybere ind i denne løsning. Dette projekt har dog taget udgangspunkt i dagens tilgængelige teknologier.