



**CINELDI**

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



Norwegian Centre for  
Environment-friendly  
Energy Research

# Strategi og veikart for overgangen til et fleksibelt og intelligent strømnett

Trondheim, 6. november

Susanne Sandell, Oddbjørn Gjerde, Magnus Korpås og Vijay Vadlamudi

1

**Utstrakt digitalisering og automatisering er nødvendig for å gi oversikt over og styring i strømmettet**

2

**Fleksibilitet i forbruk, produksjon og energilager må tas i bruk for bedre utnyttelse av strømmettet**

3

**Forsyningssikkerheten utfordres av ekstremvær, cybertrusler, økte driftspåkjenninger og økt kompleksitet i kraftsystemet, og må håndteres på nye måter i fremtiden**



# Hovedbudskap

**Mulighet**

**Begrunnelse**

**Barrierer**

**Tiltak**



# Tiltak



2025-2030

Tiltak

Tiltak

Tiltak

Tiltak



2030-2040

Tiltak

Tiltak

Tiltak

Tiltak



Målbilde for  
strømnettet

2040



Målbilde for  
strømnettet  
2040



# Målbilde for strømnettet 2040

Felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold

Risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold

Et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen



Nettselskapene bruker verktøy på driftssentralen som ser hvor det er behov for fleksibilitet (på tvers av nettnivå), hvor tilbydere er, og samhandler automatisk med tilbyder/aggregator.

Hele verdikjeden for fleksibilitet er etablert.

Nettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet, og bruker en kombinasjon av markedsbaserte og avtalebaserte fleksible ressurser i stor skala.

Alle produkter som bruker (mye) strøm leveres med mulighet for styring via tredjepart.

Fremtidens kunde har en tilknytningsavtale som muliggjør laststyring uten å trenge å ha et bevisst forhold til dette.

# Målbilde for strømnettet 2040





**Nettbransjen har god oversikt over risiko knyttet til forsyningssikkerhet**

**Risikobasert planlegging, drift og vedlikehold er standard i bransjen, og reguleringen tilrettelegger for dette.**

**Et motstandsdyktig og cybersikkert strømnett der forsyningssikkerheten kan differensieres og er ivaretatt også gjennom elektrifiseringen og det grønne skiftet.**

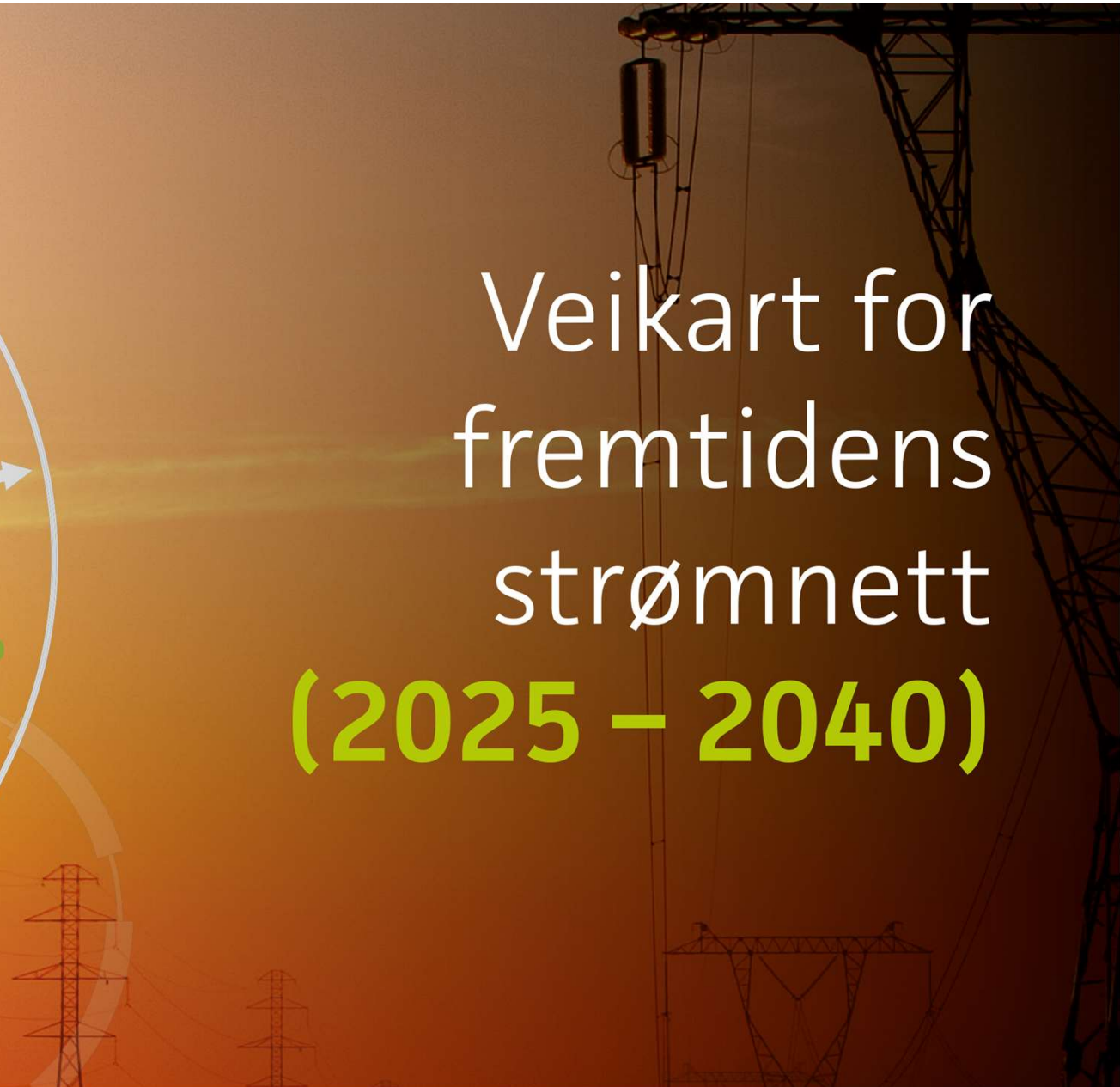
**Mer samfunnsøkonomisk rasjonell ressursutnyttelse (også på tvers av energibærere).**

# Målbilde for strømnettet 2040





Veikart for  
fremtidens  
strømnett  
**(2025 – 2040)**



## **Veikart for hovedbudskap 1**

**Utstrakt digitalisering og automatisering er nødvendig for å gi oversikt over og styring i strømnettet**



2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy, demonstrere og pilotere fremtidens aktive nettdrift.

Videreutvikle og pilotere ny metodikk for nettplanlegging.

Videreutvikle og implementere nye metoder for anleggsforvaltning.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettnyttelse.



2030-2040

Utvikle og ta i bruk driftsverktøy for risikoanalyse og visualisering.

Utvikle og innføre automatisert nettdrift.

Utvikle og innføre risikobasert planleggingsmetodikk i full skala.

Innføre databasert anleggsforvaltning i full skala.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen bruker et felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Automatisert nettdrift med bruk av aktive nett-tiltak.

Bruker risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold, som gir robuste beslutninger og et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen som trengs i samfunnet for å nå klimamålene.

Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold.



2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle og pilotere ny metodikk for nettplanlegging.

Videreutvikle og implementere nye metoder for anleggsforvaltning.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettnyttelse.



2030-2040

Utvikle og innføre risikobasert planleggingsmetodikk i full skala.

Innføre databasert anleggsforvaltning i full skala.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen bruker et felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Automatisert nettdrift med bruk av aktive nett-tiltak.

Bruker risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold, som gir robuste beslutninger og et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen som trengs i samfunnet for å nå klimamålene.

Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold.



2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy, demonstrere og pilotere fremtidens aktive nettdrift.

anleggsforvaltning.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettnyttelse.



2030-2040

Innføre databasert anleggsforvaltning i full skala.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen bruker et felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Automatisert nettdrift med bruk av aktive nett-tiltak.

Bruker risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold, som gir robuste beslutninger og et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen som trengs i samfunnet for å nå klimamålene.

Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold.



2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy

Utvikle og ta i bruk driftsverktøy for risikoanalyse og visualisering.

Videreutvikle og implementere nye metoder for anleggsforvaltning.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettnyttelse.



2030-2040

Utvikle og ta i bruk driftsverktøy for

planleggingsmetodikk i full skala.

Innføre databasert anleggsforvaltning i full skala.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen bruker et felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Automatisert nettdrift med bruk av aktive nett-tiltak.

Bruker risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold, som gir robuste beslutninger og et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen som trengs i samfunnet for å nå klimamålene.

Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold.



2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy, demonstrere og pilotere fremtidens aktive nettdrift.

Videreutvikle og implementere nye metoder for anleggsforvaltning.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettnyttelse.



2030-2040

Utvikle og ta i bruk driftsverktøy for risikoanalyse og visualisering.

Utvikle og innføre automatisert nettdrift.

Innføre databasert anleggsforvaltning i full skala.



Målbilde for strømnettet

2040

Nettbransjen bruker et felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Automatisert nettdrift med bruk av aktive nett-tiltak.

Bruker risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold, som gir robuste beslutninger og et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen som trengs i samfunnet for å nå klimamålene.

Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold.



## Utvikle og innføre automatisert nettdrift.



2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy, demonstrere og pilotere fremtidens aktive nettdrift.

Videreutvikle og pilotere ny metodikk for

Videreutvikle og pilotere ny metodikk for nettplanlegging.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettnyttelse.



2030-2040

Utvikle og ta i bruk driftsverktøy for risikoanalyse og visualisering.

Utvikle og innføre automatisert nettdrift.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen bruker et felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Automatisert nettdrift med bruk av aktive nett-tiltak.

Bruker risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold, som gir robuste beslutninger og et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen som trengs i samfunnet for å nå klimamålene.

Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold.



2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy, demonstrere og pilotere fremtidens aktive nettdrift.

Utvikle og innføre risikobasert planleggingsmetodikk i full skala.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettnyttelse.



2030-2040

Utvikle og ta i bruk driftsverktøy for risikoanalyse og visualisering.

i full skala.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen bruker et felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Automatisert nettdrift med bruk av aktive nett-tiltak.

Bruker risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold, som gir robuste beslutninger og et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen som trengs i samfunnet for å nå klimamålene.

Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold.



2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy, demonstrere og pilotere fremtidens aktive nettdrift.

Videreutvikle og implementere nye metoder for anleggsforvaltning.

anleggsforvaltning.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettnyttelse.



2030-2040

Utvikle og ta i bruk driftsverktøy for risikoanalyse og visualisering.

Innføre databasert anleggsforvaltning i full skala.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen bruker et felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Automatisert nettdrift med bruk av aktive nett-tiltak.

Bruker risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold, som gir robuste beslutninger og et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen som trengs i samfunnet for å nå klimamålene.

Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold.



2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy, demonstrere og pilotere fremtidens aktive nettdrift.

Videreutvikle og pilotere ny metodikk for nettplassering.

Innføre databasert anleggsforvaltning i full skala.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettnyttelse.



2030-2040

Utvikle og ta i bruk driftsverktøy for risikoanalyse og visualisering.

Utvikle og innføre automatisert nettdrift.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen bruker et felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Automatisert nettdrift med bruk av aktive nett-tiltak.

Bruker risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold, som gir robuste beslutninger og et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen som trengs i samfunnet for å nå klimamålene.

Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold.



2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy, demonstrere og pilotere fremtidens aktive nettdrift.

Videreutvikle og pilotere ny metodikk for nettplanlegging.

Videreutvikle og implementere nye metoder for anleggsforvaltning.

2030-2040

Utvikle og ta i bruk driftsverktøy for risikoanalyse og visualisering.

Utvikle og innføre automatisert nettdrift.

Utvikle og innføre risikobasert planleggingsmetodikk i full skala.

Innføre databasert anleggsforvaltning

Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen bruker et felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Automatisert nettdrift med bruk av aktive nett-tiltak.

Bruker risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold, som gir robuste beslutninger og et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen som trengs i samfunnet for å nå klimamålene.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettnyttelse.

Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold.



2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy, demonstrere og pilotere fremtidens aktive nettdrift.

Videreutvikle og pilotere ny metodikk for nettplanlegging.

Videreutvikle og implementere nye metoder for anleggsforvaltning.



2030-2040

Utvikle og ta i bruk driftsverktøy for risikoanalyse og visualisering.

Utvikle og innføre automatisert nettdrift.

Utvikle og innføre risikobasert planleggingsmetodikk i full skala.

Innføre databasert anleggsforvaltning i full skala.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen bruker et felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.

Automatisert nettdrift med bruk av aktive nett-tiltak.

Bruker risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold, som gir robuste beslutninger og et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen som trengs i samfunnet for å nå klimamålene.

vedlikehold.



Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettutnyttelse.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettutnyttelse.

2025-2030

Instrumentere, standardisere og samle inn data.

Videreutvikle beslutningsstøtteverktøy, demonstrere og pilotere fremtidens aktive nettdrift.

Videreutvikle og pilotere ny metodikk for nettplanlegging.

Videreutvikle og implementere nye metoder for anleggsforvaltning.

Spre resultater, dele kunnskap og «beste praksis» for verktøy på tvers av bransjen.

Tilpasse reguleringen til behovet for rask tilknytning og økt nettutnyttelse.



2030-2040

Utvikle og ta i bruk driftsverktøy for risikoanalyse og visualisering.

Utvikle og innføre automatisert nettdrift.

Utvikle og innføre risikobasert planleggingsmetodikk i full skala.

Innføre databasert anleggsforvaltning i full skala.



Målbilde for strømmettet

2040

**Felles etablert dataformat og data med høy kvalitet. Høy grad av interoperabilitet og standardisering.**

**Utbredt digitalisering og automatisering i hele nettvirksomheten: fra planlegging til drift og vedlikehold**

**Risikobaserte metoder og verktøy for planlegging, drift og vedlikehold**

nettvirksomheten: fra planlegging til drift og

**Et nett som har høy grad av utnyttelse og tåler elektrifiseringen**

## Veikart for hovedbudskap 2

Fleksibilitet i forbruk, kraftproduksjon,  
og energilager må tas i bruk for bedre  
utnyttelse av strømmettet





## 2025-2030

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

Videreutvikle verktøy som viser tilgjengelig fleksibilitet.

Pilotere bruk av fleksibilitet for aktiv nettdrift.

Etablere systematikk for koordinert bruk av fleksibilitet på tvers av nettnivå.

Utvikle modeller for verdien av fleksibilitet og verifisering av levert fleksibilitet.

Videreutvikle markedsplasser for handel mellom nettselskap, aggregator og kunde.

Undersøke samfunnsmessige og sosiale konsekvenser av å ta i bruk fleksibilitet i kraftsystemet.

Innføre regulering som tilrettelegger for effektkoordinering, produksjonsdeling og aktivering av fleksibilitet.



## 2030-2040

Utvikle og innføre standardiserte fleksibilitetsprodukter.

Implementere systematikken i verktøy for å optimalisere fleksibilitetsbruk på tvers av nettnivå.

Implementere fleksibilitetsmodellene i verktøy for nettdrift.

Implementere verktøy som automatisk samhandler med fleksible ressurser.

Iverksette ny standard tilknytningsavtale som gjør kundenes fleksibilitet tilgjengelig.



## Målbilde for strømmettet

## 2040

Nettselskapene bruker verktøy på driftssentralen som ser hvor det er behov for fleksibilitet (på tvers av nettnivå), hvor tilbydere er, og samhandler automatisk med tilbyder/aggregator.

Hele verdikjeden for fleksibilitet er etablert, og strømmettet utnyttes bedre ved hjelp av fleksible ressurser – koordinert og optimalisert på tvers av nettnivå.

Nettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet, og bruker en kombinasjon av markedsbaserte og avtalebaserte fleksible ressurser i stor skala.

Alle produkter som bruker (mye) strøm leveres med mulighet for styring via tredjepart. Fremtidens kunde er en fleksibel ressurs, dvs. en aktiv kunde som har evne og vilje til å bidra med fleksibilitet og har en tilknytningsavtale som muliggjør laststyring uten å trenge å ha et bevisst forhold til dette.

2025-2030

2030-2040

Målbilde for  
strømnettet

2040

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

fleksibilitet på tvers av nettnivå.

nettnivå.

tselskapene bruker verktøy på tssentralen som ser hvor det er behov for sibilitet (på tvers av nettnivå), hvor tilbydere og samhandler automatisk med tilbyder/regator.

Videreutvikle verktøy som viser tilgjengelig fleksibilitet.

Hele verdikjeden for fleksibilitet er etablert, og strømnettet utnyttes bedre ved hjelp av fleksible ressurser – koordinert og optimalisert på tvers av nettnivå.

ettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet, og bruker en kombinasjon av markedsbaserte og talebaserte fleksible ressurser i stor skala.

Undersøke samfunnsmessige og sosiale konsekvenser av å ta i bruk fleksibilitet i kraftsystemet.

Innføre regulering som tilrettelegger for effektkoordinering, produksjonsdeling og aktivering av fleksibilitet.



Iverksette ny standard tilknytningsavtale som gjør kundenes fleksibilitet tilgjengelig.



Alle produkter som bruker (mye) strøm leveres med mulighet for styring via tredjepart. Fremtidens kunde er en fleksibel ressurs, dvs. en aktiv kunde som har evne og vilje til å bidra med fleksibilitet og har en tilknytningsavtale som muliggjør laststyring uten å trenge å ha et bevisst forhold til dette.

2025-2030

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

Videreutvikle verktøy som viser tilgjengelig fleksibilitet.

Pilotere bruk av fleksibilitet for aktiv nettdrift.

## Pilotere bruk av fleksibilitet for aktiv nettdrift.

Utvikle modeller for verdien av fleksibilitet og verifisering av levert fleksibilitet.

Videreutvikle markedsplasser for handel mellom nettselskap, aggregator og kunde.

Undersøke samfunnsmessige og sosiale konsekvenser av å ta i bruk fleksibilitet i kraftsystemet.

Innføre regulering som tilrettelegger for effektkoordinering, produksjonsdeling og aktivering av fleksibilitet.



2030-2040

Utvikle og innføre standardiserte fleksibilitetsprodukter.

Implementere fleksibilitetsmodellene i verktøy for nettdrift.

Implementere verktøy som automatisk samhandler med fleksible ressurser.

Iverksette ny standard tilknytningsavtale som gjør kundenes fleksibilitet tilgjengelig.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettselskapene bruker verktøy på driftssentralen som ser hvor det er behov for fleksibilitet (på tvers av nettnivå), hvor tilbydere er, og samhandler automatisk med tilbyder/aggregator.

Hele verdikjeden for fleksibilitet er etablert, og strømmettet utnyttes bedre ved hjelp av fleksible ressurser – koordinert og optimalisert på tvers av nettnivå.

Nettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet, og bruker en kombinasjon av markedsbaserte og avtalebaserte fleksible ressurser i stor skala.

Alle produkter som bruker (mye) strøm leveres med mulighet for styring via tredjepart. Fremtidens kunde er en fleksibel ressurs, dvs. en aktiv kunde som har evne og vilje til å bidra med fleksibilitet og har en tilknytningsavtale som muliggjør laststyring uten å trenge å ha et bevisst forhold til dette.

2025-2030

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

Videreutvikle verktøy som viser tilgjengelig fleksibilitet.

Pilotere bruk av fleksibilitet for aktiv nettdrift.

2030-2040

Utvikle og innføre standardiserte fleksibilitetsprodukter.

Implementere systematikken i verktøy for

Målbilde for strømmettet

2040

Nettselskapene bruker verktøy på driftssentralen som ser hvor det er behov for fleksibilitet (på tvers av nettnivå), hvor tilbydere er, og samhandler automatisk med tilbyder/ aggregator.

Hele verdikjeden for fleksibilitet er etablert, og strømmettet utnyttes bedre ved hjelp av fleksible ressurser – koordinert og optimalisert på tvers av nettnivå.

Nettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet, og bruker en kombinasjon av markedsbaserte og avtalebaserte fleksible ressurser i stor skala.

Alle produkter som bruker (mye) strøm leveres med mulighet for styring via tredjepart. Fremtidens kunde er en fleksibel ressurs, dvs. en aktiv kunde som har evne og vilje til å bidra med fleksibilitet og har en tilknytningsavtale som muliggjør laststyring uten å trenge å ha et bevisst forhold til dette.

## Etablere systematikk for koordinert bruk av fleksibilitet på tvers av nettnivå.

nettselskap, aggregator og kunde.

Implementere verktøy som automatisk samhandler med fleksible ressurser.

Undersøke samfunnsmessige og sosiale konsekvenser av å ta i bruk fleksibilitet i kraftsystemet.

Innføre regulering som tilrettelegger for effektkoordinering, produksjonsdeling og aktivering av fleksibilitet.

Iverksette ny standard tilknytningsavtale som gjør kundenes fleksibilitet tilgjengelig.



2025-2030

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

Videreutvikle verktøy som viser tilgjengelig fleksibilitet.

Pilotere bruk av fleksibilitet for aktiv nettdrift.

2030-2040

Utvikle og innføre standardiserte fleksibilitetsprodukter.

Implementere systematikken i verktøy for

Målbilde for strømmettet

2040

Nettselskapene bruker verktøy på driftssentralen som ser hvor det er behov for fleksibilitet (på tvers av nettnivå), hvor tilbydere er, og samhandler automatisk med tilbyder/ aggregator.

Utvikle modeller for verdien av fleksibilitet og verifisering av levert fleksibilitet.

Nettselskap, aggregator og kunde.

Implementere verktøy som automatisk samhandler med fleksible ressurser.

Nettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet, og bruker en kombinasjon av markedsbaserte og andre fleksible ressurser i stor skala.

Videreutvikle markedsplasser for handel mellom nettselskap, aggregator og kunde.

Nettselskapene som bruker (mye) strøm leveres via tredjepart for styring. Kunde er en fleksibel ressurs, dvs. tilbyder som har evne og vilje til å bidra til nettsystemet og har en tilknytningsavtale som gjør laststyring uten å trenge å ha et bevisst forhold til dette.

## 2025-2030

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

Videreutvikle verktøy som viser tilgjengelig fleksibilitet.

Pilotere bruk av fleksibilitet for aktiv nettdrift.

Etablere systematikk for koordinert bruk av fleksibilitet på tvers av nettnivå.

Utvikle modeller for verdien av fleksibilitet og verifisering av levert fleksibilitet.

Videreutvikle markedsplasser for handel mellom nettselskap, aggregator og kunde.

Undersøke samfunnsmessige og sosiale konsekvenser av å ta i bruk fleksibilitet i kraftsystemet.

Innføre regulering som tilrettelegger for effektkoordinering, produksjonsdeling og aktivering av fleksibilitet.



## 2030-2040

Utvikle og innføre standardiserte fleksibilitetsprodukter.

Implementere systematikken i verktøy for å optimalisere fleksibilitetsbruk på tvers av nettnivå.

Implementere fleksibilitetsmodellene i verktøy for nettdrift.

Implementere verktøy som automatisk samhandler med fleksible ressurser.

Iverksette ny standard tilknytningsavtale som gjør kundenes fleksibilitet tilgjengelig.



## Målbilde for strømmettet

## 2040

Nettselskapene bruker verktøy på driftssentralen som ser hvor det er behov for fleksibilitet (på tvers av nettnivå), hvor tilbydere er, og samhandler automatisk med tilbyder/aggregator.

Hele verdikjeden for fleksibilitet er etablert, og strømmettet utnyttes bedre ved hjelp av fleksible ressurser – koordinert og optimalisert på tvers av nettnivå.

Nettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet, og bruker en kombinasjon av markedsbaserte og avtalebaserte fleksible ressurser i stor skala.

Alle produkter som bruker (mye) strøm leveres med mulighet for styring via tredjepart. Fremtidens kunde er en fleksibel ressurs, dvs. en aktiv kunde som har evne og vilje til å bidra med fleksibilitet og har en tilknytningsavtale som muliggjør laststyring uten å trenge å ha et bevisst forhold til dette.

2025-2030

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

2030-2040

Utvikling av standardiserte

## Utvikle og innføre standardiserte fleksibilitetsprodukter.

fleksibilitet på tvers av nettnivå.

Utvikle modeller for verdien av fleksibilitet og verifisering av levert fleksibilitet.

Videreutvikle markedsplasser for handel mellom nettselskap, aggregator og kunde.

Undersøke samfunnsmessige og sosiale konsekvenser av å ta i bruk fleksibilitet i kraftsystemet.

Innføre regulering som tilrettelegger for effektkoordinering, produksjonsdeling og aktivering av fleksibilitet.



nettnivå.

Implementere fleksibilitetsmodellene i verktøy for nettdrift.

Implementere verktøy som automatisk samhandler med fleksible ressurser.

Iverksette ny standard tilknytningsavtale som gjør kundenes fleksibilitet tilgjengelig.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettselskapene bruker verktøy på driftssentralen som ser hvor det er behov for fleksibilitet (på tvers av nettnivå), hvor tilbydere er, og samhandler automatisk med tilbyder/aggregator.

Hele verdikjeden for fleksibilitet er etablert, og strømmettet utnyttes bedre ved hjelp av fleksible ressurser – koordinert og optimalisert på tvers av nettnivå.

Nettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet, og bruker en kombinasjon av markedsbaserte og avtalebaserte fleksible ressurser i stor skala.

Alle produkter som bruker (mye) strøm leveres med mulighet for styring via tredjepart. Fremtidens kunde er en fleksibel ressurs, dvs. en aktiv kunde som har evne og vilje til å bidra med fleksibilitet og har en tilknytningsavtale som muliggjør laststyring uten å trenge å ha et bevisst forhold til dette.

2025-2030

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

Videreutvikle verktøy som viser tilgjengelig fleksibilitet.

Pilotere bruk av fleksibilitet for aktiv nettdrift.

2030-2040

Utvikle og innføre standardiserte fleksibilitetsprodukter.

Utvikle og innføre standardiserte tilknytningsavtaler for

Samhandlinger med fleksible ressurser.

Målbilde for strømmettet

2040

Nettselskapene bruker verktøy på driftssentralen som ser hvor det er behov for fleksibilitet (på tvers av nettnivå), hvor tilbydere er, og samhandler automatisk med tilbyder/ aggregator.

Hele verdikjeden for fleksibilitet er etablert, og strømmettet utnyttes bedre ved hjelp av fleksible ressurser – koordinert og optimalisert på tvers av nettnivå.

Nettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet, og bruker en kombinasjon av markedsbaserte og avtalebaserte fleksible ressurser i stor skala.

Alle produkter som bruker (mye) strøm leveres med mulighet for styring via tredjepart. Fremtidens kunde er en fleksibel ressurs, dvs. en aktiv kunde som har evne og vilje til å bidra med fleksibilitet og har en tilknytningsavtale som muliggjør laststyring uten å trenge å ha et bevisst forhold til dette.

Implementere systematikken i verktøy for å optimalisere fleksibilitetsbruk på tvers av nettnivå.

Undersøke samfunnsmessige og sosiale konsekvenser av å ta i bruk fleksibilitet i kraftsystemet.

Innføre regulering som tilrettelegger for effektkoordinering, produksjonsdeling og aktivering av fleksibilitet.



Iverksette ny standard tilknytningsavtale som gjør kundenes fleksibilitet tilgjengelig.





2025-2030

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

Videreutvikle verktøy som viser tilgjengelig fleksibilitet.

Pilotere bruk av fleksibilitet for aktiv nettdrift.

Etablere systematikk for koordinert bruk av fleksibilitet på tvers av nettnivå.

Utvikle modeller for verdien av fleksibilitet og verifisering av levert fleksibilitet.

2030-2040

Utvikle og innføre standardiserte fleksibilitetsprodukter.

Implementere systematikken i verktøy for å optimalisere fleksibilitetsbruk på tvers av nettnivå.

Målbilde for strømmettet

2040

Nettselskapene bruker verktøy på driftssentralen som ser hvor det er behov for fleksibilitet (på tvers av nettnivå), hvor tilbydere er, og samhandler automatisk med tilbyder/ aggregator.

Hele verdikjeden for fleksibilitet er etablert, og strømmettet utnyttes bedre ved hjelp av fleksible ressurser – koordinert og optimalisert på tvers av nettnivå.

Nettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet, og bruker en kombinasjon av markedsbaserte og avtalebaserte fleksible ressurser i stor skala.

Alle produkter som bruker (mye) strøm leveres med mulighet for styring via tredjepart. Fremtidens kunde er en fleksibel ressurs, dvs. en aktiv kunde som har evne og vilje til å bidra med fleksibilitet og har en tilknytningsavtale som muliggjør laststyring uten å trenge å ha et bevisst forhold til dette.

Implementere fleksibilitetsmodellene i verktøy for nettdrift.

Undersøke samfunnsmessige og sosiale konsekvenser av å ta i bruk fleksibilitet i kraftsystemet.

Innføre regulering som tilrettelegger for effektkoordinering, produksjonsdeling og aktivering av fleksibilitet.

Iverksette ny standard tilknytningsavtale som gjør kundenes fleksibilitet tilgjengelig.



2025-2030

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

Videreutvikle verktøy som viser tilgjengelig fleksibilitet.

Pilotere bruk av fleksibilitet for aktiv nettdrift.

Etablere systematikk for koordinert bruk av fleksibilitet på tvers av nettnivå.

2030-2040

Utvikle og innføre standardiserte fleksibilitetsprodukter.

Implementere systematikken i verktøy for å optimalisere fleksibilitetsbruk på tvers av nettnivå.

Målbilde for strømmettet

2040

Nettselskapene bruker verktøy på driftssentralen som ser hvor det er behov for fleksibilitet (på tvers av nettnivå), hvor tilbydere er, og samhandler automatisk med tilbyder/ aggregator.

Undersøke samfunnsmessige og sosiale konsekvenser av å ta i bruk fleksibilitet i kraftsystemet.

nettselskap, aggregator og kunde.

Implementere verktøy som automatisk

Nettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet, og bruker en kombinasjon av markedsbaserte og

Undersøke samfunnsmessige og sosiale kon

Innføre regulering som tilrettelegger for effektkoordinering, produksjonsdeling og aktivering av fleksibilitet.

Iverksette ny standard tilknytningsavtale som gjør kundenes fleksibilitet tilgjengelig.

2025-2030

Videreutvikle metoder for kartlegging av tilgjengelig nettkapasitet, både for kort og lang sikt.

Videreutvikle verktøy som viser tilgjengelig fleksibilitet.

Pilotere bruk av fleksibilitet for aktiv nettdrift.

Etablere systematikk for koordinert bruk av fleksibilitet på tvers av nettnivå.

Utvikle modeller for verdien av fleksibilitet og verifisering av levert fleksibilitet.

Videreutvikle markedsplasser for handel mellom nettselskap, aggregator og kunde.

Undersøke samfunnsmessige og sosiale konsekvenser av å ta i bruk

Innføre regulering som tilrettelegger for effektkoordinering, produksjonsdeling og aktivering av fleksibilitet.



2030-2040

Utvik  
flesi

**Driftsentralen har full oversikt over fleksibilitet i sitt system**

Imple  
å opt  
nettr

**Hele verdikjeden for fleksibilitet er etablert.**

Imple  
for ne

**Nettselskapene er etablerte kjøpere av fleksibilitet (både avtaler og marked**

Imple  
samh

**All relevant forbruk har mulighet for styring**

Iverk

avtale som gjør kundenes fleksibilitet tilgjengelig.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettselskapene er erfarne kjøpere av fleksibilitet,

en aktiv kunde som har evne og vilje til å bidra med fleksibilitet og har en tilknytningsavtale som muliggjør laststyring uten å trenge å ha et bevisst forhold til dette.

## Veikart for hovedbudskap 3

Forsyningssikkerheten utfordres av ekstremvær, cybertrusler, økte driftspåkjenninger og økt kompleksitet i kraftsystemet og må håndteres på nye måter i fremtiden



2025-2030

Definere risikobaserte kriterier og prinsipper og forankre risikobasert tilnærming på alle nivå i nettselskapet.

Videreutvikle og teste risikobaserte metoder og kriterier.

Videreutvikle og implementere verktøy for kartlegging av cyberrisiko.

Bygge kunnskapsgrunnlaget for differensiering av forsyningsikkerhet.



2030-2040

Innføre risikobasert planlegging, -drift og -vedlikehold av strømmettet.

Kartlegge og forstå gjensidige avhengigheter mellom energibærere, domener og nettnivåer.

Utvikle metodikk for å håndtere motstandsdyktighet (resiliens).

Bruke digitalisering og fleksibilitet for håndtering og differensiering av forsyningsikkerhet.

Pilotere og innføre nye prinsipper for håndtering av forsyningsikkerhet.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen har god oversikt over risiko knyttet til forsyningsikkerhet

Risikobasert planlegging, drift og vedlikehold er standard i bransjen, og reguleringen tilrettelegger for dette.

Et motstandsdyktig og cybersikkert strømmett der forsyningsikkerheten kan differensieres og er ivaretatt også gjennom elektrifiseringen og det grønne skiftet.

Mer samfunnsøkonomisk rasjonell ressursutnyttelse (også på tvers av energibærere).



2025-2030

2030-2040

Målbilde for  
strømnettet

2040

Definere risikobaserte kriterier og prinsipper og forankre risikobasert tilnærming på alle nivå i nettselskapet.

Bygge kunnskapsgrunnlaget for differensiering av forsyningsikkerhet.



Utvikle metodikk for å håndtere motstandsdyktighet (resiliens).

Bruke digitalisering og fleksibilitet for håndtering og differensiering av forsyningsikkerhet.

Pilotere og innføre nye prinsipper for håndtering av forsyningsikkerhet.



for god oversikt over risiko og forsyningsikkerhet

planlegging, drift og vedlikehold av nettselskapet, og reguleringen av strømmetnettet tilrettelegger for dette.

Et motstandsdyktig og cybersikkert strømnett der forsyningsikkerheten kan differensieres og er ivaretatt også gjennom elektrifiseringen og det grønne skiftet.

Mer samfunnsøkonomisk rasjonell ressursutnyttelse (også på tvers av energibærere).



2025-2030

Definere risikobaserte kriterier og prinsipper og forankre risikobasert tilnærming på alle nivå i nettselskapet.

Videreutvikle og teste risikobaserte metoder og kriterier.

## Videreutvikle og teste risikobaserte metoder og kriterier.

Bygge kunnskapsgrunnlaget for differensiering av forsyningsikkerhet.



2030-2040

Bruke digitalisering og fleksibilitet for håndtering og differensiering av forsyningsikkerhet.

Pilotere og innføre nye prinsipper for håndtering av forsyningsikkerhet.



Målbilde for strømmettet

2040

Et motstandsdyktig og cybersikkert strømmett der forsyningsikkerheten kan differensieres og er ivaretatt også gjennom elektrifiseringen og det grønne skiftet.

Mer samfunnsøkonomisk rasjonell ressursutnyttelse (også på tvers av energibærere).



2025-2030

Definere risikobaserte kriterier og prinsipper og forankre risikobasert tilnærming på alle nivå i nettselskapet.

Målsettning og prioritering av tiltak basert på risiko

2030-2040

Implementering av risikobasert planlegging og drift

motstandsdyktig (resilient).

Bruke digitalisering og fleksibilitet for håndtering og differensiering av forsyningsikkerhet.

Pilotere og innføre nye prinsipper for håndtering av forsyningsikkerhet.

Målbilde for strømmettet

2040

Bransjen har god oversikt over risikotilstanden til forsyningsikkerhet

Risikobasert planlegging, drift og vedlikehold som standard i bransjen, og reguleringen legger for dette.

Et motstandsdyktig og cybersikkert strømmett der forsyningsikkerheten kan differensieres og er ivaretatt også gjennom elektrifiseringen og det grønne skiftet.

Mer samfunnsøkonomisk rasjonell ressursutnyttelse (også på tvers av energibærere).

## Innføre risikobasert planlegging, -drift og -vedlikehold av strømmettet.

Bygge kunnskapsgrunnlaget for differensiering av forsyningsikkerhet.





2025-2030

2030-2040

Målbilde for strømmettet

2040

Definere risikobaserte kriterier og prinsipper og forankre risikobasert tilnærming på alle nivå i nettselskapet.

Videreutvikle og teste risikobaserte metoder og kriterier.

Videreutvikle og implementere verktøy for kartlegging av cyberrisiko.

Innføre risikobasert planlegging, -drift og -vedlikehold av strømmettet.

Kartlegging av fysisk og logisk sikkerhet.

Nettbransjen har god oversikt over risiko knyttet til forsyningsikkerhet

# Videreutvikle og implementere verktøy for kartlegging av cyberrisiko.

ft og vedlikehold  
juleringen

rsikkert strømmett  
n differensieres  
elektrofisering

Bygge kunnskapsgrunnlaget for differensiering av forsyningsikkerhet.

ring og differensiering av forsyningsikkerhet.

Pilotere og innføre nye prinsipper for håndtering av forsyningsikkerhet.

Mer samfunnsøkonomisk rasjonell ressurs-  
utnyttelse (også på tvers av energibærere).



2025-2030

Definere risikobaserte kriterier og prinsipper og forankre risikobasert tilnærming på alle nivå i nettselskapet.

Videreutvikle og teste risikobaserte metoder og kriterier.

Y

Kartlegge og forstå gjensidige avhengigheter mellom energibærere, domener og nettnivåer.

Bygge kunnskapsgrunnlaget for differensiering av forsyningsikkerhet.



2030-2040

Innføre risikobasert planlegging, -drift og -vedlikehold av strømmettet.

Bruke digitalisering og fleksibilitet for håndtering og differensiering av forsyningsikkerhet.

Pilotere og innføre nye prinsipper for håndtering av forsyningsikkerhet.



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen har god oversikt over risiko og forsyningsikkerhet

Planlegging, drift og vedlikehold av strømmettet, og reguleringen av strømmettet.

Planlagt og cybersikkert strømmnett og forsyningsikkerheten kan differensieres og er ivarettatt også gjennom elektrifiseringen og det grønne skiftet.

Mer samfunnsøkonomisk rasjonell ressursutnyttelse (også på tvers av energibærere).



2025-2030

Definere risikobaserte kriterier og prinsipper og forankre risikobasert tilnærming på alle nivå i nettselskapet.

Videreutvikle og teste risikobaserte metoder og kriterier.

Videreutvikle og implementere verktøy for kartlegging av cyberrisiko.

2030-2040

Innføre risikobasert planlegging, -drift og -vedlikehold av strømmettet.

Kartlegge og forstå gjensidige avhengigheter mellom energibærere, domener og nettnivåer.

Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen har god oversikt over risiko knyttet til forsyningsikkerhet

Risikobasert planlegging, drift og vedlikehold er standard i bransjen, og reguleringen tilrettelegger for dette.

Et motstandsdyktig og cybersikkert strømmett der forsyningsikkerheten kan differensieres og er ivaretatt også gjennom elektrifiseringen og det grønne skiftet.

Mer samfunnsøkonomisk rasjonell ressursutnyttelse (også på tvers av energibærere).

Utvikle metodikk for å håndtere motstandsdyktighet (resiliens).

av forsyningsikkerhet.

Pilotere og innføre nye prinsipper for håndtering av forsyningsikkerhet.



2025-2030

Definere risikobaserte kriterier og prinsipper og forankre risikobasert tilnærming på alle nivå i nettselskapet.

Videreutvikle og teste risikobaserte metoder og kriterier.

Videreutvikle og implementere verktøy for kartlegging av cyberrisiko.

2030-2040

Innføre risikobasert planlegging, -drift og -vedlikehold av strømmettet.

Kartlegge og forstå gjensidige avhengigheter mellom energibærere, domener og nettnivåer.

Pilotere og innføre nye prinsipper for håndtering av forsyningsikkerhet.

Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen har god oversikt over risiko knyttet til forsyningsikkerhet

Risikobasert planlegging, drift og vedlikehold er standard i bransjen, og reguleringen legger for dette.

Utskiftet og cybersikkert strømmett og forsyningsikkerheten kan differensieres utvært også gjennom elektrifisering og utnyttelse av nye skiftet.

Utskiftet og cybersikkert strømmett og forsyningsikkerheten kan differensieres utvært også gjennom elektrifisering og utnyttelse av nye skiftet.

Bygge kunnskapsgrunnlaget for differensiering av forsyningsikkerhet.



2025-2030

Definere risikobaserte kriterier og prinsipper og forankre risikobasert tilnærming på alle nivå i nettselskapet.

Videreutvikle og teste risikobaserte metoder og kriterier.

Videreutvikle og implementere verktøy for kartlegging av cyberrisiko.

2030-2040

Innføre risikobasert planlegging, -drift og -vedlikehold av strømmettet.

Kartlegge og forstå gjensidige avhengigheter mellom energibærere, domener og nettnivåer.

Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen har god oversikt over risiko knyttet til forsyningsikkerhet

Risikobasert planlegging, drift og vedlikehold er standard i bransjen, og reguleringen tilrettelegger for dette.

Et motstandsdyktig og cybersikkert strømmett der forsyningsikkerheten kan differensieres og er ivaretatt også gjennom elektrifiseringen og det grønne skiftet.

Mer samfunnsøkonomisk rasjonell ressursutnyttelse (også på tvers av energibærere).

Bruke digitalisering og fleksibilitet for håndtering og differensiering av forsyningsikkerhet.



2025-2030

Definere risikobaserte kriterier og prinsipper og forankre risikobasert tilnærming på alle nivå i nettselskapet.

Videreutvikle og teste risikobaserte metoder og kriterier.

Videreutvikle og implementere verktøy for kartlegging av cyberrisiko.



2030-2040

Innføre risikobasert planlegging, -drift og -vedlikehold av strømmettet.

Kartlegge og forstå gjensidige avhengigheter mellom energibærere, domener og nettnivåer.

Utvikle metodikk for å håndtere motstandsdyktighet (resiliens).



Målbilde for strømmettet

2040

Nettbransjen har god oversikt over risiko knyttet til forsyningsikkerhet

Risikobasert planlegging, drift og vedlikehold er standard i bransjen, og reguleringen tilrettelegger for dette.

Et motstandsdyktig og cybersikkert strømmett der forsyningsikkerheten kan differensieres og er ivaretatt også gjennom elektrifiseringen og det grønne skiftet.

Mer samfunnsøkonomisk rasjonell ressursutnyttelse (også på tvers av energibærere).



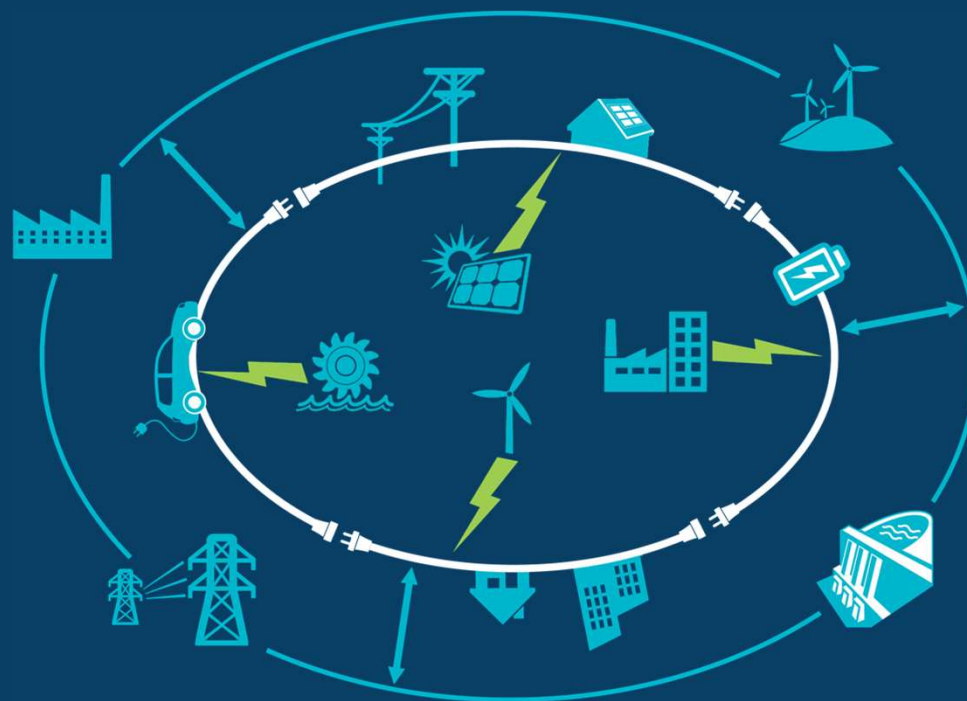
Pilotere og innføre nye prinsipper for håndtering av forsyningsikkerhet.

# CINELDI

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



Norwegian Centre for  
Environment-friendly  
Energy Research



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.no](http://cineldi.no)



[CINELDI\\_FME](https://twitter.com/CINELDI_FME)



[blog.sintef.com/](http://blog.sintef.com/)



[linkedin.com/company/cineldi/](https://linkedin.com/company/cineldi/)