

Jørgen Lindgaard Olesen  
Nordjylland  
T: +45 9682 0403  
M: +45 6166 7828  
E: [jlo@planenergi.dk](mailto:jlo@planenergi.dk)

## Tiltag til CO<sub>2</sub>-reduktion i Vejle Kommune – Inspiration til DK2020 klimaplan

D. 16. september 2020

**NORDJYLLAND**  
Jyllandsgade 1  
DK-9520 Skørping

**MIDTJYLLAND**  
Vestergade 48 H, 2. sal  
DK-8000 Aarhus C

**SJÆLLAND**  
Frederikskaj 10A, 2. sal  
2450 København SV

Tel. +45 9682 0400  
Fax +45 9839 2498

[www.planenergi.dk](http://www.planenergi.dk)  
[planenergi@planenergi.dk](mailto:planenergi@planenergi.dk)  
CVR: 7403 8212

## Udfasning af individuel naturgas

### Status

Der er i dag ca. 9.200 boliger med individuel naturgas i Vejle Kommune. Nogle områder kan hensigtsmæssigt konverteres til fjernvarme, mens andre områder med fordel kan omstilles til individuel varmepumpe.

### CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)

2030: 28.400 ton/år

### Lokale handlinger

1. Masterplan for konvertering af individuel naturgas
  - Planen indeholder en etapeplan for udfasning af naturgassen inklusiv en tidsmæssig prioritering af de gasområder, der kan konverteres til fjernvarme. Der udføres detailberegninger og nedsættes arbejdsgrupper for de mest lovende konverteringsprojekter.
2. Lokalt Fjern-varmepumpe a.m.b.a. selskab
  - Energialliancen Trekanten tager initiativ til etablering af et lokalt selskab, der aktivt tilbyder varme via individuel varmepumpe som en service som vi kender det fra fjernvarmen i de områder, som jf. "Masterplan for konvertering af individuel naturgas" ikke får fjernvarme.
3. Temadage om individuelle varmepumper og energibesparelser
  - Rettes mod husejere med individuel naturgas, der ikke jf. masterplan kan forvente at få fjernvarme

### Aktører

Ledende aktører for de udvalgte handlinger:

1. Vejle Kommune
2. Energialliance Trekanten
3. Energialliance Trekanten

### Vejle Kommune

Vejle Kommune spiller som varmeplanmyndighed en afgørende rolle for afdækningen af hvilke områder, der hensigtsmæssigt kan konverteres til fjernvarme. Desuden er kommunen myndighed ifm. tilladelse til etablering af individuel varmepumpe samt ved evt. klager over støj fra luftvand varmepumper.

### Selskaber, foreninger og partnerskaber

Problemstillinger knyttet til udbredelse af individuelle varmepumper er meget ens på tværs af kommuner. Derfor vil Vejle Kommune arbejde for, at initiativer knyttet til fremme af individuelle varmepumpeanlæg håndteres i regi af Energialliance Trekanten, som er en samarbejdsplatform for syv kommuner i trekantsområdet.

### Virksomheder

En række virksomheder har interesse i eller arbejder med udbredelse af individuelle varmepumper:

- ESCO leverandører (Best Green, OK, SustainSolutions, Fyrfyret.dk) kan tilbyde forskellige abonnementsordninger, som kan reducere den umiddelbare investering for husejeren. En ESCO leverandør kan ses som et alternativ eller et supplement til etableringen af et lokalt nærvarmeselskab.

- Energirådgivere kan rådgive om driftsøkonomi, støj, boligrenovering og de relevante alternativer til varmepumpe, herunder elvarme, hybridløsninger med gas og træpillefyr.

### **Borgerne**

Med den seneste liberalisering af varmesektoren er det helt op til boligejerne, hvilken forsyningsform de ønsker i stedet for naturgas. Boligejerne bør derfor af hensyn til deres egen økonomi og deres fremadrettede klimaaftryk afsøge økonomien i relevante forsyningsløsninger. Der kan med fordel etableres en indgang til information for boligejere med olie- eller naturgasfyr. Det er særlig vigtigt, at borgere bliver bekendt med muligheder for skift til fjernvarme, så de ikke forkøber sig i alternative løsninger og lukker af for denne forsyningsmulighed i en lang årrække.

### **Tidsplan for realisering af handlinger**

#### **2020-2021**

Masterplan for konvertering udarbejdes. Planen indeholder en etapeplan udfasning af naturgassen inklusiv en tidsmæssig prioritering af de gasområder, der kan konverteres til fjernvarme. Der udføres detailberegninger for de mest lovende konverteringsprojekter.

#### **2022-2024**

Projektforslag for konverteringsprojekter behandles og der igangsættes initiativer for at opnå tilstrækkelig opbakning blandt ejere af naturgasfyr. Lokalt Fjern-varmepumpe a.m.b.a. selskab er oprettet.

#### **2030**

Store naturgasområder er omstillet til fjernvarme og de der ikke får fjernvarme har omstillet til individuel varmepumpe.

### **Økonomi**

Der skal afsættes ressourcer til:

- Masterplan
- Projektberegninger: Øremærkede penge via TVIS-samarbejdet?
- Kampagner rettet mod skift til fjernvarme

### **Risikovurdering (barrierer og forudsætninger)**

Meget taler for, at opvarmning med individuel naturgas vil blive afviklet i de kommende år. En række vedtagne og forventede ændringer i rammebetingelser vil understøtte omstillingen, herunder:

- Afskaffelse af elvarmeafgiften
- Afskaffelse af forbrugerbindinger til individuel naturgas
- Øgede afgifter på olie og naturgas
- Skrotningsordning for afskaffelse af olie- og naturgasfyr

Den største usikkerhed knytter sig derfor til tempoet i omstillingen, samt til hvilke opvarmnings-teknologier, der skal erstatte naturgassen. Herunder er det særligt interessant at finde den rette fordeling mellem konvertering til individuel varmepumpe og til fjernvarme.

En realisering af de relevante konverteringer til fjernvarme forudsætter typisk en høj tilslutningsprocent, hvilket kan blive en udfordring da fjernvarmeværkerne ikke længere har mulighed for at pålægge tilslutningspligt. En omlægning til fjernvarme forudsætter derfor hurtig varmeplanlægning, så gaskunder ikke når at skifte til varmepumpe inden de får et tilbud om fjernvarme.

## Udfasning af individuel olie

### **Status**

Der er i dag knap 1.000 boliger med individuel olie i Vejle Kommune. Anlæg i fjernvarmeområder må forventes konverteret til fjernvarme, mens anlæg på landet må forventes omstillet til individuel varmepumpe eller biomasse.

### **CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)**

2030: 1.600 ton/år.

### **Lokale handlinger**

Initiativer rettet mod husejere med oliefyr tænkes sammen med de initiativer der nævnes under indsats rettet mod afvikling af opvarmning med individuel gas.

### **Aktører**

De samme som initiativ rettet mod afvikling af individuel naturgas.

### **Tidsplan for omstilling**

#### **2020-2021**

Masterplan for konvertering udarbejdes. Planen indeholder en etapeplan for udfasning af naturgassen inklusiv en tidsmæssig prioritering af de olieopvarmende boliger, der kan konverteres til fjernvarme.

#### **2022-2024**

Lokalt Fjern-varmepumpe a.m.b.a. selskab er oprettet og konverteringskampagner er igangsat.

#### **2030**

Energistyrelsen forventer, at ca. 85 % af dagens oliefyr vil være afviklet i 2030 uden yderligere politiske tiltag. I Vejle Kommune er målet fuld afvikling af opvarmning med individuel olie i 2030.

### **Økonomi**

Der skal afsættes ressourcer til:

- Masterplan
- Projektberegninger: Øremærkede penge via TVIS-samarbejdet?
- Kampagner rettet mod skift til fjernvarme

### **Risikovurdering (barrierer og forudsætninger)**

Det vurderes som meget sikkert, at oliefyr alene af økonomiske årsager vil blive udskiftet til alternative opvarmningsformer også uden særskilte lokale initiativer.

Fjernvarme og individuel varmepumpe, elvarme og træpillefyr har bedre totaløkonomi for investor end olie. For særligt varmepumper kan det dog være en barriere for den enkelte husejer, at teknologien er relativt investeringstung. Det søges dog imødekommet via etablering af et lokalt Fjernvarmepumpe a.m.b.a. selskab.

### **Afledte effekter (miljø, socialt og økonomisk)**

Initiativer rettet mod borgere med oliefyr kan gavne borgere i landområder med ringe muligheder for at investere i egen bolig.

## Udfasning af naturgas på små fjernvarmeværker

### Status

Der er i dag tre mindre fjernvarmeværker i Vejle kommuner, der primært fyrer med naturgas. Give benytter primært flis, men også en smule naturgas.

Værk	Primært brændsel	Sekundært brændsel	Varmeproduktion (TJ/år)	Varmepris *)
Bredsten-Balle	Naturgas	Solvarme	58	18.300
Egtved	Naturgas	Solvarme	89	16.500
Jelling	Naturgas	Flis	114	12.800
Give	Flis	Naturgas	155	11.100

\*) Forsyningstilsynets prisstatistik for fjernvarmeområdet pr. januar 2020

### CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)

2025: 13.500 ton/år.

### Lokale handlinger

Vejle Kommune vil som varmeplanmyndighed følge op på:

1. Status for fremtidig kobling på TVIS-systemet (Bredsten, Egtved og Jelling er umiddelbart relevante)
2. Alternative muligheder, såfremt der ikke sker en kobling til TVIS-systemet:
  - Fælles indhentning af erfaringer fra fjernvarmeselskaber, der har etableret el-drevne varmepumper, store varmelagre eller optimeret deres net og brugerinstallationer
  - Fælles info om aktuelle analyser på fjernvarmeområdet
  - Fælles problemstillinger ift. drift, myndighedsbehandling og lokalpolitiske spørgsmål

### Aktører

Ledende aktør:

- Vejle kommune

Øvrige aktører:

- De fire fjernvarmeværker
- TVIS-samarbejdet

### Vejle Kommune

Vejle Kommune vil som varmeplanmyndighed følge op på, at der er fremdrift i afvikling af naturgas på de fire fjernvarmeværker.

### Selskaber, foreninger og partnerskaber

Muligheder for transmissionsledning til Bredsten, Egtved og Jelling afdækkes i regi af TVIS-samarbejdet.

**Virksomheder**

Ikke relevant.

**Borgerne**

Med den seneste liberalisering af varmesektoren er det alene boligejere, der må afgøre hvilken forsyningsform der i fremtiden skal erstatte deres nuværende opvarmning med naturgas. Boligejerne bør derfor af hensyn til deres egen økonomi og deres fremadrettede klimaaftryk afsøge økonomien i relevante fremtidige forsyningsløsninger og afholde de nødvendige investeringer og driftsomkostninger. Der kan med fordel etableres en indgang til information for boligejere med olie- eller naturgasfyr. Det er særlig vigtigt, at husejerne bliver bekendt med muligheder for skift til fjernvarme, så de ikke forkøber sig i alternative løsninger og lukker af for denne forsyningsmulighed i en lang årrække.

**Tidsplan for omstilling****2020-2021**

Der træffes konkrete beslutninger om hvorvidt Bredsten, Egtved og Jelling skal kobles på TVIS-systemet.

**2025**

Bredsten, Egtved og Jelling er koblet på TVIS-systemet eller har alternativt etableret lokale VE-løsninger.

**Økonomi**

Bør kunne håndteres under eksisterende økonomi via TVIS-samarbejdet.

**Risikovurdering (barrierer og forudsætninger)**

Det vurderes som meget sikkert, at de tre fjernvarmeværker der primært fyrer med naturgas vil skifte til alternative brændsler eller blive koblet sammen med TVIS-systemet.

**Afledte effekter (miljø, socialt og økonomisk)**

De afledte effekter af fjernvarmeløsninger baseret på afbrænding af biomasse er i disse år til debat. Dette skyldes:

- at biomassen er en begrænset ressource på verdensplan
- at produktion af biomasse til energiformål kan lægge pres på tilgængelige arealer til natur og landbrug via indirekte arealanvendelsesændringer (ILUC)
- at der knytter sig en klimaeffekt til frigivelse af kulstofpuljer, der er opbygget over en årrække (gælder særligt biomasse fra skov)
- at halm er bedre anvendt i biogasanlæg eller evt. pyrolyseanlæg

## Udfasning af naturgas og olie i TVIS systemet

### Status

Fjernvarmen i TVIS systemet produceres fra en række forskellige varmelieferandører og forskellige brændsler. De største varmekilder er:

- Skærbækværket i Fredericia (primært biomasse, sekundært naturgas til elproduktion)
- Overskudsvarme fra Shell i Fredericia
- Affaldsforbrænding ved Energnist i Kolding

Ca. halvdelen af den samlede fjernvarmeproduktion sker på Skærbækværket, mens Shell og affaldsforbrænding hver leverer 20-25 % af den samlede varmeproduktion.

### CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)

2030: 14.700 tons/år

2050: Som 2030, dog antages det at CO<sub>2</sub> i røggas fra affaldsforbrænding indfanges og nyttiggøres til produktion af syntetiske transportbrændstoffer.

Afbrænding af affald og naturgas i TVIS-systemet giver anledning til nedenstående CO<sub>2</sub> udledninger ved en Vejle andel af brændselsforbruget i TVIS-systemet på 34%:

- Fossilt affald: 19.000 tons/år
- Skærbækværket (naturgas): 13.000 tons/år
- Spidlast (naturgas): 2.000 tons/år

Bemærk, at de dele af det industrielle brændselsforbrug, hvorfra der udnyttes overskudsvarme jf. Energistyrelsens vejledning konteres i Vejle Kommune. Konkret bliver det med en Vejleandel på 34 % til:

- Shell (raffinaderigas): 38.000 tons/år
- Carlsberg (naturgas): 4.600 tons/år

Man kan argumentere for, at denne udledning er en industriel udledning, som finder sted uanset udnyttelse af overskudsvarme og at CO<sub>2</sub>-udledningen derfor bør konteres som en industriel udledning. I så fald ville udledningen blive konteret i Fredericia Kommune, hvor virksomhederne fysisk ligger. Dette ville til gengæld give en situation, hvor Vejle Kommune får overskudsvarmen gratis. Dvs. uden den tilhørende udledning fra industrielle processer.

### Lokale handlinger

Vejle Kommune vil bringe fremtidens varmekilder i TVIS-området på dagsorden, herunder drøftelser vedr.:

- Fremtiden for affaldsforbrænding
- Bedre udnyttelse af industriel overskudsvarme fra eksisterende og nye virksomheder (datacenter og evt. PtX anlæg i stor skala)
- Alternativer til biomassebaseret fjernvarmeproduktion på Skærbækværket
- El til varme samt store varmelagre

**Aktører**

Ledende aktør

- Vejle Kommune som medejer af TVIS

Øvrige aktører:

- TVIS-kommunerne
- Varmeleverandører til TVIS-systemet
- Mulige leverandører af overskudsvarme

**Vejle Kommune**

Vejle Kommune kan som medejer af TVIS sætte retningen for selskabet i samarbejde med de øvrige ejerkommuner. Det gælder både ift. selskabets strategier, planer og konkrete investeringsbeslutninger. Vejle Kommune har tre medlemmer i TVISs bestyrelse.

**Selskaber, foreninger og partnerskaber**

TVIS kan via strategier, planer og konkrete investeringsbeslutninger arbejde for udfasning af fossile brændsler i fjernvarmeforsyningen og arbejde med de fremadrettede muligheder for alternativer til affald og biomasse i varmeforsyningen. Hertil kommer afdækningen af fremtidige varmekilder fra ny overskudsvarme og et eventuelt PtX anlæg i stor skala.

**Virksomheder**

Via TVIS kan der tages nye initiativer til samarbejde med virksomheder, der kan levere overskudsvarme samt virksomheder, der kan bistå med realisering af visioner om lokal produktion af bæredygtige transportbrændstoffer i stor skala.

**Borgerne**

Der lægges med Energiaftalen 2018 op til, at fjernvarmesektoren i årene fremover skal konkurrenceudsættes. Det kan betyde, at tilslutningspligten fjernes for eksisterende kunder, så det ikke længere er muligt at fastholde kunder, der f.eks. ønsker at skifte til individuel varmeforsyning. P.t. er det dog kun udvidelser af tilslutningspligten, som ikke tillades. Uanset tilslutningspligtmulighederne i fremtiden er det afgørende, at fjernvarmen også fremover kan levere varme til priser, der er lavere end eller på niveau med de individuelle alternativer.

TVIS kan med fordel informere om sine planer for en bæredygtig fjernvarmeforsyning samt fordele og ulemper i forhold til alternativer med individuel varmepumpe. Herunder pris, drift, støj mv. Formidling bliver selvsagt særligt vigtigt såfremt forblivelsespligten til fjernvarmen på sigt ophæves.



**Tidsplan for omstilling****2020-2022**

Scenarier for fremtidens fjernvarmeforsyning afdækkes. I de scenarierne rettes bl.a. fokus på affaldsforbrændingens rolle og muligheder for øget introduktion af overskudsvarme i TVIS-systemet. Samt på de muligheder der knytter sig til et tværkommunalt samarbejde om etablering af et PtX-anlæg i større skala med tilhørende produktion af overskudsvarme til TVIS-systemet.

**2030**

Fremadrettet struktur for affaldsforbrænding er forbundet med betydelig usikkerhed. Det må dog forventes, at der i 2030 er færre og større affaldsforbrændingsanlæg i Danmark grundet planlagt liberalisering af området. Hertil kommer, at dele af den fossile del af affaldet planlægges udsorteret.

**2040**

Afbrænding af fossilt affald giver ikke længere anledning til udledning af CO<sub>2</sub>. Afbrænding af fossilt affald er ophørt eller der er udviklet metoder til lagring af kulstof eller udnyttelse af røggas til produktionen af syntetiske brændsler (PtX), der kan erstatte fossile brændsler i transportsektoren.

**Økonomi**

Bør kunne håndteres under eksisterende økonomi via TVIS-samarbejdet.

**Risikovurdering (barrierer og forudsætninger)**

Der er store usikkerheder knyttet til fremtiden for affaldsforbrænding i Danmark. Dette gælder også behovet for gasbaseret elproduktion på Skærbækværket, som i dag benytter naturgas til at producere el i de timer af året, hvor elproduktionen fra bl.a. vindmøller og solceller ikke er tilstrækkelig til at dække elforbruget.

**Afledte effekter (miljø, socialt og økonomisk)**

Såfremt det lykkedes at udfase biomasse som det primære brændsel til fjernvarmeproduktion i TVIS-systemet vil det have store positive effekter på det globale miljø. Herunder på den afledte udledning af drivhusgasser, der knytter sig til afbrænding af biomasse til energiformål.

Ifølge Klimarådet tyder studier på, at der globalt er et bæredygtigt potentiale for restbiomasse til rådighed for energiproduktion på ca. 10 GJ pr. indbygger i 2050. Til sammenligning er biomasseforbruget i Vejle Kommune på 21 GJ/indb. og det samlede brændselsforbrug inklusiv fossile brændsler og affald på ca. 87 GJ/indbygger.

## Reduceret brug af olie og gas på lokale industrivirksomheder

### Status

En række store virksomheder i Vejle Kommune benytter i dag fossile brændsler i form af primært naturgas. Der er bl.a. et stort naturgasforbrug i fødevarer- og betonindustrien.

### CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)

2030: 11.000 tons/år

2050: 30.400 tons/år

Udledning i 2018

Naturgas: 40.000 ton/år

Olie: 3.000 tons/år

### Lokale handlinger

Kontakte virksomheder med et stort fossilt energiforbrug og afklare forventninger til den fremtidige energiforsyning. Det kan i forlængelse heraf afklares om der er behov for et temamøde med forsyningsselskaber og ressourcepersoner om de tekniske og økonomiske muligheder. Herunder om:

- det er muligt helt eller delvist at skifte til el og om elforbruget kan gøres fleksibelt
- der kan afsættes overskudsvarme til fjernvarme
- mulige projekter kan opnå tilskud efter Energiaftalens udbudsordning for energieffektiviseringer på virksomheder

### Aktører

Ledende aktør

- Vejle Kommune/Resilience Lab Denmark/Green Tech Center

Øvrige aktører:

- Virksomheder
- Forsyningsselskaber (el, vand og varme)
- Syddansk Universitet og Via University College
- Rådgivere

### Vejle Kommune

Vejle Kommune vil tage initiativ til, at alternative brændsler til naturgas afdækkes for industrivirksomheder i Vejle kommune.

### Selskaber, foreninger og partnerskaber

Det afdækkes hvad der ligger hos Resilience Lab Denmark og hos TM i Vejle Kommune.

### Virksomheder

Særligt virksomheder i kommunen med et stort naturgasforbrug skal allerede nu indarbejde en evt. udfasning af naturgas i sine investeringsplaner.

### Borgerne

Ingen rolle

### ***Tidsplan for omstilling***

#### **2030**

Der må forventes øget fokus på energieffektivisering og udfasning af fossile brændsler i industrien frem mod 2030, da det er i denne sektor nogle af de billigste CO<sub>2</sub> reduktioner findes.

#### **2040**

Naturgas forventes udfaset som det primære brændsel.

#### ***Økonomi***

Der afsættes ekstra ressourcer til virksomhedsopfølgning.

#### ***Risikovurdering (barrierer og forudsætninger)***

I industrien er der traditionelt krav om korte tilbagebetalingstider, hvilket resulterer i at relativt billige CO<sub>2</sub>-reduktioner ikke realiseres.

For at imødegå dette afsættes der med Energifaftalen 2018 en pulje på 300 mio. til energibesparelsestiltag i industrivirksomheder i perioden 2021-2024. Puljen udmøntes via udbud, hvor aktører byder ind med en given mængde besparelser til en given pris. Laveste pris får tilskud.

Udbudsmodellen betyder, at der ikke er sikkerhed for, at de udbudte tilskud vil tilfalde initiativer i Vejle Kommune.

#### ***Afledte effekter (miljø, socialt og økonomisk)***

Energieffektiviseringer og skift til el i industrien vil mindske brændselsforbruget og de dertil knyttede lokale og globale miljøpåvirkninger.

Det gælder særligt, hvis elforbruget er fleksibelt, så behovet for elproduktion baseret på fossile brændsler og biomasse holdes på et minimum.

Lokale virksomheder, der producerer bæredygtige produkter baseret på grøn energi og forbrugstoffer vil stå stærkere på fremtidens grønne markedsplads.

## Udskiftning fra små til store vindmøller

### Status

Der er i dag 62 vindmøller i Vejle Kommune. Møllerne kan groft inddeles i to grupper, der hver står for ca. halvdelen af den årlige elproduktion fra vindkraft:

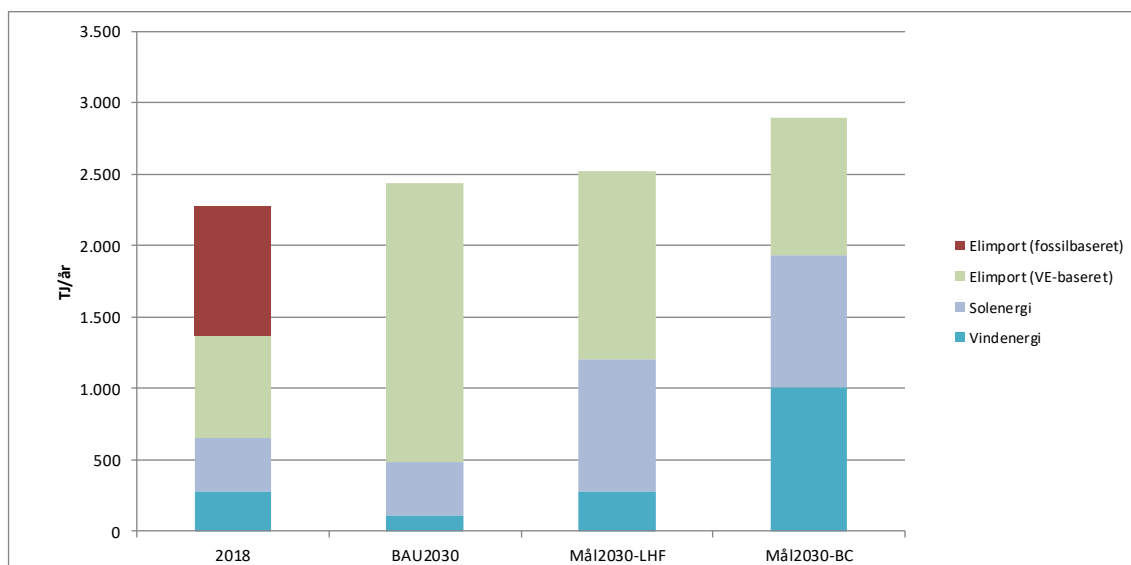
- 55 møller på under 80 meter (er med få undtagelser over 20 år gamle)
- 7 moderne møller fra 2017-2018 på 130-140 meter

Vindkraft producerede i 2019 363 TJ/år, svarende til 15 % af kommunes årlige elforbrug.

Såfremt kommunes 55 ældre møller ikke udskiftes med nye i løbet af de næste 5-10 år vil elproduktionen fra kommunens vindmøller blive halveret.

### CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)

Vejle Kommune vil arbejde for, at lokal elproduktion fra vindkraft dækker mindst 30 % af kommunens elforbrug i 2030.



I takt med at elforsyningen omstilles til grøn energi vil CO<sub>2</sub>-reduktionsgevinsten ved at opsætte vindmøller aftage og gå mod nul, såfremt der ikke sker ændringer i det øvrige energisystem, der sikre at den grønne strøm fra solcellerne fortrænger fossile brændsler. Vindmøllernes evne til at reducere CO<sub>2</sub> vil derfor afhænge af i hvilken grad energisystemet indrettes, så vindenergien kan lagres som varme, kulde eller transportbrændstoffer. Der er rigtig mange tiltag i gang, der sigter mod netop dette, da el fra markbaserede solceller og vind i dag er blandt de billigste elproduktionsteknologier.

**Lokale handlinger**

Vejle Kommune vil:

- afdække muligheder for udskiftning mindre møller til større vindmøller
- afdække mulige nye placeringsmuligheder for store vindmøller
- arbejde med tidlig borgerinvolvering og lokalt ejerskab i nye vindmølleprojekter

**Aktører**

Ledende aktør

- Vejle Kommune som planmyndighed

Øvrige aktører:

- Projektudviklere
- Borgere og interesseorganisationer

**Vejle Kommune**

Planlægning for nye placeringer, model for god dialog med naboer samt aktivering af støtteordninger til naboer, herunder: salgsordning, VE-bonus og grøn pulje og landdistriktsmidler.

**Selskaber, foreninger og partnerskaber**

Der er mange interesser knyttet til arealanvendelsen i det åbne land, herunder kulturmiljø, natur, og landskab. Lokale interesseorganisationer på området inddrages.

**Virksomheder**

Vindmølleprojekter realiseres som oftest af vindmølledevelopere i samarbejde med lokale lods-ejere.

**Borgerne**

Dialog og involvering af naboer til kommende vindmølleprojekter er et centralt element ift. opstilling af vindmøller på land.

Det kan bl.a. undersøges om der kan etableres en organisering omkring nye vindmøller, der sikrer lokalt ejerskab i nye vindmølleprojekter, da det er almindeligt anerkendt, at der øget accept af vindmøller i lokalområder, hvor lokalbefolkningen har andel i møllerne.

Alternativt må det sikres, at eksisterende kompensationsordninger til naboer til vindmøller udnyttes, herunder ordninger for VE-bonus, grøn pulje og landdistriktsmidler.

**Tidsplan for omstilling****2020-2022**

Det afklares, hvor der skal rejses erstatningskapacitet for de møller, der nedtages frem mod 2030 og det afdækkes om nye projekter hensigtsmæssig kan tænkes sammen med et fremtidigt PtX koncept i Vejle Kommune. Herunder om tidligere planer for en større vindmøllepark ved Vandel Flyveplads kan genoptages.

**2030**

47 ældre vindmøller er nedtaget og erstattet af 20-40 moderne vindmøller på op til 150 meters højde.

**Økonomi**

Det vurderes, at supplerende vindmølleplanlægning kan afholdes uden ekstra udgifter for Vejle Kommune.

Vindmøller på land udviser god økonomi for investor og kan i flere tilfælde opsættes helt uden tilskud. I Energistyrelsens seneste teknologineutrale udbud er støtten da også helt nede på 1-2 øre. Det må forventes, at støtten til landvind helt bortfalder i løbet af få år.

**Risikovurdering**

Det må antages, at planlagte vindmølleprojekter realiseres, såfremt der i de udlagte områder kan opstilles moderne møller med en totalhøjde på op til 150 meter. De største risici for investorer knytter sig derfor til evt. lokal modstand fra kommenende naboer til vindmøller.

**Afledte effekter (miljø, socialt og økonomisk)**

Jf. Energistyrelsens teknologikatalog går der under danske betingelser typisk 3-9 måneder inden vindmøller har produceret den energimængde, der knytter sig til produktionen af dem. [Link](#)

Store vindmøller opstilles typisk i landområder med lave huspriser, og der er derfor en risiko for at eventuelle gener fra møllerne (skyggekast, støj og visuelt) rammer ressourcensvage borgere. Omvendt kan opstilling af vindmøller medvirke til at reducere antallet af dårlige boliger i det åbne land gennem opkøb og øge prisen for de tilbageværende boliger.

En uhensigtsmæssig placering af vindmøller kan i sjældne tilfælde påvirke særligt fugle og flagermus negativt. Godkendelsesproceduren i Danmark (VVM) indeholder pligt til at undersøge dette grundigt og afbøde eventuel negativ påvirkning.

## Markbaserede solceller

### Status

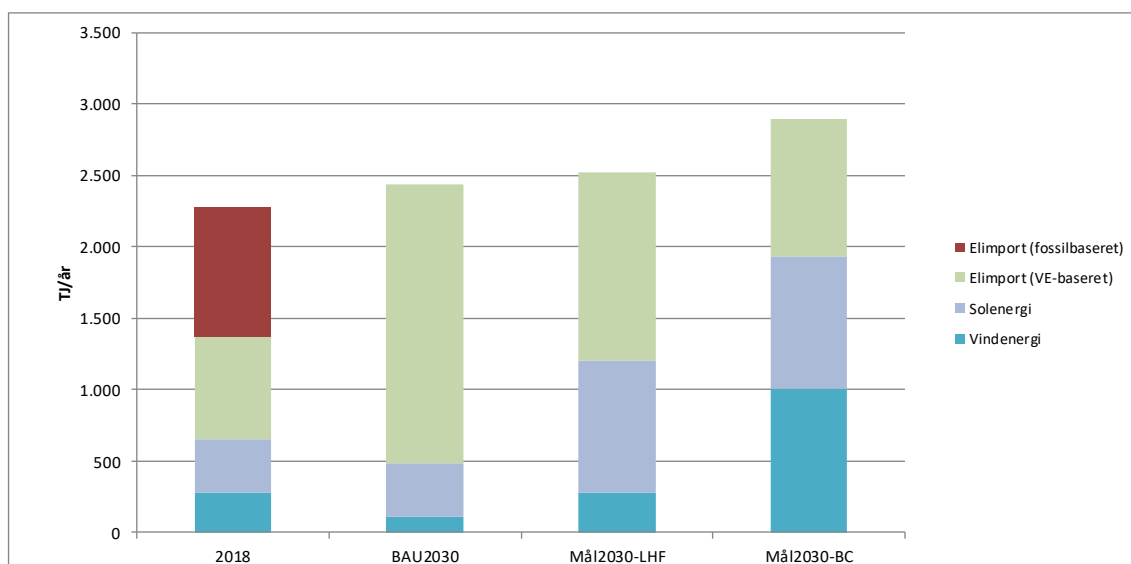
Der ligger et meget stort solcelleanlæg ved Vandel i Vejle Kommune, som i 2019 jf. data fra Energinet producerede 370 TJ, svarende til 13 % af kommunens årlige elforbrug.

Der er konkrete planer om udvidelse af solcelleparken, så produktionen kan øges med yderligere 550 TJ/år.

### CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)

Vejle Kommune vil arbejde for, at den planlagte udvidelse af solcelleparken ved Vandel med yderligere 155 MW (180 ha.) realiseres.

Lokal elproduktion fra solceller dækker mindst 30 % af kommunens elforbrug i 2030.



I takt med at elforsyningen omstilles til grøn energi vil CO<sub>2</sub>-reduktionsgevinsten ved at opsætte solceller aftage, såfremt der ikke sker ændringer i det øvrige energisystem, der kan sikre at den grønne strøm fra solcellerne fortrænger fossile brændsler. Solcellernes evne til at reducere CO<sub>2</sub> vil derfor afhænge af i hvilken grad energisystemet indrettes, så solenergien kan lagres som varme, kulde eller transportbrændstoffer. Der er rigtig mange tiltag i gang, der sigter mod netop dette, da el fra markbaserede solceller og vind i dag er meget konkurrencedygtig med andre elproduktionsteknologier.

### Lokale handlinger

Sikre, at det fulde solcellepotentiale ved Vandel flyveplads udnyttes.

### Aktører

Ledende aktør

- Vejle Kommune som planmyndighed

Øvrige aktører:

- Projektudviklere
- Borgere og interesseorganisationer

**Vejle Kommune**

Planlægning for nye placeringer, model for god dialog med naboer, aktivering af støtteordninger til naboer, herunder: salgsordning, VE-bonus og grøn pulje og landdistriktsmidler.

**Selskaber, foreninger og partnerskaber**

De er mange interesser knyttet til arealanvendelsen i det åbne land, herunder kulturmiljø, natur, og landskab. Lokale interesseorganisationer på området inddrages.

**Virksomheder**

Solcellerprojekter realiseres som oftest af vindmølledevelopere i samarbejde med lokale lods-ejere.

**Borgerne**

Dialog og involvering af naboer til kommende solcelleparker er et centralt element ift. opstilling af solceller på land.

I den forbindelse skal de sikre, at eksisterende kompensationsordninger til naboer til solcelleanlæg udnyttes, herunder ordninger for VE-bonus, grøn pulje og landdistriktsmidler.

***Tidsplan for omstilling*****2021**

Planlagt udbygning af Vandel solcellepark er gennemført.

***Økonomi***

Det vurderes, at evt. supplerende solcelleplanlægning kan afholdes uden ekstra udgifter for Vejle Kommune.

Markbaserede solceller udviser god økonomi for investor og kan i dag i flere tilfælde opsættes helt uden tilskud. I Energistyrelsens seneste teknologineutrale udbud er støtten da også helt nede på 1-2 øre. Det må forventes, at støtten til markbaserede solceller helt bortfalder i løbet af få år.

***Risikovurdering***

Det må forventes, at den planlagte udvidelse af solcellepark kan realiseres såfremt det nødvendige myndighedsarbejde gennemføres som planlagt.

***Afledte effekter (miljø, socialt og økonomisk)***

I produktion af silicium-baserede solceller, som er langt den mest udbredte solcelletype, er der bl.a. et højt forbrug af vand-, kemikalier og energi. Miljøpåvirkning fra brug af kemikalier i produktionsprocessen er stærkt afhængig af den lokale miljøregulering på produktionsstedet (primært Kina).

Jf. Energistyrelsens teknologikatalog går der under danske betingelser typisk 1-2 år før et solcelleanlæg har produceret den energimængde der er forbundet med produktion af solcellepanelet. Til sammenligning tager det for vindmøller på land 3-9 måneder. [Link](#)



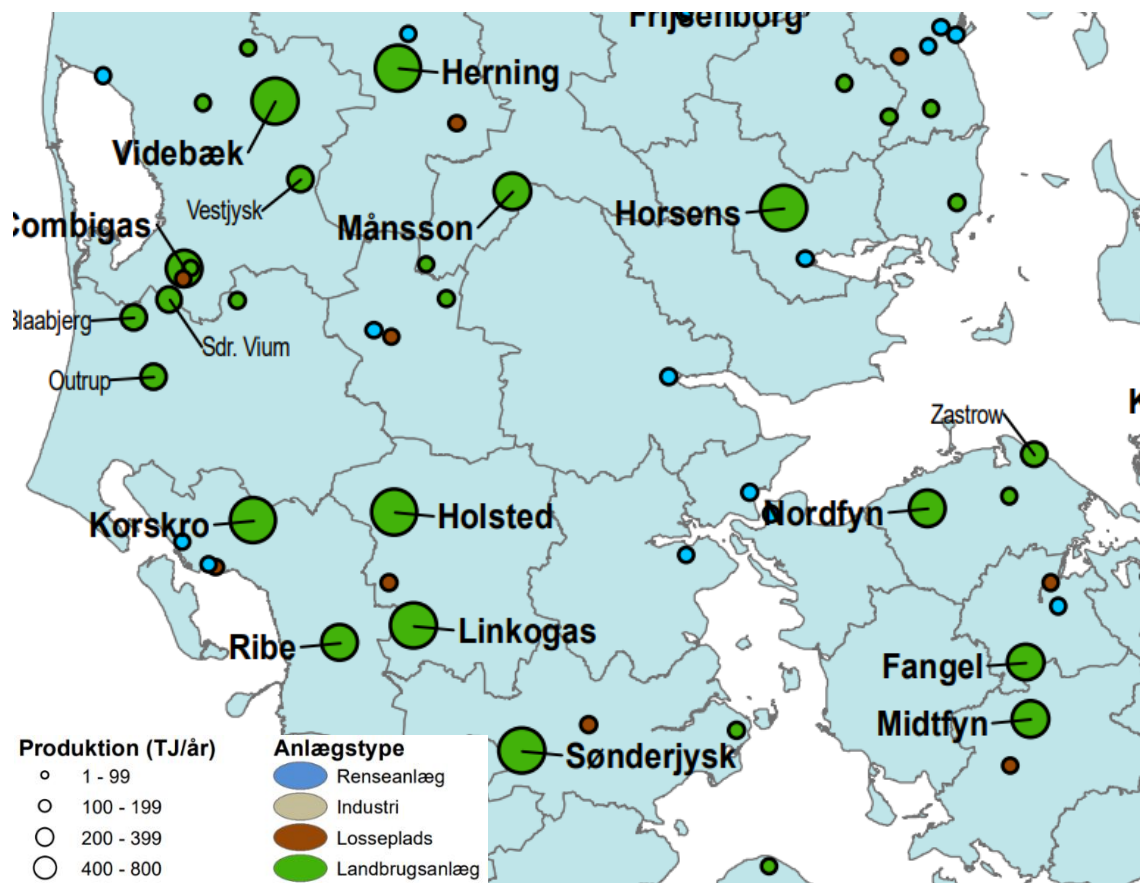
Markbaserede solcelleanlæg lægger beslag på mere landbrugsjord end vindmøller. Solceller optager i størrelsesorden 25 gange mere areal pr. produceret kWh ift. vindmøller på land. Omvendt er energiudbyttet pr. ha. 5-10 gange højere end for energiafgrøder eller energiskov.

Udtagning af traditionel landbrugsjord til placering af solcelleanlæg kan potentielt understøtte bl.a. biodiversitet, grundvandsbeskyttelse og udtagning af kulstofholdige landbrugsjorde.

## Udnyttelse af lokale biogasressourcer

### Status

Til trods for betydelige lokale biogasressourcer er der ingen biogasanlæg i Vejle Kommune baseret på husdyrgødning. Eneste biogasanlæg er et mindre anlæg tilknyttet Vejle Centralrenseanlæg. Hertil kommer, at der med undtagelse af Månsson i Ikast-Brande Kommune er langt til større biogasanlæg i nabokommunerne. Det må derfor antages, at de lokale gyllerressourcer stort set ikke udnyttes til biogasproduktion i dag.



Kilde: Energistyrelsen november 2018.

**CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)**

2030: 70.000 tons/år, heraf ca. 15.000 tons fra forbedret gødningshåndtering

Biogas erstatter fossile brændsler og reducerer dermed CO<sub>2</sub>-udledningen. I tillæg hertil er der en positiv klimaeffekt ved mindre tab af metan i landbruget samt en negativ effekt fra tab af metan på biogasanlægget. I nedenstående tabel længst til højre er den samlede klimaeffekt for nye biogasanlæg illustreret med en antaget nettoreduktion på 16 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr. GJ produceret metan. I midten af tabellen ses reduktion fra fortrængt naturgas.

	<b>Metanproduktion (GJ/år)</b>	<b>Reduktion fra for- trængt naturgas (ton CO<sub>2</sub>-ækv.)</b>	<b>Reduceret metantab (ton CO<sub>2</sub>-ækv.) *)</b>
Mindre biogasanlæg	154.370	8.799	2.470
Mellemstort biogasanlæg	463.110	26.397	7.410
Stort biogasanlæg	926.220	52.795	14.820

*\*) Nettoreduktion: Reduceret tab af metan i landbruget fratrukket udledning af metan fra biogasanlæg. Forudsat reduktion på 16 kg CO<sub>2</sub>-ækv. pr. GJ.*

Der er betydelig variation på både metanreduktion i landbruget og på udledning af metan på biogasanlæg. En nettoreduktion på 16 kg CO<sub>2</sub>-ækv./GJ kræver lav udledning af metan fra biogasanlægget, samt at der optimeres på håndtering og opholdstid for husdyrgødningen.

Det samlede potentiale fra biogas i Vejle Kommune vurderes jf. opgørelse fra Aarhus Universitet at overstige 1.000 TJ/år, svarende til en potentiel reduktion af drivhusgasser på over 70.000 tons CO<sub>2</sub>-ækv. pr. år. Herfra skal trækkes de dele af potentialet, der udnyttes af Månsson biogas eller andre biogasproducenter. Det antages, at dette fradrag er ubetydeligt.

**Lokale handlinger**

1. Strategiplan for øget biogasproduktion i trekantskommunerne i samarbejde med relevante biogasaktører. Strategiplanen kan bl.a. forholde sig til:
  - Opfølgning på kommuneplanens udpegninger til større biogasanlæg
  - De uudnyttede gyllerressourcer og planteaffaldsressourcer i kommunen og i nabokommuner
  - Scenarier for udvidelser af eksisterende biogasanlæg og etablering af nye anlæg under hensyn til kommende støtteordninger jf. Energiaftalen. Herunder fremtidig afsætning af den producerede biogas
  - Barrierer og muligheder for udnyttelse af potentialer:
    - Håndtering af overskydende fosfor enten lokalt (f.eks. vedvarende græs) eller via eksport til Østdanmark
    - Konkurrence via udbudspuljer til traditionel- og økologisk biogasproduktion
    - Arlas ideér om klimaafregning til mælkeproducenter
  
2. Strategiplan for udnyttelse af lokal biogasproduktion til produktion af transportbrændstoffer
  - Muligheder for at øge produktionen af grøn gas med op til 50 % via brintopgradering ifm. udfasning biogas til kraftvarmeproduktion
  - Mulighed for at kombinere biogasanlæg med bioraffinering og produktion af bl.a. protein til foderstoffer.
  - Lokal biogasproduktion som er centralt element i et PtX koncept i tilknytning til lokale vind- og solparker

**Aktører**

Ledende aktør

- Vejle Kommune

Øvrige aktører:

- Landbruget og dets virksomheder (Arla Gården, foderstofbranchen mf.)
- EVIDA (gasdistribution)
- Energinet.dk
- Biogasdevelopere (eksempelvis Nature Energy)
- Nabokommuner

**Vejle Kommune**

Vejle Kommune er som planmyndighed forpligtiget til at planlægge for placeringen af nye biogasanlæg. I tillæg til den fysiske planlægning kan kommunen arbejde proaktivt med at realisere et biogasprojekt i kommunen, herunder helt eller delvist bekoste de nødvendige forundersøgelser af bl.a. relevante synergier i relation til lokal produktion af grønne transportbrændstoffer.

**Selskaber, foreninger og partnerskaber**

I regi af Energialliance Trekanten kan Vejle Kommune i samarbejde med nabokommunerne sikre, at de lokale biogasressourcer udnyttes optimalt.

**Virksomheder**

Lokale landmænd og landbrugsorganisationer præsenteres for de lokale muligheder og involveres i etablering af en evt. leverandørforening.

**Borgerne**

Involveres i tidlig dialog om fysisk placering af biogasanlæg.

**Tidsplan for omstilling****2020-2022**

Planlægning for et eller flere store biogasanlæg i Vejle Kommune samt afdækning af mulige synergier ved produktion af grønne transportbrændstoffer i tilknytning til biogasanlæg.

**2030**

Lokal biogasressource fra husdyrgødning er udnyttet og den producerede biogas indgår i et lokalt PtX-koncept.

**Økonomi**

Det vurderes, at supplerende biogasplanlægning kan afholdes uden ekstra udgifter for Vejle Kommune. Omvendt skal der afsættes betydelige ressourcer, såfremt kommunen vil arbejde proaktivt med at udvikle området. Der skal afsættes timer til dialog med developere og interessenter. Det gælder særligt, såfremt biogasproduktion skal tænkes sammen med et lokalt PtX koncept.

**Risikovurdering**

Udviklingen på biogasområdet er helt afhængig af betydelige tilskud og dermed også sårbar overfor skift i den politiske vilje til at støtte området.

Med Energiaftalen skal fremtidige biogasanlæg konkurrere om en støttepulje på samme vis som det i dag sker for nye vindmølle- og solcelleprojekter. Det betyder, at de anlæg, der kan producere gas til den laveste pris, får støtten fremover. Konkret må man forvente, at den billigste gas kan produceres ved at udvide de eksisterende anlæg eller ved at etablere nye anlæg i områder, hvor der er høj husdyrtæthed og hvor der ikke i forvejen er konkurrerende biogasanlæg. Nærhed til gasdistributionsnettet bliver en anden central parameter, da nye støtteregler vil fremme biogas til opgradering og afsætning til naturgasnettet frem for afsætning til kraftvarmeproduktion.

**Afledte effekter (miljø, socialt og økonomisk)**

Biogasproduktion giver foruden energiproduktionen en række positive afledte effekter for miljø, klima og jordbrug. Landbrugets udledning af metan og lattergas mindskes, tab af næringsstoffer til det omkringliggende miljø reduceres, næringsstoffer recirkuleres og landmandens udbytte ved dyrkning af jorden forbedres.

Rentabel drift på danske biogasanlæg forudsætter i dag tilførsel af organisk industriaffald for at opnå tilstrækkelig gasproduktion. Allerede i dag står vi i en situation, hvor der er mangel på organisk affald til biogas, og hvor anlæggene er i intern konkurrence om det bedste affald. Tilsætning af energiafgrøder til biogasanlæg er en overgangsløsning. I 2018 må energiafgrøder maksimalt udgøre 12 % af den forgassede biomasse. I 2021 strammes kravene yderligere.

Fuld udnyttelse af potentialet for biogasproduktion forudsætter derfor, at vi frembringer store mængder af andre typer af biomasse med et højt energiindhold, der kan bioforgasses med gylle i fremtidens biogasanlæg. Mest oplagt er det at udnytte overskudshalm i anlæggene, hvilket der da også arbejdes på flere steder. Andre metoder omfatter samensilering af roetop og frøgræsaffald.

Fødevarer- og landbrugspakken, omfatter en ændret fosforregulering. Med fosforreguleringen er der fastsat regler om, hvor meget fosfor der må udbringes pr. hektar. Reguleringen giver udfordringer med afsætning af afgasset biomasse fra biogasanlæg i områder med høj husdyrtæthed.

Et regionalt fosforoverskud kan f.eks. løses ved separering af den afgassede biomasse på biogasanlæggene. Landbrug & Fødevarer, Foreningen Biogasbranchen og SEGES har kortlagt problemstillingen i rapporten "*Fosforregulering - er biogasanlæg en løsning eller en udfordring?*" fra juni 2019.

## Flere elbiler

### Status

Der er i dag 53.000 personbiler og 6.500 varebiler i Vejle Kommune, hvoraf kun få promille er elbiler.

### CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)

2030: 40.900 tons/år, 30 % omstilling kommunens personbiler og varebiler

2050: 84.700 tons/år, 100 % omstilling kommunens personbiler og varebiler

Bemærk, at emissionsfaktoren for el er sat til nul i 2030 i overensstemmelse med Energistyrelsens fremskrivninger.

### Lokale handlinger

Handlemulighederne er få, da området primært er drevet af afgiftsstrukturer og teknologiudviklingen, herunder særligt prisen på batterier til elbiler. Kommunen kan dog særligt når det gælder udviklingen af den nødvendige infrastruktur til elbiler gøre en forskel. Konkret kan der lokalt arbejdes med:

- Løbende analyse af opladningsmønstre og elbilers belastning af elnettet
- Test af fleksibel opladning og afladning af elbiler i hjemmet og på parkeringspladser, herunder kobling til elpris, reguleringsydelse og belastningen af det lokale elnet
- Udarbejdelse af lokal masterplan for den fremtidige ladeinfrastruktur og betydning for belastningen af det lokale elnet
- Sikre udbygning med lokal ladeinfrastruktur i overensstemmelse med "Ladestanderbekendtgørelsen" af 5. marts 2020. Bekendtgørelsen stiller krav om forberedelse af ladeinfrastruktur for:
  - 1) bestående bygninger, der ikke er beboelsesbygninger, med mere end 20 parkeringspladser.
  - 2) større ombygning af bygninger med mere end 10 parkeringspladser.
  - 3) nybyggeri med mere end 10 parkeringspladser

### Aktører

Ledende aktør

- Vejle Kommune

Øvrige aktører:

- Byggesagsbehandlere og trafikplanlæggere
- Større bygningsejere og virksomheder
- Lokale elnet- og elhandelsselskaber
- Ladeoperatører og lokale servicestationer
- Energinet.dk, Dansk Energi og Drivkraft Danmark
- Lokale bilforhandlere

### Vejle Kommune

Vejle Kommune kan initiere samarbejde mellem bl.a. ladeoperatører, lokale elnetselskaber, ejere af tankstationer og andre centrale hotspots for opladning.

### Selskaber, foreninger og partnerskaber

Der er ikke en aktør, der har ansvaret for at sikre udbredelse af elbiler med den tilhørende infrastruktur. Men en række aktører spiller en central rolle. Oplagt skal de lokale elselskaber sikre,

at elnettet er rustet til at håndtere opladning af de kommende elbiler. Det kræver både planlægning for ladning hjemme, på job og på farten (hurtigladning).

### **Virksomheder**

Større lokale virksomheder spiller en central rolle. Da meget af fremtidens ladning af elbiler forventes at foregå på arbejdspladsen. Herved kan behovet for hurtigladning reduceres betragteligt.

### **Borgerne**

Køb af elbil er en meget stor investeringsbeslutning for de fleste og mange spørgsmål dukker op. Hvordan er økonomien i bilejerskabet, kan batteriet holde, hvor meget rækkevidde har jeg brug for, hvor kan jeg lade osv.

### **Tidsplan for omstilling**

Elbilsalget er i dag begrænset, men kan udvikle sig hurtigt såfremt en revideret afgiftsstruktur forsat fremmer elbiler og batteriteknologien udvikler sig som forventet.

Der er derfor nødvendigt, at relevante aktører allerede nu arbejder med udviklingen af den nødvendige ladeinfrastruktur.

### **2030**

Der er ca. 18.000 elbiler i Vejle Kommune, hvoraf ca. 80 % lades på egen grund.

### **2050**

Alle personbiler og hovedparten af de mindre varebiler er omstillet til el.

### **Økonomi**

Indsats kræver afsætning af midler.

En elbil er dyrere i indkøb end en bil på benzin i samme segment. Forskellen er dog blevet mindre i de senere år. Hertil kommer, at driftsomkostningerne er lavere for en elbil end for en benzinbil og at de totale omkostninger nogenlunde ens for nogle bilsegmenter.

### **Risikovurdering**

En væsentlig barriere for udbredelse af elbiler har været rækkevidden, som har givet anledning til rækkeviddeangst, som er angsten for ikke at nå frem til bestemmelsesstedet i tide og angsten for ikke at kunne finde en passende ladestation. I takt med flere og hurtigere lademuligheder og ikke mindst større batterikapacitet i elbilerne og i det hele taget bedre kendskab til elbiler forventes rækkeviddeangsten efterhånden at fortage sig. Allerede i dag har 10 ud af de 14 elbilmodeller, der for tiden er på det danske marked, batteripakker med en kapacitet på mellem 60 og 100 kWh, hvilket gør det muligt at køre mere end 300 km på en opladning.

Der er betydelig usikkerhed knyttet til udformningen af den fremtidig ladeinfrastruktur i særligt i de store byer. Dette er dog en mindre udfordring for langt størstedelen af kommunen bilister, der vil have mulighed for ladning på egen grund.

### **Afledte effekter (miljø, socialt og økonomisk)**

Reduceret udledning af NOx'er og partikler i byerne er et væsentligt argument for skift til elbiler.

Der har været rejst tvivl om, hvorvidt der er tilstrækkelige mængder råstoffer og om der ligefrem kan blive mangel på råstoffer i forbindelse med fremstilling af litium-ion-batterier. Med de



kendte litiumforekomster kan der, i følge Volkswagen, med den nuværende teknologi produceres batterier til mere end 1 mia. elbiler. Det tyske Öko-Institut eV har i 2019 påvist, at de kendte globale reserver af litium, er 16 mio. ton, kobolt 7,1 mio. ton og nikkel 74 mio. ton. Som følge heraf forventes der ingen mangel på disse råstoffer inden 2050. På sigt forventes en øget genanvendelse af batterier fra elbiler med en genanvendelse af ovennævnte metaller på op til 98 %. På kort sigt kan der imidlertid opstå midlertidige flaskehalse for enkelte råstoffer. Desuden kan udvinding af nogle af de anvendte råstoffer være forbundet med miljømæssige og sociale problemer, såsom dårlige arbejdsvilkår. Disse forhold er der imidlertid meget fokus på i branchen ifa. Dieselgate.

## Udtagning af kulstofrige jorde

### Status

Der er ikke gennemført en egentlig analyse af arealer med kulstofholdig jord i Vejle Kommune. Indtil der er tilvejebragt bedre data benyttes det potentiale for drivhusgasreduktion, der er angivet i "Energi- og CO<sub>2</sub>-regnskabet" på 13.300 tons/år.

Aarhus Universitet angiver i nedenstående en potentiel klimaeffekt ved at ophæve dræning på kulstofholdige jorde, så vandspejl ligger på eller lige under jordoverfladen (0-20 cm.). Effekten er opgjort til 10-40 ton ækv.CO<sub>2</sub> pr. ha. Størst er effekten ved udtagning af jord med højt kulstofindhold, som i dag indgår i omdriften (pløjjes).

Tabel 24. Effekter af udtagning organogen jord med ophør af dræning på reduktion af udledninger af drivhusgasser (ton CO<sub>2</sub>-ækv/ha/år).

	> 12% OC		6-12% OC	
	Omdrift	Perm. græs	Omdrift	Perm. græs
Mindre CO <sub>2</sub> fra nedbrydning	42,17	30,80	21,08	15,40
Øget metan	-7,20	-6,80	-7,20	-6,80
Mindre lattergas fra nedbrydning	3,87	2,44	0,00	0,00
Sparet N-gødning	0,78	0,78	0,78	0,78
Sparet ammoniakfordampning	0,01	0,01	0,01	0,01
Reduceret N-udvaskning	0,15	0,10	0,15	0,10
Reduceret brændstofforbrug	0,40	0,40	0,40	0,40
I alt under LULUCF	34,97	24,00	13,88	8,60
I alt under landbrug	4,82	3,34	0,95	0,89
I alt under fossil energi	0,40	0,40	0,40	0,40

Se side 74 i "Virkemidler til reduktion af drivhusgasser i landbruget", Aarhus Universitet 2018

[Link](#)

Det er også en mulighed alene at ændre arealanvendelse fra omdrift med pløjning til vedvarende græs med eller uden gødskning. Herved er klimaeffekten begrænset til en reduktion på 5-14 ton CO<sub>2</sub> ækv. pr. ha jf. nedenstående tabel.

Tabel 25. Effekter af udtagning organogen jord i omdrift til permanent græs med fortsat dræning på reduktion af udledninger af drivhusgasser (ton CO<sub>2</sub>-ækv/ha/år). Effekterne er opgjort enten med eller uden fortsat gødsning af arealerne.

	Med gødning		Uden gødning	
	> 12% OC	6-12% OC	> 12% OC	6-12% OC
Mindre CO <sub>2</sub> fra nedbrydning	11,37	5,68	11,37	5,68
Øget metan	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40
Mindre lattergas fra nedbrydning	1,43	0,00	1,43	0,00
Sparet N-gødning	0,00	0,00	0,78	0,78
Sparet ammoniakfordampning	0,00	0,00	0,01	0,01
Reduceret N-udvaskning	0,05	0,05	0,12	0,12
Reduceret brændstofforbrug	0,20	0,20	0,40	0,40
I alt under LULUCF	10,97	5,28	10,97	5,28
I alt under landbrug	1,48	0,05	2,35	0,92
I alt under fossil energi	0,20	0,20	0,40	0,40

Se side 74 i "Virkemidler til reduktion af drivhusgasser i landbruget", Aarhus Universitet 2018.  
[Link](#)

### CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)

2030: 37.000 tons/år.

#### Lokale handlinger

- Omlægning af kulstofrig landbrugsjord til vedvarende græs eller natur med ophør af dræning og gødsning
- Omlægning af kulstofrig landbrugsjord til vedvarende græs med fortsat dræning

#### Aktører

Ledende aktør

- Vejle Kommune

Øvrige aktører:

- Naturstyrelsen
- Landmænd og andre lodsejere

#### Vejle Kommune

Kan via ansøgninger om multifunktionel jordfordeling sikre fokus på udtagning af organisk landbrugsjord.

#### Selskaber, foreninger og partnerskaber

Via lokale partnerskaber kan det sikres, at der rettes fokus på jordfordelingsprojekter med høj drivhusgasreduktion.

#### Virksomheder

Landbruget og landbrugets organisationer.

#### Borgerne

Kan inddrages i relation til rekreativ værdi af arealer der udtages.

### ***Tidsplan for omstilling***

#### **2020/2021**

Nærmere kortlægning af det lokale potentiale for omlægning af kulstofrig landbrugsjord til anden arealanvendelse. Herunder business case beregninger for omlægning af de mest oplagte arealer, der vil give stor værdi for både klima og lokal natur samt har begrænset dyrkningsmæssig værdi.

#### **2030**

Udtagning af konkrete arealer er gennemført i stort omfang.

### ***Økonomi***

Der afsættes interne ressourcer til at arbejde med udtagning/multifunktionel jordfordeling.

Der er i klimaloven afsat 200 mia. kr. pr. år frem mod 2030 til udtagning af landbrugsjord. Der er konkret indgået aftale om udmøntningen af de første 600 mio. kr. frem mod 2020. Der afsættes bl.a. 255,5 mio. kr. til Miljøstyrelsen, som kan søges af kommuner, lodsejere eller fonde. Derudover afsættes 329 mio. kr. til Naturstyrelsen, som kan igangsætte projekter over hele landet.

### ***Risikovurdering***

Udtagning af landbrugsjord beror på, at jordejere frivilligt stiller arealer til rådighed mod økonomisk kompensation.

### ***Afledte effekter (miljø, socialt og økonomisk)***

Foruden reduktion af drivhusgasudledninger kan udtagning af kulstofrige jorder have potentiale til at mindske kvælstofudvaskning til vandmiljøet og, afhængigt af den alternative arealanvendelse, øge biodiversiteten. Omvendt er der en risiko for at øge fosforudledningerne til vandmiljøet visse steder, så det er vigtigt, at denne risiko håndteres. Der er ligeledes en risiko for midlertidigt øgede metanudledninger fra arealerne, omend dette endnu ikke er fuldt afdækket. [Link](#)

Strategisk udtagning og vådlægning af landbrugsarealer kan give mere plads til vandet og give forsinkelseseffekter i de nærliggende vandløb, der kan reducere de negative effekter ved ekstremregn.

## Skovrejsning

### Status

Der er i dag ca. 15.000 ha med skov i Vejle Kommuner, svarende til 14 % af kommunens samlede areal. Der er i tillæg hertil udpeget ca. 3.000 ha til skovrejsning jf. kommuneplanen.

### CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)

2030: 34.000 tons/år, svarende til ca. 3.000 ha. ny skov

Bemærk, at kulstofoptaget ved skovrejsning er meget forskelligt og bl.a. være afhængig af:

- Jordbunden og lokale vækstvilkår (nedbør, temperatur)
- Træart og forvaltning (plantning, tilgroning, hjælpetræer)
- Alder af den rejste skov (lille optag i ny skov med små træer)

Nedenstående tabel udarbejdet af Københavns Universitet og illustrerer spændvidden i kulstofbindingen fra skovrejsning.

Ny skovrejsning, som den er gennemført siden 1990, vil have en gennemsnitlig kulstofbinding på ca. 12 t CO<sub>2</sub> ækv./ha/år. Det samlede skovareal har en årlig kulstofbinding på 9 t CO<sub>2</sub> ækv./ha/år. Både kulstoflageret i skoven og mulighed for substitutionseffekter gennem høst af træ påvirkes af skovforvaltning.

### Oversigtstabel for kulstofoptag ved skovrejsning

SIDE 5 AF 26

Årligt optag af kulstof (t CO <sub>2</sub> eq /ha/år) \ Alder	0-10	10-20	20-30	30-40	40-100	Gns.0-100
I: Løv, bøg, høj bonitet	3	6	22	22	17	16
I: Løv, bøg, lav bonitet	2	2	7	17	14	11
I: Løv, eg, høj bonitet	3	7	18	15	10	10
I: Løv, eg, lav bonitet	2	2	8	14	9	8
I: Blandet løv med indblanding af nål, høj bonitet	3	8	21	36	14	15
I: Blandet løv med indblanding af nål, lav bonitet	2	3	7	24	13	11
I: Løv, bøg med ekstra brede skovbryn, høj bonitet	3	6	18	19	14	13
I: Løv, bøg med ekstra brede skovbryn, lav bonitet	2	2	6	14	11	9
II: Hurtigt voksende kultur, poppel med bøg, høj bonitet	11	27	22	23	17	19
II: Hurtigt voksende kultur, poppel med eg, lav bonitet	8	24	6	14	9	11
II: Hurtigt voksende kultur, douglas/sitka/grandis/rødgran, høj bonitet	17	42	35	26	15	21
II: Hurtigvoksende kultur, sitka/rødgran, lav bonitet	8	27	7	20	13	14
III: Naturlig tilgroning, mange frøkilder	3	3	4	11	12	9
III: Naturlig tilgroning, få frøkilder	2	2	4	6	10	7
III: Naturlig tilgroning, Trædække under 50 % og max 5 m høj	3	3	4	4	1	2
Reference I – NFI skovrejsning siden 1990	5	7	19	19	12	12
Reference II – NFI naturlig tilgroning siden 1990	3	5	10	13	5	6
Reference III – Det danske skovareal – samlet ved konstant areal	9	9	9	9	9	9
Reference IV – Suserup skov, urørt skov	-9	15	-	-	-	1
Reference V – Ophør af drift af 150 år gammel bøgeskov	4	4	4	4	2	2

Fra notat "Kulstofbinding ved skovrejsning", Københavns Universitet 2019. [Link](#)

**Lokale handlinger**

Vejle Kommune har efter Vejle-modellen for fleksibel skovrejsning udlagt skovrejsningsområder, der kan bidrage til bynær natur, grundvandsbeskyttelse og til at skabe større sammenhængende skovområder. Der er i alt udlagt 3.012 ha nye skovrejsningsområder i kommuneplanen. Kommunen vil arbejde for, at skovrejsning realiseres i de udlagte områder.

**Aktører**

Ledende aktør

- Vejle Kommune

Øvrige aktører:

- Staten (Naturstyrelsen), som tildeler tilskud
- Lodsejere/landbruget

**Vejle Kommune**

Vejle kommune har efter Planloven ansvaret for at udpege områder, som ønskes tilplantet med skov på grundlag af en afvejning i forhold til de øvrige areal- og miljøinteresser og rekreative hensyn i det åbne land. Tilsvarende har kommunen ansvaret for at udpege områder, hvor tilplantning med skov er uønsket af landskabelige, kulturhistoriske eller andre grunde. Kommunen kan undtagelsesvist meddele dispensation til skovrejsning på arealer, hvor skovrejsning er uønsket.

**Selskaber, foreninger og partnerskaber**

-

**Virksomheder**

Skovrejsning sker typisk på landbrugsjord og kan derfor ikke ske uden dialog og aftaler med de relevante lodsejere.

**Borgerne**

Får særligt gavn af arbejdet med bynær skov.

**Tidsplan for omstilling****2020-2030**

Der arbejdes løbende med at fremme skovrejsning i de udlagte områder til skovrejsning.

**Økonomi**

Særligt i opgangstider er en positivudpegning for skovrejsning ikke nok til at sikre privat skovrejsning på landbrugsjord. Det er derfor ofte nødvendigt, at kommunerne opsøger samarbejder og bidrager med finansiering.

**Risikovurdering**

Barriererne for skovrejsning er primært af økonomisk karakter.

**Afledte effekter (miljø, socialt og økonomisk)**

Skovrejsningen kan udnyttes til at indfri en række natur- og miljømål. Herunder mål relateret til biodiversitet, sammenhængende natur, rekreative områder, spredningskorridorer mv. Den sociale betydning af naturen er særligt stor for bynær natur.

## Lokal produktion af transportbrændstoffer

### Status

Store mængder brint anvendes i dag til at behandle råolie til mere raffinerede brændstoffer, såsom benzin og diesel på Shells raffinaderi i Fredericia. Særligt processer til afsvovling af brændstoffer kræver store mængder brint. Strengere miljølovgivning for luftforurenende udledninger som fx "SOx Emission Control Areas" forventes at øge behovet for brint i raffinaderibranchen fremadrettet.

Da langt størstedelen af den brint, der i dag anvendes i raffinaderierne, udvindes fra fossile brændsler, er flere olieproducenter og raffinaderier begyndt at undersøge mulighederne for at producere og anvende brint fremstillet ved elektrolyse baseret på vedvarende elproduktion.

Kilde: "PTX I DANMARK FØR 2030" Energinet.dk 2019.

Konkret vil Shell i samarbejde med Everfuel bygge et 20 MW anlæg omkring 2022, men har en målsætning om, at anlægget i fuld skala kan komme op på 1.000 MW.

### CO<sub>2</sub> reduktion (best case ift. BAU2030 og BAU2050)

2030: 0 tons/år

2050: 350.000 tons/år, svarende til 2050 mako efter realisering af øvrige klimatiltag

Ved etablering af et PtX anlæg i fuld skala (1.000 MW) i TVIS systemet kan der produceres nok overskudsvarme til at dække hele fjernvarmeforbruget i TVIS-systemet og produceres grønne transportbrændstoffer i en mængde, der overstiger det samlede brændselsforbrug i transportsektoren i TVIS kommunerne.

Da særligt den lette transport på sigt skal elektrificeres, må de producerede brændstoffer forventes anvendt til fly, skibe og tung vejtransport.

- CO<sub>2</sub> udledning fra fly, skibe og tung vejtransport: 120.000 tons
- Samlet udledning fra transportsektoren i Vejle: 323.000 tons

### Lokale handlinger

1. Arbejde for et lokalt PtX koncept med udgangspunkt i kulstof fra i et nyt biogasanlæg samt el fra lokal vindmølle eller solcellepark
2. Oprette en tværgående arbejdsgruppe for etablering af PtX i stor skala i TVIS-systemet.
3. Analysere mulige koncepter for et lokalt PtX koncept med Shell raffinaderiet og TVIS-systemet som omdrejningspunkt.

### Aktører

Ledende aktører:

- TVIS samarbejdet
- Shell
- Everfuel

Øvrige aktører:

- Ørsted
- Energinet
- Forskningsinstitutioner

- Industrielle partnere, herunder eksempelvis Haldor Topsøe

### **Vejle Kommune**

Vejle Kommune kan som medejer af TVIS sætte retningen for selskabet i samarbejde med de øvrige ejerkommuner. Det gælder både ift. selskabets strategier, planer og konkrete investeringsbeslutninger. Vejle Kommune har tre medlemmer i TVISs bestyrelse.

### **Selskaber, foreninger og partnerskaber**

TVIS eller Energialliancen som omdrejningspunkt for indsatsen.

### **Virksomheder**

Shell: Aftager af grøn brint til raffinaderiprocessen

Everfuel: Leverandør af elektrolyseanlæg til Shell på 20 MW i 2022-2023

Ørsted: Ejer af Skærbækværket og udvikler på PtX anlæg

Haldor Topsøe: Teknologier til reformering til eksempelvis metanol og ammoniak

Siemens: Produktion af elektrolyseanlæg, systemer til energilagring mm.

Ejere af større vindmølleparker: Kan levere el til elektrolyse direkte og herved sikre certificeret 100 % VE i de producerede transportbrændstoffer.

### **Borgerne**

Ingen rolle.

### **Tidsplan for omstilling**

#### **2020-2024**

Fase 1 i planlagt brintproduktion ved Shell etableres. Parallelt hermed drøftes i en bred kreds om fase 2 samt perspektiver i relation til etablering af PtX anlæg i trekantsområdet i stor skala.

#### **2030**

Et PtX anlæg er etableret i fuld skala i tilknytning til TVIS-systemet.

### **Økonomi**

Kræver at der afsættes ressourcer til bl.a. forundersøgelser og afdækning af relevante anlægs-koncepter.

### **Risikovurdering**

Et større gennembrud kræver betydelige tilskud eller en meget højere CO<sub>2</sub>-kvotepris end i dag. Alternativt skal flyselskaberne være villige til at betale ca. det dobbelte for flybrændstof, hvilket får prisen for en flybillet til at stige med ca. 25 % jf. [Henrik Wenzel. Link](#)

### **Afledte effekter (miljø, socialt og økonomisk)**

Etablering af et anlæg, der fanger CO<sub>2</sub> fra kraftvarmeanlæg kan bidrage til at fastholde anvendelse af biomasse til fjernvarmeproduktion frem for et skift til varmepumper, geotermi og udnyttelse af spildvarme.

CO<sub>2</sub>-fangst og lagring kan kombineres med produktion af elbaserede transportbrændstoffer, hvor der som oftest er behov en CO<sub>2</sub>-kilde. Det gælder eksempelvis ved produktion af metanol.