

NVE
nve@nve.no

Innspill – identifisering av nye områder for fornybar energiproduksjon til havs

Norwegian Offshore Wind er en klynge innenfor Innovasjon Norges Arena PRO program. Klyngen har 360 medlemmer og har som mål å etablere globalt ledende leverandørkjeder for havvind.

Flytende havvind

Etablering av et hjemmemarked vil være svært viktig for å bygge en sterk norsk leverandørindustri innen havvind, og spesielt innenfor flytende havvind hvor Norge i dag har en ledende posisjon.

Tilsvarende kartlegging gjennomført i 2010 hadde mest oppmerksomhet på mulige lokasjoner for bunnfaste installasjoner. Ettersom flytende teknologi nå er mer moden og vil ytterligere bli kommersielt tilgjengelig de neste årene bør kartleggingen sørge for et bredt utvalg av mulige lokasjoner for utbygging av flytende teknologier.¹

Utsira Nord/Sørlige Nordsjø

Det bør vurderes ytterligere utvidelse av de eksisterende. Åpnede områder på Utsira Nord og Sørlige Nordsjø da en her kan ytterligere nytte baser og annen infrastruktur.

Klyngen fikk i mai 2021 levert en studie fra Aabø PowerConsulting² som vurderte kapasitet i eksisterende strømnnett med tanke på en utvidelse av Utsira Nord. Konklusjonen her var at med dagens nett var det kapasitet til å mate inn minimum 2,7 GW fra Utsira Nord. Etter etablering av ny linje fra Blåfalli-Gismarvik (som er konsesjonssøkt av Statnett), og med forventet forbruksøkning forventes det at kapasiteten for innmating vil øke til over 6000 MW.

¹ <https://www.menon.no/wp-content/uploads/2022-53-Flytende-havvind-2.pdf>

² <https://offshore-wind.no/wp-content/uploads/2021/08/Vurdering-av-potensialtet-for-innmating-av-vindkraft-fra-UN-For-publisering.pdf>

Oppsummering

Norwegian Offshore Wind er svært glad for at det er igangsatt kartlegging av mulige arealer for nye utlysinger i norsk.

Vi stiller oss til disposisjon for ytterligere drøftinger underveis i prosessen. De fleste at utviklerne som har offentliggjort interesse for norsk sokkel er representert i klyngens «Developers Forum». Vi stiller oss her til disposisjon dersom NVE ønsker en drøfting med utviklerne underveis i prosessen.

Norwegian Offshore Wind har mange at universitet og forskingsinstitusjoner som medlemmer i klyngen. Vi bidra også gjerne der med koblinger for formidling av den kunnskap disse har om relevante tema.

Med vennlig hilsen
Norwegian Offshore Wind

Arvid Nesse
Klyngeleder

Vedlegg: Studie gjennomført av Aabø Powerconsult

Vurdering av potensialet for storskala nettintegrasjon av havvind fra Utsira Nord

Utarbeidet for Norwegian Offshore Wind Cluster



April 2021

SAMMENDRAG

Olje- og energiminister Tina Bru annonserte den 12. juni 2020 at regjeringen vil åpne områdene Utsira Nord og Sørlige Nordsjø II for havvindutbygging. Utsira Nord ligger rett vest for Haugesund. Området har svært gode vindforhold, og har et potensiale for utvikling på flere tusen megawatt.

Det er stor interesse for mulighetene havvind gir i form av industriutvikling og arbeidsplasser lokalt, regionalt og for Norge som nasjon. Ringvirkningsanalyser har vist at en realisering av Utsira Nord vil kunne legge til rette for flere titalls tusen årsverk de neste 25 årene.

Et viktig kriterium for realisering av vindkraft er kapasitet for tilknytning mot transmisjonsnett på land. Vi har i denne studien undersøkt potensialet for innmating av vindkraftproduksjon fra Utsira Nord basert på tre scenarier for forbruksøkning (et minimumsscenario, et forventningsscenario og et høyscenario) gitt kjente planer for forbruk og produksjon i området.

Haugalandet og omegn har i dag et stort og økende kraftunderskudd. Betydelige planer for industriutvikling vil flerdoble behovet for kraft i regionen. Før ytterligere industri kan realiseres er det derimot behov for utbedring av kraftnettet på land. Selv med dagens planer for nettførsterkninger vil det i andre halvdel av 2020-tallet være for lite importkapasitet til å møte alle planer om nytt forbruk. Etablering av vindkraft på Utsira Nord vil bedre kraftbalansen lokalt og regionalt, føre til reduserte tap og avhjelpe situasjonen i kraftnettet.

Våre analyser viser at transmisjonsnett allerede i dag bør være i stand til å handtere betydelige mengder vindkraft (opp mot 3000 MW), og at nettkapasitet ikke bør være en begrensende faktor for utvikling av vindkraft på Utsira Nord.

Etter etablering av ny linje fra Blåfalli-Gismarvik, og med forventet forbruksøkning forventes det at kapasiteten for innmating vil øke til over 6000 MW.



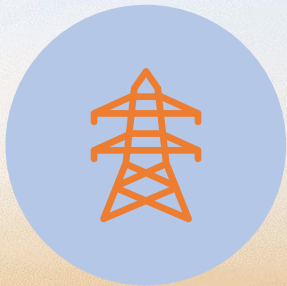
FOKUS FOR STUDIEN



Vurdering av mulig kapasitet for innmating av vind fra Utsira Nord basert på tre scenarier for forbruksøkning (et minimumsscenario, et forventningsscenario og et høyscenario) gitt kjente planer for forbruk og produksjon i området samt planlagte utvidelser av nettkapasitet.



Vurdering av energi- og effektbalansen lokalt og regionalt.



Analyse av situasjonen i overliggende nett samt vurdering av planer for nettutvikling lokalt og regionalt.



Vurdering av mulige konsekvenser for kraftbalansen og overføringsgrense i kritiske snitt ved etablering av 1-2 GW havvind på Utsira Nord.

INPUT TIL ANALYSEN

Alle analyser og konklusjoner er basert på følgende publiserte utredninger, planer og data:

- Kraftsystemutredninger Haugaland Kraft, BKK, Statnett
- Annonserte planer for elektrifisering av sokkelen, regionalt forbruk og annen produksjon.
- Konesjonssøknad Blåfalli-Gismarvik (Statnett).
- Vindserie fra NORA10.
- Effektkurve for IEA 15 MW referanseturbin (NREL).



OM FORFATTERNE



Yngve Aabø har et stort nettverk i bransjen og er en av de mest erfarne eksperter på kraftsystemet i Norge. Yngve er medlem av Tekna - Norsk Sivilingeniørers Forening, har vært sjefingeniør og leder for Nettutvikling i BKK Nett AS og jobbet for eller med de fleste store bedriftene på kraftmarkedet som BKK, Statnett, Lyse, Hafslund, Statkraft og mange flere.



Runar Onstad Lahti har en master innen elkraftteknikk fra NTNU. Runar er spesialist i elektriske kraftsystemer samt vern og kontroll, og har jobbet med både offshore og onshore kraftsystemer. Runar er ekspert innen kraftsystemanalyser, og behersker flere beregningsverktøy som EDSA/DesignBase, ETAP, NetBas, ProDocX og TDPlan.



Leon Notkevich har en master i elkraftteknikk og kraftmarkeder, og har 19 års erfaring fra ledelse og gjennomføring av prosjekter innen fornybar energi og elektrisk infrastruktur fra tidligfase utvikling til bygging og overlevering til drift. Leon har bakgrunn som prosjektleder i Statkraft der han også var leder for elektriske systemer innen havvind. Et utvalg referanseprosjekt: NorthConnect, Smøla, Kjøllefjord, Skallhalsen, Krafla, Tysvær og Buheii (Norge), Hornamossen, Malmø Energipark (Sverige), Dogger Bank, Dudgeon, Sheringham Shoal, Triton Knoll, Hornsea, Alltwalis (UK), samt en rekke havvindprosjekter internasjonalt.

Om Aabø PowerConsulting

Aabø PowerConsulting spesialiserer seg innen kraftsystemanalyser, teknisk-økonomiske analyser, markedsanalyser, prosjektutvikling og gjennomføring av prosjekter innen fornybar energi og elektrisk infrastruktur, herunder hav- og landbasert vindkraft, solenergi, datasentre, mellomlandforbindelser, mikrogrids og elektrifisering.

Aabø PowerConsulting er lokalisert med kontorer i Oslo, Bergen og Stavanger og består av høyt kvalifiserte konsulenter og spesialister innen sine respektive fagfelt med lang fartstid fra kraftsektoren i Norge og internasjonalt.

Selskapet opererer hovedsakelig i Norden og Nord-Europa, og er for tiden involvert i prosjekter i Norge, Sverige, Island, UK, Japan og USA.

DAGENS KRAFTSYSTEM

KRAFTBALANSE OG KJENTE PLANER

- ✓ Haugalandet har mye industriforbruk og lite lokal produksjon
- ✓ Området har et stort og økende kraftunderskudd (ca. 1200 MW i dag)
- ✓ Fremover forventes forbruksøkning både fra Utsira-høyden, mulige utvidelser på Hydros anlegg på Karmøy, Gascos anlegg på Kårstø samt en mulig samlet stor forbruksøkning fra flere kunder knyttet til Haugaland Næringspark. I tillegg kommer planer for elektrifisering av sokkelen.

Statnett har allerede gitt nettilknytning til Utsirahøyden fase 1 og 2

Gassco har fått avslag på forespørsel om elektrifisering (160 MW)

Hydro har lagt sine planer for fullskalaanlegg foreløpig på is (425 MW)

Statnett har uttalt at det ikke er driftsmessig forsvarlig å knytte til vesentlig mer forbruk i området uten oppgraderinger av nettet.

✓ **Omfattende planer for ny industrietablering lider under mangel på lokal kraftproduksjon og nettkapasitet**

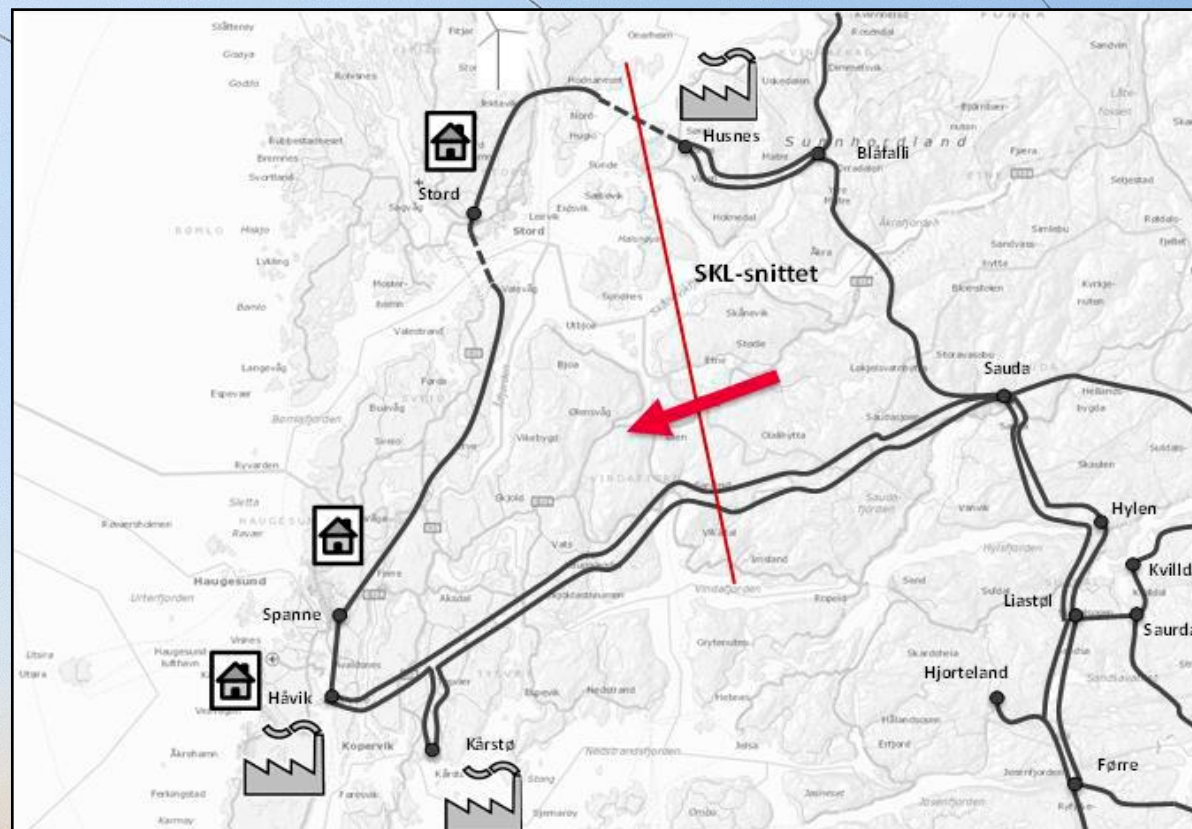
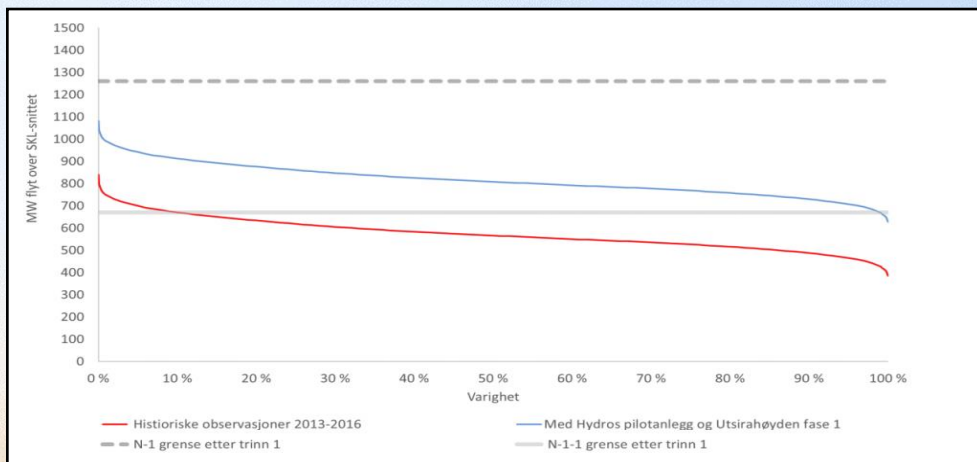
DAGENS KRAFTSYSTEM

IMPORT OG EKSPORTKAPASITET I SKL-SNITTET

Transmisjonsnettet består av 3 x 300 kV-ledninger

Dagens lastgrenser inn/ut av området er på:

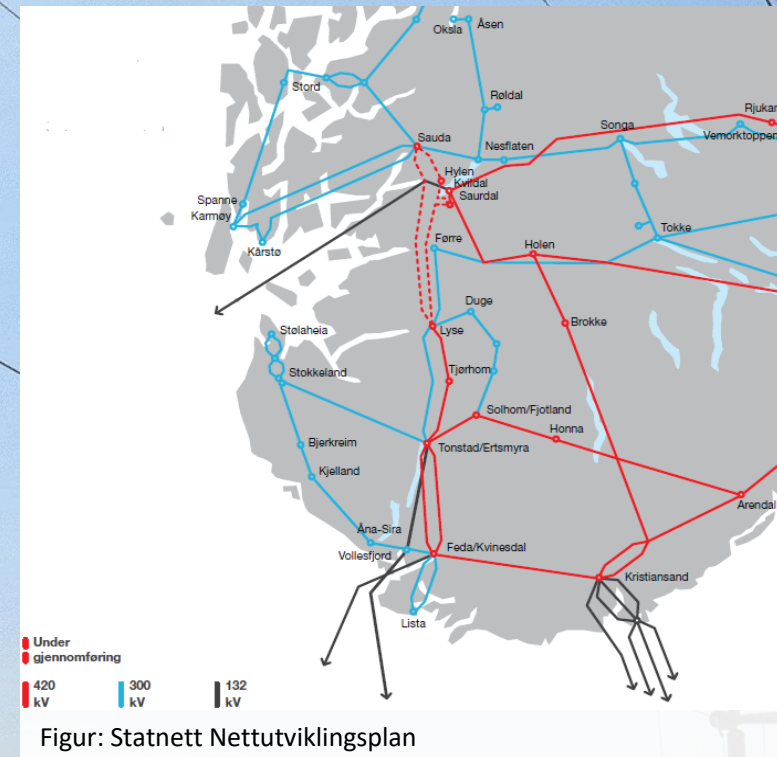
- ✓ Importkapasitet: 1.275 MW (N-1*)
1.480 MW (kompensert, vinterhalvåret)
- ✓ Eksportkapasitet: 2.000 MW (N-0*)



- ✓ Kombinert med et forbruk i lavlast på 700 MW bør det allerede i dag være kapasitet for innmating på minst 2700 MW.
- ✓ Selv i N-1 (under arbeid på linjer og stasjoner) bør det være ca. 2000 MW tilgjengelig for eksport.

SITUASJON I OVERLIGGENDE NETT

- Nettsystemet i dette området ligger i Statnetts Region Vest. Også i overliggende nett er området et underskuddsområde. Det vil være gunstig med innmating av ny produksjon, både for planlagt kraftkrevende industri og kraftflyten i sentralnettet.
- Mesteparten av kraftproduksjonen ligger lenger inn i landet (i øst og i nord) med de store vannkraftverkene i Sauda, Kvilldal, samt lenger nord med Sima og Aurdal. Energioverskuddet lenger nord (for Sognefjorden) ligger innelåst bak flaskehalsen Sogndal-Aurland.
- Fra Aurland/Sima går mesteparten av kraftflyten over Hallingdal mot Østlandet.
- BKK-området har også stort og økende behov for energi.
- Kraftflyten fra området rundt Kvilldal går også mest til eksport sørover og østover.
- Ved eksport på forbindelsene NorNed/NordLink/NSL/Skagerrak vil mer av kraftflyten trekkes sørover mot disse og forsterker eksisterende flaskehalsar.
- Statnett har i lengre tid prioritert mellomlandsforbindelsene og tilhørende oppgraderinger i Vestre korridor.



- ✓ De store produksjonsenhetene i kraftsystemet ligger lenger inn i landet og utenfor SKL-snippet.
- ✓ Det er mange konkurrerende behov for energi i overliggende nett kombinert med en gjennomgående flyt nord-sør og vest-øst.
- ✓ Ny kraftproduksjon langs kysten vil styrke kraftbalansen lokalt og mellom områder, og bidra til reduksjon av tap i overliggende nett.

SCENARIER FOR FORBRUKSUTVIKLING

Det forventes stor forbruksøkning fra ny industri fram mot 2030.

Lav- Forventning- og Høyscenarioet:

Vi har i **lavscenariet** tatt med økt forbruk fra Gassco, Utsirahøyden fase 1 og 2 og 100 MW fra Haugalandet Næringspark.

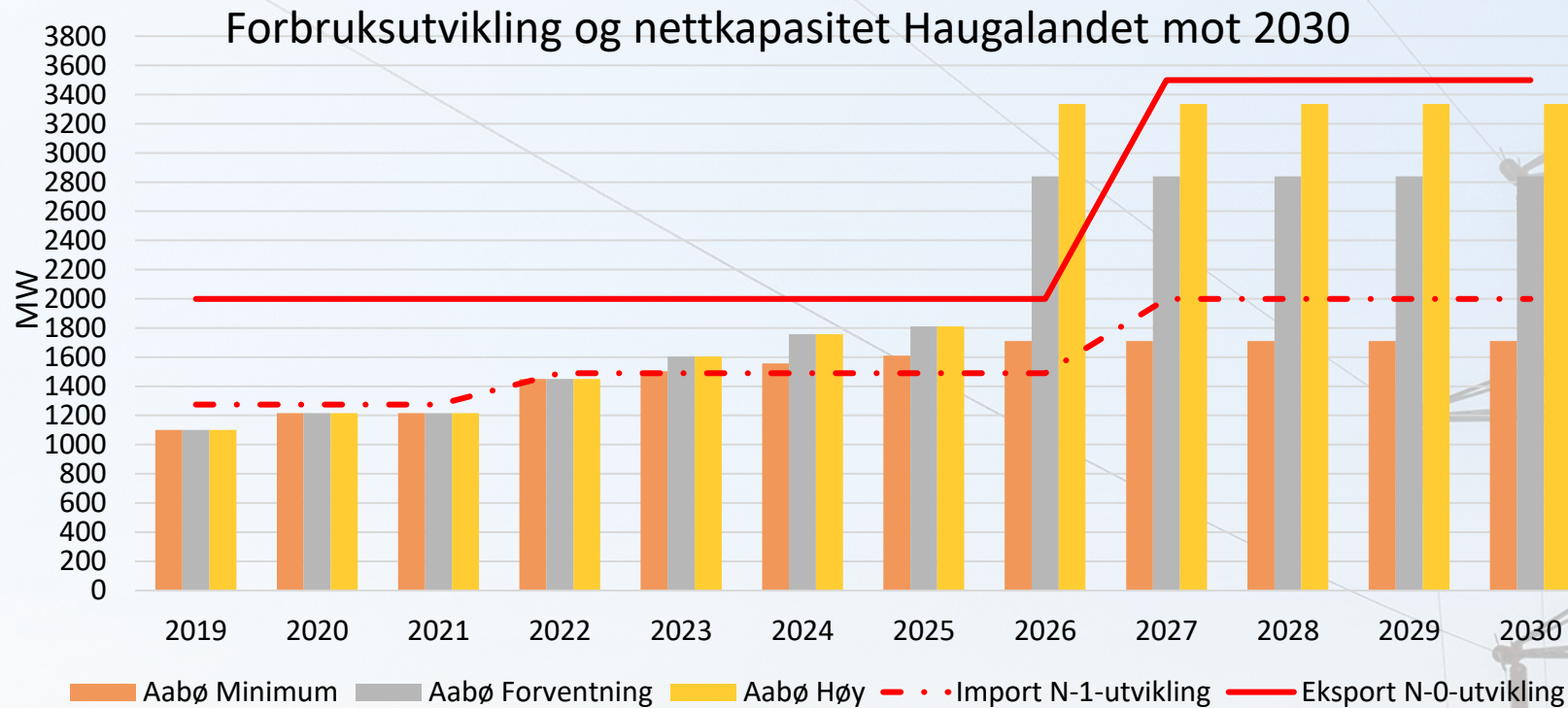
I **forventningsscenariet** har vi lagt til grunn en større realisering av Haugalandet Næringspark samt planer for elektrifisering av Balder, Grane og NOAKA.

I **høyscenariet** har vi tatt med Hydros fullskalaanlegg og ytterligere 495 MW fra Haugalandet Næringspark.

Det er relativt stor usikkerhet i tidspunkt og størrelse for nytt forbruk.

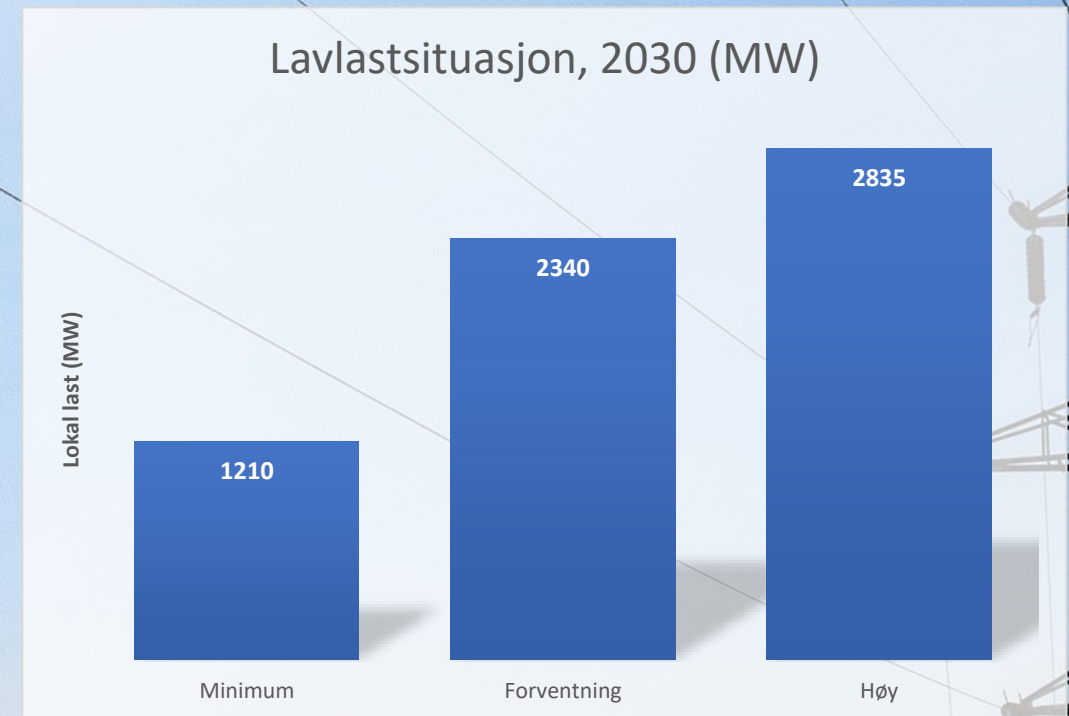
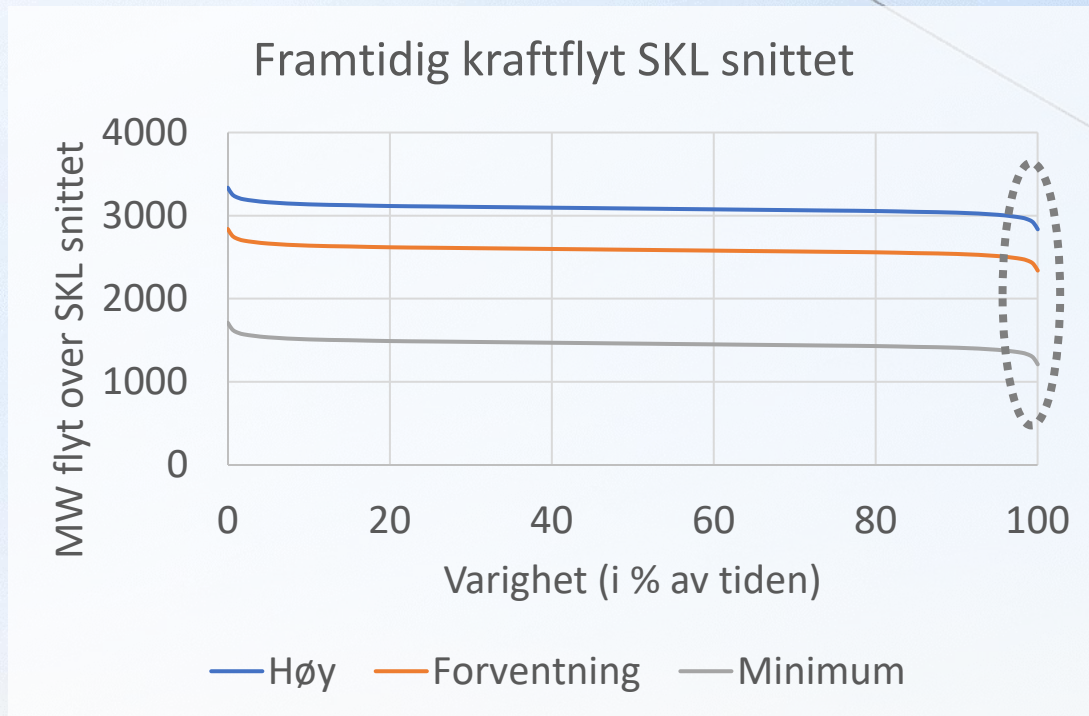
Totalt forbruk er likevel forventet til å ligge et sted mellom 1700 MW og 3300 MW mot slutten av 2020-tallet.

Vi ser at selv med dagens planer for nettførsterkninger vil det i andre halvdel av 2020-tallet være for lite importkapasitet til å møte alle planer om nytt forbruk



	Dagens forbruk	Lav	Forventet vekst	Høy
SUM total	1215	+495	+705	+875-920
Alminnelig forbruk (dagens nivå)	540	-	-	-
Hydro	460	-	-	380-425
Gassco	100	160	-	-
Utsirahøyden fase 1 & 2	115	235	-	-
Haugaland Næringspark	-	100	505	495
Elektrifisering O&G	-	-	200	-

FORBRUKSUTVIKLING OG RESULTERENDE SNITTFLYT



Om vi tar utgangspunkt i forventet forbruksutvikling i lav-, forventning og høyscenarioene, får vi snittflyt i SKL-snittet som vist i figuren til venstre.

Vi har antatt at det er forholdsvis små sesongsvingninger i lasten, da forbruket utgjøres i stor grad av industri, som har en mer konstant lastprofil over året. Vi har antatt en svak økning i sesongvariasjonene fra dagens 400 MW til 500 MW.

Dimensjonerende lastsituasjon for innmating av forbruk vil være når det er maksimal vindkraftproduksjon og lavlast i området. Lavlastsituasjonen i de tre scenariene vil være som vist i diagrammet til høyre.

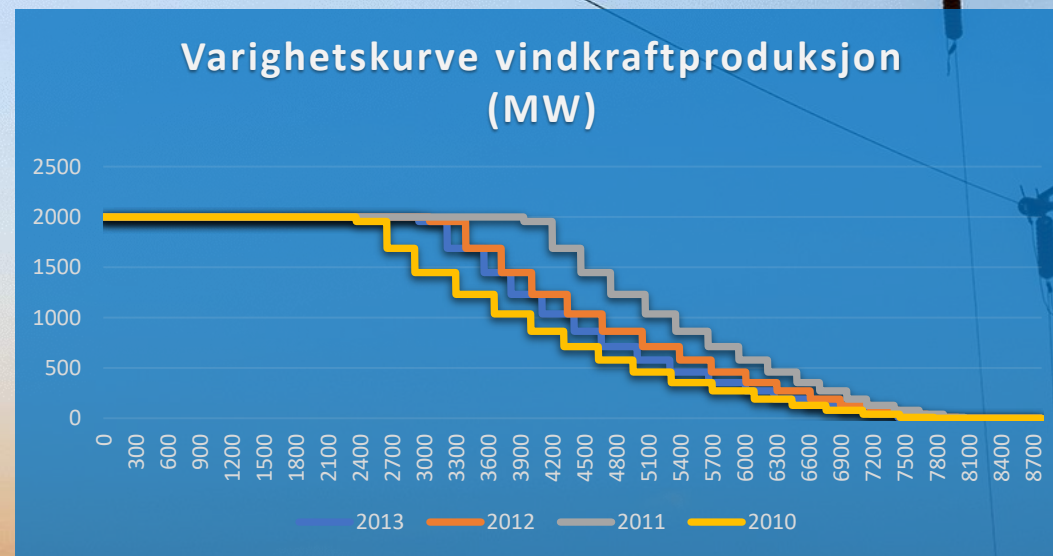
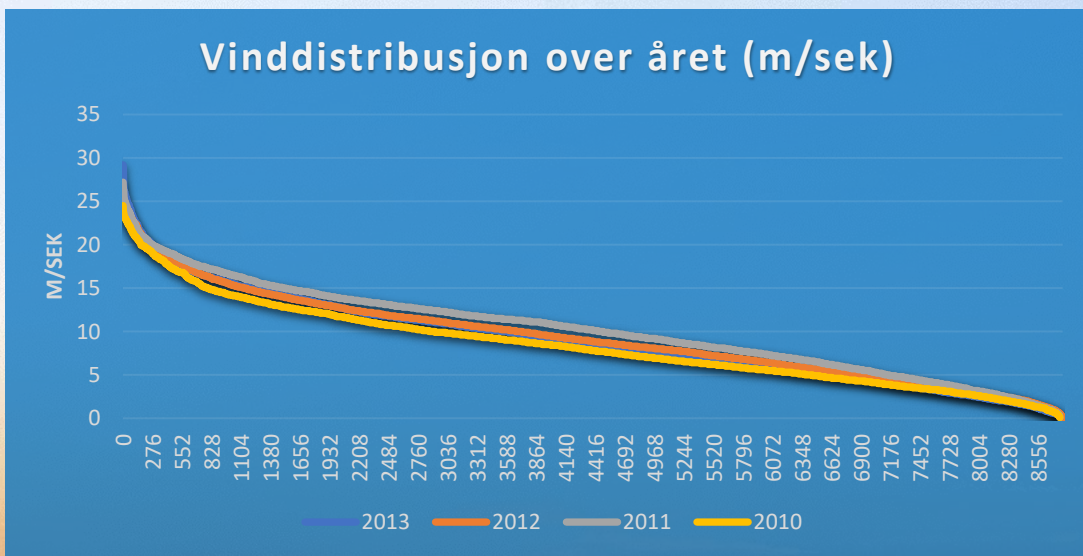
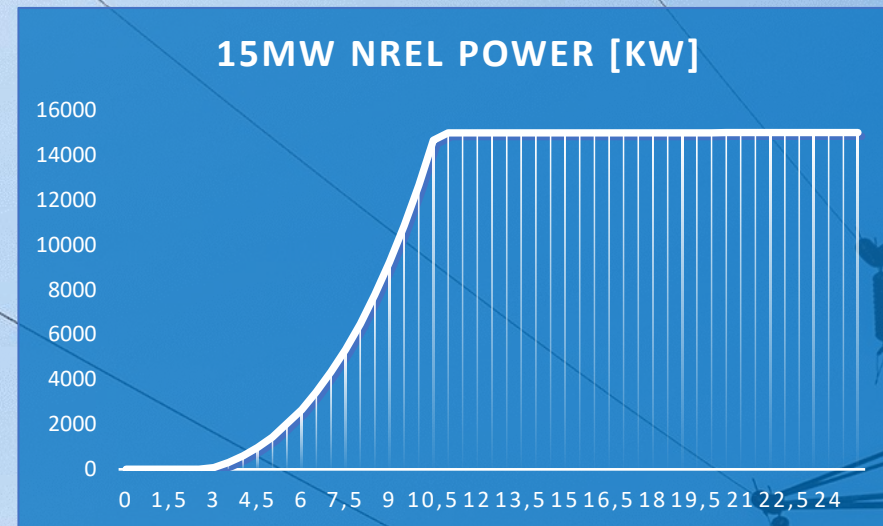
VINDKRAFTENS BIDRAG TIL FORSYNINGSSIKKERHETEN

Vi har her studert tilgjengelig vindressurs på Utsira Nord basert på vindserier fra NORA_10 i perioden 2003 til 2013.

Oppløsningen på vindserien er 3 timer, og kraftproduksjonen fra en tenkt vindpark er beregnet ved hjelp av referanseturbinen NREL 15MW-240.

Vi har vist varighetskurvene for fire representative år i diagrammet under for en total installert ytelse på 2000 MW fra Utsira Nord.

Som vist vil det i så mye som 60 – 75 % av året være minst 500 MW kraftproduksjon tilgjengelig fra Utsira Nord. Dette vil gi et viktig bidrag til forsyningssikkerheten lokalt. Det er videre viktig å merke seg at vindressursen i tillegg er høyest i vinterhalvåret når kraftbehovet er størst.



FRAMTIDIG OVERFØRINGSKAPASITET I SKL-SNITTET

Fra Statnetts konsesjonssøknad for Blåfalli-Gismarvik:

«Statnett omsøker å bygge ny 420 kV-ledning, som vil driftes på 300 kV, fra eksisterende Blåfalli koblingsstasjon i Kvinnherad kommune til ny Gismarvik transformatorstasjon i Tysvær kommune.»

«Det overordnede formålet med en ny ledning mellom disse stasjonene er å øke nettkapasiteten inn mot industriområdene på Haugalandet. Området mellom Hardangerfjorden og Boknafjorden er et underskuddsområde med mye industri og begrenset nettkapasitet.»

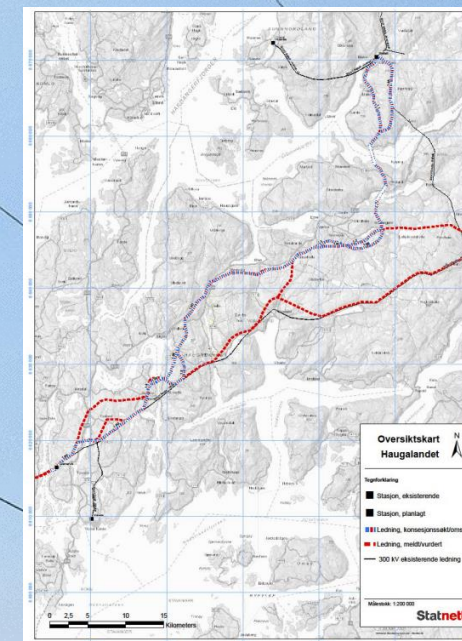
«Det foreligger planer om å øke industriforbruket i området, som fører til at forsyningssikkerheten i området blir svekket hvis det ikke gjøres tiltak.»

Vår analyse:

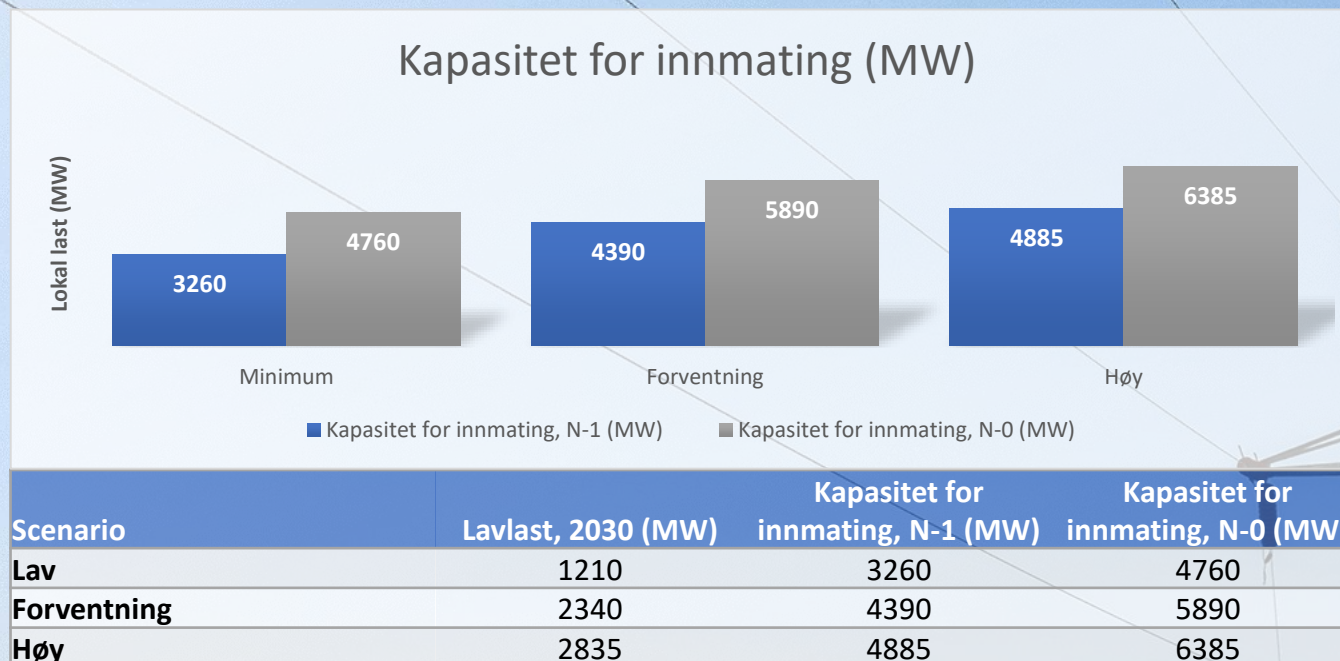
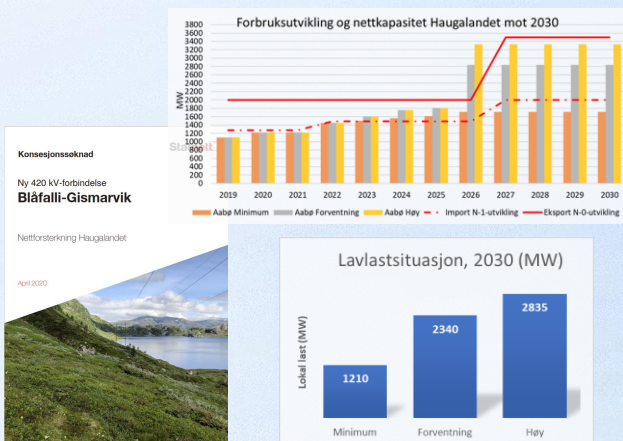
Konsesjonssøkt ny ledning Blåfalli-Gismarvik, estimert ferdig 2027. Vi antar at denne vil kunne ha en overføringskapasitet på 1.500 MW.

Den nye linjen er antatt å øke lastgrensen for eksport ut av området til:

- ✓ Ca. 3.500 MW (N-0)
- ✓ Ca. 2.000 MW (N-1)



FRAMTIDIG KAPASITET FOR INNMATING FRA UTSIRA NORD



- ✓ I kombinasjon med framtidig lokalt forbruk på mellom 1200 og 2800 MW (i lavlast) bør det være tilgjengelig kapasitet for innmating av 4800 – 6400 MW etter etablering av Blåfalli-Gismarvik.
- ✓ Selv når man tillater utfall av én linje, vil det være kapasitet for innmating av mellom 3300 – 4900 MW fra Utsira Nord.

KONKLUSJON

FRAMTIDIG KAPASITET FOR INNEMATING FRA UTSIRA NORD



Det er et stort og økende kraftunderskudd i regionen.



Forbruksvekst og planer om industriutvikling og elektrifisering av sokkelen medfører behov for flere tusen MW ny kraft. Vi ser at selv med dagens planer for nettforsterkninger vil det i andre halvdel av 2020-tallet være for lite importkapasitet til å møte alle planer om nytt forbruk.



Det er konkurrerende behov for kraft i overliggende nett og tilstøtende regioner. Ny kraftproduksjon langs kysten vil styrke kraftbalansen lokalt og mellom områder, og bidra til reduksjon av tap i overliggende nett.

KONKLUSJON

FRAMTIDIG KAPASITET FOR INNMATING FRA UTSIRA NORD



Allerede i dag bør det være kapasitet for tilknytning av opp mot 3000 MW fra Utsira Nord. I kombinasjon med framtidig lokalt forbruk på mellom 1200 og 2800 MW (i lavlast) bør det være tilgjengelig kapasitet for innmating av 4800 – 6400 MW etter etablering av Blåfalli-Gismarvik. Selv når man tillater utfall av én linje, vil det være kapasitet for innmating av mellom 3300 – 4900 MW fra Utsira Nord.



Vi har sett at så mye som 500 MW av kraftproduksjonen fra Utsira Nord vil være tilgjengelig i opptil mellom 60-75 % av tiden. Dette tilsvarer variasjonen mellom lavlast og høylast i området. Produksjon fra Utsira Nord vil dermed være svært gunstig for å bedre forsyningssikkerheten i området og redusere flaskehalsen i overliggende nett også i høylastsituasjonen, spesielt når vi vet at vindressursen er høyest på vinterstid når kraftbehovet også er størst, noe som vil kunne legge til rette for tilkobling av ytterligere forbruk.



Utviklingen av mekanismer og markedsløsninger for fleksibilitet på forbrukssiden (NODES), bedre styring av distribuert kraftproduksjon fra plusskunder, samt økt innskudd av energilagring i framtiden bidra til en bedre utnyttelse av nettet, og kan øke potensialet for tilkobling av ny kraftproduksjon og forbruk.

For spørsmål, kontakt:

Runar Onstad Lahti
runar.lahti@aabopowerconsulting.no
Mobil: 917 44 685

Yngve Aabø
Mobil: 917 39 969

Leon Notkevich
Mobil: 990 04 591