

Pinch-analyse af et større fabriksafsnit

AAK Denmark, Aarhus

Større procesintegration giver energibesparelser

AAK Denmark udvinder og raffinerer vegetabiliske olier blandt andet fra importerede sheanødder. Produktionen omfatter en række energitunge processer, og derfor gennemførte virksomheden en pinch-analyse for at øge procesintegrationen og opnå energibesparelser.

Industri og produktion

Produktion: Vegetabiliske olier til konfekturindustrien

Indsats: Pinch-analyse af et større fabriksafsnit

Besparelse: 2,7 GWh/år

Økonomi

Energibesparelse intern varmegenvinding

1,4 GWh/år

Energibesparelse procesintegration

1,3 GWh/år

Årlig besparelse CO₂

860 ton/år

Hvad kostede det?

Investering intern varmegenvinding

1,9 mio. kr.

Investering procesintegration

1,3 mio. kr.

Simple tilbagebetalingstid

3,2 og 2,2 år

Hvorfor blev projektet gennemført?

I dele af AAK Denmarks produktion indgår en række energitunge processer i forarbejdningen af råvarerne. Virksomheden vurderede, at der var muligheder for at øge procesintegrationen mellem varme- og kølebehov og dermed opnå energibesparelse.

Derfor blev der gennemført en pinch-analyse, som finder sted i 3 trin:

- Indsamling af procesdata
- Analyse af optimalt energiforbrug
- Sammenkædning af energistrømme og forslag til anlægsændringer

Hvordan gennemføres pinch-analysen?

Formålet med pinch-analysen er at systematisere energistrømmene til opvarmning og afkøling for at skabe overblik over potentialet for øget procesintegration. Procesflowet skal således gennemgås for at bestemme de energimæssige ændringer, produkterne gennemgår. Det kan være en opvarmning med eksempelvis damp eller en afkøling med kølevand eller luft. På den måde kan hver processtrøm fastlægges med flow, temperatur ind og ud samt tilført eller fjernet effekt.



Pinch-analyse af et større fabriksafsnit

AAK Denmark, Aarhus

Da der typisk er flere produkter med forskellige opskrifter, skal disse først gennemgås og grupperes for ikke at gøre analysen uoverskueligt stor. Tilsvarende bliver ubetydelige processtrømme fravalgt.

Analyse af optimalt energiforbrug

Analysen gennemføres ved at sammenholde den overførte effekt med ændringen af produktets temperatur. I Figur 1 er det optegnet for en given proces. Varme strømme, som skal afkøles, er rødt, og kolde strømme, som skal opvarmes, er blå. Ved sammenstilling af effektforskelle ved de forskellige temperaturer kan varmeoverskuddet bestemmes sammen med de teoretiske minimale opvarmninger og afkølinger.

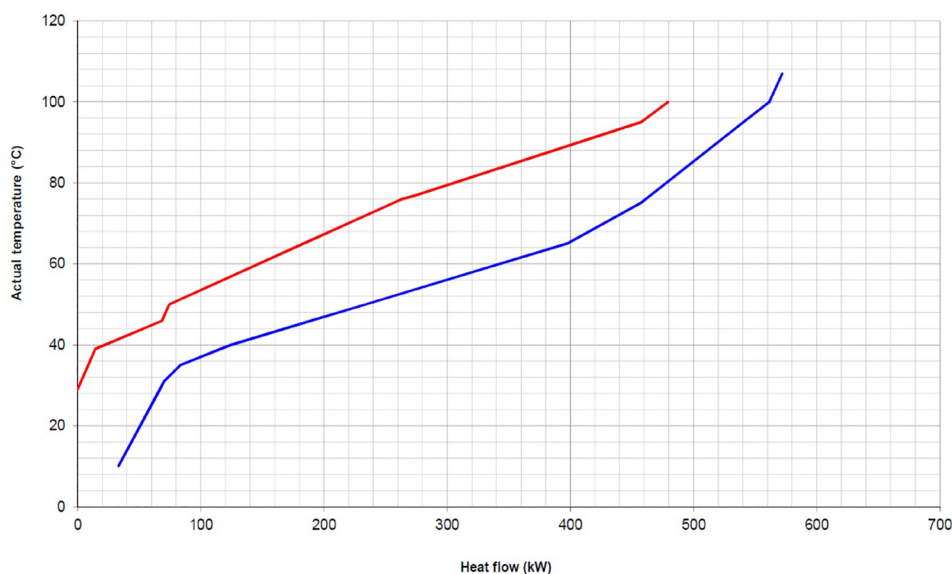
I Figur 2 kan den minimale opvarmningseffekt aflæses ved kurvens top og den minimale afkølingseffekt ved kurvens bund. Punktet hvor effekterne er lige store kaldes pinch-temperaturen.

Sammenkædning af energistrømme og forslag til anlægsændringer.

Ved at sammenligne de fundne minimale forbrug med de faktiske forbrug fremkommer besparelspotentialerne. Dette kan give anledning til 3 typer projekter:

- Forøgelse af vekslere eller kondensatorer
- Veksling mellem strømme inden for samme proces
- Procesintegration mellem to processer

Mellem nogle strømme og processer vil der af sikkerhedshensyn være krav om en mellemkreds for at fjerne risikoen for lækage med tilhørende temperaturtab. Mellem andre strømme kan der være udfordringer med tidsmæssige forskydninger eller lange afstande mellem processerne.



Figur 1. T-Q-diagram med samlekurve for varme og kolde strømme. Varme strømme, som skal afkøles, er rødt, og kolde strømme, som skal opvarmes, er blå.

Pinch-analyse af et større fabriksafsnit

AAK Denmark, Aarhus

Hvilke resultater er der kommet ud af det?

Pinch-analysen førte frem til 14 mulige forslag inden for de ovennævnte projektyper. Da mange af de undersøgte procesanlæg har varme i overskud i intervallet fra 50 °C til 65 °C, er der især et potentiale for udnyttelse af overskudsvarme med varmepumper.

Ud fra bruttolisten vurderede AAK projekternes forudsætninger. Resultatet af evalueringen var, at 2 projekter blev udvalgt til realisering. Der blev udarbejdet capex-ansøgninger, og disse blev bevilget. Resten af forslagene blev fravalgt i første omgang pga. dårlig økonomi eller tekniske udfordringer.

Intern varmegenvinding

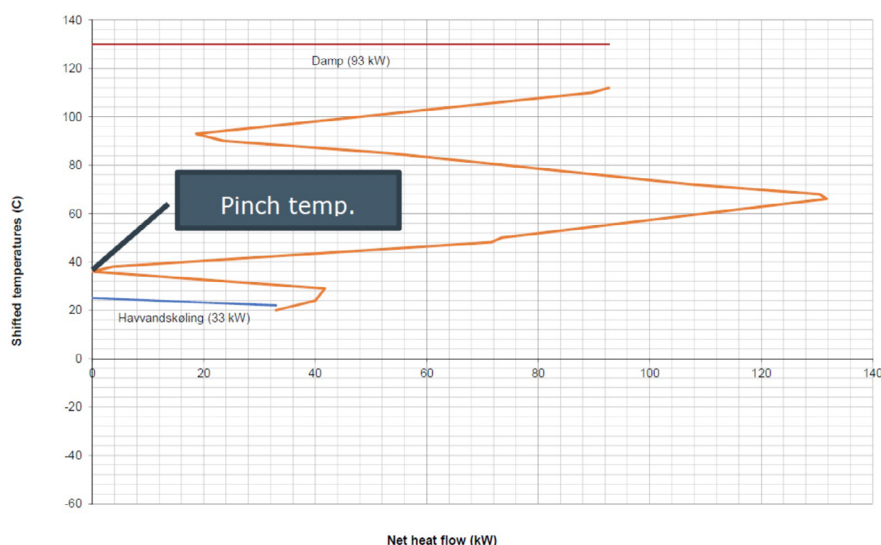
De 2 udvalgte projekter blev realiseret i første halvår af 2018. I fraktionering er der gennemført et projekt med 2 interne varmegenvindinger. De 2 færdige oliestrømme ud af anlægget køles med en mellemkreds, der afsætter varmen til opvarmningen af den tilsvarende miscella (blanding af olie og solvent) i inddampningen.

Projektet vil give en årlig energibesparelse på 1,4 GWh i dampforbruget og dermed en reduktion i CO₂-udledningen fra kraftcentralen på ca. 435 tons per år. Med en investering på 1,9 mio. kr. vil projektet have en simpel tilbagebetalingstid på 3,2 år.

Procesintegration

Det andet projekt er en procesintegration mellem 2 processer. Der overføres varme fra den færdige olie i presseriet til miscellaen i destillationsprocessen i ekstraktionen. De 2 processer er altid i drift samtidig, men der er behov for en mellemkreds for at gennemføre projektet.

Energibesparelsen herved er 1,3 GWh/år, hvilket reducerer CO₂-udledningen med ca. 425 ton/år. Med en investering på 1,3 mio. kr. vil projektet have en simpel tilbagebetalingstid på 2,2 år.



Figur 2. Varmeoverskudskurve for samme proces.