

地域熱供給の計画づくり

イエンス・バーチ・イエンセン

地域熱供給グループリーダー

PlanEnergi , Denmark

jbj@planenergi.dk

www.planenergi.dk

PlanEnergi

エンジニアリング コンサルタント

自然エネルギー分野で30年の実績

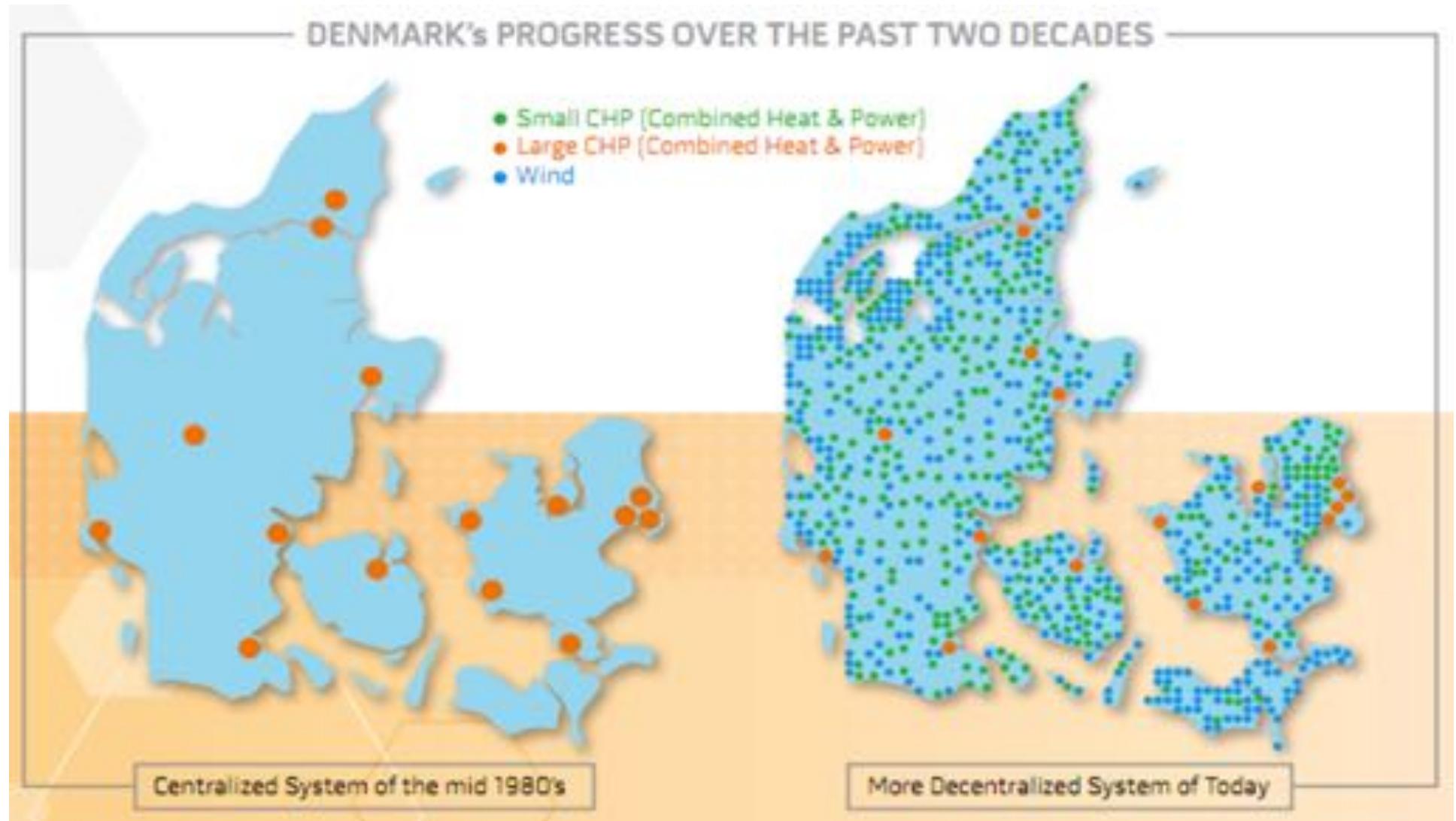
- バイオマス
- バイオガス
- 太陽熱
- ヒートポンプ
- 地域熱供給
- エネルギー計画
- 風力発電計画



地域熱供給の計画づくり

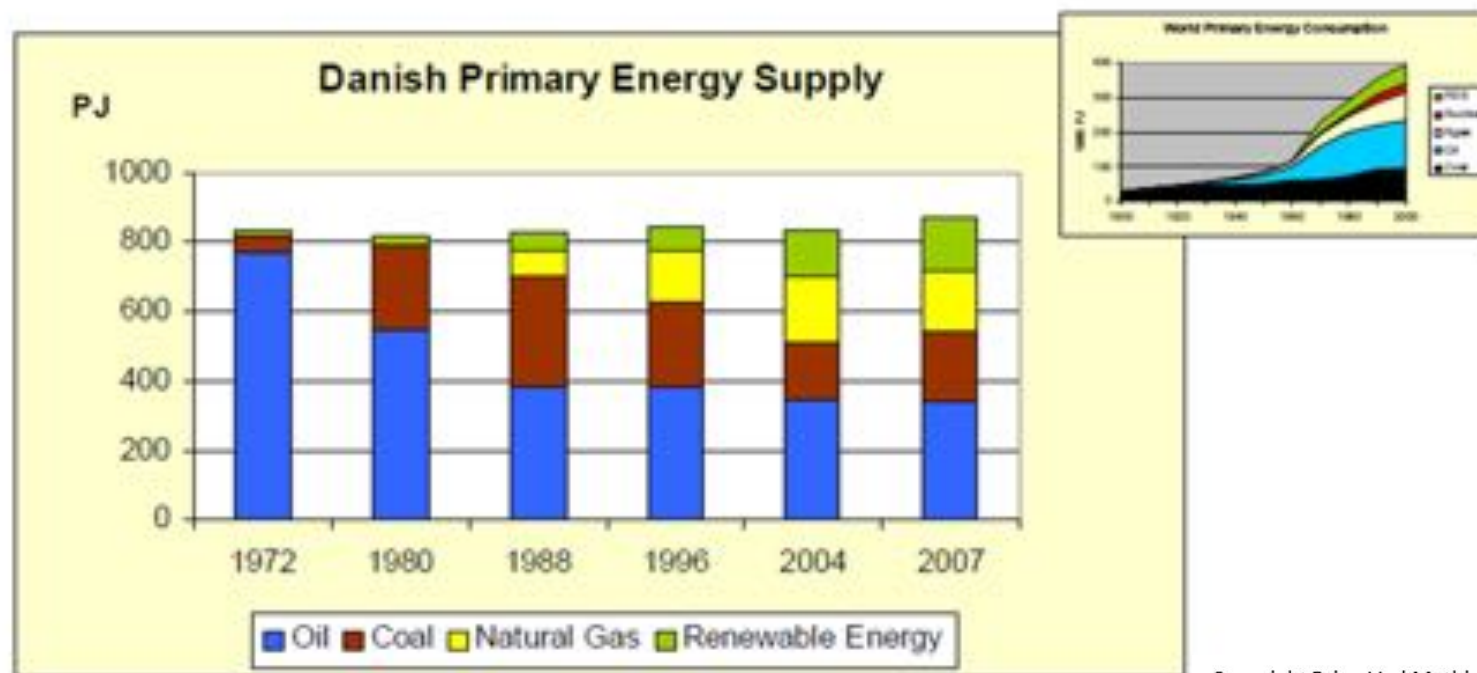
地域熱供給とは？ – The movie (2:50 min)

地域熱供給の計画づくり



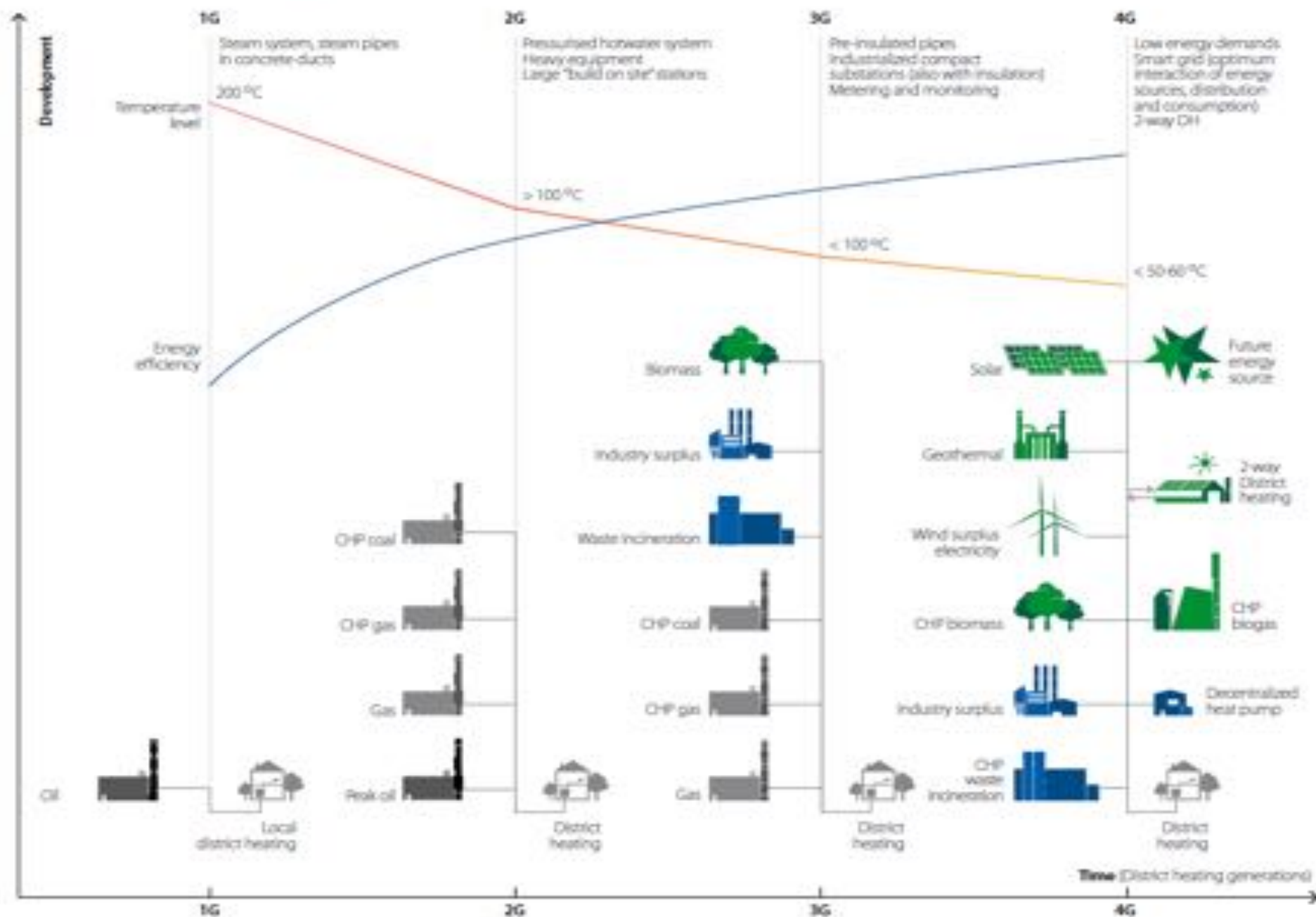
地域熱供給の計画づくり

積極的なエネルギー政策のもとで、
40年間ほぼ変わらないエネルギー消費量



Copyright Brian Vad Mathiesen

地域熱供給：第1世代から第4世代へ



地域熱供給の計画づくり

第1ステップ

熱計画：地域熱供給の可能性がある
エリアを特定する

第2ステップ

需要家への予備的コンタクト
(可能なかぎり早くワーキンググループをつくる)

Stop or go?

地域熱供給の計画づくり

第3ステップ 事業計画づくり 投資家(と自治体、需要家)の意思決定の基盤

Stop or go?

地域熱供給の計画づくり

第4ステップ 需要家をつなげる

基本的な情報
需要家向け説明会への招待
予備契約へのサイン

Stop or go?

地域熱供給の計画づくり

第5ステップ 入札と最終予算の確定 (投資と運営コスト)

Stop or go?

最終契約 地域熱供給会社の組成 モニタリングと熱供給への支払

地域熱供給の計画づくり

Go!

地域熱供給の計画づくり

投資家向けの事業計画

- 可能性のある熱供給技術についての記述
- 熱供給技術と燃料アクセス・コストについての記述
- 地域熱供給プラントの導入場所(エリア、アクセス)
- 地域熱供給プロジェクトの運営体制と資金調達
- 参考プロジェクトと本プロジェクトの経済影響(正味現在価値、内部収益率、需要家の年間コスト)と感度分析
- 環境影響(土壌、水、大気への排出、騒音、運搬)
- タイムスケジュール
- プロジェクト実現に向けた課題についての議論
- 需要家契約のドラフト
- 地域熱供給会社の定款ドラフト(自治体所有、協同組合、民間企業)
- 複数の個別熱供給型と地域熱供給実行可能性調査の比較

地域熱供給の計画づくり

自治体向けの事業計画

- 自治体を「島」として考えたときの経済影響
- 自治体への雇用影響
- 環境影響(排出)
- 自治体計画への影響(環境・景観保護への影響、近隣生産プラントへの影響)
- 道路へのパイプライン埋設等
- 社会経済

地域熱供給の計画づくり

需要家向け事業計画

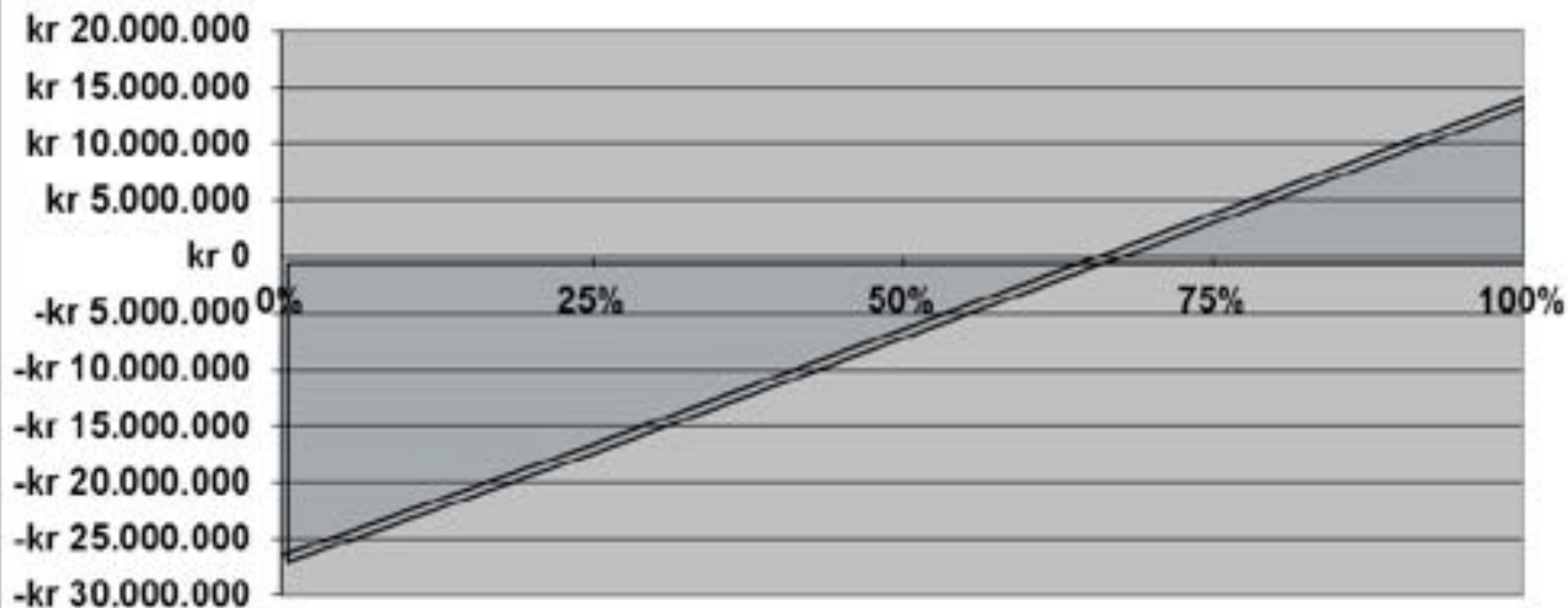
- 地域熱供給の熱料金と計算の感度分析
- 導入コストと資金調達の可能性
- 家庭への導入についての記述
- 需要家が対応するメンテナンス
- 地域熱供給会社が対応するメンテナンス
- 家屋内外への影響
- 契約上の責任と個別熱供給に再度変更になる可能性を含む規約

地域熱供給の計画づくり

接続レベルに応じたプロジェクト現在価値の計算

この場合は約65%で損益分岐

Nuværdi i forhold til tilslutning



地域熱供給の計画づくり

- 熱供給価格に応じたシステムの実行可能性調査
- 異なる価格体系の感度分析(固定費と熱消費量に応じた変動費)
- ネットワークの温度を下げるインセンティブと可能性のあるアクション

需要家との合意に向けたキャンペーン

- 需要家との合意: 導入とパイプ接続コスト、投資手数料、早期割引(予備契約)
- 需要家の実行可能性調査と異なる需要家規模と代替案についての例を示す計算ツール(既存システム、もしくは可能性のある個別の代替案)

感度分析

需要家 - 燃料と電力コスト

地域熱供給会社 - 熱需要、燃料コスト、投資コストと利息

プロジェクトの意思決定

- xx%(熱需要)の可能性ある需要家をベースとした場合、地域熱供給が導入されるとさらに接続するだろう

地域熱供給の計画づくり

地域熱供給 - 利点と欠点とは？

欠点:

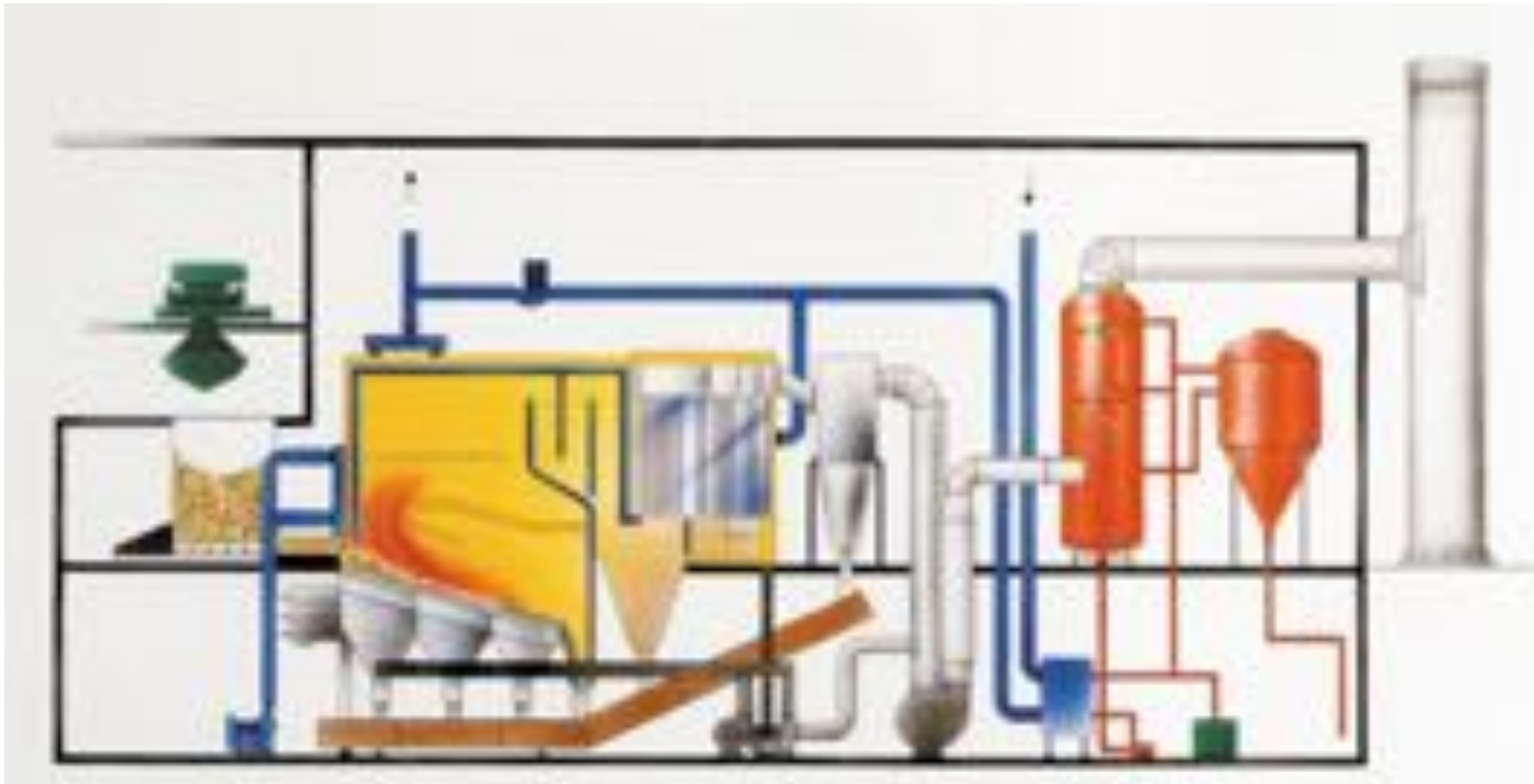
- 公的な作業と混乱
- 資本コストと共同出資と請求の問題
- 配熱ロス
- 単一温度の廃熱
- 需要密度が必要(パッシブハウス)
- 共同の合意とオーナーシップ、規制など
- 非競争性 - 需要家は独占にロックインされる
- 計画へのアクセス
- 道路でのネットワークメンテナンス

利点:

- 全般的な効率性(他の分散型エネルギーを支援)
- クリーンでコントロールされた生
- 柔軟な燃料資源と廃熱
- バイオエネルギーを地域で供給するCHPが可能になる
- ロスは中央に集まり、使っただけ支払えばいい
- 需要家のメンテナンス領域はより小さく
- 個別の燃焼機関がなくなり、需要家はより安全になる
- より安くできる
- より信頼できて、健全で多様性のある資源
- 大規模であればR&Dも許容

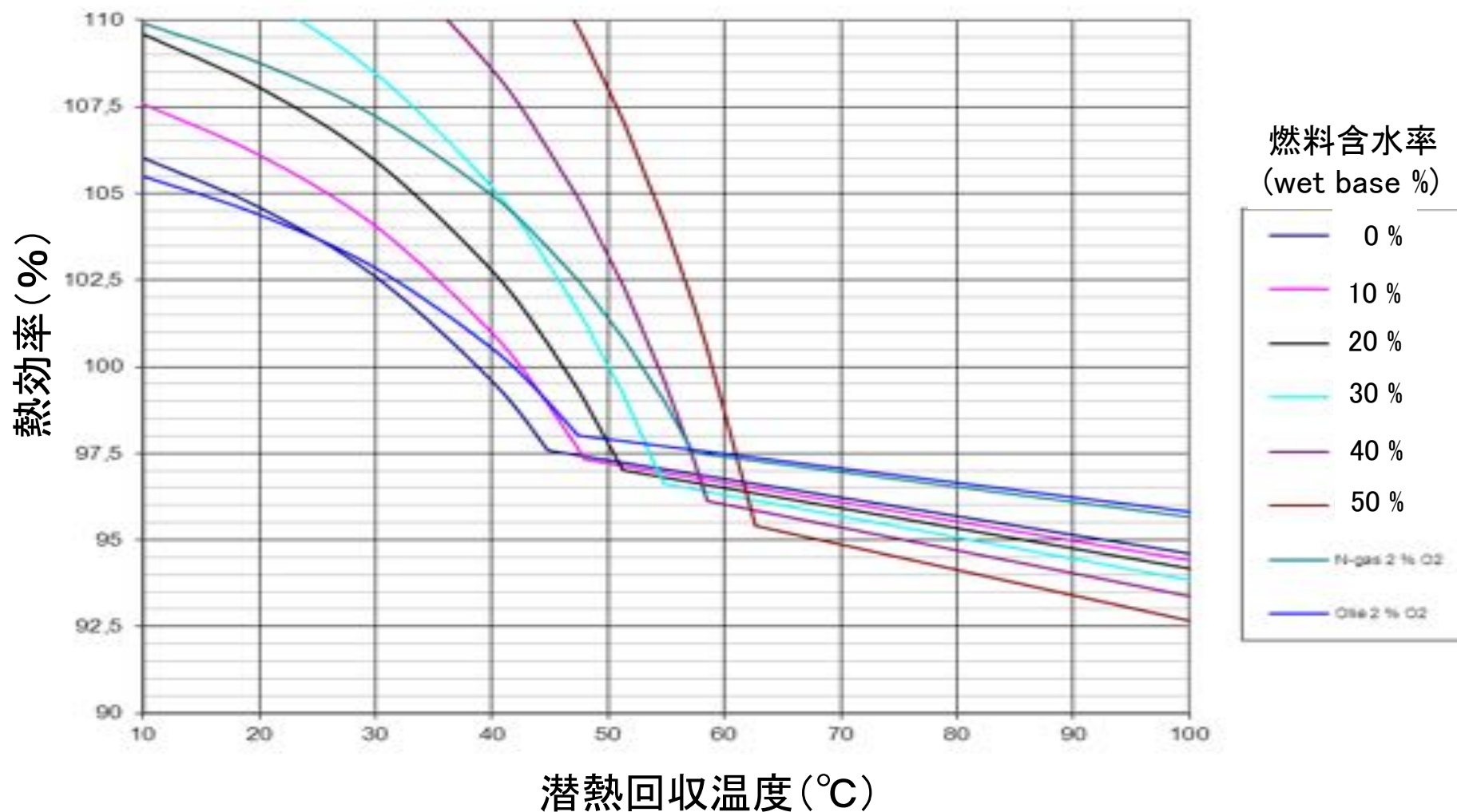
地域熱供給の計画づくり

Typical design of wood-chip boiler with condensing unit.



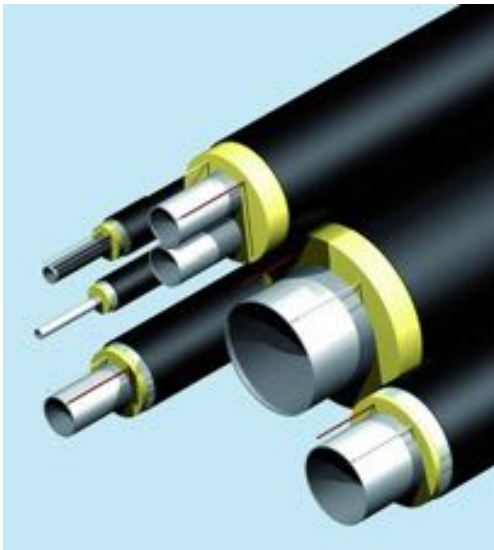
地域熱供給の計画づくり

木質燃料含水率・潜熱回収温度(°C)・熱効率との相関関係



地域熱供給の計画づくり

Pipes



LOGSTOR

地域熱供給の計画づくり

「人生は自転車に乗るようなもの。
バランスを保つには、動き続けなければなりません。」

アルバート・アインシュタイン



Jens Birch Jensen

ibj@planenergi.dk

地域熱供給の計画づくり

End of slideshow

地域熱供給の計画づくり

**Rest of slides can be
added on request.**

地域熱供給の計画づくり

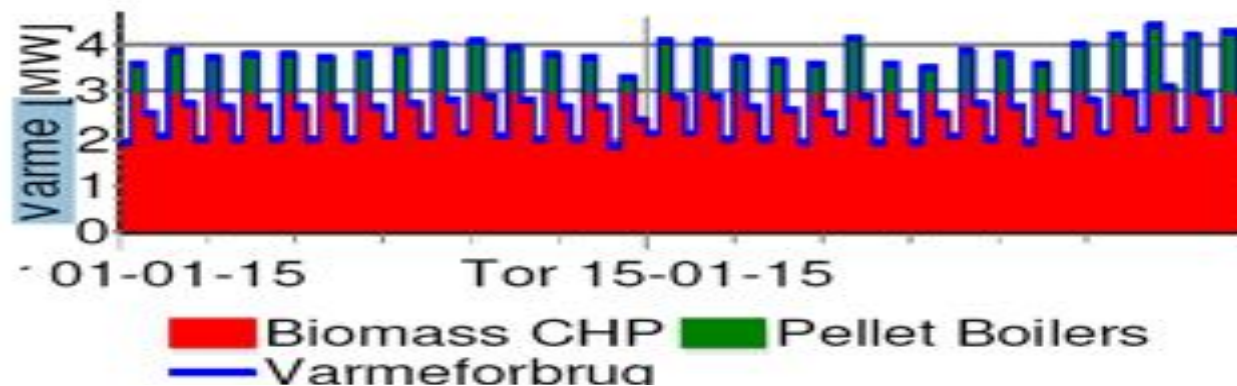
Design temperatures for central heating systems in buildings

Country	Supply Temperature	Return Temperature	Hot Water
Denmark	70	40	<60
Finland	70	40	55
Korea	70	50	55
Romania	95	75	
Russia	95	75	50
United Kingdom	82	70	65
Poland	85	71	55
Germany	80	60	55

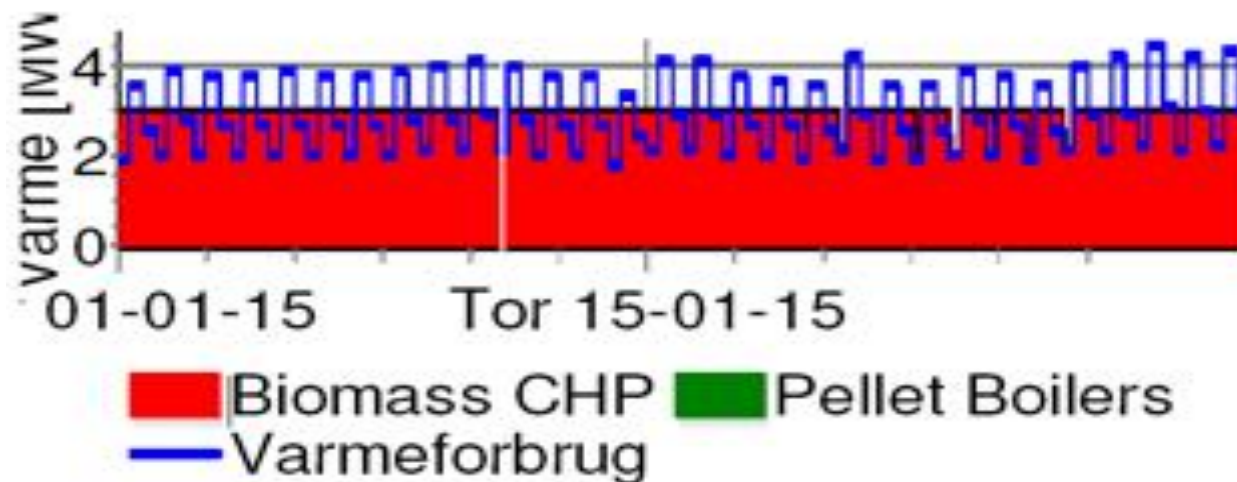
地域熱供給の計画づくり

Heat Demand Variation Model

Without heat acc.



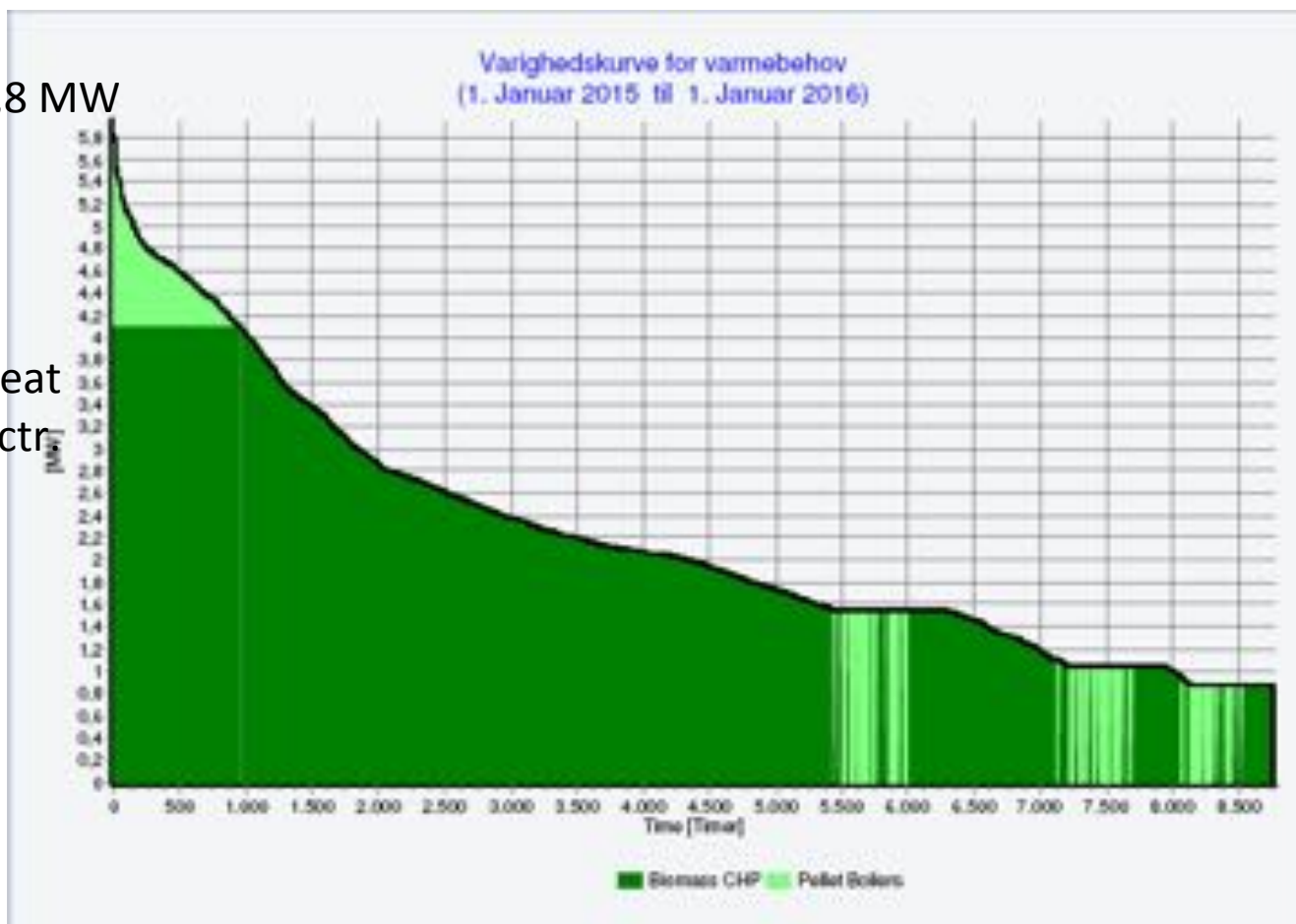
With heat acc.



地域熱供給の計画づくり

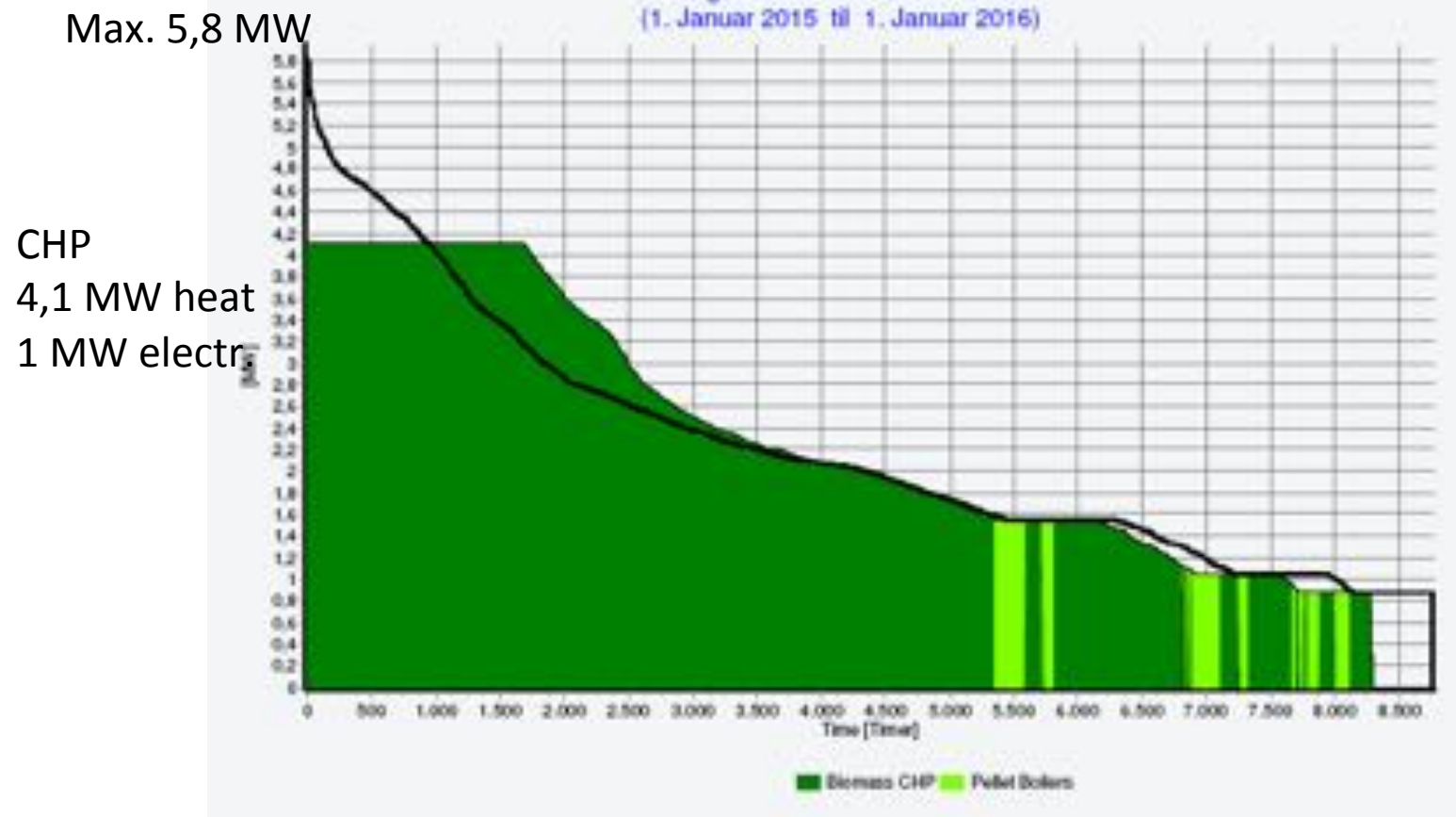
Duration Curve, Shimokawa step 1 – Steam and DH

Max. 5,8 MW
CHP
4,1 MW heat
1 MW electr



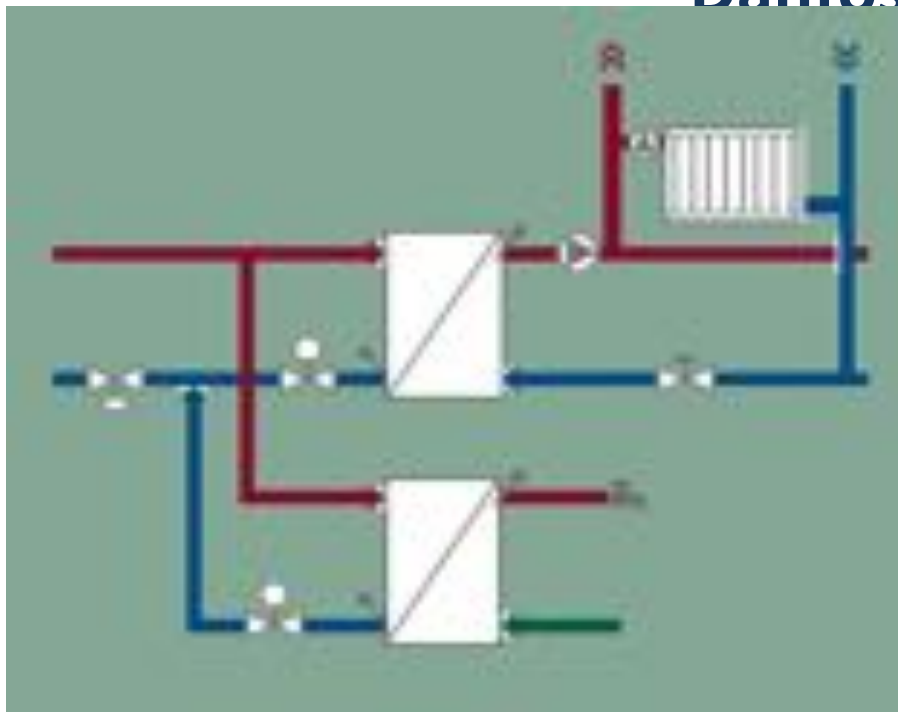
地域熱供給の計画づくり

Duration Curve, Shimokawa step 1 – Steam and DH
With Heat Accumulation Tank



地域熱供給の計画づくり

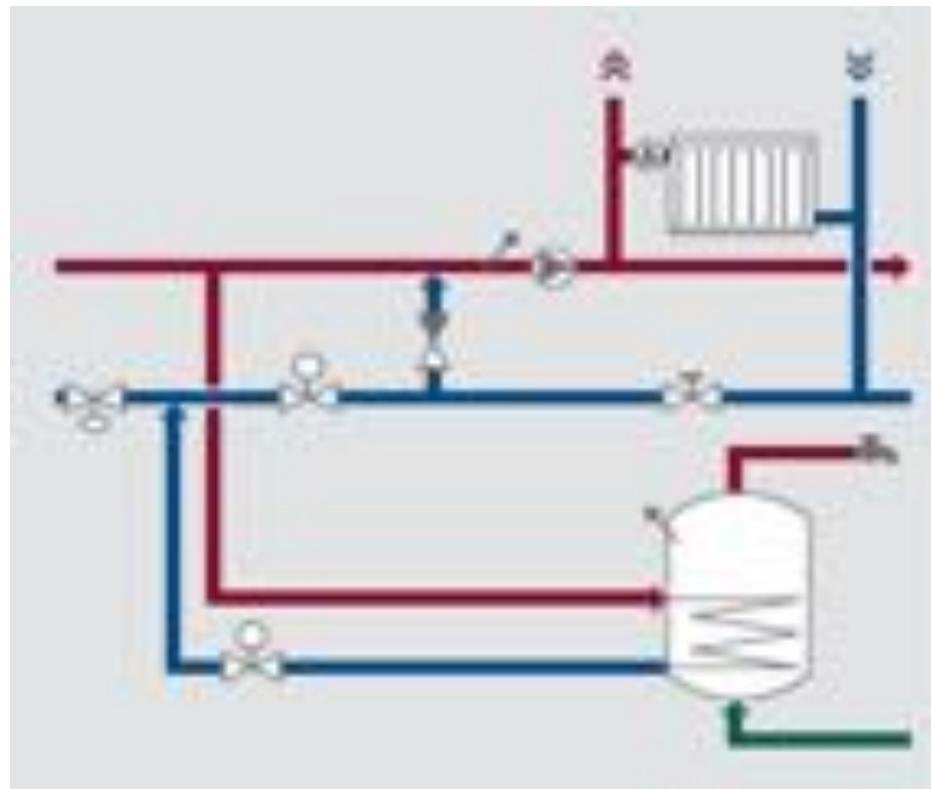
Substations in buildings indirect connection- Danfoss



Dimensions smaller than the refrigerator

地域熱供給の計画づくり

Substations in buildings direct connection - Danfoss



地域熱供給の計画づくり

Biomass fuel, Wood chips, what is that ?



Important parameters:

**Species, humidity, ash content, size and variation, forurening
(stones, steel items etc., plastic)**

地域熱供給の計画づくり

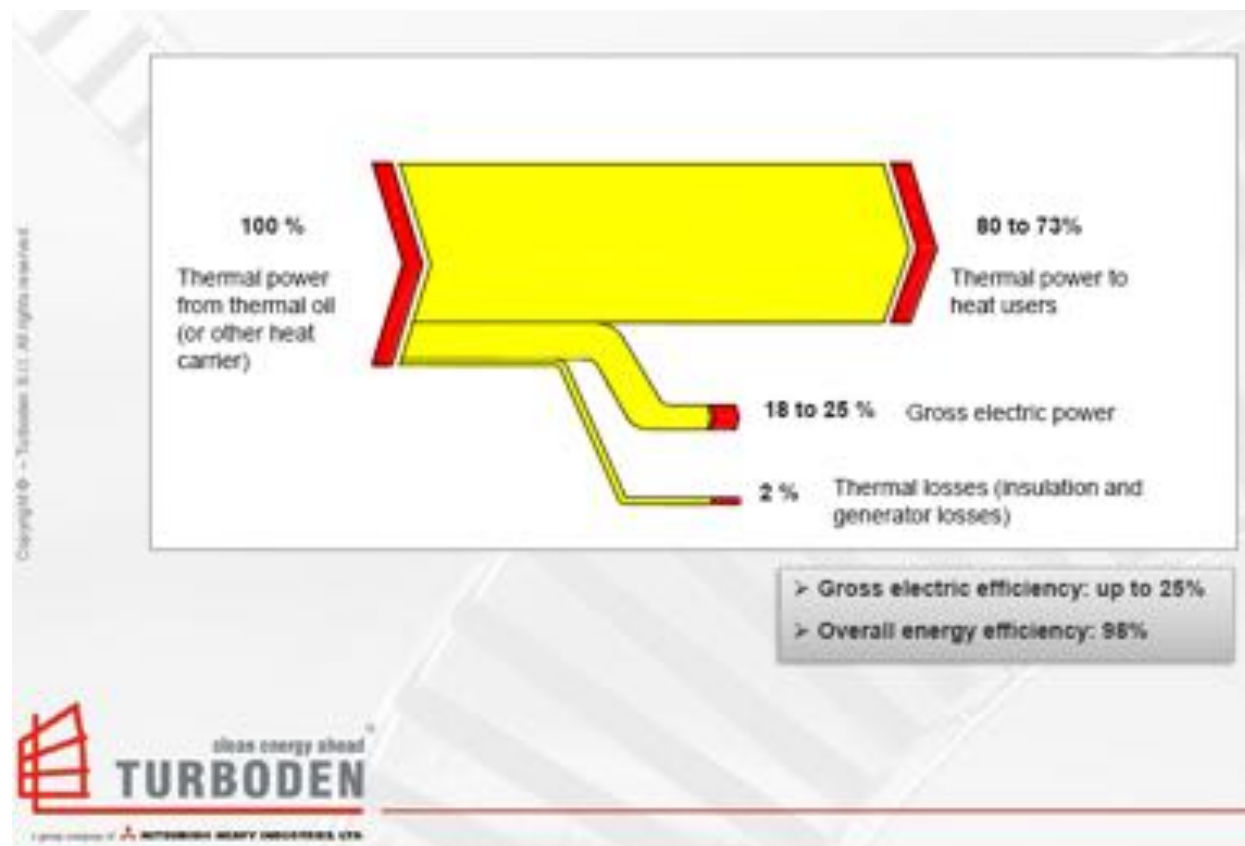
Ex.: 8 MW wood chips heating plant

Height 13 m
Width 20 m
Length 35 m
Area 5000 m²



地域熱供給の計画づくり

Biomass CHP – ORC (Organic Rankine Cycle)



地域熱供給の計画づくり

Relevant technical data and efficiencies of the steam turbine process

- The attainable electric annual use efficiency (= annual electricity production / annual fuel input based on its net caloric value) depends on the live steam parameters (temperature, pressure) and on the other hand on the necessary temperature level for the process and/or district heat consumers.
- Electric annual use efficiencies are usually between 18 and 30 % for biomass CHP plants in the capacity range between 2 and 25 MW_{el}.

Steam parameters and electric capacities at steam turbine processes:

- Live steam temperature: 450 – 540 °C
- Live steam pressure: 20 – 100 bar(a)
- Live steam flow rate: 10 – 125 t/h
- Back pressure or extraction steam pressure: 1 – 10 bar
- Exhaust steam pressure: 0,05 – 0,60 bar(a)
- Electric capacity: **2 – 25 MW_{el}**
- Electric annual use efficiency: 18 – 30 %

地域熱供給の計画づくり

Heat Storage Steel Tank 500 – 10.000 m³

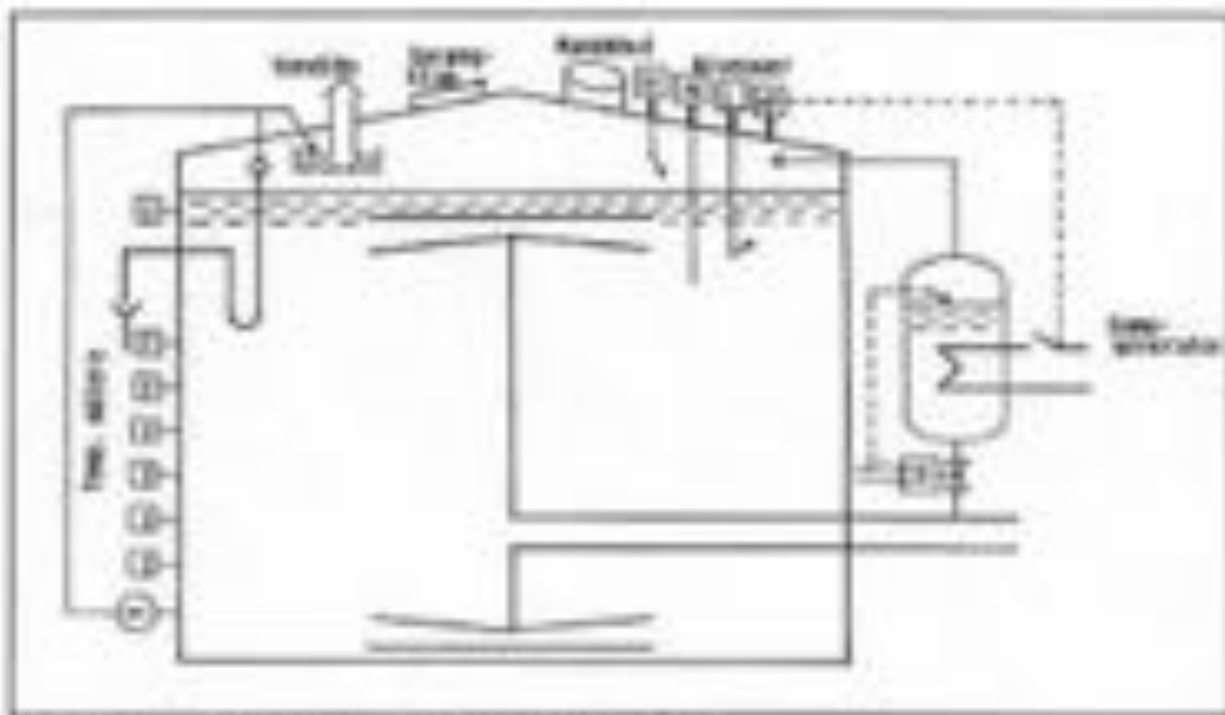


Figure 6.5 Placering af tilbagende vand

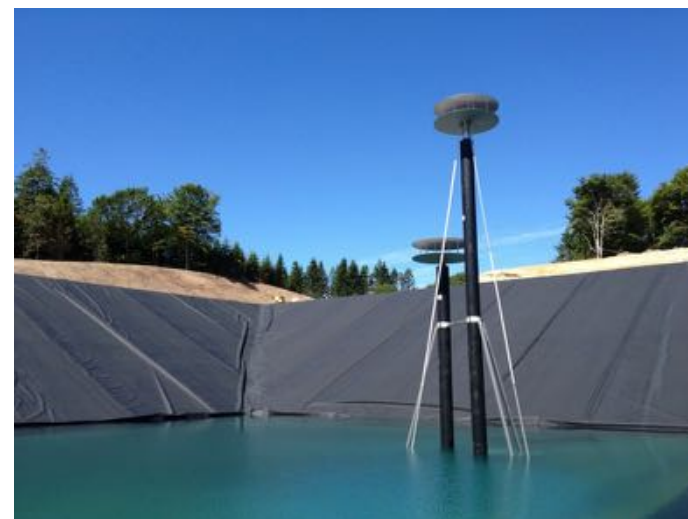
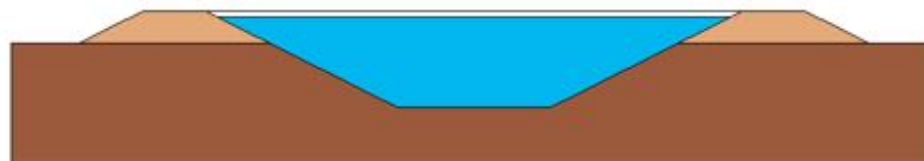
Principle construction

- Max 98 °C
- Inlet/outlet diffusers
- Expansion Volume
- Water level control
- Temperature sensors
- N₂ anti -oxidation
- Safety equipment
 - Pressure
 - Level

地域熱供給の計画づくり

Pit dam seasonal heat storage

- Still in development state
- Seasonal storage
- Volumes
 - 50.000 – 200.000 m³
- Charging temperature max 90 °C
- Limitations
 - Lining material temperature limit
 - Boiling, risk for cavitation ("open" tank)
 - Area
- Inlet/outlet diffusers
 - flow speed in diffusers 0,1 m/s



地域熱供給の計画づくり