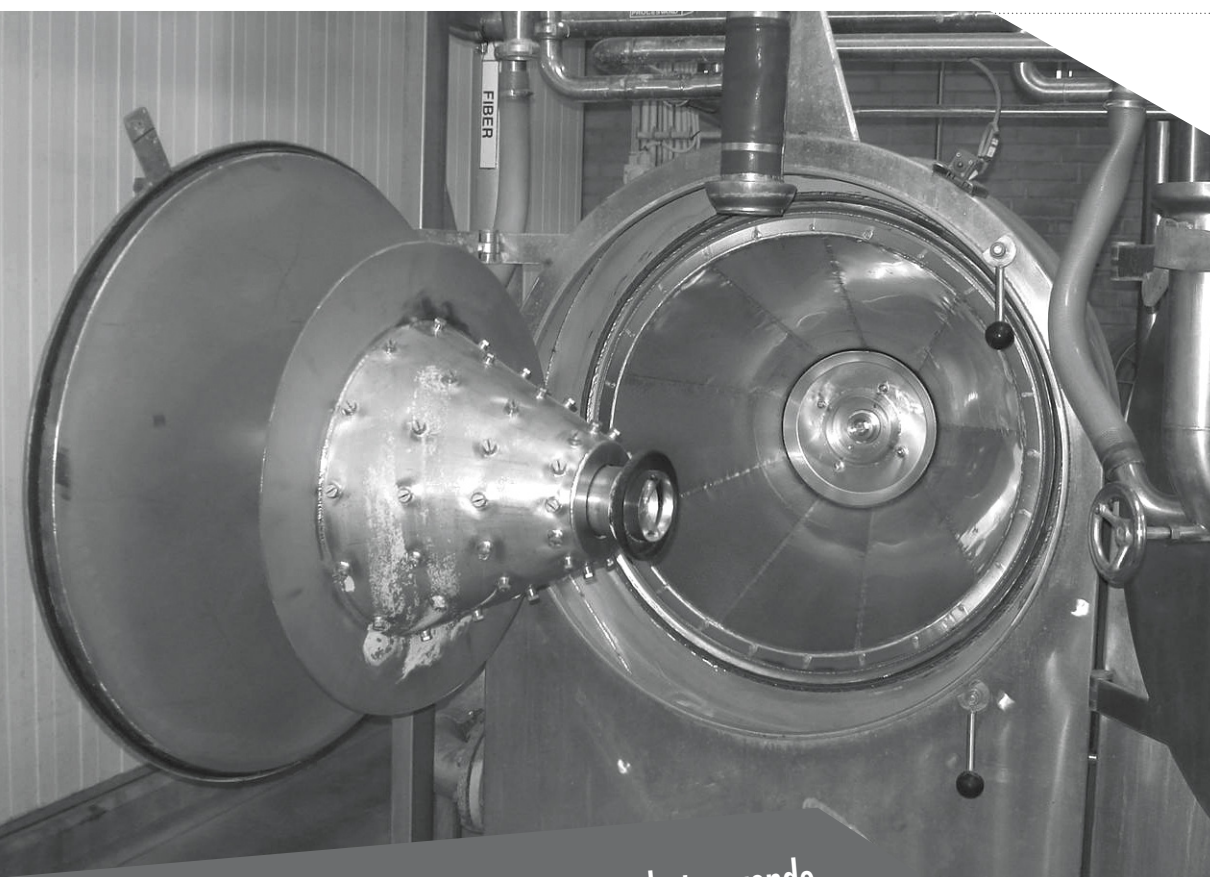




PSO 2005 - FORSKNING & UDVIKLING I EFFEKTIV ENERGIANVENDELSE

Udvikling af energieffektive hydrocykloner til separation – forprojekt



Kortlægning af elbesparelspotentialet ved at anvende energieffektive hydrocykloner i separationsprocesser inden for fødevarerindustrien



danskenergi | net

ELFORSK

RESUMÉ:

I flere virksomheder inden for fødevarerindustrien kan elforbruget til separation halveres ved at udskifte traditionelt procesudstyr som dekantere og centrifuger med mere energieffektive hydrocykloner. I et forprojekt har rådgiverfirmaet Korsbæk & Partnere KS sammen med kartoffelmelsfabrikken AKV Langholt AmbA i Nordjylland vurderet de

lokale procesforhold og skønner på den baggrund, at der alene inden for fødevarerindustrien kan spares op til 35.000 MWh om året. Denne nye anvendelse af kendt teknologi er også økonomisk attraktiv for virksomhederne, bl.a. fordi der opnås driftsmæssige sidegevinster ved at bruge hydrocykloner.

MÅLSÆTNING:

Forprojektet har haft til formål at vurdere, om energieffektive hydrocykloner kan være et realistisk alternativ til energikrævende mekaniske metoder til separation eller klassifikation af tørstofindhold i vandige opløsninger. Gennem litteraturstudier og ved at undersøge procesvilkårene i kartoffelmelsfabrikken AKV Langholt kortlægges besparelsespotentialer, og forudsætningerne for at tilpasse hydrocykloner til separationsopgaver i forskellige industrielle processer beskrives. Forprojektet skal på denne måde give elnetselskaberne et beslutningsgrundlag for at kunne igangsætte et egentligt udviklingsarbejde.

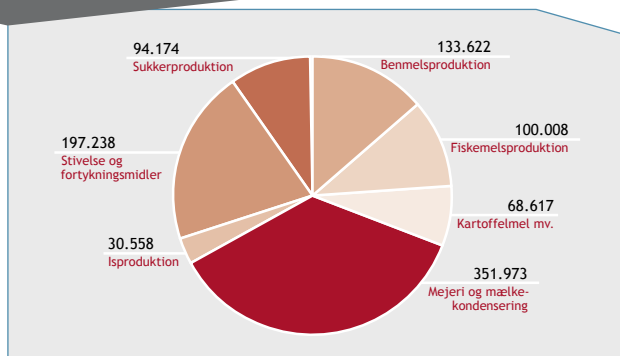
PROCESSEN:

Projektet er gennemført med rådgiverfirmaet Korsbæk & Partnere KS som projektleder. Kartoffelmelsfabrikken AKV Langholt har medvirket som industriel case og har bidraget med procesviden fra kartoffelmelsbranchen. Den hollandske producent Vortex SLS BV har bidraget med værdifuld viden om potentialer for anvendelse af hydrocykloner i større procesanlæg på baggrund af erfaringer fra et hollandsk ekstraktionsanlæg, hvor hydrocykloner har bidraget til omtrent en halvering af elforbruget.

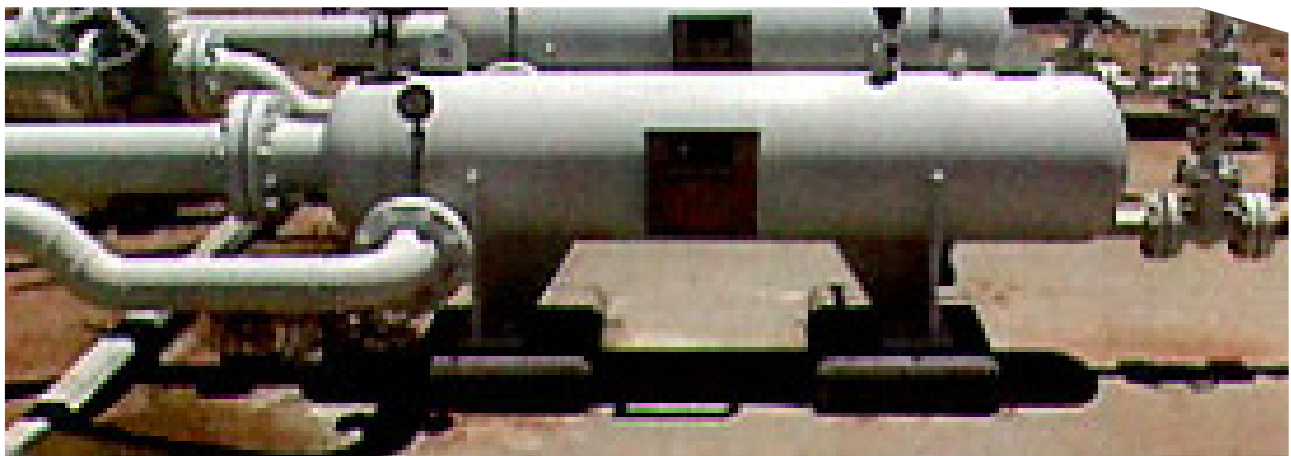
Projektgruppen har kortlagt energiforbruget i de industrielle brancher, hvor der skulle være realistiske muligheder for at udnytte hydrocykloner. Det drejer sig om produktion af benmel, fiskemel og kartoffelmel, kondensering af mælk til mælkepulver, sukkerproduktion samt produktion af stivelsesprodukter og fortykningsmidler. I alt drejer det sig om cirka 20 virksomheder, der enten indgår i større fødevarerkoncerner, eller som opererer i en branche med få virksomheder, der benytter nogenlunde samme procesudstyr. Virksomheder inden for saltindvinding og papirproduktion kan af forskellige proces tekniske årsager næppe anvende hydrocykloner.

For at kunne fastlægge det forventede elforbrug til separation i de relevante brancher har projektgruppen foretaget en konkret opgørelse af elforbruget til separation på AKV Langholt, ligesom rentabiliteten i mulige udskiftningsprojekter er vurderet.

FIGUR NR. 1



Tallene for elforbruget i fødevarerindustrien i 1997 stammer fra Dansk Energi Analyses kortlægning for Energistyrelsen. Ca. en tredjedel skønnes anvendt i separationsprocesser.



Erfaringer fra et større hollandsk ekstraktionsanlæg viser, at hydrocykloner kan halvere elforbruget til separation.

RESULTATER:

Projektgruppens undersøgelser vidner om, at elforbruget til separation udgør knap en tredjedel af elforbruget inden for produktion af kartoffelmel. Ud fra tidligere kortlægninger af energiforbruget i fødevarerindustrien skønner projektgruppen, at der i de 20 virksomheder bruges omkring 350.000 MWh el til separation, svarende til en samlet årlig eludgift på ca. 175 mio. kr.

På AKV Langholt har projektgruppen i samarbejde med Vortex SLS BV vurderet, at elforbruget på en separationslinie kan reduceres til mindre end det halve – fra 2.000 MWh årligt til 900 MWh ved at overgå til hydrocykloner. Udsiftning til hydrocykloner skønnes at koste mellem 2 og 5 mio. kr., afhængig af den konkrete udformning af projektet, og levetiden for hydrocyklonerne er sat til 10-15 år.

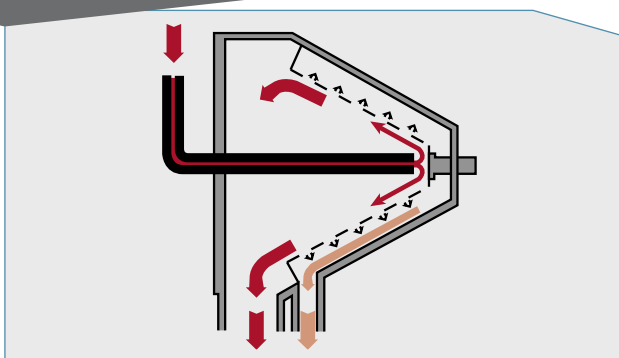
På dette grundlag skønner projektgruppen, at en systematisk overgang til hydrocykloner i de procesanlæg, hvor en udsiftning vil være rentabel, kan reducere det samlede elforbrug til separationsprocesser i Danmark med 5-10%, svarende til mellem 17.500 og 35.000 MWh årligt. Det vil reducere virksomhedernes årlige eludgift med mellem 9 og 18 mio. kr.

EN DEL AF DETTE ELFORBRUG KAN SPARES VED AT ERSTATTE TRADITIONELLE METODER MED HYDROCYKLONER

KONKLUSION:

Forprojektets resultater viser, at hydrocykloner – især i dele af fødevarerindustrien – kan bane vej for økonomisk attraktive elbesparelser. Elbesparelsen i forhold til traditionelle mekaniske processer er på mindst 50%, og den simple tilbagebetalingstid varierer fra 3 til 9 år, afhængig af omkostningerne til specialdesign af hydrocyklonerne til virksomhedernes specifikke behov.

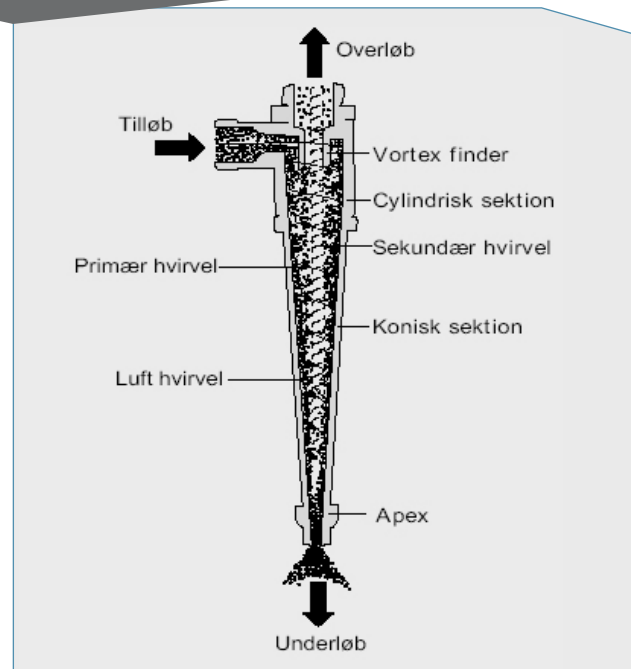
FIGUR NR. 3



Procesdiagram for en ekstraktionslinie på AKV Langholt, hvor kartoffelstivelsen skilles ud fra den vandige opløsning i en traditionel centrifugal proces. Elforbruget kan mere end halveres ved at benytte en hydrocyklon i stedet.

Hertil kommer, at den mere effektive separationsproces med hydrocykloner i mange tilfælde vil reducere det resterende vandindhold i produktet, så der herudover opnås en besparelse på procesenergiforbruget under den afsluttende tørring. Hydrocykloner vurderes også til medføre lavere udgifter til vedligeholdelse, især hvis hydrocyklonen forsynes med specialforing. Det bidrager også til at opfylde fødevarerindustriens hygiejnekrav, at hydrocykloner pga. deres glatte overflade er lette at rengøre, og at den vandige opløsning opholder sig forholdsvis kort tid i cyklonen.

FIGUR NR. 2



Tværsnit af en typisk hydrocyklon.

Rentabiliteten for virksomhederne bliver større, hvis hydrocykloner erstatter nedslidte centrifuger, filtre eller sigter, der alligevel skulle udskiftes, så det alene er hydrocyklonernes merpris, der skal afskrives gennem elbesparelserne. Hertil kommer, at hydrocykloner bidrager til yderligere besparelser under den efterfølgende tørring, sikrer lavere udgifter til vedligeholdelse og øger produktkvaliteten i kraft af bedre hygiejne.

Besparelspotentialet i fødevarerindustrien er så stort, at det vil være oplagt for elnetselskaberne at interessere sig for denne proces, der ellers anvendes bl.a. i offshoreindustrien og ved rensning af spildevand.

HVAD KAN PROJEKTET BRUGES TIL?

Forprojektet har systematiseret og formidlet international viden om hydrocykloners potentielle anvendelse i industrielle processer. Kortlægningen har vist, at der især i visse fødevarerbrancher er oplagte muligheder for at udskifte mere energikrævende separationsprocesser med hydrocykloner. Det er et fleksibelt procesudstyr, fordi kapaciteten gradvis kan øges ved at installere flere parallelle hydrocykloner. De kræver som regel mindre plads, og flere parallelle hydrocykloner giver større driftssikkerhed.

Realiseringen af det anslåede besparelspotentiale i fødevarerindustrien på op til 35.000 MWh/år forudsætter en konkret rådgivningsindsats over for den enkelte virksomhed, fordi hydrocykloner ikke er en standard lagervare, der forhandles til faste priser, men er et specialprodukt, der designes til virksomhedens særlige behov.

EFFEKT:

Kortlægningen af elforbruget inden for produktion af benmel, fiskemel, kartoffelmel, mælkepulver, sukker, stivelsesprodukter og fortykningsmidler, hvor hydrocykloner af procestekniske hensyn har det største potentiale, har med tal fra 1997 vist et samlet elforbrug på ca. 900.000 MWh. Yderligere ca. 500.000 MWh anvendes inden for saltindvinding og papirindustrien, hvor anvendelse af hydrocykloner vurderes at være mere kompliceret. Omkring en fjerdedel af dette elforbrug anvendes i separationsprocesser. Et forsigtigt skøn over det teknisk realistiske besparelspotentiale vidner om, at der med en målrettet rådgivningsindsats kan opnås elbesparelser i størrelsesordenen 17.500-35.000 MWh/år på vilkår, der er økonomisk attraktive for virksomhederne. Denne potentielle elbesparelse vil udløse en reduktion i den årlige CO₂-emission på mellem 9.000 og 18.000 tons.

Da hydrocykloner endnu kun i begrænset omfang er kendt i fødevarerindustrien som procesudstyr til separation, vil det formentlig være nødvendigt for elnetselskaberne at gennemføre et eller flere pilotprojekter og samarbejde med de relevante brancher om formidling af resultaterne.

Hydrocykloner produceres af internationale virksomheder, men der findes importører i Danmark, der kan påtage sig den samlede opgave med rådgivning, leverance og montage i en samlet pakke. Producenterne udfører normalt computeranalyser og skalaforsøg inden levering af den færdige produktionsenhed.

De relevante brancher i fødevarerindustrien skønnes at være en lettilgængelig målgruppe for energirådgivning. Der er tale om virksomheder med nogenlunde ensartet procesudstyr, så målinger og analyser i et vist omfang kan genbruges, og forprojektets feltundersøgelser har vist positiv interesse hos værtsvirksomheden. En anden af de danske kartoffelmelsfabrikker har i slutningen af 2005 besluttet at investere i hydrocykloner for at opnå en mere omkostningseffektiv og miljøvenlig proces.



Brug af hydrocyklon i denne ekstraktionslinie på AKV Langholt skønnes at kunne spare mere end halvdelen af elforbruget. En af de tre andre danske kartoffelmelsfabrikker har efter afslutning på forprojektet besluttet at investere i et hydrocyklonanlæg. Foto taget af AKV Langholt.

WWW.ELFORSK.DK

PROJEKTLEDER:

Kent Christensen
Korsbæk & Partnere, Rådgivende
ingeniørfirma KS
Jupitervej 2
7000 Fredericia

E-mail: kc@korsbaek.dk
Telefon: 75 94 37 01
Mobil: 20 92 37 01
Web: www.korsbaek.dk

PROJEKT:

Titel: Udvikling af energieffektive hydrocykloner
til separation – forprojekt
Nr.: 337-008
PSO Program 2005
Budget: 309.000 kr., heraf 200.000 kr. i tilskud
fra ELFOR
Tidsplan: 01.03.2005 – 27.07.2005

PROGRAMKOORDINATOR:

Forskningskoordinator Jørn Borup Jensen
Dansk Energi Net
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C

E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
www.elforsk.dk