

Ph.D-projekt skal skaffe Odense effektiv fjernkøling

Chan Nguyen skal arbejde på et erhvervs Ph.D-projekt for Fjernvarme Fyn. Projektet skal sikre, at fremtidige projekter med fjernkøling bliver så effektive som muligt.



FJERNKØLING

Af journalist Flemming Linnebjerg Rasmussen, Dansk Fjernvarme

Når 332.000 m² supersygehus efter planen står klar i det sydlige Odense i 2018, skal det ikke bare forsynes med fjernvarme, men selvfølgelig også med fjernkøling.

Det skal naturligvis ske så effektivt som muligt, og samspillet med byens fjernvarmesystem skal være i top, så synergieffekten i at levere både varme og køling bliver så stor som mulig.

Sådan lyder målsætningen for Fjernvarme Fyn, der netop har taget et helt nyt skridt for at styrke sig på fjernkølingsområdet. For første gang i forsyningsens historie er et erhvervs Ph.D-stipendiat blevet slået op, og stillingen er blevet besat af 34-årige Chan Nguyen.

Han er netop blevet færdig som civilingeniør fra Syddansk Universitets Mads Clausen Institut i Sønderborg. Chan Nguyens fag er mekatronik - en blanding af mekanik, elektronik og software, og han har specialiseret sig i at lave matematiske modeller.

Det arbejde skal han nu anvende i praksis hos Fjernvarme Fyn med henblik på at planlægge det bedste system til levering af fjernkøling. Potentialer er nemlig langt større end det ellers ret store sygehus, og derfor har forsyningselskabet en naturlig ambition om at designe systemet bedst muligt fra starten.

- Vi ved, vi er gode til at levere fjernvarme, så vi har også kompetencen til at levere køling. Teknisk



Chan Nguyen skal de næste tre år arbejde på et Ph.D-projekt for Fjernvarme Fyn. Projektet fokuserer på at udnytte kvaliteten (exergien) i energien bedst muligt. Foto: Flemming L. Rasmussen.

set er det stort set det samme, forklarer Fjernvarme Fyns direktør, Jan Strømvig, og uddyber:

- Der er mulighed for at forbedre effektiviteten i hele det samlede forsyningsystem, når vi får fjernkøling ind. Vi ser store muligheder, fordi vi har et stort system. Derfor vil vi gerne lave det rigtigt fra start.

Matematiske modeller giver viden

Chan Nguyen, der har vietnamesisk baggrund, er under sit erhvervs Ph.D-forløb ansat hos Fjernvarme Fyn, som også finansierer projektet.

Der er dog tale om et samarbejde med Syddansk Universitet, hvor han skal bruge halvdelen af sin tid. En Ph.D er nemlig reelt en forskeruddannelse, hvilket vil sige, at Chan Nguyen skal tage en række kurser, der både

har ren teknisk karakter og handler om eksempelvis formidling og forretningsforståelse.

Projektet hos Fjernvarme Fyn handler dybest set om de grundlæggende problemstillinger, der gør sig gældende ved levering af fjernkøling, når ambitionen er, at leveringen skal ske så effektivt som muligt for det samlede energisystem.

Det er en grundlæggende problemstilling, at køleeffektiviteten er højest, hvis temperaturen på den spildvarme, der anvendes som drivmiddel er så høj som muligt.

Men når varmen kommer som fjernvarme, der egentlig er spildvarme fra el-produktionen på et kraftværk, er det bedst for el-virkningsgraden på kraftværket, hvis temperaturen fra spildvarmen er så lav så muligt. Det

er altså et paradoks i form af to modsatte ønsker.

- Min opgave bliver at arbejde med matematiske modeller af fjernkølings-systemet for blandt andet at optimere systemet i forhold til denne problemstilling, fortæller Chan Nguyen.

I Odense optager fjernvarmesystemet al varmen fra byens affaldsforbrænding, også i sommerperioden.

Derfor skal drivvarmen til fjernkølingen komme fra reel fjernvarmeproduktion og ikke som en overskudsvarme, der ellers vil blive kølet væk. Det var derfor nødvendigt, at det kommunalt ejede Fjernvarme Fyn tog kontakt til Vattenfall, der ejer Fynsværket.

- Vi tog ret hurtigt fat i Vattenfall omkring projektet. Det er måske lidt usædvanligt med sådan et samarbejde, men vi havde ingen berøringsangst i forhold til at tage den kontakt, og vi har også en fin dialog, fortæller Jan Strømvig.

Mulig sidegevinst

Der er grundlæggende to formål med at bruge matematiske modeller som værktøj i dette projekt: For det første kan de hjælpe med at dimensionere systemet korrekt, og for det andet kan de efterfølgende bruges til at styre forsyningen effektivt.

Chan Nguyen forklarer, at matematiske modeller i deres grundform er simple nok.

Det handler om at beskrive nogle forhold på en måde, så de kan analyseres matematisk. Et eksempel kan være at beskrive den proces med strøm, spænding og modstand, der foregår i en el-pære. Det kan sættes på en simpel matematisk formel, i dette tilfælde kendt som Ohms lov.

På samme måde foregår der hundredvis af processer fra den første indfyrring af et brændsel på et kraftvarmeværk til varmen – eller i dette tilfælde kulden – er nået frem til sit mål.

- Det svære er ikke at stille ligningerne op. Det er ofte de gamle fysiske love, der skal i brug. Det svære er, at regne det hele sammen i et komplekst system, siger Chan Nguyen.

Formålet er således at designe det mest effektive system frem til det sidste led, hvor absorptionsvarmepumper skal omdanne fjernvarme til køling. Kort fortalt sker der det, at det varme fjernvarmevand agerer drivmiddel sammen med el.

Derpå kan pumpen trække varmen ud af sine omgivelser og dermed køle dem ned.

Processen giver en mulig sidegevinst: Selvom absorptionsvarmepumpens formål er at skabe køling, afgiver den også en del varme. Der ligger derfor et potentiale i at udnytte pumpen til at producere varme om vinteren, hvor behovet for køling er mindre.

(Fortsættes næste side)

(Fortsat fra forrige side)

Exergi er nøglen

I centrum for Chan Nguyens projekt er begrebet "exergi".

Exergi handler om kort fortalt om den kvalitet en given mængde energi har. Exergi er dermed en slags mål for den mængde arbejde, man maksimalt kan få ud af en given energimængde. Begrebet fortæller altså noget om energiens tilgængelighed og dens evne til at udføre arbejde.

To mængder energi, eksempelvis 1KW el og 1KW varme, kan være ens i størrelse, men have forskellig evne til at udføre arbejde, og altså forskelligt indhold af exergi. I praksis ses fænomenet helt tydeligt i forbindelse med netop varmepumper, hvor en energienhed el kan omdannes til tre enheder varme. Her ses den større exergi, der ligger i el.

Chan Nguyens analyser skal vise, hvordan Fjernvarme Fyn får mest mulig exergi i energistrømmene.

- En energianalyse giver ikke det fulde billede af mulighederne i et stort samlet system. En exergianalyse, derimod, kigger altså på den mængde arbejde, der kan hentes i energien i de forskellige led, den passerer igennem. Det giver mulighed for bedre at prioritere, hvor i processen man vil optimere, forklarer Chan Nguyen.



Ikeas nye store bolighus i det sydlige Odense får allerede i dag leveret køling fra Fjernvarme Fyn. Byens kommende supersygehus, der skal ligge tæt ved Ikea, forventes at blive den helt store aftager af fjernkøling, når det står færdigt i 2018. Foto: Flemming L. Rasmussen.

PARTER I PH.D-PROJEKTET

PARTER I PH.D-PROJEKTET

- Chan Nguyen: Studerende, civilingeniør i mekatronik med profilen matematisk modellering.
- Fra Syddansk Universitet: Hovedvejleder Morten Willatzen, professor på Mads Clausen instituttet i Sønderborg, og medvejleder Flemming Nissen, konsulent på Institut for Sensorer, Signaler og Elektroteknik i Odense.
- Fra Fjernvarme Fyn A/S: Hovedvejleder Jan Strømvig, administrerende direktør, og medvejleder Peer Andersen, chefkonsulent.
- Fra Vattenfall: 3.partsvejleder Jens Møller Andersen, civilingeniør og Ph.D.

Og det er altså det arbejde, han nu skal i gang med. Utallige beregninger venter forude, før der er lavet matematiske modeller over energisystemet i Odense og før exergi-analysen er fuldendt.

Stort potentiale for fjernkøling

Som tidligere nævnt er der et stort potentiale for fjernkøling i Odense. Den mulige kundekreds rækker langt videre end sygehuset, der ganske vist er den største potentielle aftager.

Et forstudie har udpeget to mulige zoner for fjernkøling i den fynske hovedstad. Den ene befinder sig i byens centrum, hvor et nyt storcenter skulle agere startskud for et fjernkølingsprojekt, der skulle strække sig videre til butikslivet omkring byens gågader. Da finanskrisen satte ind blev storcenter-projektet imidlertid

parkeret på sidelinjen, så i øjeblikket er der ikke udsigt til, at denne kølezone bliver etableret.

Mere lovende ser det ud i den sydlige ende af byen, hvor det nye såkaldte supersygehus altså bliver placeret.

Syddansk Universitet, der ligger lige i nærheden, bliver nemlig betragteligt udbygget, blandt andet fordi medicinstudiet flyttes ud i nærheden af det nye sygehus.

Både de eksisterende universitetsbygninger og udvidelsen, der er på mere end 30.000 m², kan komme til at aftage fjernkøling.

I samme ende af byen ligger et af Danmarks største indkøbscentre, Rosengårdscenteret, en stor Bilka samt diverse andre store butikker. Endelig er det også her, landets største Ikea åbnede sidste år.

Dette store bolighus forsyner Fjernvarme Fyn allerede med køling.

- Indtil videre har vi opstillet et midlertidigt anlæg på en grund tæt ved. Det er faktisk et traditionelt køleanlæg, der drives af strøm. Det har vi valgt at gøre for at sikre, at Ikea kom med som kunde og ikke etablerede deres eget anlæg – senere skal de så forsynes med "rigtig" fjernkøling. Ikea har en grøn profil og vil gerne have fjernkøling, derfor var de klar til at indgå en aftale om denne model, fortæller Jan Strømvig.

Går tingene, som de skal, vil fjernkøling altså gøre et markant indtog i Odense i de kommende år. Forberedelsesarbejdet er i hvert fald godt i gang.

fr@danskfjernvarme.dk