



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Udvikling af fjernvarme – 1. til 4. generation

Thorsen, Jan Eric; Lund, Henrik; Mathiesen, Brian Vad

Publication date:
2018

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Thorsen, J. E., Lund, H., & Mathiesen, B. V. (2018). Udvikling af fjernvarme – 1. til 4. generation.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Energieffektivitet / temperaturniveau

1G: DAMP

Dampsystemer,
Rør i beton kanaler

Fjv. frem < 200 °C

Fjv. retur < 80 °C

Energi-effektivitet

Fjernvarmenet

Damp-lager

Kul
Affald

Lokal fjernvarme

1G / 1880-1930

2G: IN SITU

Tryksat hedtvandssystemer,
Massivt og tungt udstyr
Store stationer opbygget på stedet

> 100 °C

< 70 °C

Varme-lager

KV - Kul
KV - Olie

Kul
Affald

Fjernvarme

2G / 1930-1980

3G: PRÆFABRIKERET

Præ-isolerede rør
Industrilliserede kompakte stationer
Energimåling og fjernmonitorering

< 100 °C

< 45 °C

Storskala
solpaneler



Biomasse
KV Biomasse



Industriel
overskudsvarme

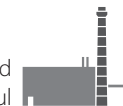


Varme-lager

KV - affald
KV kul
KV olie



Gas, Affald
Olie, Kul



Fjernvarme

3G / 1980-2020

4G: 4. GENERATION

Lavt energibehov
Smart energi (optimal interaktion
mellem energikilder, distribution
og forbrug)
2-vejs fjernvarme

50-60 °C (70 °C)
(ULTDH <50 °C)

~ 25 °C

Data center



Stort sæsonlager



Storskala
solpaneler



Geotermi



Solceller, Bølgeenergi,
Vind overskudsenergi



Varme-lager



Industriel
overskudsvarme



KV - Affald



Fjernvarme

4G / 2020-2050

Fremtidige
energikilder

Biomasse-
konvertering

2-vejs
fjernvarme
F.eks.
supermarked

KV
Biomasse

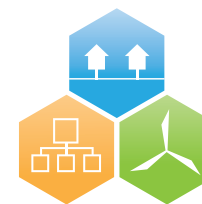
Fjern-
køleanlæg

Koldt-
vandslager

Store
varmepumper

Forsyning af
lavenergi
bygninger

Fjernkølenet



4DH
www.4dh.dk

Udvikling
(Fjernvarmegeneration) /
Periode for bedst
tilgængelig teknologi