

DI Energi OVERSKUDSVARME

Overskudsvarmen er der –
hvordan får vi udnyttet den?

APRIL 2022



RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

DI Energi

Denne rapport er udarbejdet på opdrag af DI Energi og belyser potentialet for overskudsvarme samt inspiration og anbefalinger til næste skridt for industrien.

INDHOLD

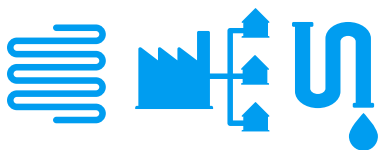
De vigtigste anbefalinger.....	3
Formål og baggrund	4
Overskudsvarmepotentialet i Danmark.....	5
Motivation for at udnytte overskudsvarme.....	8
Muligheder	9
Barrierer	11
Regler og lovgivning – Forslag til ændringer	12
Danske cases.....	14
Aalborg Forsyning	15
IKEA Aalborg	17
ROCKWOOL.....	19
Kalundborg Forsyning	21
Gudenaadalens Energiselskab	23
Tårnby Forsyning	25
Europæisk perspektiv	26
Kortlægningsmetode	30



//
**Den enes
spildprodukt
er den andens
ressource**



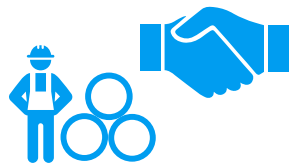
Opsummering af de **vigtigste anbefalinger**



Alle typer overskudsvarme kan udnyttes. Lige fra højtemperatur overskudsvarme hele året til lavtemperatur overskudsvarme om sommeren. Cases her i rapporten fortæller om alle typerne – og om hvordan businesscasen bliver endnu bedre jo mere, der udnyttes.



Der er kommet nye regler – det kan nu betale sig at genbesøge gamle projekter, der tidligere ikke var rentable.



Ræk ud til nærmeste fjernvarmeværk og etabler et åbent samarbejde med fokus på data og fælles løsninger. Identificér muligheder og fælles interesser.



En **statslig taskforce**, kan sikre koordination på tværs af statslige myndigheder omkring udnyttelse af overskudsvarme. Som en del af taskforcen kan et sekretariat bistå virksomheder, fjernvarmeselskaber og kommuner med konkret vejledning.



Når eksisterende anlæg skal skiftes, kan det betale sig at investere i tekniske løsninger, der gør det muligt at udnytte overskudsvarme.



Styrker virksomhedernes branding og grønne profil, når overskudsvarmen udnyttes, og virksomheden dermed bidrager til den grønne omstilling i lokalsamfundet.

Overskudsvarmen kan hjælpe med at udfase naturgas

Der er et uudnyttet potentiale på **60%** fra erhverv og industri. Det svarer til opvarmning af ca. **100.000 parcelhuse**.

Industrier og erhverv med overskudsvarme er naturlige leverandører til fjernvarmen. Fjernvarmen kan opsamle alle typer overskudsvarme.

Regeringens energiudspil **'Danmark kan mere II'** fra april 2022:

Naturgassen skal udfases og der skal sættes turbo på udrulning af fjernvarme

Muligheder for at udnytte eksisterende overskudsvarme



Baggrund

Det er **mere aktuelt end nogensinde** at bidrage til at mindske brugen af fossile brændsler ved at udnytte overskudsvarmen. Både klimakrisen og krigen i Ukraine understreger dette tydeligt.

Fra 1. januar 2022 er afgiften på at udnytte overskudsvarme fjernet, hvis varmen leveres fra en certificeret virksomhed med energieffektiviserings-aftale med Energistyrelsen. For øvrige virksomheder er den reduceret.

På den baggrund ønsker DI Energi at bidrage til at accelerere udnyttelsen af overskudsvarme yderligere.

Analysen er udarbejdet af Rambøll på vegne af DI Energi med bidrag fra dette **specialudvalg**:

- Atli Benonysson, Danfoss
- Carsten Østergård Pedersen og Asbjørn Bjerregaard Ebbesen, Grundfos
- Hans-Martin Friis Møller, Kalundborg Forsyning
- Henrik Bjerregaard, Logstor
- Sebastian Bønding Rasmussen, Kredsløb
- Steen Schelle Jensen, Kamstrup
- Susanne Kuehn, Rockwool
- Thomas Uhd, Aalborg Portland
- Tina Kramer Kristensen og Jane Moustgaard, Rambøll

Formål

DI Energi ønsker med denne analyse at bidrage til at skabe overblik over potentialet for at udnytte mere overskudsvarme.

Med denne rapport ønsker DI Energi derfor at få svar på følgende spørgsmål:

Hvor er potentialet for at udnytte overskudsvarme, som i dag går til spilde?

Hvordan kan den udnyttes?

Der er fortsat et enormt potentiale for at udnytte overskudsvarme fra erhverv og industri

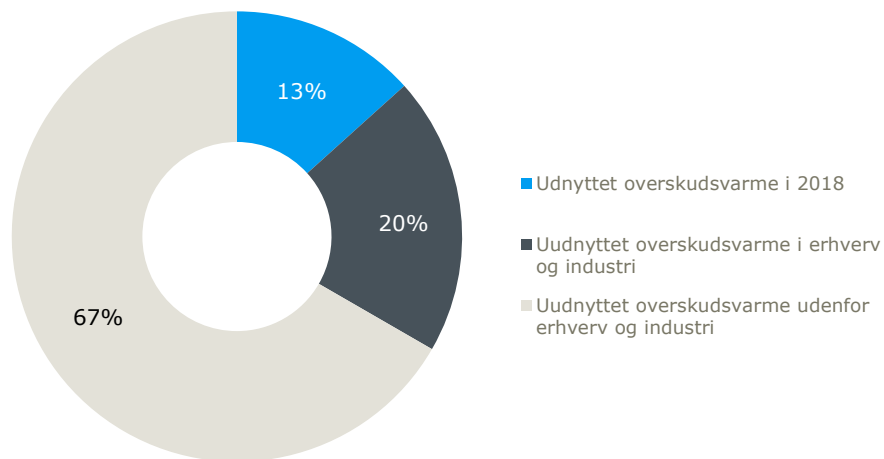
Potentialet for overskudsvarme kort fortalt

Det samlede **overskudsvarmepotentiale i Danmark** er ca. **9.000 GWh/år**. Dette er fordelt på den overskydende varme fra komfortkøling, erhvervs- og industrivirksomheder samt renseanlæg og vandværker.

Overskudsvarmepotentialet **fra erhverv og industri** i Danmark udgør ca. **3.000 GWh/år**.

I 2018 blev der **solgt ca. 1.200 GWh overskudsvarme** fra erhvervs og industrivirksomheder **fordelt på relativt få virksomheder**. Det resterende potentiale er på ca. 1.800 GWh/år svarende til opvarmning af ca. 100.000 parcelhuse.

SAMLET UDNYTTET OG UUDNYTTET OVERSKUDSVARMEPOTENTIAL



Typer af overskudsvarme

Erhverv og industri inkluderer brancher, der bortkøler varme på forskellige temperaturniveauer. Højtemperaturvarme udnyttes direkte. Lavtemperaturvarme kan udnyttes med varmepumper

Komfortkøling er overskudsvarme, der skal bortkøles fra kontorer, indkøbscentre og undervisningslokaler mv., for at opnå et godt indeklima. Den kan udnyttes med varmepumper og grundvandskøling (ATES)

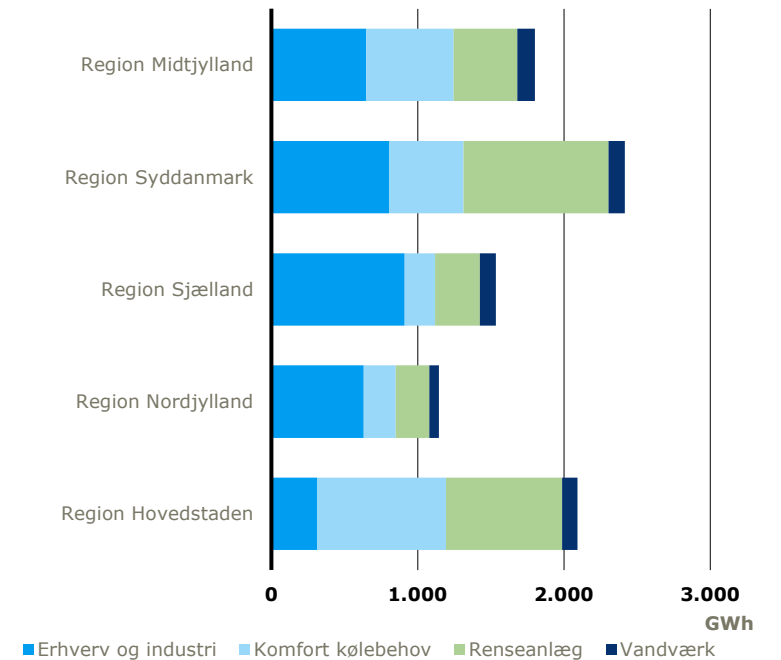
Overskudsvarme fra **renseanlæg** kan udnyttes ved at køle rensede spildevand med varmepumper

Drikkevand fra **vandværker** kan køles med varmepumper inden det sendes til forbrugerne. Det forbedrer vandkvaliteten, og overskudsvarmen kan udnyttes.

Geografisk fordeling af overskudsvarmepotentiale

Overskudsvarmepotentialet er størst i **Region Syddanmark** og mindst i Region Nordjylland, som det fremgår af illustrationen herunder. Grafen inkluderer også det potentiale, der allerede udnyttes i dag.

SAMLET OVERSKUDSVARMEPOTENTIAL



Fremtidigt potentiale for overskudsvarme

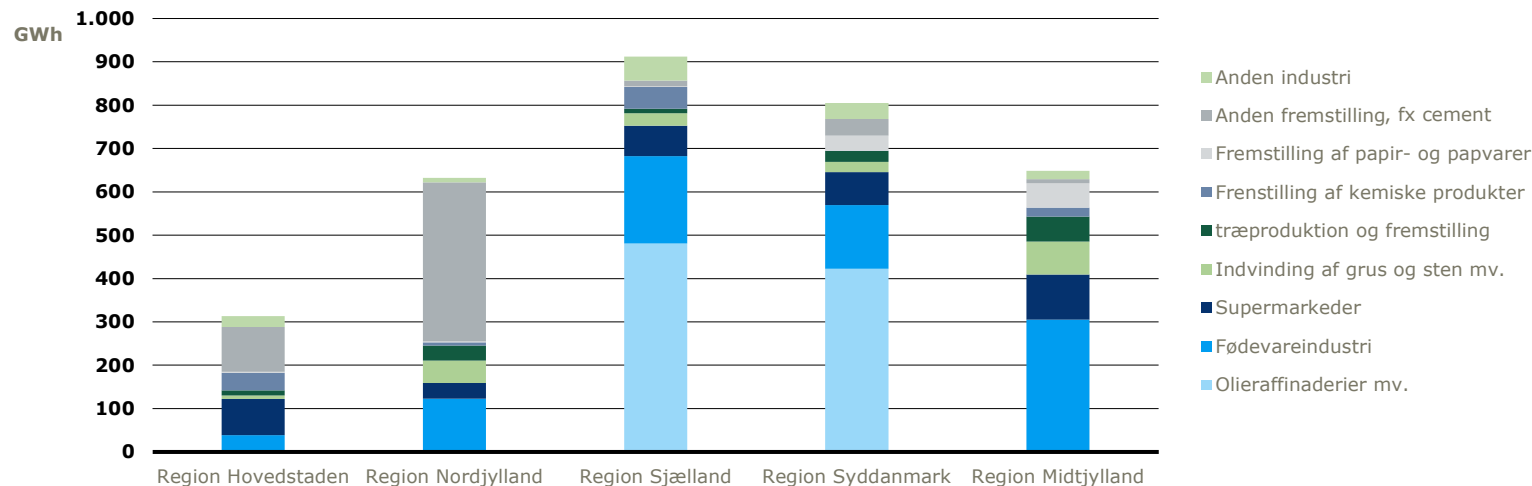
Overskudsvarme fra erhverv og industri fordelt på brancheniveau viser tydeligt, hvilke brancher der har de største potentialer i forskellige regioner. F.eks. viser grafen, hvordan højtemperaturvarme fra olieraffinaderierne i Kalundborg og Fredericia står for ca. halvdelen af potentialet i hver region. Aalborg Portland fremgår også tydeligt under kategorien "Anden fremstilling" for Region Nordjylland. Generelt er det de største produktionsvirksomheder, hvor overskudsvarmen kan udnyttes direkte uden en varmepumpe, hvor potentialet er størst og har bedst økonomi.

De fremtidige overskudsvarmekilder har store potentialer

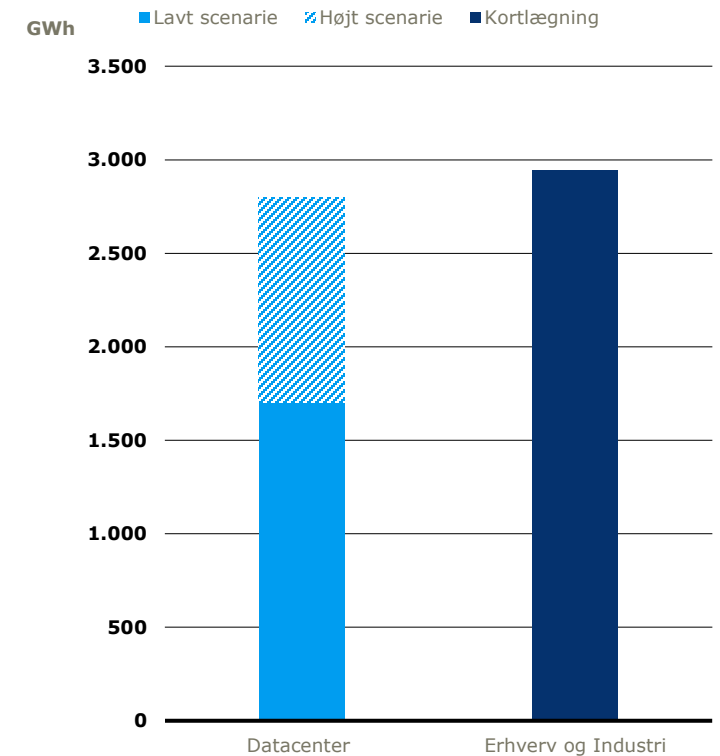
Set i forhold til det nationale overskudsvarmepotentiale fra erhverv og industri, vil overskudsvarmepotentialet fra datacentre i "Højt scenariet" være ca. lige så stort i 2030 ifølge en analyse udarbejdet til Energistyrelsen. Nye overskudsvarmekilder som datacentre, CO₂-fangst, elektrolyse, m.m. bør placeres, så de store mængder overskudsvarme kan udnyttes.

Potentialet fra disse større overskudsvarmekilder vil være fordelt på få placeringer. **Der vil gå meget overskudsvarme tabt, hvis der ikke findes gunstige placeringer** for disse, hvor afstanden til beboelse ikke er for lang. Dette skyldes, at overskudsvarmen fra disse overskudsvarmekilder vil være lavtemperatursvarme, som skal boostes af en varmepumpe. For lang afstand til forbrugerne vil medføre dårligere økonomi for projektet.

INDUSTRIEL OVERSKUDSVARMEPOTENTIALE FORDELT PÅ BRANCHER



OVERSKUDSVARMEPOTENTIALE FRA DATACENTRE I FORHOLD TIL ERHVERV OG INDUSTRI



Potentialet for overskudsvarme i fjernkøleområder er stort

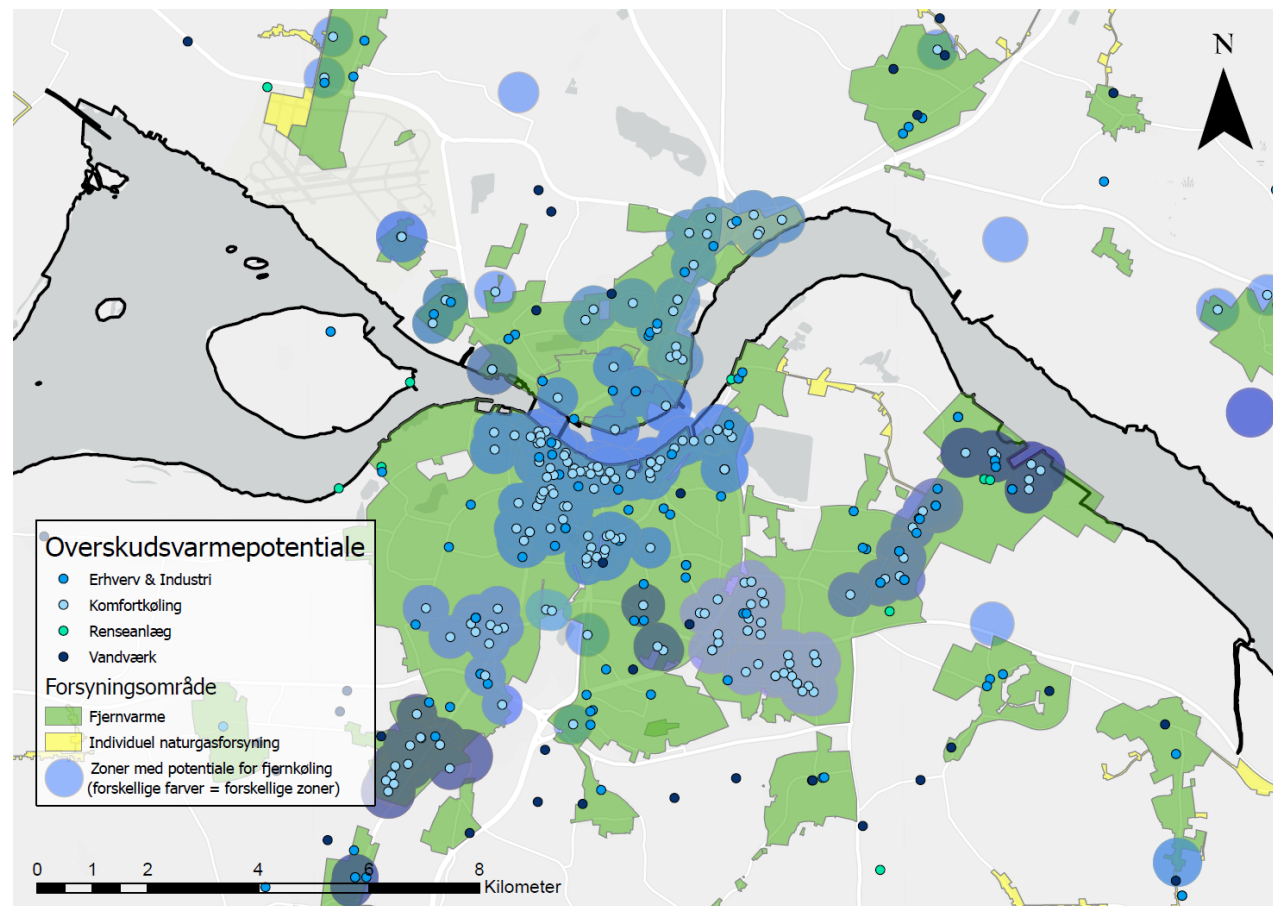
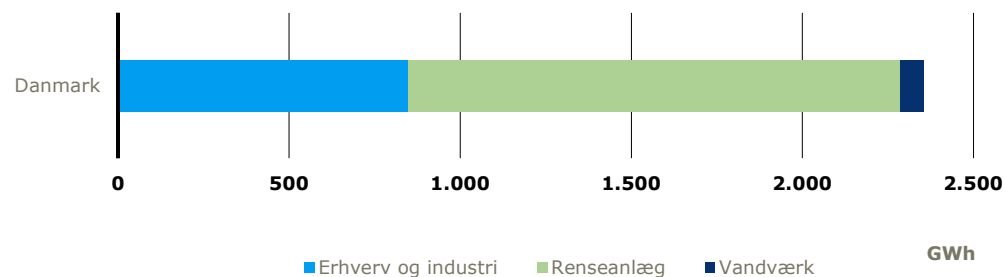
Overskudsvarmepotentiale i fjernkøleområder i Danmark

Overskudsvarmepotentialet der kan udnyttes med fjernkøling er opgjort til ca. **2.350 GWh**.

Dette baserer sig på det overskudsvarmepotentiale, der er opgjort inden for økonomisk afgrænsede områder baseret på virksomheders kølebehov til processer og komfort. De potentielle køleområder ses som større cirkler på kortet til højre. Disse potentialeområder kan overlape hinanden, og danner grundlaget for fjernkøling, hvor der produceres køling og udnyttes overskudsvarme i samproduktion på centrale eller decentrale anlæg.

Ca. **60%** af overskudsvarmepotentialet er fra **renseanlæg**, hvilket medfører gode forhold for kombineret varme- og køleproduktion. Med **grundvandskøling**, kan overskydende varme og køling gemmes i grundvandet, og kan udnyttes ved behov med varmepumperne.

OVERSKUDSVARMEPOTENTIALE I FJERNKØLEOMRÅDER



Aalborg Forsynings område

Anbefalinger trin for trin til at udnytte overskudsvarmen. De nye regler gør det nemmere end nogensinde før

Motivation for at udnytte overskudsvarme

- **God økonomi.**
- Overskudsvarmen skal spille en stor rolle som leverandør til fjernvarmen for at opfylde målet om at **udfase naturgassen**. I regeringens energiudspil fra april 2022 fremgår det, at naturgassen skal udfases og at flere skal have fjernvarme.
- Der er **kommet nye regler** – derfor er det oplagt at se på projekter, der tidligere ikke kunne betale sig.
- **Det 'smitter'** – erhverv og industri, som tidligere ikke har haft fokus på, at varmen kan udnyttes, får fokus på overskudsvarmen.
- Brandingeffekt for virksomheder – det vil **styrke den grønne profil**, når overskudsvarmen udnyttes, og virksomheden tager del i det lokale energifællesskab.
- Industrien og varme/køle kunder har **fælles interesser**.
- Fælles tilkobling af industri og fjernvarme til elnettet kan **spare kapacitetsbetaling**.
- Effektiv udnyttelse af lavtemperaturoverskudsvarme fremmes af effektive lavtemperaturvarmeanlæg i bygningerne, der fremmer lavtemperaturfjernvarme.

Anbefalinger trin for trin

Åbent samarbejde med fjernvarmen

Danmark er førende i at samarbejde om holistiske energiløsninger i kraft af det lokale demokratiske ejerskab af forsyningssektoren. Det kan gøres endnu bedre ved at **inddrage erhverv og industri 100%**, som aktiv deltager.

Til erhverv og industri:

- Ræk ud til nærmeste fjernvarmeværk og start dialogen
- Gør en indsats for at forstå hinanden parterne imellem
- Gør det nemt for samarbejdspartneren via åbenhed
- Kontakt eventuelt en energirådgiver
- Identificer muligheder og fælles interesser
- Bidrag med faktiske oplysninger i samarbejdet for at finde den fælles bedste løsning og en rimelig fordeling af gevinsten
- Vær opmærksom på, at der er forskellige rammevilkår for virksomheder og fjernvarmeselskaber
- Prioriter ud fra økonomisk, miljømæssig og social bæredygtighed samt størst mulig fælles gevinst

Til myndigheder:

- Opret en taskforce og et sekretariat, der kan hjælpe virksomheder og fjernvarmeselskaber i gang
- Udarbejd VE-prisloftet på basis af faktisk efterviste omkostninger ekskl. støtte og inkl. CO₂-omkostninger
- Udarbejd en drejebog for at udnytte overskudsvarme
- Energiinfrastrukturen og placeringen af virksomheder med overskudsvarme bør med i landsplanlægningen og kommuneplanlægningen

Hvis der ikke er fjernvarme og/eller fjernkøling i nærheden – kig efter klynger af bygninger/industrier, der kan sluttes sammen i et overskudsvarme- og/eller fjernkølenet. Overvej om det kan være en forretningsmodel for jer at **initiere og drive** sådant et net. Campusejere kan se fordelene.

Mulighed for at udnytte en stor del af overskudsvarmen med gode businesscases

Byernes energiinfrastruktur

Overskudsvarme

- Byernes energiinfrastruktur er et energifælleskab, hvor lokale ressourcer som overskudsvarme kan udnyttes. Fjernvarmen i alle byområder kan udnytte overskudsvarme fra alle virksomheder, store som små.

Fjernkøling

- Fjernkøling kan udnytte overskudsvarme endnu mere effektivt ved at opsamle mange små overskudsvarmekilder.
- Energiinfrastrukturen og lokaliseringen af virksomheder med overskudsvarme bør derfor med i landsplanlægningen og kommuneplanlægningen.

Overskudsvarme med lave temperaturer kan også udnyttes

Lavtemperaturoverskudsvarme fra processer i en industri

Hvis industrien i forvejen har køleomkostninger, kan overskudsvarmen opsamles med:

- En overskudsvarmeledning fra fjernvarmens varmepumpe eller
- En fjernkøleledning, der forsynes fra en gunstig kombination af kølekompressorer, grundvandskøling, varmepumper og evt. kølelager.

Lavtemperaturoverskudsvarme fra komfortkøling

Hvis en bygning i forvejen har omkostninger til komfortkøling, kan overskudsvarmen opsamles med:

- En fjernkøleledning, der forsynes fra en gunstig kombination af kølekompressorer, grundvandskøling, varmepumper og evt. kølelager.

WIN

Industriens back-up kølekapacitet kan indirekte levere kapacitet til bygningers komfortkøling om sommeren.

WIN-WIN

Dobbelt udnyttelse af varmepumpen og fjernkølenettet til salg af proceskøling, komfortkøling og kapacitet til komfortkøling giver det økonomiske grundlag for at udnytte overskudsvarme i større omfang.

WIN-WIN-WIN

Tredobbelt udnyttelse af varmepumpen og kølenettet ved at udnytte varme fra fx spildevand, som forbedrer businesscasen.

Overskudsvarmens værdi varierer

I den økonomiske vurdering indgår dels de investeringer, der skal til for at høste overskudsvarmen, dels varmepumpens effektivitet (COP-faktor). Derfor kan overskudsvarmen rangordnes, eksempelvis:

- Uden varmepumpe over 70°C, ækv. **COP = "50"**
- Et-trins varmepumpe fra ca. 30 til 70°C **COP = 7**
- To-trins varmepumpe fra 20 til 70°C **COP = 5**
- Kølenet og varmepumpe fra 10 til 70°C **COP = 3**
- Energifangere og varmepumpe -5 til 70°C **COP = 2**

Planlægning ud fra overskudsvarmekildernes placering er essentiel, også i forhold til typen af overskudsvarme

Opsamling af mindre overskudsvarmekilder

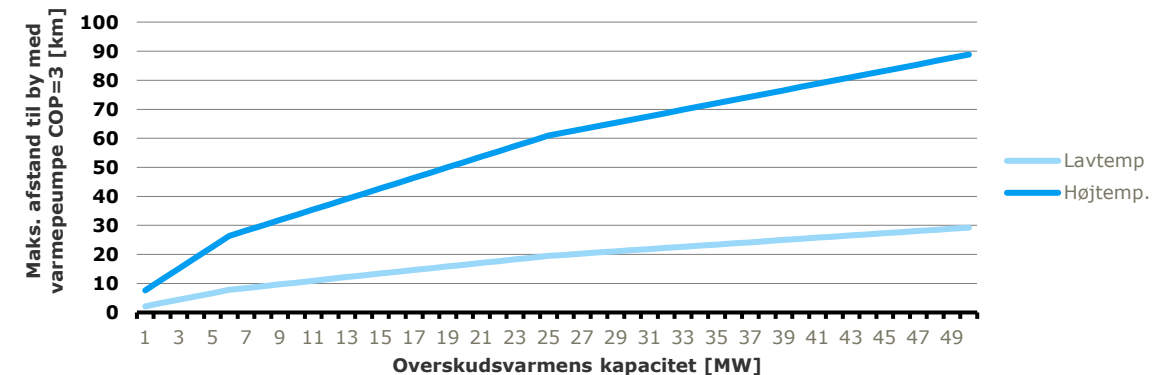
Store varmepumper centralt placeret kan opsamle mange **overskudsvarmekilder** ved at rørforbinde overskudsvarmekilderne med fjernvarme og/eller fjernkøling. Det gør også de mindre overskudsvarmekilder til gode businesscases.

- Der er snart fjernvarmenet overalt i alle større byer.
- **Overskudsvarmekilder** fra middel- og lavtemperatur processer og komfortkøling i klynger kan opsamles i varme- og/eller fjernkølenet og dermed udnytte energien bedre.
- Der er potentiale for samarbejde ved at industricampussen samarbejder med fjernvarmeselskabet om at etablere overskudsvarmenet/campuskølenet, der leverer proceskøling og komfortkøling til campussens bygninger og forsynes med køling fra fjernvarmeselskabets varmepumpe.
- Hvis bygningerne tilsluttes fjernvarmen og fjernkølingen, hvor det er muligt, øges muligheden for, at bygningerne kan udnytte hinandens overskudsvarme til alles fordel.
- Varmepumper bør lokaliseres i og omkring fjernvarmenettet, hvor der er den økonomisk fordelagtige overskudsvarme.
- Varmepumper lokaliseres optimalt i forhold til, at den tilsluttes fjernvarmenettet til den varme side og fjernkølenet til den kolde side.

Overvej afstand mellem overskudsvarme og aftager

- **Højtemperaturoverskudsvarme**, der kan udnyttes direkte, kan overføres over lange afstande, da man sparer udgifter til anlæg og drift af varmepumper. Jo større varmekapacitet og varmemarked, der kan udnytte kapaciteten, jo længere kan varmen transporteres sammenlignet med luft/vand varmepumper.
- Lavtemperaturoverskudsvarme ved eksempelvis 25 grader, der kræver en varmepumpe med COP = 6, kan ikke transporteres nær så langt sammenlignet med en alternativ luft/vand baseret varmepumpe med COP = 3.
- **Placering af nye overskudsvarmekilder med lav temperatur** bør overvejes nøje, da der også er en risiko ved at binde investeringer i varmepumpe og ledning.

MAKSIMAL VARMETRANSMISSION FRA OVERSKUDSVARME TIL FJERNVARME MED ALTERNATIV LUFTBASERET VARMEPUMPE



Barrierer for at udnytte industriel overskudsvarme



Energirammer for bygninger

Nye bygninger skal overholde en energiramme, hvor reglerne er fastlagt i bygningsreglementet. Der er kun godkendt fjernvarme, hvis fjernvarme er den bedste løsning for samfundet iht. Varmeforsyningsloven. Energirammen kan imidlertid nemmere overholdes med egen varmepumpe fremfor med fjernvarme blot COP-faktoren er større end 2,2.

Ydermere giver energirammeberegningen bygherren et endnu stærkere incitament til at vælge en individuel køleløsning frem for fjernkøling, hvor overskudsvarmen kan udnyttes i fællesskab.

Områder med **nye bygninger uden fjernvarme** og fjernkøling **gør det svært** at udnytte overskudsvarme.



Grønne regnskaber er gode, men simplificerede CO₂ gennemsnitstal kan vildlede

Grønne regnskaber brugt med omtanke kan fremme projekter for overskudsvarme.

Gennemsnitsindikatorer for klimagasser afspejler dog ikke de samfundsøkonomiske konsekvenser og de faktiske marginale konsekvenser for emissioner under hensyntagen til især fluktuationer i den vedvarende energi.

Det kan få virksomheder med potentiale for at købe eller sælge overskudsvarme til at vælge **løsninger på egen matrikel frem for helhedsløsninger**, hvor overskudsvarmen indgår som et bidrag til den samlede grønne omstilling.



Energibeskatning

Energibeskatningen har i snart 40 år været et vigtigt virkemiddel til at effektivisere og fremme udfasningen af fossile brændsler. Der er dog eksempler på, at man beskatter effektiviseringer og brug af energi, der ellers ville gå til spilde.

Afgiften på overskudsvarme er nu bortfaldet for certificeret overskudsvarme. Dog skal prisen på **overskudsvarme reguleres af et VE-prisloft**, der fortsat ikke er udviklet. Det skaber usikkerhed.

Overskudsvarme, der foræres bort, **beskattes fortsat**. I afsnittet om love og regler er der forslag til ændringer.

Planlægning for placering af nye virksomheder med overskudsvarme

Muligheden for overskudsvarme bør inddrages i lands- og kommuneplanlægningen

Det vil være naturligt, at lands- og kommuneplanlægningen inddrager muligheden for at udnytte overskudsvarme – gerne som vilkår

- Siden 1976 er der kun godkendt kraftvarmeværker med gunstig placering for at udnytte overskudsvarmen fra elproduktion.
- Siden 1970 har kommunerne sikret, at overskudsvarmen fra affaldsforbrænding kan udnyttes.
- EU er opmærksom på varmen fra datacentre.
- Der er behov for en overordnet planlægning på tværs af forsyningssektorer for hele landet.
- Datacentre i Danmark bør i fremtiden lokaliseres, hvor varmen kan udnyttes og gerne optimalt med vandbaseret køling.
- Kommende anlæg for CO₂-fangst vil automatisk blive placeret, hvor varmen kan udnyttes, (CO₂ fra røggassen).
- Kommende elektrolyseanlæg bør så vidt muligt også lokaliseres optimalt i forhold til at overskudsvarmen kan udnyttes.



Anbefaling af justering af overskudsvarmeafgift samt udformning af mere kostægte fjernvarmetariffer

Beskatning bør fjernes, når der ikke er risiko for "falsk" overskudsvarme

Overskudsvarme fra processer, der bruger el eller brændsler uden energiafgift, samt fra processer hvor energiafgiften er afløftet beskattes ikke, mens overskudsvarme fra mindre anlæg uden certificering, der bruger brændsler, hvor energiafgiften er afløftet, fortsat beskattes med 90 kr./MWh (2018 niv.).

Virksomheder har udgifter til bortkøling af overskudsvarmen, og har således ingen motivation til at producere falsk overskudsvarme, hvis den foræres væk. Hvis virksomheden betaler et mindre beløb for at få bortkølet overskudsvarmen (dvs. køber proceskøling), så er der ikke afgift.

Regler om overskudsvarme har skabt usikkerhed, som blokerer for udnyttelsen af overskudsvarme.

Hvis fjernvarmen afholder alle investeringer i tilslutning og vekslere og får overskudsvarmen gratis, har det været administreret som om, at virksomheden fik betaling for overskudsvarmen og skulle beskattes. Dermed har fjernvarmeselskabet større fordel ved at hente gratis varme fra udeluften med anlæg, der har en garanteret lang levetid og COP-faktor på 3 frem for at betale overskudsvarme-afgift og veksleranlæg for at få en COP-faktor på 6.

Konsekvenserne af beskatningen er at 1) industrien bruger penge på at bortkøle varme til udeluften og **2)** fjernvarmen bruger penge på at opsamle varmen fra udeluften.

Industrier og fjernvarmeværker har svært ved at udnytte synergierne grundet beskatningen af overskudsvarme og usikkerhed om administration, og fordi der samtidig er usikkerhed om fjernkøling og dens administration.

Prisregulering skal baseres på faktisk efterviste priser

Som led i afgiftslempelserne for overskudsvarme blev det besluttet at indføre et prisloft for overskudsvarme. Prisloftet baseres på gennemsnitlige priser på alternative VE-teknologier. Den endelige udformning af prisloftet er under udvikling i Forsyningstilsynet. Usikkerhed omkring den endelige udformning af prisloftet virker hæmmende for overskudsvarmeprojekter, da virksomhederne ikke ved hvilken pris der måles op imod.

Det er vigtigt, at prisloftet baseres på et gennemsnit af faktisk efterviste (og realistiske) omkostninger uden indregning af eventuel støtte og inkl. CO₂-omkostninger. Det er også vigtigt at prisloftet er baseret på retvisende priser på de alternative energikilder, herunder el. Usikkerhed om prisreguleringen af overskudsvarme skaber tilmed yderligere usikkerhed.

Fjernvarmetariffer

Fjernvarmetariffer kan udformes mere kostægte (i forhold til tid og kvalitet) og symmetrisk, så de giver incitament til leverandøren uden, at det belaster økonomien for varmekunderne.

- Den variable varmepris opdeles som månedstariffer med meget lave priser om sommeren og lidt højere pris om vinteren.
- Små overskudsvarmeleverandører afregnes til den variable pris og kan få et kapacitetsbidrag, hvis varmen er til rådighed de koldeste dage.
- Store overskudsvarmeleverandører afregnes på timebasis i forhold til den alternative pris i nettet og kan få et kapacitetsbidrag, hvis varmen er til rådighed de koldeste dage. Ved afregning på timebasis fremmes optimal drift i forhold til de andre anlæg i fjernvarmen, der agerer i elmarkedet som forbruger eller producent af el.
- Der korrigeres for returtemperatur, og prisen på overskudsvarme justeres evt. i forhold til fremløbstemperaturen.

Danske cases om udnyttelse af overskudsvarme

Seks danske cases til inspiration

I Danmark er vi allerede godt i gang med at udnytte det store potentiale, der ligger i at gøre brug af overskudsvarmen til produktion af fjernvarme.

Der er til denne rapport udvalgt seks danske cases ud af mange gode eksempler.

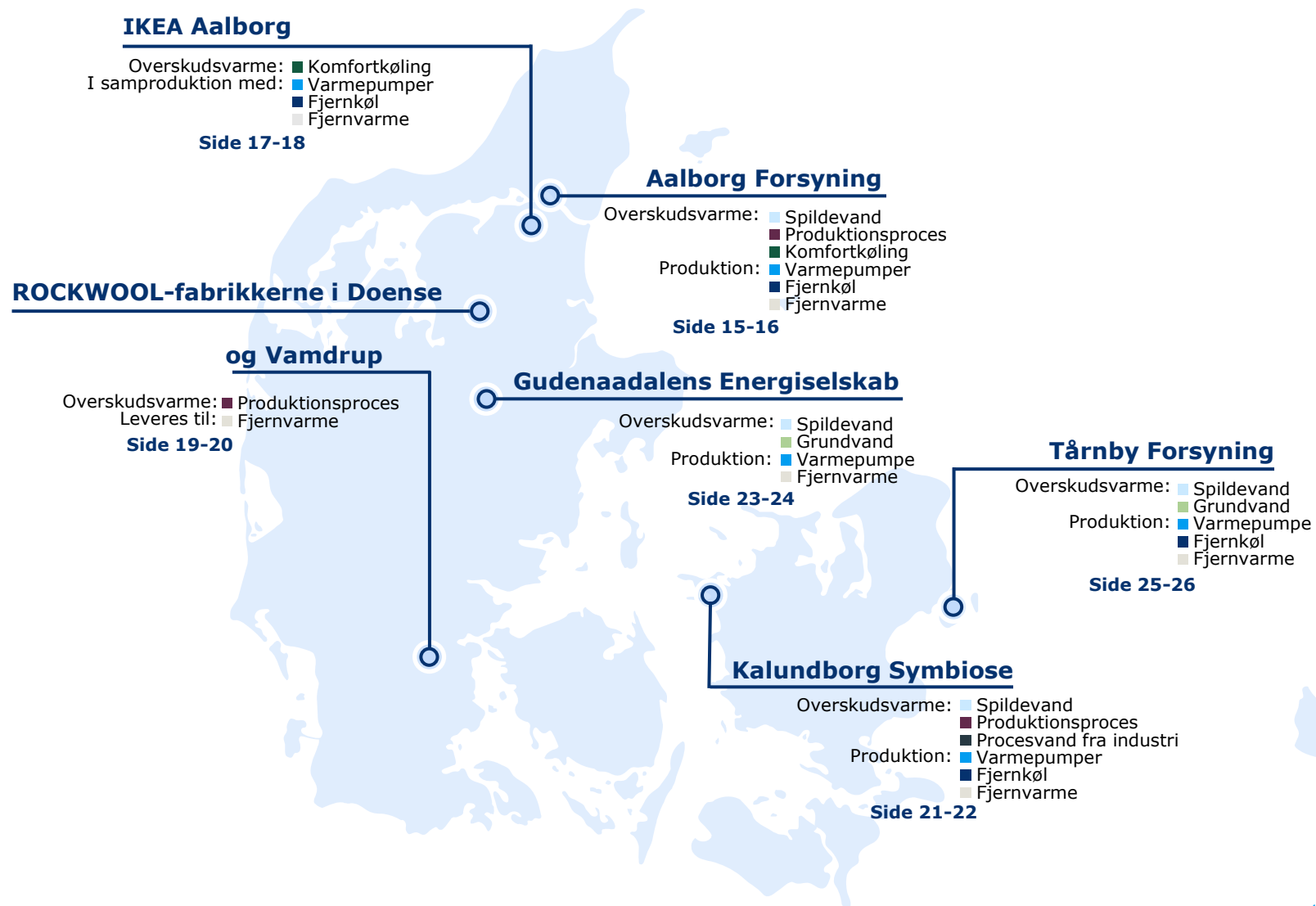
De seks cases fordeler sig ud over forskellige dele af Danmark og er forskellige i deres type – lige fra udnyttelse af overskudsvarme fra industri til spildevand, grundvand, og høj- og lavtemperatur om sommeren.

Når forskellige former for udnyttelse af overskudsvarme kombineres, kan businesscasen forbedres. Det ses i flere af de udvalgte cases.

De seks cases er beskrevet ud fra interviews om, hvad deres motivation var for at gå i gang med at udnytte overskudsvarmen, hvilke udfordringer og muligheder de mødte undervejs, samt anbefalinger til, hvad andre kan lære af deres erfaringer.

Således har de seks cases til formål at inspirere og motivere til at undersøge egne muligheder til at starte lignende projekter.

På kortet ses et overblik over de udvalgte cases.



AALBORG FORSYNING

Aftager af overskudsvarme, leverandør af fjernvarme og -køling

Aalborg Forsyning har over 15 samarbejdspartnere som leverer overskudsvarme

Aalborg Forsynings målsætning er at være CO₂-neutrale, foruden at leve op til bestemmelserne i varmforsyningsloven om, at planlægge samfundsøkonomisk fornuftigt og levere en høj forsyningssikkerhed.

Det er over 30 år siden, at Aalborg Forsyning først begyndte at aftage overskudsvarme. I dag har Aalborg Forsyning over 15 steder der leverer overskudsvarme, lige fra små centre, til kølediske i supermarkeder og afkøling af bygninger til de helt store leverandører som Aalborg Portland og Reno Nord.

Det er målet at nå op på minimum 40% overskudsvarme i Aalborg Forsynings samlede system inden for nogle år.

Ofte er det et kølebehov der dikterer om det er potentiale for overskudsvarmeprojekter, da bindeleddet imellem køl og varme netop er overskudsvarme. I det tilfælde vil det i realiteten være en aftale om fjernkøling der bliver indgået med virksomhed, der skal levere overskudsvarme.

Målet er at Aalborg Forsyning skal have 3-4 nye fjernkølekunder om året. Når det er sagt er der også potentiale for at nyttiggøre overskudsvarmen fra de virksomheder, som ikke har et fjernkølebehov. Det er derfor samtidig et mål for Aalborg Forsyning at lave aftaler med 2-3 nye overskudsvarmeleverandører årligt.

Tal og fakta om Aalborg Forsyning

Samlet varmeproduktion 2021	7045 TJ
Overskudsvarmemængde aftag 2021	1670 TJ
Andel overskudsvarme ift. fjernvarme	+/-27% alt efter hvor meget cement der produceres ved Aalborg Portland
Antal overskudsvarmeleverandører	13



Jesper Møller Larsen tager det første spadestik

Interview med Aalborg Forsyning

Hvad var motivationen for jer for at gå i gang med projekterne med overskudsvarme?

Motivation er, at få udnyttet den rigtige energi. I et klimaperspektiv er overskudsvarmen noget af bedste vi kan benytte, da det er energi, som ikke kræver overførslen af nye ressourcer. Desuden er det også det bedste set ud fra et samfundsøkonomisk perspektiv.

Hvem foreslå oftest projekterne – jer eller den anden part?

Det er tit noget der opstår igennem dialog ved fx netværksfora, hvor vi kan mødes med virksomhederne og der er spændende indlæg og temaer, herunder ofte overskudsvarme. Det kan også være noget vi bliver opmærksomme på igennem energirådgivning, at der er et potentiale for nyttiggørelse af overskudsvarme.

Har I overvejelser om at udvide mængden af overskudsvarme?

Aalborg Forsyning får mange henvendelser fra alle typer af virksomheder, som gerne vil indgå i et samarbejde om fjernkøling. Derefter har Aalborg Forsyning netop udarbejdet en ny forretningsplan for at være skarpe på, hvordan der laves den bedst mulige prioritering af den store efterspørgsel.

Hvad går nemt?

Vi har lavet et paradigme, som gør det simpelt for alle typer af virksomheder, også de med 100 kW, hvor med vi har udformet en kort og simpel kontrakt med aftale og tekniske bestemmelser mv. Det skal være nemt at handle med os i praksis.

Hvilke udfordringer opstår undervejs?

Det kan være en udfordring at forklare erhverv og industri, hvordan fjernkøling er konkurrencedygtig ift. individuel køling, idet prisen umiddelbart kan se høj ud. Men hvis der ses på den samlede pris, både mht. investering, drift, medarbejdertimer, så er fjernkøling ofte meget billigere, og desuden meget nemmere.

En udfordring der tit opstår ved projekter om leverance af overskudsvarme er temperaturerne, og dialogen herom er derfor helt afgørende. Hvis de ligger langt ude i nettet kan vi typisk nøjes med 70 grader eller mindre, mens hvis de ligger inde ved en stor ledning og det er en større leverance, så skal vi gerne op over de 80 grader, især om vinteren.

Har de nuværende/daværende regler/afgifter haft indflydelse på jeres projekt med udnyttelse af overskudsvarme?

Rammebetingelserne er blevet forbedret inden for de seneste år således, at det er blevet klart lettere at nyttiggøre overskudsvarme.

KONTAKT:

Jesper Møller Larsen (Chef, Varme, køl og gas), 25204861,
jesper.larsen@aalborgforsyning.dk

3 GODE RÅD OG ANBEFALINGER

Hvordan kommer industrien videre med at udnytte overskudsvarme?

- 1) Vær tålmodig.** Både ift. den tilbagebetalingstid der kan forventes, men også ift. at der skal indgås en aftale om et samarbejde. Her er det væsentligt at kontakte forsyningsselskabet i ordentlig tid.
- 2) Tænk partnerskab** frem for kommercielle kundeforhold. Den enes affald er den andens ressource, og på den måde bliver energien cirkuleret i energisystemet.
- 3) Det skal være nemt.** Fjernvarmeselskabet bør gøre det enkelt for industrien at indgå i processen for aftale, investering og efterfølgende drift.

IKEA AALBORG

Leverandør af overskudsvarme, aftager af fjernkøling

IKEA skal igennem et samarbejde med Aalborg Forsyning levere overskudsvarme og have klimavenlig fjernkøling igen

IKEA Aalborg har indgået en samarbejdsaftale med Aalborg Forsyning om at nyttiggøre overskudsvarme fra produktion af fjernkøling til IKEA.

Aalborg Forsyning opfører en lokal energicentral på IKEAs grund med en eldrevet varmepumpe, som i første omgang får en køleeffekt på lidt under 1 MW.

Varmepumpen, der er forbundet med IKEA med en rørledning, producerer fjernkøling til IKEA, og samtidig fødes overskudsvarmen fra processen direkte ind i fjernvarmesystemet til opvarmning af bygninger i Aalborg.

Sammenlignet med traditionel individuel køling, er systemet langt mere energieffektivt og klimavenligt.

IKEA arbejder helt generelt ud fra en vision om at være bæredygtig og have en positiv indvirkning på verden. Netop derfor var muligheden for at nyttiggøre overskudsvarmen en helt væsentlig forudsætning, som vil spare klimaet for CO₂.

Tal og fakta om projektet

Varmemængde	Forventes ca. 8300 MWh – 1.100 MWh varme fra køleleverance til IKEA og 7.200 MWh varme med udeluft som energikilde
Idriftsat år	1. juni 2022
Planlægningsperiode	2020-2022
Kontraktperiode	17 år
Forretningsmodel	IKEA Aalborg betaler efter hvor mange MWh køling der aftages. Der er dog sat et minimumsaftag.
Hvem ejer hvad af produktionsanlæggene?	Aalborg Forsyning ejer og driver fjernvarme- og fjernkølesystemet.



Varmepumpen foran IKEA Aalborg

Interview med IKEA Aalborg

Hvad var motivationen for jer for at gå i gang med projektet?

Vi skulle have skiftet vores komfortkøleanlæg, fordi det var slidt ned og ikke var rentabelt længere. Derfor hyrede vi Rambøll til, at assistere med at få projekteret et nyt anlæg. I denne sammenhæng tog vi fat i Aalborg Forsyning for at høre, om vi ikke kunne få noget ud af afsætte overskudsvarmen. Klimagevinsten var også afgørende for vores valg af det nye fjernkøleanlæg.

Hvem foreslog projektet – jer eller den anden part?

Eftersom IKEA Aalborg tog fat Aalborg Forsyning med tilbuddet om at sælge overskudsvarmen foreslog Aalborg Forsyning i stedet, at få fjernkøl. Derfra fik vi forhandlet os frem til en aftale på 17 år, som endte med at være win-win for alle parter.

Et typisk komfortanlæg holder måske 10-12 år, hvorefter det vil være nødvendigt at udskifte. Det slipper vi for med denne aftale, plus at vi ingen driftsomkostninger har.

Har I overvejelser om at udvide mængden af overskudsvarme (hvis muligt)?

Vi har fortsat nogle køleanlæg stående, vi overvejer om de skal indgå i det nye fjernkølesystem.

Hvad gik nemt?

Forhandlingerne med Aalborg Forsyning er gået nemt, på trods af, at koblingen af overskudsvarme, fjernvarme og -køl er et nyt område.

Var der udfordringer undervejs?

Officielt skulle projektet have været klar til idriftsættelse 1. maj 2022, men fordi godkendelsen af byggetilladelsen trak ud, er det blevet forlænget til 1. juni, så vi var sikre på at vi kunne blive færdige.

Vejmyndigheden var også inde over placeringen af varmepumpe-anlægget på vores parkeringsplads, da det skulle godkendes i forhold til plads og krav til bl.a. udsyn. En miljøgodkendelse og byggetilladelse kan ikke køre sideløbende.

Det har været en udfordring, at det stadig er en forholdsvis ny type projekt med fjernkøl og overskudsvarme, som gjorde, at der skulle "opfindes" undervejs, samtidig med, at der nok vil være behov for justeringer i den første sæson for alle parter.

Har de nuværende/daværende regler/afgifter haft indflydelse på jeres projekt med at udnytte overskudsvarme? Vil I gøre noget anderledes en anden gang?

Kun de nødvendige regler og myndighedskrav, som projektet lever op til. En anden gang vi ville nok sørge for at have en endnu længere tidsplan for at lande i en aftale.

KONTAKT:

Frank Hansen (Site 005, Facility Manager), 41865094,
frank.hansen1@ingka.ikea.com

3 GODE RÅD OG ANBEFALINGER

Hvordan kommer industrien videre med at udnytte overskudsvarme?

- 1) Start med papirarbejde og myndighedsansøgninger i rigtig god tid.** Det tager til at få indsamlet byggetilladelser, miljøgodkendelser osv.
- 2) Giv jeres interne systemer et gennemsyn.** Der kan være en gevinst i at renovere de interne køle- og styresystemer samtidig, for på den måde at opnå optimal drift.
- 3) Gør et grundigt forarbejde.** Det er vigtigt at kunne tage beslutninger på baggrund af reelle data, fremfor antagelser. Det letter samtidig forhandlingerne med forsyningsselskabet.

ROCKWOOL

Leverandør af overskudsvarme

ROCKWOOL har i mere end 30 år leveret overskudsvarme fra produktionen ud i lokale fjernvarmeforsyninger

ROCKWOOL udnytter overskudsvarmen fra produktionen til at levere høj-temperaturoverskudsvarme, der er 90°C, når det sendes ud i fjernvarmeforsyningen. Overskudsvarmen fremkommer ved vandkøling af ovne og andre procesanlæg. Hvis energien ikke bliver nyttiggjort til fjernvarme, skal den i stedet lukkes ud som damp hen over fabrikstaget.

Fabrikkerne er fra 1. januar 2021 konverteret til bionaturgas. Dermed leveres CO₂-neutral fjernvarme, hvilket bidrager til opfyldelsen af Danmarks klimamål i 2030. Overskudsvarmen betyder også bedre forsyningssikkerhed, da den erstatter naturgas hos fjernvarmeværkerne.

ROCKWOOL-fabrikken i Vamdrup leverer overskudsvarmen til Vamdrup fjernvarmeværk, mens fabrikken i Doense leverer til ARDEN Fjernvarmeværk.

Fabrikken i Doense har potentiale for at levere yderligere ca. 28.000 MWh. Det skyldes primært en udvidelse af produktionskapaciteten i, men også mulighed for at 'hente mere overskudsvarme' ud af forskellige dele af produktionsanlægget. De nye afgiftsregler fra 2021 har forbedret økonomien for ROCKWOOL i investering i tiltag som varmevekslere og vekslercentral.

Udnyttelse af det fulde potentiale vil gøre det muligt at forsyne ca. 50% af Hobros varmebehov, og forudsætter en investering for varmeværket i nyt ledningsnet.

Tal og fakta

Varmemængde i 2021	Samlet mængde overskudsvarme i 2021: 23.299 MWh, svarende til ca. 1.300 boliger. Potentiale til yderligere 28.000 MWh.
Idriftsat leverance af overskudsvarme år	Fabrikken i Vamdrup siden 1980'erne og fabrikken i Doense siden 2010.
Planlægningsperiode	En udvidelse af produktionen i Øster Doense i 2015 betyder, at der kan leveres yderligere ca. 28.000 MWh. Det vil kunne forsynes ca. 50% af varmebehovet i Hobro. Nye afgiftsregler fra 2021 betyder, at projektet er i gang.
Forretningsmodel	ROCKWOOL investerer bl.a. i varmevekslere og vekslercentral. Leverance af overskudsvarme til Hobro varmeværk forudsætter varmeværkets investering i ledningsnet.



ROCKWOOL-fabrikken i Øster Doense

Interview med ROCKWOOL

Hvad er motivationen for jer for at udnytte overskudsvarmen?

For os er det helt naturligt at holde hus med ressourcerne, og det betyder også at nyttiggøre det varme vand, der opstår ved køling af vores produktionsprocesser, til opvarmning af boliger i lokalområdet. Vi har leveret overskudsvarme i mere end 30 år, og med Danmarks ambitiøse klimamål og nu også et politisk ønske om uafhængighed af russisk gas, er det naturligt at udnytte alle tilgængelige energiressourcer.

Kan I øge mængden af overskudsvarme?

ROCKWOOL investerede for nogle år siden over 1/2 mia. kr. i øget produktionskapacitet i fabrikken i Doense. Det har også betydet et væsentligt øget potentiale for at udnytte overskudsvarme. Derfor har vi i samarbejde med Hobro fjernvarmeværk udarbejdet et projektforslag.

Fremadrettet vil overskudsvarme fra ROCKWOOL fabrikken kunne dække ca. 50% af den fjernvarme, Hobro Fjernvarmeværk leverer til sine kunder.

Hvad skal der til for at gennemføre projektet?

For vores del kræver det bl.a. investering i varmevekslere og vekslercentral. Hobro varmeværk skal investere i rørføring til den nye energileverance.

Har I mødt udfordringer?

Økonomien i nødvendige investeringer og drift har været en udfordring undervejs. Det er imidlertid blevet nemmere med den nye afgiftsregler og muligheden for afgiftsfritagelse.

Hvad betyder de nye afgiftsregler for projektet?

De nye afgifter betyder, at vi kan blive fritaget for overskudsvarmeafgift på 25 kr. pr. GJ, når vi dokumenterer, at vores produktion er energieffektiv. Det gør vi ved at blive tilsluttet den nye energieffektiviseringsordning for overskudsvarme, og det giver en ny, positiv businesscase for projektet.

KONTAKT:

Jørgen Greve (Energy and Maintenance Manager)

Joergen.greve.andersen@rockwool.com

3 GODE RÅD OG ANBEFALINGER

Hvordan kommer industrien videre med at udnytte overskudsvarme?

- 1) Brug en energirådgiver**, som kan hjælpe med at afklare tekniske muligheder og indsigt i afgifter og dermed skabe et godt solidt grundlag for beslutningsinvesteringen
- 2) Afsøg potentialet** for leverance af overskudsvarmen gennem **kontakt til lokale fjernvarmeværker**
- 3) Tænk langsigtet** i forhold til investeringen

KALUNDBORG SYMBIOSE

Aftager af overskudsvarme, leverandør af fjernvarme og -køling

Danmarks største sektorkobling – fremtidens forsyning

I Kalundborg Symbiose har offentlige og private partnere mere end 50 års erfaring i at samarbejde om ressourcer, på tværs af brancher og sektorer. Der eksisterer i dag 23 forskellige strømme i Symbiosen, og en af dem udnytter overskudsvarmen i industriens spildevand i en 10 MW varmepumpe, der drives af Kalundborg Forsyning som en del af den samlede fjernvarmeforsyning til Kalundborg by.

Men der er endnu mere overskudsvarme fra industrien som kan nyttiggøres til opvarmning af ca. 44.000 husstande. For at udnytte al den varme, som industrien i Kalundborg nu og på lang sigt kan generere, er det nødvendigt at koble til et større fjernvarmenet med forsyning til flere byer. Holbæk Kommune er derfor inviteret med i samarbejdet.

Udnyttelse af overskudsvarmen bygger på etablering af fjernkøling, foreløbigt projekteret som et samarbejde mellem Kalundborg Forsyning og Novo Nordisk, med mulighed for trinvist at koble andre aftagere på en lokal køleinfrastruktur. Med etablering af fjernkøling til industrien vil overskudsvarmen kunne opgraderes til fjernvarme i yderligere varmepumpe og skabe en hidtil uset sektorkobling mellem industri, spildevand, vand- og varmeforsyning på tværs af sektorer og kommunegrænser.

Tal og fakta om overskudsvarme

Varmeydelse	800 KMW timer / årligt
Varmemængde	44.000 husstande
Idriftsat år	2024/2026
Planlægningsperiode	2022
Andel overskudsvarme ift. fjernvarme	100% ved fuldt indfaset – backup fra varmepumper
Kontraktperiode	2022-2023
Forretningsmodel: Hvordan betales for varmen?	Industri og slutbruger
Hvem ejer hvad af produktionsanlæggene?	Kalundborg Forsyning



Varmepumpen i Kalundborg der udnytter det rensede spildevand til at producere fjernvarme

Interview med Kalundborg Symbiose

Hvad var motivationen for jer for at gå i gang med projektet?

Potentialet for udnyttelse af overskudsvarmen er åbenlyst: I dag forsvinder den overskudsvarme, virksomhederne i Kalundborg genererer gennem deres produktion, lige op i luften. Det har længe været en ambition ud fra klimamæssige perspektiver at udnytte denne varme bedre. En ambition, der kun er blevet mere relevant nu, hvor både Danmark og EU arbejder på at sikre uafhængighed af russisk gas.

Hvem foreslog projektet – jer eller den anden part?

Kalundborg Symbiose har arbejdet med potentialet i en del år, men nye rammebetingelser, kapacitetsudvidelser og behov for udskiftning af ældre anlæg har givet et åbent vindue til at handle nu.

Har I overvejelser om at udvide mængden af overskudsvarme (hvis muligt)?

Den generelle vækst i Kalundborg er høj, bl.a. med Novo Nordisk investering på 17 mia. Dkr. frem mod 2027 samt etablering af nye virksomheder som Chr. Hansen og flere på vej. Derfor er der en klar forventning om endnu mere overskudsvarme i fremtiden.

Hvad gik nemt?

Det gik nemt at få idéen og blive enige om det åbenlyse potentiale i at udnytte ressourcen. I symbiosen har vi stor erfaring med partnerskaber og samarbejde på tværs.

Var der udfordringer undervejs?

Et så omfattende projekt med så mange forskellige aktører vil møde forskellige tekniske, juridiske, økonomiske og kulturelle udfordringer, der skal løses undervejs.

Har de nuværende/daværende regler/afgifter haft indflydelse på jeres projekt med udnyttelse af overskudsvarme? Vil I gøre noget anderledes en anden gang?

Som en lokal industriklynge har det været vanskeligt for os at skaffe os et overblik over barriererne, og vi vurderer klart, at der er brug for tidligere sparring og projektudvikling med nationale myndigheder. I Symbiosen kan vi få ting til at ske – og det har vi masser af gode eksempler på, men vi har ikke selv de fornødne kompetencer til at skabe sektorkobling ud af vores eget lokalområde op i mod en regional forsyningsplanlægning.

KONTAKT:

Michael Hallgren (Produktions-direktør Novo Nordisk Kalundborg Formand for Kalundborg Symbiose, sekretariatet), 51602635, symbiosecenter@kalundborg.dk

3 GODE RÅD OG ANBEFALINGER

Hvordan kommer industrien videre med at udnytte overskudsvarme?

- 1) Tag dialogen på tværs af sektorer.** En grundig afvejning af potentialerne for samarbejde mellem industri og forsyningsselskaber kræver at man taler sammen. Den tillidsfulde samtale er en forudsætning for at skabe overskud.
- 2) Tænk symbiose og sektorkobling fra starten.** Der er masser af synergi i at samarbejde på tværs, og de bedste resultater opnås hvis man indtænker samspillet fra starten. Kig på langsigtede gevinster for hele området fremfor korte gevinster for den enkelte.
- 3) Drøm stort.** Store komplicerede projekter kan nemt skydes ned, hvis man alt for hurtigt går ned i detaljerne. Derfor er det vigtigt at have visionen på plads, inden man starter på de konkrete beregninger.

GUDENAADALENS ENERGISELSKAB

Aftager af overskudsvarme, leverandør af fjernvarme

Gudenaadalens Energiselskab kombinerer ATES og spildevandsenergi

Gudenaadalens Energiselskab (GUES)s nye anlæg er baseret på en kombination af ATES (jord- og grundvandsmagasin) og spildevandsenergi, bestående af fire borer, et spildevandsoptag og en filter-/vekslercentral, der alt sammen forsyner en 5,8 MW varmepumpe etableret i tæt samarbejde med Energi Viborg.

Fordampersiden af varmepumpen forsynes med energi fra spildevand fra Bjerringbro Rensningsanlæg, hvorfra energien om sommeren lagres i ATES-anlægget, mens energien fra spildevandet om vinteren udnyttes direkte i kombination med den lagrede energi fra sommerhalvåret.

Løsningen gør det muligt at opsamle og udnytte al den afledte energi fra rensningsanlægget. Også i de perioder, hvor der ikke direkte er behov for den ind i fjernvarmenettet.

Ydermere løser anlægget også udfordringen med fluktuerende spildevandsmængder, som er direkte afhængig af afledningen fra forbrugerne samt nedbør, hvormed de afledte flow varierer pr dag, time og minut. Således opnås en meget stabil drift af varmepumpen, da ATES anlægget supplerer i de perioder, hvor spildevandet ikke kan følge med.

Tal og fakta om projektet

Varmeydelse	5,8 MW varmepumpe
Varmemængde	32.100 MWh/år
Idriftsat år	2019-2020
Planlægningsperiode	4 år
Kontraktperiode	15 år
Andel overskudsvarme ift. fjernvarme	20-33%
Forretningsmodel: Hvordan betales for varmen?	GUES har afholdt alle investeringer.
Hvem ejer hvad af produktionsanlæggene?	GUES ejer hele produktionen.



Gudenaadalens Energiselskabs spildevandscentral og ATES lager

Interview med Gudenaadalens Energiselskab

Hvad var motivationen for jer for at gå i gang med projektet?

Først og fremmest havde GUES et ønske om at komme af med naturgas. GUES havde i forvejen ATES, som gjorde det enkelt at koble det med spildevandsvarmepumpen. En rådgiver beregnede en god businesscase, og så var beslutningen om at gå videre med idéen hurtigt truffet.

Hvem foreslog projektet – jer eller den anden part?

Det var en rådgiver der først fortalte om potentialet, derefter tog GUES fat i Energi Viborg, som straks var interesseret i samarbejde.

Har I overvejelser om at udvide mængden af overskudsvarme (hvis muligt)?

Der er nogle optimeringer i den produktion vi allerede har, som der skal bruges tid på først. Men der er industrier med overskudsvarme inden for en fornuftig afstand, som måske kan levere ind på sigt.

Hvad gik nemt?

Samarbejdet med Energi Viborg gik nemt. En af årsagerne til det var, at der var tillid opbygget på forhånd. Projektering og udbud gik også let. Der er selvfølgelig nogle indkøringsjusteringer, men det er småting. Anlægget lever helt op til forventningerne.

Var der udfordringer undervejs?

En af de største udfordringer var, at data ikke altid er helt valide for spildevandsmængder. Myndighedsbehandlingen var ikke en egentlig udfordring, men den tog lang tid. Især i forhold til ATES.

Har de nuværende/daværende regler/afgifter haft indflydelse på jeres projekt med udnyttelse af overskudsvarme? Vil I gøre noget anderledes en anden gang?

Vi ville sikre bedre datakvalitet på forhånd, da det gav udfordringer undervejs.

KONTAKT:

Charles Winther Hansen
(Direktør), 86681422,
cwh@gues.dk

3 GODE RÅD OG ANBEFALINGER

Hvordan kommer industrien videre med at udnytte overskudsvarme?

- 1) Hav tillid.** Det er vigtigt at alle involverede parter har interesse og at der er god kommunikation.
- 2) Vær tålmodig.** ATES gør det til en mere langtrukken proces og det tager tid at få et godt og holdbart projekt på plads.
- 3) Nedsæt en styregruppe** som følger processerne og derigennem sørg for, at koordinere indsatsen.

TÅRNBY FORSYNING

Aftager af overskudsvarme, leverandør af fjernvarme- og køling

Samproduktion af fjernvarme og fjernkøling i symbiose med spildevand, grundvand og el

I Kastrup erhvervsområde har Tårnby Forsyning som supplement til fjernvarmen etableret et fjernkølenet og en tilhørende energicentral.

Energicentralen indeholder varmepumper 4,3 MW køl/6,5 MW varme og forbindelse til en 2.000 m³ køleakkumuleringstank samt spildevandsudløb.

Energicentralen udnytter via fjernkølenettet overskudsvarmen fra proceskøling til den lokale pharmaceutiske virksomhed (Ferring) samt komfortkøling til alle kontorbygninger og hotel i området.

Når der er ledig kølekapacitet, hentes omgivelsesvarme fra det rensede spildevand inden, det ledes ud i Øresund.

I sidste fase af projektet er det planen at etablere et 2 MW grundvandskøleanlæg for at skaffe mere kølekapacitet og flytte varmeproduktion fra sommer til vinter.

Varmepumpernes drift optimeres i forhold til elpriserne og i forhold til værdien af varmen måned for måned, som Tårnby Forsyning køber af CTR.

Det overvejes, om energicentralen er stor nok til at blive optimeret yderligere i samarbejde med Varmelast.

Tal og fakta om projektet

Varmeydelse	6,5 MW (4,3 MW køl)
Varmemængde	40.000 MWh/år
Idriftsat år	2020
Planlægningsperiode	2016-2020
Andel overskudsvarme ift. fjernvarme	Varmepumpen kan producere op til ca. 8% af fjernvarmebehovet i Tårnby
Kontraktperiode	Ubegrænset
Forretningsmodel: Hvordan betales for varmen?	Tårnby Forsyning får indtægter ved salg af kølekapacitet og køleenergi og sparer køb fra CTR svarende til anlæggets varmeproduktion.
Hvem ejer hvad af produktionsanlæggene?	Tårnby Forsyning



Tårnby Renseanlæg nær Københavns Lufthavn på Amager

Interview med Tårnby Forsyning

KONTAKT:

Raymond Skaarup (Direktør),
21468035,
ras@taarnbyforsyning.dk

Hvad var motivationen for jer for at gå i gang med projektet?

En screening og forretningsplan viste, at der ville være positiv økonomi i projektet som følge af sektorintegrationen mellem fjernvarmen, overskudsvarmen fra industrien, fjernkølingen og spildevandet. Forsyningsselskabet ser sig som en oplagt leverandør af køleenergi, når man ovenikøbet kan nyttiggøre den varme side.

Hvem foreslog projektet – jer eller den anden part?

Det blev foreslået af Rambøll i forbindelse med at vi fik kendskab til byggeriet i projektforslaget for fjernvarme til området, og fordi Rambøll havde en tilsvarende forretningsmodel for et andet eksempel, hvor fjernkølingen hentede afbrydelig overskudsvarme fra et datacenter. Eneste forskel mellem de to cases var, at COP-faktoren for varme fra spildevandet var lidt mindre end COP-faktoren for varme fra datacentret. Til gengæld kunne spildevandsløbet stille en egnet grund til rådighed, det lå strategisk godt i forhold til det område, der skulle forsynes.

Hvad gik nemt?

Både projektering, udbud og gennemførelse af energicentralen gik nemt.

Var der udfordringer undervejs?

Det var en stor udfordring at finde plads til energicentralen, men heldigvis var der en ledig plads på det område, hvor spildevandsanlægget er placeret.

Det var også en udfordring at forhandle med de første kunder, som gerne ville have køleanlæg placeret i bygningerne og i øvrigt var skeptiske over for et papirprojekt. Til gengæld kom de næste kunder som ellers var tiltænkt fase to, meget hurtigt.

Har de nuværende/daværende regler/afgifter haft indflydelse på jeres projekt med udnyttelse af overskudsvarme? Vil I gøre noget anderledes en anden gang?

Vi vil nok lægge mere politisk pres på de myndigheder, der opstiller barrierer. Eksempelvis var der en noget tillukket beslutningsproces omkring konsekvenserne af Bygningsreglementet for kunderne. Vi burde have udmeldt, at køling er et spildprodukt med deraf følgende uendelig høj COP-faktor.

Man bør også udfordre kunderne på deres tidsplaner. Der var krav om, at anlægget skulle stå færdigt til levering af køl maj 2020. Nu her 2 år senere er der fortsat ikke noget køleaftag fra kunderne. Corona har naturligvis spillet en rolle heri, men p.t. er der alt for lille afsætning.

3 GODE RÅD OG ANBEFALINGER

Hvordan kommer industrien videre med at udnytte overskudsvarme?

- 1) Del oplysninger.** Industrien skal sætte sig sammen og dele oplysninger og se på en forretningsplan for at etablere fjernkøling i fællesskab i samarbejde med det lokale fjernvarmeselskab og kommunen.
- 2) Kombiner udnyttelse af overskudsvarme med salg af kølekapacitet** hvis muligt og udnyt fordelagtig omgivelsesvarme, således at varmepumpen kan få lang benyttelsestid, men samtidig agere optimalt i forhold til elpriserne og varmepriserne i fjernvarmen.
- 3) Tilbyd at udnytte overskudsvarme og levere køling** ud fra konkurrencedygtige og omkostningsægte priser.

Udnyttelse af industriel overskudsvarme set i et Europæisk perspektiv

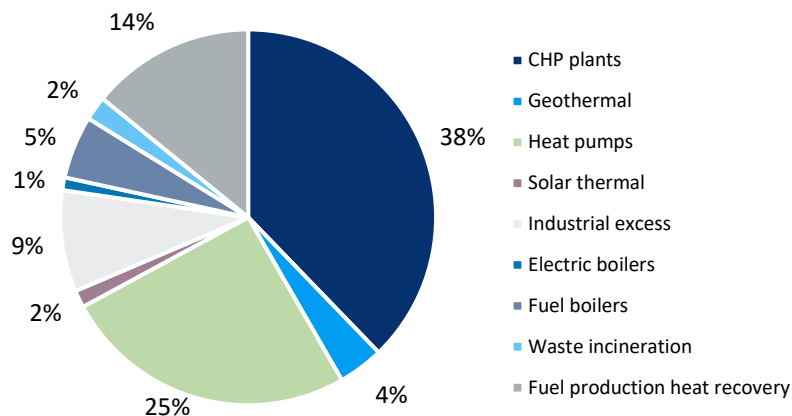
Hvor udnyttes industriel overskudsvarme nemmest?

Industriel overskudsvarme udnyttes nemmest i lande, hvor der er stor andel af fjernvarme.

Industriel overskudsvarme udnyttes nemmest i lande, der har høje energipolitiske mål.

Industriel overskudsvarme kan bidrage til, at fjernvarmen udbygges mere. Heat Roadmap Europe vurderer, at udnyttelse af overskudsvarme vil bidrage til billigere fjernvarme og til at udbrede fjernvarmen.

DISTRICT HEATING SOURCE SHARES IN HRE 2050



Kilde: Heat Road Map Europe 2050. EU Horizon Research 2020

Udnyttelse af overskudsvarme i eksisterende og nye industrier

Eksisterende industrier

I erhvervsområder kan store industrier, campusser eller klynger af industrier bidrage til, at der etableres fjernvarme og fjernkøling til fælles udnyttelse af overskudsvarme – dog kan samarbejdet være svært.

Nye industrier

Kan planlægges i nærheden af fjernvarmenet, som kan aftage overskudsvarme eller i nærheden af et byområde, der har et potentiale for at etablere fjernvarme.

Andelen af industriel overskudsvarme i fjernvarmeproduktionen i EU i 2050 vil være ca.

10%

Andelen vil være endnu større i 2050, hvis man også inddrager overskudsvarme fra produktion af VE-baserede brændsler

23%

Kilde: Heat Road Map Europe 2050

Overskudsvarme udnyttes lettest i lande med stor udbygning af fjernvarme

Danske løsninger kan hjælpe overskudsvarmen på vej i udlandet

I lande og byer med lokalt demokratisk ejerskab (kommunal forsyning eller forbrugerejet forsyning) og helhedstænkning på forbrugernes vegne, som i Danmark, Sverige og Finland, samt flere større byer i Europa, er der meget fjernvarme, og overskudsvarme har høj prioritet, da landene prioriterer klimaet højt.

I de tidligere planøkonomiske lande er der meget fjernvarme, men af mindre god kvalitet. Overgangen til markedsøkonomi har været vanskelig, og landene har ikke alle økonomiske potentiale til at prioritere klimaet højt.

Privatiseringer og central indtægtsrammestyring har gjort det vanskeligere for mange fjernvarmeselskaber at nå frem til de samfundsøkonomisk optimale løsninger med at udnytte overskudsvarme.

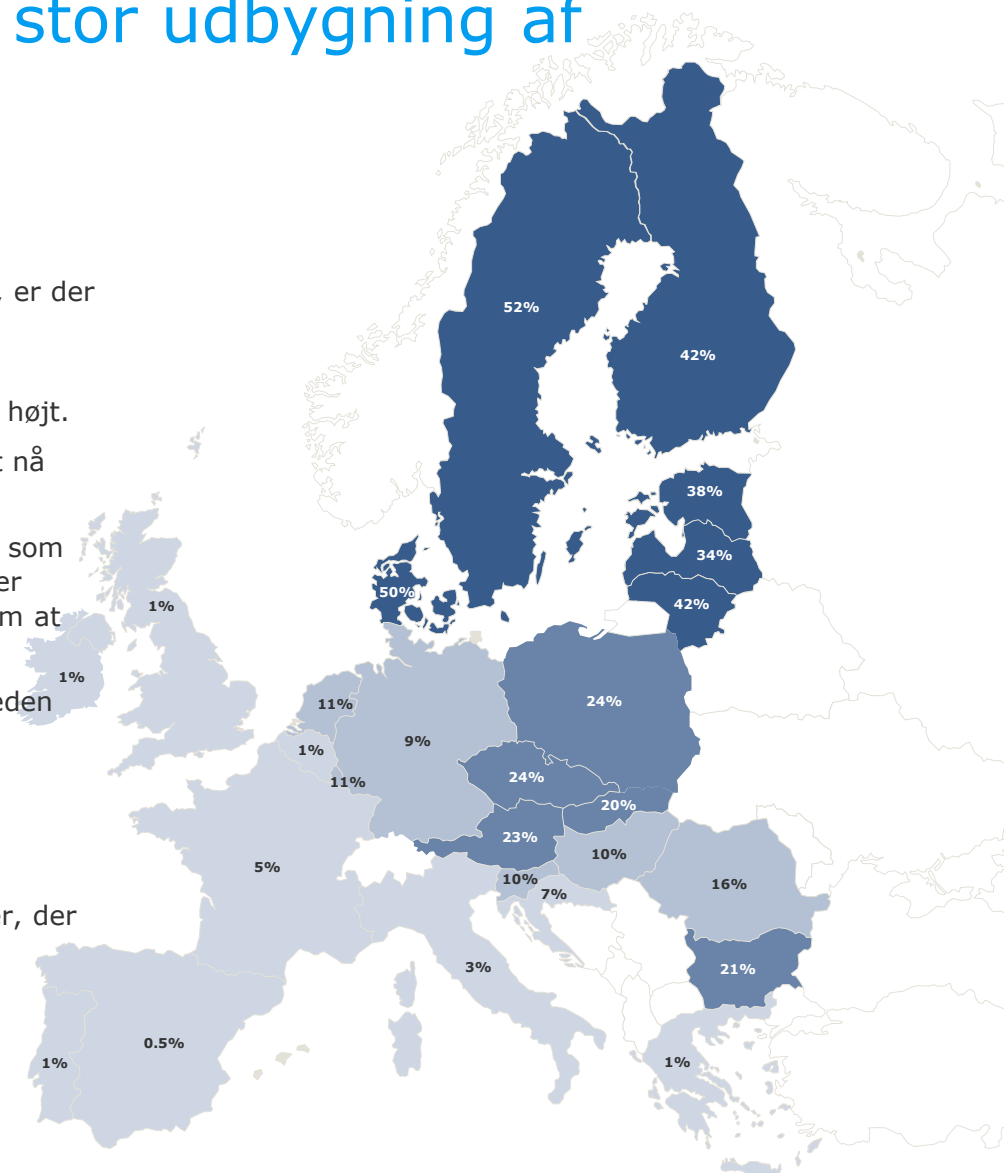
I det øvrige Vesteuropa og USA har energipolitikken i høj grad været formet af store private energiselskaber, som ikke har samme interesse i byernes forsyning som energiforbrugere. Dog kan campusejere i disse lande, især universiteter i USA, se en fordel i at koble bygningerne sammen med fjernvarme og fjernkøling for derigennem at udnytte storskalafordele, overskudsvarme og andre synergier.

Den tredje energikrise har fået alle lande til at prioritere en flerstrengt energipolitik, hvor forsyningssikkerheden og ikke mindst uafhængighed af importeret naturgas vejer lige så tungt som miljø og økonomi.

- I 2012 og 2019 får jordskælv i Groningen Holland til at afvikle 50% af gasproduktionen.
- I 2022 vil UK gøre sig uafhængig af importeret gas.
- I 2022 EU erkender, at energipolitikken også skal forholde sig til politisk forsyningssikkerhed
- I 2022 sætter Danmark turbo på udbygningen med fjernvarmeudbygningen og store fleksible varmepumper, der udnytter overskudsvarme og fluktuerende vedvarende energi fra sol og vind.

Danmark kan dermed få styrket sin førerposition som rollemodel for andre lande med hensyn til:

- At udfase individuelle gaskedler
- At udnytte overskudsvarmekilder
- At udnytte de fluktuerende vedvarende energikilder



EU's direktiver fokuserer på helhedsløsninger med Danmark som foregangsland



Danmark som foregangsland

Siden 1979 er der udviklet samfundsøkonomisk fordelagtig, robust og miljøvenlig fjernvarme.

Overskudsvarmepotentialet fra elproduktion (kraftvarme) er over 100% udnyttet, da vi ved el-eksport udnytter en del af potentialet i vores nabolande

Overskudsvarmepotentialet fra affaldsbehandling er ligeledes over 100% udnyttet, da vi også kan behandle affald fra udlandet

Vindressourcen giver nu mulighed for også at udnytte industriens lavtemperatur overskudsvarme via store fleksible varmepumper, der også bidrager til at udnytte den fluktuerende vindenergi.

EU's direktiver fokuserer på helhedsløsninger efter dansk forbillede

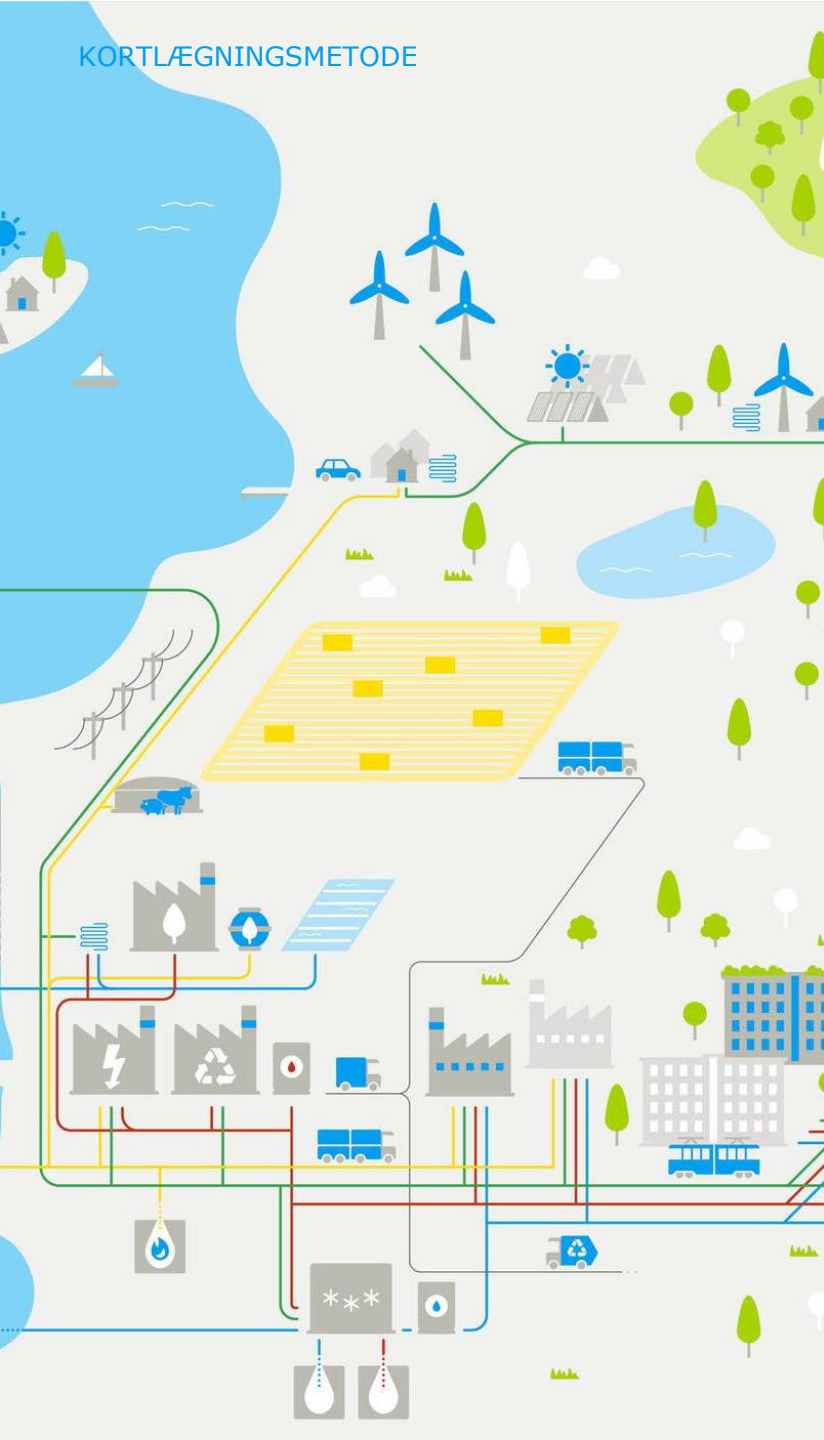
Direktivet for strategisk miljøvurdering taler for sektorkoblinger.

Direktiverne for bygninger, energieffektivitet og vedvarende energi taler for planlægning og omkostningseffektivitet.

Tanken om energifællesskaber i EU taler om at høste fordele for samfundet og forbrugerne, ved det lokale demokratiske ejerskab, som vi har i Danmark, hvor alle fjernvarmeselskaber er energifællesskaber med demokratisk valgte bestyrelser.

Hvad kan EU landene gøre nu

- Implementere aktiv national lovgivning, som implementerer EU's direktiver.
- Blive inspireret af den danske metode for energiplanlægning på nationalt og lokalt niveau.
- Blive inspireret af den danske model for lokalt demokratiske ejerskab, som er den dybere årsag til Danmarks førerposition.
- Udnytte kraftvarme, herunder kulbaseret indtil videre, og affaldspotentialet for at udbygge fjernvarmens infrastruktur.
- Starte med at indfase store varmepumper til at udnytte overskudsvarme ved kombineret varme og køling.



Introduktion til den metodiske tilgang til at kortlægge overskudsvarmepotentialet

Introduktion til overskudsvarmepotentiale

En GIS-kortlægning er foretaget i forhold til at udregne overskudsvarmepotentialet fra erhverv og industri, rensningsanlæg, vandværker og komfortkøling. Proceskøling indgår også i kortlægningen men ikke særskilt, da det er en proces, der er opgjort under erhverv og industri.

Resultaterne fra kortlægning viser både, hvor stort det fulde overskudsvarmepotentiale er, samt hvor meget, der kan udnyttes i samspil med køling. Derudover ses der på, hvilke brancher, der har de største potentialer for at udnytte overskudsvarmen, og hvordan det fordeles sig på regions niveau.

Kortlægningen fungerer som en overordnet screening. Værktøjet skal ikke bruges til at kigge på specifikke virksomheders overskudsvarmepotentiale. Dog kan den stadig bruges til at udpege interessante virksomheder, hvor overskudsvarmepotentialet kan blive kvalificeret med en gennemgang af virksomhedens industrielle processer og præcise data over energiforbrug.

Kortlægningen giver dog stadig et godt billede af det fulde potentiale, da alle virksomheders potentiale summeres i grupperinger.

Metodebeskrivelse for kortlægningen af overskudsvarmepotentialet for erhverv og industri

Kortlægningsmetode anvendt af Rambøll

Overskudsvarmepotentialet for erhverv og industri er baseret på en top-down tilgang, hvor en fordelingsnøgle fordeler det totale overskudsvarmepotentiale for hver branchegruppe ned på hver enkelt virksomhed.

Beregningerne tager udgangspunkt i Energistyrelsens rapport: *Kortlægning af energiforbrug i virksomheder* fra 2015, Danmarks Statistik for brændselsforbrug i 2020, samt BBR og CVR til at udarbejde fordelingsnøglen. For energiforbruget i virksomheder, findes der ikke nyere data. En branche som datacentre er f.eks. heller ikke repræsenteret i Energistyrelsens rapport.

Overskudsvarmepotentialet fra de største produktionsvirksomheder i Danmark er beregnet med en bottom-up analyse, der bygger på deres registrerede CO₂-emissioner, som en del af EU Emissions Trading System (EU ETS). Oplyste CO₂-emissioner konverteres til energiforbrug ved at multiplicere CO₂-intensitet med forbrugt brændsel. Derefter multipliceres brændselsforbrug med en samlet termisk effektivitet for hver enhed. Dette er gjort for at lave en fair tildeling og for at sikre, at alle betydelige virksomheder er inkluderet.

Resultatet af kortlægningen kan bære præg af, at rapporten fra Energistyrelsen baseres på 10 år gamle data. Dette er den eneste og nyeste version, der beskriver virksomheders energiforbrug. Nogle virksomheder kan have lagt deres produktion om over tiden, men det vurderes, at det overordnede billede stadig vil være retvisende.

Der er desuden udregnet overskudsvarme fra rensningsanlæg og vandværker, hvor overskudsvarmepotentialet beregnes på baggrund af seneste registreret årlige vandmængder.

Kølebehovet er også beregnet på baggrund af CVR og BBR. Med bygningstyper fra BBR og branchetyper fra CVR estimeres en køledensitet, der både tager udgangspunkt i Energistyrelsens rapport og Rambølls erfaringstal.

Varmeplan Danmark 2021 viser også et stort overskudsvarmepotentiale fra industrien

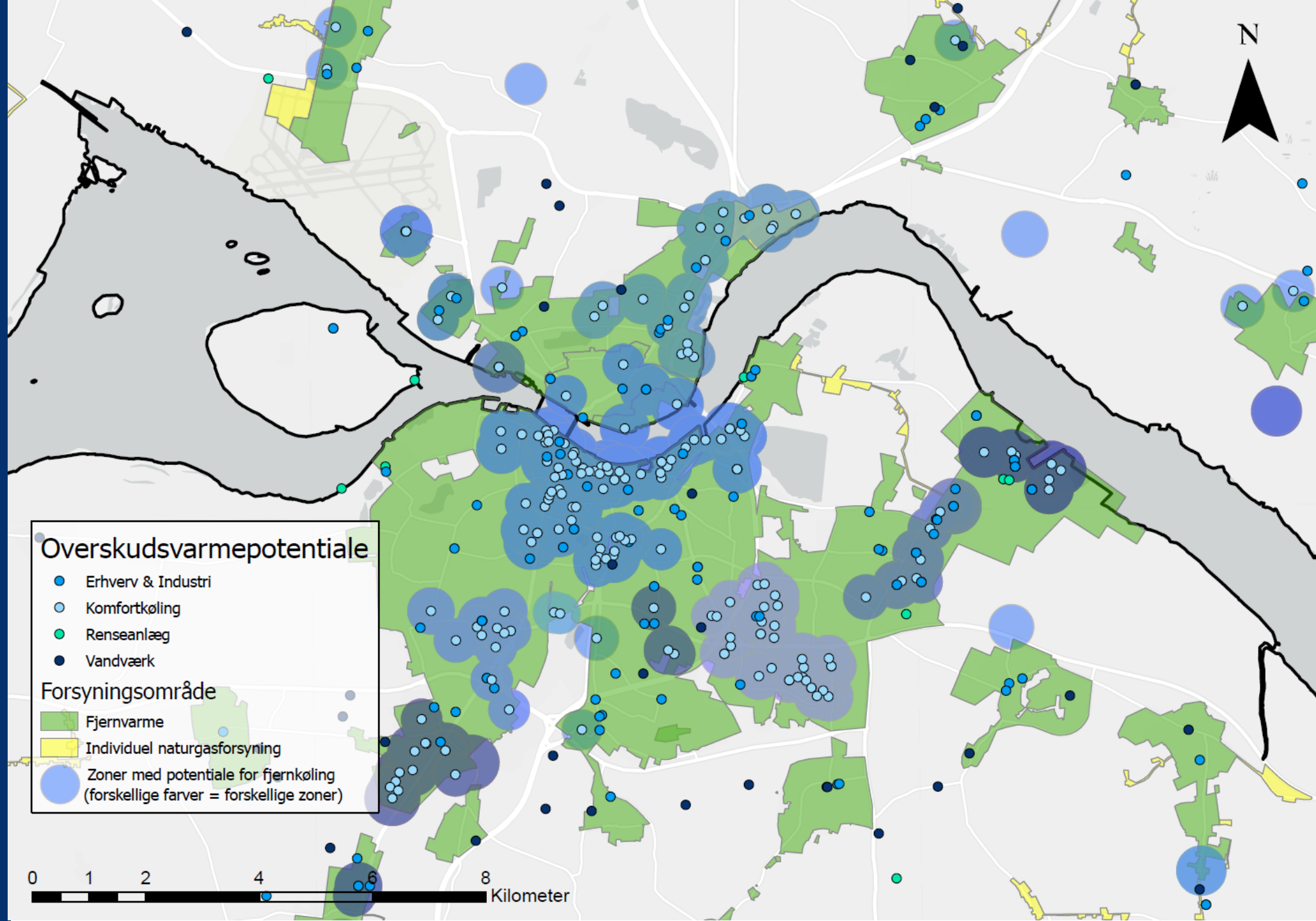
Der er foretaget sammenligninger af resultaterne for kortlægningen med Aalborg Universitets Varmeplan Danmark 2021 (VPDK21), der også viser det industrielle overskudsvarmepotentiale. VPDK21 regner i deres lave scenarie med ca. det samme potentiale som Rambølls værktøj på omkring 3.000 GWh/år.

Som forventet ved screeningsmodeller, der baserer sig på fordelingsnøgler, er der variationer mellem Rambølls overskudsvarmeværktøj og VPDK21, selvom det summerede potentiale er ens. Overskudsvarmeværktøjerne benytter forskellige metoder til at fordele eller tildele erhvervs- og industrivirksomhederne deres overskudsvarmepotentiale. Det varierer mellem de to modeller, om overskudsvarmepotentialet er højere eller lavere ved hver enkelt virksomhed. Derudover er nogle virksomheder som Aalborg Portland, Skjern Papirfabrik og Shell Raffinaderiet i Fredericia ikke med i VPDK21. Begge værktøjer er dog stadig enige om, at overskudsvarmepotentialet er meget større, end det der udnyttes i dag.

Ved sammenligning mellem Rambølls værktøj og konkrete data for overskudsvarmeleverancer fra 2018, er der også større eller mindre afvigelser. Dette skyldes igen, at dette er et screeningsværktøj, der er bedre til at se det store billede i stedet for konkrete data for enkelte virksomheder. Derudover kan en overskudsvarmeleverandør have et større potentiale for overskudsvarme, end de faktisk sælger.

Potentialet for overskuds varme

Kortet viser
screeningen af
overskudsvarme-
og fjernkøle-
potentialer i
Aalborg Forsynings
område.



Bright
ideas.
Sustainable
change.

RAMBOLL



Energi