

MaksGrid – Tester teknisk innovasjon og digitalisering for å realisere mer dynamisk og effektivt drift og utnyttelse av nettet

Smartgridsenterets webinarserie

November 2024





The Norwegian Smartgrid Centre

- Smartgridsenteret er en medlemsorganisasjon for FoU-institusjoner, selskaper, organisasjoner og offentlige aktører som har som mål å fremme utvikling og implementering av smarte løsninger i kraftsystemet.
- Våre medlemmer samhandler om forskning, innovasjon og kunnskapsdeling for et bærekraftig, sikkert og kostnadseffektivt energisystem.
- Vi skaper en arena og møteplass der medlemmer fra hele verdikjeden møtes og deler ideer og erfaringer.



Ufordringen i Norge

- Manglende nettkapasitet er et økende problem, og er en reell barriere mot ønsket, grønn omstilling
- Bygging av nytt nett tar lengre tid enn nye nettkunder kan vente, er kostbart, og medfører økte klimagassutslipp og naturinngrep.
- I påvente av investeringsbeslutning og nytt nett, så trenger vi nye løsninger som kan frigjøre kapasitet og gi raskere nettilknytning
- **Utnyttelse av eksisterende nettkapasitet påvirkes av systemoperatørens definerte evne til å håndtere hendelser og sikre stabil drift.** Dynamisk informasjon om nettet, bedre risikovurderinger og mer dynamisk tilgang til ressurser kan forbedre evnen til å håndtere hendelser og dermed utnyttelsen av nettkapasitet





MaksGrid er et prosjekt med støtte fra PILOT-E

MaksGrid er et av prosjektene som fikk tildeling av PILOT-E under utlysningen «Kraft – på rett plass – til rett tid». Prosjektet mottar 26 millioner kroner fra ordningen.

PILOT-E er et finansieringstilbud til norsk næringsliv, etablert av Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova. Ordningen skal få frem nye produkter og tjenester innen miljøvennlig teknologi, og har siden 2016 finansiert 29 prosjekter.



Pilot-E

Pilot-E - Formål: Utvikle kunnskap og teknologi

Teknologileverandører:
Utvikler egen teknologi, eier IP
Ca 50 % egenfinansiering
25-50 % statsstøtte
Finansiering fra Brukerne kan redusere egenfinansiering

FoU-leverandører:
Bidrar med ny hovedsakelig åpen kunnskap, koordinerer og støtter gjennomføringen
Ca 50 % støtte, Ca 50 % finansiering fra Brukere

Brukere (nettselskap):
Deltar for å sikre relevans av forskning og teknologiutvikling
25-50 % statsstøtte
Bidrar med finansiering

FoU-leverandører:
Underleverandør. Kan bidra etter behov. F.eks. evaluering av resultat fra Pilot-E.

Enova-støttet demonstrasjon

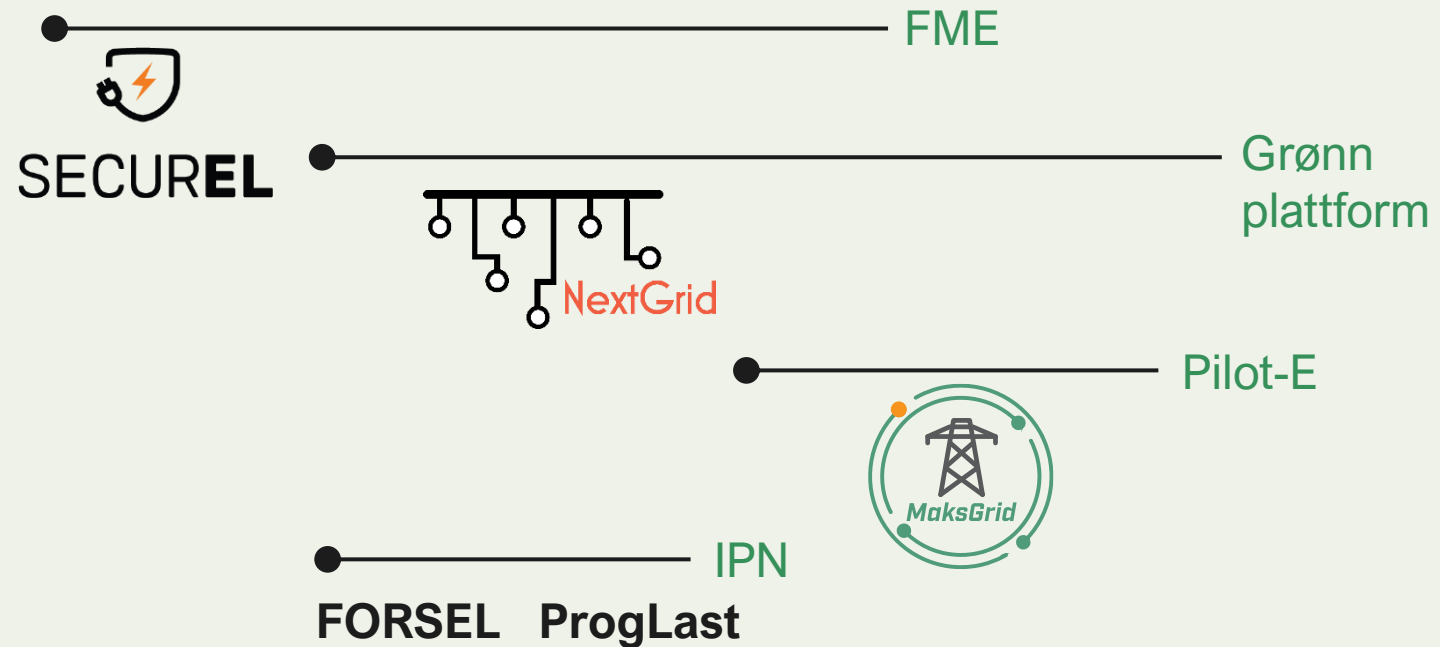
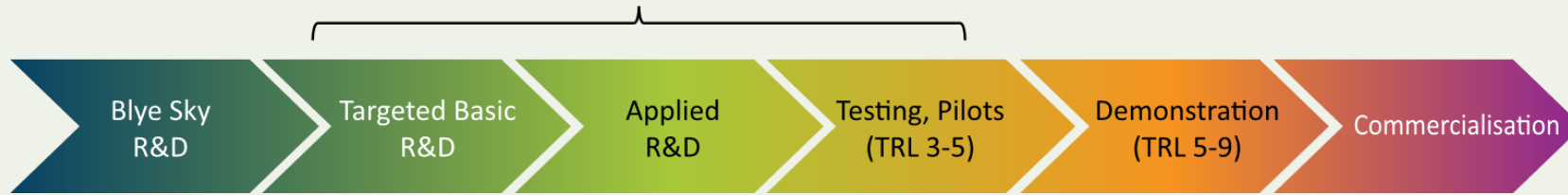
Brukere (nettselskap):
Eier egne demonstrasjoner, eneste støttemottaker
25-50 % investeringsstøtte fra Enova

Teknologileverandører:
Underleverandør til Brukerne
Ikke utvikle egen IP

FoU-leverandører:
Underleverandør. Kan bidra etter behov. F.eks. evaluering av resultat



CINELDI





Prosjektet MaksGrid samler nettselskaper, teknologileverandører og FoU-leverandører

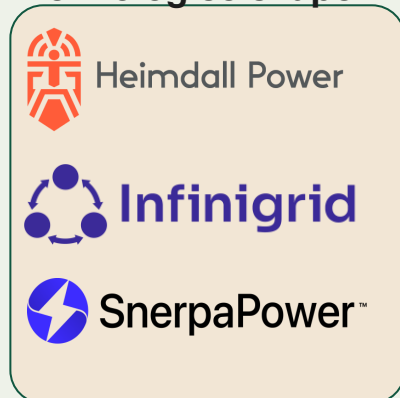
FoU-leverandører



Nettselskaper



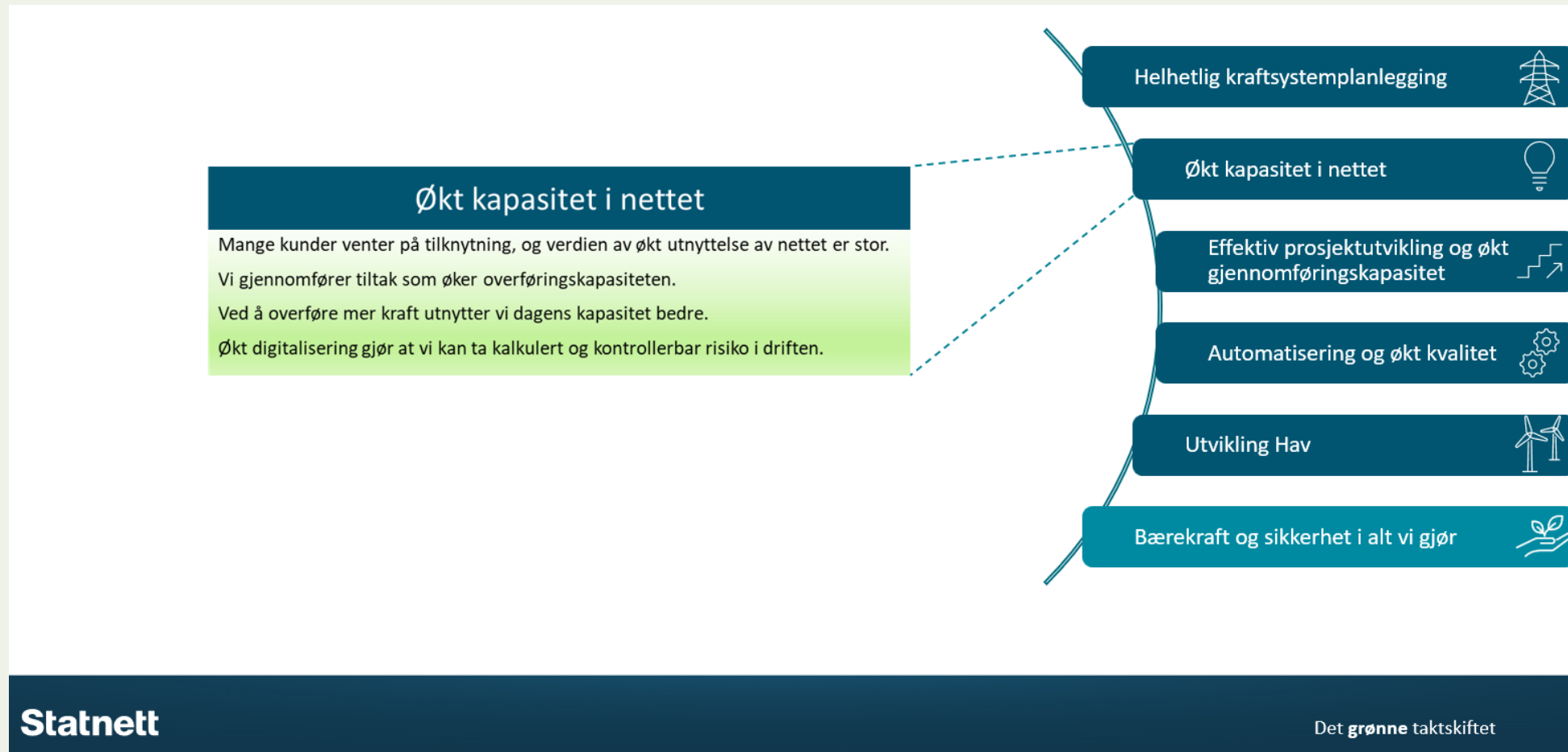
Teknologiselskaper



- Prosjektet er finansiert under Pilot-E
 - Støtte fra Forskningsrådet og Innovasjon Norge
 - Det vil bli søkt om piloteringsstøtte fra Enova
 - Totalbudsjett forskningsdelen ca 34 mnok – teknologiutvikling og pilotering er i tillegg
- Statnett er prosjekteier, med aktiv deltakelse gjennom betydelig egeninnsats fra fem store DSOer
- Prosjektet starter opp i 4. kvartal 2024, og vil bli avsluttet i 4 kvartal 2027
- Stor vekt på spredning av resultater, også gjennom prosjektperioden



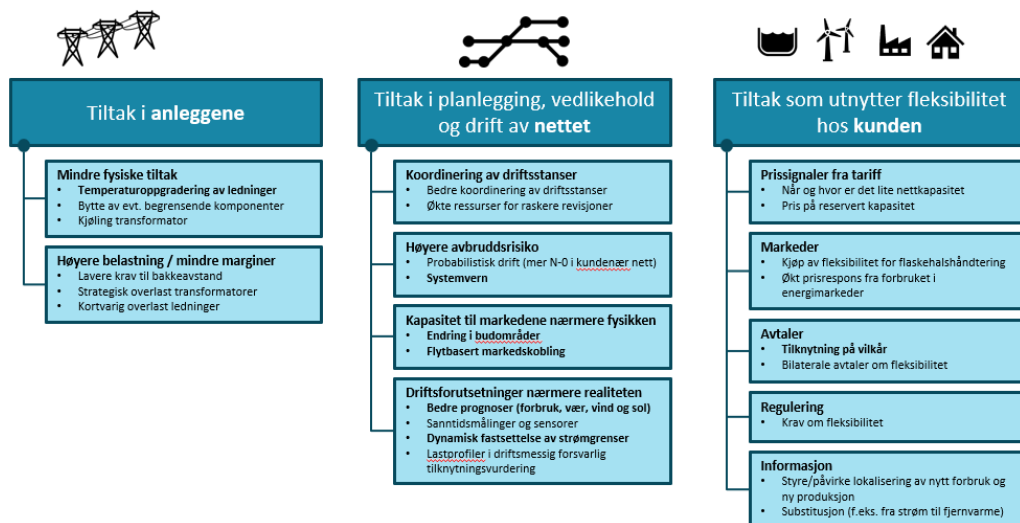
Økt systemutnyttelse står sentralt i Statnetts strategi





Statnett har en bred verktøykasse for økt systemutnyttelse

Statnetts verktøykasse for økt systemutnyttelse



Statnett

Gevinster ved økt kapasitet / økt utnyttelse

- Ny 420 kV ledning
 - Kostnad ca 1 mrd
 - Gir typisk kapasitetsøkning i et snitt på max 1000 MW
 - Investering på 1 MNOK/MW
 - Tar ca 10 år å realisere
- Temperaturoppgradering / DLR
 - Kostnad typisk 0-10 MNOK
 - Kan gi kapasitetsøkning på ca 300 MW
 - Temperaturoppgradering 50 -> 80 grader på svakeste ledning i et snitt
 - Investering på 0-0,03 MNOK/MW (+ økte tap)
 - Tar ca 2 år å realisere

Statnett

... og nettselskaper, leverandører og FoU miljøet må jobbe sammen for å realisere gevinstene.



MoksGrid er et viktig prosjekt for Statnett for å styrke kapasiteten og fleksibiliteten i kraftsystemet

- Hypotese
 - Innovative tiltak, ny teknologi og økt digitalisering gir kunnskap, bedre styring, bedre ressursutnyttelse og mer effektiv drift
- Prosjektet skal utvikle og pilotere innovative løsninger for å øke nettkapasiteten signifikant knyttet til:
 - koordinert automatisk systemstyring,
 - forbrukets rolle i systemdriften
 - dynamiske overføringsgrenser, samt
 - risikobasert nettplanlegging og -drift
- Sammenheng og samlet virkning av disse tiltakene skal evalueres.
- Fokus på
 - Tiltak som nettselskapene selv kan gjennomføre og kontrollere, samt bruk av fleksibilitet hos store forbrukere for systemtjenester

Statnett SF 27,123 followers
2mo • 🌐 [+ Follow](#) [...](#)

Nytt pilotprosjekt skal øke utnyttelsen av strømmettet med 25 prosent ⚡
Vi er glade for støtte fra Pilot-E til et forskningsprosjekt som handler om å øke utnyttelsen av strømmettet.

Pilotprosjektet «Moksgrid» skal gjennomføres sammen med andre nettselskaper i Norge, Smartgridsenteret, DNV og industripartnere.

— Vi ser frem til å komme i gang med prosjektet som skal lete etter innovative måter å øke kapasiteten i nettet på. Det ligger stor verdi av å kunne frigjøre kapasitet i strømmettet og gi raskere nettilknytning, sier **Jørn Egil Johnsen**, fungerende direktør for FoU & Innovasjon i Statnett.

📅 Prosjektet vil vare fra 2024-2027.



Villighet til å bruke løsninger som øker kapasitet

- Nettselskapene opplever på den ene siden et press for å tilknytte mange kunder raskt slik at Norge kan nå klimamålene og kan fortsette å være konkurransedyktig, samtidig som de opplever at det er plass igjen i nettet **som med dagens policies ikke kan utnyttes.**
- Prosjektet handler om å få bedre innsikt i og samkjøre/koordinere risiko mellom TSO og DSO, ikke å øke risiko:
 - Få innsikt i sannsynlighet for feil
 - Innsikt i konsekvensen uten tiltak
 - Redusere eventuelle konsekvenser med tiltak
 - Bli enig om hvem som skal ha 'buffer' og evt aktivere tiltak – eksempelvis koble ut kunder
- Det handler om å få bedre innsikt, tilpasse driften og ha beredskap slik at risiko ikke øker

Risiko = f (sannsynlighet, konsekvens)



Gevinster fra av økt utnyttelse av nettet

- Deterministiske N-1 kriterier, konservativt drift, verninnstillinger, samt policys mm ble innført da innsikt og oversikt over nettet var begrenset.
 - Per i dag finns det mye mer data, bedre innsikt i nettets og komponentes tilstand, samt flere muligheter for å redusere mulige konsekvenser ved feil i nettet
- Bedre utnyttelse betyr ikke nødvendigvis høyere risiko, men bedre oversikt/forståelse av risiko
- Bedre utnyttelse av nettet, eller mer offensiv kjøring, kan blant annet ha følgende mulige gevinster
 - Raskere tilknytning av kunder
 - Dynamiske overføringsgrenser er utviklet for å kunne kjøre nærmere grensen uten å overbelaste, og vil dermed ikke nødvendigvis medføre behov for **mer** vedlikehold, men mer målrettet vedlikehold pga mer tilgjengelig data om tilstand
 - Dynamiske vern innstillinger forhindrer at kunder blir unødvendig utkoblet ved feil
 - Det kan både være enklere og **vanskeligere** å få utkoblinger for å kunne gjøre vedlikehold



MaksGrid - hypotesen:

Vi kan øke tilgjengelig kapasitet i nettet med 25% uten å bygge nytt nett

Fra delvis kjente enkelttiltak....

...til samordnet og koordinert dynamisk utnyttelse





Prosjektet MaksGrid samlar nettselskaper, teknologileverandører og FoU-leverandører

Nettselskaper



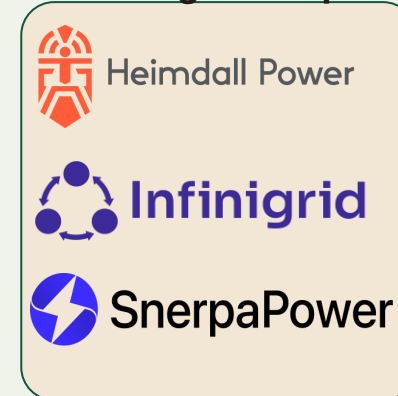
- Behovseiere
- Pilot-hoster
- Implementering av teknologi
- Kravstiller

FoU-leverandører



- Forskning
- Forskningsutfordringer
- Forskningsfronten

Teknologiselskaper



- Teknologiutvikling
- Kommersialisering



Prosjektledelse

Arbeidspakke 4: Evaluering av det enkelte og samlet resultatpotensial, avhengigheter og barrierer

Arbeidspakke 1:

- Økt kapasitet og resiliens ved mer effektiv stabilisering og gjenoppretting samt intelligent koordinert dynamisk systemvern

Arbeidspakke 2:

- Tilføre kapasitet og resiliens gjennom å bruke dynamiske overføringsgrenser

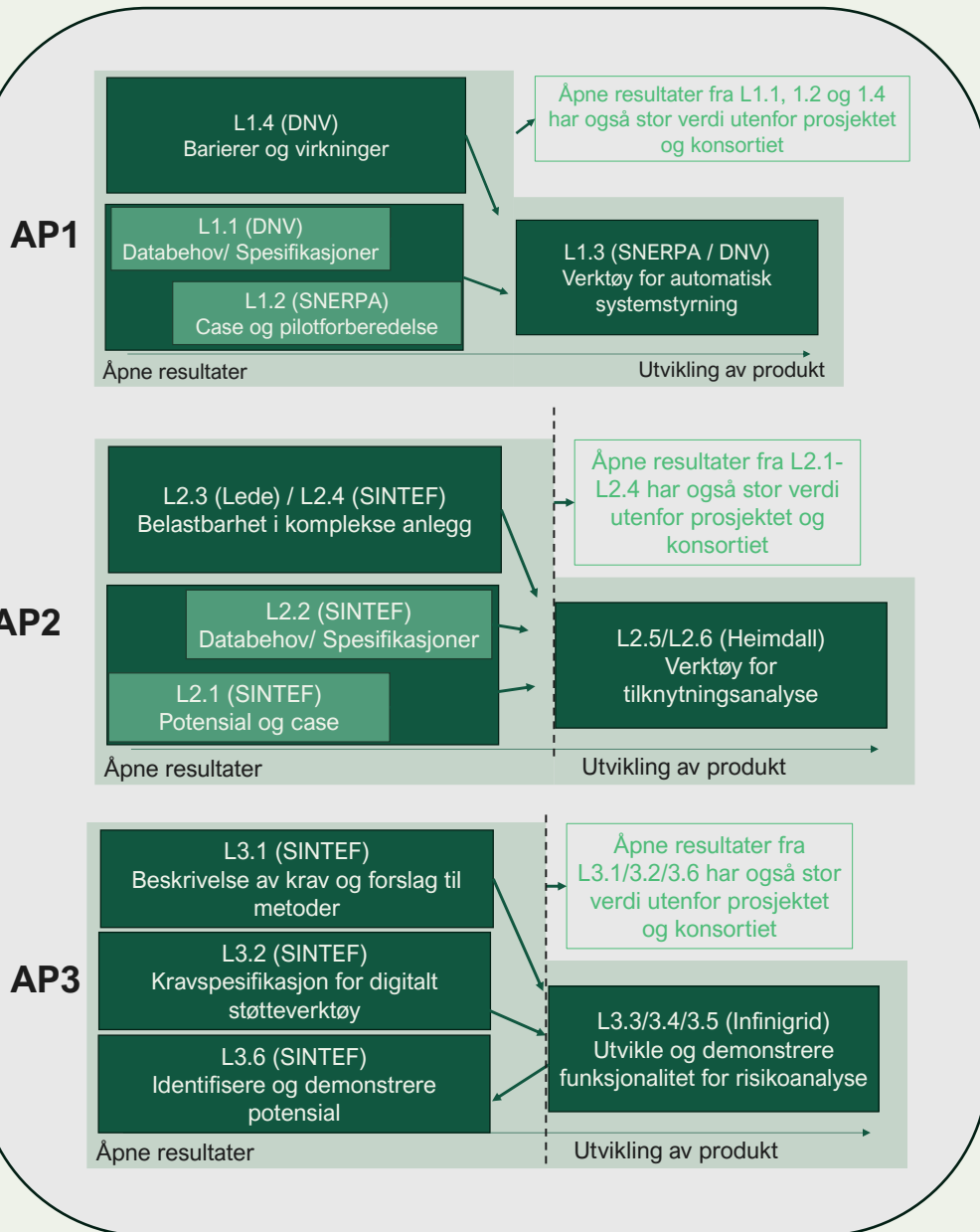
Arbeidspakke 3:

- Bedre utnyttelse gjennom probabilistisk, resillient og driftsforsvarlig drift

Fokus på tiltak hvor nettselskapene har høy grad av egenkontroll, og ikke avhenger av aktiv deltagelse fra mange sluttbrukere



Prosjektet kombinerer forskning, pilotering, lukket produktutvikling og åpne resultater på tvers av tiltak





Hva vil vi levere?

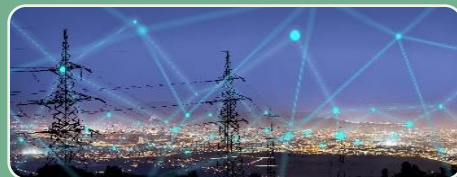
4Q 2024

4Q 2027



Delmål 1

Videreutvikle og teste løsninger for å økt kapasitet og effektiv gjenoppretting etter hendelser i nettet. Vise at nye digitale verktøy og økt samarbeid mellom stort forbruk (industri), ny produksjon og nettselskaper kan frigjøre kapasitet i kraftnettet via koordinert automatisk systemstyring.



Delmål 2

Teste og utvikle en løsning som gjør det mulig å tilføre kapasitet ved å bruke dynamiske overføringsgrenser, samt kartlegge hvilke barrierer som finnes for å nyttiggjøre ekstra kapasitet og kartlegge i hvilke driftsituasjoner ekstra kapasitet kan utnyttes.



Delmål 3

Videreutvikle og teste løsning for å vurdere risiko i sanntid og utnytte marginer som finnes på ulike nettnivåer på en driftsforsvarlig måte, gjennom å innføre risikobasert drift og optimere DSO-DSO-TSO samarbeid.



Delmål 4

Evaluere hvor mye kapasitet som kan tilføres av løsningene individuelt og samlet. Identifisere avhengigheter og barrierer for en full implementering av løsningene.

Koordinert automatisk systemstyring

Dynamiske overføringsgrenser

Risikobasert drift og planlegging



Forskningsutfordringer i MaksGrid

Overordnet forskningsutfordring: Identifisere, videreutvikle og pilotere de løsningene som er mest egnet for å nå målet om å øke nettkapasiteten med 25%, samtidig som risikoen er akseptabel.

- Fire løsninger i prosjektet som til sammen skal øke kapasiteten med 25 % og disse har blitt utviklet hver for seg.
- Hver løsning er alene kommersielt interessant, men ved diskusjoner rundt uttesting har det vist seg at det er vanskelig å få hele potensialet frem fordi det er mange avhengigheter mellom de individuelle løsninger, samt mellom de individuelle løsninger og nettselskapets systemer og behov (integrasjon).
- Felles løsninger krever også en koordinering mellom TSO og DSO når det gjelder risiko samt datautveksling
- I prosjektet skal det brygges en bro mellom nettselskaper og leverandører med mål å få felles løsninger demonstrert i et riktig miljø (TRL 7) for å vise hvordan disse systemer / løsninger kan spille sammen for å oppnå det beste resultat
- Forskning skal framskaffe kunnskap og løsninger som er nødvendig for å bistå nettselskaper samt leverandører med å forberede piloteringen

I tillegg utvikle metode for å evaluere hvor mye kapasitet som faktisk har blitt tilgjengelig i pilotperioden (ENOVA-støttet)

- hva kan potensialet være på lengre sikt?
- hvilke begrensninger er relevante?
- hva er graden av overførbarhet?



Forskningsutfordringer i MaksGrid

- Forskningsutfordring 1: Undersøke hvordan man øker nettets kapasitet og robusthet gjennom koordinert automatisk systemstyring
 - Hvordan kan man best koordinere ledig kapasitet mellom nettnivåene?
 - Hvor mye ekstra kapasitet kan frigjøres gjennom å koordinere riktig?
 - Hvilke endringer i verninnstillinger og hvilken endringstakt for verninnstillinger trengs?
 - Hvilken data trenges for å kunne gjøre nødvendige beslutningen?



Koordinert automatisk systemstyring

DET VI HAR

- I det NFR støttede prosjekt ASAP har dagens situasjon og fremtidens visjon for full automatisert intelligent SPS blitt identifisert
- I prosjektet ble det utviklet en metodikk, samt konsept for dynamiske SPS-er
- I prosjektet ble det utviklet ett veikart
- Det ble undersøkt hvordan DLR kan bli implementert i SPS
- Bruk av AI for SPS ble også forsket på

DET VI UTVIKLER I PROSJEKTET

- Videreutvikle konsept for dynamiske SPS i henhold til veikart
- Utvikle konsept / pilot for SPS koordinering TSO / DSO

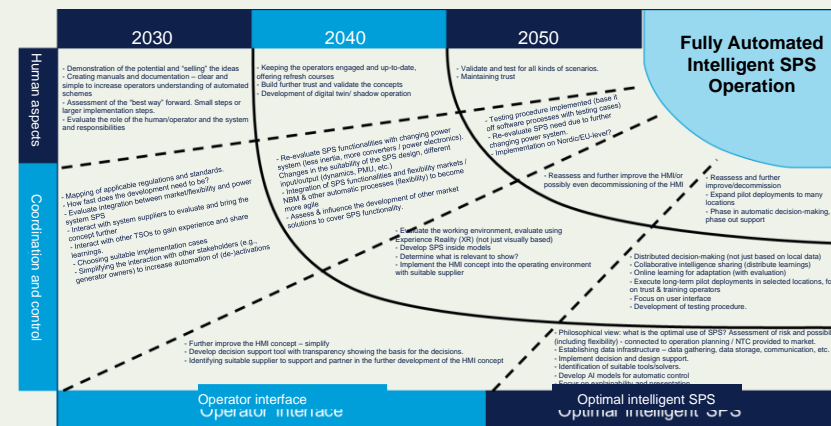
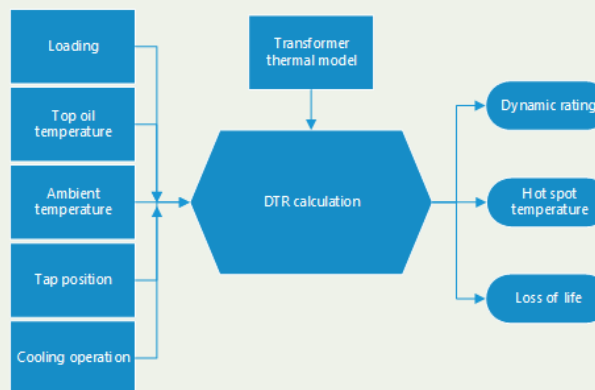
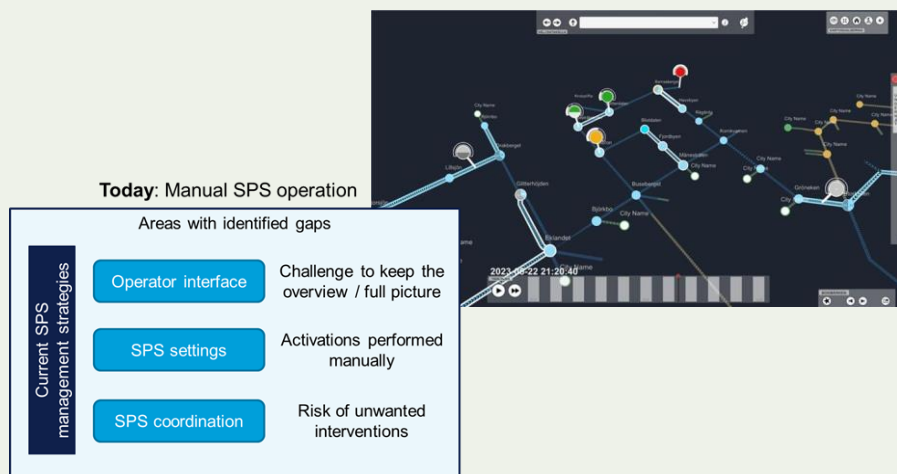


Figure 1: Future concept and roadmap to reach Fully Automated Intelligent SPS Operation



DET VI HAR

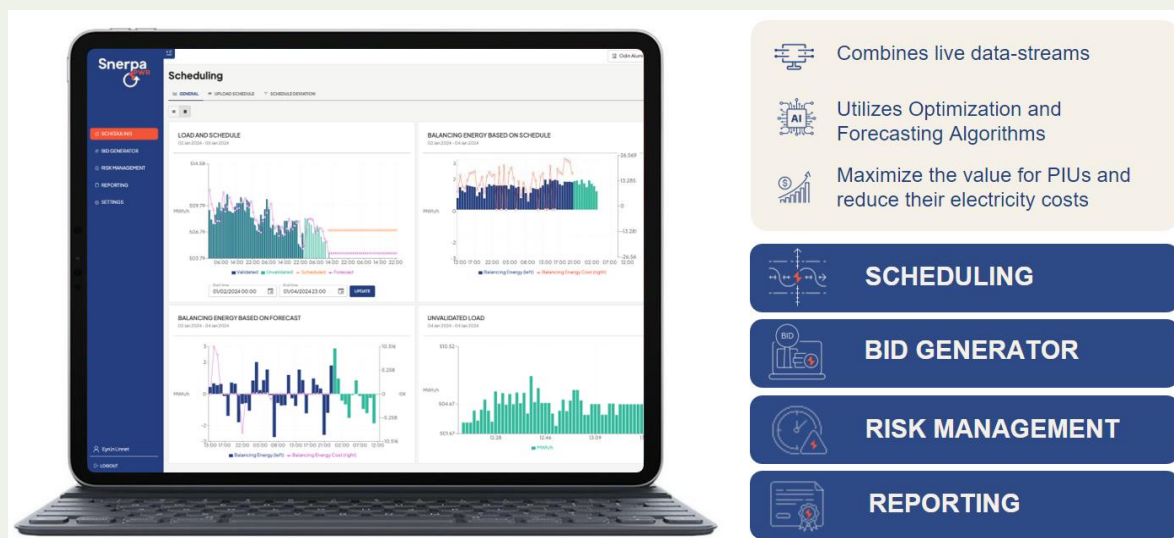
Koordinert
automatisk
systemstyring

DET VI UTVIKLER I PROSJEKTET



Integrere dynamikk i stort industriforbruk tettere i en koordinert og automatisk systemstyring

- Utvide anvendelsesområdene for Snerpa Power sine løsninger slik at stadig mer dynamikk hos stor industri kan gjøres tilgjengelig for avansert og automatisk systemstyring.
- Utvikle integrasjonsløsninger som knytter Snerpa Power sine løsninger for industriaktører tett sammen med systemdriftsløsninger hos relevante DSOer / Statnett slik at ressursene industrien leverer til enhver tid utnyttes optimalt.
- Utvikle løsninger for dokumentasjon og rapportering som gir industrien trygghet med tanke på egen deltakelse, risiko og verdiskaping.





Forskningsutfordringer i MaksGrid

- Forskningsutfordring 2: Etablere og tilpasse modeller og metoder for analyse, planlegging og gjennomføring av tiltak ved hendelser i et nett som driftes basert på dynamiske overføringsgrenser
 - Hvordan beregne risikomargin, hensyntatt dynamiske grenser?
 - Håndtering av uønskede hendelser ved høy utnyttelse av nettet
 - Reell kapasitet for sammensatte anlegg



DET VI HAR



Dynamiske
overførings-
grenser

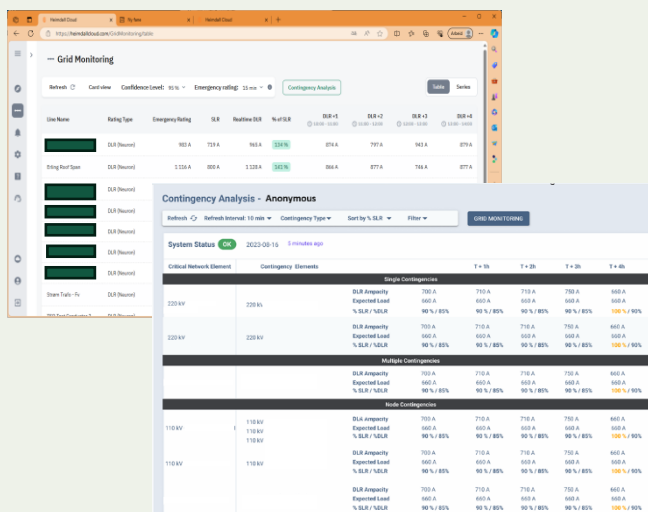
DET VI UTVIKLER I PROSJEKTET

Utvidet datamodell for dynamisk kapasitetsberegning på systemnivå

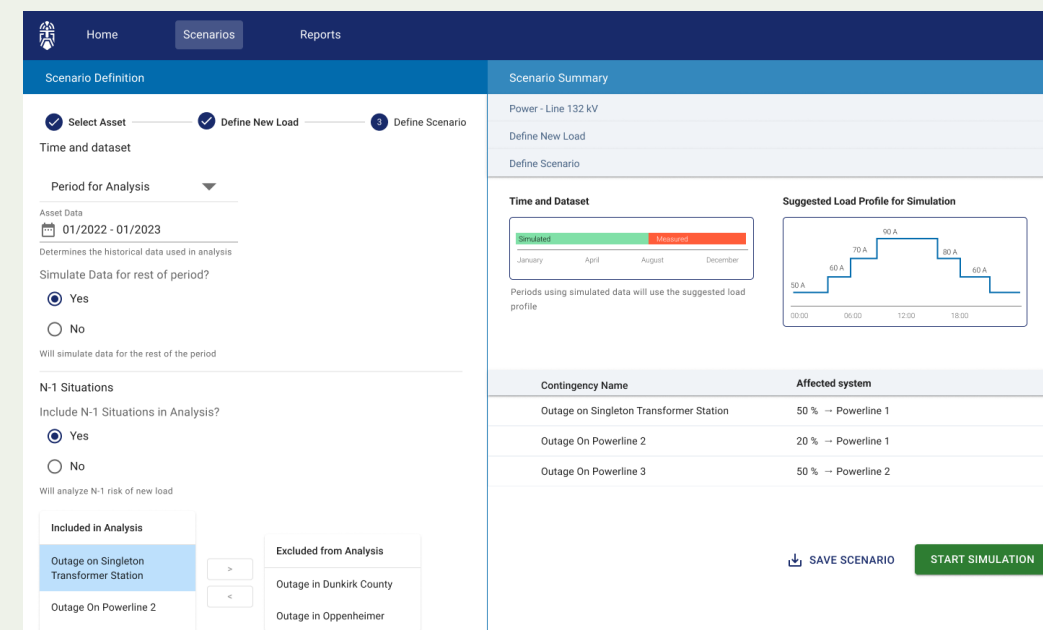
- Belastbarhet i komplekse anlegg
- Sannsynlighetskriterier

Modellen brukes i nye moduler som skal utvikles:

- Tilknytningsanalyse med scenarieanalyse (kapasitet i feilsituasjoner)
- Verktøy for håndtering av ekstrembelastning i feilsituasjoner



- Dynamisk kapasitetsberegning på systemnivå
 - Historisk - tilnærmet sanntid – prediktiv
- Beredskapsanalyse





Forskningsutfordringer i MaksGrid

- Forskningsutfordring 3: Etablere og tilpasse hensiktsmessige metoder for beregning av risiko for ulike formål og på ulike nettnivå
 - Samspillet mellom nettselskapene er viktig, inkludert samspillet mellom nettnivåene hvor risiko kan overføres mellom aktører uten at det finnes mekanismer som kvantifiserer eller håndterer risikoen.
 - Optimalisere risikofordelingen mellom ulike aktører og kommunisere den mellom aktørene



DET VI HAR

Risikobasert
planlegging
og drift

DET VI UTVIKLER I PROSJEKTET



Dashboard screen in operations



Examples of views in Promaps of
flow in grid and its bottlenecks



Videreutvikle metode og implementere løsning som vil bidra til å frigjøre kapasitet til nytt forbruk og fornybar produksjon ved at kraftnettet utnyttes maksimalt, men uten at det går ut over forsyningssikkerheten.

- Kartlegge behovet for, og kravene som må stilles til, risikoanalysene hos nettselskapene for at risikobasert planlegging og drift skal kunne innføres.
- Utvikle en formulering av «driftsmessig forsvarlig» og et rammeverk for hvordan selskapene kan etablere sine grenser for hva som er driftsmessig forsvarlig.
- Utvikle datablokker for datautveksling mellom nettområdene, samt utvikles en metode for å koordinere samtidsanalysene mellom nettområdene, slik at forsyningssikkerhet og risiko fra et område inngår i «naboområdet».
- Demonstrere funksjonalitet for risikoanalyse i driftsplanlegging, operativ drift og nettplanlegging. Identifisere og demonstrere potensialet for innføring risikobasert nettplanlegging og -drift for DSO og TSO separat og kombinert.

Fullt operativ løsning som har blitt pilottestet for flere TSOer og DSOer, og i systemdrift hos en DSO i Norge.



Om SnerpaPower



 **SnerpaPower™**
Intelligent Energy Solutions

19 November 2024

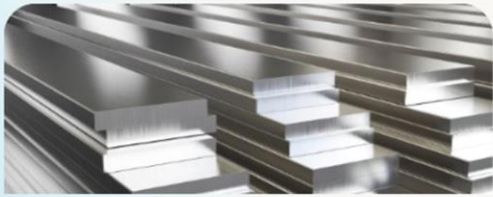
 Scheduling  Bid Generator  Risk Management  Reporting



Om SnerpaPower

Next generation energy management system. Designed for Power Intensive Users of Electricity.

Who?



Aluminum Smelters



Data Centers



Hydrogen Production



Adapting to new industry segments

Why?



Flexibility Services



Automates & Optimizes



New Revenues



Reduced Risk



Direct Market Link



Net Zero

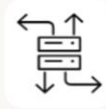


Om SnerpaPower

What does SnerpaPower do? And how?



Lower the electricity cost for green industries in a net-zero energy system by:



Managing flexibility



Optimizing scheduling and ordering processes



Om SnerpaPower

Next generation energy management system. Designed for Power Intensive Users of Electricity.

Our first Pilot Partners, now customers

RioTinto



 **atnorth**



 **Borealis**
DATA CENTER



LANDSNET



How?



Software as a Service (SaaS)



Revenue Share



Om SnerpaPower

A fully operational platform. Bringing cost savings & efficiency.

Customer base

> 650 MW

> 5,5 TWh

10 plants

Digital connections to



TSO & balancing market



Power providers



Data Hubs

Focused on

Security

Reliability

Availability





Om SnerpaPower

The Service & Functionality.

Powered by forecasting and optimization algorithms.



Scheduling

Optimized & automated load forecasts, schedules and orders, minimizing deviations



Bid Generator

Live connection to the balancing market & automatic bidding



Risk Management

Surveillance of load control, balancing energy and bid activation in real-time



Reporting

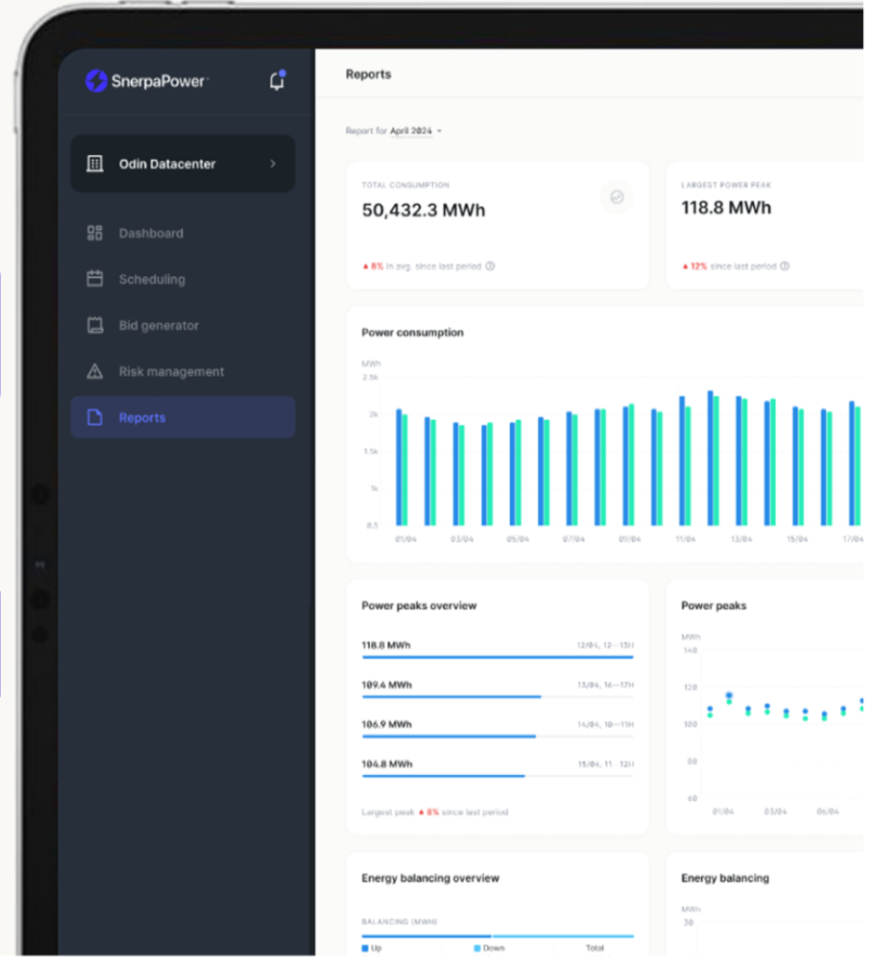
Full overview of cost, revenues and performance measures

20-90%
imbalance energy
reduction



98,5 - 99,5 %
forecast accuracy^{*)}

^{*)} For loads >10MW last 1, 3 and 6 month average





Om SnerpaPower

The Service & Functionality.

Powered by forecasting and optimization algorithms.



Scheduling

Optimized & automated load forecasts, schedules and orders, minimizing deviations



Bid Generator

Live connection to the balancing market & automatic bidding



Risk Management

Surveillance of load control, balancing energy and bid activation in real-time



Reporting

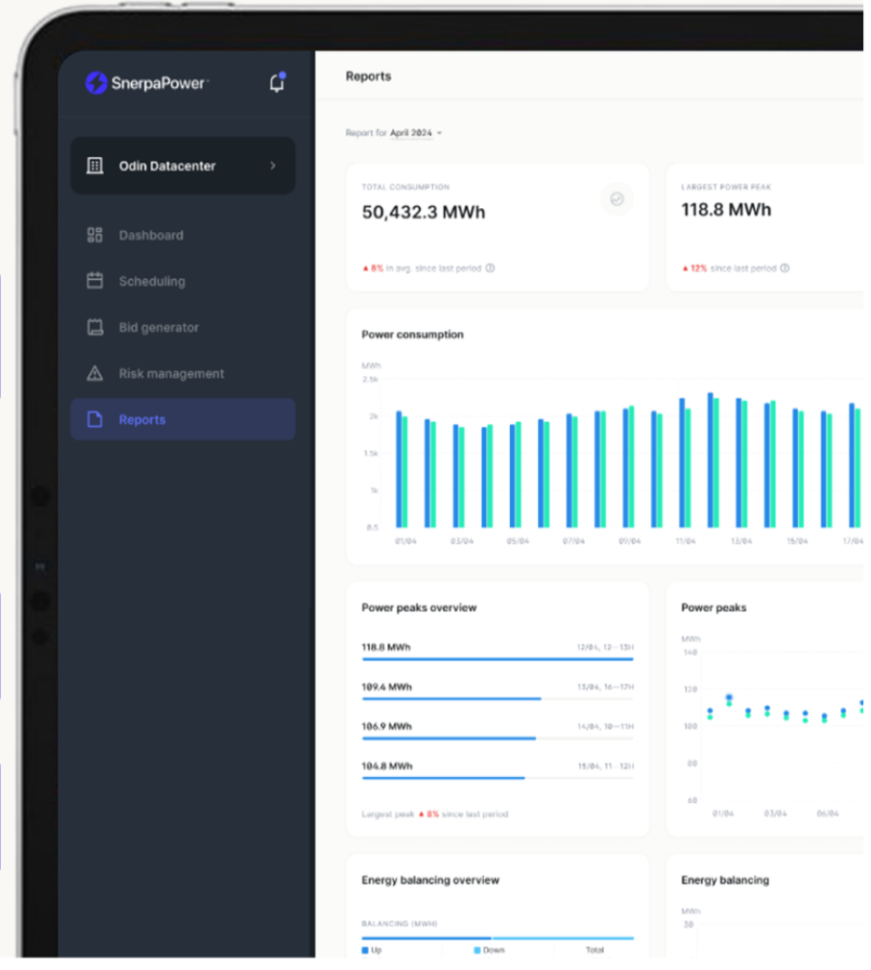
Full overview of cost, revenues and performance measures

More flex volumes



Increased market presence

Minimized risk





SnerpaPower's rolle i MaksGrid – AP1 Koordinert automatisk systemstyring



Knytte industrilaster (pilotpartnerne) til nettselskapenes systemstyring gjennom bruk av SnerpaPower sin programvare.



Tilpasse SnerpaPower sin programvare til norske fleksibilitets- og balansemarkeder.

- ✓ Kartlegge krav og behov, inkl. databehov
- ✓ Innlemme i løsningene både eksisterende fleksibilitets- og balanseprodukter og potensielt ny dynamikk i forbruk som kan gjøres tilgjengelig og bidra til bedre og mer koordinert automatisk systemstyring.



Kommunisere og koble til både distribusjons- og transmisjonsnivået for optimalisert bruk av tilgjengelig fleksibilitet på tvers av nettnivå.



Utvikle metoder og løsninger for koordinert automatisert systemstyring.



Teste og dokumentere nytte for industriforbrukere og nettoperatører.



Sikre transparens for stor industri og kontroll med flexibilitetstilbud for å minimere risiko på bransjesiden og maksimere verdiskapingen.





Takk!



Make every megawatt count!

 @snerpa-power

 snerpapower.com

 snerpapower@snerpapower.com



We support the Sustainable Development Goals of the United Nations



Resultatspredning i MaksGrid



Kunnskapsdeling



Kompetanseløft



Nettverksbygging



Hvorfor resultatspredning?



Fremme innovasjon og beste praksis



Informere og forberede brukere



Øke troverdigheten og synligheten til prosjektet



Fagseminar



Smartgridkonferansen



Smartgriddagene



Årsrapport



Rapporter



DEBATT



Video



MaksGrid



Dialog



LinkedIn



Webinar
23. mai, kl 11:00
Kan vi planlegge nettet med mer realistiske kapasitetsgrenser?

