

Freeze Concentration

Publieke samenvatting / Public summary

Vriesconcentratie: een zuinig alternatief voor indampen

Het verwijderen van water uit oplossingen in de industrie gaat in de regel via indampen en verwijderen van de waterdamp. Concentreren van de nuttige stof door het bevriezen van het water en het verwijderen van het ijs kost volgens de wetten van de natuurkunde veel minder energie, maar is nog wel een technische en economische uitdaging. Zoals wel vaker, zou een bijkomend voordeel wel eens de sleutel kunnen zijn tot een nieuwe markt: de productkwaliteit gaat namelijk soms ook omhoog omdat er geen hoge temperaturen aan te pas komen.

Het project

In een vierjarig project onderzoeken kennisinstellingen en industrieën de bruikbaarheid van vriesconcentratie voor zout- en suikeroplossingen. Daartoe wordt een bench-scale vriesunit ontworpen en onderzocht op de werking. Als het principe is aangetoond en de installatie een eerste optimalisatie heeft ondergaan, zijn er ook enkele parameters bekend om te kunnen kijken naar de potentiële afzetgebieden en de economische haalbaarheid.

Voor wie?

Naast suiker- en zoutproductie zal vriesconcentratie aantrekkelijk zijn in de voedingsmiddelenindustrie (zoals zuivel). Dat geldt vooral als uit waterige oplossingen en emulsies eiwitten of biologische

Projectinformatie / Project information

Projectnummer / Project number

TEEI116084

Subsidiebedrag / Grant amount

€ 615.103,00

Algemene informatie / General information

Penvoerder / Secretariat

Stichting TKI-ISPT

Publicaties en materialen / Publications and attachments

- 14.11.2023

Eindrapport TEEI116084

Volg Topsector Energie op X / Follow Topsector Energie on X

@TSEnergie

componenten zoals gist gewonnen worden. Die zijn immers vaak niet bestand tegen de hoge temperaturen van indampen.

Wat is nieuw?

Vriesconcentratie wordt al wel in de industrie toegepast, maar nog nergens geoptimaliseerd op energieverbruik. De benchscale-installatie bestaat in principe uit commercieel verkrijgbare elementen, zoals een warmtepomp, een warmtewisselaar en regelsystemen, maar dan in een nieuwe samenstelling.

Belangrijkste onderzoekpunten

Binnen het onderzoek ligt de nadruk op de energiehuishouding en op de kwaliteit van de scheiding. De installatie vraagt om de integratie van de warmtepomp en de warmtewisselaar. Op de warmtewisselaar groeit het ijs uit de oplossing batchgewijs aan. Er worden slimme oplossingen ontwikkeld om het zuivere ijs te verwijderen en het ijs met nog wat nuttige grondstof nog een keer mee te laten lopen voor een volgende cyclus.

Besparing binnen dit project

In de natuurkundige theorie is er voor indampen wel zeven keer zo veel energie nodig als voor vriesconcentratie, maar de installatie en het bedrijven ervan zijn wel een stuk complexer. In de praktijk wordt een energiebesparing van 30 tot 50% verwacht.

Brede toepassing in Nederland

In de Nederlandse voedingsmiddelenindustrie wordt jaarlijks naar schatting 18 PJ gebruikt voor ontwateren. Een conservatieve schatting toont dat op termijn jaarlijks een besparing van enkele PJ kan worden gerealiseerd.

Looptijd

1-1-2017 – 31-12-2020

Partners

ECN (Part of TNO), WUR, Cosun, Akzo, ISPT.

Volgende stappen

Rond de jaarwisseling 2018-19 is de benchscale installatie naar verwachting klaar voor testen en ontwikkelen. Binnen dit onderzoeksproject werken de partners toe naar een solide basis voor een ontwerp van een pilotinstallatie voor vriesconcentratie. Voorwaarde daarvoor is wel dat het concept perspectief biedt op economische haalbaarheid. Geschat wordt dat vriesconcentratie binnen vijf jaar na succesvol afronden van dit project rijp is voor industriële toepassingen.

Freeze concentration: an energy-efficient alternative to evaporation

The removal of water from solutions in the industry is usually done by evaporation and subsequent removal of the water vapor. According to the laws of physics concentration of the useful substance by freezing the water and removing the ice costs much less energy. But the technology is still a technical and economic challenge. As is often the case, additional benefits could be the key to a new market: the product quality sometimes increases because no high temperatures are involved.

The project

In a four-year project, knowledge institutions and industries research freeze concentration of watery salt and sugar flows. To this end, a bench scale freezer unit is designed and tested. Demonstrating the principle and a first optimization of the installation will provide the parameters for investigating markets and the economic feasibility of the technology.

For whom?

In addition to sugar and salt production, freezing concentration will be attractive in the food industry (such as dairy). This is particularly the case if

proteins or biological components such as yeast are to be extracted from aqueous solutions and emulsions. After all, these are often not resistant to the high temperatures of evaporation.

What's new?

Freeze concentration is being applied in industry, but is never optimised to energy efficiency. The benchscale installation basically consists of commercially available elements, such as a heat pump, a heat exchanger and control systems, but then in a new composition.

Main research points

Within the research, the emphasis is on optimizing the energy management and on the quality of the separation. The installation requires the integration of a heat pump and a heat exchanger. The ice from the solution grows batchwise on the heat exchanger. Smart solutions are being developed to remove the pure ice and to let the ice that still contains useful materials run for another cycle. According to physics theory, evaporation needs seven times as much energy as freeze concentration. But the installation and operation are more complex. In practice, energy savings of 30 to 50% are expected.

Broad application

In the Dutch food industry an estimated 18 PJ is used annually for dewatering. A conservative estimate shows that in the long run an annual saving of a few PJ can be realized.

Duration

1-1-2017 – 31-12-2020

Partners

ECN (Part of TNO), WUR, Cosun, Akzo, ISPT.

Next steps

Around the turn of the year 2018-19, the benchscale installation is expected to be ready for testing

and further development. Within this research project, the partners are working towards a solid basis for a design of a pilot installation for freeze concentration as a follow-up. A precondition for this is that the concept offers prospects for economic viability. It is estimated that freezing concentration will be ready for industrial applications within five years after successful completion of this project.

De data in deze applicatie is afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en wordt in samenwerking met de Topsector Energie ontsloten.

Voor meer informatie over de Topsector Energie, ga naar www.topsectorenergie.nl.

Voor meer informatie over de TSE / Energie-Innovatie regelingen die RVO aanbiedt, ga naar www.rvo.nl/tse.