

CINeLDI

Centre for intelligent electricity distribution
- to empower the future Smart Grid

CINELDI: Den fleksible forbrukeren

HydroCen Fagutvalgsmøte, 18. oktober 2021

Hanne Sæle (Hanne.Saele@sintef.no)

Agenda

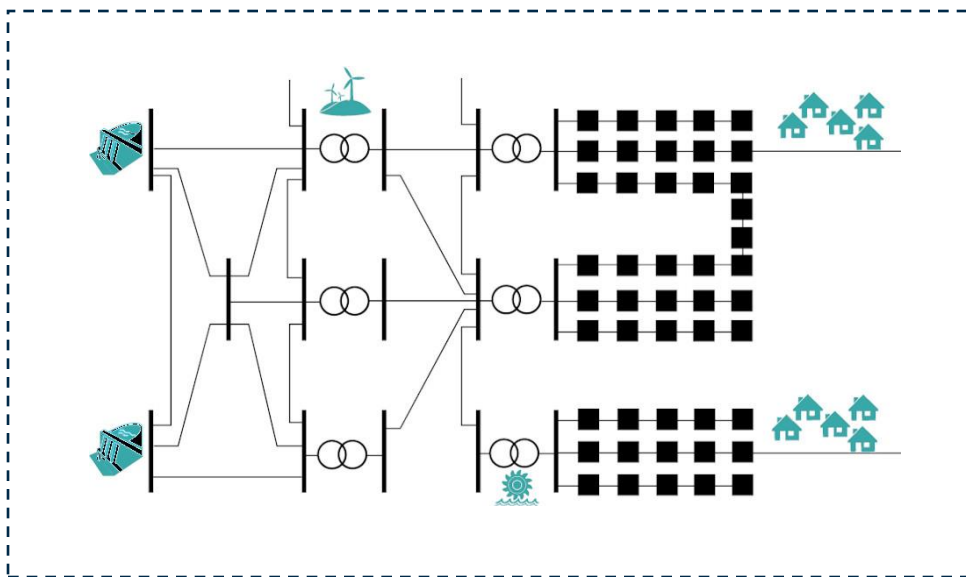
- Behov for fleksibilitet i fremtidens kraftsystem
- Hva er fleksibilitet?
- Eksempler fra forskningen
 - Kundefokus og nettselskapsfokus



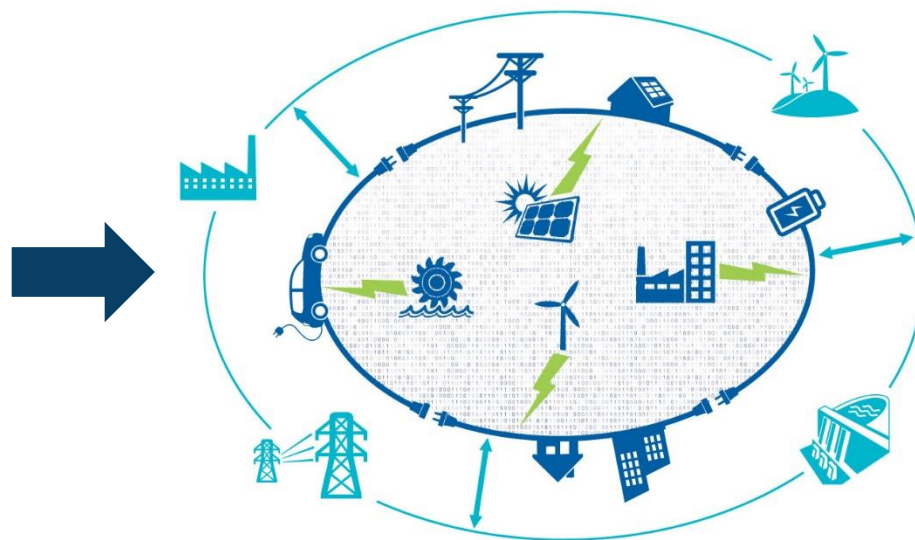


CINELDI: Strategi for overgangen til fremtidens nett

Dagens kraftsystem



Fremtidens kraftsystem



Bakgrunn

- Elektrifisering av transport
- Økt utbredelse av nye laster (f.eks. datasenter og batterifabrikker)
- Nye datakilder (AMS, sensorer, RTU i nettstasjon, ...)
- Økt utbredelse av distribuert produksjon på kundenivå

Gir både nye utfordringer og muligheter for fremtidens nett

Fleksibilitet kan være et kostnadseffektivt alternativ og/eller supplement til tradisjonelle nettinvesteringer

Hva er fleksibilitet?

- Fleksibilitet er *evne og vilje til* modifisering av produksjons- og/eller forbruksmønster, på et individuelt eller aggregert nivå, ofte som en reaksjon på et eksternt signal, for å kunne tilby en tjeneste til kraftsystemet eller opprettholde stabil nettdrift (basert på [8]).

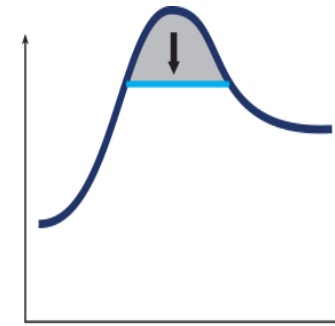
CINELDI-rapport (2020) "Scenarier for fremtidens elektriske distribusjonsnett anno 2030-2040",
H. Vefsnmo, T. Hermansen, G. Kjølle, K. Sand

Forbrukerfleksibilitet

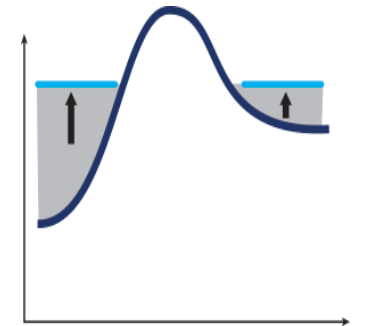
Aktivering

- **Implisitt fleksibilitet** = Prisrespons i forbruket ved kostnadsreflekterende tariffer
- **Eksplisitt fleksibilitet** = Aktivering av fleksibilitet ved ekstern styring ut fra nettrelaterte behov

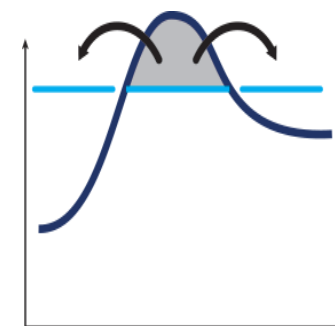
Alternativ respons



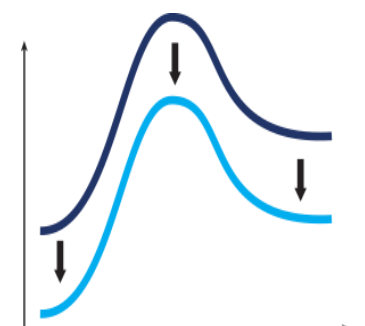
Peak clipping



Valley filling



Load shifting



Energy conservation

Eksempler fra forskningen

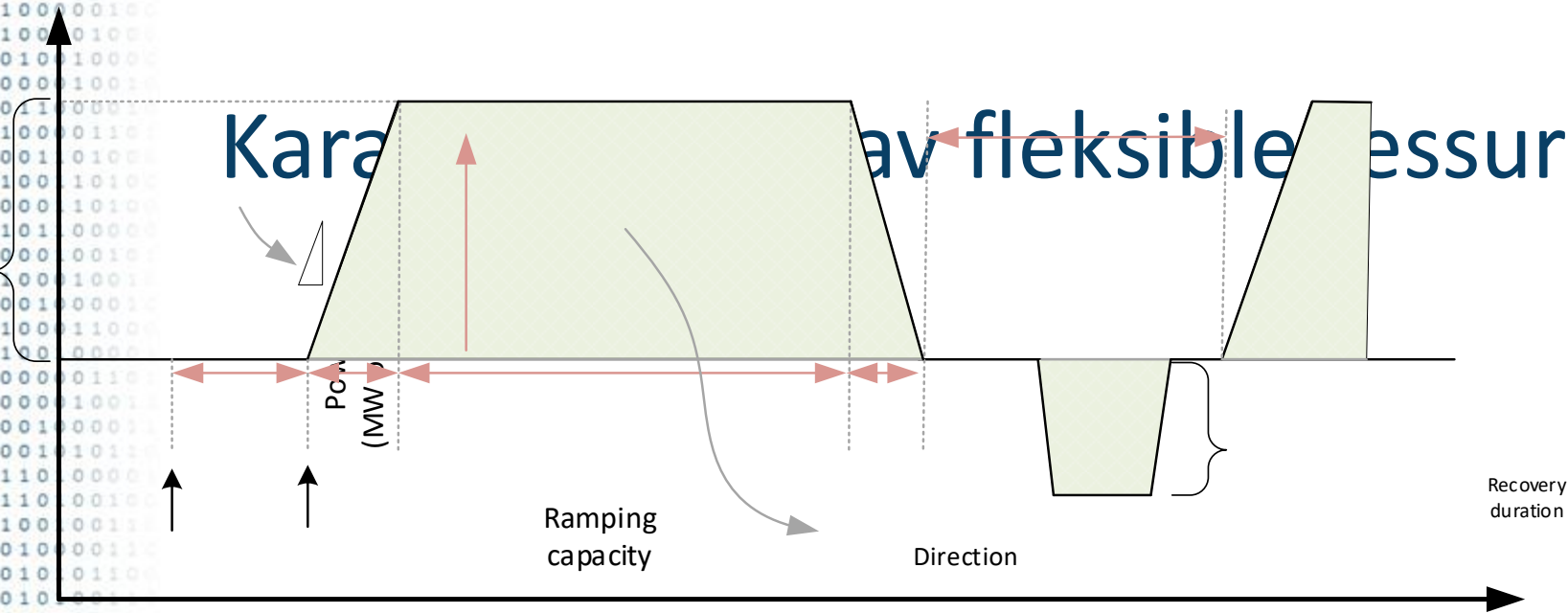
- Kundefokus og nettselskapsfokus



CINØLDI



Karakteristik av fleksible ressurser (kvantitativ)



Power Capacity

Reaction duration

Ramp(-up) duration

Service duration

Ramp(-down) duration

Rebound effect

Activation signal sent Activation begins

Energy capacity

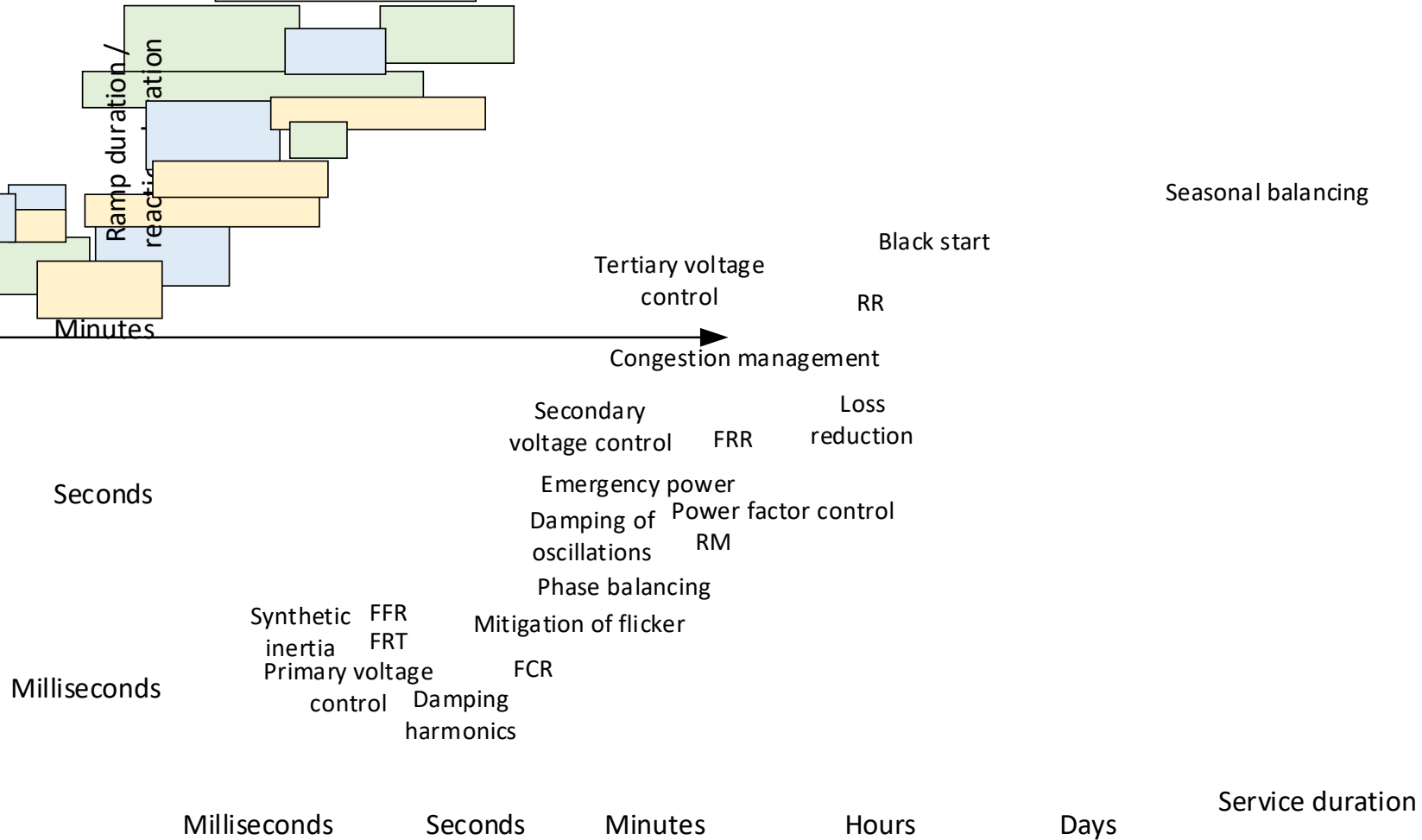
Time (s or hr)



Kilde: [Comprehensive classifications and characterizations of power system flexibility resources](#), February 2021, Electric Power Systems Research, Merkebu Zenebe Degefa, Iver Bakken Sperstad, Hanne Sæle



Systemtjenester karakterisert ut fra responsivitet og varighet

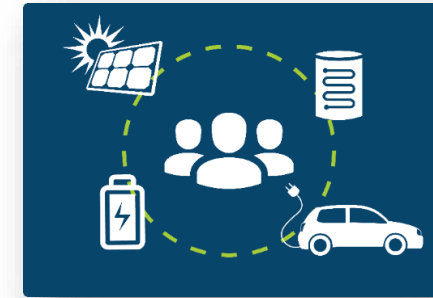


Kilde: [Comprehensive classifications and characterizations of power system flexibility resources](#), February 2021, Electric Power Systems Research, Merkebu Zenebe Degefa, Iver Bakken Sperstad, Hanne Sæle

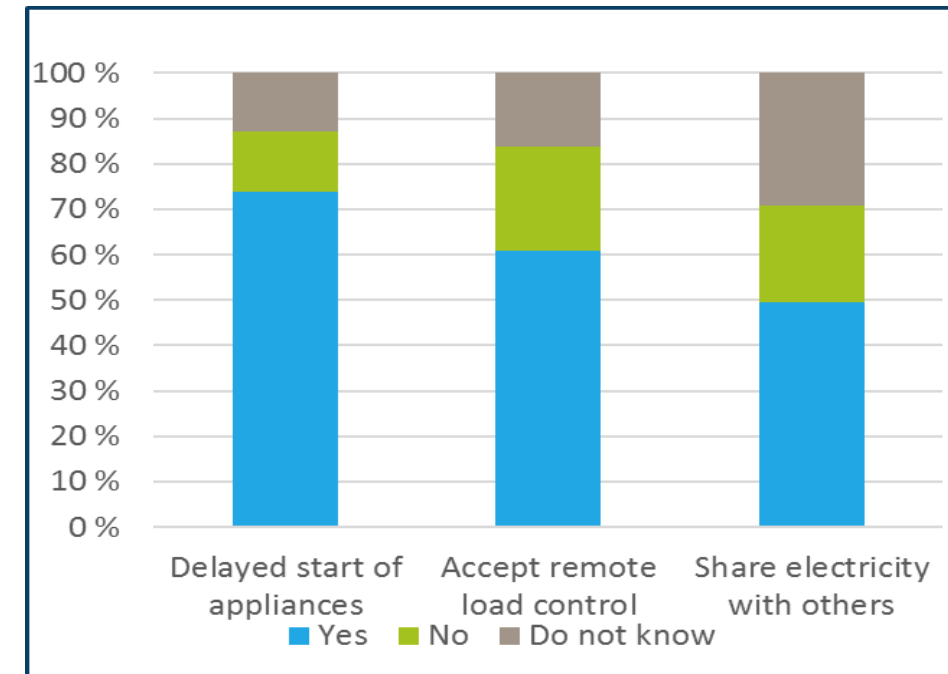


WP5 - Flexible resources in the power system

Potensiale for fleksibilitet blant norske husholdninger



- Spørreundersøkelse for å kartlegge potensiale for fleksibelt strømforbruk blant norske husholdningskunder (2017, 1007 besvarelser)
- Fleksibilitet på en kald vinterdag, når strømmettet er sterkt belastet:
 - 3 av 4 (73,8%) er villige til å utsette start av vaskemaskin, oppvaskmaskin o.l. (manuelt)
 - 2 av 3 (61,0%) aksepterer fjernstyring av varmtvannsbereder (forutsatt at det ikke gir kaldt vann)
 - 49,4% vil dele på strømmen med andre, ved å manuelt redusere eget strømforbruk



CINELDI-referanse:

- Kronikk om husholdningskunder sin vurdering av eget potensiale for fleksibelt strømforbruk, publisert i Dagens Næringsliv 21. September 2018, [Gemini.no](http://www.gemini.no) og [KS Bedrift Energi](http://www.ks-bedriftenergi.no).

CINELDI

Mulighetsstudie: Bruk av fleksibilitet i nettselskap (1:2)

- Dybdeintervjuer 7 nettselskap
 - Personell fra drift- og planmiljøene og myndighetskontakt
 - Store og små nettselskap
 - by og land, øst, vest, sør og nord
 - Representerer $\frac{1}{2}$ av strømkundene og $\frac{3}{4}$ av fleksibelt forbruk i Norge
- Spørsmål
 - Status for bruk av fleksibilitet
 - Muligheter og barrierer for fleksibilitet i planlegging og drift
 - Forventninger frem mot 2030/40



Mulighetsstudie: Bruk av fleksibilitet i nettselskap (2:2)

- Resultat

- Markedsbasert fleksibilitet er ikke en del av driften i dag
- Flere har kunder på utkoplbar tariff (UKT)
- Nettselskapene har store forventninger til «tilknytning på vilkår»
- Forventer mer krevende nettdrift og behov for mer proaktiv drift av nettet der markedsbasert fleksibilitet er ett av flere virkemidler

- Hva nettselskap kan gjøre

- Kultur – erfaring fra piloter, plan- og driftspersonell
- Kunnskap – kartlegge nettutfordringer, standardisering
- Kundebevissthet – Kundedialog, målrettet sondering
- Kommunikasjonssystemer – observerbarhet eget nett (AMS), oversikt på driftssentral



WP6 - Smart grid scenarios and transition strategies

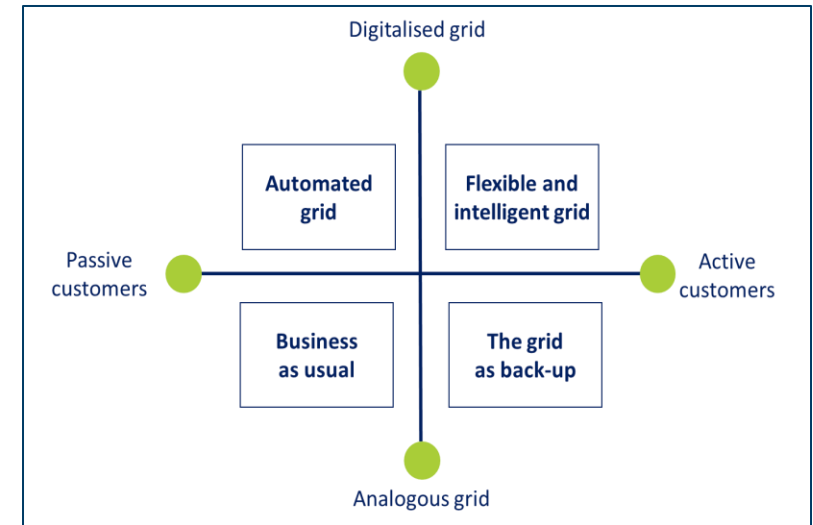
Storstilt elektrifisering og fleksibilitet



- Scenarier for fremtidens nett anno 2030-2040
 - Som underlag for forskningen i CINELDI og transisjonsstrategien for fremtidens nett.
 - Definisjoner av **fleksibilitet** og **fleksible ressurser**
 - Ett miniscenario utvalgt som felles case: Fra effekttopp til stabil last:

Mini scenario: Fra effekttopp til stabil last

“Økt elektrifisering av ferger gir **effektutfordringer** for nettet når ferga lader raskt med høy effekt. Fergeselskapene investerer stort i batterier på land. Dette gir mer stabil last i nettet, og **muligheter** for at fergeselskapene kan tilby fleksibilitet/nettstøtte i høylastperioder og feilsituasjoner”.



CINELDI

Centre for intelligent electricity distribution
- to empower the future Smart Grid



www.cineldi.no



This work is funded by CINELDI - Centre for intelligent electricity distribution, an 8 year Research Centre under the FME-scheme (Centre for Environment-friendly Energy Research, 257626/E20). The authors gratefully acknowledge the financial support from the Research Council of Norway and the CINELDI partners.

CINELDI