

## **Det lange perspektiv – En mulig vej til 100 % vedvarende energi 2050**

Perspektivplanens primære formål er at udarbejde et scenarie for regionens energiforsyning, der kan anvise en mulig vej 50 % vedvarende energi i 2025.

Der er indledningsvist opstillet et scenarie for 100 % vedvarende energi i Region Midtjylland i 2050. 100 % scenariet udgør det langsigtede sigtepunkt for perspektivplan 2025, og skal sikre at de løsninger, der indgår i scenariet for 50 % vedvarende energi peger frem mod det langsigtede mål om 100 % vedvarende energi.

### **Beregningsforudsætninger**

100 %-scenariet for Region Midtjylland i 2050 tager udgangspunkt i den referenceberegning for 2050, der er beskrevet i nærmere i bilag 2. Referenceberegningen indeholder både forventninger til slutforbrug, besparelser og effektiviseringer.

#### ***Fjernvarmeproduktion***

Fjernvarmeforsyningen udvides i regionen, så der opnås fuld tilslutning i eksisterende fjernvarmeområder. Naturgasområder i umiddelbar tilknytning til fjernvarmeområder konverteres også til fjernvarme. Dette svarer til en forøgelse af fjernvarmedækningen med ca. 30 %. Fjernvarmeforsyningen baseres så vidt muligt på geotermi og store varmepumper i de store fjernvarmeområder, mens der i de mindre fjernvarmebaserede områder konverteres til solvarme og store varmepumper.

#### ***Affaldsforbrændings anlæg***

Afbrænding af affald afvikles, og den organiske del af affaldet omsættes i stedet til grøn gas.

#### ***Individuel opvarmning***

Behovet for individuel opvarmning er betydeligt reduceret som resultat af omlægning fra individuel biomasse, olie og gas til fjernvarme. Slutforbruget er reduceret med 1,8 TWh. Den resterende individuelle boligopvarmning omlægges til sol og varmepumpe. 90 % af opvarmningen konverteres til varmepumpe, mens de resterende 10 % konverteres til solvarme.

#### ***Industriel procesvarme***

Industrien anvender energi til både opvarmning og til industrielle processer, herunder eksempelvis produktion af procesdamp. I scenariet omlægges energiforsyningen til grøn gas eller faste biobrændsler.

#### ***Transport***

Transportsektoren konverteres så vidt muligt til elbaseret teknologi og alternativt til grøn gas eller flydende biobrændsler.

Der foretages følgende ændringer for transportsektoren:

- Personbiltransport konverteres til elbiler
- Togtransport elektrificeres
- Lastbiltransporten konverteres til grøn gas eller flydende biobrændsler
- Fly konverteres til flydende biobrændsler
- Skibe konverteres til flydende biobrændsler
- Busser konverteres til grøn gas

### Solceller og bølgeenergi:

Det forudsættes, at der installeres solceller og bølgeenergi, svarende til en årlig elproduktion på ca. 10 % af det klassiske elforbrug i 2050. 2/3 antages at komme fra solceller.

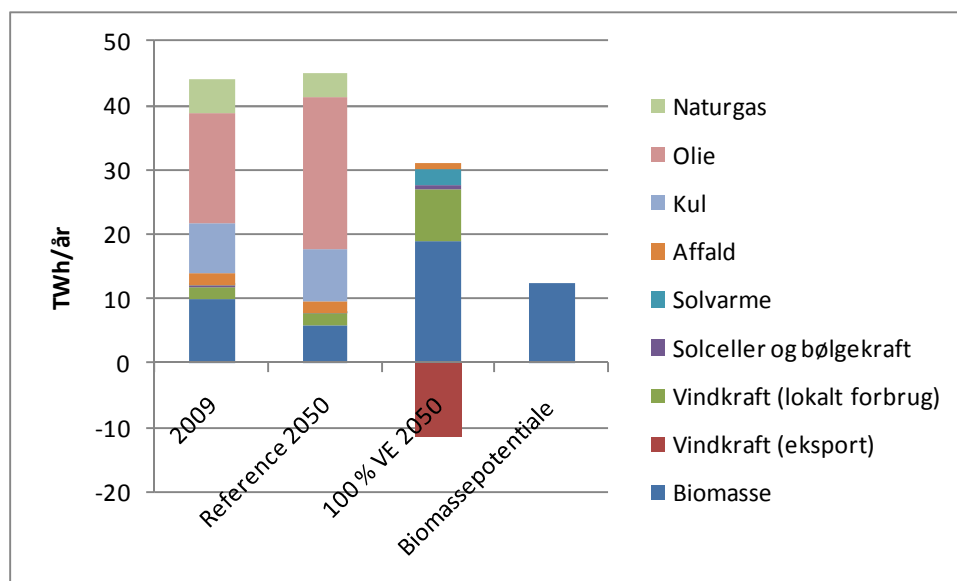
### Vindkraft

Der installeres vindkraft på land og på havet, svarende til ca. 10 gange den installerede effekt på land i Region Midtjylland i 2009. Det giver anledning til en årlig elproduktion på ca. 19,4 TWh. Til sammenligning er det samlede årlige elforbrug, inklusiv elforbrug til elbiler samt kollektiv og individuel varmeproduktion, på 11,5 TWh i scenariet.

## Resultater af scenarieberegning for 100 % vedvarende energi

Figur 1 viser, hvorledes brændselsforbruget er fordelt i 100 % scenariet for 2050, sammenlignet med situationen i 2009 og referenceberegningen for 2050.

Det fremgår af figuren, at der under de givne forudsætninger er behov fast biomasse, flydende biobrændstoffer og grøn gas fra biomasse svarende til ca. 19,8 TWh/år i 2050. Kortlægningen af det regionale biomassepotentiale viser imidlertid, at den lokale biomasseressource i bedste fald er på 12,4 TWh/år. Det opstillede scenarie kan altså give anledning til betydelig biomasseimport på mindst 7,4 TWh/år. Det fremgår desuden af figuren, at de givne forudsætninger giver anledning til betydelig eksport fra vindkraft.



**Figur 1** Brændselsforbrug i scenarie for 100 % vedvarende energi i Region Midtjylland i 2050 med biomasseimport.

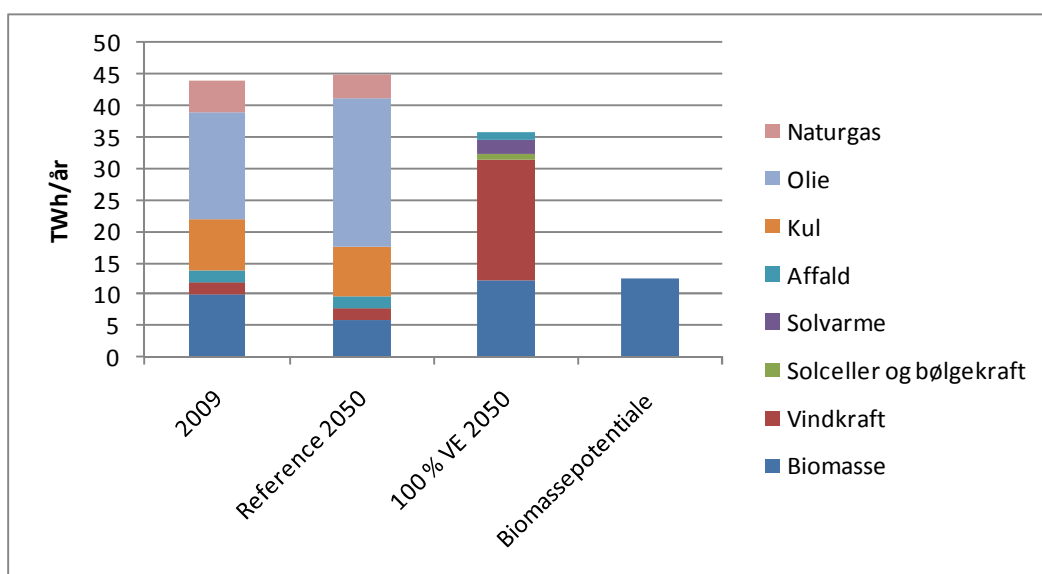
Lokal selvforsyning kan eksempelvis opretholdes i et scenarie for 100 % vedvarende energi ved at konvertere overskudsel fra vindkraft til produktion af grøn gas og flydende brændsler.

Ved enhver konvertering og lagring af el vil der imidlertid ske et konverteringstab. Elektrolyseanlæg kan i dag omsætte overskudsel fra vindkraft til brint med et energitab på ca. 30 %. Energinet.dk skønner, at konverteringstabet i elektrolyseanlæg i 2050 kan nå ned på ca. 10 %. Hertil skal lægges tab til den konverteringsproces, hvor brinten i samspil med biomasse konverteres til gas eller flydende brændsel. I denne proces må påregnes et

yderligere tab på ca. 30 %. Det samlede tab i konverteringsprocessen er usikkert, men sættes i scenarieberegningen til ca. 40 %.

Med et konverteringstab på 40 % skal der produceres overskudsel fra vindkraft, svarede til ca. 11,5 TWh for at producere 6,9 TWh brændsel.

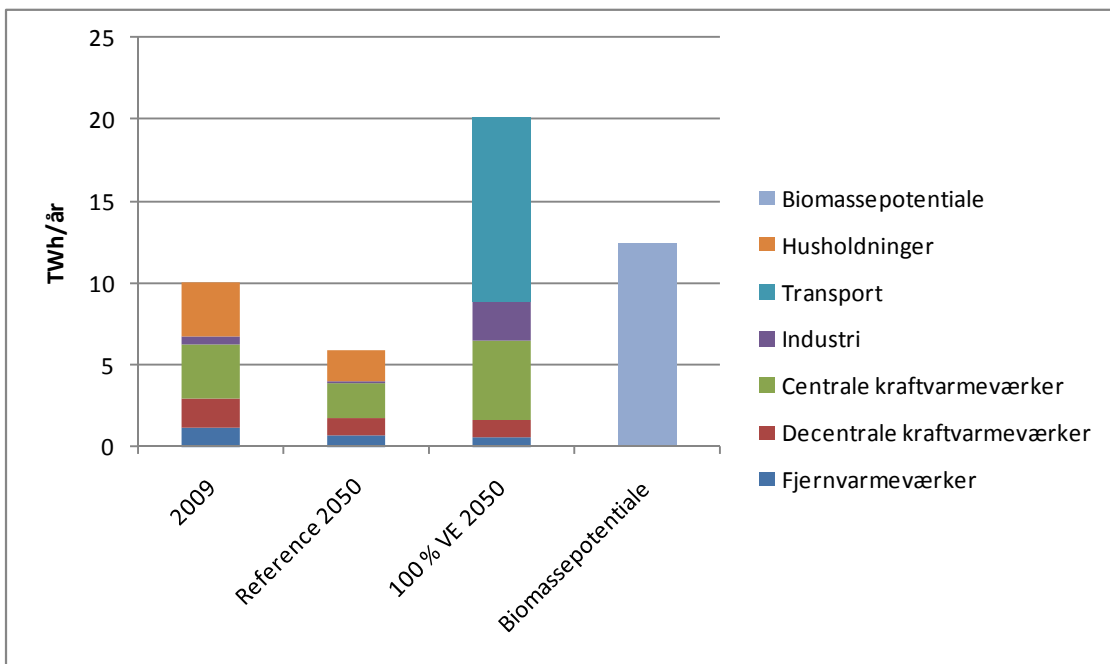
Figur 2 viser resultatet af beregningen for et scenarie for 2050 med 100 % vedvarende energi, hvor der ikke er en nettoimport af biomasse. Den røde markering viser den mængde vindkraft, der udnyttes til lokalt elforbrug og produktion af grøn gas og flydende biobrændstoffer. Behovet for regional energiproduktion vil samlet set stige i scenariet uden biomasseimport pga. energitab ifm. konvertering af el til grøn gas og flydende biobrændsler.



**Figur 2** Brændselsforbrug i scenarie for 100 % vedvarende energi i Region Midtjylland i 2050 uden biomasseimport.

### **Forbrug af biomassebaserede brændsler**

Figur 3 viser, hvorledes forbruget af faste, flydende og gasbaserede biobrændsler er fordelt i 100 % scenariet for 2050, sammenlignet med situationen i 2009 og referenceberegningen for 2050. Det fremgår af figuren, at transportsektoren på trods af elektrificering af personbiltransporten, alene vil forbruge hvad der svarer til det totale lokale biomassepotentiale i regionen.



**Figur 3** Forbrug af fast biomasse, grøn gas og flydende biobrændstoffer i et scenarie for 100 % vedvarende energi i Region Midtjylland i 2050.