



THERMOS

Accelererer udviklingen af lav-emissions
varme- og kølingsnetværk

Kapacitetsopbygning og Train the Trainer-program
Modul 1: Termisk energiforsyning og -behov i Europa





Modul 1 af THERMOS kapacitets- og træningsprogram

1.1 Status på opvarmning og køling i Europa

1.1.1 Varme-/køleforsyning (sektorer, ressourcer, teknologier)

1.1.2 Varme-/kølebehov (sektorer, ressourcer, teknologier)

1.2 EU's nøglemål, planer og politikker om termisk energi

1.2.1 Europæiske politikker og lovgivning

1.2.2 Energieffektivitet: Målsætninger og potentiale

1.2.3 Vedvarende energi: Målsætninger og potentiale

1.3 At omsætte EU's målsætninger til nationale planer og politikker

1.3.1 Nationale handlingsplaner for energieffektivitet og vedvarende energi

1.3.2 EU-direktiver med særlig betydning for varme- og kølesektoren

1.3.3 Nationale initiativer i varme- og kølesektoren

1.4 Lokale og regionale målsætninger, planer og politikker om termisk energi

1.4.1 Opvarmning og køling inden for byudvikling

1.4.2 Gode initiativer inden for politikker og lovgivning

1.4.3 Lokal energisystemplanlægning

1.5 Politiske barrierer og muligheder: Optimering af varme- og kølesektoren

1.5.1 Europæisk niveau

1.5.2 Nationalt niveau

1.5.3 Regionalt niveau

1.5.4 Lokalt niveau



1.1 Status på opvarmning og køling i Europa

1.1.1 Varme-/køleforsyning (sektorer, ressourcer, teknologier)

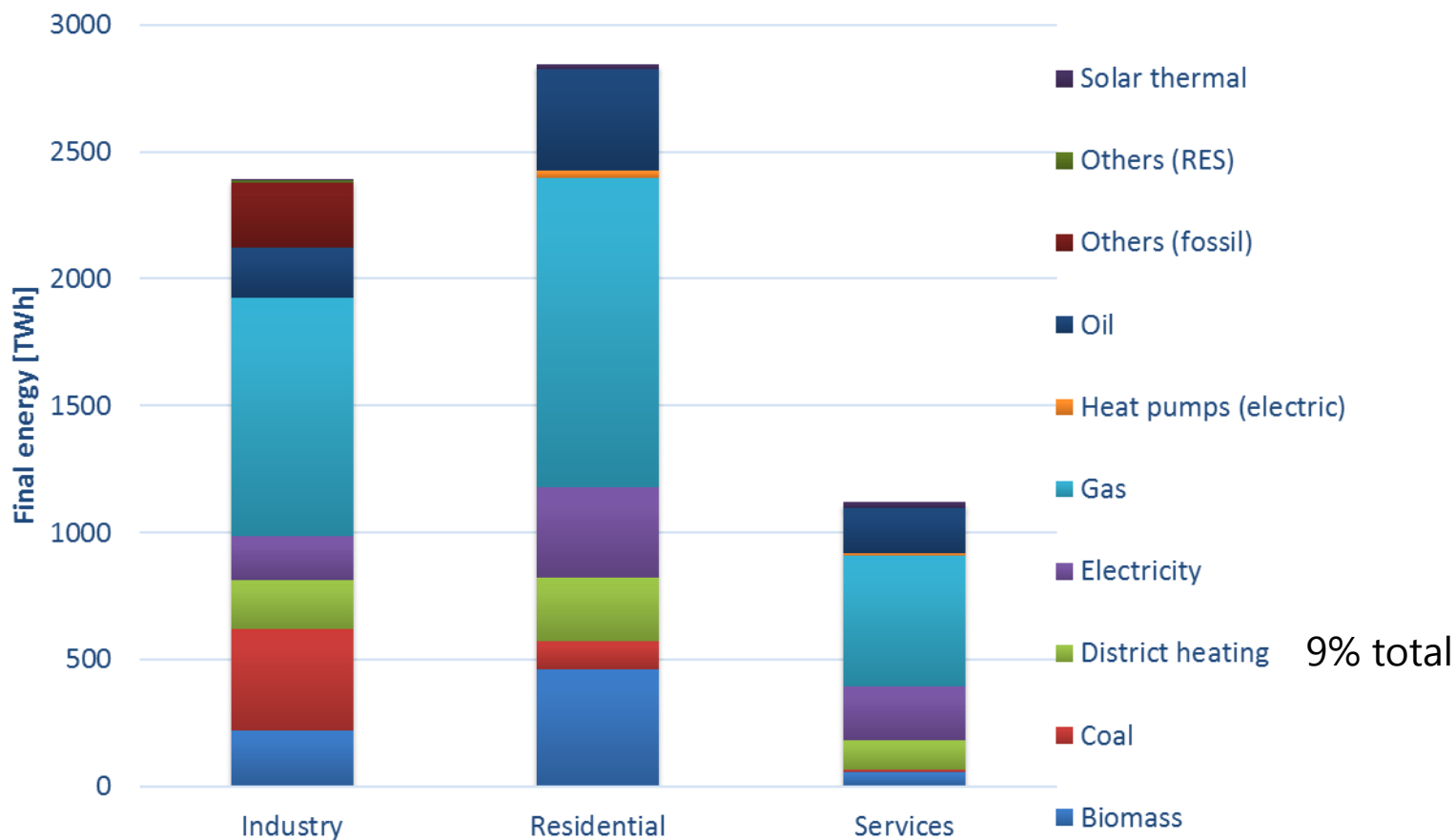
1.1.2 Varme-/kølebehov (sektorer, ressourcer, teknologier)



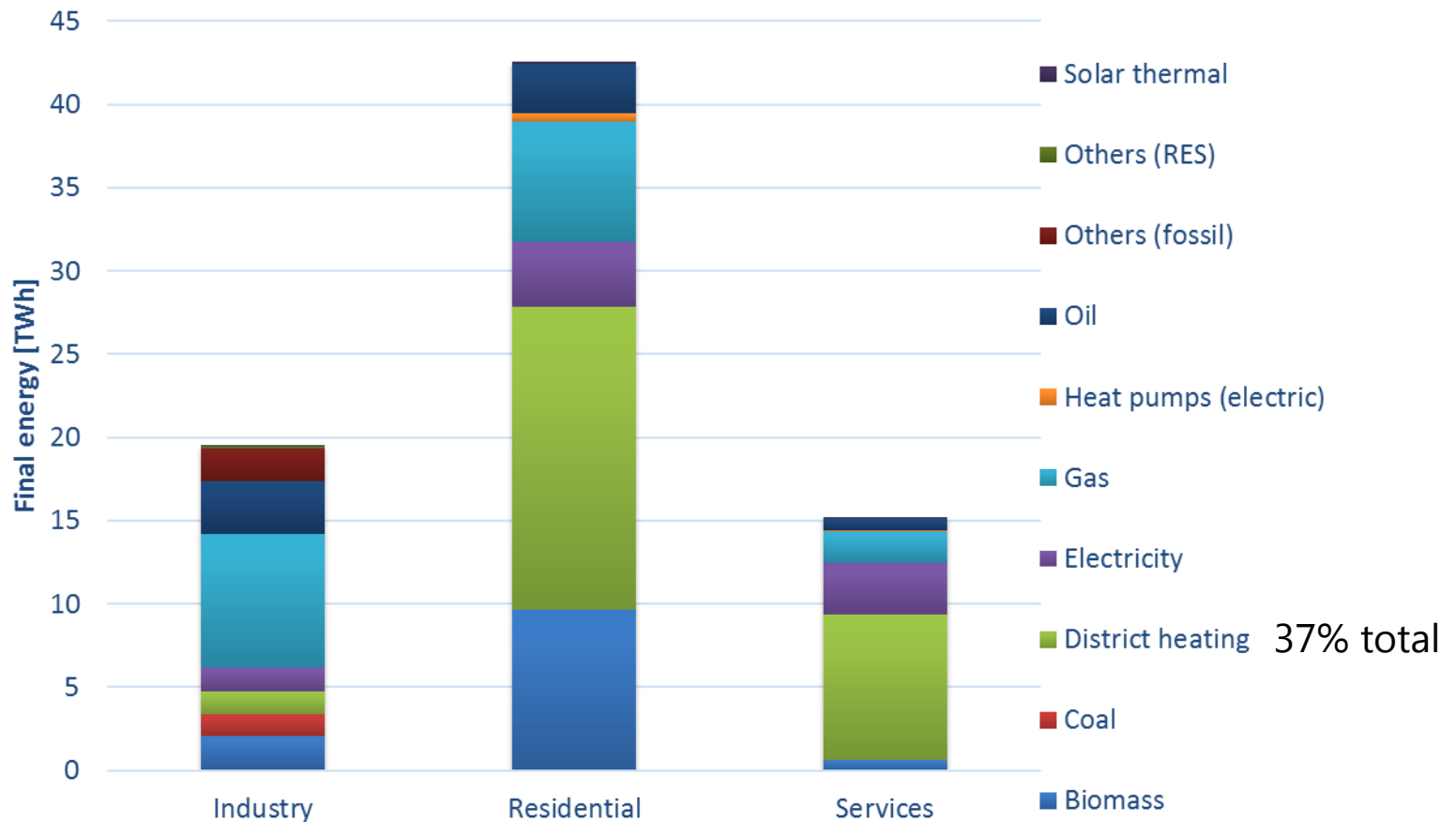
- Formålet med slides om varme- og køleforsyning er at give et overblik over hele varme- og kølesektoren.
- Hver slide om varme- og køleforsyning viser det endelige energibehov i TWh/år
- Behovene er opdelt i tre sektorer:
 - industri, beboelse og service
- For hver sektor er energiforsyningen opdelt i diverse brændsdelstyper

1.1.1 Varme- og køleforsyning

EU



Varme- og køleforsyning i Danmark

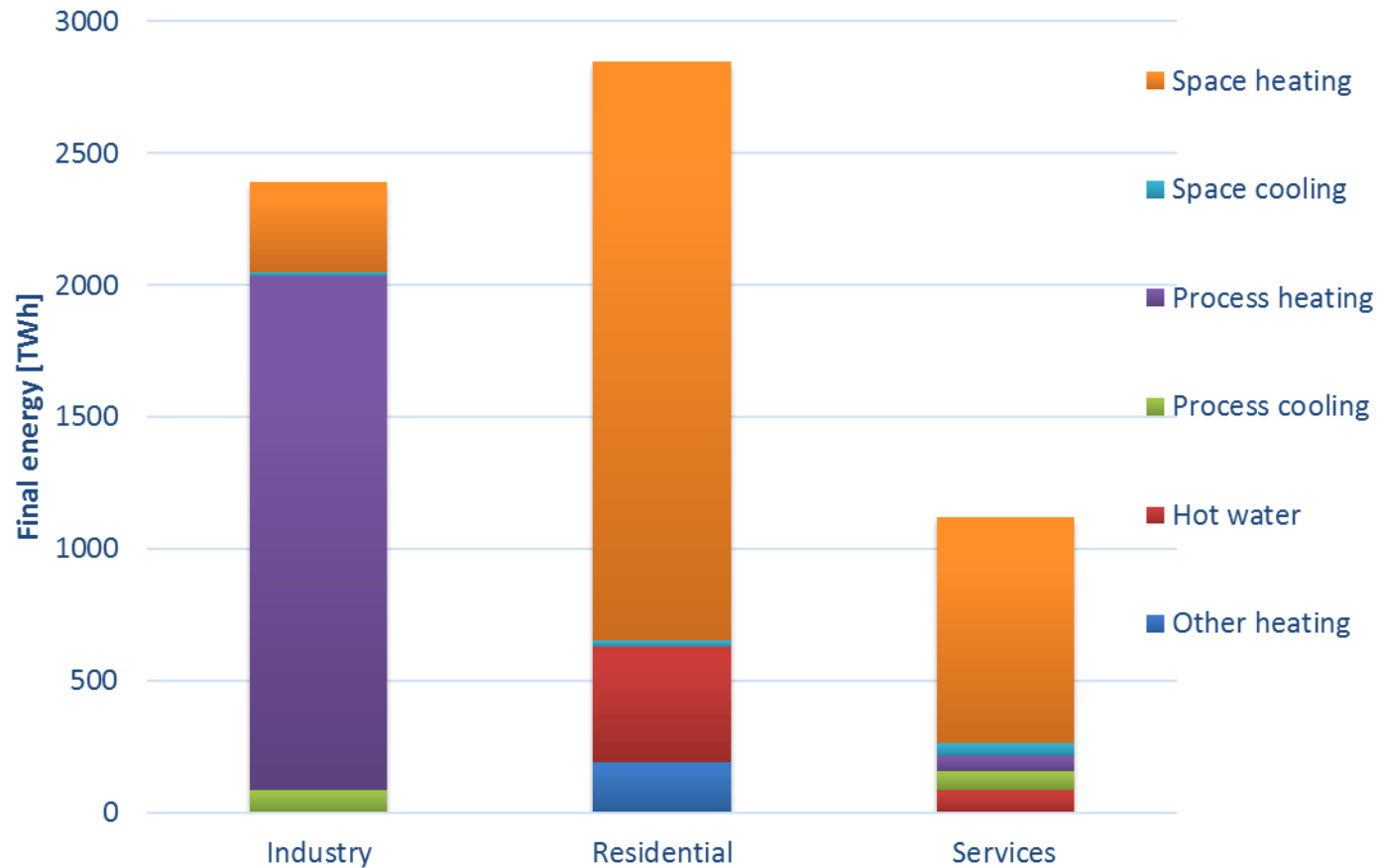




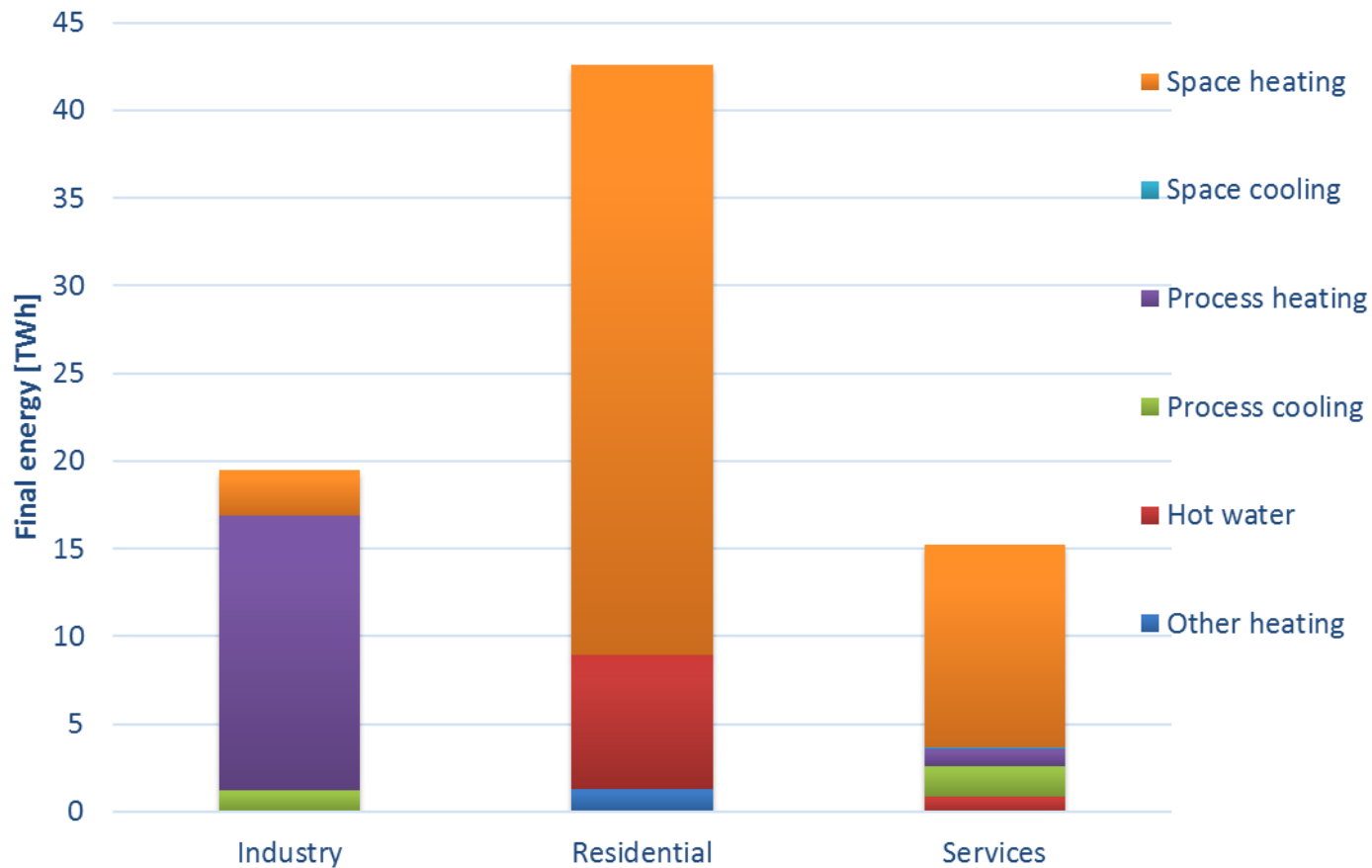
1.1.2 Varme- og kølebehov

- Hver slide om varme- og kølebehov viser det endelige energibehov i TWh/år
- Behovene er delt op i tre sektorer:
 - industri, beboelse og service
- For hver sektor er energiforsyningen opdelt i:
 - Opvarmning af bygninger
 - Køling af bygninger
 - Opvarmning i industrielle produktionsprocesser
 - Køling i industrielle produktionsprocesser
 - Varmt vand
 - Anden opvarmning

Varme- og kølebehov i EU



Varme- og kølebehov i Danmark





1.2 EU's nøglemål, planer og politikker om termisk energi

1.2.1 Europæiske politikker og lovgivning

1.2.2 Energieffektivitet: Målsætninger og potentiale

1.2.3 Vedvarende energi: Målsætninger og potentiale



1.2.1 Europæiske politikker og lovgivning

Hovedfokus er på følgende politikker:

EU-strategi for
opvarmning og køling

Direktiv om
energieffektivitet

Direktiv om bygningers
energiydelse



EU-politik om opvarmning og køling

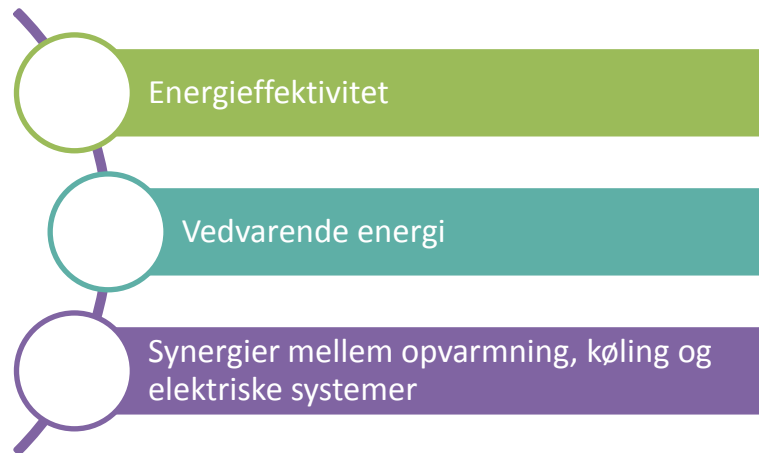
COM(2016) 51 final: En EU-strategi om opvarmning og køling

- Opvarmning og køling udgør 50% af EUs energibehov
 - I høj grad baseret på fossile brændstoffer
 - Ineffektiv både i forhold til forsyning og slutforbrug
 - Sætter et mål om at dekarbonisere bygninger i EU i 2050
 - Foreslåede værktøjer og løsninger:
 - fjernvarme,
 - smarte energisystemer,
 - forbinde sektorer,
 - renovering af eksisterende bygninger
 - etc.



EU-strategi om opvarmning og køling

- Fra februar 2016 som en del af energisikkerhedspakken fra EU-Kommissionen
- Det overordnede mål er at dekarbonisere bygninger i EU baseret på:



- Fjernvarme er anerkendt som en effektiv teknologi baseret på indvinding af spildvarme, kraftvarmeproduktion og vedvarende energi
- I september 2016 blev strategien vedtaget af EU-Parlamentet



1.2.2 Energieffektivitet: Målsætninger og potentiale

- Det gældende Direktiv om Energieffektivitet er fra oktober 2012
- Juridisk bindende foranstaltninger for at opfordre til energieffektivitet i alle dele af energiforsyningskæden
- Fælles ramme for at promovere energieffektivitet inden for EU, med et mål om 20% reduktion i 2020
- Etablering af nationale mål for energieffektivitet for 2020 (vejledende) gennem nationale handlingsplaner for energieffektivitet (NEEAPs)
- Det er minimumskrav og landene har lov til at øge dem i deres nationale planer



Direktiv om bygningers energiydelse (1/2)

- Det gældende direktiv om bygningers energiydelse er fra 2010
 - Sigter mod at forbedre bygningers energiydelse i EU ved at sætte minimumskrav (dækker opvarmning, varmt vand, køling, ventilation og lys)
 - Nationale myndigheder må sætte omkostningseffektive minimumskrav til energiydelsen
 - Kommissionen er ansvarlig for at etablere metodologien til at udregne de optimale omkostningsniveauer for kravene til energiydelse
 - Nye bygninger skal overholde minimumstandarder og indeholde højeffektive alternative energisystemer.
 - Når eksisterende bygninger gennemgår større renoveringer, skal de opgradere deres energiydelse, så den overholder EU-kravene.
 - Nationale myndigheder driver et system til certificering af energiydelse.



Direktiv om bygningers energiydelse (2/2)

- I december 2017 vedtog EU-rådet, Kommissionen og Parlamentet nye foranstaltninger vedrørende:
 - Energydelsescertifikater skal inkluderes i al reklame for salg og udlejning af bygninger
 - EU-lande skal etablere inspektionsordninger for varme- og klimaanlægssystemer eller indføre foranstaltninger med tilsvarende effekt
 - Alle nye bygninger skal være nær-nul-energibygninger per 31. december 2020 (offentlige bygninger per 31. december 2018)
 - EU-lande skal sætte minimumskrav til energiydelsen for nye bygninger, til større renovering af bygninger og til udskiftning eller eftermontering af bygningselementer (varme- og kølesystemer, tage, vægge osv.)
 - EU-lande skal udarbejde lister over nationale økonomiske foranstaltninger til forbedring af bygningers energieffektivitet.



1.2.3 Vedvarende energi: Målsætninger og potentiale

- Det gældende direktiv om promovering af brugen af energi fra vedvarende kilder er fra 2009
 - Fastlægger et fælles regelsæt for brugen af vedvarende energi i EU for at begrænse udledning af drivhusgasser og for at fremme renere transport
 - Fastlægger nationale bindende mål for alle EU-lande med det overordnede mål, at vedvarende energikilder i 2020 skal udgøre 20% af EU's energi og 10% af energien specifikt inden for transportsektoren (samlet endeligt energiforbrug)
- I november 2016 foreslog EU-Kommissionen en revideret version, som tillægger et 2030-mål om 27% vedvarende energi



1.3 At omsætte EU's målsætninger til nationale planer og politikker

1.3.1 Nationale handlingsplaner for energieffektivitet og vedvarende energi

1.3.2 EU-direktiver med særlig betydning for varme- og kølesektoren

1.3.3 Nationale initiativer i varme- og kølesektoren



1.3.1 Nationale handlingsplaner for energieffektivitet og vedvarende energi

Danmark

National handlingsplan for energieffektivitet (2017)

- Målet er at reducere det totale energiforbrug med 14,5% in 2020 sammenlignet med 2006 (719.6 PJ)
- Baseline-fremskrivningen indikerer, at Danmark når 730 PJ i 2020

Tiltag for at nå dette:

- Den nationale forpligtelsesordning inden for energieffektivitet, som inkluderer et mål om 10.1 PJ i årlig besparelse (dette var tidligere 12.2 PJ)
- Energiaudits af store virksomheder (500-700 i Danmark)
- Individuelle målere for varme- og elkunder (ca. halvdelen har allerede implementeret dette)
- Bygningskode har implementeret lavenergi-bygningskrav med byggeklasser 2015 og 2020

Kilde: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-directive/national-energy-efficiency-action-plans>

National handlingsplan for vedvarende energi (2010)

- Målet er 30% vedvarende energi i 2020

Tiltag for at nå dette:

- Regeringsinvesteringer i forskning, udvikling og demonstrationsprojekter
- Indsatser for at øge energieffektiviteten i bygninger
- Indsatser for at spare energi på nationalt og lokalt niveau
- Tilskud til energiproduktion fra vedvarende energikilder
- Økonomisk støtte til mini- og mikroinstallationer
- Forpligtelse til at iblande biobrændstof
- Skattelettelser

Kilde: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/renewable-energy/national-action-plans>

1.3.2 EU-direktiver med særlig betydning for varme- og kølesektoren



Direktiv 2010/31/EU af det Europæiske Parlament og af Rådet af 19. maj 2010 om bygningers energiydelse



Direktiv 2012/27/EU af det Europæiske Parlament og af Rådet af 25. oktober 2012 om energieffektivitet



Vinterpakken / The Clean Energy Package (november 2016)



Vinterpakken / The Clean Energy Package (november 2016)

- Direktiv om vedvarende energi (revideret til 2030-mål):
 - Ramme for opvarmning og køling vha. vedvarende energi
 - Markedsramme for fjernvarme og -køling
 - Potentialet i fjernvarme/-køling til at yde indregulering, prisfølsomt forbrug og lagringstjenester
 - Spildvarme og -køling som forsyningskilde
 - Bio-bæredygtighedskriterier for biomasse og biomassebrændsler brugt i opvarmning og køling
 - Selvforbrug af vedvarende energi og fællesskaber inden for vedvarende energi
- Direktiv om energiydelsen i bygninger:
 - Langsigtede renoveringsstrategier for højeffektive og dekarboniserede bygninger for at vejlede investeringsbeslutninger
 - Energiydelsen skal tage højde for vedvarende energi på bygninger og forsynet via energibærere (fx fjernvarme og elnetværk)
- Direktiv om energieffektivitet:
 - Vedvarende energi på bygninger og primære energibesparelser via fjernvarme/-køling kan tælle med i de nationale energisparekrav til slutforbrug



1.3.3 Nationale initiativer i varme- og kølesektoren

- To be completed



1.4 Lokale og regionale målsætninger, planer og politikker om termisk energi

1.4.1 Opvarmning og køling inden for byudvikling

1.4.2 Gode initiativer inden for politikker og lovgivning

1.4.3 Lokal energisystemplanlægning



FJERNVARME OG –KØLING SOM EN STRATEGISK KOMPONENT OG PRIORITET FOR AT UDVIKLE ET LANGSIGTET DEKARBONISERINGS-ROADMAP TIL 2030 OG 2050 (1/2)

- Et langsigtet EU-mål om at reducere drivhusgasudledninger med 80-95% i 2050 sammenlignet 1990-niveauet
- Overgangen til det energisystem, der er foreneligt med dette mål om at reducere drivhusgasserne, kræver flere handlinger: Fjernvarme og –køling spiller en førende rolle.
- Betydelige investeringer i vedvarende energi, energieffektivitet og grid-infrastruktur er påkrævet.
- Beslutningstagere skal justere prioriteter og instrumenter efterhånden som vedvarende energi udbredes
- Et stabilt erhvervsklima som fremmer investeringer i dekarboniseringen af varme- og kølesektoren via energieffektivitet og skifte til brændsler af vedvarende energi skal støttes af politikker og planlægningskapaciteter hos lokale myndigheder: THERMOS muliggør begge dele.



FJERNVARME OG –KØLING SOM EN STRATEGISK KOMPONENT OG PRIORITET FOR AT UDVIKLE ET LANGSIGTET DEKARBONISERINGS-ROADMAP TIL 2030 OG 2050 (2/2)

- Nationale, regionale og lokale myndigheder er essentielle for at sikre at fælles langsigtede mål nås.
- Nationale langsigtede strategier med korte, mellemlange og langsigtede planer bør udvikles
- Der opfordres til et stærkt rapporterings- og overvågningssystem, som indsamler pålidelige data.
- Under Direktivet for energieffektivitet Artikel 7 er medlemslande forpligtede til at igangsætte en pligtordning, som sikrer, at energidistributører opnår et energibesparelsesmål (1,5% af det årlige energisalg til slutbrugere eller tilsvarende tiltag).
- I rammerne for tiden efter 2020 skal der fokuseres på at undgå provisioner, der fastlåser teknologier, som ikke er compatible med dekarboniseringsmålene.



1.4.1 Opvarmning og køling inden for byudvikling

- Adskillige aktører er ansvarlige for fjernvarme og –køling i kommunalt regi (energi i offentlige bygninger, energiplanlægning, energiaspekter af byudvikling, etc.).
- Energitjenester skal overvejes i planlægningsfasen: når de viser sig at være en holdbar mulighed (teknologisk og økonomisk), bør de finansieres og implementeres
- Bygningskrav til termisk kvalitet (både opvarmning og køling) bliver strengere over tid (inklusiv krav til hvor meget køling en bygning er tilladt at behøve). Nye bygninger og renoveringer tilpasses for at opfylde disse nye krav. Tilskud til opfyldning kan forudses.
- (Industriel) overskudsvarme fra papirindustrien kunne potentielt føres ind i fjernvarmenetværket.
- Energiagenturer skal udføre bevidsthedsskabende aktiviteter
- Mange af de ældre bygninger kunne drage fordel af renoveringstiltag, specielt termisk renovering.
- En fornuftig ramme for lokal regulatorisk planlægning skal være til stede for at opfordre virksomheder til at investere.
- Strategisk langsigtet planlægning og fremsynethed hjælper til at nå målene.
- THERMOS-værktøjet kan imødekomme dette



1.4.2 Gode initiativer inden for politikker og lovgivning

- EUs 2030-mål inden for klima og energi omsættes af europæiske institutioner til standardiserede skabeloner til lavere niveauer
- Ambitiøse minimumskrav i nær-nul-energi-bygninger
- Undgå lock-in og investeringer i teknologier, som ikke er kompatible med dekarboniseringsmålene
- Eksempelvis i det reviderede direktiv for vedvarende energikilder er der brug for at udvikle en definition og en metodologi for at tage hensyn til køling vha. vedvarende energi.



1.4.3 Lokal energisystemplanlægning

Thermos planlægningskoncept - vurderingsrapport om baseline-replikation:

- Vurderingsrapporten om baseline-replikation sigter mod at planlægge og bedømme de nationale og lokale rammebetingelser for en succesfuld forankring af THERMOS-modellen.
- De fire pilotbyer i THERMOS-projektet: Granollers, Islington, Jelgava og Warszawa.
- Analyse af de mest relevante karakteristika og detaljer, som bør påtænkes ved forankring af THERMOS-værktøjet via energikortlægning.
- Analysen for THERMOS energisystemkortlægning dækker følgende elementer:
 - Opvarmning og køling i lokal kontekst:
 - Analyse af det lokale energisystem (energimix, KPI'ere af termisk forsyning og behov),
 - De vigtigste energipolitikker og lovgivning, forankringen af vedvarende energikilder i byen
 - Eksisterende energimålsætninger og planer
 - Identificering og involvering af interessenter
 - Undersøgelse af de barrierer, som kunne forhindre forankring af THERMOS-værktøjet, og de løsninger, der kan overvinde dem.



1.5 Politiske barrierer og muligheder: Optimering af varme- og kølesektoren

1.5.1 Europæisk niveau

1.5.2 Nationalt niveau

1.5.3 Regionalt niveau

1.5.4 Lokalt niveau



Hvilke:

- a) Forhindrende/frembringende faktorer ved brug og implementering af teknologier inden for fjernvarme og –køling, som principielt kan overvindes vha. passende politikker
- b) Rammebetingelser som fører til brug/ikke-brug af teknologier inden for fjernvarme og –køling

Ved at bruge det adapterede af Doble og Bullard (2008a, 2008b) og Reddy (2013) kan vi opdele i:

- *Barrierer på forsynings siden:* hæmmende faktorer for implementeringen af teknologier inden for fjernvarme og –køling.
- *Barrierer på efterspørgselssiden:* hæmmende faktorer for brugen af teknologier inden for fjernvarme og –køling på forsynings siden



Klassificeringen af barrierer og muligheder som identificeret af BPIE-undersøgelsen (Economidou et al. 2011) indeholder:



Særligt at bemærke:

- Økonomiske faktorer kan ses som faktorer, der begrænser økonomisk gennemførlighed og rentabilitet:
 - Så som første investering såvel som løbende omkostninger og fordele
- Institutionelle-strukturelle og markedsorienterede faktorer spiller en vigtig rolle i gennemførligheden af implementeringen af et fjernvarme og -kølingsnetværk:
 - Fx politiske, juridiske eller teknologirelaterede rammebetingelser skal der tages højde for, da de kan influere økonomien i en investering



Barrierer og muligheder

Forsyningssiden

- Infrastruktur
- Bestemmelser
- Teknologisk egnethed
- Politiske rammer
- Anliggender med mange interessenter

Efterspørgselssiden

- Energibehov
- Bygningsmasse
- Politiske rammer
- Anliggender med mange interessenter



Interessenter som enkeltpersoner skal også tages højde for i de *adfærdsmæssige* faktorer som viden og bevidsthed.

BAU-tilgang

Træning

Usikkerheder

Videns- / bevidsthedshuller

Trænede udøvere og arbejdere

Risikomodvilje

Låns-/gældsmodvilje



1.5.1 Europæisk niveau

1. Forstå behovet for at tilstræbe fuld dekarbonisering af byggesektoren og at dekarbonisere hele varme- og kølesektoren

EU støtter teknologisk udvikling for at dekarbonisere økonomier og for at sikre konkurrenceevne fordi:

- Næsten 50% af EU's endelige energiforbrug bruges i varme- og kølesektoren.
- Bygninger er de første forbrugere af opvarmning og køling. I koldere klimazoner kan indendørs opvarmning udgøre mere end 80% af varme- og køleforbruget.
- Der ligger et kæmpe potentiale i byggesektoren for at dekarbonisere hele varme- og kølesektoren.
- Ved dekarbonisering af byggesektoren er det strengt nødvendigt at reducere bygningers energibehov vha. energieffektivitetstiltag og samtidig at øge andelen af vedvarende energikilder i det resterende energiforbrug.

Kamp mod manglende adgang til energitjenester og stabilitet i varmeforsyningen for at beskytte forbrugerne:

- Fjernvarme og –køling brugte energiadministration som et helt system som arbejder bedre mod integrering, smarte termigrids og nye industrielle processer.



2. Start reovering af eksisterende bygninger

- At lave langsigtede (2050) nationale reoveringsstrategie med minimumskrav med hensyn til primær energi og med en form for økonomisk støtte:
- Ejere undlader generelt at udføre omkostningseffektive reoveringer pga. manglende bevidsthed om fordelene og økonomiske restriktioner.
- Anliggender mellem lejer og udlejer spiller også en vigtig rolle, da en stor andel af huse er lejeboliger.
- Modernisering og udskiftning af gamle, individuelle varmeinstallationer til moderne installationer baseret på vedvarende energi er en nødvendighed, men er også meget udfordrende pga. ejerskabsstrukturen.



1.5.2 Nationalt niveau

1. Bestemmelser, barrierer og muligheder

Bestemmelser varierer fra det ene land til det andet så vel som på lokalt niveau **Arealanvendelsesbestemmelser** kan forhindre eller frembringe investeringer i infrastruktur

- Lokale myndigheder kan frembringe mere investering i fjernvarme baseret på kraftvarme, når de fungerer som garant

Tekniske bestemmelser

- Installering af målere og overholdelse med overvågning, verificering og rapporteringsprotokoller
- Brug af plads, erhvervsbemyndigelse
- Gebyr for at opnå tilladelser eller licenser

Byggelov

- Afhængigt af typen af handling/renovering behøver projekter specifikke procedurebemyndigelser



2. Institutionelle-strukturelle markedsorienterede barrierer og muligheder

Energibehov – påvirker gennemførligheden af brug af vedvarende energi:

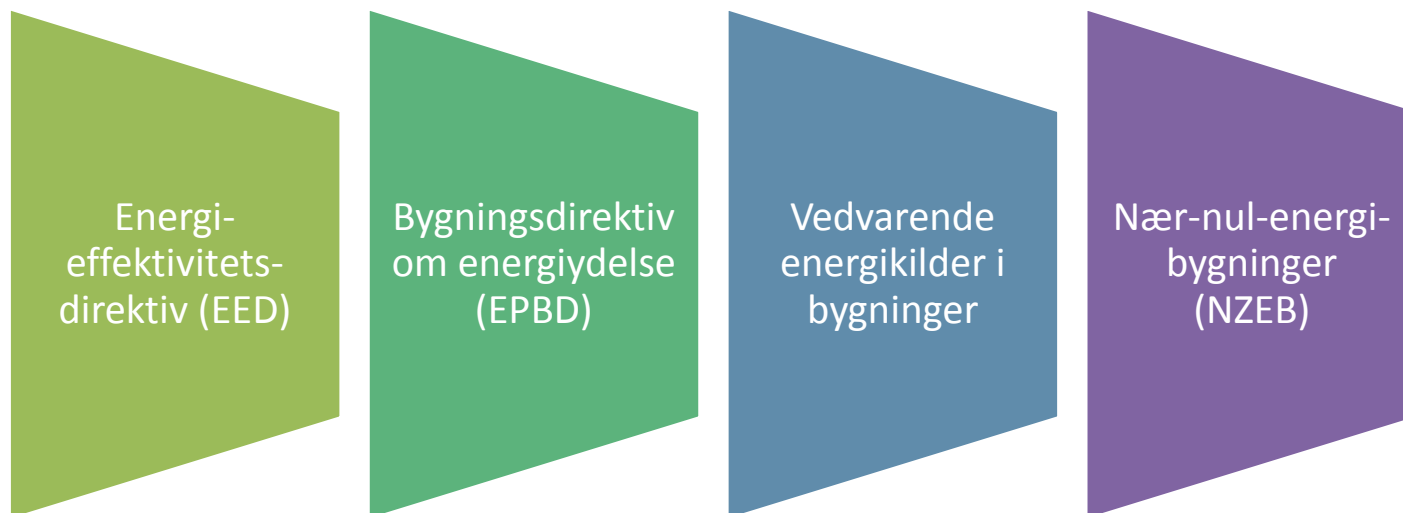
- Boligsektor
- Ikke-beboelses-(service)sektor
- Kølebehov

Bygningsmasse

- Bygninger af historisk interesse
- Alder
- Størrelse
- Ejerskab



3. Udviklingen af gunstige byggekoder





1.5.3 Regionalt niveau

Administrative procedurer som ledes på regionalt niveau

- Mål om at dele energibyrd
- Infrastrukturelle bemyndigelser
- Strukturelle fonde: indirekte EU-fonde og regional finansiering



1.5.4 Lokalt niveau

Den lokale myndigheds rolle:

Lokale myndigheder verden over bruger en lang række politikker og aktiviteter for at fremme fjernvarme, hvilket viser de betydelige og forskelligartede roller, som byer kan spille ved udnyttelsen af sådanne systemer.

Lokal myndighed som planlægger og tilsynsmyndighed:

- Energipolitiske målsætninger, strategi og mål
- Energikortlægning
- Holistiske energiplaner: integration af energi i infrastruktur og planlægning af arealanvendelse
- Forbindelsespolitikker

Lokal myndighed som facilitator: Muliggøre handlinger for at løfte økonomien:

- Økonomiske og skattemæssige incitamenter
- Byens aktiver
- Demonstrationsprojekter



Lokal myndighed som leverandør og forbruger

- Kommunale mål for forsyningsværker og promoveringspolitikker
- Kommunale forsyningsværker som forbinder ressourcer og netværk
- Affaldstarifregulering
- Byen som forbruger

Lokal myndighed som koordinator og fortalere

- Markedsfacilitering og kapacitetsopbygning
- Bevidsthedsskabelse og udbredelse
- Fortalere for fjernvarme på andre myndighedsniveauer



Konklusion

1.1 Status på opvarmning og køling i Europa

- Oversigten viser, at fjernvarme forsyner ca. 9% af varme- og køleforsyningen i EU, mens det varierer mellem 0-37% inden for de enkelte lande
- Efterspørgslen deles op i industri-, bolig- og servicesektoren og består mest af rumopvarmning, procesvarme og varmt vand

1.2 EU's nøglemål, planer og politikker om termisk energi

- Nøglemålene om reduktion i drivhusgasser og energieffektivitet skal hovedsagelig nås via fokus på energieffektivitet, vedvarende energi og synergierne mellem opvarmning, køling og elsystemer, hvor fjernvarme er en vigtig teknologi.



Konklusion

1.3 At omsætte EU's målsætninger til nationale planer og politikker

- Alle lande har lavet en national handlingsplan for energieffektivitet (NEEAP) og en national handlingsplan for vedvarende energi (NREAP)

1.4 Lokale og regionale målsætninger, planer og politikker om termisk energi

- Alle lande har regionale og lokale planer selvom lokal forskellighed spiller en nøglerolle

1.5 Politiske barrierer og muligheder: Optimering af varme- og kølesektoren

- Forskellige niveauer i forhold til regulering sinker processerne og forlænger tidsplaner for beslutninger og planlægning



Referencer*

- Angelino et al., *Regulatory frameworks for geothermal district heating: A review of existing Practices*, <https://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/EGC/2016/EGC2016-P-LA-308.pdf>
- ECOFYS (2014) by order of European Commission, *Subsidies and Costs of EU energy Final report*.
- UNEP (2012) DISTRICT ENERGY IN CITIES, Unlocking the Potential of Energy Efficiency and Renewable Energy
- European Commission (2009), *Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources*, DIRECTIVE 2009/28/EC
- European Commission (2011), *Energy Roadmap 2050*, COM (2011)
- FRONt publications – *European Report: Key Decision Factors*, <http://www.front-rhc.eu/library> & Strategic Policy Priorities for Renewable Heating and Cooling in Europe & Using Renewable Energy for Heating and Cooling: Barriers and Drivers at Local Level
- International Energy Agency, *World Energy Outlook, Energy subsidies*, <http://www.worldenergyoutlook.org/resources/energysubsidies/>
- Leidreiter A., *New Best Policy: Denmark Puts the Break on Heating Costs*, World Future
- JAR Pape 2012, Background Report on EU-27 District Heating and Cooling Potentials, Barriers, Best Practice and Measures of Promotion

* Relateret til 1.4 Lokale og regionale målsætninger, planer og politikker om termisk energi og 1.5 Politiske barrierer og muligheder: Optimering af varme- og kølesektoren

THERMOS



web

thermos-project.eu



email

info@thermos-project.eu



twitter

[@THERMOS_eu](https://twitter.com/THERMOS_eu)



linkedin

[THERMOS project](https://www.linkedin.com/company/THERMOS-project)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement no 723636. The sole responsibility for the content of this presentation lies with its author and in no way reflects the views of the European Union.