

Dok. ansvarlig: HEH  
Sekretær: SLS  
Sagsnr.: s2015-494  
Doknr: d2016-15912-1.0  
Udgivelsesdato: 31-10-2016

## Scenarienotat

Landsstyret har bedt Orka/Umhvørvisstovan og SEV om at iværksætte et arbejde, som skal undersøge behovet for energilagring i samspil med vedvarende energiproduktion. Første fase af dette arbejde har været at udvikle scenarier for en øget elektrificering og modellering af de udviklede scenarier med det formål at afdække det nødvendige energilager i de forskellige scenarier for det fremtidige forbrug og den fremtidige produktionssammensætning på Færøerne.

Nærværende notat indeholder de vigtigste forudsætninger for scenarierne, samt de mest relevante resultater præsenteret kort.

Scenarierne 1-3 er regeringsgrundlaget for elektrificering af varme og et lavt antal elbiler i 2025.

Scenarierne 4-5 er scenarierne 1-2, forlænget lineært til 2030.

Scenarierne 6-7 er scenarierne 4-5, hvor elektrificeringen af varme er 100 % i 2030.

Scenarierne 8-9 er scenarierne 6-7, hvor antallet af elbiler er forøget markant.

Scenarierne 10-12 er varianter af scenarie 9, hvor henholdsvis vand- og vindproduktionen er ændret til et alternativt basisår.

Scenarierne 2-S, 2-T, 9-S og 9-T er varianter af scenarierne 2 og 9, hvor der er forsøgt introduceret enten en meget høj mængde solenergi, eller en varierende mængde tidevandsproduktion som erstatter vindproduktion.

### **Forudsætninger**

- Grundforbruget stiger 2 % årligt ud fra grundforbruget i 2015, som anvendes som udgangspunktet.
- Produktionen fra vandkraft er fastsat til produktionen fra 2015, hvor intet andet er nævnt.
- Produktionen fra vindmøller tager udgangspunkt i målinger af vindhastigheden i 2015, skaleret til en kapacitetsfaktor på 45 %.
- De enkelte scenarier er udført efter ønsket om en så stor udfasning af energiproduktion på olie, hvor intet andet er nævnt, med den begrænsning at der ikke accepteres mere end ca. 10 % curtailment af produktionen fra vind og sol på årsbasis.
- Produktion af vind og sol må maksimalt dække 85 % af energiproduktionen inden for en given time – de sidste 15 % skal dækkes af vandkraft, energilager eller energiproduktion på olie, dvs. styrbar produktion.
- Vandkraft og vedvarende energi er prioriteret højest, herefter forsøges det resterende forbrug dækket fra energilageret. Energiproduktion på olie anvendes kun til at udfylde huller, hvor intet andet kan dække, herunder ovenstående begrænsning på 85 % fra vind og sol.

- I de to scenarier med høj andel af sol er 9 MW (10 stk. E-44 vindmøller) udskiftet med ca. 55 MW solceller, da dette svarer til en balancering af den årlige produktion.
- I de to scenarier med tidevand er der indlagt henholdsvis 12 og 60 MW tidevandsproduktion, og den installerede kapacitet af vind er herefter nedjusteret til det punkt, hvor den totale årlige energiproduktion fra vedvarende kilder er uændret mellem scenarierne.

## Modellering af energibalancen

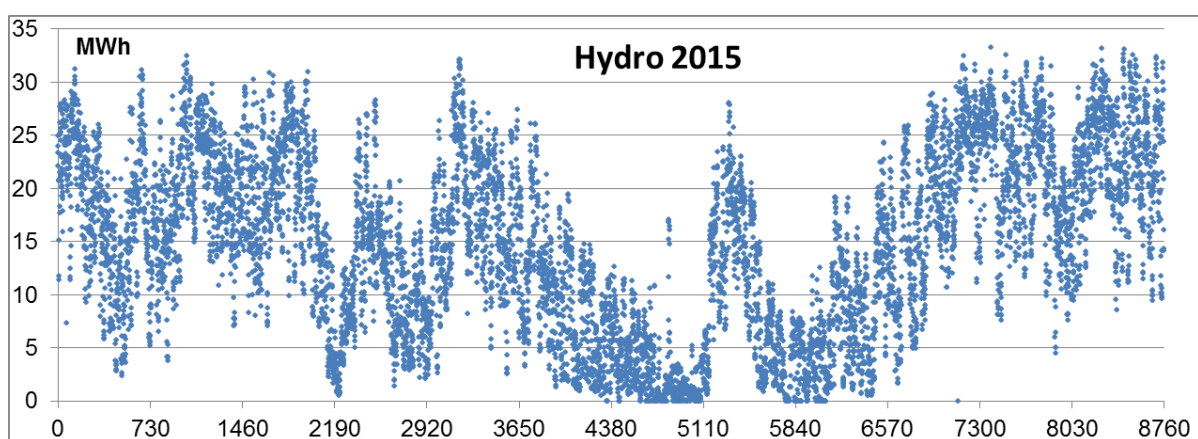
En EXCEL-model er udviklet, som kan beregne hvordan størrelsen på et energilager påvirker udnyttelsen af vedvarende energi i forhold til forventet fremtidigt energibehov i det færøske el-system. Modellen er baseret på timeværdier, hvor produktion fra vedvarende energikilder, som vand-, vind-, sol- og tidevandsenergi sammenlignes med energibehov time for time i året. Hvis forbruget er større end den samlede vedvarende energiproduktion dækkes resten enten fra energi oplagret i energilageret, eller – som sidste mulighed – med energi produceret på olie.

Vind- og solenergi anses for mere varierende og ikke styrbare i forhold til vand- og tidevandsenergi, hvor sidstnævnte dog ikke er styrbare, men har en meget høj forudsigelighed. Derfor kan der sættes en grænse for, hvor stor del af behovet, der skal dækkes direkte af vind- og solenergi. Hvis der er overskud af vind- og solenergi, lægges energi på lager, så længe der er plads, og denne energi kan bruges i timerne efter, når der er mangel på vedvarende energi.

En række parametre i modellen kan vælges for at afspejle forskellig sammensætning og størrelse af vedvarende energikilder og forskellig fremskrivning af fremtidigt behov af el-energi. Desuden kan størrelse på lager, maksimum op- og afladeeffekt, samt effektivitet for op- og afladning vælges. Der kan også vælges data for vand- og vindenergi fra forskellige år, for at teste følsomhed i produktion i forhold til variation i vedvarende energikilder.

## Vandenergi

I modellen er elproduktion fra vandenergi en kopi af timeværdier fra SEV's samlede vandproduktion i hovedområdet. Der kan vælges mellem årene 2014, 2015 og 2016, med henholdsvis 117, 128 og 115 GWh årsproduktion. Et eksempel for 2015 ses i Figur 1. En oplagt forbedring af modellen vil være at styre vandproduktionen i forhold til energibehov, mens der samtidig tages højde for regnmængde og fyldningsgrad af vandreservoirer.



Figur 1: El-produktion per time fra vandkraft i 2015.

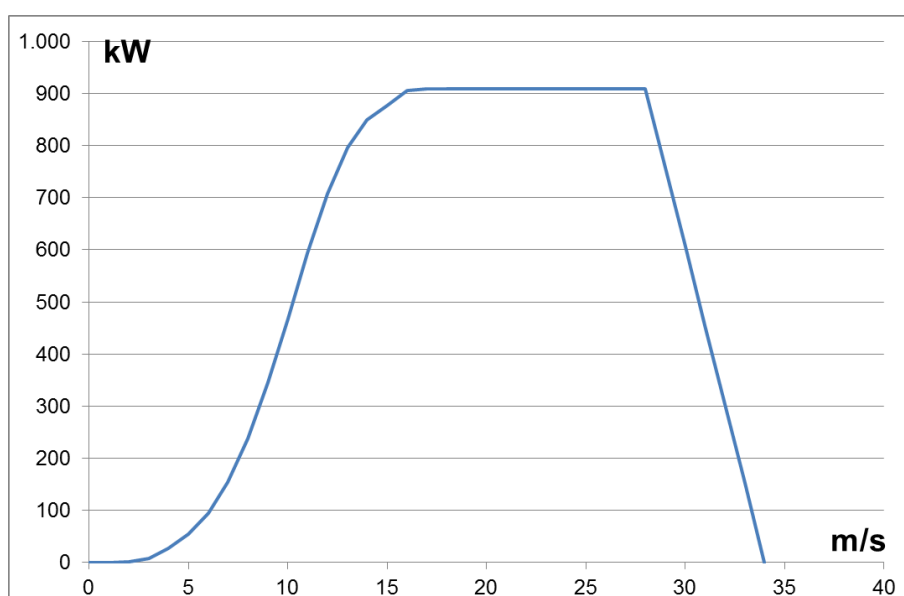
## Vindenergi

Beregning af vindenergi tager udgangspunkt i vindmålinger fra Porkerisháls 2007-2013 og SEVs vindmålinger i Húsahagi 2015, og at der produceres med en vind/kW-profil svarende til Enercon E44 900kW vindmølle, se Figur 2.

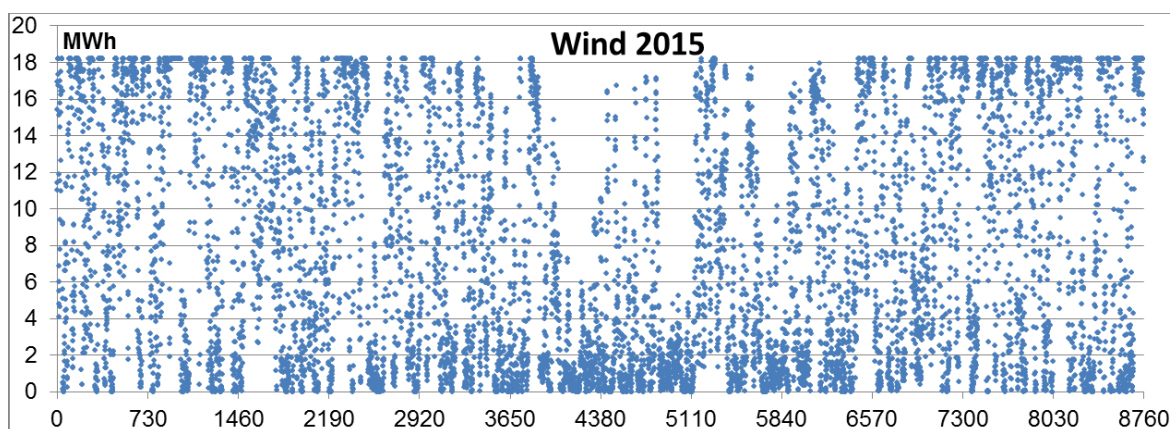
Målinger på Porkerisháls er foretaget i 10m højde over terræn og viser gennemsnitsvindhastigheder mellem 8,04 m/s i 2010 og 9,05 m/s i 2012. Gennemsnitsvindhastighed i Húsahagi i 2015 var på 10,8m/s i 46m højde.

Det er besluttet, at regne med en vindproduktion svarende til en kapacitetsfaktor på 0,45 for vindmøller. Vindmålinger fra Porkerisháls bliver derfor skaleret med en faktor 1,1, som giver kapacitetsfaktorer mellem 0,402 i 2010 og 0,489 i 2012. Vindmålinger fra Húsahagi bliver skaleret med en faktor 0,88 for at opnå en kapacitetsfaktor på 0,45.

I modellen kan vælges, hvilket "vindår" man ønsker at bruge, og hvor mange vindmøller á 900kW der ønskes opsat. Et eksempel ses i Figur 3.



Figur 2: Produktion i kW i forhold til vindhastighed i m/s for en Enercon E44.

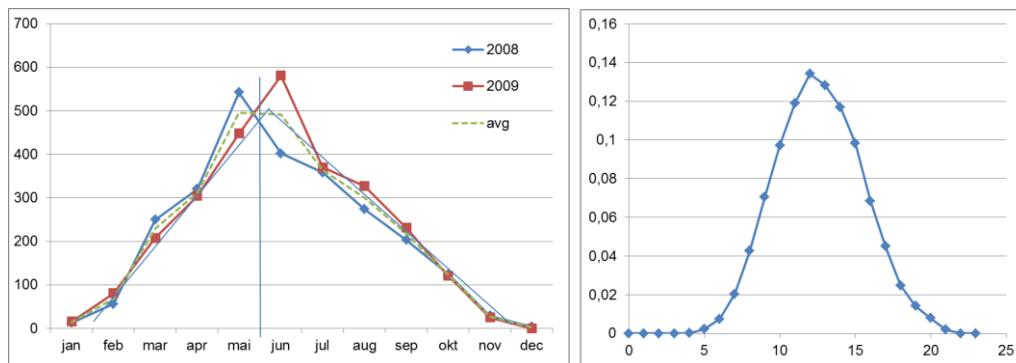


Figur 3: Beregnet vindenergi per time i 2015 fra 20 stk E44 (18MW), i alt 70,1 GWh.

## Solenergi

Data for solenergi er taget fra et solpanel i Torshavn ([www.vh.fo](http://www.vh.fo) : BP585 3x16modul á 85Wp= 4080kWp = 31,5m<sup>2</sup>). Ud fra produktionsdata 2008-2009 forventes den årlige produktion at blive 2625 kWh fra et 4,08kWp-solpanel. Dette svarer til 643kWh/år/kWp og 83kWh/år/m<sup>2</sup>.

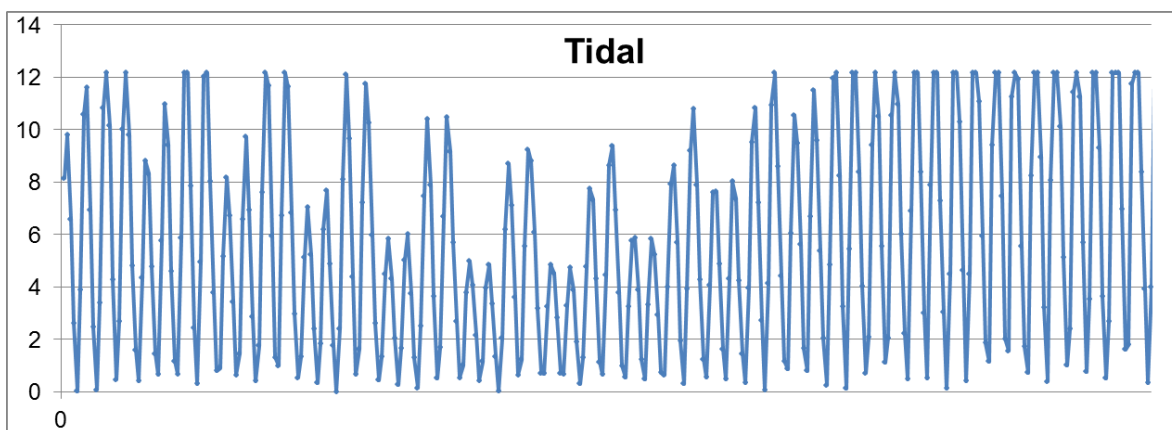
Den årlige variation viser en top omkring 1. juni og ingen produktion mellem 1. december og 20. januar, se Figur 4 (venstre). Den daglige produktion viser en top omkring middag og ingen produktion mellem kl 2100 og 0500, se Figur 4 (højre). I modellen kan antal MWp installeret solpanel vælges, og tilsvarende produktion per time i året beregnes.



Figur 4: Solenergivariation gennem året (venstre) og døgnet (højre).

## Tidevandsenergi

Data for tidevandsenergi er baseret på estimeret produktion fra Open Hydro 1,5 MW-turbiner, hvor 40x1,5 MW-turbiner forventes at producere 227 GWh/år. Årsprofilen for produktion følger strømhastighed i Vestmannasund. Et eksempel er givet i Figur 5.

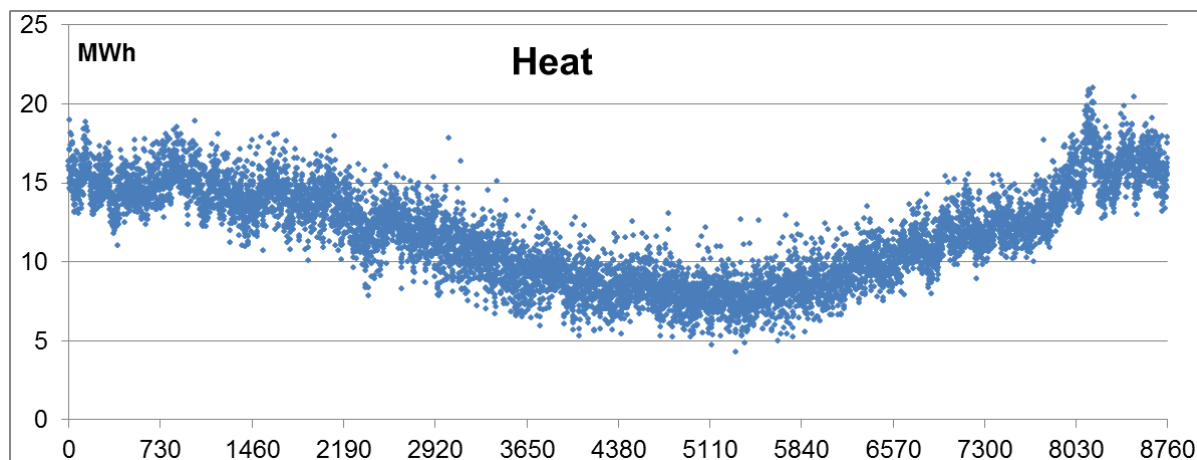


Figur 5: Energiproduktion de første 14 dage i året fra 8x1,5MW tidevandsturbiner.

## Elforbrug

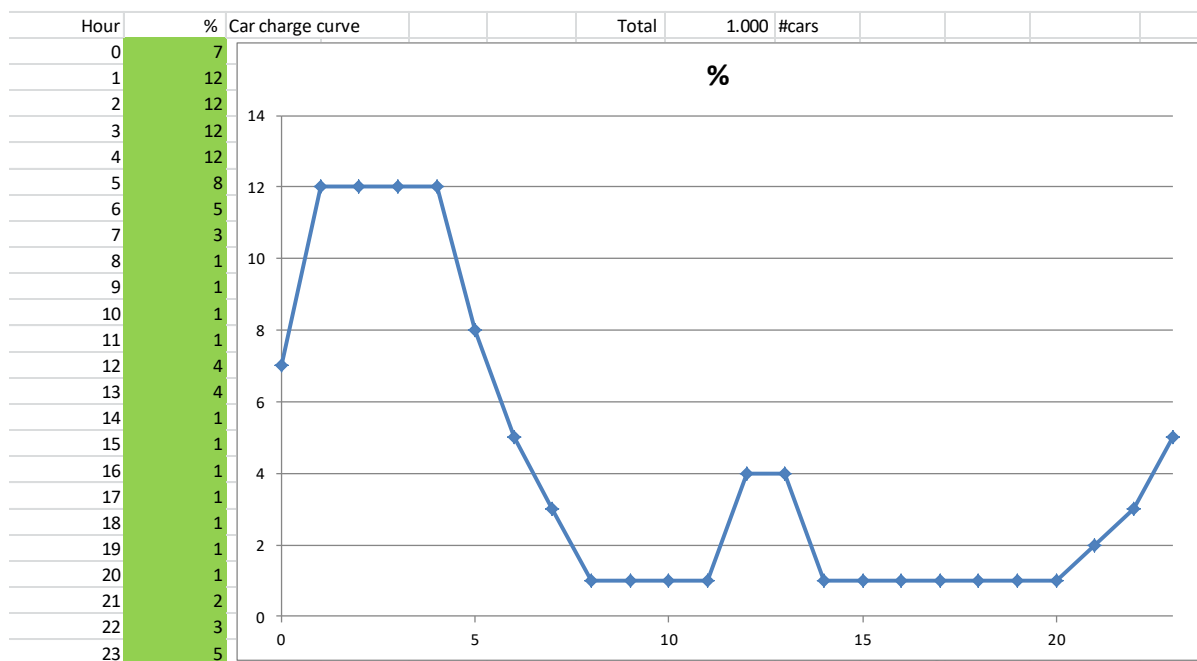
Det forventede fremtidige behov (forbrug) af elektrisk energi er sammensat af forbruget i 2015 (i alt 279 GWh i hovedområdet), en procentvis øgning af dette forbrug, en øgning af forbrug til opvarmning og en øgning i forbrug på grund af elbiler. Øgning i det almindelige elforbrug lægges ind som en faktor, som ganges med forbruget i 2015. Øgning i forbrug til opvarmning læg-

ges ind som antal huse med varmepumper (hver med et årligt forbrug på ca. 10 MWh el). Årsvariation for dette forbrug er taget fra målinger på varmepumper og har ca. dobbelt størrelse om vinteren i forhold til sommeren, se Figur 6.



Figur 6: Behov for el hver time i året til varmepumper i 10.000 huse.

Øgning af el til elbiler lægges ind som antal elbiler, der hver kører 15.000km/år og bruger 3 MWh/år. Man forventer, at man kan styre opladningen af elbiler således, at det meste af forbruget foregår om natten. I modellen kan det vælges, hvordan opladning fordeles i procent per time i døgnet, se Figur 7. Alle dage i året forventes at have samme fordeling og størrelse.



Figur 7: Opladning af elbiler fordelt over døgnet.

## Beregningsstrategi

Timeværdier for produktion og forbrug beregnes løbende, når nye parametre vælges eller lægges ind. Dernæst beregnes den mængde vind og sol, som går direkte til elnettet. Dette begrænses af tre størrelser: 1) den største tilladte procentdel af forbrug der er valgt, 2) maksimum til-

gængelighed af sol og vind og 3) det maksimum der er plads til efter at vand- og tidevandsenergi er tilført nettet.

Hvis der er overskud af vind og sol, lagres dette i energilageret, såfremt der er plads i lageret og den størst tilladte opladehastighed for lageret ikke overskrides. Hvis ikke al vind og sol kan bruges eller gemmes, opføres det som overskud (overskud, curtailment).

Hvis elforbrug er større end vand, vind, sol og tidevand tilsammen, bruges energi fra lageret, såfremt det ikke har nået minimum fyldningsgrad. Dette begrænses også af maksimum afladningshastighed.

Hvis der fremdeles mangler energi for at dække el-behov, bruges energi produceret på olie. Disse beregninger foretages time for time for hele året. Modellen viser grafer for de forskellige timeværdier i produktion, forbrug, energilager (op- og afladning og fyldningsgrad), overskud og olieforbrug, samt deres samlede årlige størrelse.

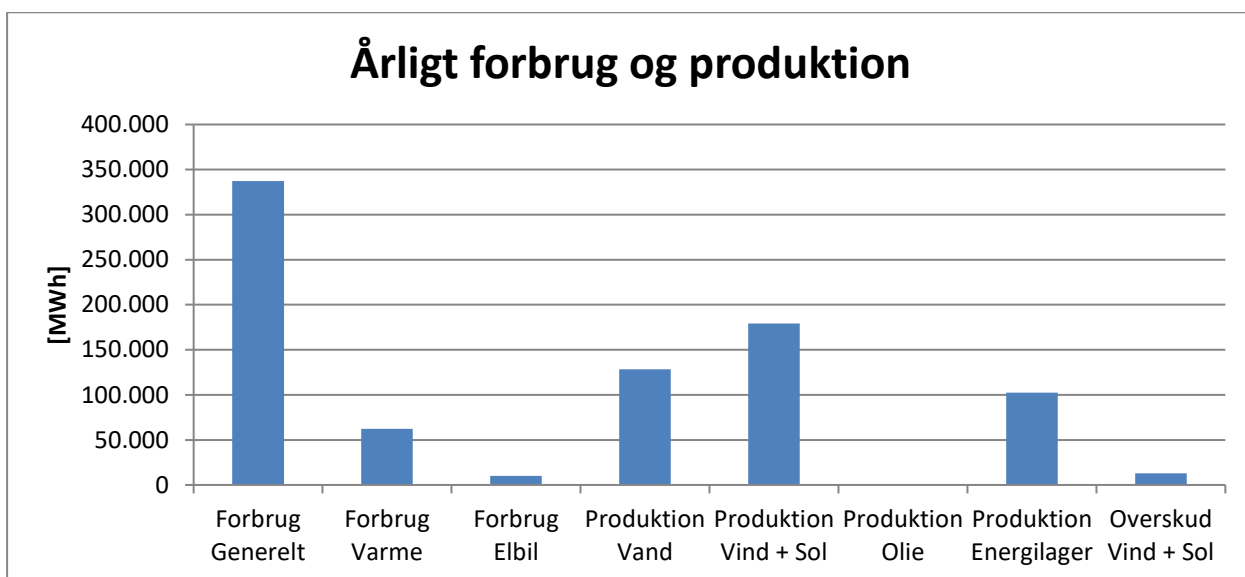
## Scenarie 1:

### 2025, regeringsgrundlag, 100 % VE-produktion, kun vind

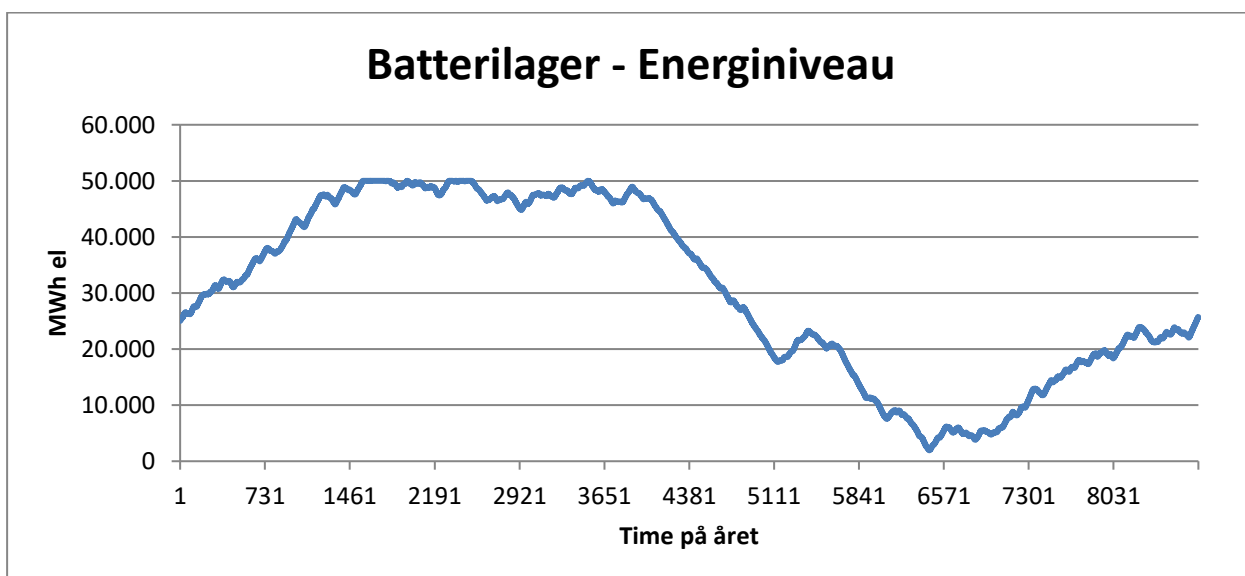
Scenariet dækker en fremskrivning til 2025 ud fra høringsnotatets scenarie 1 for både varme og elbiler – halvdelen af varmeforbruget elektrificeret i 2025, samt knap 3400 elbiler (ud fra knap 5800 i 2030).

Scenariet antager en komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 81 MW. Der antages ingen solceller installeret.

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne på ca. 13 GWh, svarende til 4 % af årsproduktionen herfra.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 50 GWh med en maksimal effekt på 60 MW.



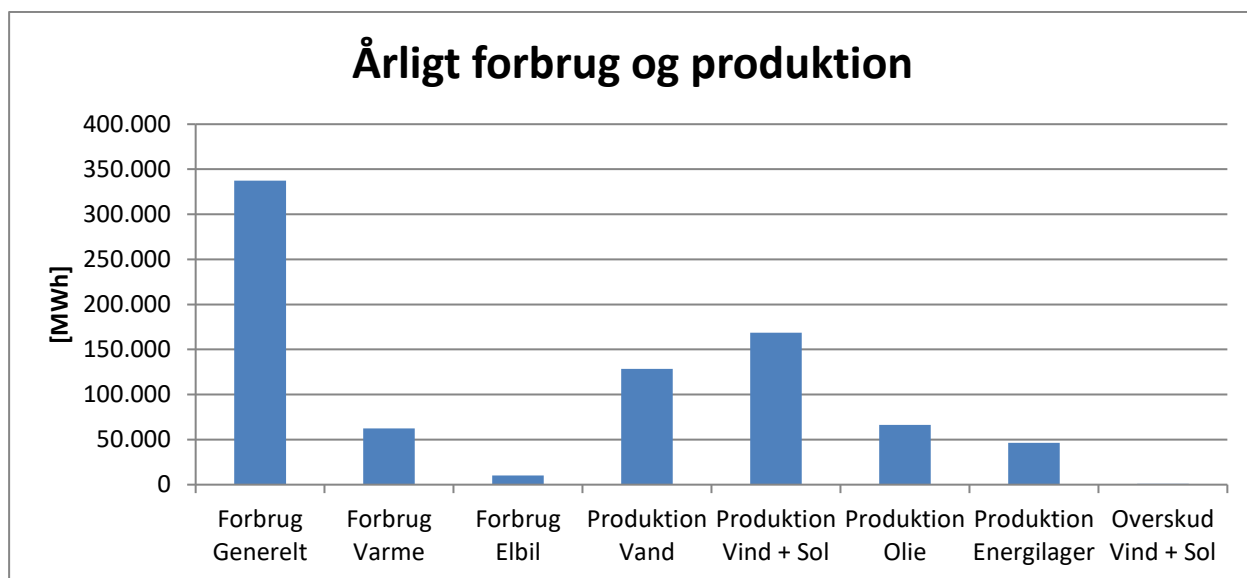
## Scenarie 2:

### 2025, regeringsgrundlag, min. lager, delvis olie og sol

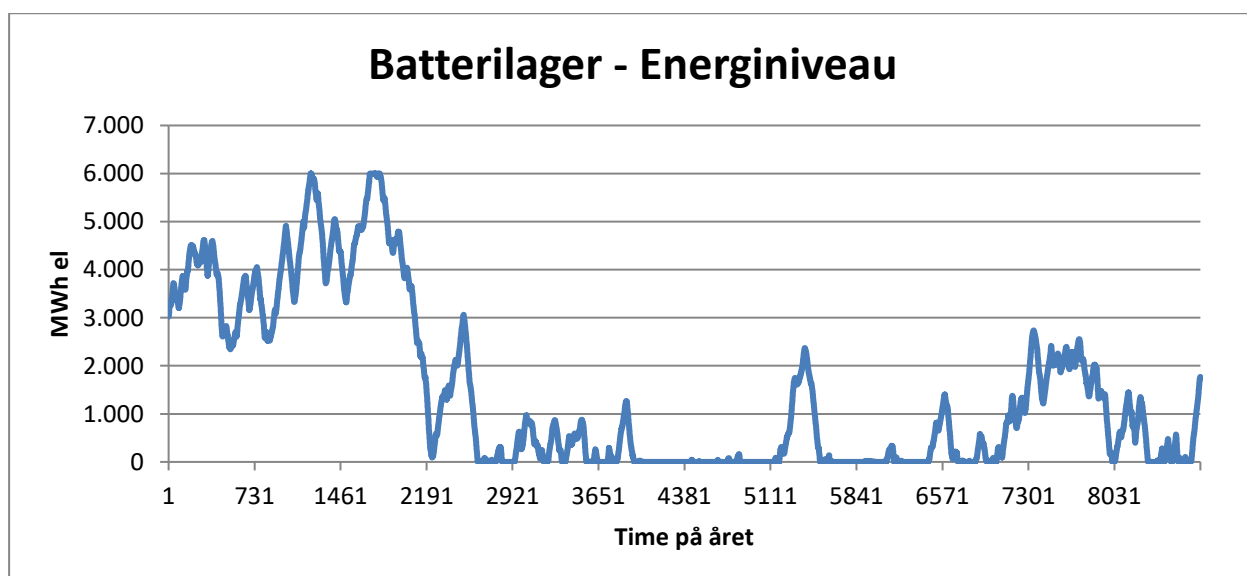
Scenariet dækker en fremskrivning til 2025 ud fra høringsnotatets scenarie 1 for både varme og elbiler – halvdelen af varmekonsumet elektrificeret i 2025, samt knap 3400 elbiler (ud fra knap 5800 i 2030).

Scenariet antager en begrænset udfasning af energiproduktion på olie, hvor 2/3 af den forventede energiproduktion på olie er udfaset. Der er installeret i alt 54 MW vindmøller og 20 MW solceller (2/3 af 30 MW forventet i 2030-scenariene).

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 1 GWh, svarende til 0,5 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 66 GWh, svarende til 16,2 % af det årlige energiforbrug.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 6 GWh med en maksimal effekt på 50 MW.





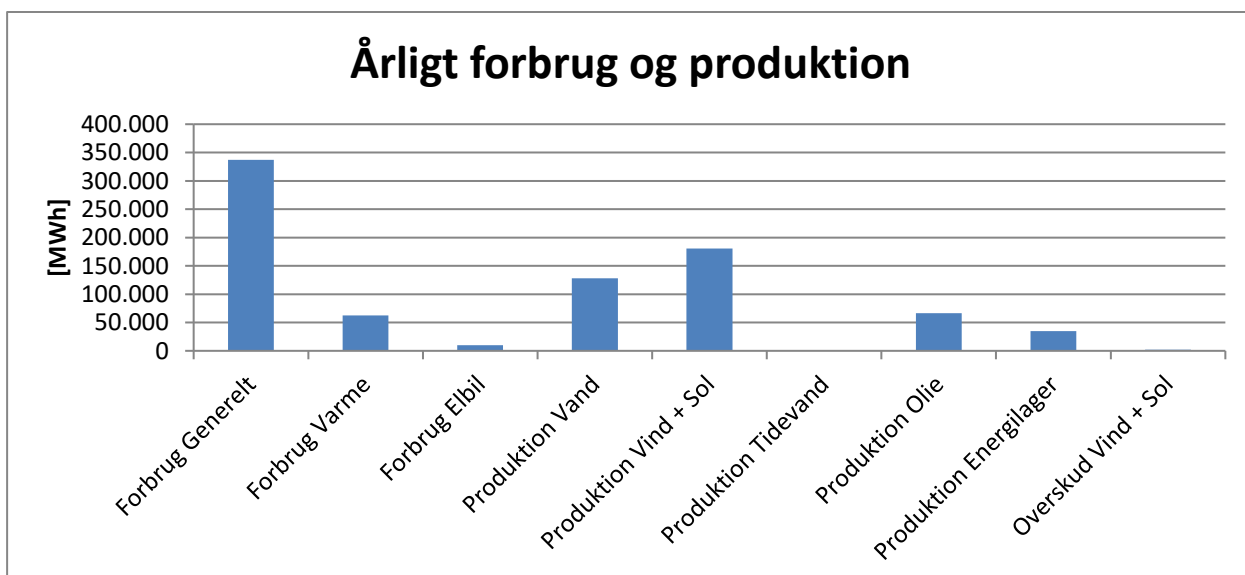
## Scenarie 2-S:

### 2025, regeringsgrundlag, min. lager, delvis olie og meget sol

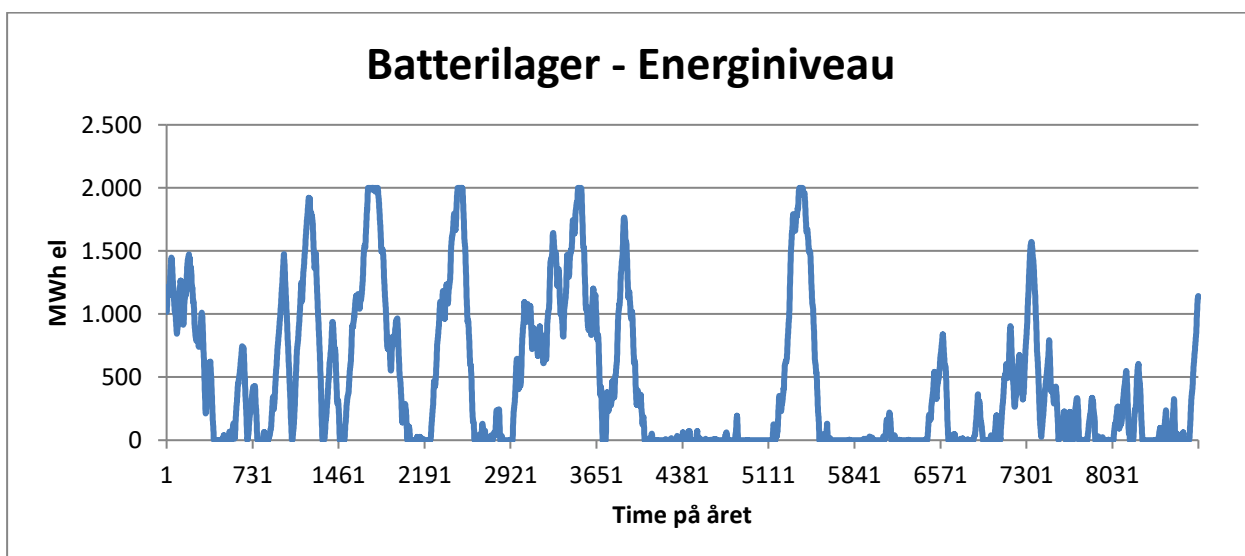
Scenariet dækker en fremskrivning til 2025 ud fra høringsnotatets scenarie 1 for både varme og elbiler – halvdelen af varmekonsumet elektrificeret i 2025, samt knap 3400 elbiler (ud fra knap 5800 i 2030).

Scenariet antager en begrænset udfasning af energiproduktion på olie, hvor 2/3 af den forventede energiproduktion på olie er udfaset. Der er installeret i alt 45 MW vindmøller og 75 MW solceller (20 MW fra scenarie 2 og 55 MW for at kompensere for den årlige energiproduktion fra 9 MW mindre vind).

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 2 GWh, svarende til 1 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står uændret for ca. 66 GWh, svarende til 16,2 % af det årlige energiforbrug.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 2 GWh med en maksimal effekt på 50 MW. Samme effekt som scenarie 2, men kun 1/3 nødvendig lagerkapacitet.



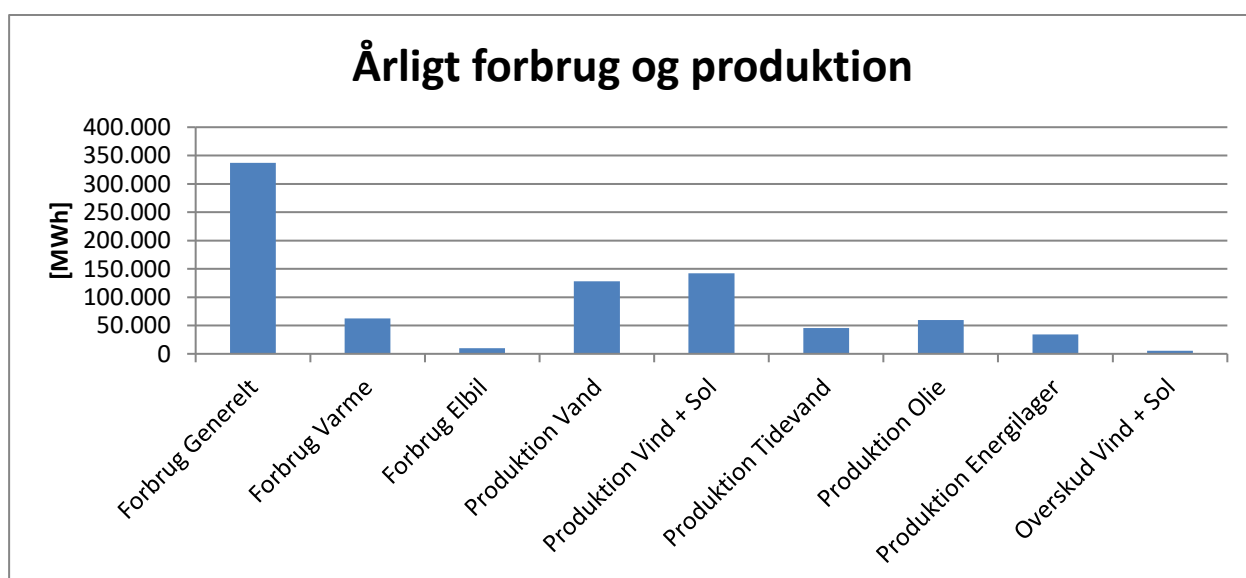
## Scenarie 2-T:

### 2025, regeringsgrundlag, min. lager, delvis olie, sol og tidevand

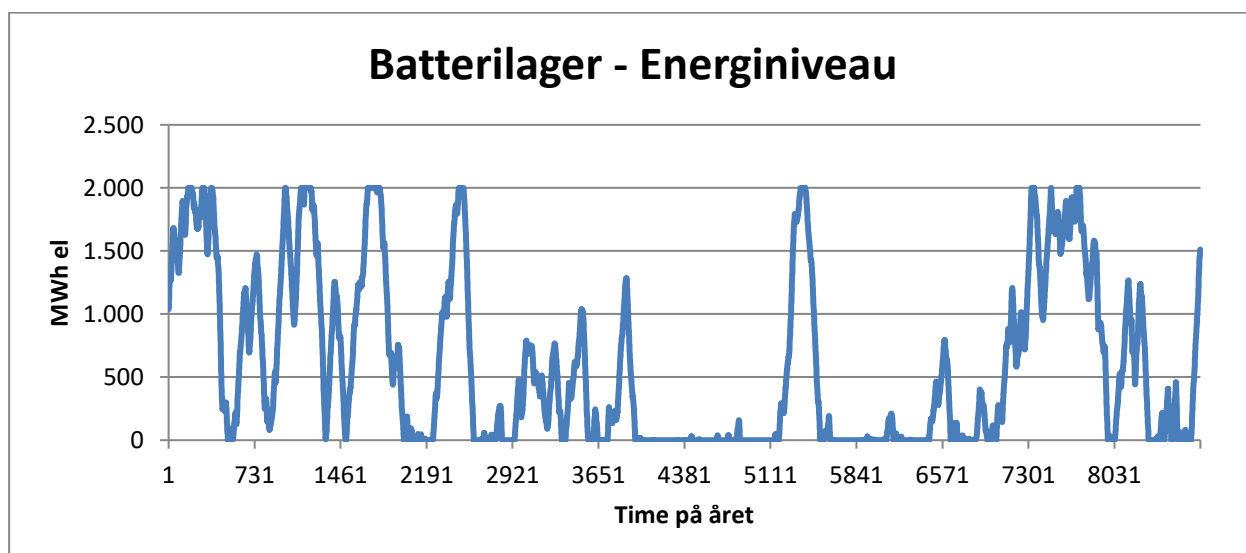
Scenariet dækker en fremskrivning til 2025 ud fra høringsnotatets scenarie 1 for både varme og elbiler – halvdelen af varmekonsumet elektrificeret i 2025, samt knap 3400 elbiler (ud fra knap 5800 i 2030).

Scenariet antager en begrænset udfasning af energiproduktion på olie, hvor 2/3 af den forventede energiproduktion på olie er udfaset. Der er installeret i alt 45 MW vindmøller og 20 MW solceller, samt 12 MW tidevandskraft (erstatte de 9 MW vind i forhold til scenarie 2).

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 6 GWh, svarende til 2,9 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 60 GWh, svarende til 14,6 % af det årlige energiforbrug (reduceret med ca. 5 GWh).



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 2 GWh med en maksimal effekt på 40 MW. Både effekt og lager er således reduceret i forhold til scenarie 2.



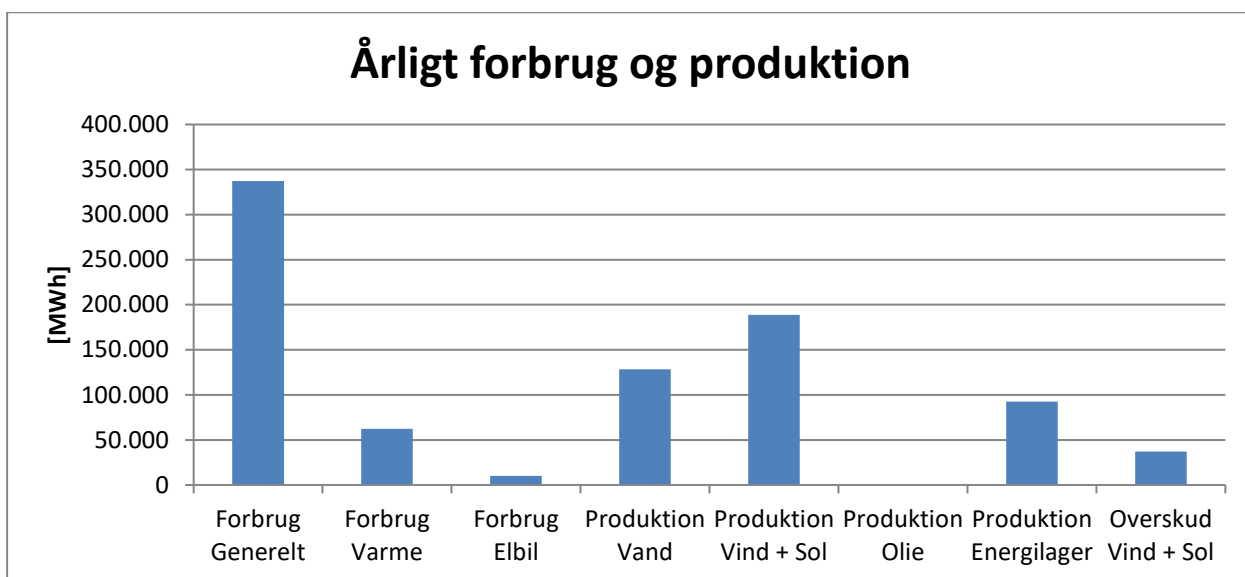
### Scenarie 3:

#### 2025, regeringsgrundlag, 100 % VE, delvis sol

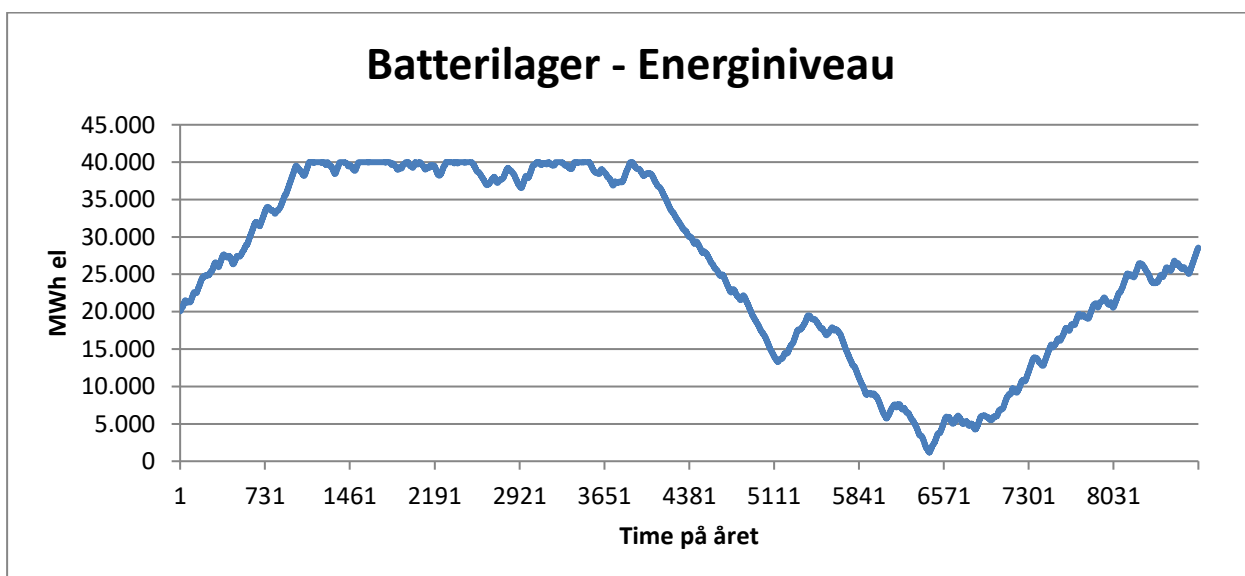
Scenariet dækker en fremskrivning til 2025 ud fra høringsnotatets scenarie 1 for både varme og elbiler – halvdelen af varmekonsumet elektrificeret i 2025, samt knap 3400 elbiler (ud fra knap 5800 i 2030).

Scenariet antager en komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 85,5 MW og 20 MW solceller installeret.

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 37 GWh, svarende til 10,6 % af årsproduktionen herfra.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 40 GWh med en maksimal effekt på 50 MW.



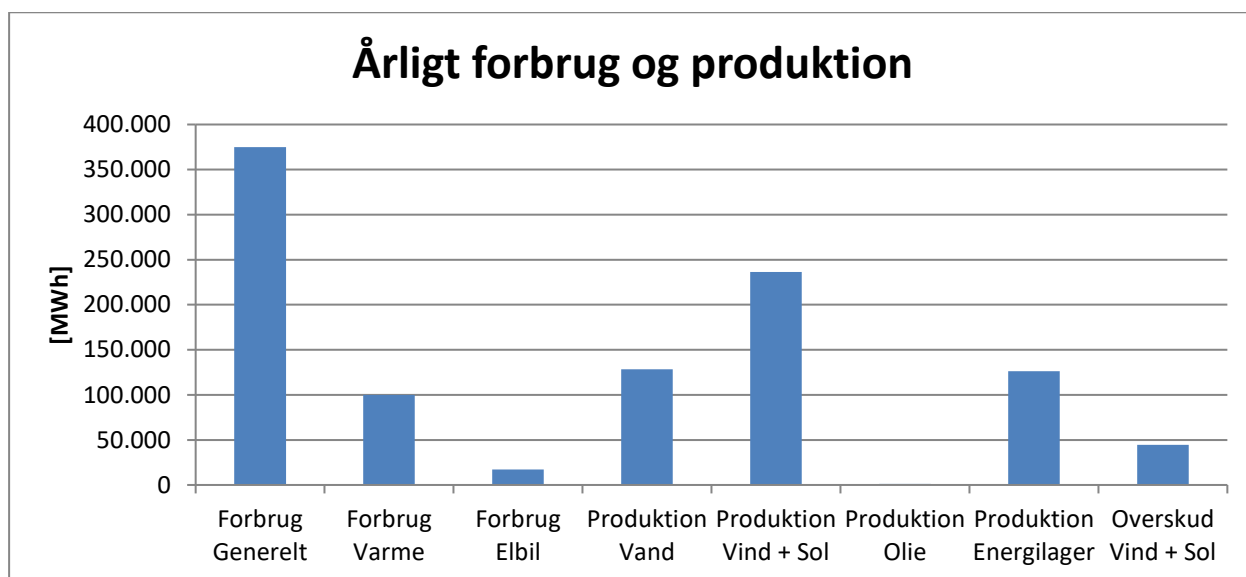
## Scenarie 4:

### 2030, regeringsgrundlag forlænget

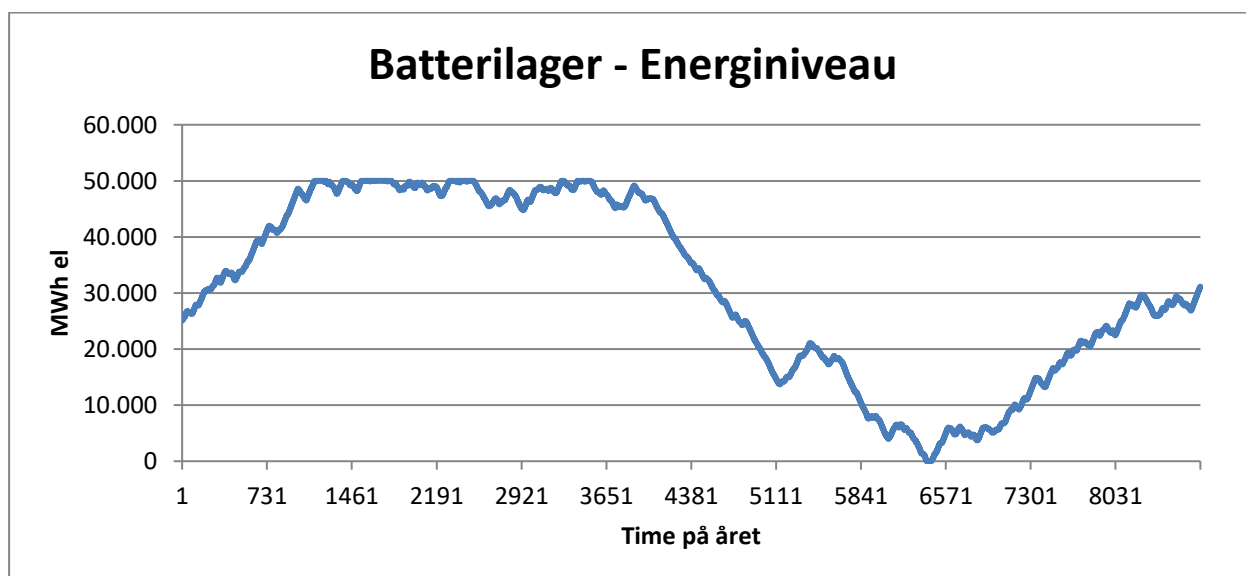
Scenariet dækker en fremskrivning til 2030 ud fra høringsnotatets scenarie 1 for både varme og elbiler – ca. 80 % af varmeforbruget er elektrificeret i 2030, samt knap 5800 elbiler.

Scenariet antager en næsten komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 112,5 MW. Der antages ingen solceller installeret.

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne på ca. 44 GWh, svarende til 10 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 1 GWh, svarende til 0,3 % af det årlige energiforbrug.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 50 GWh med en maksimal effekt på 60 MW.



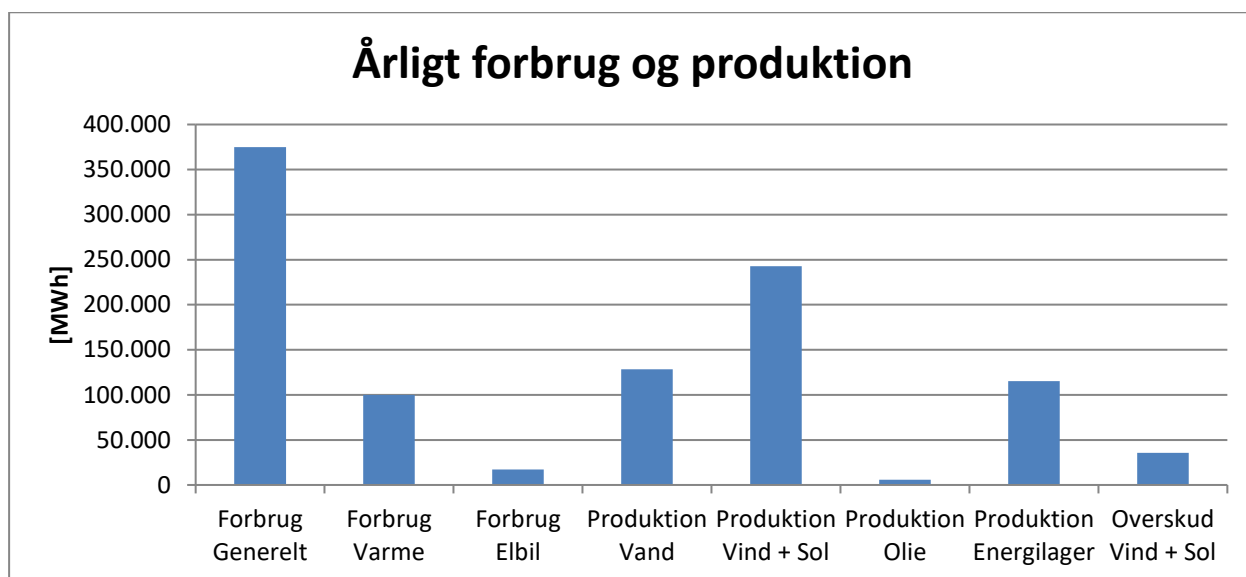
## Scenarie 5:

### 2030, regeringsgrundlag forlænget, sol inkluderet

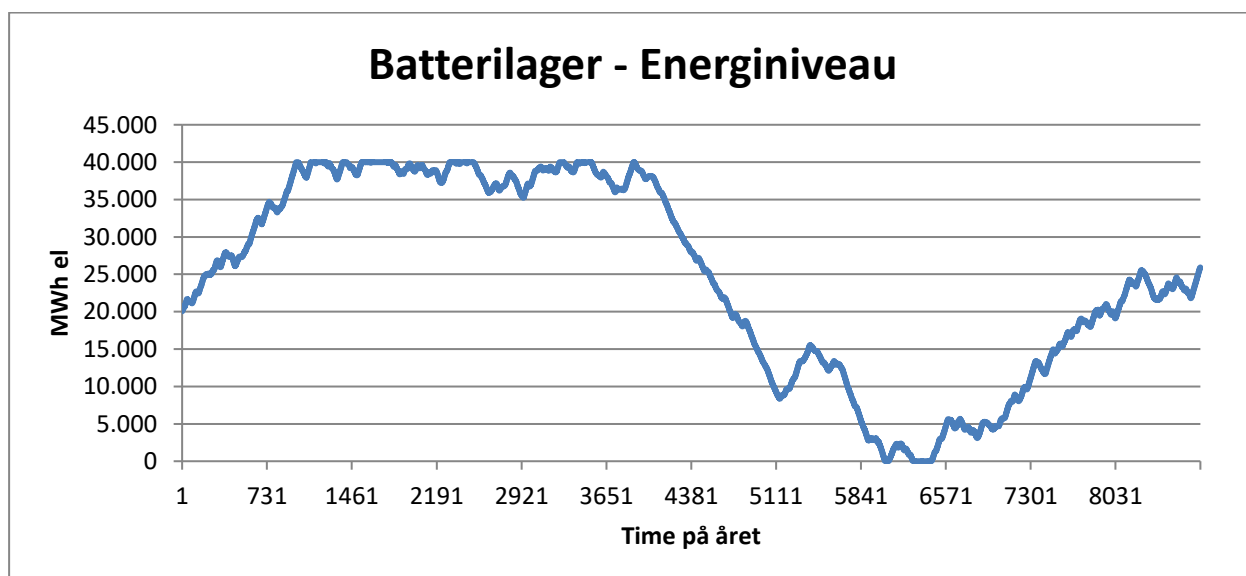
Scenariet dækker en fremskrivning til 2030 ud fra høringsnotatets scenarie 1 for både varme og elbiler – ca. 80 % af varmeforbruget er elektrificeret i 2030, samt knap 5800 elbiler.

Scenariet antager en næsten komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 103,5 MW og 30 MW solceller.

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 36 GWh, svarende til 8,3 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 6 GWh, svarende til 1,2 % af det årlige energiforbrug.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 40 GWh med en maksimal effekt på 60 MW.



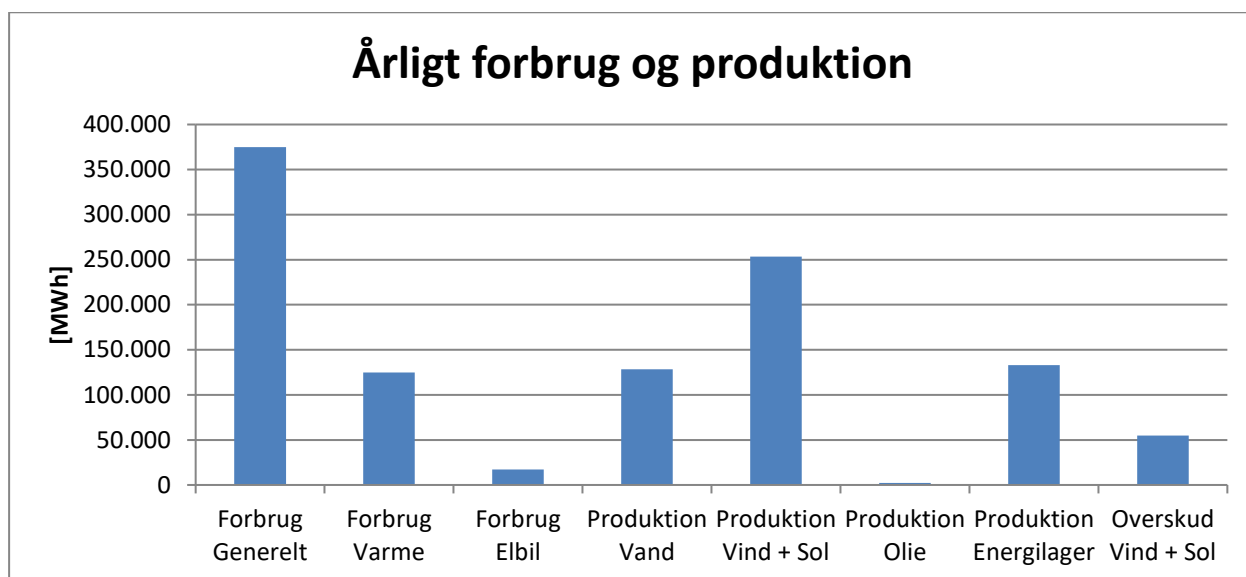
## Scenarie 6:

### 2030, 100 % varme elektrificeret, ingen sol

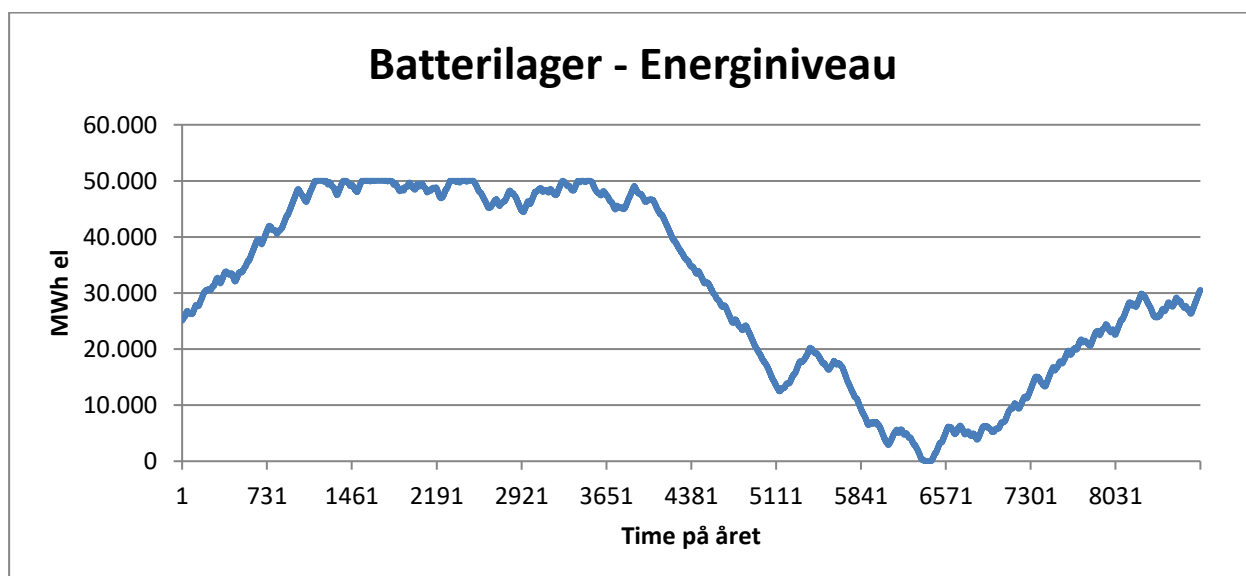
Scenariet dækker en fremskrivning til 2030 ud fra høringsnotatets scenarie 2 for varme og scenarie 1 for elbiler – 100 % af varmeforbruget er elektrificeret i 2030, samt knap 5800 elbiler.

Scenariet antager en næsten komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 121,5 MW. Der antages ingen solceller installeret.

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne på ca. 55 GWh, svarende til 11,5 % af årsproduktionen herfra. Energitilførsel på olie står for ca. 2 GWh, svarende til 0,4 % af det årlige energiforbrug.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 50 GWh med en maksimal effekt på 60 MW.



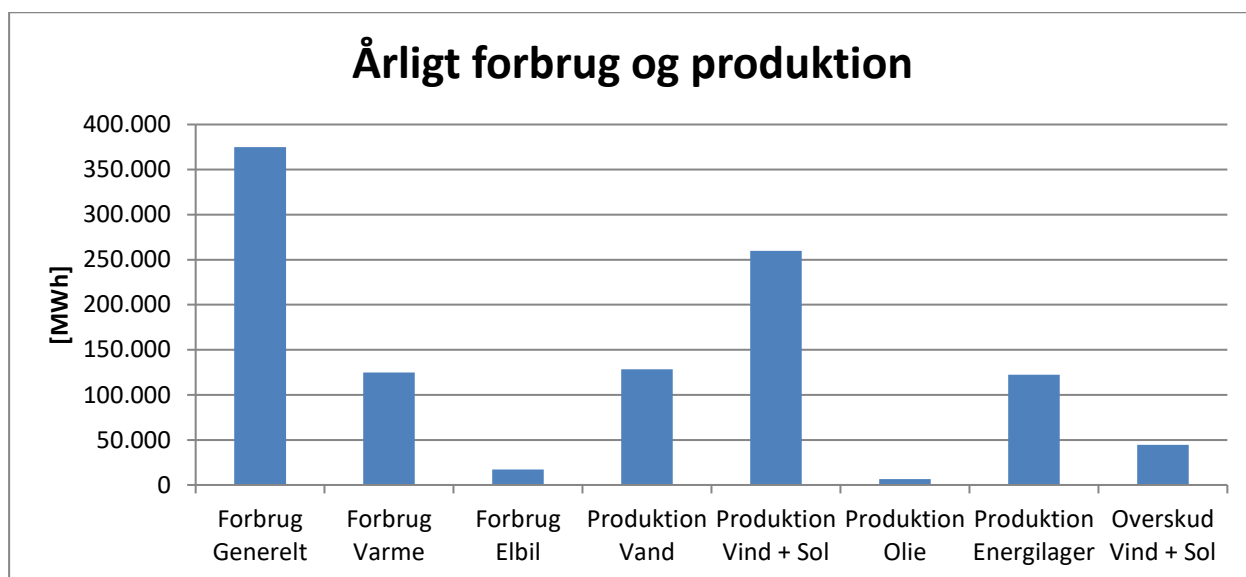
## Scenarie 7:

### 2030, 100 % varme elektrificeret, sol inkluderet

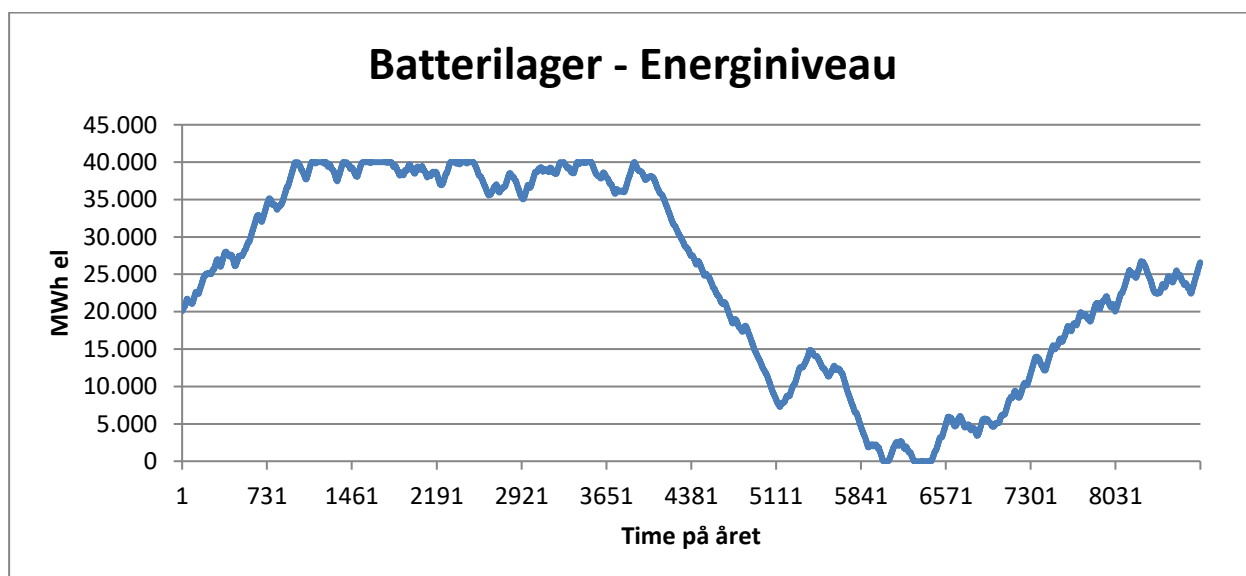
Scenariet dækker en fremskrivning til 2030 ud fra høringsnotatets scenarie 2 for varme og scenarie 1 for elbiler – 100 % af varmeforbruget er elektrificeret i 2030, samt knap 5800 elbiler.

Scenariet antager en næsten komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 112,5 MW og 30 MW solceller.

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 44 GWh, svarende til 9,6 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 6 GWh, svarende til 1,3 % af det årlige energiforbrug.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 40 GWh med en maksimal effekt på 60 MW.



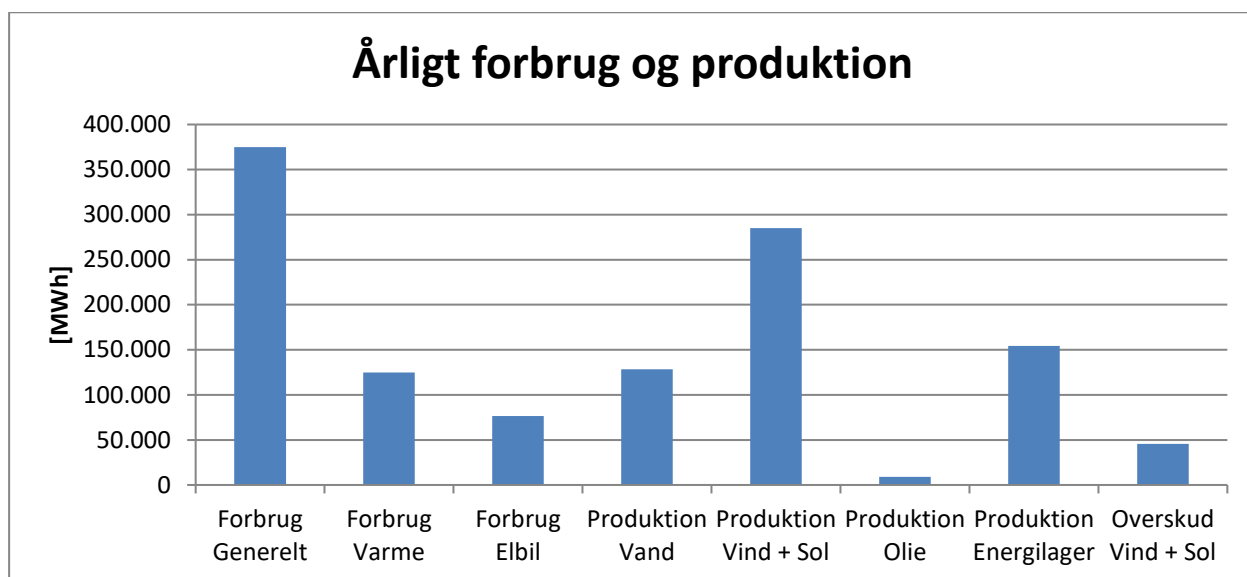
## Scenarie 8:

### 2030, 100 % varme elektrificeret, 100 % elbiler, ingen sol

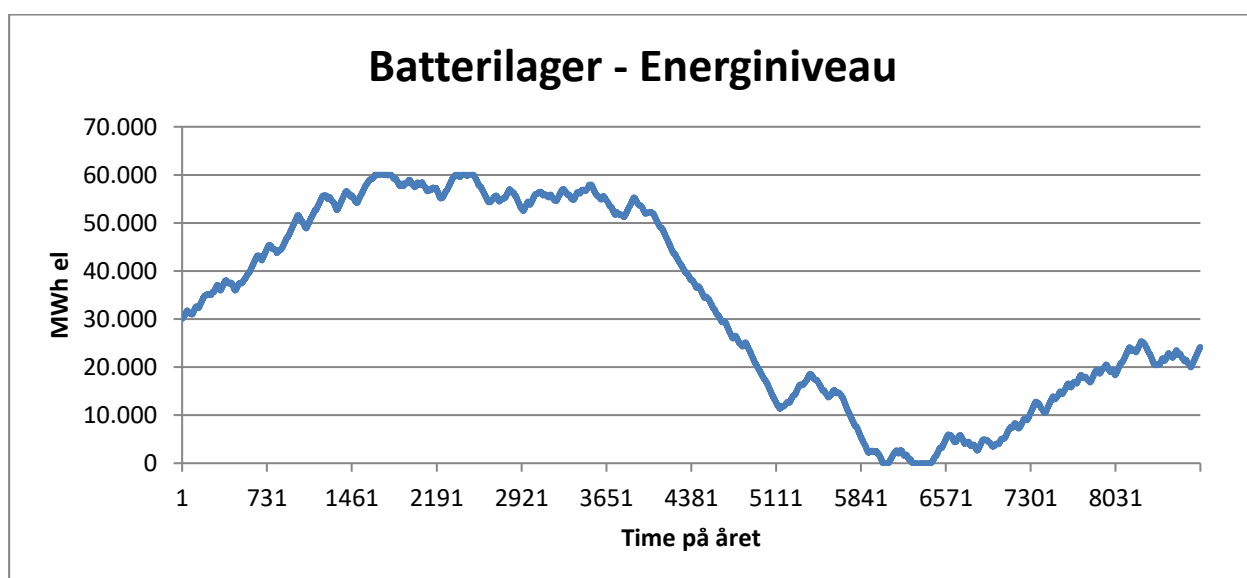
Scenariet dækker en fremskrivning til 2030 ud fra høringsnotatets scenarie 2 for både varme og elbiler – 100 % af varmeforbruget er elektrificeret i 2030, samt ca. 25.500 elbiler.

Scenariet antager en næsten komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 130,5 MW. Der antages ingen solceller installeret.

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne på ca. 45 GWh, svarende til 8,8 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 9 GWh, svarende til 1,5 % af det årlige energiforbrug.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 60 GWh, med en maksimal effekt på 60 MW.





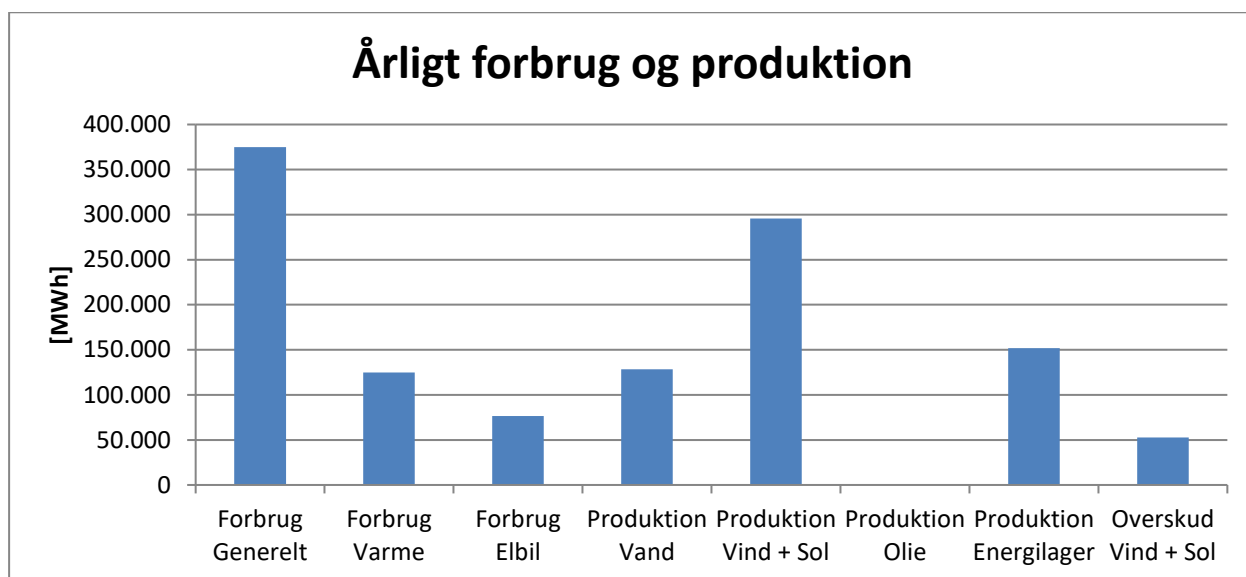
## Scenarie 9:

### 2030, 100 % varme elektrificeret, 100 % elbiler, inkl. sol

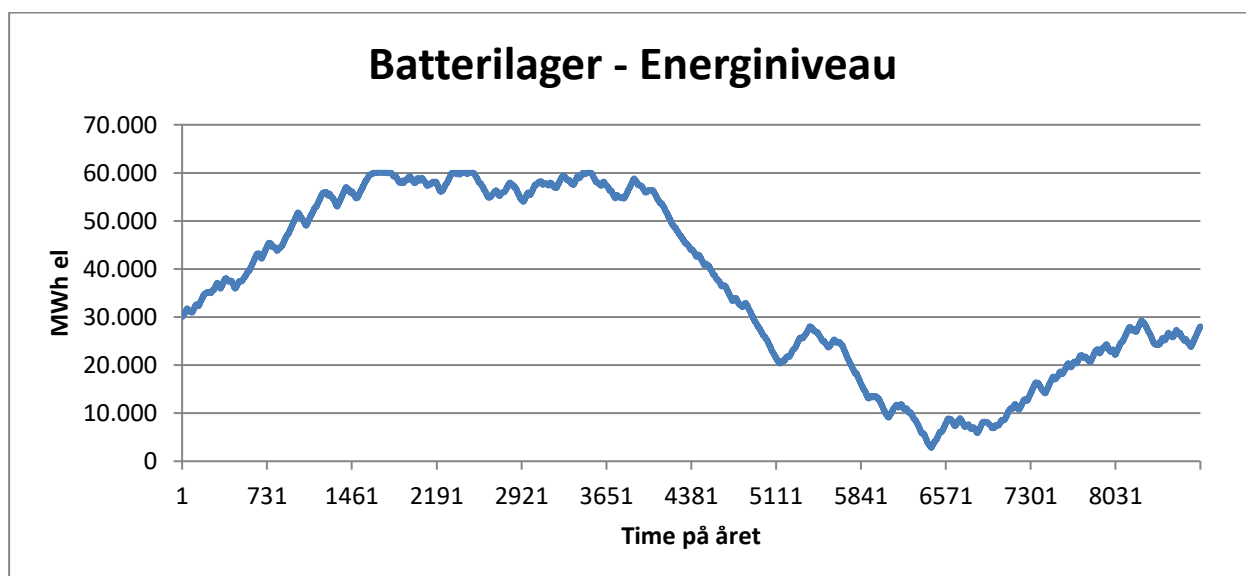
Scenariet dækker en fremskrivning til 2030 ud fra høringsnotatets scenarie 2 for både varme og elbiler – 100 % af varmeforbruget er elektrificeret i 2030, samt ca. 25.500 elbiler.

Scenariet antager en næsten komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 130,5 MW og 30 MW solceller.

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 53 GWh, svarende til 9,9 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 1 GWh, svarende til 0,1 % af det årlige energiforbrug.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 60 GWh med en maksimal effekt på 60 MW.



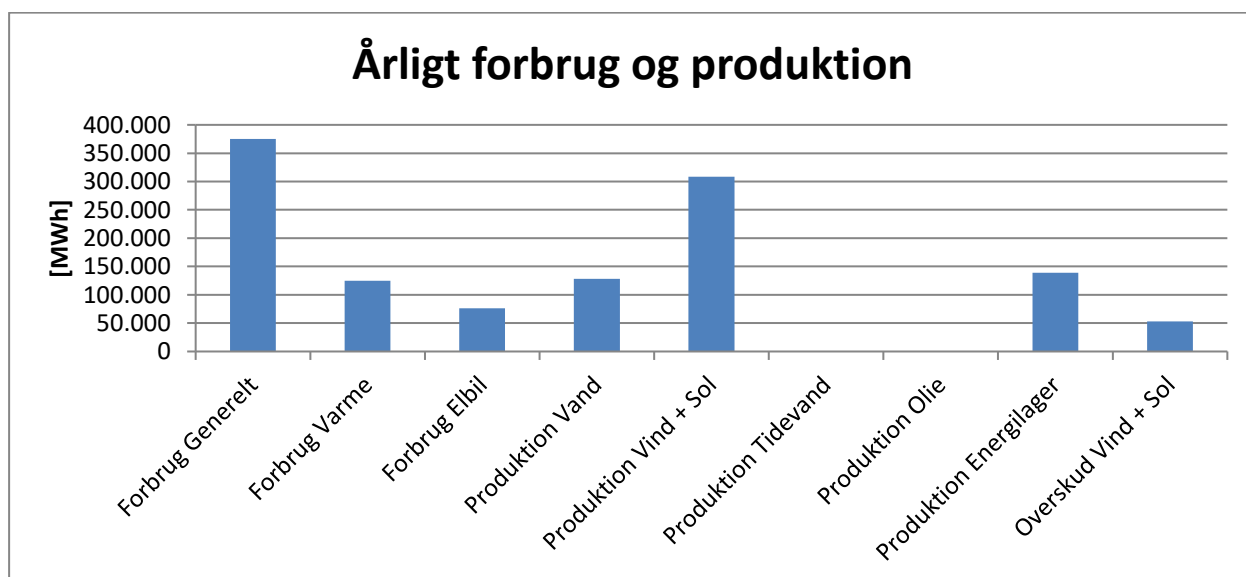
## Scenarie 9-S:

### 2030, 100 % varme elektrificeret, 100 % elbiler, inkl. meget sol

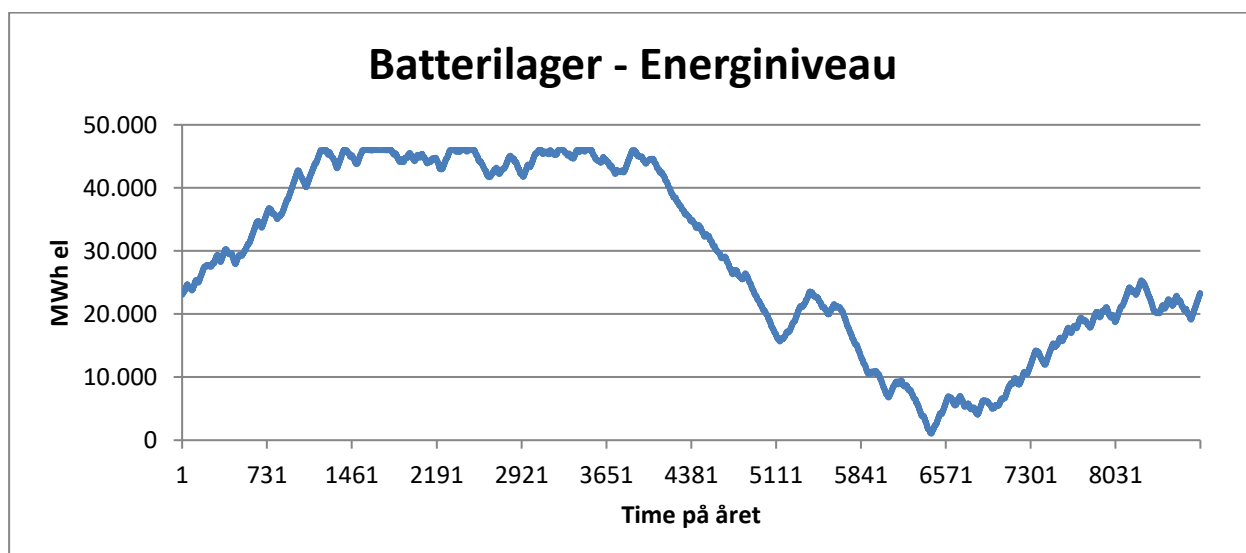
Scenariet dækker en fremskrivning til 2030 ud fra høringsnotatets scenarie 2 for både varme og elbiler – 100 % af varmeforbruget er elektrificeret i 2030, samt ca. 25.500 elbiler.

Scenariet antager en næsten komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 121,5 MW og 85 MW solceller (30 MW plus 55 MW til at erstatte 9 MW vind).

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 53 GWh, svarende til 10,0 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 1 GWh, svarende til 0,1 % af det årlige energiforbrug - stort set uændret i forhold til scenarie 9.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 46 GWh med en maksimal effekt på 60 MW. Den nødvendige lagerstørrelse er således reduceret med 14 GWh i forhold til scenarie 9. Erstattes endnu 9 MW vind med yderligere 55 MW sol, kan det reduceres ca. 10 GWh yderligere.



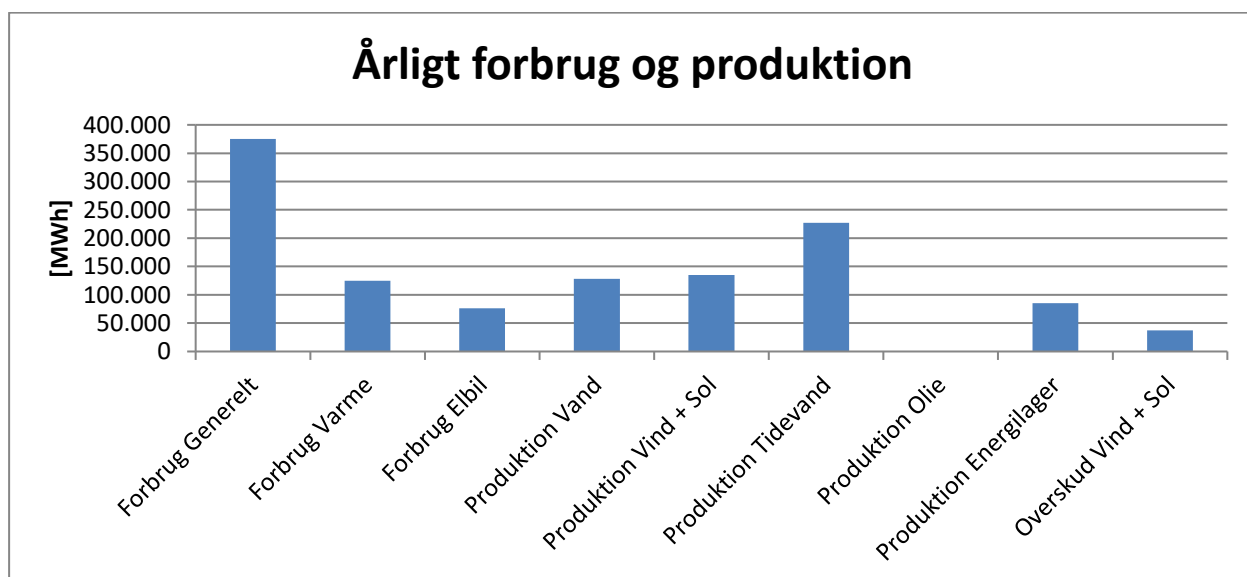
## Scenarie 9-T:

### 2030, 100 % varme elektrificeret, 100 % elbiler, inkl. sol

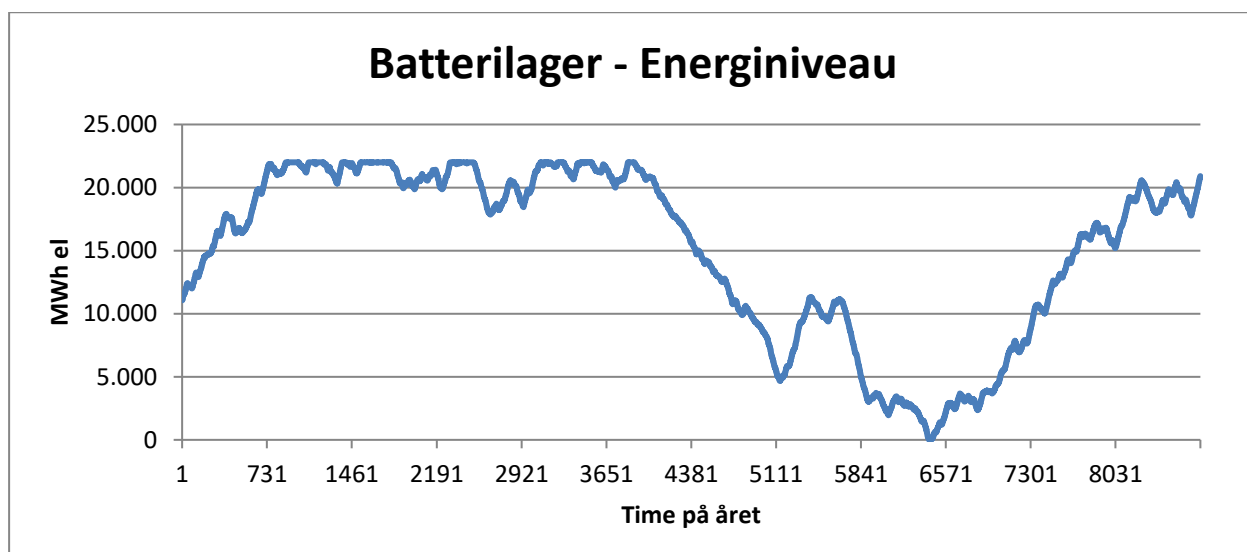
Scenariet dækker en fremskrivning til 2030 ud fra høringsnotatets scenarie 2 for både varme og elbiler – 100 % af varmeforbruget er elektrificeret i 2030, samt ca. 25.500 elbiler.

Scenariet antager en næsten komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 72 MW og 30 MW solceller, samt 60 MW tidevand (erstatte 58,5 MW vind).

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 37 GWh, svarende til 12,3 % (tidevand tælles ikke med i curtailment) af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 1 GWh, svarende til 0,1 % af det årlige energiforbrug.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 22 GWh med en maksimal effekt på 60 MW. Lagerstørrelsen er reduceret til næsten 1/3 af, hvad var nødvendigt i scenarie 9.



## Scenarie 10:

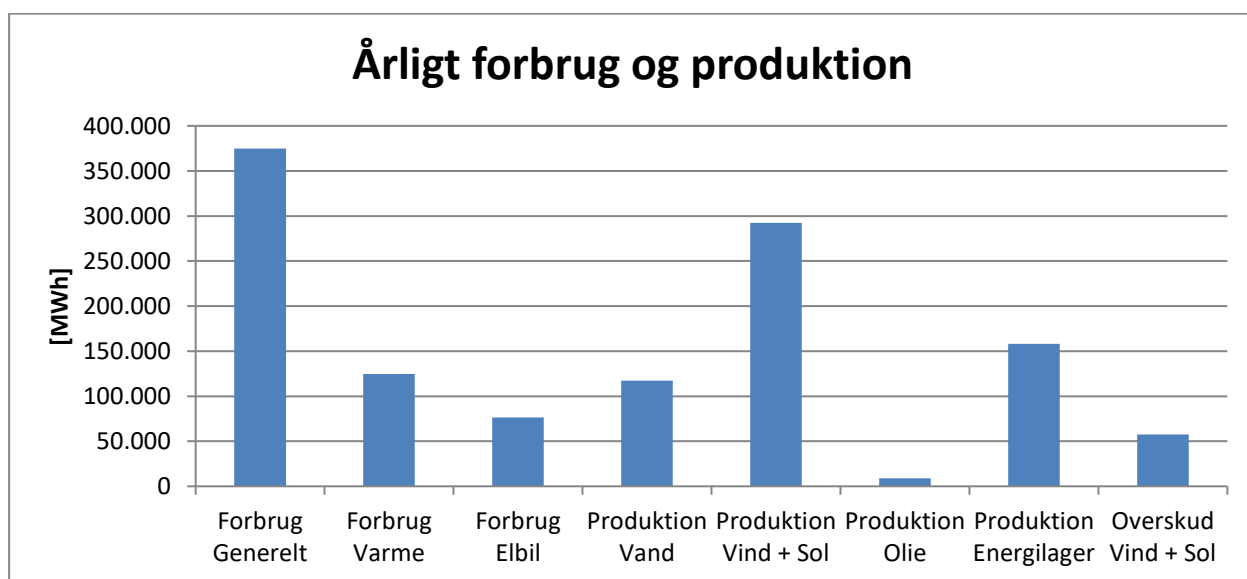
### 2030, 100 % elektrificering, vandkraft 2014

Scenariet dækker en fremskrivning til 2030 ud fra høringsnotatets scenarie 2 for både varme og elbiler – 100 % af varmeforbruget er elektrificeret i 2030, samt ca. 25.500 elbiler.

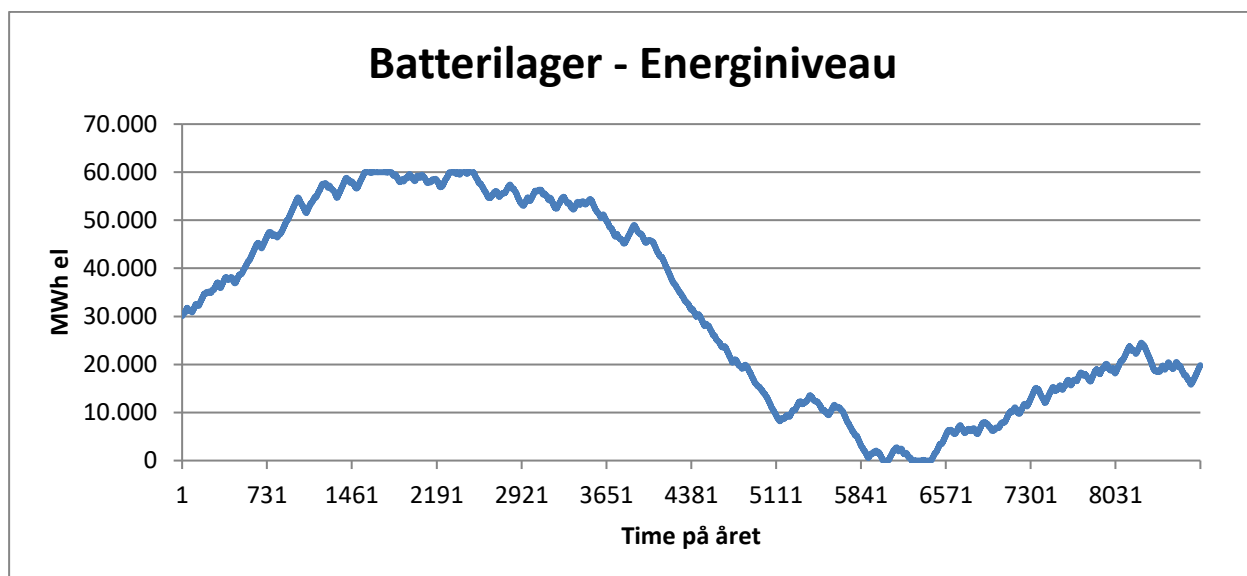
Scenariet antager en næsten komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 130,5 MW og 30 MW solceller.

Scenariet anvender produktionen fra vandkraftværker fra 2014.

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 58 GWh, svarende til 10,8 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 9 GWh, svarende til 1,5 % af det årlige energiforbrug.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 60 GWh med en maksimal effekt på 60 MW.



## Scenarie 11:

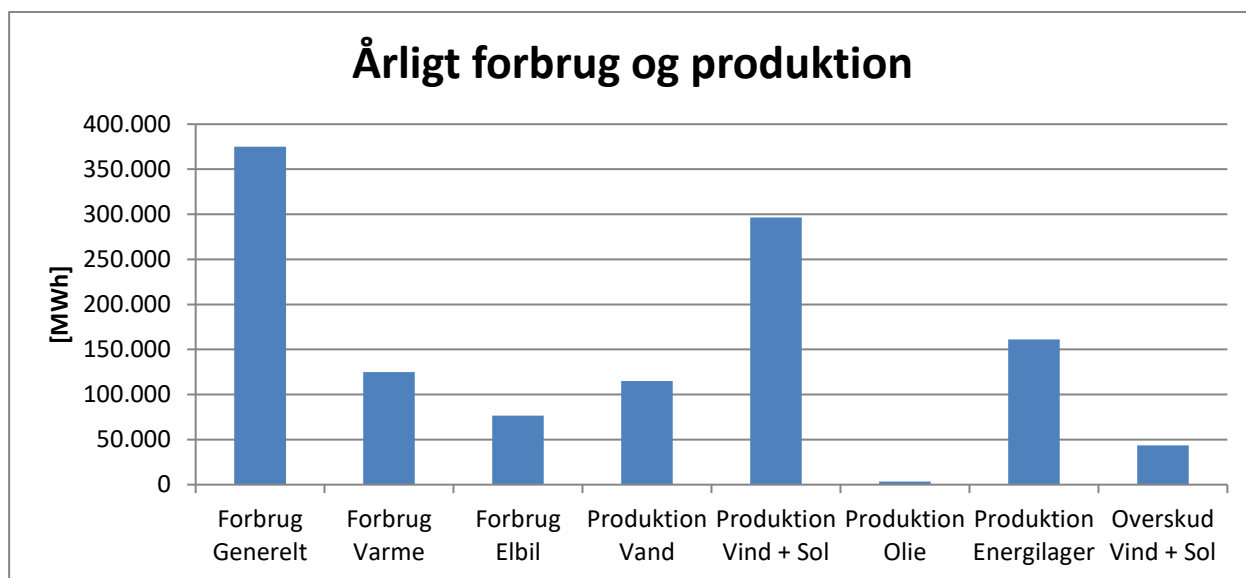
### 2030, 100 % elektrificering, vandkraft 2016

Scenariet dækker en fremskrivning til 2030 ud fra høringsnotatets scenarie 2 for både varme og elbiler – 100 % af varmeforbruget er elektrificeret i 2030, samt ca. 25.500 elbiler.

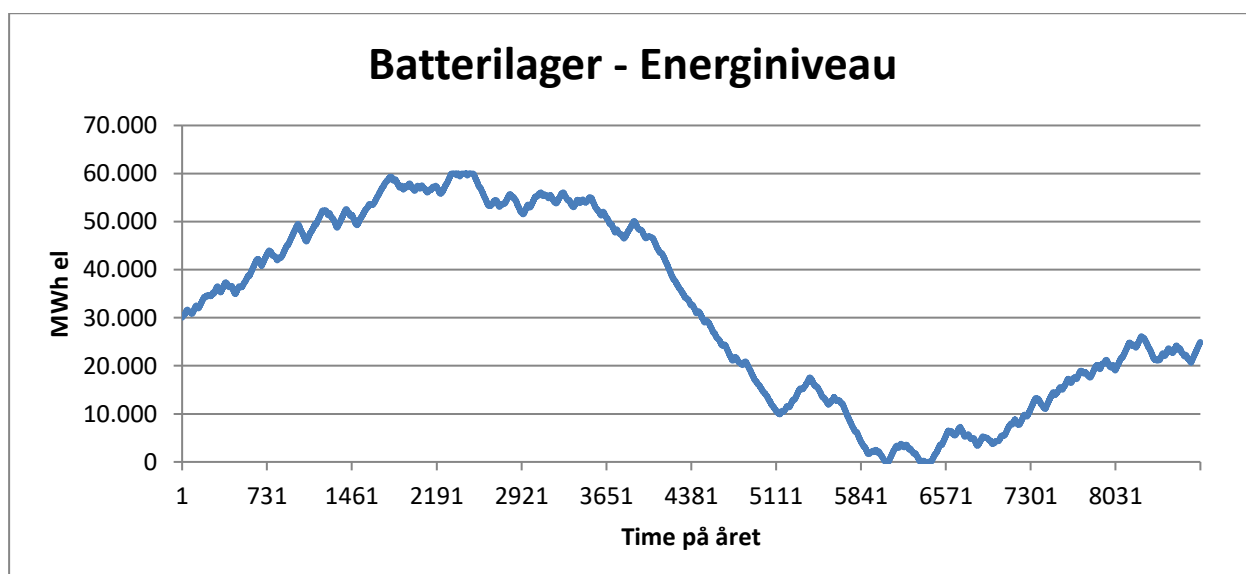
Scenariet antager en næsten komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 130,5 MW og 30 MW solceller.

Scenariet anvender produktionen fra vandkraftværker fra 2016 (samt genanvender slutningen af 2015 til den del, hvor der ikke foreligger data fra 2016 endnu).

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 43 GWh, svarende til 8,1 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 3 GWh, svarende til 0,6 % af det årlige energiforbrug.



Energilageret er samlet set i dette scenarie på 60 GWh med en maksimal effekt på 60 MW.



## Scenarie 12:

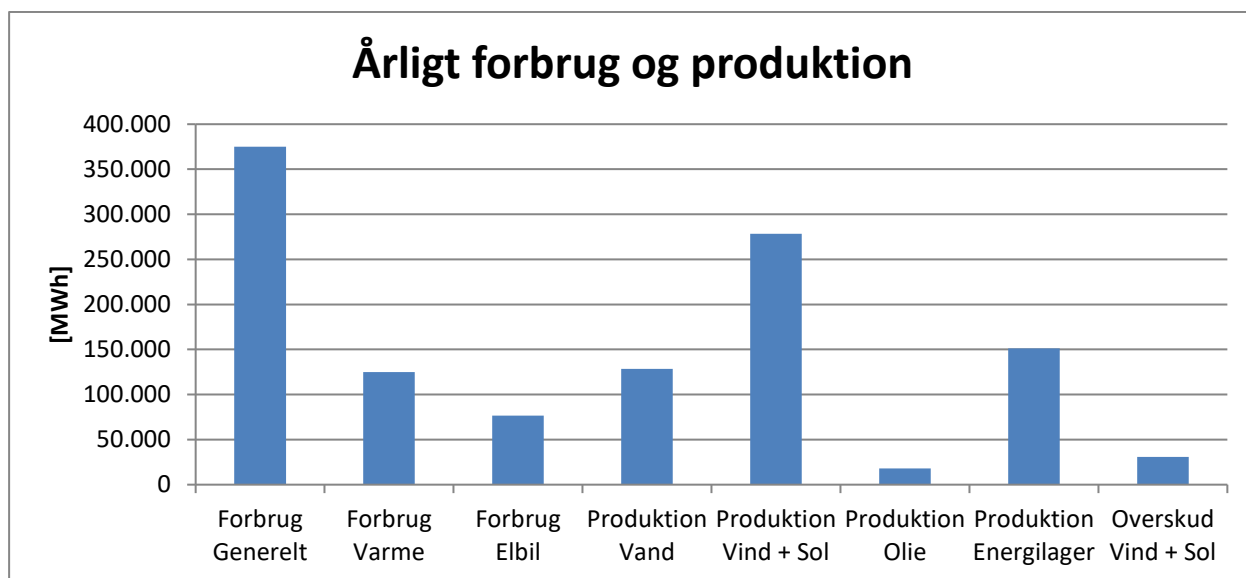
### 2030, 100 % elektrificering, Vinndata 2010

Scenariet dækker en fremskrivning til 2030 ud fra høringsnotatets scenarie 2 for både varme og elbiler – 100 % af varmeforbruget er elektrificeret i 2030, samt ca. 25.500 elbiler.

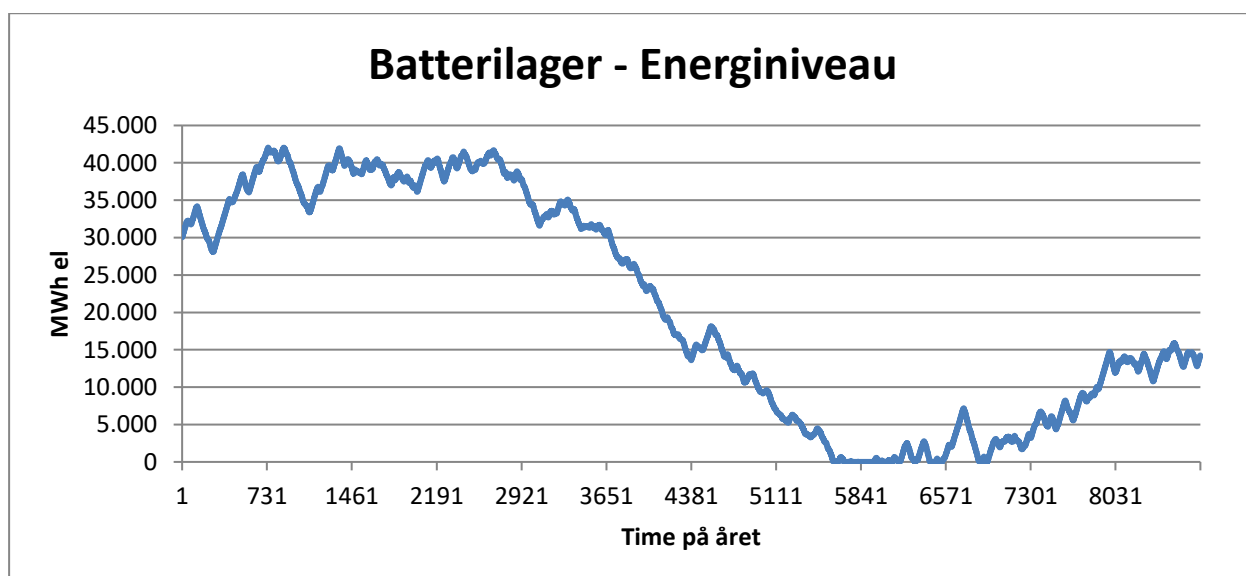
Scenariet antager en næsten komplet udfasning af energiproduktion på olie, samt at den samlede opstillede kapacitet af vindmøller er 130,5 MW og 30 MW solceller.

Scenariet anvender igen produktionen fra vandkraftværker fra 2015, men skifter produktionen fra vindmøller til den fra 2010.

Som det fremgår af nedenstående figur, er der en overproduktion af energi fra vindmøllerne og solcellerne på ca. 31 GWh, svarende til 6,5 % af årsproduktionen herfra. Energiproduktion på olie står for ca. 18 GWh, svarende til 3,1 % af det årlige energiforbrug.



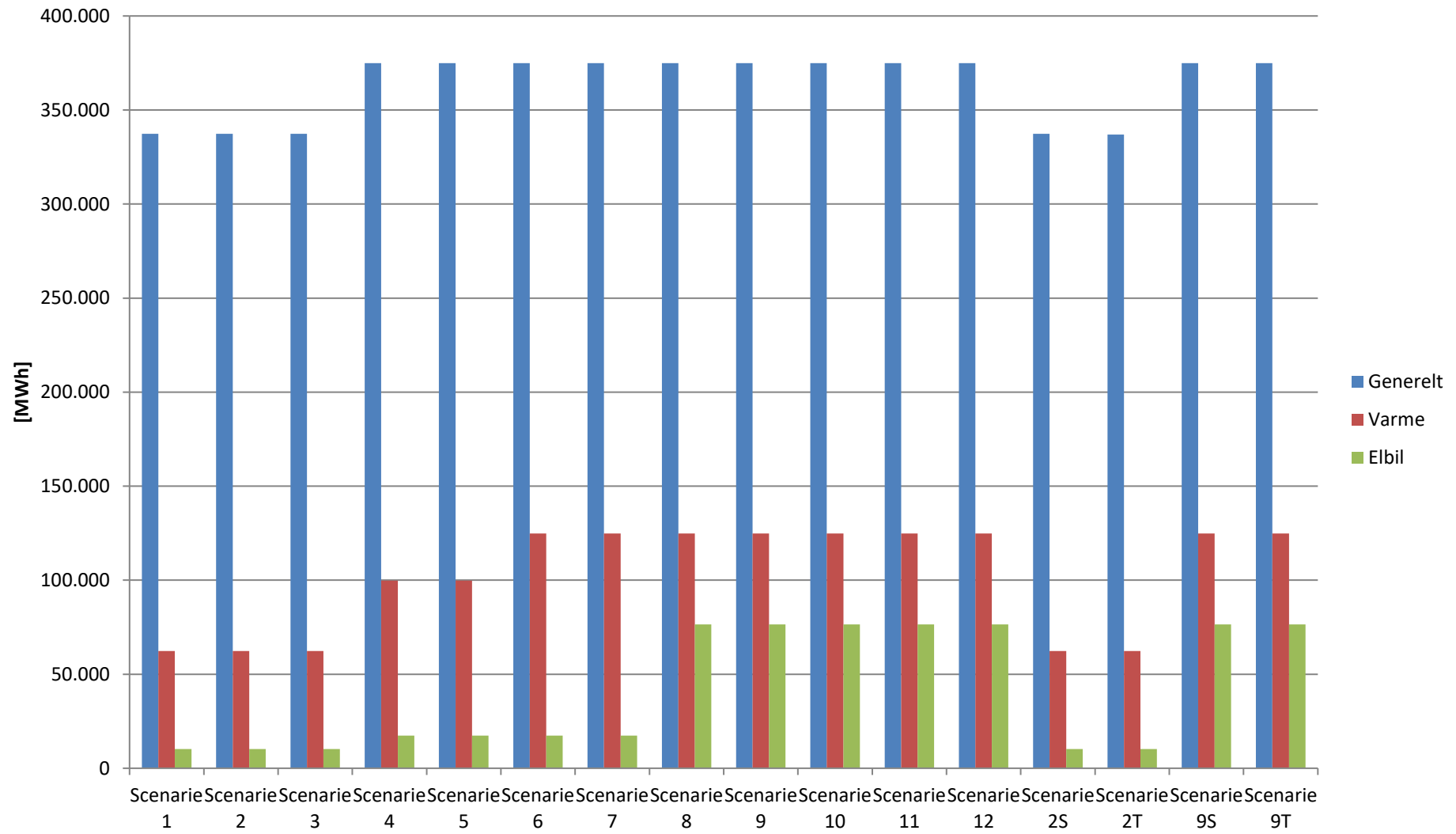
Energilageret er samlet set i dette scenarie på 60 GWh med en maksimal effekt på 60 MW.



# OverSIGTER

Scenarie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2-S	2-T	9-S	9-T
År	2025	2025	2025	2030	2030	2030	2030	2030	2030	2030	2030	2030	2025	2025	2030	2030
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
Samlet forbrug	409.850	409.850	409.850	492.021	492.021	516.981	516.981	576.207	576.207	576.207	576.207	576.207	409.850	409.540	576.207	576.208
Forbrug Generelt	337.283	337.283	337.283	374.883	374.883	374.883	374.883	374.883	374.883	374.883	374.883	374.883	337.283	336.973	374.883	374.884
Forbrug Varme	62.396	62.396	62.396	99.841	99.841	124.801	124.801	124.801	124.801	124.801	124.801	124.801	62.396	62.396	124.801	124.801
Forbrug Elbil	10.171	10.171	10.171	17.297	17.297	17.297	17.297	76.523	76.523	76.523	76.523	76.523	10.171	10.171	76.523	76.523
Produktion Vand	128.317	128.317	128.317	128.317	128.317	128.317	128.317	128.317	128.317	117.106	114.959	128.317	128.317	128.317	128.317	128.317
Produktion Vind + Sol	179.211	168.780	188.927	236.209	242.681	253.344	259.825	284.857	295.584	292.269	296.658	278.463	180.362	142.046	308.255	134.907
Produktion Tidevand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45.369	0	226.846
Produktion Olie	0	66.422	0	1.231	5.796	2.243	6.498	8.835	630	8.913	3.349	18.128	66.512	59.782	657	605
Produktion Energilager	102.322	46.331	92.605	126.264	115.227	133.077	122.341	154.198	151.676	157.920	161.241	151.299	34.659	34.026	138.979	85.533
Overskud Vind + Sol	12.868	1.041	37.001	44.422	35.622	54.977	44.386	45.423	52.871	57.574	43.431	30.891	2.266	5.569	53.245	37.207
Produktionsandel af olie [%]	0,0 %	16,2 %	0,0 %	0,3 %	1,2 %	0,4 %	1,3 %	1,5 %	0,1 %	1,5 %	0,6 %	3,1 %	16,2 %	14,6 %	0,1 %	0,1 %
Produktionsoverskud vind + sol [%]	4,0 %	0,5 %	10,6 %	10,0 %	8,3 %	11,5 %	9,6 %	8,8 %	9,9 %	10,8 %	8,1 %	6,5 %	1,0 %	2,9 %	10,0 %	12,3 %
Sol installeret [MW]	0	20	20	0	30	0	30	0	30	30	30	30	75	20	85	30
Wind installeret [MW]	81,0	54,0	85,5	112,5	103,5	121,5	112,5	130,5	130,5	130,5	130,5	130,5	45	45	122	72
													0	12	0	60
Energilager [MWh]	50.000	6.000	40.000	50.000	40.000	50.000	40.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	2.000	2.000	46.000	22.000
Opladningseffekt [MW]	60	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	50	40	60	60
Produktionseffekt [MW]	60	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	50	40	60	60

## Årligt elforbrug i de enkelte scenarier





## Årlig produktion per kilde i de enkelte scenarier

