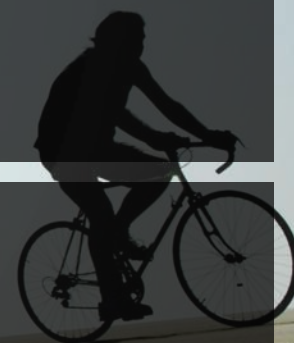


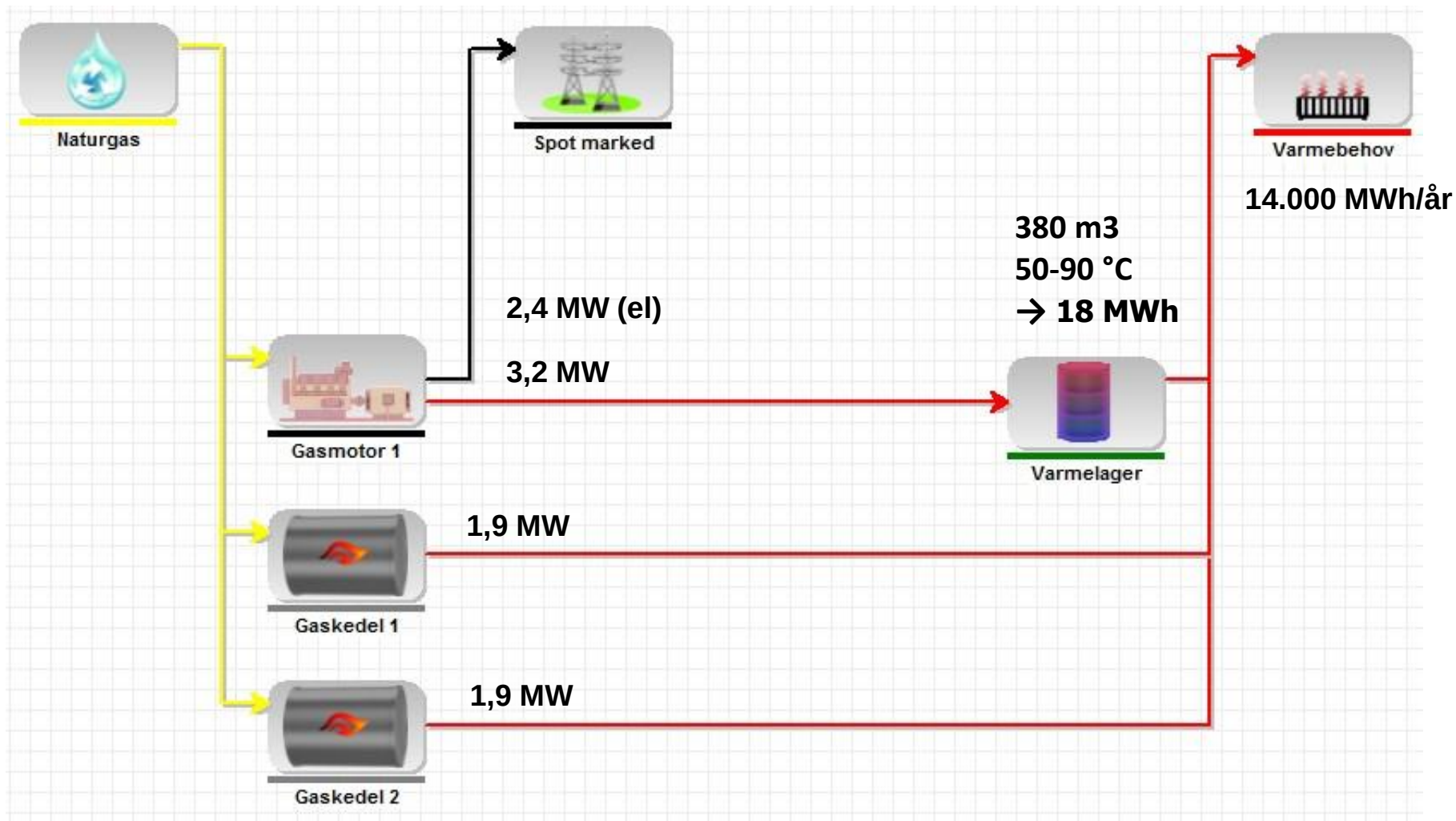
Effektiv integration af vindkraft i fjernvarmesystemet

- Ans Kraftvarmeværk
- PlanEnergi
- Aalborg Universitet
- BoaTech
- Foreningen Danske Kraftvarmeværker
- Teknologisk Institut



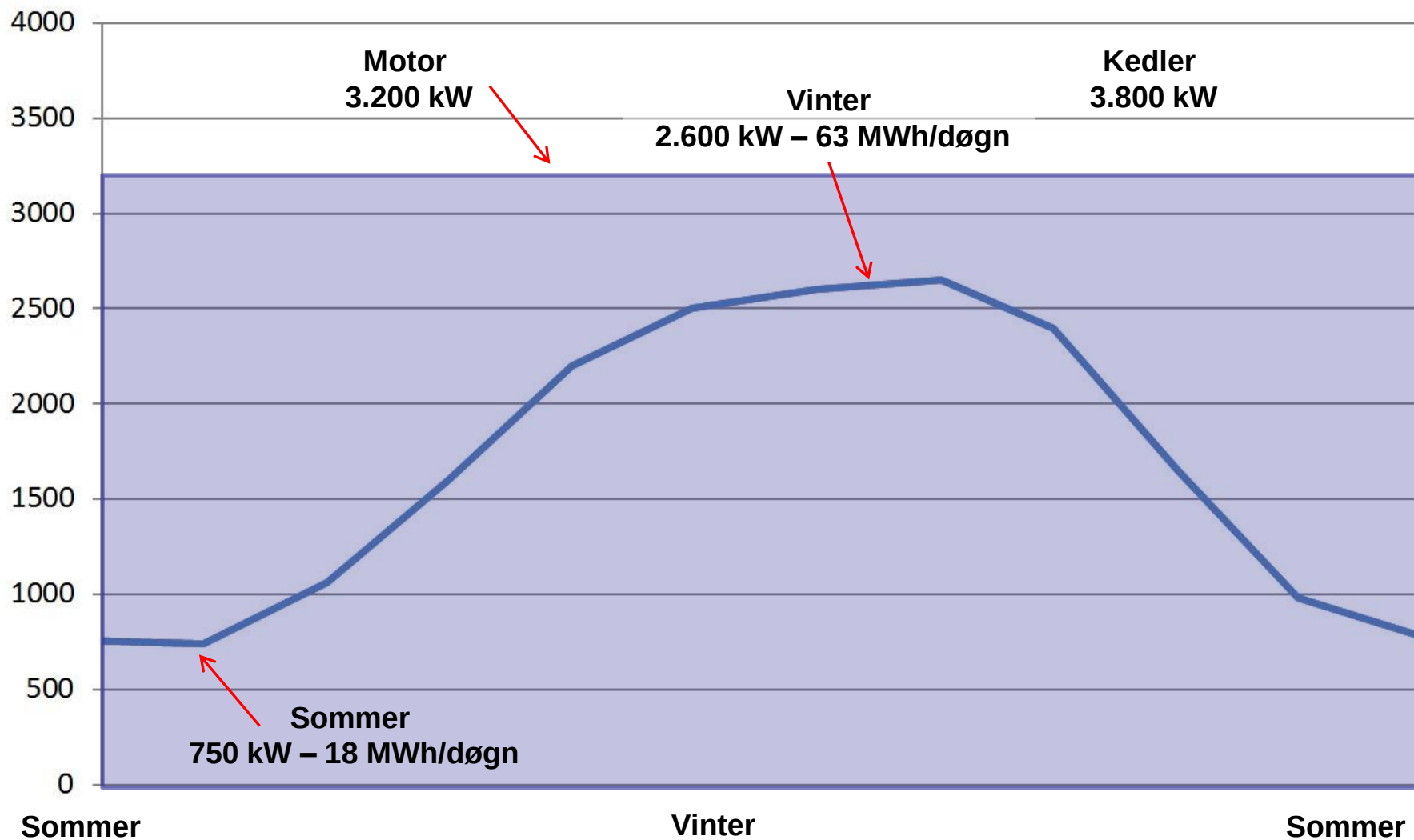
Ans Kraftvarmeværk

- Årlig produktion – 14 GWh/år (ca. 500 husstande)

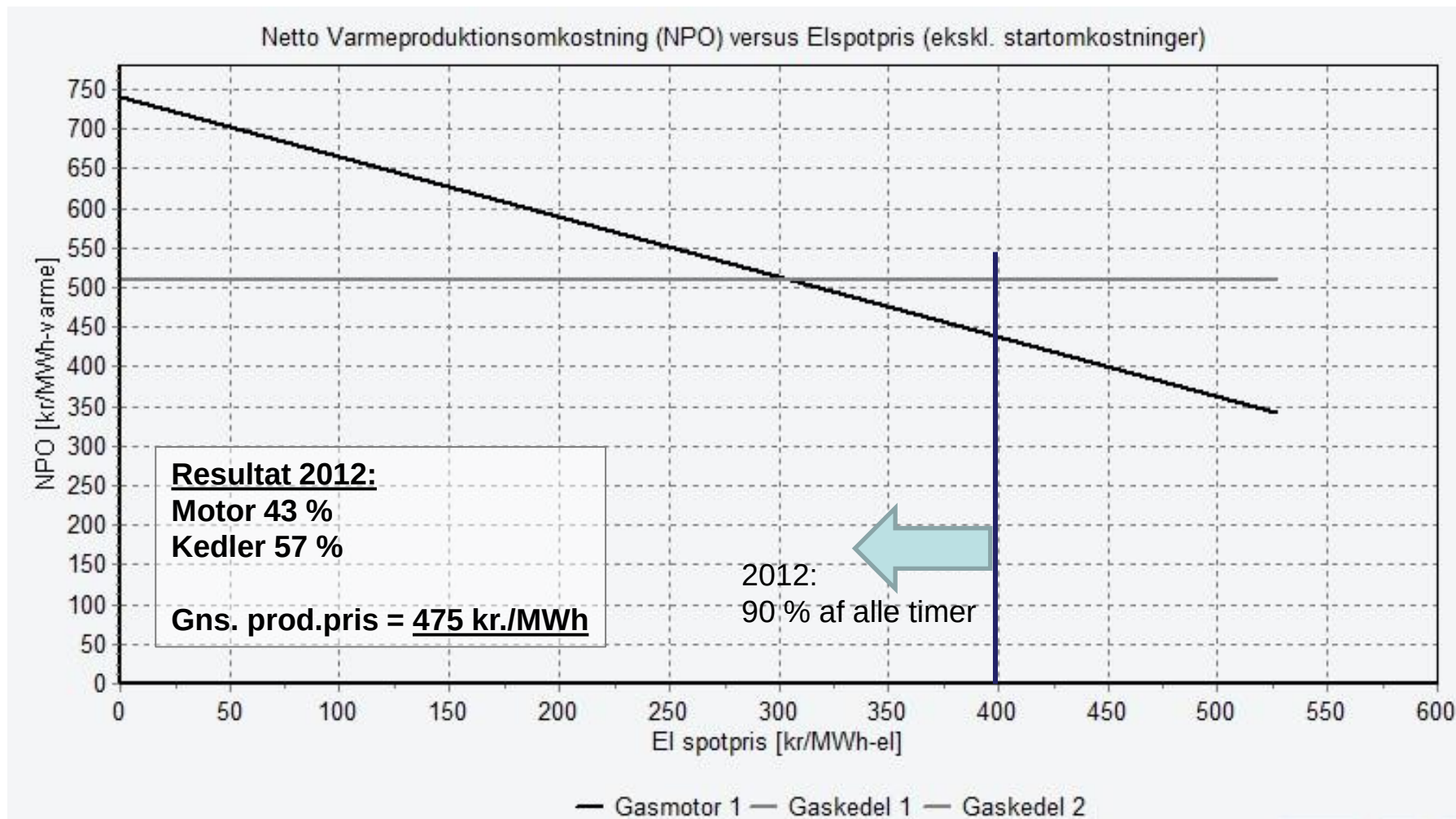


■ Ans Kraftvarmeværk

Varmebehov kW



Udgangspunkt – Gaspris = 2,5 kr./Nm³



Grundlag for projektet:

- **Man vil gerne have el ind i fjernvarmesystemerne**
- **Mange mindre værker mangler alternativer til naturgas**
- **Regeringens klimamålsætninger:**
 - Reducere forbruget af fossile brændsler
 - Udbygning andelen af vindkraft
 - Reducere energiforbruget
 - Uafhængig af andre lande
 - *Elektriske varmepumper i fjernvarmesystemer bidrager til alle 4 målsætninger*

**Overfladevand kan være
en brugbar energikilde
mange steder i DK**

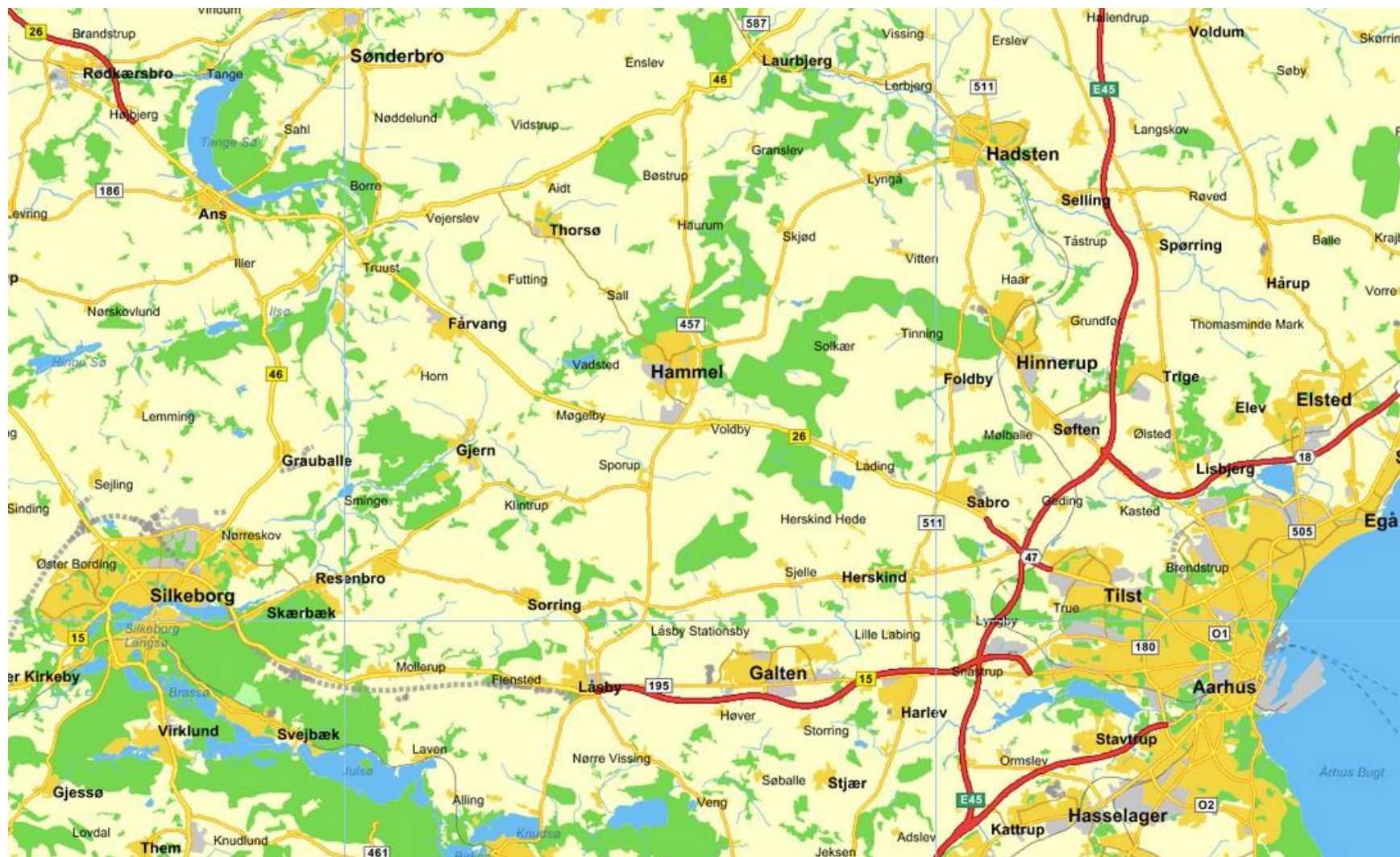
Lav temperatur = lav COP

Sikker og lettilgængelig kilde



Projektets målsætninger

- **Demonstration af det tekniske koncept (varmepumpe og overfladevand)**
- **Demonstration af driftsøkonomi ved løsningen**
- **Demonstration af klimamæssige påvirkninger**
- **Generiske resultater til fremtidens fjernvarmesystemer**
 - Optimal drift/dimensionering fra et klimamæssigt perspektiv**
 - Optimering af kraftvarmeproduktion i forhold til el-systemet
 - Udnyttelse af elektricitet til fjernvarmeproduktion
 - Mulighed for effektiv udnyttelse af yderligere vindkraft
 - Integration af VE i fjernvarmen (ikke biomasse)
 - Reduktion af brændselsforbrug
- **Viderudvikling af EnergyPro (el-systemet)**





Tange sø

- **Årlig vandgennemstrømning:**
 - 600.000.000 m³
 - (19 m³/sek.)
- **Indeholder ca. 20 mio. m³**
- **Varmeveksling med omgivelser
forår/efterår udgør ca. 130 MW**
- **Temperaturer (2004-2010):**
 - 2,3° C i januar
 - 19° C i juli

**Formentlig driftsstop på VP
i jan+feb ved kolde vintre**



Dæmningen

Tilbud fra alle kendte varmepumpeleverandører

- Mere end 15 Forskellige løsninger
- NH₃ – (1-trins og 2-trins)
- Hybrid
- CO₂
- Isobutan

Resulterede i 810 E-Pro beregninger!

- Ingen store afvigelser i effektivitet
- Ingen store afvigelser i pris

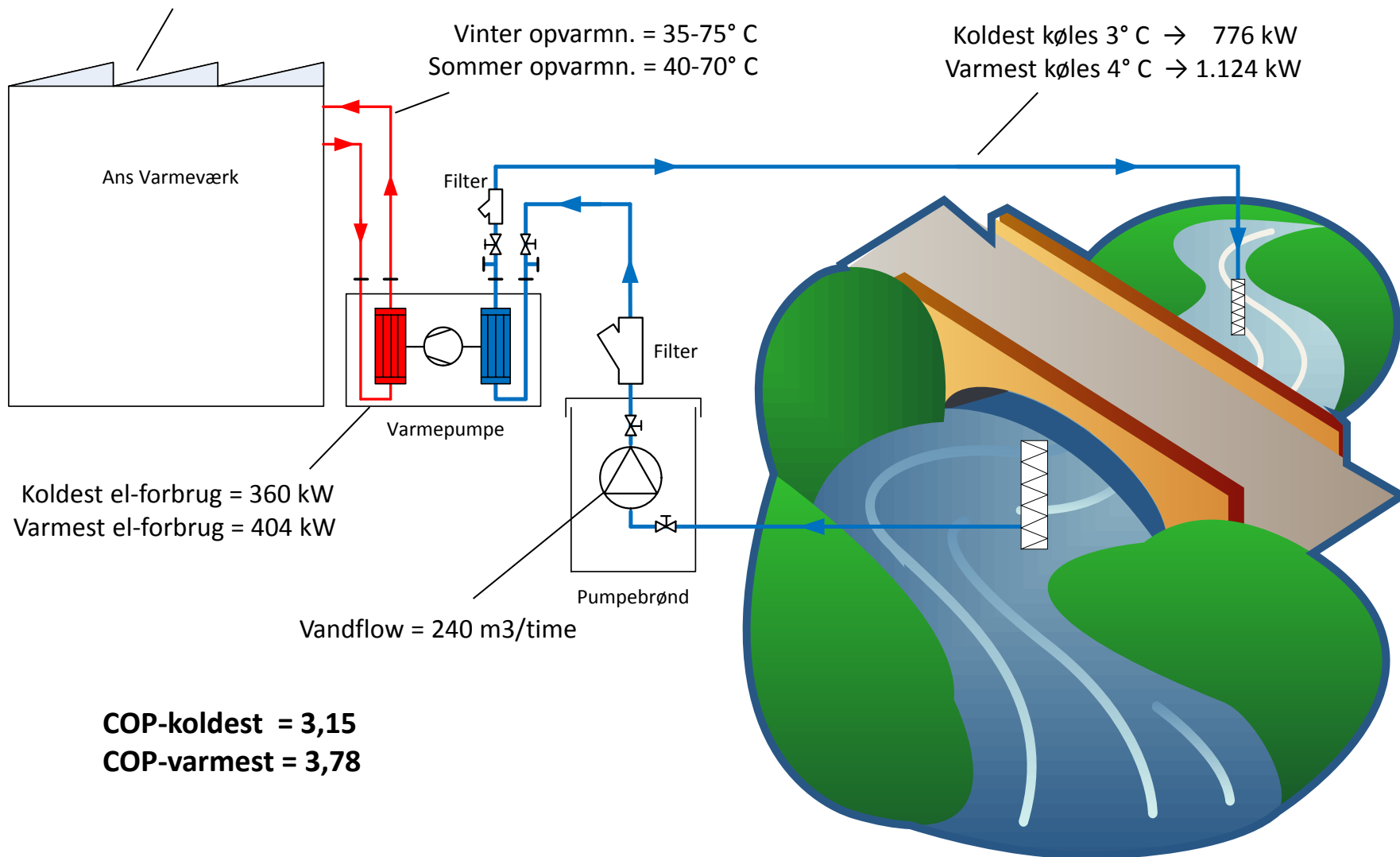
Mindre Isobutan anlæg virker mest attraktive

- Praktisk er der fordele ved de mindre løsninger
 - Fleksible i forhold til opstilling
 - Fleksible i forhold til service og nedbrud
 - Mulighed for simpel udbygning af kapacitet
- 4 enheder á 284/383 kW → ca. 1,1/1,5 MW
- Hele systemet forberedes for to yderligere anlæg

Koldest effekt = 1.136 kW
Varmest effekt = 1.528 kW

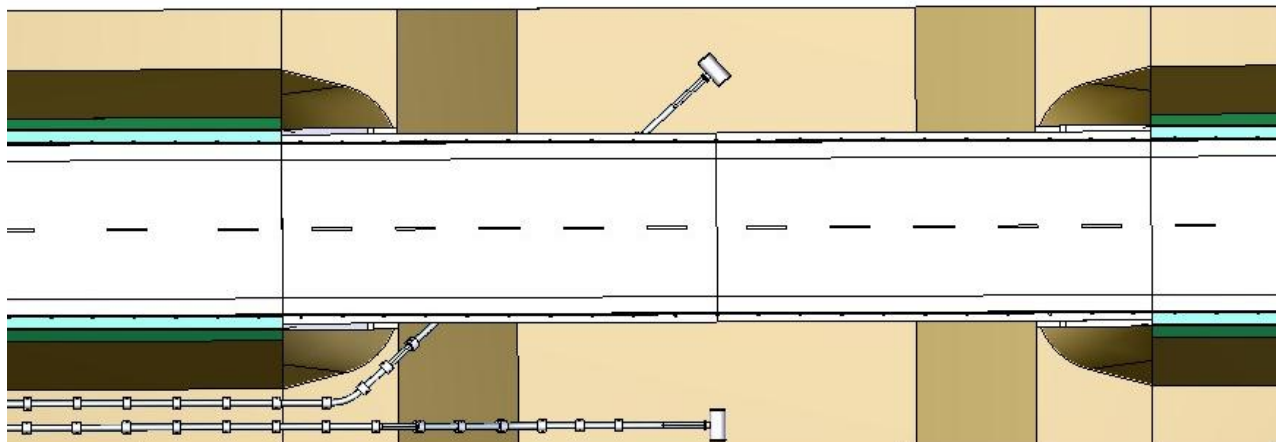
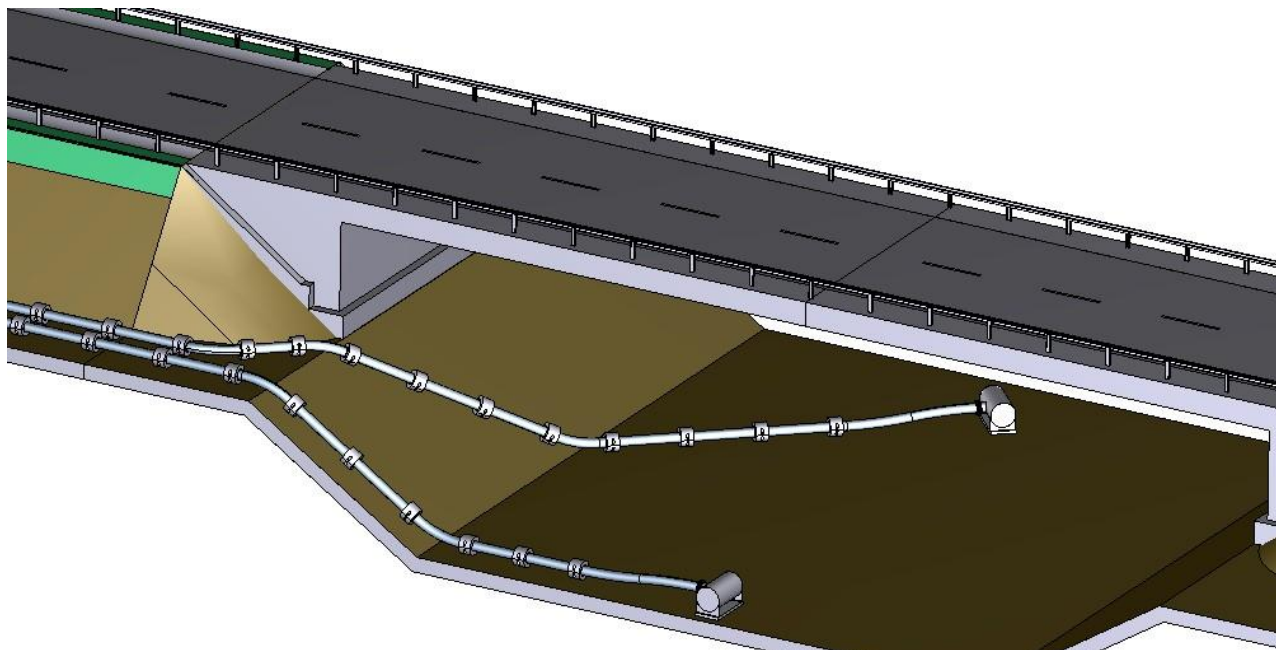
Vinter opvarmn. = 35-75° C
Sommer opvarmn. = 40-70° C

Koldest køles 3° C → 776 kW
Varmest køles 4° C → 1.124 kW

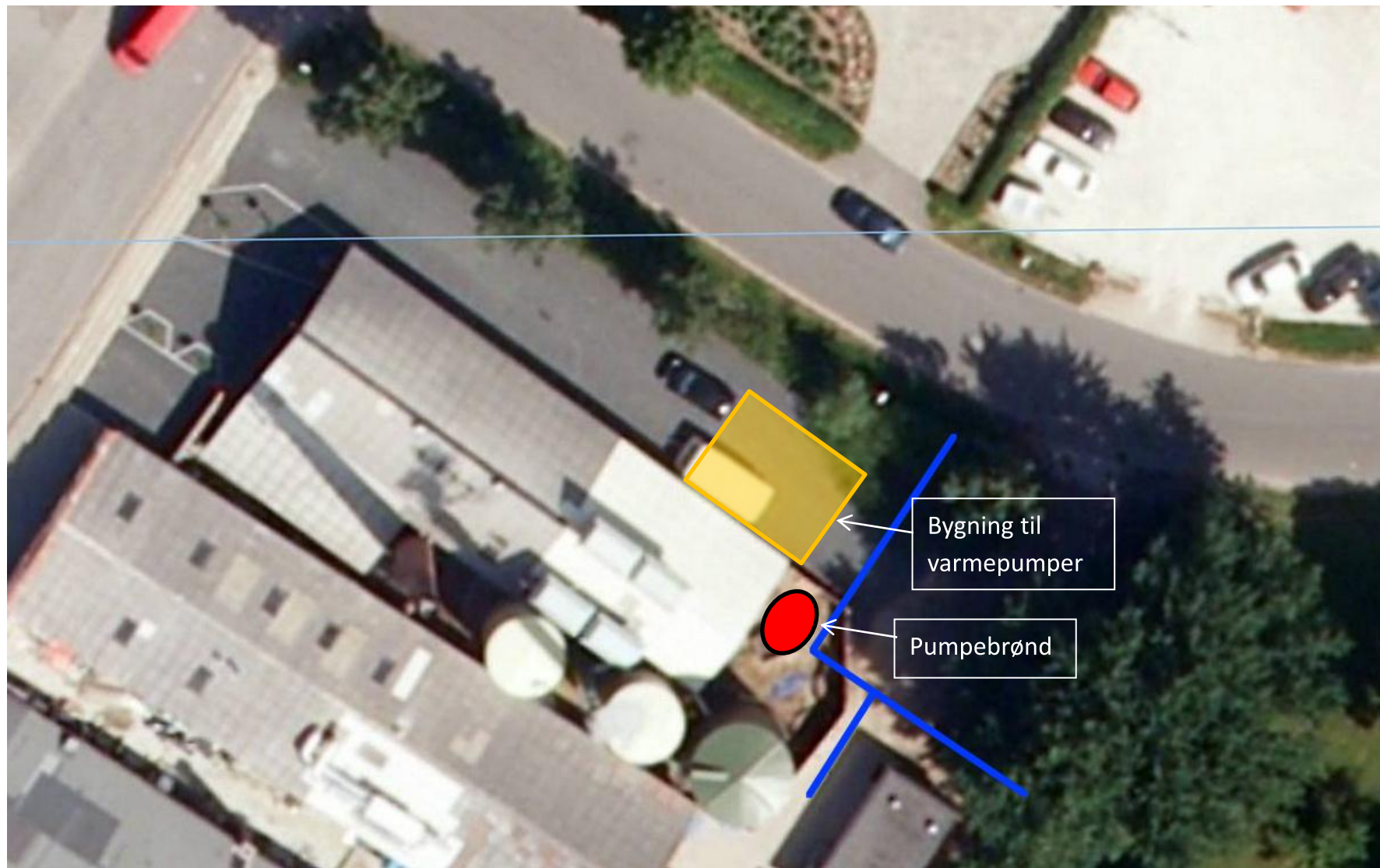


COP-koldest = 3,15
COP-varmest = 3,78

Vand-indtag/udløb ved bro



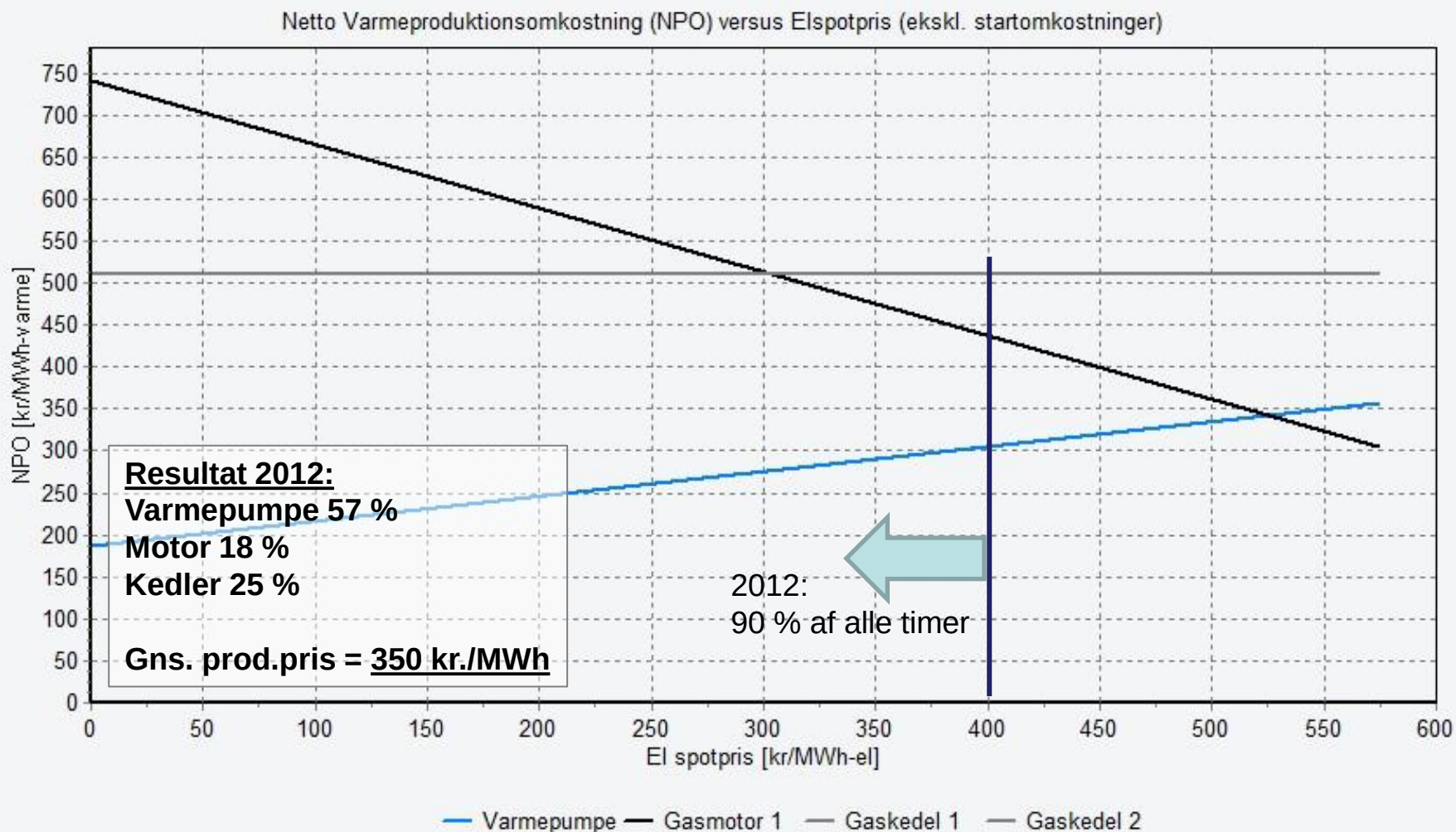
Placering af bygning og brønd



IsoButan varmepumper (Skejby Sygehus)

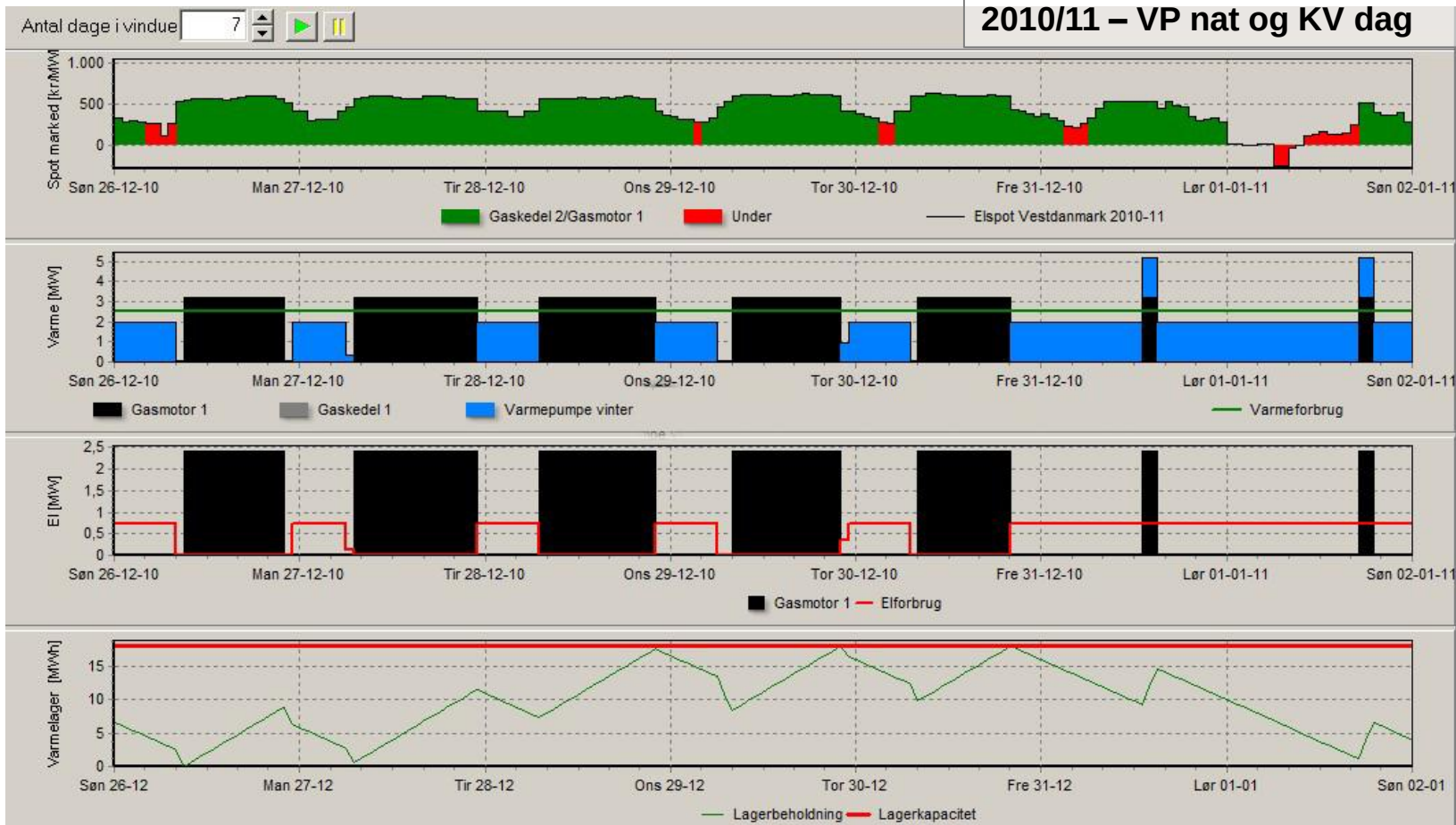


Med varmepumpe – Gaspris = 2,5 kr./Nm³



Hvilken driftsstrategi giver bedst klimaeffekt?

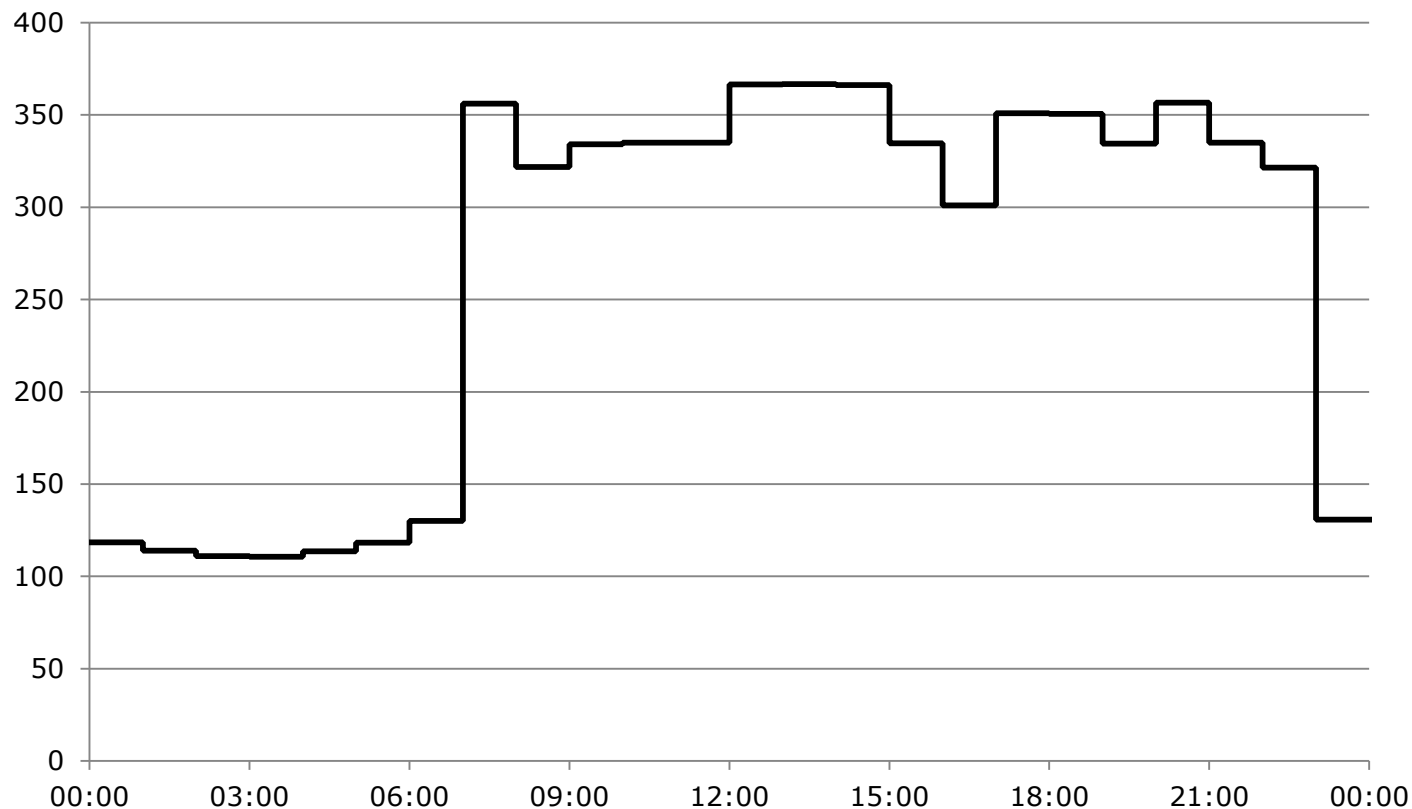
2010/11 – VP nat og KV dag



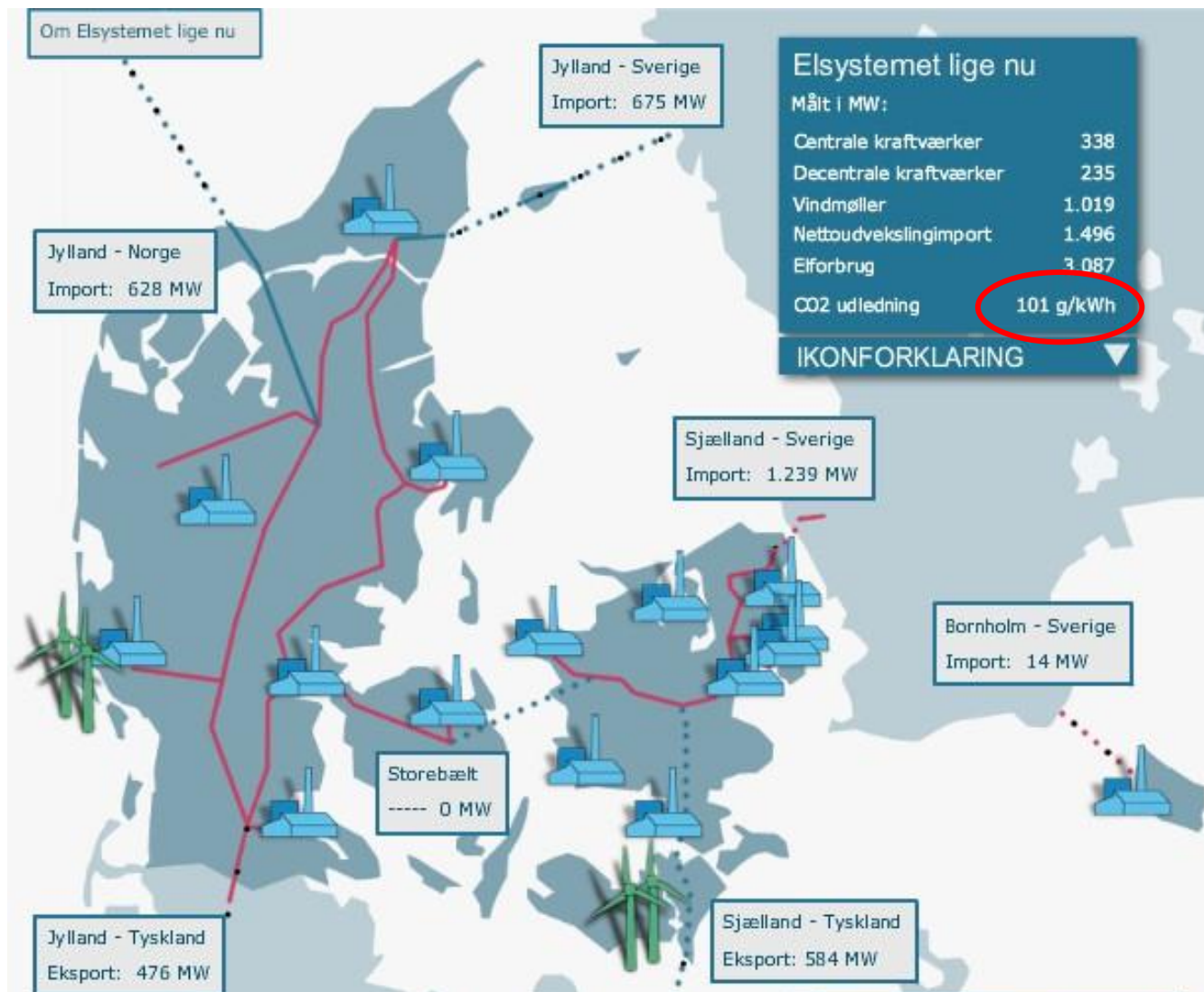
Spotpriser d. 9/8 - 2012

Kr./MWh

I dag – VP altid billigst (Spot<525 kr./MWh)



Effekten skal bl.a. påvises vha. data fra Energinet.dk



Næste skridt

■ **Analyser af klimapåvirkning**

- Forskellige rammebetingelser og driftsstrategier undersøges

■ **VVM-Redegørelse**

- Pga. Gudenåens forløb har kommunen rådet til en egentlig redegørelse
- Afventer tidsplan fra kommune (i denne uge)

■ **Endelig detailprojektering**

- Tidsplan
- Endelige specifikationer
- Kontrakter

■ **Idriftsættelse (2013???)**

Tak for opmærksomheden!

