



AE i samarbejde med IDA

# Power-to-X-teknologier kan skabe 22.000 job over ti år

Power-to-X dækker over teknologier, der kan omsætte el (power) til andre former for energi (x). Regnes der på en specifik case til ca. 30 mia. kr., vil der kunne skabes 22.000 job over ti år. Jobbene bliver særligt skabt af havvindmøller, der skal opstilles for at lave el til omformning.

af analytiker **Sofie Holme Andersen**

19. maj 2020

## Analysens hovedkonklusioner

- Power-to-X-teknologier kan skabe ca. 22.000 job over ti år ved denne specifikke case. Omkring halvdelen af jobbene kommer fra opsætning af vindmøller.
- Beskæftigelsen øges med knap 10.000 job i industrien, mens service får knap 7.000 og bygge og anlæg godt 5.000.
- Beskæftigelsen øges mest for faglærte grupper, mens 4 pct. af de beskæftigede skal have en diplom-, akademi-, eller teknikumingeniøruddannelse, 2 pct. en længere videregående teknisk uddannelse og 1 pct. en længere videregående naturvidenskabelig uddannelse.
- Power-to-X-teknologierne ventes at kunne skabe 300 permanente job.

## Kontakt

Analytiker

Sofie Holme Andersen

Mobil 61 27 54 28

sha@ae.dk

Kommunikationschef

Jesper Kirkbak

Mobil 50 73 71 34

jk@ae.dk

## Power-to-X kan skabe mange job

Arbejderbevægelsens Erhvervsråd har i samarbejde med IDA beregnet beskæftigelseseffekter for de forskellige grønne investeringer, der er en del af IDAs klimasvar.<sup>1</sup> Denne analyse omhandler Power-to-X teknologier. Power-to-X er en samlebetegnelse for den række teknologier, der omformer energi i form af el (power) til andre former for energi, såsom brint, methanol, ammoniak mv. - der således udgør x'et i betegnelsen.

I denne analyse er der regnet specifikt på følgende teknologier: Havvind, elektrolyse, lagre til brint, biomasseforgasning, biomassehydrogenering samt CO<sub>2</sub>-hydrogenering. Havvinden skal til for at lave el, mens de øvrige er omformerteknologier. Den samlede pakke koster knap 30 mia. kr., jf. tabel 1. Over halvdelen går til at bygge havvindmøller, der skal levere strømmen til omformning. Investeringssummen fordeles over ti år.

| Tabel 1. Investeringsomkostninger |              |
|-----------------------------------|--------------|
|                                   | mia. kr.     |
| Havvind                           | 16,98        |
| Elektrolyse                       | 5,5          |
| Brintlagre                        | 2,3          |
| Biomasseforgasning                | 2,5          |
| CO <sub>2</sub> -hydrogenering    | 0,5          |
| Biomassehydrogenering             | 2,1          |
| <b>I alt</b>                      | <b>29,88</b> |

Kilde: AE på baggrund af IDA.

Når man har investeringsomkostningerne, kan man bruge en input-outputmodel til at finde beskæftigelseseffekten af en given investering. Input-outputmodellen tager højde for, at der både skal bruges noget arbejdskraft til selve investeringen, f.eks. produktion af en vindmølle, men også arbejdskraft til afledt produktion, f.eks. produktion af metal, der indgår i vindmøllen. Således tager input-outputmodellen højde for hele forsyningskæden, hvori der skabes beskæftigelse. Det ses af tabel 2, at teknologierne tilsammen forventes at skabe ca. 22.000 årsværk set over ti år. Et årsværk defineres som et job i et år. Det bemærkes, at forskellen mellem totalen i tabel 2, 3 og 4 skyldes afrunding. Lidt over halvdelen af de skabte job kommer fra produktion og opsætning af havvindmøller samt beskæftigelse afledt heraf.

<sup>1</sup> IDAs Klimasvar er et resultat af et forskningssamarbejde mellem IDA og Energiforskningsgruppen ved Institut for Planlægning ved Aalborg Universitet. IDAs Klimasvar er skrevet af rapportens forfattere, som også har lavet alle analyserne. Arbejdet bygger på de tre tidligere IDAs energivisioner fra 2006, 2009 og 2015 samt resultatet af udvalgsarbejde i 2020.

Læs den fulde rapport IDAs Klimasvar -Transport og energiløsninger 2030: [https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/332267652/IDAs\\_klimasvar\\_2030.pdf](https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/332267652/IDAs_klimasvar_2030.pdf)

**Tabel 2. Midlertidig beskæftigelse ved Power-to-X-teknologier, årsværk**

|                  | Havvind | Elektrolyse | Brintlagre | Biomasse-<br>forgasning | CO <sub>2</sub> -hydrogenering | Biomasse-<br>hydrogenering | i alt  |
|------------------|---------|-------------|------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------|
| År 1             | 1.190   | 430         | 170        | 180                     | 40                             | 160                        | 2.170  |
| År 2             | 1.190   | 430         | 170        | 180                     | 40                             | 160                        | 2.170  |
| År 3             | 1.190   | 430         | 170        | 180                     | 40                             | 160                        | 2.170  |
| År 4             | 1.190   | 430         | 170        | 180                     | 40                             | 160                        | 2.170  |
| År 5             | 1.190   | 430         | 170        | 180                     | 40                             | 160                        | 2.170  |
| År 6             | 1.190   | 430         | 170        | 180                     | 40                             | 160                        | 2.170  |
| År 7             | 1.190   | 430         | 170        | 180                     | 40                             | 160                        | 2.170  |
| År 8             | 1.190   | 430         | 170        | 180                     | 40                             | 160                        | 2.170  |
| År 9             | 1.190   | 430         | 170        | 180                     | 40                             | 160                        | 2.170  |
| År 10            | 1.190   | 430         | 170        | 180                     | 40                             | 160                        | 2.170  |
| I alt over årene | 11.900  | 4.300       | 1.700      | 1.800                   | 400                            | 1.600                      | 21.700 |

Anm: Tallene er afrundet til nærmeste 10.

Kilde: AE på baggrund af Danmarks Statistik og IDA

Beskæftigelsen kan opdeles på brancher. Industrien står til at få knap halvdelen af de skabte job, hvilket ses af tabel 3. Det skyldes, at industrien fremstiller vindmøller og øvrigt udstyr til teknologierne. Derudover er der en del job i servicebranchen, hvilket f.eks. er transport, engroshandel og arkitekter og rådgivende ingeniører, ligesom der er en del job i byggebranchen, der står for opsætning og anlæg af de forskellige teknologier.

**Tabel 3. Midlertidig beskæftigelse ved Power-to-X fordelt på brancher, årsværk**

|                  | Landbrug mv. | Bygge og anlæg | Industri | Service | I alt  |
|------------------|--------------|----------------|----------|---------|--------|
| År 1             | 20           | 510            | 970      | 680     | 2.180  |
| År 2             | 20           | 510            | 970      | 680     | 2.180  |
| År 3             | 20           | 510            | 970      | 680     | 2.180  |
| År 4             | 20           | 510            | 970      | 680     | 2.180  |
| År 5             | 20           | 510            | 970      | 680     | 2.180  |
| År 6             | 20           | 510            | 970      | 680     | 2.180  |
| År 7             | 20           | 510            | 970      | 680     | 2.180  |
| År 8             | 20           | 510            | 970      | 680     | 2.180  |
| År 9             | 20           | 510            | 970      | 680     | 2.180  |
| År 10            | 20           | 510            | 970      | 680     | 2.180  |
| I alt over årene | 200          | 5.100          | 9.700    | 6.800   | 21.800 |

Anm: Tallene er afrundet til nærmeste 10. Landbrug dækker over brancherne landbrug, skovbrug og fiskeri, råstofindvinding samt forsyningssektoren. Service dækker over privat og offentlig service.

Kilde: AE på baggrund af Danmarks Statistik og IDA.

Det er også muligt at opdele beskæftigelseseffekten på uddannelsesgrupper. Det er antaget, at andelen med en given uddannelse i en given branche vil være den samme før og efter, investeringen er foretaget. Det er ligeledes antaget, at teknologierne er udviklede, hvorfor der ikke særskilt er sat penge af til forskning.

Den uddannelsesgruppe, der skal bruges flest af, er de faglærte. Dette ses af tabel 4. Det skyldes særligt, at en stor del af industriarbejderne og anlægsarbejderne er faglærte.

Der skal også bruges en del beskæftigede med længere uddannelse. Ca. 4 pct. af de beskæftigede skal have en diplom-, akademi-, eller teknikumingeniøruddannelse, 2 pct. skal have en længere videregående teknisk uddannelse, og 1 pct. skal have en længere videregående naturvidenskabelig uddannelse. Dertil kommer, at ca. 7,5 pct. af de beskæftigede ventes at være studerende, der er i gang med en uddannelse – det kan være alt fra en gymnasial uddannelse til en ph.d.

**Tabel 4. Midlertidig beskæftigelse ved power-to-x, årsværk**

|                         | År 1  | År 2  | År 3  | År 4  | År 5  | År 6  | År 7  | År 8  | År 9  | År 10 | I alt over årene |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| Ufaglært                | 520   | 520   | 520   | 520   | 520   | 520   | 520   | 520   | 520   | 520   | 5.200            |
| Faglært                 | 920   | 920   | 920   | 920   | 920   | 920   | 920   | 920   | 920   | 920   | 9.200            |
| KVU                     | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 150   | 1.500            |
| MVU, diplom mv.         | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 900              |
| MVU, teknisk            | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 40    | 400              |
| MVU, øvrige             | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 1.000            |
| LVU, teknisk            | 50    | 50    | 50    | 50    | 50    | 50    | 50    | 50    | 50    | 50    | 500              |
| LVU, naturvidenskabelig | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 200              |
| LVU, øvrige             | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 90    | 900              |
| LVU, uoplyst            | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 300              |
| Studerende              | 160   | 160   | 160   | 160   | 160   | 160   | 160   | 160   | 160   | 160   | 1.600            |
| I alt                   | 2.170 | 2.170 | 2.170 | 2.170 | 2.170 | 2.170 | 2.170 | 2.170 | 2.170 | 2.170 | 21.700           |

Anm: Tallene er afrundet til nærmeste 10. Ufaglært dækker over grundskole, gymnasial samt uoplyst. LVU dækker over både længerevarende videregående uddannelser og ph.d.-uddannelser.

Kilde: AE på baggrund af Danmarks Statistik og IDA.

Udover at skabe midlertidige job, når f.eks. havvindmøllerne skal bygges og sættes op, og andre anlæg skal etableres, så bliver der også skabt en række permanente job. Det er job, der skal stå for drift og vedligehold. Ligesom for de midlertidige job vil de permanente job også skabe indirekte beskæftigelse – f.eks. fordi der skal indkøbes materialer, hvis en del af anlægget går i stykker. De forventede permanente job fremgår af tabel 5. Der forventes ca. 300 job årligt, når alle teknologierne er fuldt udbyggede.

**Tabel 5. Drift og vedligehold, årsværk**

|                                     | Havvind | Elektrolyse | Brintlagre | Biomasse-<br>forgasning | CO <sub>2</sub> -hydrogenering | Biomasse-<br>hydrogenering | i alt |
|-------------------------------------|---------|-------------|------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------|
| År 1                                | 0       | 10          | 0          | 0                       | 0                              | 0                          | 10    |
| År 2                                | 0       | 20          | 0          | 0                       | 0                              | 0                          | 20    |
| År 3                                | 10      | 30          | 10         | 0                       | 0                              | 0                          | 50    |
| År 4                                | 30      | 40          | 10         | 0                       | 0                              | 10                         | 90    |
| År 5                                | 40      | 50          | 10         | 10                      | 0                              | 10                         | 120   |
| År 6                                | 60      | 60          | 10         | 10                      | 0                              | 10                         | 150   |
| År 7                                | 70      | 70          | 10         | 10                      | 0                              | 10                         | 170   |
| År 8                                | 80      | 80          | 20         | 10                      | 0                              | 10                         | 200   |
| År 9                                | 100     | 90          | 20         | 10                      | 0                              | 20                         | 240   |
| År 10                               | 110     | 100         | 20         | 20                      | 0                              | 20                         | 270   |
| Varig effekt i<br>anlæggets levetid | 140     | 100         | 20         | 20                      | 0                              | 20                         | 300   |

Anm: Tallene er afrundet til nærmeste 10.

Kilde: AE på baggrund af Danmarks Statistik og IDA.

### Metodeboks

Beregningerne er foretaget ved hjælp af input-outputtabeller fra Danmarks Statistik. Der er beregnet direkte og indirekte beskæftigelse, men der er ikke medtaget afledte effekter. Afledte effekter består i, at flere beskæftigede giver højere privatforbrug, hvilket skaber yderligere beskæftigelse.

Der er taget udgangspunkt i tabellen fra 2016, da det er seneste år på 117-grupperingen. Investeringsomkostningerne er derfor deflateret med prisen på faste investeringer til 2016-priser. Efterfølgende er beskæftigelsestallene fremskrevet til 2020-beskæftigelse ved hjælp af data for mandeproductivitet.

Investeringsomkostningerne samt fordelingen heraf på forskellige brancher er foretaget af IDA.

Det er antaget, at de beskæftigedes uddannelsesfordeling er den samme før og efter, investeringerne i teknologierne foretages. Dermed kan man se, hvor mange af hver uddannelsesgruppe der forventes at blive brug for.

Uddannelsesgrupperne er defineret som følger, hvor der er brugt DISCED-15 grupper:

MVU, diplom mv.: gruppe 5520, 6020

MVU, teknisk: 5058, 5059 ekskl. personerne i MVU, diplom mv.

MVU, øvrige: Resterende i hovedgruppe 50 og 60

LVU, teknisk: 7059, 8059

LVU, naturvidenskabelig: 7035, 7075, 7080, 8035, 8080

LVU, øvrige: Resterende kendte LVU'er og PhD'er

LVU, uoplyst: Personer med en LVU eller PhD uden nærmere angivelse.