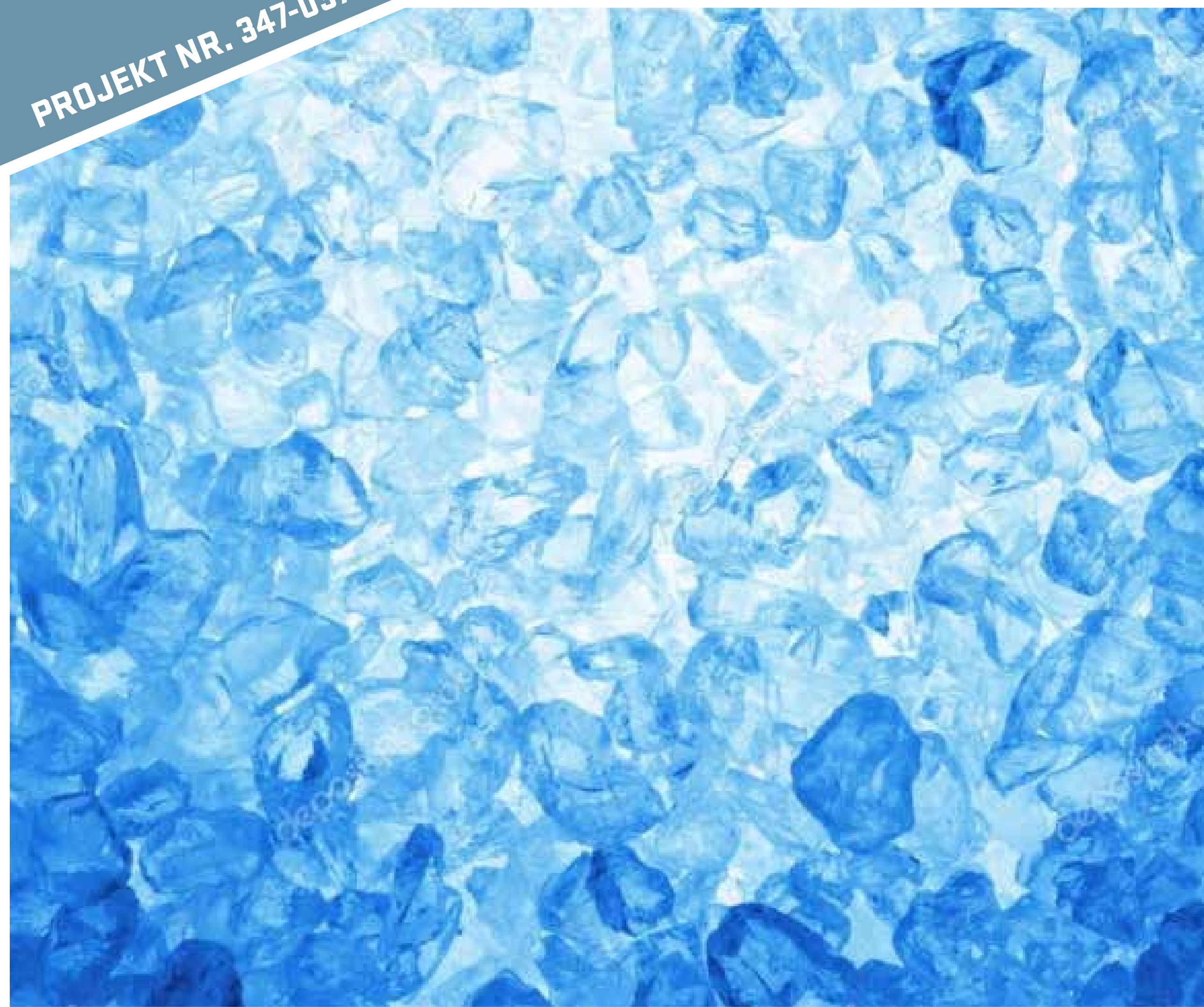


ENERGIEFFEKTIV SEPARATION VED HJÆLP AF FRYSEKONCENTRERING

PROJEKT NR. 347-037

FRYSEKONCENTRERING ER EN ENERGIEFFEKTIV OG SKÅNSOM METODE TIL OPKONCENTRERING AF FLYDENDE FØDEVARER OG ANDRE INDUSTRIELLE PRODUKTSTRØMME.

Den nye energieffektive og skånsomme metode til at trække vand ud af fødevarer og forskellige industrielle processer giver et stærkt reduceret energiforbrug ved opkoncentrering med op til 16 gange lavere pris per kg. fjernet vand, sammenlignet med fordampning for en række industrielle processer.



Ved den nye metode, hvor vandet, som skal fjernes, fryses til is og efterfølgende udskilles fra koncentratet, er energiforbruget blot en syvendedel af forbruget ved den traditionelle metode, hvor vandet fjernes som damp i en inddampningsproces.

Projektet har undersøgt de markedsmæssige muligheder i en ny metode til opkoncentrering af fødevarer og spildevand i industrien som et energieffektivt alternativ til inddampning og membranteknologier.

I den nye metode fryses vandet i produktet til is i stedet for, at det koges til damp som i konventionelle inddampningsprocesser. Isen separeres derefter fra det opkoncentrerede produkt og kan eventuelt tøes op og omdannes til rent vand. Metoden består af to processer hvor den ene er selve indfrysningen af vandet til iskryster, og den anden udskilningen af

iskrysterne fra det opkoncentrerede produkt. Indfrysning af vandet kan ske ved hjælp af indirekte varmeveksling som i en skrabevarmeveksler eller ved direkte varmeveksling som i en vakuum proces. Det er vigtigt, at indfrysningen sker relativt langsomt for at mindske indkapsling af produkt i iskrystallen. Udskilningen af isen fra koncentratet er vigtigt for at mindske produkttab ud med isen.

Metodens anvendelse er undersøgt for en række produkter fordelt på to hovedgrupper; fødevarer og spildevand. Metoden er især anvendelig overfor temperatur-sensitive produk-

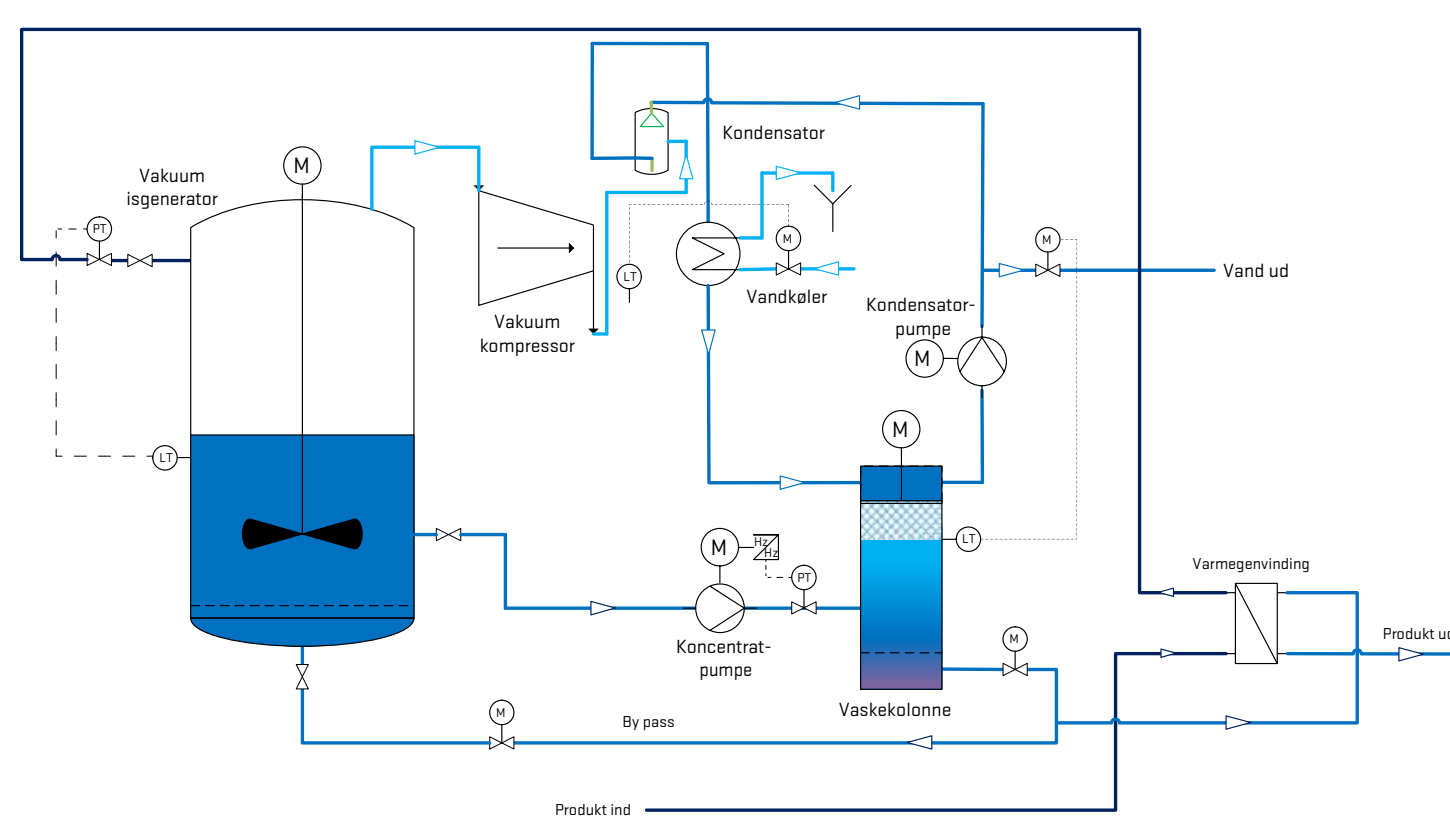
ter, hvor inddampning forringer produktkvaliteten. Fire produkter er detaljeret analyseret; juice, bær, valle og "limvand" fra slagterier.

Den energieffektive separationsmetode kan kombineres med varmeproduktion vha. varmepumpe. Det afsmeltede isvand kan bruges til dækning af afkølingsbehovet. Samlet resulterer det i øget energieffektivitet for processen.

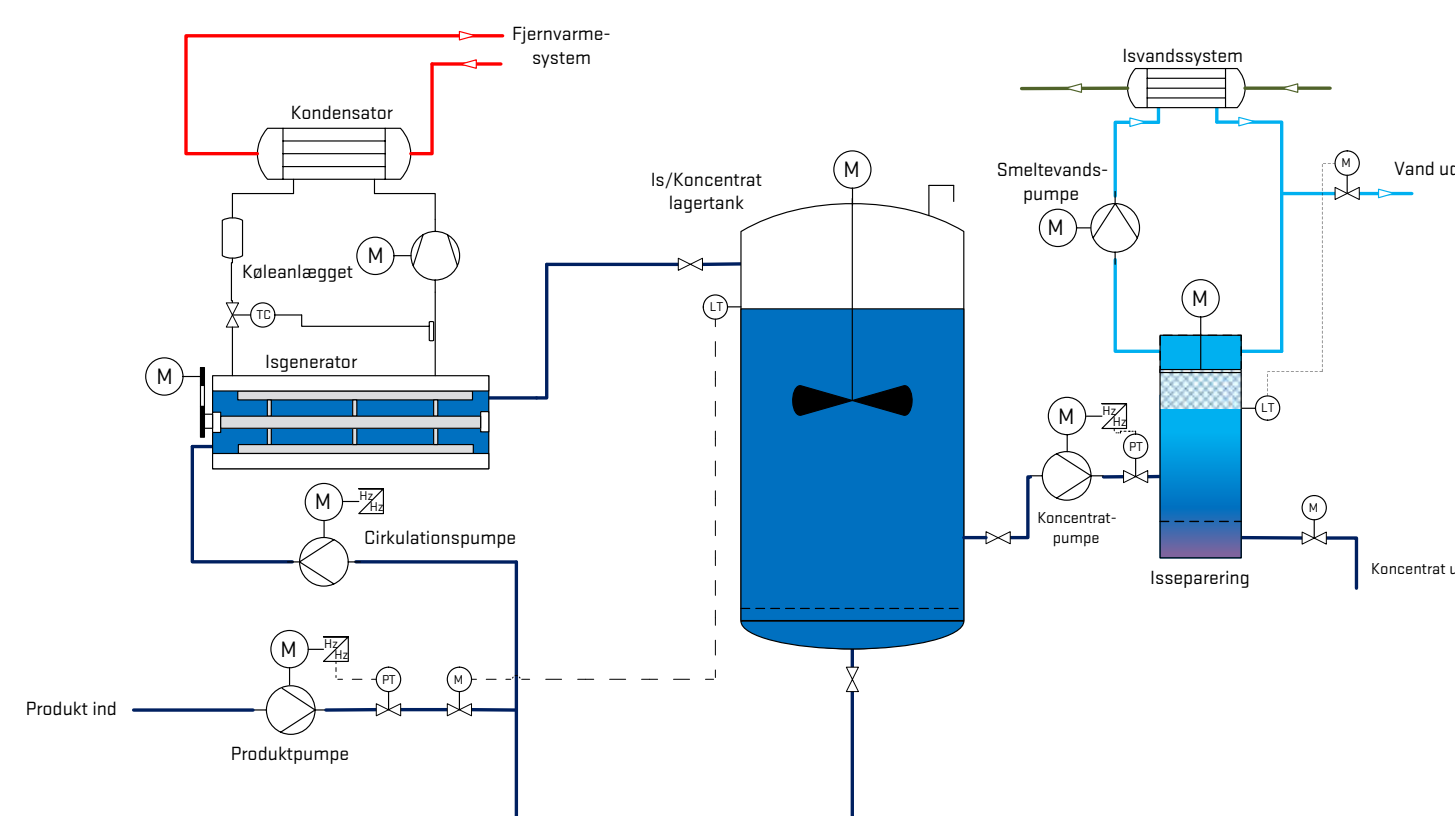
Der er et stort potentiale for den nye metode i forskellige industrielle processer enten, hvor teknikken kan opkoncentrere til slutproduktet

eller som en første del af processen, hvor inddampning kan bruges som den sidste del. Af hensyn til industrielt brug er der behov for at udvikle vakuum isgenereringsteknikken og isseparationsdelen.

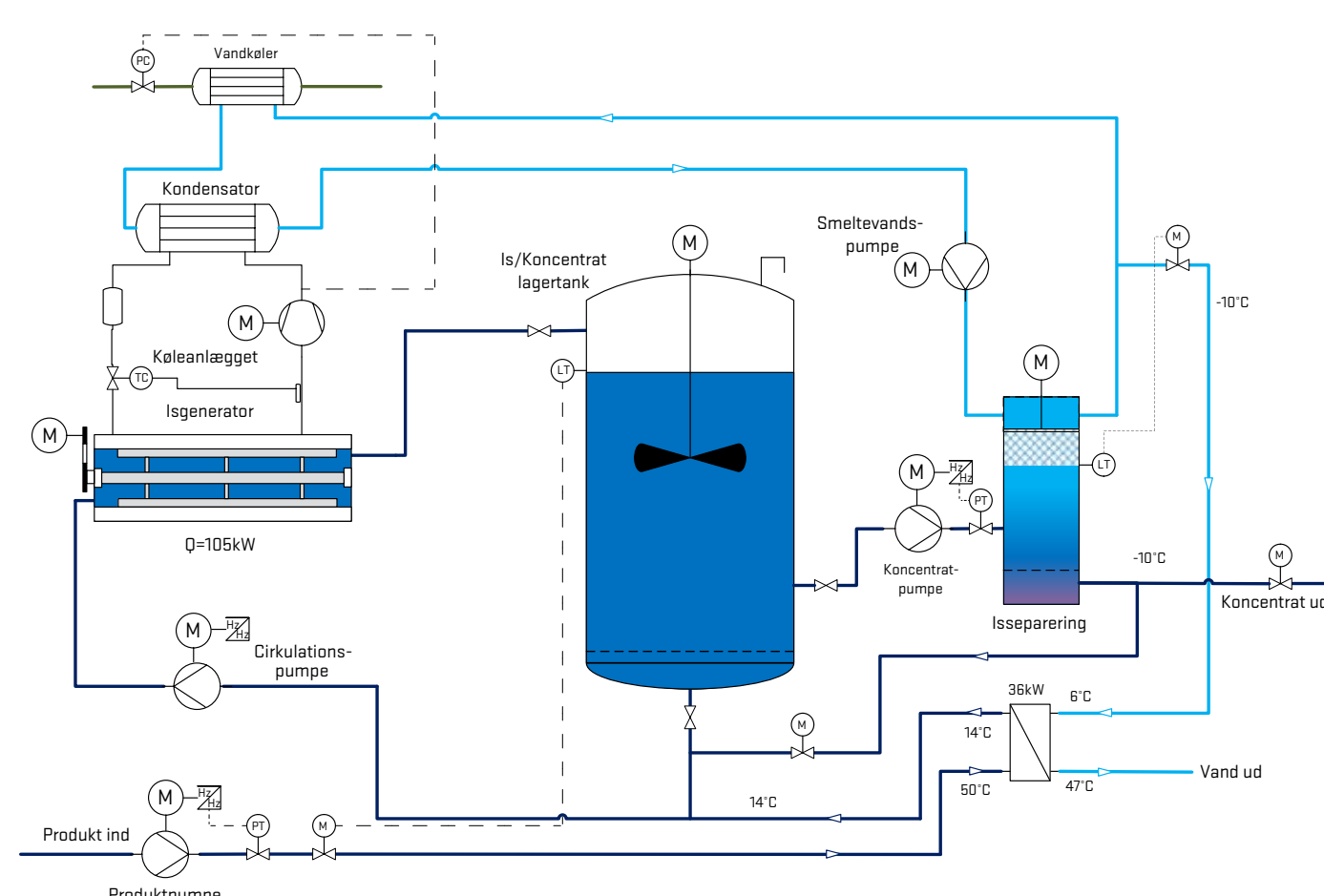
For at kunne realisere potentialet er det vigtigt at lave demonstration af teknologien i samarbejde med industrien og virksomheder, der leverer udstyr til frysekoncentrering. Demonstrationen kunne omfatte opkoncentrering af produkter, produktkvalitet og opkoncentreringsgrad.



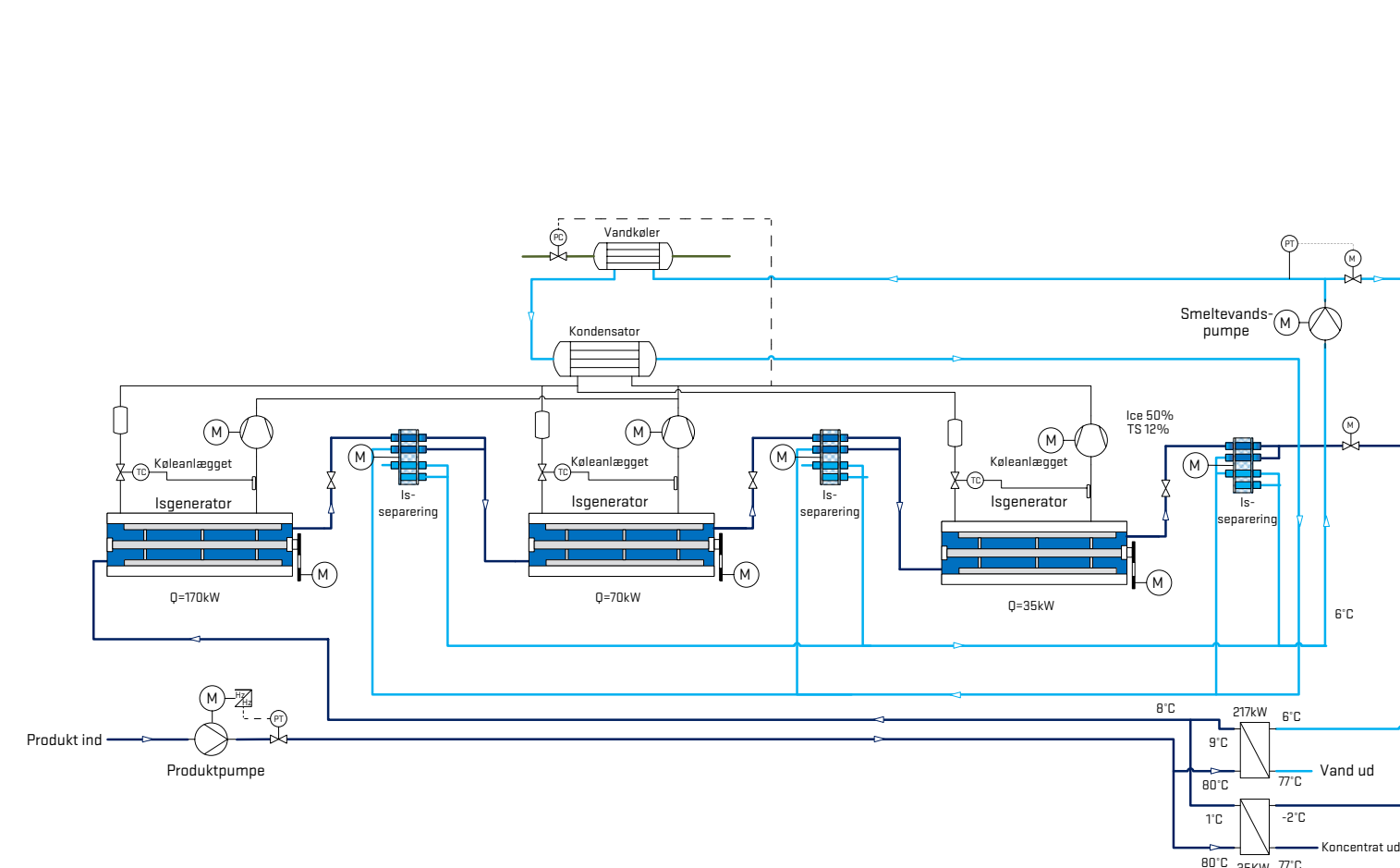
Frysekoncentrering med vakuum. Vaskekolonne som udskilningsprincip.



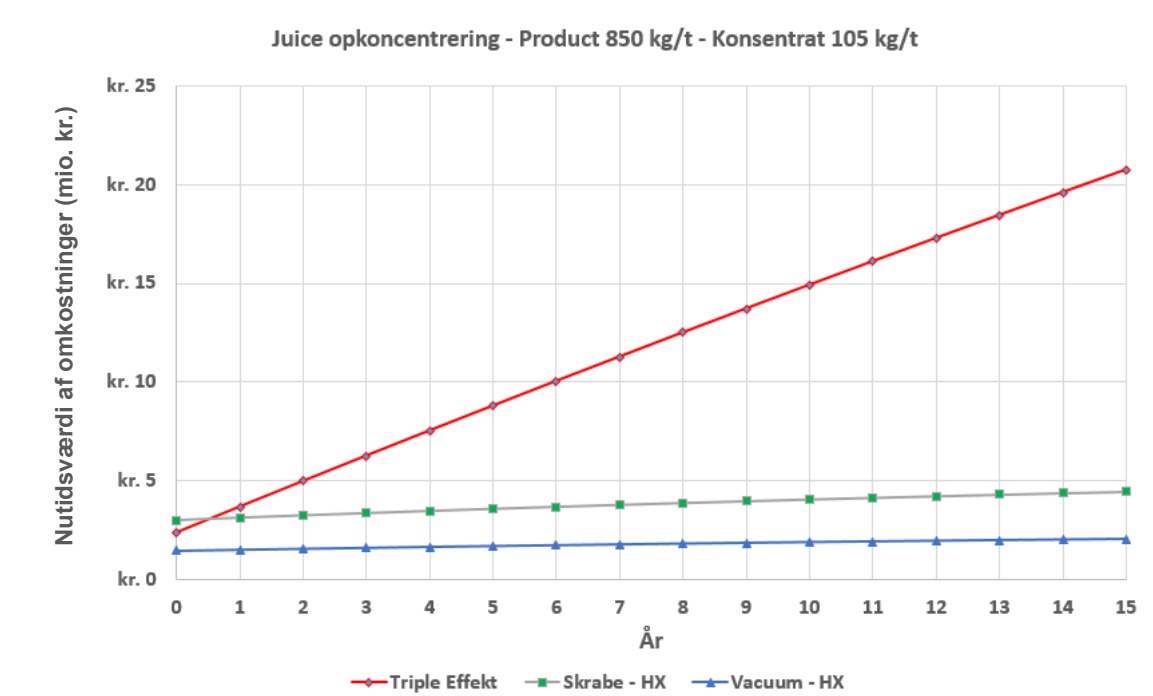
Frysekoncentrering med skrabe varmeveksler til isgenerering. Varmepumpe tilsluttet isgenereringsdelen. Smeltning af is vha. isvandsystemet.



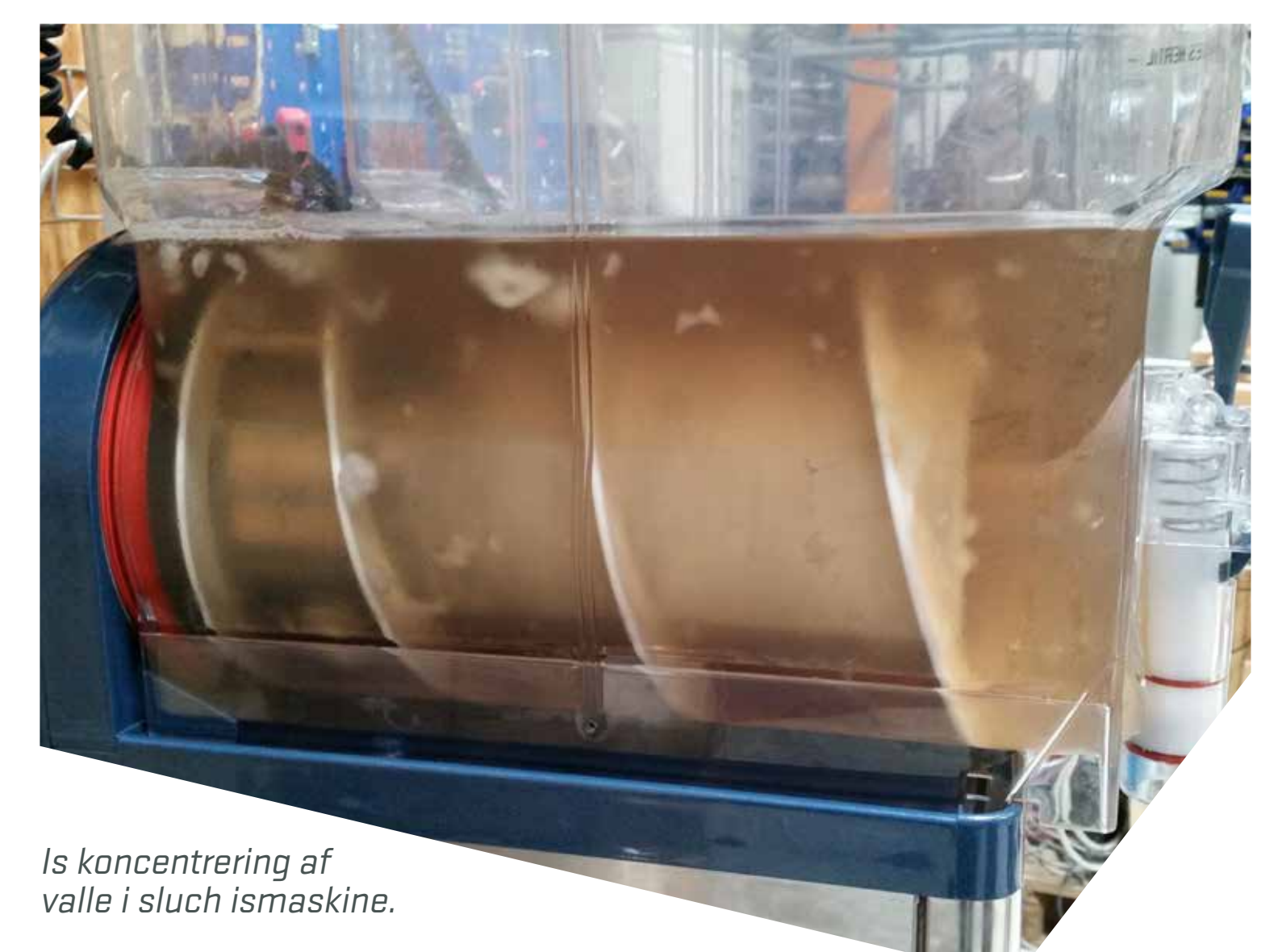
Frysekoncentrering med skrabe varmeveksler til isgenerering. Vaskekolonne som isudskilningsprincip.



Flertrins frysekoncentrering med skrabe varmeveksler til isgenerering. Ny type isudskiller.



LCC-Life Cycle Cost. Graferne viser omkostninger for tre forskellige løsninger. Den røde kurve er for inddampning. Den blå og grønne for frysetørring. Omkostningerne er angivet i nutidsværdi. Efter fx seks år har omkostninger til køb og drift af vakuum anlægget været 10 mio. kr. og for frysetørring med skrabe veksler været 2 mio. kr.



Is koncentreret af valle i sluch ismaskine.



TEKNOLOGISK INSTITUT

DryingMate A/S

thorice
securing longer shelf life