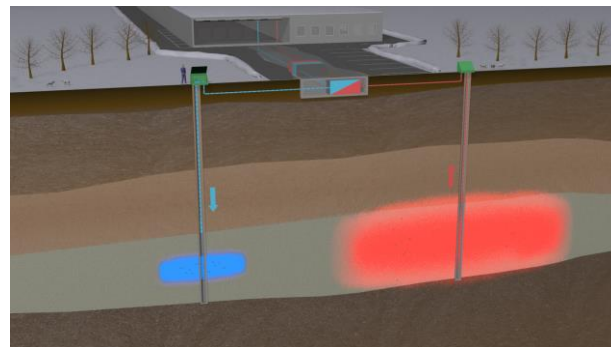


# PIXIEBOG FOR KOMMUNER

# LANDBYVARME MED VARMEPUMPER OG ATES\*

\*AQUIFER THERMAL ENERGY STORAGE



**Holbæk  
Kommune**



**Gribskov  
Kommune**



**Kolding  
Kommune**  
en del af trekantområdet



**Middelfart  
KOMMUNE**



**ELFORSK**



**ENOPSOL**  
ENERGY OPTIMIZATION SOLUTIONS

**EWii**

# INDHOLDSFORTEGNELSE

- Landsbyvarme hjælper med at nå FN Verdensmål
- Konceptet Landsbyvarme med ATES
- Vejledning/forløb til etablering af Landsbyvarme med ATES
  - Uddybning af vejledning/forløb
- Lovgivning som er relevant angående landsbyvarme med ATES
- Specielt for Kommuner
- Erfaringer fra Caselandsbyer
  - Annisse Nord (582 husstande) (Gribskov kommune)
  - Regstrup (620 husstande) (Holbæk kommune)
  - Sdr. Stenderup (308 husstande) (Kolding Kommune)
  - Indslev ( 32 husstande) (Middelfart Kommune)

# LANDSBYVARME MED ATES UNDERSTØTTER 5 AF FN'S VERDENSMÅL

## VERDENSMÅL for bæredygtig udvikling

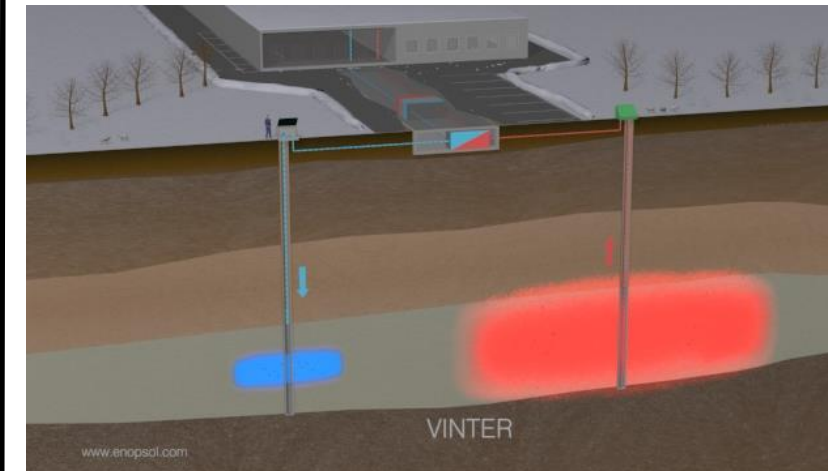
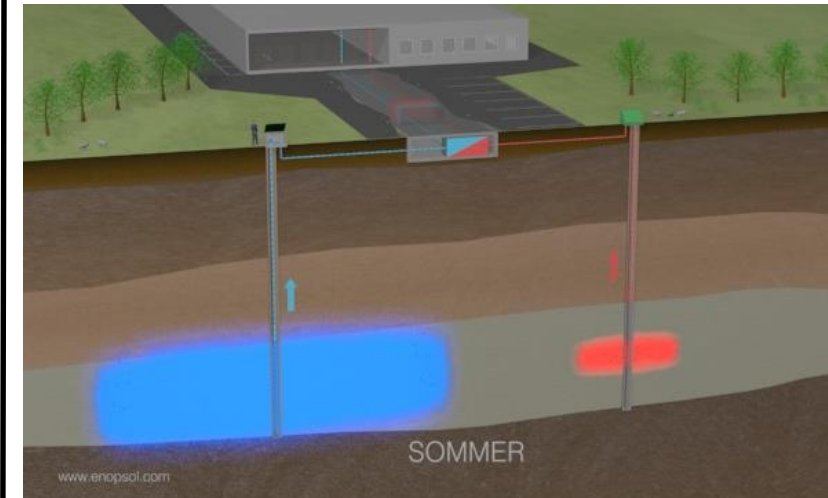
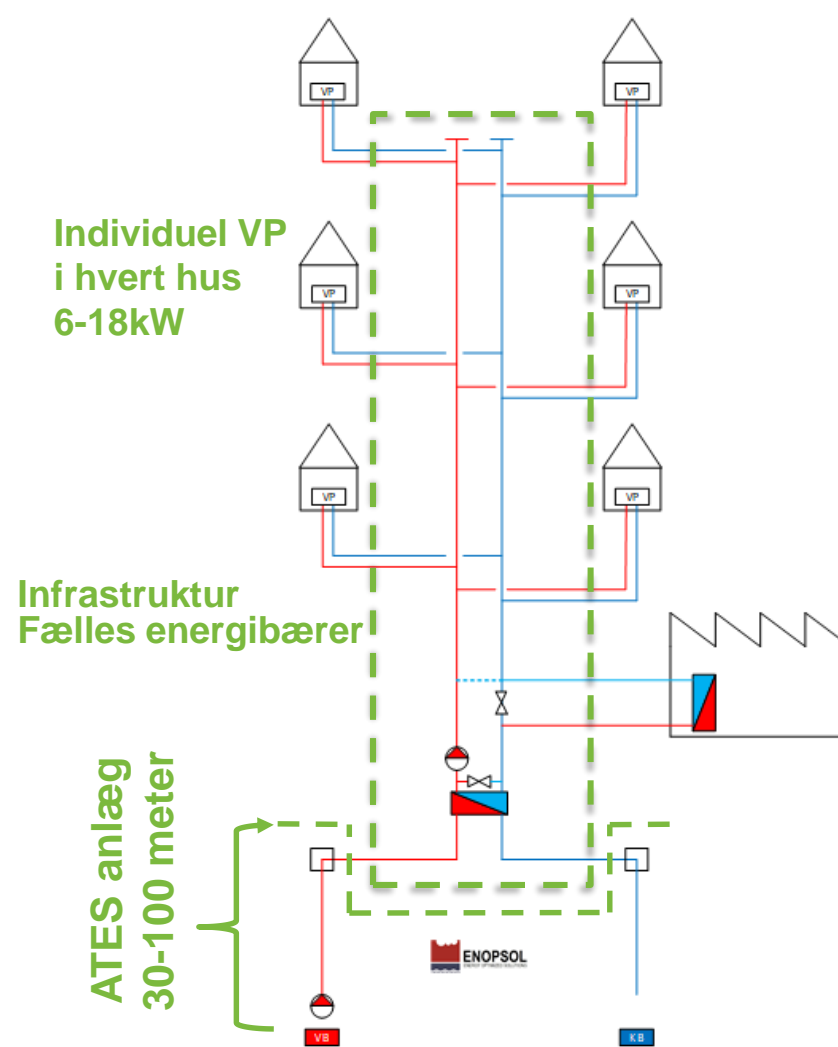
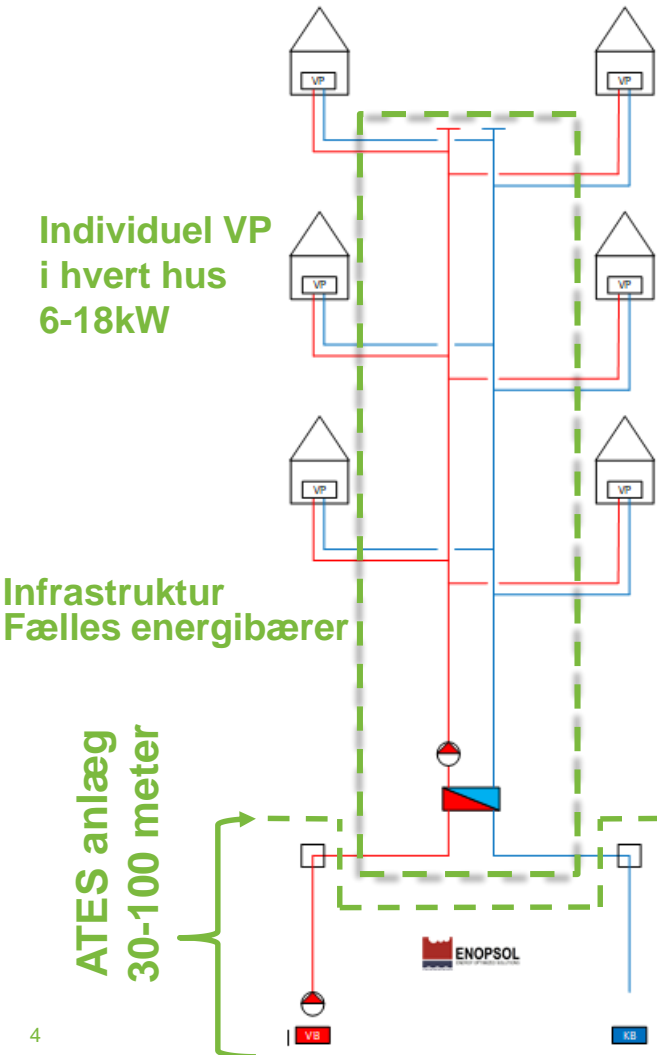


# KONCEPTET LANDSBYVVARME MED ATES

Simple model  
et borepar på ca. 50m<sup>3</sup>/h kan forsyne  
op til ca. 50 standardhuse med et  
gns. varmebehov på 18 MWh/år

Simple model + overskudsvarme  
et borepar på ca. 50m<sup>3</sup>/h kan forsyne  
op til ca. 50-? standardhuse med et  
gns. varmebehov på 18 MWh/år

Skitsetegning over koncept  
med sommer/vinterdrift



# FORDELE VED LANDSBYVARME MED INDIVIDUELLE VARMEPUMPER OG ATES

- Sikrer en høj og stabil virkningsgrad på varmepumpen hele året pga. stabil temperatur på mellem 8-10°C hele året. Højere ved overskudsvarmetilskud
- Kan bruges til frikøling om sommeren i huse hvor varmepumpen har indbygget frikøl/veksler.
  - Kræver styring og køleflader f.eks. eksisterende radiatorer eller gulvvarme/køling. Vær obs. på kondens.
  - Giver mulighed for at optimere udnyttelsen af anlægget med ATES da husene kan fungere som "solfangere" energioptagere hvilket medfører bedre indeklima i sommerperioden og gratis lagring.
- Kun 2 stikledninger ind til varmepumpe på egen grund og ingen støj fra udedel
- Fællesindkøb af varmepumper sikrer konkurrencedygtig pris.
- Giver et sammenhold i landsbyen med en fælles energiløsning.





# KØLEDRIFT

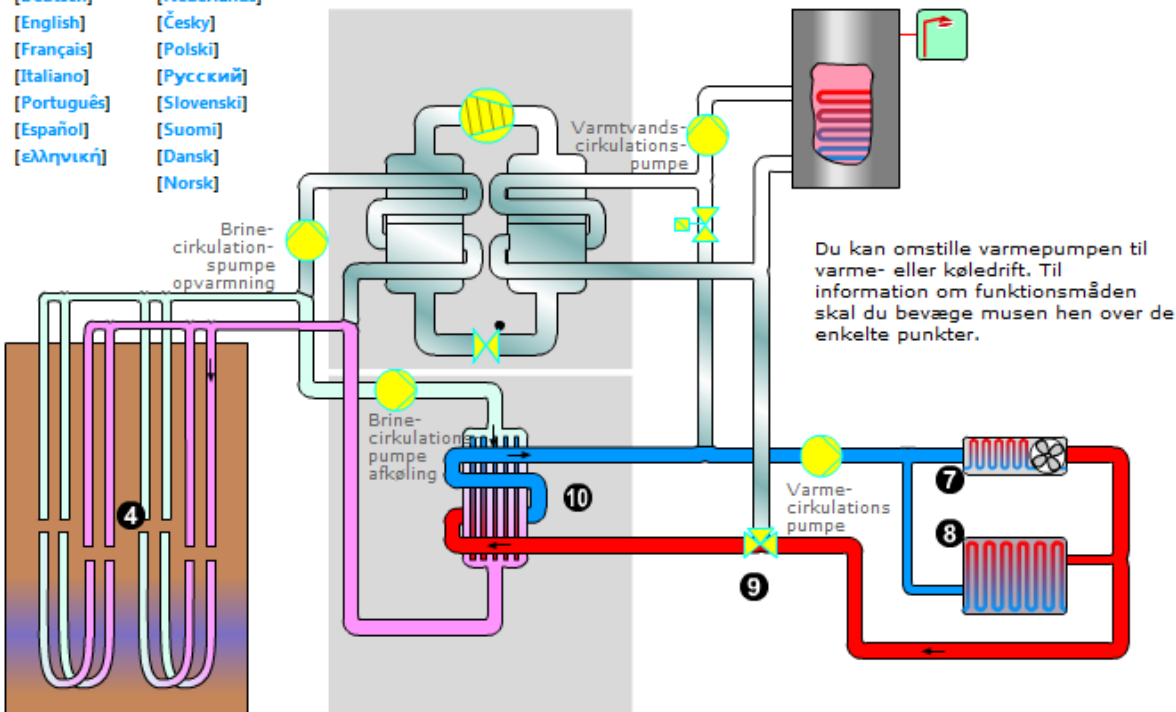
## Varmepumpe med passiv afkøling

- Afkøling med parallel behandling af varmt brugsvand
- Passiv afkøling (varmepumpe OFF)

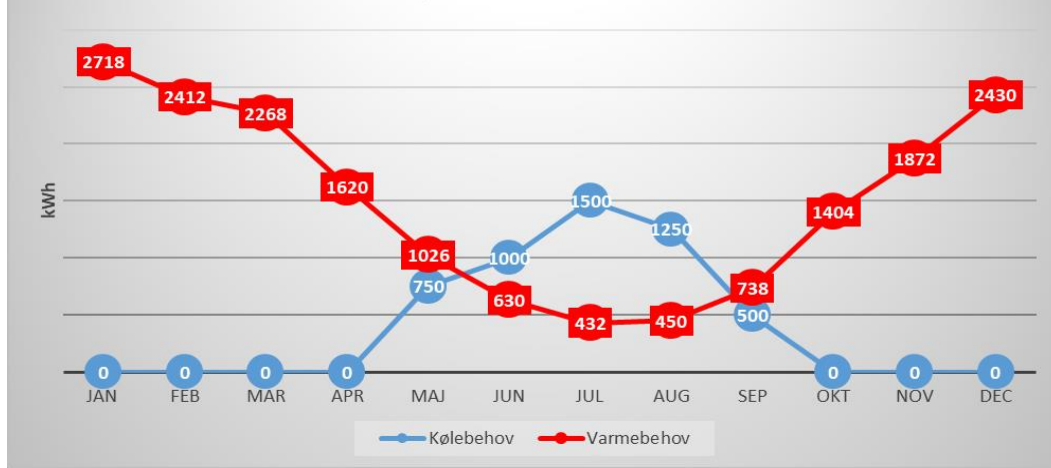
- Opvarmningsdrift
- Behandling af varmt brugsvand

[LINK TIL ANIMATION](#)

- [Deutsch]
- [English]
- [Français]
- [Italiano]
- [Português]
- [Español]
- [ελληνική]
- [Nederlands]
- [Česky]
- [Polski]
- [Русский]
- [Slovenski]
- [Suomi]
- [Dansk]
- [Norsk]



## Varme-kølebehov standard hus



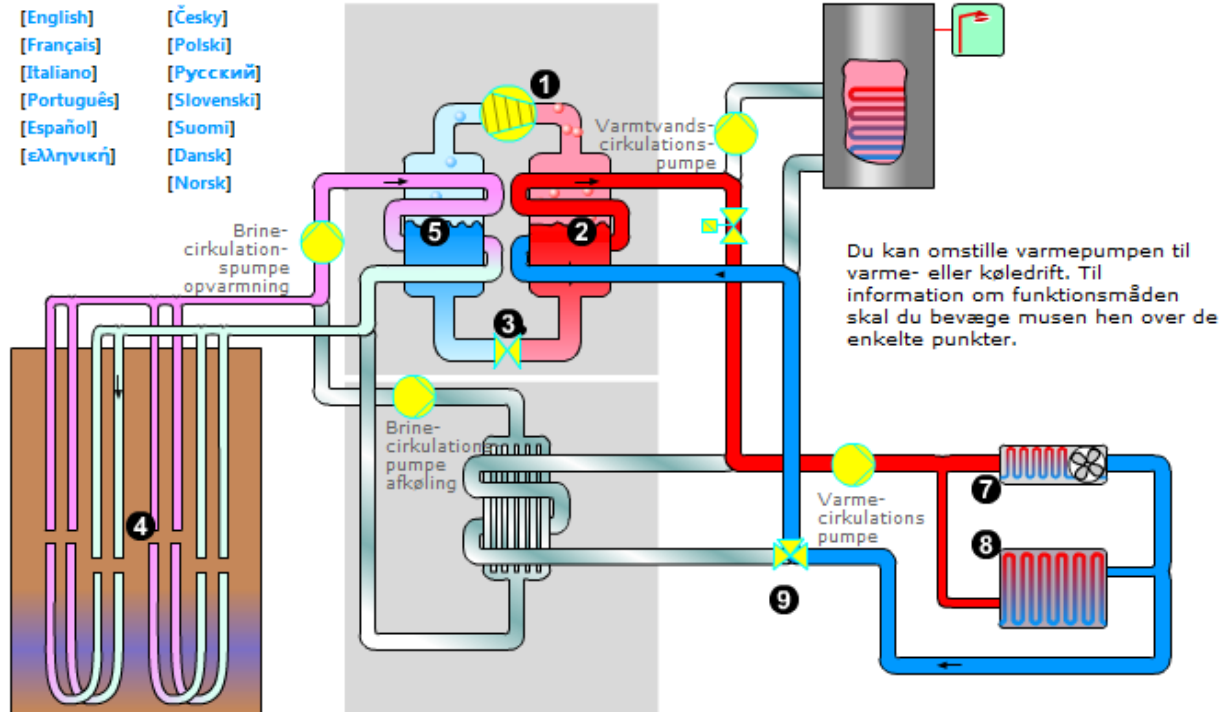
# VARMEDRIFT

## Varmepumpe med passiv afkøling

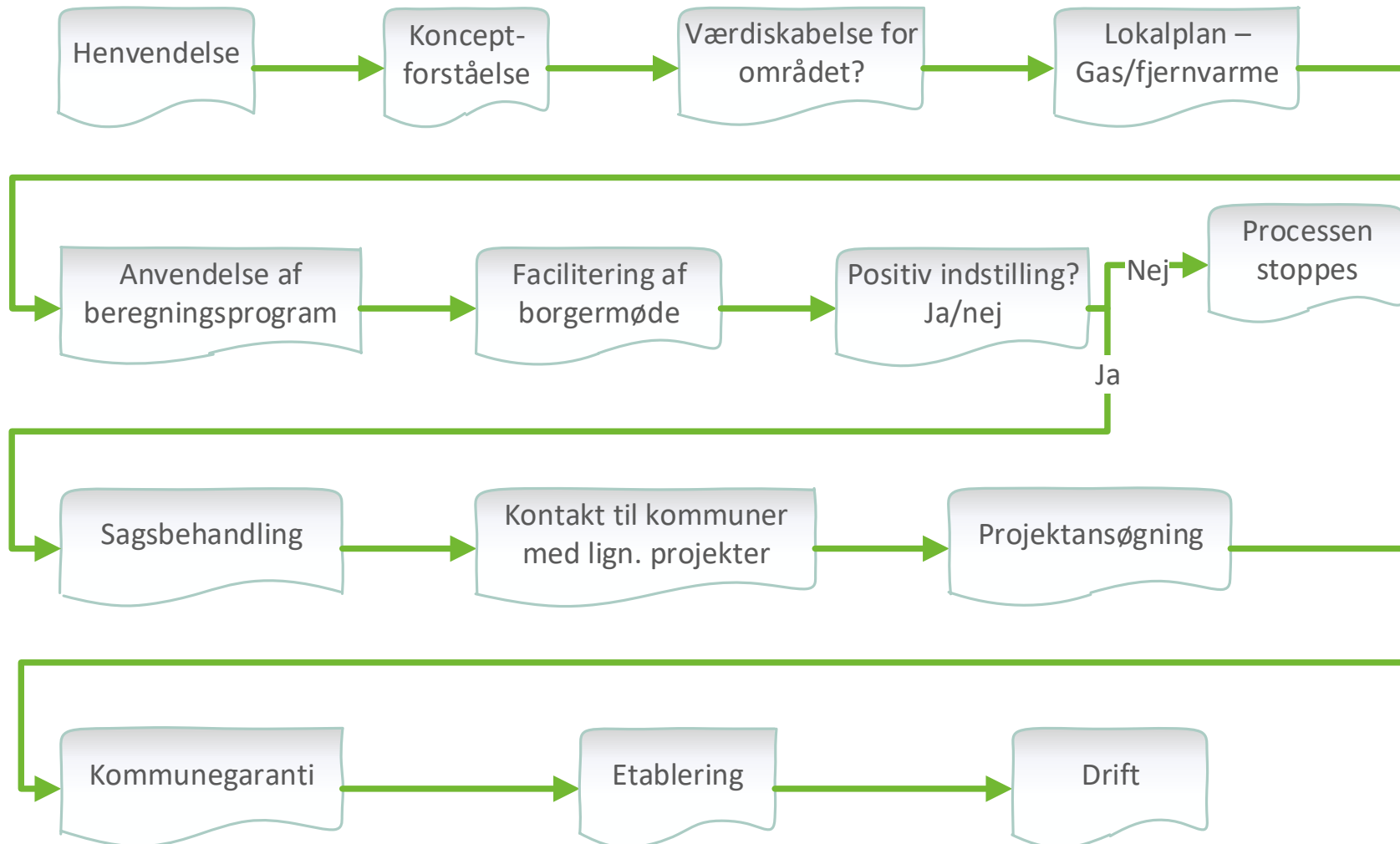
- Afkøling med parallel behandling af varmt brugsvand
- Passiv afkøling (varmepumpe OFF)

- Opvarmningsdrift
- Behandling af varmt brugsvand

- [Deutsch]
- [English]
- [Français]
- [Italiano]
- [Português]
- [Español]
- [ελληνική]
- [Nederlands]
- [Česky]
- [Polski]
- [Русский]
- [Slovenski]
- [Suomi]
- [Dansk]
- [Norsk]



# VEJLEDNING TIL ETABLERING AF LANDSBYVVARME MED ATES



# UDDYBNING AF VEJLEDNING

- **Henvendelse**
  - Der modtages henvendelse omkring teknologien fra et energiselskab eller en Grundejerforening. Der efterspørges sandsynligvis om input og holdninger til konceptet samt indsigt i kommunegaranti til investering og drift af anlægget.
- **Konceptforståelse**
  - Konceptet undersøges, fordele/ulemper for teknologien overvejes
- **Værdiskabelse for området**
  - Der undersøges om konceptet kan have værdiforøgende effekter på byen/området ved etablering – var der alligevel planer om initiativer til at vækste byen/området? Potentiale i at selve kommunen kan få god PR af grønne innovationsprojekter?
  - Der bør også laves overvejelser omkring hvad konceptet kan gøre af fordele ved CO2 regnskabet for kommunen
- **Lokalplan – Gas/fjernvarme**
  - Er der noget i lokalplanen eller varmeplanlægningen der forhindrer dette projekt? Forhold omkring gasnettet og gastilslutning? Forhold omkring fjernvarme eller udvidelse af fjernvarmenettet til pågældende område? – forhold omkring tilslutningspligt, aftagerpligt, bidragspligt mm.
  - Og kan der i givet fald laves ændringer i dette for at værdiforøge området? Eller vil konceptet potentielt give generel samfundsøkonomisk gevinst således at forhold burde ændres?
- **Anvendelse af beregningsprogram**
  - Beregningsprogrammet anvendes ud fra overslag og estimater omkring byens behov, alder og tilslutningsprocent



# UDDYBNING AF VEJLEDNING - 2

- **Facilitering af borgermøder**
  - Borgermøder skal arrangeres således at interesserede og nysgerrige kan informeres omkring konceptet hvorpå der skal bedømmes om hvorvidt en tilstrækkelig del af byen er konceptuelt imod fællesløsninger eller ATES teknologien
- **Positiv indstilling? Ja/nej**
  - Der evalueres om hvorvidt der er tilstrækkelig interesse/modstand til at der kan arbejdes videre med konceptet.
- **Sagsbehandling**
  - Konceptet er nået videre i processen og en rådgiver er sandsynligvis blevet kontaktet hvorpå projektet er blevet analyseret og sendt til sagsbehandling
- **Kontakt til kommuner med lign. Projekter**
  - Da det sandsynligvis er det første projekt af denne type i kommunen, bør det overvejes at tage kontakt til andre kommuner med lignende etablerede projekter i området, således at viden, forholdsregler og tilgang behandlingen kan deles og videreformidles
- **Projektansøgning**
  - Projektet godkendes eller afvises
- **Kommunegaranti**
  - Der vurderes muligheder for kommunegaranti for at begunstige projektet, se regler og lovgivning på følgende link: [Bekendtgørelse om kommunernes låntagning og meddelelse af garantier m.v.](#) BEK nr 1580 af 17/12/2013
- **Etablering & Drift**
  - Anlægget etableres og idriftsættes

# LOVGIVNING

## •• Lovgivning

- [Bekendtgørelse om varmeindvindingsanlæg og grundvandskøleanlæg](#) BEK nr 1716 af 15/12/2015,
- [Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land](#) BEK nr 1260 af 28/10/2013
- [Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter \(VVM\)](#) LBK nr 448 af 10/05/2017
- [Bekendtgørelse af lov om vandforsyning m.v.](#) LBK nr 118 af 22/02/2018
- [Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse](#) LBK nr 1121 af 03/09/2018
- [Bekendtgørelse af lov om varmforsyning](#) LBK nr 523 af 22/05/2017
- [Bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder \(Miljømålsloven\)](#) (inkl. Natura 2000) LBK nr 119 af 26/01/2017
- [Bekendtgørelse af lov om registrering af ledningsejere](#) LBK nr 206 af 15/03/2018
- [Bekendtgørelse om kommunernes låntagning og meddelelse af garantier m.v.](#) BEK nr 1580 af 17/12/2013
- [Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg](#) BEK nr 825 af 24/06/2016
- Lokalplan – Der skal til enhver tid undersøges og overholdes gældende lokalplaner
- ”[Bekendtgørelse om jordvarmeanlæg](#)” har ingen relevans fordi systemet ikke indeholder glycol nogen steder i kredsen.

# SPECIELT FOR KOMMUNER

- Sagsbehandling
  - Lovgivning Varmeforsyningsloven og Projektbekendtgørelsen
  - Tilladelse til indvinding og returledning af grundvand
  - Projektansøgning
  - Samfundsøkonomisk beregning
- Kommunegaranti
  - Muligt pga. Varmeforsyningsloven og Projektbekendtgørelsen
- Evt. økonomi ved ny udstykning

# BEREGNINGSARK FOR CASE LANDSBYER

| Antal forsyningskilder | Regstrup | Annisse Nord | Indslev | Sdr. Stenderup | enhed |
|------------------------|----------|--------------|---------|----------------|-------|
| Olie                   | 68       | 106          | 24      | 35             | Stk.  |
| Gas                    | 424      | 337          | -       | 186            | Stk.  |
| VP                     | 34       | 40           | 5       | 27             | Stk.  |
| El-panel               | 79       | 95           | 2       | 53             | Stk.  |
| Træ                    | 10       | 4            | 1       | -              | Stk.  |
| Kul                    | 5        | -            | -       | 7              | Stk.  |
| FV                     | -        | -            | -       | -              | Stk.  |
| Befolkningstal         | 2.132    | 1.519        | 368     | 562            | Stk.  |

- Investering pr. husstand mellem 170.000-300.000 kr. afhængig af afstand mellem husstande
- Fordeling mellem investering
  - Varmepumpe 70.000-90.000 kr.
  - Grundvandsboringer ca. 15-20.000 kr. afhængig af udnyttelsesprocent [20-100%] og kapacitet [20-75 m<sup>3</sup>/h]
  - Infrastruktur 70.000-160.000 kr. afhængig af belægning og afstand mellem huse
  - Rådgivning 15-30.000 kr.
- Privatøkonomisk giver landsbyvarme med ATES en god nutidsbesparelse.
  - Levetid Varmepumper ca. 15 år, grundvandsanlæg minimum 50 år.

# RESULTATER FRA CASEBY ANNISSE NORD

## •• Potentielle boliger i Annisse Nord 582



## •• Forudsætninger for businesscasen

|                                  | Caselandsby        |                      |       |                     |
|----------------------------------|--------------------|----------------------|-------|---------------------|
| <b>Landsbyvarme for</b>          | Annisse Nord       |                      |       |                     |
| <b>Nuværende opvarmningsform</b> | Områdets husstande | Deltagende husstande | Enhed | Tilslutningsprocent |
| Olie                             | 106                | 106                  | Antal | 100%                |
| Gas                              | 337                | 0                    | Antal | 0%                  |
| Bio-kedel                        | 4                  | 0                    | Antal | 0%                  |
| Varmepumper                      | 40                 | 0                    | Antal | 0%                  |
| Elvarme <sup>6</sup>             | 95                 | 0                    | Antal | 0%                  |
| Fjernvarme                       | 0                  | 0                    | Antal | 0%                  |
| Sum                              | 582                | 106                  | Antal | 18%                 |

| Brændselspris |                        |
|---------------|------------------------|
| Olie          | 9,0 kr/liter           |
| Gas           | 8,0 kr/Nm <sup>3</sup> |
| Bio-kedel     | 2,4 kr/kg              |
| Varmepumper   | 1,1 kr/kWh EL          |
| Elvarme       | 1,1 kr/kWh EL          |
| Fjernvarme    | 0,7 kr/kWh Varme       |

## •• Resultatet for hele byen og hvis det kun er olie kunder

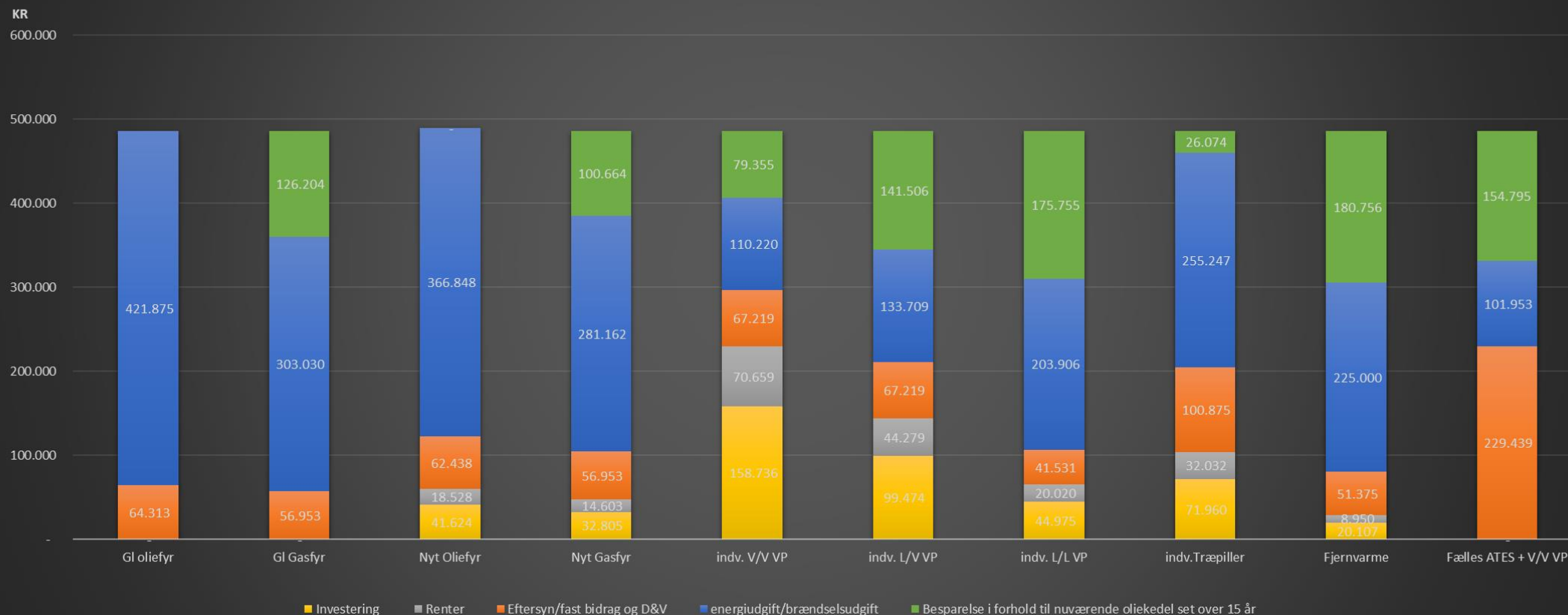
•• <https://webgis.gasnet.dk/>

| Resultat af beregningsmodel (helhedsbetragtning)                                | Områdets husstande | Deltagende husstande |             |
|---|--------------------|----------------------|-------------|
| Årlig nuværende varmeudgift for deltagere: (brændselsomk)                       | 9.250.555          | 2.244.706            | kr./år      |
| Årlig varmeudgift for deltagere med ATEs: (el til VP omk.)                      | 3.201.000          | 583.000              | kr./år      |
| Årlig besparelse af varmeudgift nuv. (brændsel) kontra Landsbyvarme (el til VP) | 6.049.555          | 1.661.706            | kr./år      |
| Gennemsnitlig årlig besparelse pr. husstand (inkl. finansieringomk + energiomk) | 454                | 5.440                | kr./år      |
| CO2-besparelse  | 2.027              | 564                  | Tons CO2/år |

- Forudsætninger 20 MWh/år netto varmebehov
- Hele beløbet til en anden opvarmningskilde belånes til 5% pr år og afdrages over 15 år
- Priser på investering og drift og vedligeholdelse er taget fra Energistyrelsen teknologikatalog
- Energipriser er sat til gennemsnit af 2019 niveau med nuværende lovgivning omkring afgifter

# RESULTATER FRA CASEBY ANNISSE NORD

Privatøkonomisk besparelse i forhold til gl oliefyr set over en periode på 15 år



- Forudsætninger 20 MWh/år netto varmebehov
- Hele beløbet til en anden opvarmingskilde belånes til 5% pr år og afdrages over 15 år
- Priser på investering og drift og vedligeholdelse er taget fra Energistyrelsen teknologikatalog
- Energipriser er sat til gennemsnit af 2019 niveau med nuværende lovgivning omkring afgifter
- Kategori 1 i forhold til energitæthed



# RESULTATER FRA CASEBY REGSTRUP

- Potentielle boliger i Regstrup 620



- Forudsætninger for businesscasen

|                                  | Caselandsby        |                      |       |                     |
|----------------------------------|--------------------|----------------------|-------|---------------------|
| <b>Landsbyvarme for</b>          | Regstrup           |                      |       |                     |
| <b>Nuværende opvarmningsform</b> | Områdets husstande | Deltagende husstande | Enhed | Tilslutningsprocent |
| Olie                             | 68                 | 60                   | Antal | 88%                 |
| Gas                              | 424                | 300                  | Antal | 71%                 |
| Bio-kedel                        | 15                 | 0                    | Antal | 0%                  |
| Varmepumper                      | 34                 | 0                    | Antal | 0%                  |
| Elvarme <sup>6</sup>             | 79                 | 0                    | Antal | 0%                  |
| Fjernvarme                       | 0                  | 0                    | Antal | 0%                  |
| Sum                              | 620                | 360                  | Antal | 58%                 |

| Brændselspris |                        |
|---------------|------------------------|
| Olie          | 9,0 kr/liter           |
| Gas           | 8,0 kr/Nm <sup>3</sup> |
| Bio-kedel     | 2,4 kr/kg              |
| Varmepumper   | 1,1 kr/kWh EL          |
| Elvarme       | 1,1 kr/kWh EL          |
| Fjernvarme    | 0,7 kr/kWh Varme       |

- Resultatet for hele byen og deltagende husstande

- <https://geox.energinet.dk/Energinet/index.html?viewer=DGD.DGD>

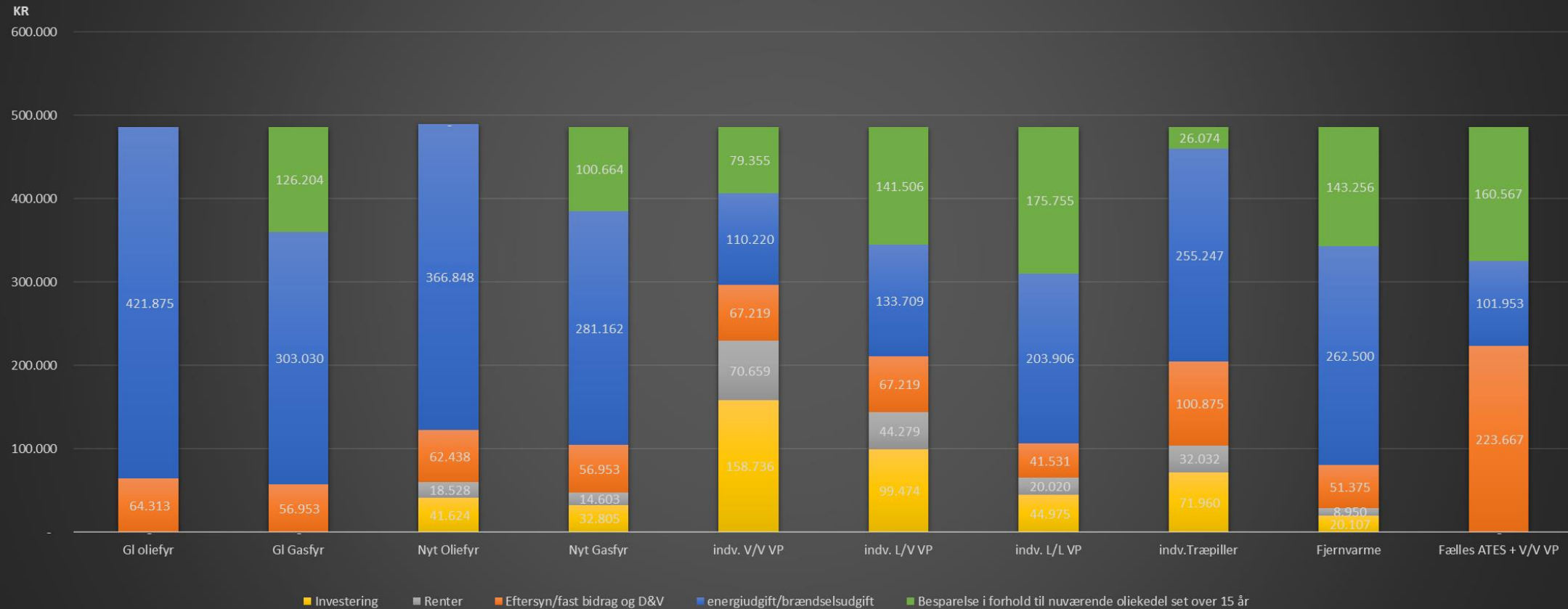
| Resultat af beregningsmodel (helhedsbetragtning)                                | Områdets husstande | Deltagende husstande |             |
|---|--------------------|----------------------|-------------|
| Årlig nuværende varmeudgift for deltagere: (brændselsomk)                       | 10.335.088         | 6.013.671            | kr./år      |
| Årlig varmeudgift for deltagere med ATES: (el til VP omk.)                      | 3.410.000          | 1.980.000            | kr./år      |
| Årlig besparelse af varmeudgift nuv. (brændsel) kontra Landsbyvarme (el til VP) | 6.925.088          | 4.033.671            | kr./år      |
| Gennemsnitlig årlig besparelse pr. husstand (inkl. finansieringomk + energiomk) | 1.129              | 1.276                | kr./år      |
| CO2-besparelse  | 2.072              | 1.372                | Tons CO2/år |

- Forudsætninger 20MWh/år netto varmebehov
- Hele beløbet til en anden opvarmningskilde belånes til 5% pr år og afdrages over 15 år
- Priser på investering og drift og vedligeholdelse er taget fra Energistyrelsen teknologikatalog
- Energifriser er sat til gennemsnit af 2019 niveau med nuværende lovgivning omkring afgifter

# RESULTATER FRA CASEBY REGSTRUP



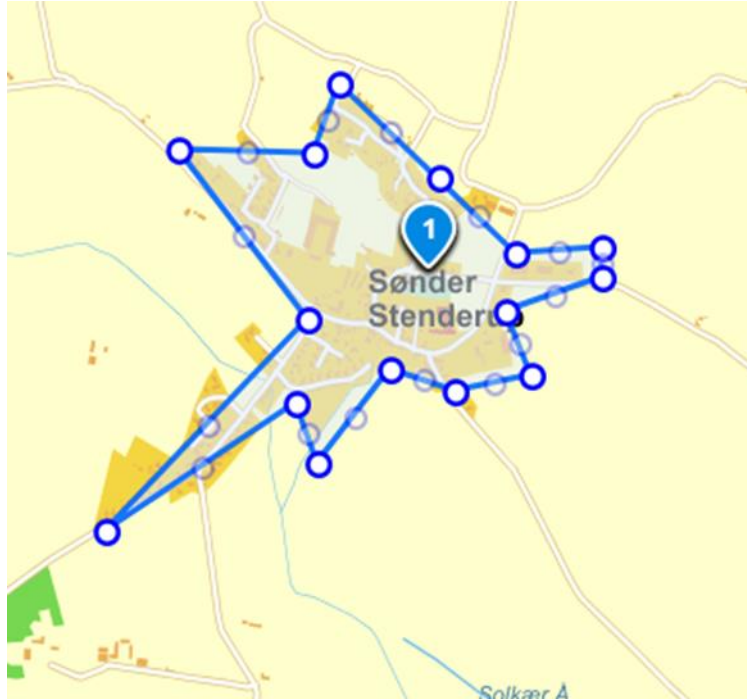
Privatøkonomisk besparelse i forhold til gl oliefyret set over en periode på 15 år



- Forudsætninger 20MWh/år netto varmebehov
- Hele beløbet til en anden opvarmingskilde belånes til 5% pr år og afdrages over 15 år
- Priser på investering og drift og vedligeholdelse er taget fra Energistyrelsen teknologikatalog
- Energipriser er sat til gennemsnit af 2019 niveau med nuværende lovgivning omkring afgifter
- Kategori 1 i forhold til energitæthed

# RESULTATER FRA CASEBY SDR. STENDERUP

- Potentielle boliger i Sdr. Stenderup 308



- Forudsætninger for businesscasen

|                                  | Caselandsby        |                      |       |                     |
|----------------------------------|--------------------|----------------------|-------|---------------------|
| <b>Landsbyvarme for</b>          | Sdr. Stenderup     |                      |       |                     |
| <b>Nuværende opvarmningsform</b> | Områdets husstande | Deltagende husstande | Enhed | Tilslutningsprocent |
| Olie                             | 35                 | 30                   | Antal | 86%                 |
| Gas                              | 186                | 75                   | Antal | 40%                 |
| Bio-kedel                        | 7                  | 0                    | Antal | 0%                  |
| Varmepumper                      | 27                 | 0                    | Antal | 0%                  |
| Elvarme <sup>6</sup>             | 53                 | 0                    | Antal | 0%                  |
| Fjernvarme                       | 0                  | 0                    | Antal | 0%                  |
| Sum                              | 308                | 105                  | Antal | 34%                 |

| Brændselspris |                        |
|---------------|------------------------|
| Olie          | 9,0 kr/liter           |
| Gas           | 8,0 kr/Nm <sup>3</sup> |
| Bio-kedel     | 2,4 kr/kg              |
| Varmepumper   | 1,1 kr/kWh EL          |
| Elvarme       | 1,1 kr/kWh EL          |
| Fjernvarme    | 0,7 kr/kWh Varme       |

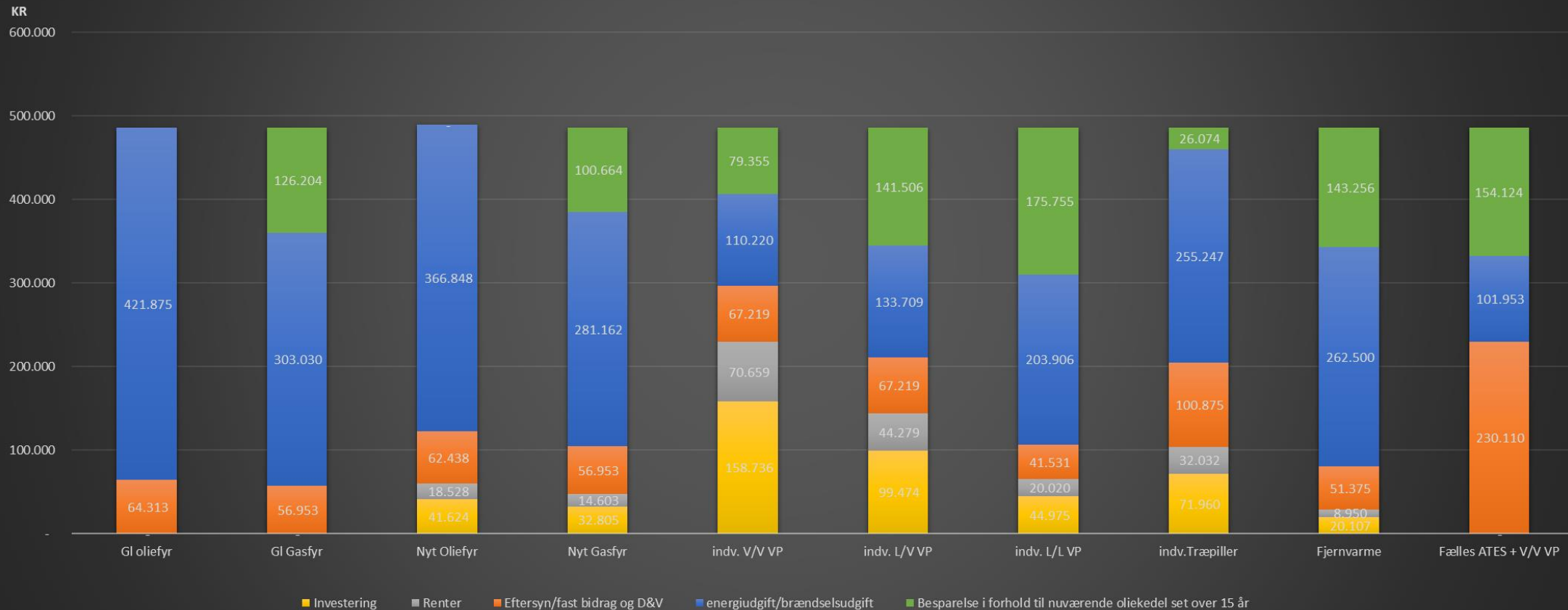
- Resultatet for hele byen og deltagende husstande
- <https://geox.energinet.dk/Energinet/index.html?viewer=DGD.DGD>

| Resultat af beregningsmodel (helhedsbetragtning)                                | Områdets husstande | Deltagende husstande |             |
|---|--------------------|----------------------|-------------|
| Årlig nuværende varmeudgift for deltagere: (brændselsomk)                       | 5.141.180          | 1.821.065            | kr./år      |
| Årlig varmeudgift for deltagere med ATES: (el til VP omk.)                      | 1.694.000          | 577.500              | kr./år      |
| Årlig besparelse af varmeudgift nuv. (brændsel) kontra Landsbyvarme (el til VP) | 3.447.180          | 1.243.565            | kr./år      |
| Gennemsnitlig årlig besparelse pr. husstand (inkl. finanseringomk + energiomk)  | 1.081              | 1.571                | kr./år      |
| CO2-besparelse  | 992                | 423                  | Tons CO2/år |

- Forudsætninger 20MWh/år netto varmebehov
- Hele beløbet til en anden opvarmningskilde belånes til 5% pr år og afdrages over 15 år
- Priser på investering og drift og vedligeholdelse er taget fra Energistyrelsen teknologikatalog
- Energifriser er sat til gennemsnit af 2019 niveau med nuværende lovgivning omkring afgifter

# RESULTATER FRA CASEBY SDR. STENDERUP *EWii*

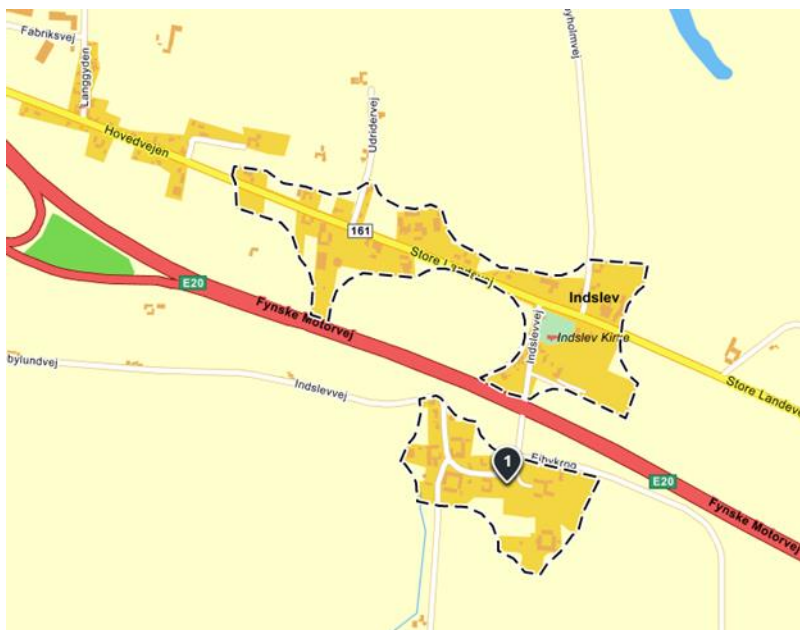
Privatøkonomisk besparelse i forhold til gl oliefyr set over en periode på 15 år



- Forudsætninger 20MWh/år netto varmebehov
- Hele beløbet til en anden opvarmingskilde belånes til 5% pr år og afdrages over 15 år
- Priser på investering og drift og vedligeholdelse er taget fra Energistyrelsen teknologikatalog
- Energipriser er sat til gennemsnit af 2019 niveau med nuværende lovgivning omkring afgifter
- Kategori 1 i forhold til energitæthed

# RESULTATER FRA CASEBY INDSLEV

- Potentielle boliger i Indslev 32



- Forudsætninger for businesscasen

|                                  | Caselandsby        |                      |       |                     |
|----------------------------------|--------------------|----------------------|-------|---------------------|
| <b>Landsbyvarme for</b>          | Indslev            |                      |       |                     |
|                                  |                    |                      |       |                     |
| <b>Nuværende opvarmningsform</b> | Områdets husstande | Deltagende husstande | Enhed | Tilslutningsprocent |
| Olie                             | 24                 | 24                   | Antal | 100%                |
| Gas                              | 0                  | 0                    | Antal | 0%                  |
| Bio-kedel                        | 1                  | 0                    | Antal | 0%                  |
| Varmepumper                      | 5                  | 0                    | Antal | 0%                  |
| Elvarme <sup>6</sup>             | 2                  | 0                    | Antal | 0%                  |
| Fjernvarme                       | 0                  | 0                    | Antal | 0%                  |
| Sum                              | 32                 | 24                   | Antal | 75%                 |

| Brændselspris |                        |
|---------------|------------------------|
| Olie          | 9,0 kr/liter           |
| Gas           | 8,0 kr/Nm <sup>3</sup> |
| Bio-kedel     | 2,4 kr/kg              |
| Varmepumper   | 1,1 kr/kWh EL          |
| Elvarme       | 1,1 kr/kWh EL          |
| Fjernvarme    | 0,7 kr/kWh Varme       |

- Resultatet for hele byen og deltagende husstande

- <https://geox.energinet.dk/Energinet/index.html?viewer=DGD.DGD>

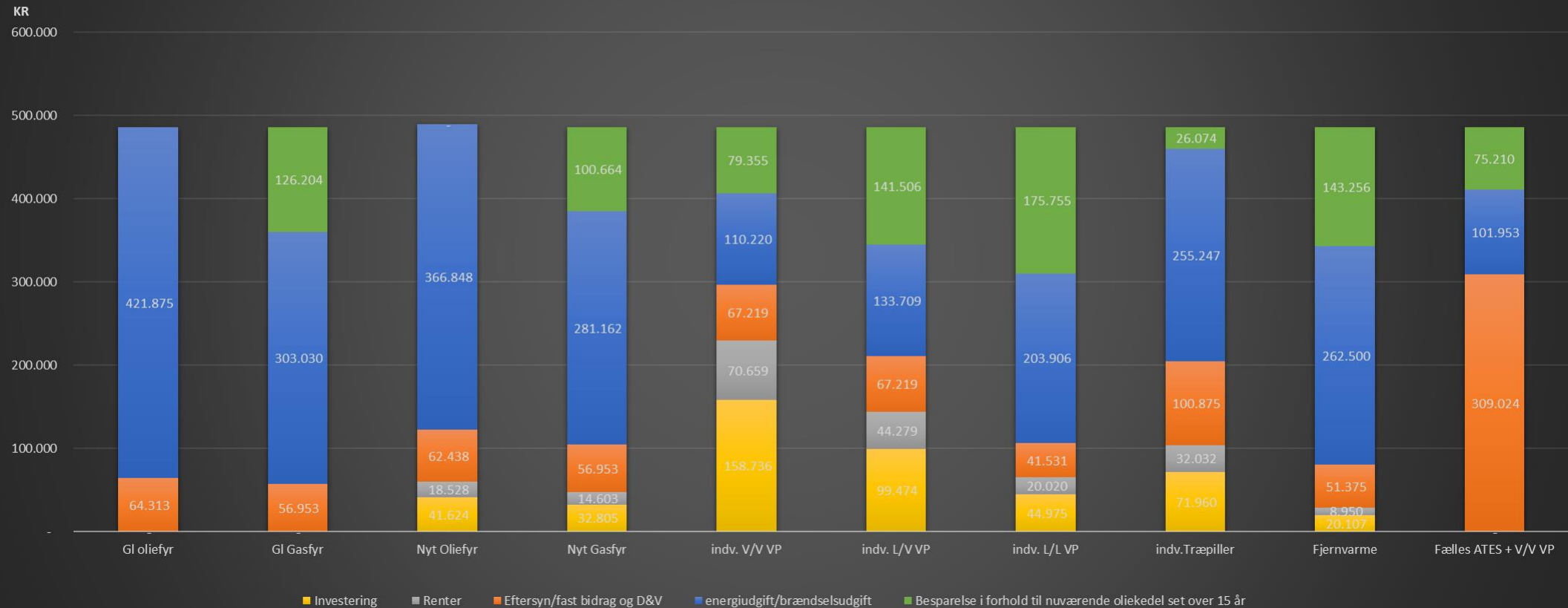
| Resultat af beregningsmodel (helhedsbetragtning)                                | Områdets husstande | Deltagende husstande |             |
|---|--------------------|----------------------|-------------|
| Årlig nuværende varmeudgift for deltagere: (brændselsomk)                       | 602.515            | 508.235              | kr./år      |
| Årlig varmeudgift for deltagere med ATES: (el til VP omk.)                      | 176.000            | 132.000              | kr./år      |
| Årlig besparelse af varmeudgift nuv. (brændsel) kontra Landsbyvarme (el til VP) | 426.515            | 376.235              | kr./år      |
| Gennemsnitlig årlig besparelse pr. husstand (inkl. finansieringomk + energiomk) | 173                | 1.195                | kr./år      |
| CO2-besparelse  | 134                | 128                  | Tons CO2/år |

- Forudsætninger 20 MWh/år netto varmebehov
- Hele beløbet til en anden opvarmningskilde belånes til 5% pr år og afdrages over 15 år
- Priser på investering og drift og vedligeholdelse er taget fra Energistyrelsen teknologikatalog
- Energipriser er sat til gennemsnit af 2019 niveau med nuværende lovgivning omkring afgifter



# RESULTATER FRA CASEBY INDSLEV

Privatøkonomisk besparelse i forhold til gl oliefyr set over en periode på 15 år



- Forudsætninger 20MWh/år netto varmebehov
- Hele beløbet til en anden opvarmingskilde belånes til 5% pr år og afdrages over 15 år
- Priser på investering og drift og vedligeholdelse er taget fra Energistyrelsen teknologikatalog
- Energipriser er sat til gennemsnit af 2019 niveau med nuværende lovgivning omkring afgifter
- Kategori 1 i forhold til energitæthed



# KONTAKT

EWII Energi  
Kokbjerg 30  
DK-6000 Kolding

Hovedkontor + 45 70 50 50 50  
Energirådgivning + 45 73 63 30 70  
Martin Vesterbæk + 45 28 35 73 39  
Mail [mave@ewii.com](mailto:mave@ewii.com)

Enopsol  
Grønholtvangen 7  
DK-3480 Fredensborg

Hovednr. + 45 38 40 03 30  
Stig Niemi Sørensen + 45 38 40 03 31  
Mail [sn@enopsol.dk](mailto:sn@enopsol.dk)