



Rapport 2022/25 | For Statnett



## Forprosjekt: Verdien av avvist etterspørsel

Bidrag til mer samfunnsøkonomisk effektiv håndtering av kjøproblemet

Haakon Vennemo, Henning Wahlquist, Anne Maren Erlandsen

# Dokumentdetaljer

Tittel	Verdien av avvist etterspørsel
Rapportnummer	2022/25
Forfattere	Haakon Vennemo, Henning Wahlquist, Anne Maren Erlandsen
ISBN	978-82-8126-583-7
Prosjektnummer	21-HVE-20
Prosjektleder	Haakon Vennemo
Oppdragsgiver	Statnett
Dato for ferdigstilling	1.7.22
Tilgjengelighet	Offentlig
Nøkkelord	Kraft, energi, markedsdesign, samfunnsøkonomisk analyse

## Om Vista Analyse

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk utredning, evaluering, rådgivning og forskning. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder er klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd. Vista Analyse er vinner av Evalueringsprisen 2018.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

# Forord

Denne rapporten oppsummerer et forprosjekt Vista Analyse gjorde for Statnett høsten 2021 og vinteren 2021-2022. Forprosjektet bestod av seks workshops med aktive deltagelse fra både Vista Analyse og Statnett. Rapporten inneholder et sammendrag av prosjektet og vedlegg bestående av presentasjonen som ble holdt for Statnett 7. februar 2022.

Vi takker for et godt samarbeid og meget interessante diskusjoner med Statnett.

1. juli 2022

**Haakon Vennemo**  
Prosjektleder  
Vista Analyse AS

# Innhold

Sammendrag av forprosjektet.....	5
Vedlegg.....	8
A Slides fra Workshop 7.2.2022	9

# Sammendrag av forprosjektet

*Det er for tiden kø for tilknytning av nytt forbruk i kraftnettet, noe som kan resultere i avvist etterspørsel. Vista Analyse har i samarbeid med Statnett gjennomført et forprosjekt med et overordnet mål om å utvikle forslag til mer samfunnsøkonomisk effektiv håndtering av køproblemet. Forprosjektet resulterte i flere konkrete ideer som vi anbefaler at Vista Analyse og Statnett følger opp i et hovedprosjekt.*

## Mer køproblemer og avvist etterspørsel

Statnett og andre nettselskap opplever vesentlig større ønske om tilknytning av nytt forbruk enn nettet har kapasitet til å håndtere. Et slikt tiltagende køproblem er knyttet til elektrifisering av eksisterende virksomhet og til ny eller utvidet næringsvirksomhet som trenger betydelige mengder effekt og energi. Veksten kan føre til at ønsket overføring i transmisjonsnettet overstiger eksisterende overføringskapasitet og at forbrukere ikke får tilgang til nettet og kraftmarkedet. Fenomenet kalles gjerne avvist etterspørsel, og medfører tapt verdiskapning hos kundene som ikke får dekket sin etterspørsel. For å foreta en samfunnsøkonomisk rasjonell bruk og utbygging av transmisjonsnettet har Statnett behov for å videreutvikle metodikken for å beregne kostnaden av avvist etterspørsel og å utvikle forslag til samfunnsøkonomisk mer effektiv håndtering av køproblemet.

## Forprosjekt om samfunnsøkonomisk effektiv håndtering av køproblemet

Med køproblemet som bakteppe gjennomførte Vista Analyse et forprosjekt for Statnett høsten 2021 og vinteren 2021-2022. Forprosjektet ble gjennomført i form av seks workshops hos Statnett, holdt av Vista Analyse med aktiv deltagelse fra både Statnett og Vista Analyse. Arbeidsmøtene hadde som overordnet mål å utvikle forslag til mer samfunnsøkonomisk effektiv håndtering av køproblemet. Forslagene omfattet tiltak knyttet til optimal utnyttelse av eksisterende kapasitet i transmisjonsnettet, bedre prising av nettet og andre virkemidler. Det var også ønskelig at ideutviklingen i forprosjektet kunne kommuniseres til det samtidig pågående arbeidet i Strømnettutvalget.

## Teoretisk analyse av køproblemet

De første arbeidsmøtene ble primært brukt til teoretisk analyse av prissystemet og hvordan prising av tilgang til og bruk av nett kan bidra til å løse køproblemet.

Ifølge samfunnsøkonomisk teori burde brukerne av nettet ideelt sett betale en pris som tilsvarer marginalkostnadene av å drifte og bygge ut nettet. Den ideelle prisen er dermed dynamisk<sup>1</sup>. Ved drift utover N-1 burde prisen også inkludere kostnaden av økt risiko for avbrudd.

En annet sentral forutsetning for samfunnsøkonomisk lønnsomhet er at forbrukere med høyest nytte av kraftforbruk burde prioriteres ved knapphet på kapasitet i nettet. Prising av knapp kapasitet kan realisere en slik prioritering, og dessuten virke som et signal til nettselskapene om

---

<sup>1</sup> Egentlig er det heller ingen forskjell på kWh-pris og kW-pris. Alt er kW i kontinuerlig tid

verdien av å øke kapasiteten i nettet. Selv hvis knapp kapasitet ikke prises direkte for de som er knyttet til nettet, kan samfunnsøkonomisk optimal allokering av kapasitet i teorien realiseres gjennom et annenhåndsmarked for kapasitet. Ved å legge til rette for at kapasitet kan videreselges i et annenhåndsmarked, vil eksisterende kunder stå ovenfor en alternativkostnad av å bruke kapasiteten og ha insentiver til å selge kapasiteten til andre kunder med høyere betalingsvilje.

Kostnadene av å bygge ut nettet kan belastes forbrukerne gjennom anleggsbidrag. Anleggsbidrag kan sees på som betaling for en lokal rett til kapasitet. Hvis kostnadene av kapasitetsutvidelser prises gjennom anleggsbidrag burde dette samordnes med eventuell annen prising av kapasitet, slik at de totale kostnadene faktisk reflekterer de samfunnsøkonomiske kostnadene av kapasitet.

## Muligheter og utfordring i praksis

Utover i forprosjektet ble de teoretiske betraktningene i større grad diskutert opp mot prissystemet og andre virkemidler i og utenfor dagens regulering. Konkrete eksempler på områder med knapp kapasitet og forventet avvist etterspørsel ble også gjennomgått. Det ble avdekket at flere av de teoretiske prinsippene for optimal prising ikke nødvendigvis kan eller bør gjennomføres i praksis. For eksempel forutsetter et velfungerende annenhåndsmarked for kapasitet at forbrukere som er tildelt kapasitet har en formell rett til å bruke en viss effekt og videreselge denne rettigheten. Kundene har derimot ikke rettigheter til videresalg i dag, og det er dessuten uklart hvilken effekt de selv har rett til å bruke. Blant annet av disse grunnene ble det drøftet andre måter å innføre prissignaler og synliggjøre ovenfor kundene at den knappe kapasiteten de disponerer, har en verdi for andre. Et av forslagene som ble tatt opp var kompensering av eksisterende kunder for ikke-utnyttet kapasitet. En annen mulighet som ble diskutert er innføring av brukerbetaling for ikke-utnyttet kapasitet. Sistnevnte er nært knyttet til en av de viktigste anbefalingene fra Strømnettutvalget (NOU 2022:6). Utvalget foreslo at dagens effektledd i regional- og transmissjonsnettet basert på målt effekt omgjøres til en kombinasjon av målt effekt og abonnert effekt.

## Forskningsbehov for bedre utnyttelse av nettet

Forprosjektet ble avsluttet med gjennomgang av konkrete ideer til hovedprosjekt. De mest aktuelle forslagene vi anbefaler å forfølge er:

- Empirisk studie av prisfølsomhet for forbrukere
- Empirisk studie av kostnadene av avvist etterspørsel
- Pilot for kompensering av eksisterende kunder for ikke-utnyttet kapasitet
- Kvantitativ studie av å innføre effektledd i regional- og transmissjonsnettet basert på en kombinasjon av målt effekt og abonnert effekt

Vi ønsker å gjøre en empirisk studie av prisfølsomheten for eksisterende og nye aktører. For kvantitativ analyse vil det være spesielt interessant å basere studien på data Statnett besitter om historiske bud i regulerkraftmarkedet. En empirisk studie av kostnadene av avvist etterspørsel burde beskrive kostnadene både kvantitativt og kvalitativt og basere den kvalitative delen på intervjuer med industrikunder som ønsker å etablere seg. Det kan også være relevant å undersøke hva som har skjedd hos aktører med tidligere ønsker om forbruk som har blitt avvist. Har forbruket dukket opp et annet sted?

Vi foreslår også en pilot for kompensering av eksisterende kunder for ikke-utnyttet kapasitet. En slik pilot kan gjennomføres i form av en auksjon hvor Statnett ber aktørene tilby seg å redusere forbruk mot kompensasjon. Statnett kan deretter dele ut eller selge frigitt kapasitet som et midlertidig tiltak, eller i stedet for å bygge ut nettet.

I etterkant av siste arbeidsmøte har Strømnettutvalget som nevnt foreslått at det burde innføres effektledd i regional- og transmisjonsnettet, basert på en kombinasjon av målt effekt og abonnert effekt. Vi synes det virker interessant å gjøre en kvantitativ studie av de samfunnsøkonomiske virkningene av en slik omlegging. De to førstnevnte studiene kan også brukes til å analysere konsekvensene av nettleie basert på målt og abonnert effekt, ved å beregne etterspørselsrespons og nytte i form av redusert avvist etterspørsel.

# Vedlegg



# A Slides fra Workshop 7.2.2022

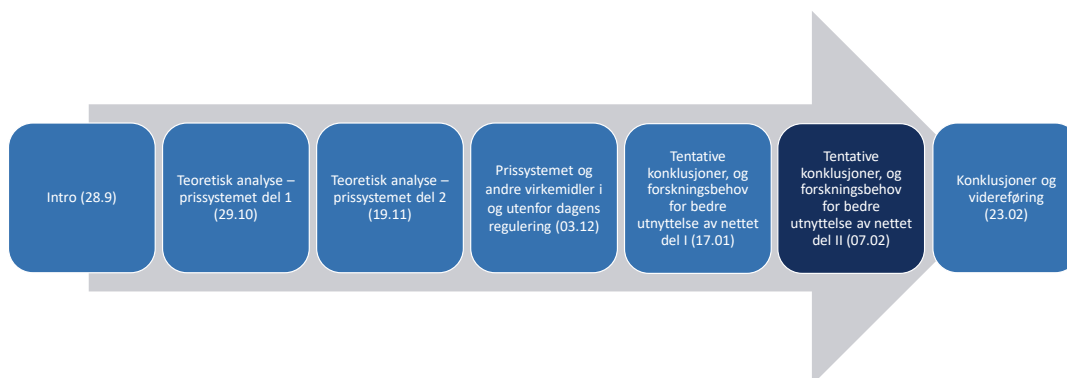


## Verdien av avvist etterspørsel

Workshop 6 – Tentative konklusjoner, og forskningsbehov for bedre utnyttelse av nettet

Haakon Vennemo, Henning Wahlquist, Anne Maren Erlandsen

7. februar 2022, Statnett



## Innhold i presentasjon



1	Intro og formål med dagens møte
2	Eksempel Ringerike
3	Hva har vi lært så langt
4	Hva burde studeres nærmere

© VISTA ANALYSE

4

## Formål dagens møte



- Drøfte hva en kan si nå om virkemidler (og tiltak) for å utnytte nettet bedre
- Og hva som krever videre forskning og oppfølging
- Blant annet gjennom å drøfte et eksempel - Ringerike

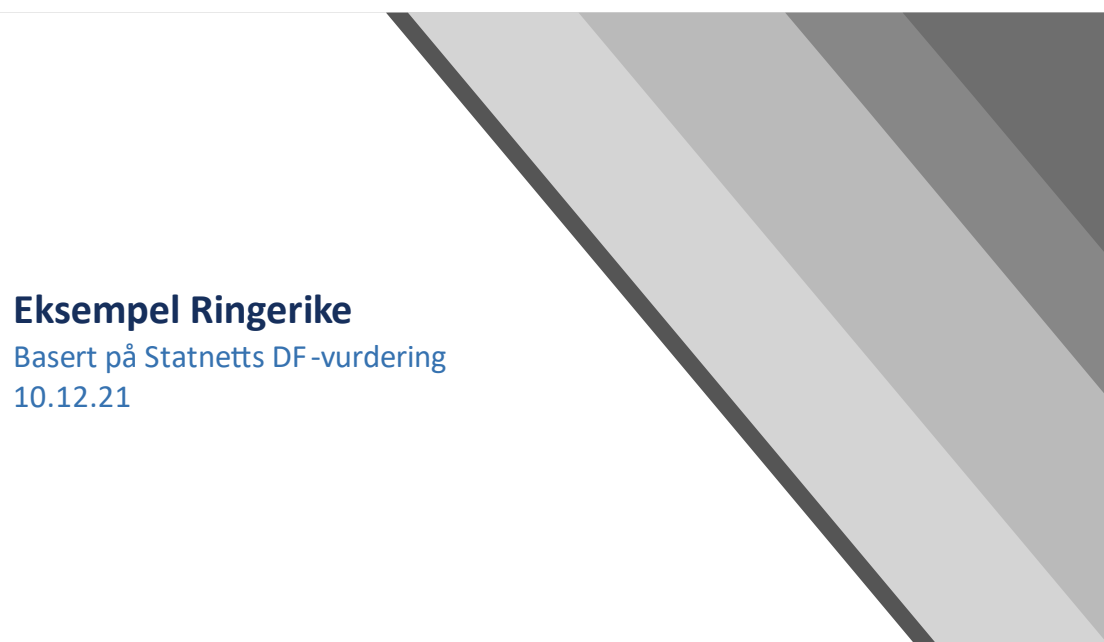
© VISTA ANALYSE

5



## Innhold i presentasjon

- 1 Intro og formål med dagens møte
- 2 **Eksempel Ringerike**
- 3 Hva har vi lært så langt
- 4 Hva burde studeres nærmere





## Avvist etterspørsel 150 MW?



- 150 MW avvist etterspørsel hvis henvendelser om kraftforbruk er reelle (213 MW - 65 MW)
  - 80 MW treforedling – Follum – 2024
  - 3,6 MW biokarbon VOW - Follum – 2022
  - 24 MW datasenter trinn 2 Aquila Follum
  - 5 MW datasenter Viul trinn 2 Quasar Jevnaker – 2022
  - 20 MW Anleggsarbeid og lading – Statens Vegvesen
  - 50 MW Ringerike omformerstasjon – Bane Nor – Ringerike 2027
  - 30 MW Ringerike omformerstasjon – økt trafikk – Bane Nor – Ringerike – 2031

© VISTA ANALYSE

10

## Muligheter for ytterligere kapasitet



- «Må erstatte Ringerike T1 med minst 2. stk 300 MVA transformatorer for å løse kapasitetsbegrensningene»
  - Dvs. for å dekke behovet indikert av mottatte henvendelser?
- Tilknytning på vilkår
  - Ringerike T1 kan avlastes med inntil ca. 70 MW dersom nettet blir delt mellom Follum og Aslaksrud
  - Kundene med tilknytning på vilkår vil ikke bli gjenopprettet ved utfall av enten Hadeland T1 eller Ringerike T1 og må trolig være frakoblet ved planlagte driftsstanser

© VISTA ANALYSE

11



## Innhold i presentasjon

1	Intro og formål med dagens møte
2	Eksempel Ringerike
3	Hva har vi lært så langt
4	Hva burde studeres nærmere

© VISTA ANALYSE

12

## Hva har vi lært?



Tema	Kommentar (inkl. praktiske problemer)
<u>Fra teoretisk analyse av kjøproblemet</u>	
Betingelser for optimal drift og investering	
Forholdet mellom marg. betalingsvilje for gamle og nye aktører	Ikke samfunnsøkonomisk optimalt å stenge ute forbrukere som vil etablere seg når disse har høyere betalingsvilje enn eksisterende forbrukere
Ideell pris på energi/effekt	Samfunnsøkonomisk optimal prising for bruk og utbygging av kapasitet. Energi og effekt er det samme i kontinuerlig tid
Annehåndsmarked for kapasitet	Kan være likeeffisient som ideell pris. Dagens kunder har ikke en formell rett til en gitt mengde effekt.
Anleggsbidrag	Dypt anleggsbidrag hos Statnett. Men uklart forhold til effektpriser Innspill om standardsatser til Næringsmiddelutvalget
Utkoblbart forbruk	Kun «intensjonsavtaler». Statnett har ikke rett til å koble ut, men kan spørre ved behov. Statnett avviker avtalene fra 2022
Tilknytning på vilkår	Gis ikke økonomisk kompensasjon til kunden. Alternativ for raskere tildeling av kapasitet ved venting på investering i økt nettkapasitet.

13



## Hva har vi lært?

Tema	Kommentar (inkl. praktiske problemer)
<u>Prising av kapasitet muligheter og utfordringer</u>	
Kontinuerlig prising av både energi og kapasitet i spot	Forsterker problem med avvik mellom prisområder og flaksehalser. Nødvendig med mindre prisområder. Mindre prisområder gir redusert likviditet i finansielle kontrakter og dermed økt risiko for aktørene.
Effektprising i nettleien	Mindre problematisk. Reflektere lokale nettforhold med effektpris i nettleien. Kombinere med prising av energi per prisområde i spotmarkedet.
Omsettelige kapasitetskvoter	Mindre kontroll for Statnett. Dagens kunder har ikke en formell rett til en gitt mengde effekt. Vil antagelig bety ulike priser for kapasitet på tvers av tid og rom –Ikke i tråd med gjeldende regulering? Heller ikke politisk ønskelig?
Brukerbetaling for ikke utnyttet kapasitet	Gir positiv, men ikke nødvendigvis optimal alternativkostnad. Politisk mer ønskelig? Prosjekt under Nakstadutvalget. Hvordan løses problem med faktisk størrelse på tildelt kapasitet?
Kompensasjon for ikke utnyttet kapasitet	F.eks. auksjon hvor Statnett ber aktørene tilby seg å redusere forbruk mot kompensasjon. Statnett kan deretter dele ut eller selge frigitt kapasitet som et midlertidig tiltak, eller i stedet for å bygge ut nettet. Gulrot i stedet for pisk. Antagelig lettere å få politisk gjennomslag.

14



## Hva har vi lært?

Tema	Kommentar
<u>Case Nordmøre</u>	
Systemvern	Utstrakt bruk kompliserer driften av kraftsystemet. Statkraft betaler KILE
Forbruksscenarioer	Tar ikke hensyn til forbrukerfleksibilitet og anleggsbidrag. Stor usikkerhet i forutsatt etterspørsel, men ikke fokus på å redusere usikkerheten. Hadde vært nyttig med oversikt over økterenes prisforventninger
<u>Case Ringerike</u>	
Tilknytning på vilkår	

## Innhold i presentasjon



1	Intro og formål med dagens møte
2	Eksempel Ringerike
3	Hva har vi lært så langt
4	<b>Hva burde studeres nærmere</b>

© VISTA ANALYSE

16

## Ideer til hovedprosjekt



- Prisfølsomhet for forbrukere (næringsaktører)
  - Beregne både for nye og gamle aktører
  - Utnytte prisdifferanse mellom prisområder
  - Utnytte data fra bud i regulerkraftmarkedet?
- Kostnader av avvist etterspørsel
  - Beskrive kostnadene kvantitativt og kvalitativt
  - Intervjue industrikunder som ønsker å etablere seg (Aktører som har meldt inn ønske om tilknytning/økt uttak på Ringerike:Aquila, Vium, Follum, Bane Nor, SVV)
  - Undersøke hva som har skjedd etter tidligere ønsker om forbruk som har blitt avvist
    - Har forbruket dukket opp et annet sted i nettet eller uteblitt?
    - Statnett har register for historiske henvendelser?
- Omsettelige kapasitetskvoter
  - Designe marked
  - Teste ut

© VISTA ANALYSE

17



## Ideer til hovedprosjekt



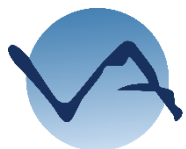
- Kompensasjon for ikke utnyttet kapasitet/reduert forbruk
  - Design
  - Teste ut auksjon
- Empirisk studie av effektpriser
  - Virkning av effektpriser i transmisjonsnettet. Studert av andre?
  - Regression disc. design? Sammenligne kunder rett over og rett under 100.000 kwh forbruk per år
- Forholdet mellom effektpris og anleggsbidrag i transmisjonsnettet
  - Vs. faktiske samfunnsøkonomiske kostnader nettet

## Organisering av hovedprosjekt



- Fortsette med hyppige workshops
- Workshop etter fremleggelse av rapport fraNakstadutvalget(15.6.22)





VISTA  
ANALYSE

Vista Analyze AS  
Meltzers gate 4  
0257 Oslo

[post@vista-analyse.no](mailto:post@vista-analyse.no)  
[vista-analyse.no](http://vista-analyse.no)