



NVE

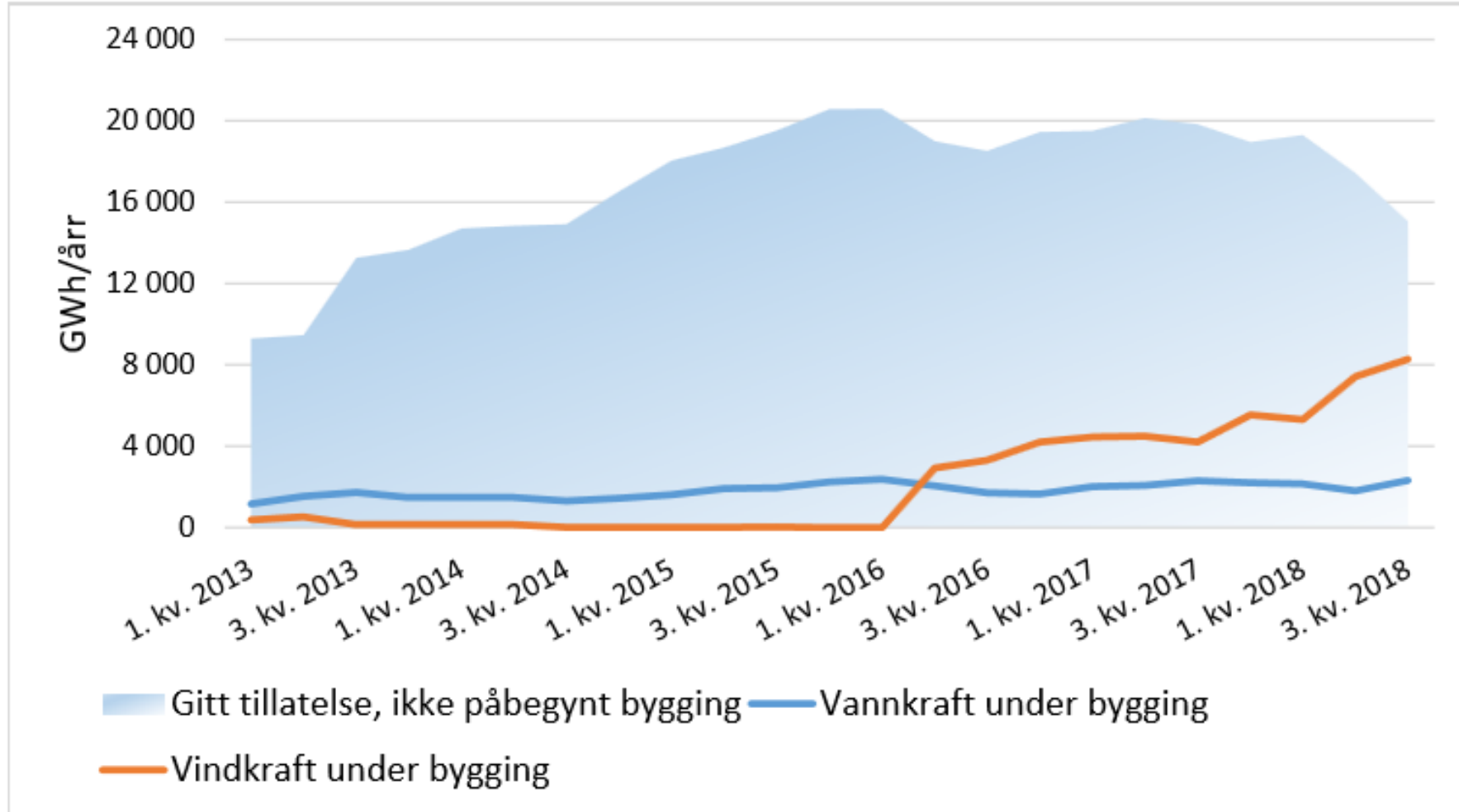
POTENSIAL FOR OPPRUSTING AV NORSKE VANNKRAFTVERK

- Og litt om utvidelser også

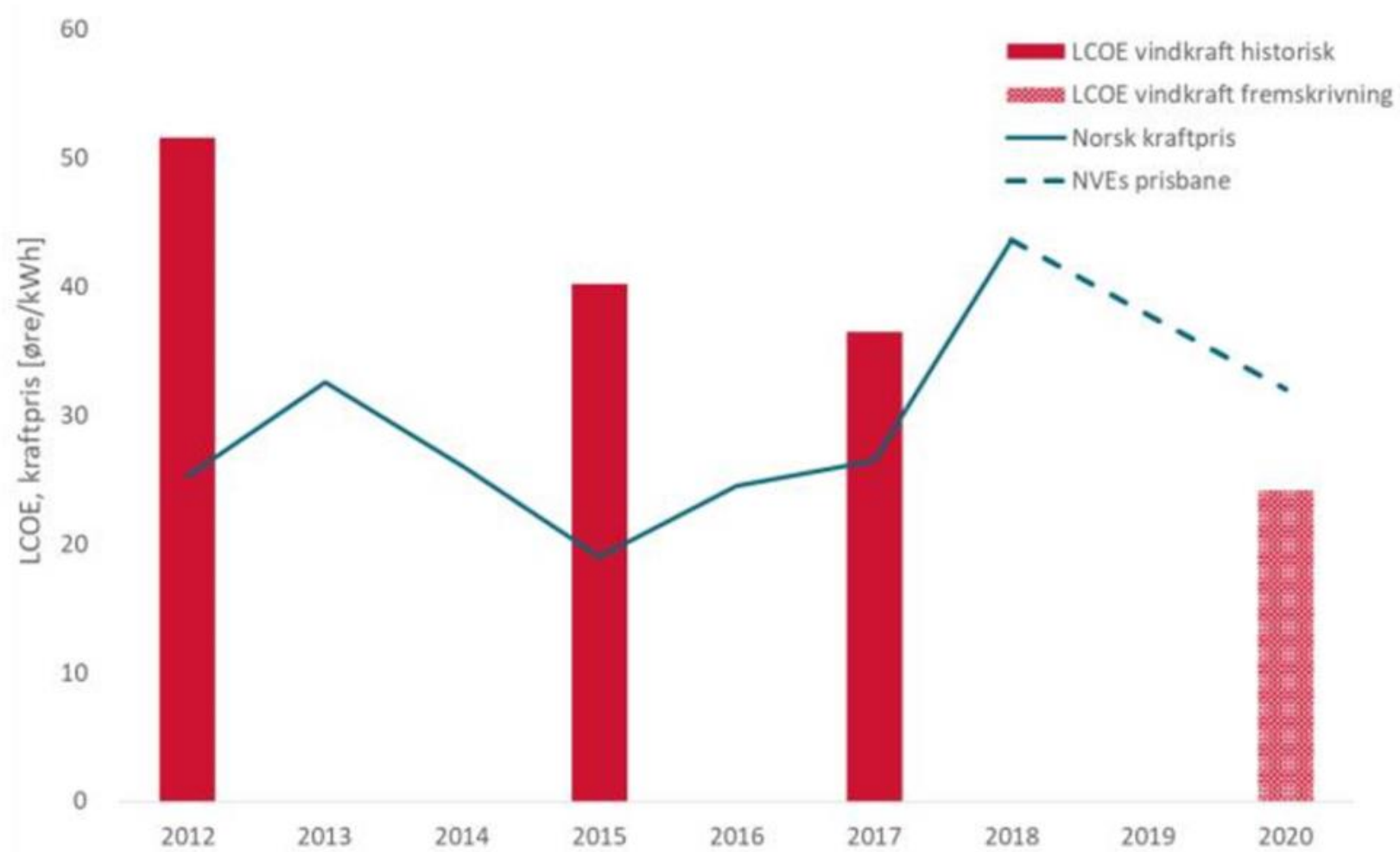
Fredrik Arnesen

NVE

Det meste som bygges i dag er vindkraft

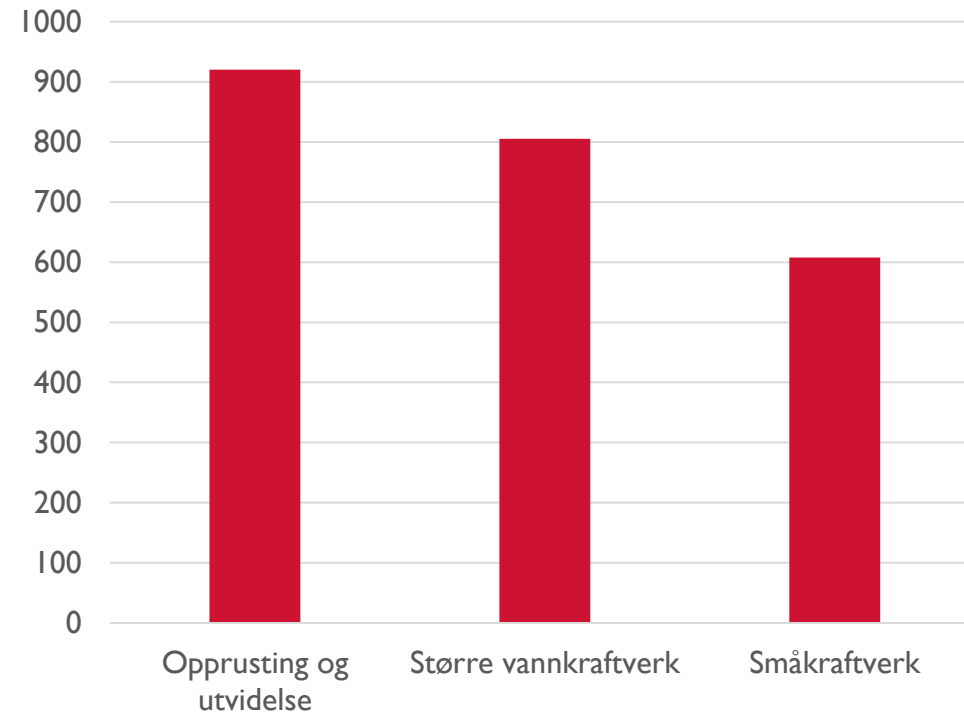


Det blir billigere å bygge vindkraft



Kraftproduksjonen øker på grunn av ombygginger og reinvesteringer i vannkraftverk.

2,3 TWh vannkraft under bygging 3. kvartal 2018





Hvor mye opprusting og utvidelse har kommet innenfor elsertifikatordningen?

Opprusting og utvidelse: 2,1 TWh

Opprusting: 0,5 - 1 TWh

Tiltak som kan gi mer kraft fra eksisterende vannkraftsystemer:

- Overføre vann fra nye nedbørsfelt
- Øke fallhøyden, for eksempel ved å heve vannstanden i magasinet
- Mindre flomtap ved hjelp av nye eller større magasiner
- Mindre flomtap ved å øke slukeevnen
- Øke virkningsgrad i turbin og generator
- Redusere friksjonstapet i vannveien

Noen tiltak gir mer kraft uten å unytte mer vann øke fallhøyden:

- Overføre vann fra nye nedbørsfelt
- Øke fallhøyden, for eksempel ved å heve vannstanden i magasinet
- Mindre flomtap ved hjelp av nye eller større magasiner
- Mindre flomtap ved å øke slukeevnen
- Øke virkningsgrad i turbin og generator
- Redusere friksjonstapet i vannveien

Energimeldingen

- Realistisk potensial: 1-2 TWh
- Teoretisk potensial: 5 TWh

Ofte lave kostander

Ny beregning av opprustingspotensialet: Virkningsgradsmetoden

Teoretisk potensial: 3-6 TWh

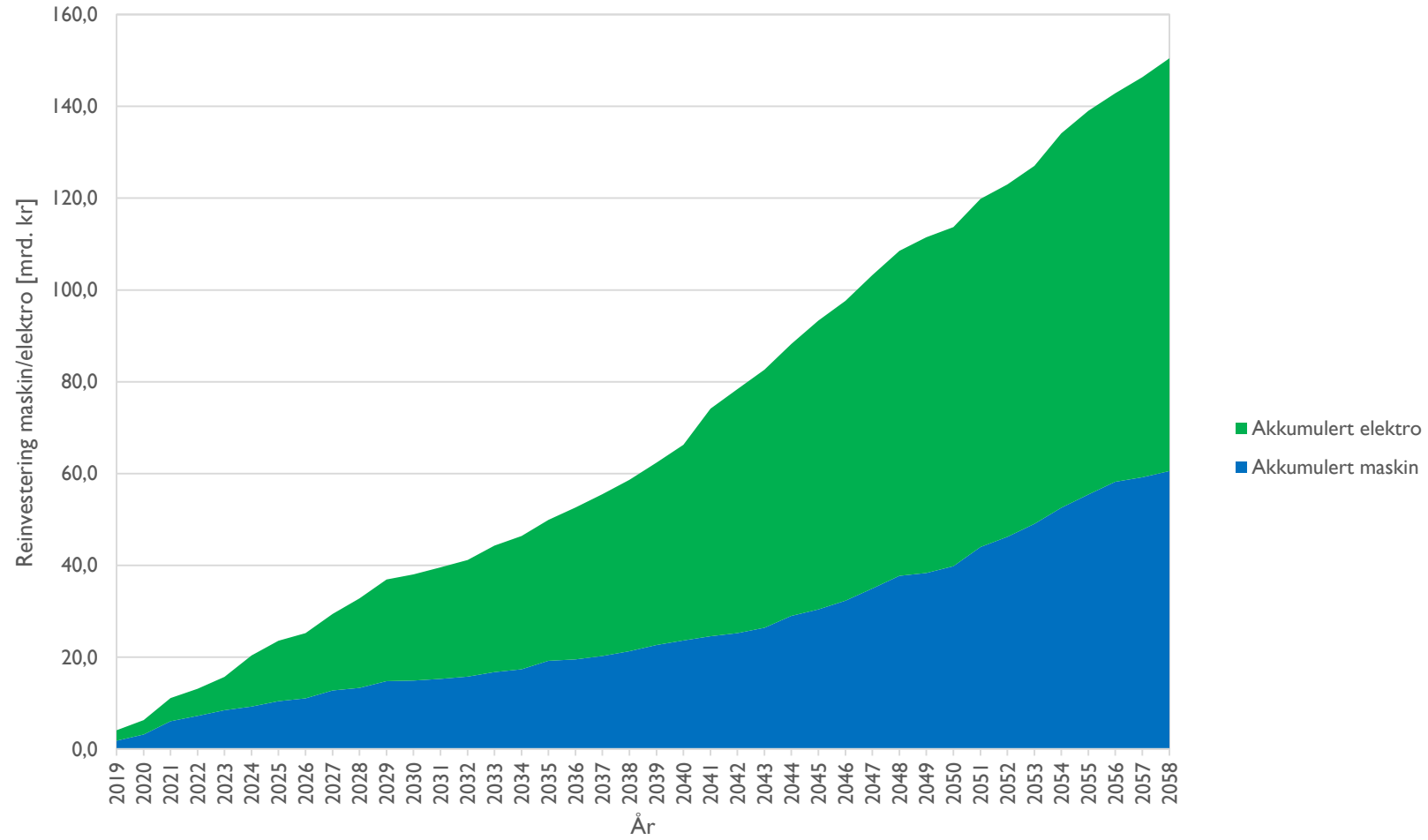
— Virkningsgrad før opprusting:

<i>Eldste kraftproduserende del</i>	<i>Turbin</i>	<i>Generator</i>	<i>Trafo</i>	<i>Vannvei</i>	<i>Total virkningsgrad</i>
Før 1920	85,6 %	95,5 %	97,0 %	95,0 %	75,3 %
Før 1940	87,3 %	96,0 %	97,5 %	95,5 %	78,1 %
Før 1960	89,1 %	96,5 %	98,0 %	96,0 %	80,9 %
Før 1980	90,8 %	97,0 %	98,7 %	96,5 %	83,9 %
Før 2000	92,6 %	98,0 %	99,2 %	96,7 %	87,0 %
Før 2018	94,2 %	98,5 %	99,5 %	96,9 %	89,5 %
Etter 2018	95,0 %	99,0 %	99,7 %	97,0 %	91,0 %

— Virkningsgrad etter opprusting:

Komponent	Virkningsgrad
Turbin	95,0 %
Generator	99,0 %
Trafo	99,7 %
Vannvei	97,0 %
<i>Total</i>	<i>91,0 %</i>

Anslag for reinvesteringsbehov i norsk vannkraft





Litt om utvidelser også:



«Skaleringsmetoden»

- Hvor mye av den samlede norske vannkraftproduksjonen har vært gjennom opprusting og utvidelse de siste 20 årene?
- Hvor mange nye TWh fikk vi som følge av dette?
- Hvis potensialet i de resterende kraftverkene er det samme, hvor mye får vi da?



«Skaleringsmetoden»

- Hvor mye av den samlede norske vannkraftproduksjonen har vært gjennom opprusting og utvidelse de siste 20 årene?
 - **Svar:** ca 50 %
- Hvor mange nye TWh fikk vi som følge av dette?
- Hvis potensialet i de resterende kraftverkene er det samme, hvor mye får vi da?



«Skaleringsmetoden»

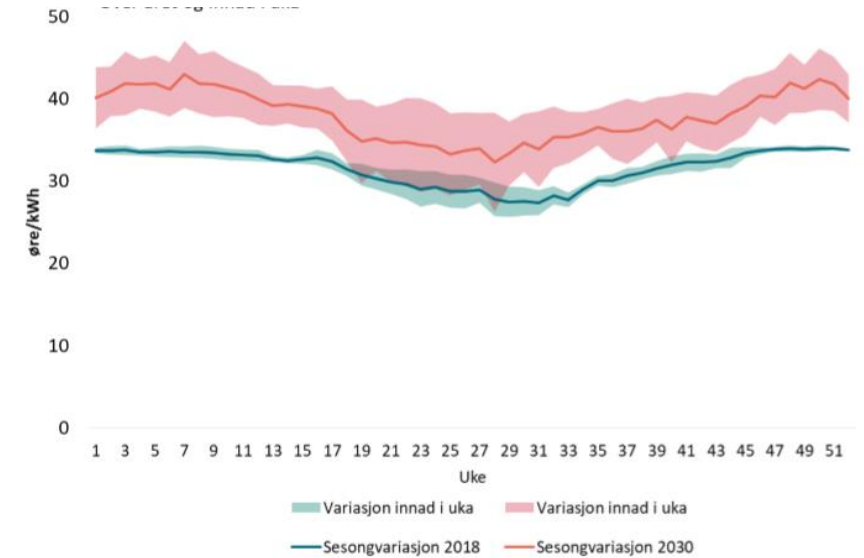
- Hvor mye av den samlede norske vannkraftproduksjonen har vært gjennom opprusting og utvidelse de siste 20 årene?
 - **Svar:** ca 50 %
- Hvor mange nye TWh fikk vi som følge av dette?
 - **Svar:** ca 5 TWh
- Hvis potensialet i de resterende kraftverkene er det samme, hvor mye får vi da?

Mange utvidelsesprosjeter krever kostbar ombygging...

- Overføre vann fra nye nedbørsfelt
 - Øke fallhøyden, for eksempel ved å heve vannstanden i magasinet
 - **Mindre flomtap ved hjelp av nye eller større magasiner**
 - **Mindre flomtap ved å øke slukeevnen**
 - Øke virkningsgrad i turbin og generator
 - Redusere friksjonstapet i vannveien
- **Teoretisk potensial: 3-6 TWh**
 - **Økonomisk potensial: Uvisst**

... men kan også gi mulighet for å realisere andre verdier enn nye TWh

- Fleksibel kraftproduksjon
- Tilpasse seg endret tilsig pga. klimaendringer
- Flomdemping
- Bedre miljøtilstanden i vassdraget





NVE

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN

Fredrik Arnesen

NVE

E-post: frar@nve.no