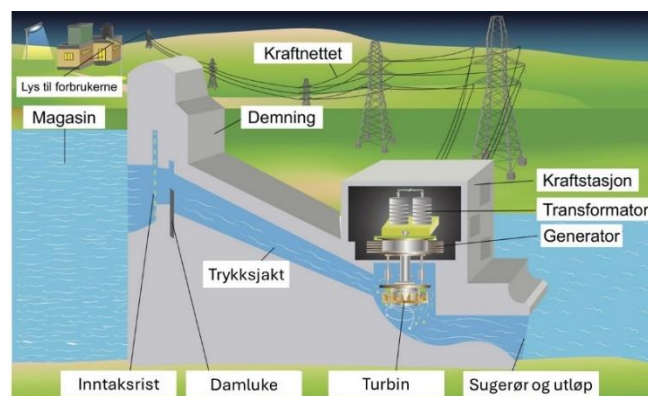


## Vannkrafta er bærebjelken i Norges energiforsyning



Prinsippkisse av et vannkraftverk

### Fakta om norsk vannkraft

- Installert effekt tilgjengelig<sup>1</sup>: 34 000 MW
- Gjennomsnittlig produksjonskapasitet energi<sup>1</sup>: 137 TWh/år
- Andel av strøm-produksjonen i Norge<sup>2</sup>: 89 %
- Magasinkapasitet (lagringskapasitet)<sup>2</sup>: 87 TWh (70 % av det norske årsforbruket)
- Andel av produksjonskapasiteten som er regulerbar<sup>3</sup>: 77–80 %
- Karbonavtrykk pr. energienhet<sup>7</sup>: 3.3 g CO<sub>2</sub>/kWh
- Areal/natur-forbruk ved nybygging<sup>8</sup>: 7 km<sup>2</sup>/TWh = 7 daa/GWh
- Areal/natur-forbruk ved opprusting og utvidelse (O/U): ca. 2 daa/GWh
- Produksjonspris ca. 12 øre/kWh
- Energikostnad over levetid (LCOE), investering og drift, nybygg<sup>9</sup> = 40–42 øre/kWh
- Potensialet for opprusting (modernisering) og utvidelse (O/U) av eksisterende verk: ca. 14 TWh (8–20), som tilsvarer 9 % av den norske strømproduksjonen<sup>4-6</sup>
- Ny kapasitetsøkning godkjent av NVE og under bygging<sup>1</sup>: 3.7 TWh

### Vannkraft, sammenlignet med andre fornybare strømkilder

#### Pluss-sider:

- Energi-lagringsevne («batterikapasitet»)
- Eneste fornybare energikilden som kan produsere strøm etter behov
- Lavest naturforbruk
- Lavest karbonavtrykk
- Lang levetid (60–100 år) og lite vedlikehold
- Best på virkningsgrad (utnyttingsgrad av tilgjengelig energi, inntil 96 %)
- Norsk offentlig eierskap er på 88 % (inntekter), kun 8 % utenlandsk

#### Minus-sider:

- Ny vannkraftutbygging forårsaker store naturinngrep (– men mindre enn konkurrerende teknologier siden de fleste tunneler og stasjoner ligger i fjell)
- Elver påvirkes av utbyggingen (mindre vann, endret strømningsmønster)
- Vannmagasiner reguleres opp og ned; det er negativt for fisk og elvemiljø
- Lang byggetid

## Arvesølvet

Vannkrafta betegnes ofte som Norges arvesølv, og bakgrunnen er at det var vannkraftverkene som ble bygd fra 1920-årene og utover som bidro så sterkt til velstandsutviklingen i denne perioden.

## Modernisering kan utløse større energiproduksjon

Norge har i dag i underkant av 1800 vannkraftverk med relativt høy snittalderen (ca. 55 år). Flere av verkene er ikke modernisert, selv om tilgjengelig teknologi er bedret vesentlig de siste årene. Med ny turbinteknologi kan man få mer energi ut av samme vannmengde. Potensialet for opprusting/modernisering og varsom utvidelse er antatt å være i størrelsesorden 9 % av dagens strømproduksjon. Tiltakene vil være samfunnsøkonomisk lønnsomme, men ikke nødvendigvis bedriftsøkonomisk lønnsomme: I tillegg til strømprisene og tap for nedetid, vil kraftverkene rente-, avskrivings- og skatteregler avgjøre investeringsviljen til kraftverkseierne (vannkrafta er den hardest beskattede næringen i Norge).

## Regulerbarhet og magasinering

Sol og vind er de fornybare energikildene som øker mest, men de er avhengige av at sola skinner og vinden blåser. Regulerbar vannkraft kan produsere etter behov (forutsetter magasin/dam).

## Kan vi øke «batterikapasiteten»?

Hvis vi ønsker å øke lagringskapasiteten, kan vi **øke damhøyden** på våre magasiner. Kostnaden med dette vil være både av rent økonomisk art og i form av miljø/naturinngrep.

Et alternativ er å bygge flere **pumpekraftverk**. Dette er kraftverk hvor et spesialdesignet aggregat med tilhørende vannvei kan kjøres både som turbin og pumpe. Eksempel: På dagtid går anlegget i turbindrift og produserer strøm av vannet fra øvre dam, mens på natta pumpes det samme vannet opp igjen fra nedre dam til øvre dam (og forbruker strøm). Da lades på en måte «batteriet». Skal anlegget være lønnsomt, må strømprisen ved pumping være veldig lav (reduisert med 20–40 øre?) over lengre perioder, og naturforholdene må ligge til rette for det (dam). Netto strømproduksjon fra slike anlegg kan ofte bli veldig lav grunnet pumpingen.

### Kilder:

1. <https://www.nve.no/energi/energisystem/vannkraft/status-for-ny-vannkraftproduksjon/>
2. <https://energifaktanorge.no/norsk-energiforsyning/kraftforsyningen/>
3. [https://publikasjoner.nve.no/fakta/2023/fakta2023\\_01.pdf](https://publikasjoner.nve.no/fakta/2023/fakta2023_01.pdf)
4. <https://www.sintef.no/siste-nytt/2019/kan-fa-mye-mer-vannkraft-og-bedre-miljo/>
5. <https://energiteknikk.net/2020/06/moter-motbor-om-vannkraft-potensialet/>
6. [https://publikasjoner.nve.no/faktaark/2020/faktaark2020\\_06.pdf](https://publikasjoner.nve.no/faktaark/2020/faktaark2020_06.pdf)
7. <https://businessnorway.com/articles/how-norway-produces-hydropower-with-a-minimal-carbon-footprint>
8. [https://gemini.no/2018/06/vannkraft-gir-miljokostnader/?fbclid=IwAR01Kd6oH5vs0DZMT08NF\\_nXn6pW\\_MJhAQce5Zw821FS6hiyZqD7zLyT1Es](https://gemini.no/2018/06/vannkraft-gir-miljokostnader/?fbclid=IwAR01Kd6oH5vs0DZMT08NF_nXn6pW_MJhAQce5Zw821FS6hiyZqD7zLyT1Es)
9. <https://www.nve.no/energi/analyser-og-statistikk/kostnader-for-kraftproduksjon/>

### Forkortelser:

**Effekt:**  $1 \text{ MW} = 1 \times 10^6 \text{ W} = 1000 \text{ kW}$ . Effekt er det man bruker i øyeblikket, for eksempel en varmeovn på 1000 W (1 kW).

**Energi:**  $1 \text{ TWh} = 1 \times 10^{12} \text{ Wh} = 1000 \text{ GWh} = 1\,000\,000 \text{ MWh} = 1\,000\,000\,000 \text{ kWh} = 1\,000\,000\,000\,000 \text{ Wh}$ .

Energi (mengde) defineres som effekt gange med tid.

Hvis en varmeovn på 1 kW har stått på i 1 time, så har den blitt tilført 1 kWh energi (h av engelsk hour).

En gjennomsnittlig norsk husholdning bruker 16 000 kWh i året (SSB 2022).