

INNSPILL TIL KJERNEKRAFTUTVALGET

1. Innledning og bakgrunn

Vi ønsker først og fremst å takke Kjernekraftutvalget for muligheten til å sende innspill på dette viktige temaet, og ser frem til å følge utvalgets arbeid fremover.

Det norske energisystemet befinner seg ved et veiskille. For å oppnå nasjonale klimamål og håndtere økende elektrisitetsbehov fra transport og industri, kreves tilgang på fleksibel, regulerbar og utslippsfri kraft. Flytende kjernekraftanlegg (FKA) representerer et mulig svar på utfordringer og risiko ved kjernekraft.

I norsk sammenheng kan FKA gi forutsigbar reguleringskapasitet ved at installasjonen er mobil og kan plasseres akkurat der effektbehovet er størst, for eksempel nær industriområder med begrenset nettkapasitet. Videre reduserer bruk av FKA naturinngrep betydelig, siden det ikke er behov for store landbaserte anleggsområder eller omfattende overføringsinfrastruktur. I tillegg gjør offshoreindustriens veletablerte standarder bygging av komplekse installasjoner mulig med kort gjennomføringstid i verft. Offshoreindustrien har over tid redusert byggetiden for komplekse prosjekter betraktelig, og denne erfaringen kan legges til grunn også for FKA. Videre vil det være mulig med bruk av velkjente design samt i enkelte tilfelle gjenbruk av eksisterende fartøy og innretninger. Disse fordelene kombineres med mobilitet og fleksibilitet, som gjør det mulig å redusere behovet for omfattende overføringsinfrastruktur og tilpasse effektleveransen etter skiftende lokale behov.

2. Flytende installasjoner

Konseptet for flytende kjernekraftverk (FKA) kombinerer to teknologier: reaktorer og maritime løsninger utviklet for marin- og petroleumsvirksomhet. Anlegget kan bygges modulært i et verft og transporteres til sluttlokasjon, hvor det forankres.

FKA kan realiseres på ulike velkjente maritime plattformer tilpasset forskjellige driftsforhold, for eksempel en båt- eller skipsbasert løsning, eventuelt en ombygd leker som gir enkel logistikk og rask implementering i kystnære strøk, havner og kanaler. Denne typen marine plattformer er relativt rimelig å konvertere og gir god manøvreringsmulighet, men forflytning begrenses av krav til stabilitet i sjøgang.

«Jack-up» rigger, dvs oppjekkbare fartøy/plattformer, er enheter som har fundamenter påmontert heisbare ben som kan senkes til havbunnen for oppjekking i grunnere farvann. De er velegnet for kystnære installasjoner og muliggjør enkelt vedlikehold ved at plattformen er hevet over bølgetoppnivå.

«Semisubmersible», dvs halvt nedsenkbare, plattformer er delvis nedsenkbare i sjø, hvor dekk og pontonger og forbundet gjennom søyler. Ved å justere ballast i pontonger kan plattformen stasjoneres i dypere farvann og redusere bølgepåvirkning.

Spar-plattformer, med et langt, smalt sylinderformet understell forankret dypt under vannoverflaten, gir utmerket stabilitet med minimal heving og senking. Denne teknologien støtter kontinuerlig drift i utfordrende forhold og reduserer risiko for overflateskader ved ekstremvær.

Offshorevirksomheten har i enkelte tilfeller benyttet kombinasjoner av flere konsept for å realisere komplekse prosjekter.

3. Tekniske fordeler ved flytende løsninger

Flytende kjernekraftanlegg (FKA) gir en rekke tekniske fordeler sammenlignet med tradisjonelle landbaserte anlegg. For det første, muliggjør bruken av havet («ultimate heat sink») for kontinuerlig passiv kjøling uten krevende tilgang til ferskvannskilder eller store kjøletårn, noe som forenkler sikkerhetssystemene og reduserer vedlikeholdsbehovet. For det andre, gir mobiliteten til FKA fleksibilitet til å tilpasse plassering etter variasjoner i effektbehov og nettkapasitet, hvilket forbedrer utnyttelsesgraden og reduserer flaskehalser i nettet.

Videre reduserer modulær serieproduksjon kapital- og tidskostnader i vesentlig grad. Ved å bygge reaktor- og balanseringskomponenter i verft etter standardiserte prosesser, kan byggetiden per enhet tenkes reduseres til under 36 måneder. Den industrielle stordriftsfordelen oppnås gjennom parallelle produksjonslinjer og gjenbruk av maritime systemdesign.

I tillegg medfører flytende installasjoner minimale naturinngrep på land samt begrenset behov for ny infrastruktur. Siden reaktoranlegget er plassert i sjø, unngås konflikter med landbruk, naturområder og lokalsamfunn, samtidig som det reduserer kostnader knyttet til bygging av veier og kraftlinjer. Norge som olje- og gassnasjon har også bred erfaring med maritim sikkerhet, samt maritim kompetanse som vil kunne gi et konkurransefortrinn innen FKA.

4. Risikofaktorer ved landbaserte og flytende kjernekraftanlegg

Landanlegg står primært overfor risiko knyttet til lokale naturforhold. Skred og rasfare er særlig relevant i bratt kysttopografi. Skred kan direkte og indirekte påvirke bygningsstruktur og beskyttelsesanlegg.

Teknologiske trusler omfatter primært svikt i aktive sikkerhetssystemer, for eksempel kjølesystemer som krever ekstern krafttilførsel eller mate-vann. Lang byggetid kombinert med store kapitalutlegg utgjør en finansiell risiko.

Flytende kjernekraftanlegg (FKA) er mobile og baseres på kjente design som tilpasses de maritime naturforholdene. De primære risikoelementene inkluderer påvirkning fra bølger og vind, kollisjonsfare, evt ekstreme temperaturer samt hydrodynamisk last.

Beredskapstiltak omfatter prosedyrer for rask sleping til sikker havn, evakuering av personell og samordning med kystvakt og redningstjeneste. Øvelser må gjennomføres minst årlig, med scenarier som dekker kollisjon, ekstremvær og systemsvikt.

5. Sammenligning

En sammenligning av landbaserte kjernekraftanlegg og flytende kjernekraftanlegg (FKA) viser, at begge teknologier har sine styrker og svakheter knyttet til sikkerhet, økonomi, miljøpåvirkning og regulatoriske forhold.

Når det gjelder sikkerhet, eliminerer FKA risiko for seismiske og terrestriske flomhendelser ved å forankre enhetene i sjø, samtidig som passiv kjøling via havet gir robust sikkerhet ifm strømbrudd. Landbaserte anlegg er i prinsippet utsatt for jordskjelv, flom og skred som krever kostbare strukturelle forsterkninger. Konsekvensene av en ulykke på land kan være mer omfattende i befolkede områder, mens FKA kan lokaliseres med buffer til nærmeste kyst og med evne til rask relokasjon ved behov.

Miljøpåvirkningen av landbasert kjernekraft er hovedsakelig knyttet til inngrep i økologiske habitater, vannforbruk til kjøling og krav til omfattende infrastruktur. FKA begrenser landarealbruk, men innebærer behov for eventuell marin teknologiutvikling knyttet til for eksempel behov for subsea-stasjoner. Begge konsepter må håndtere radioaktivt avfall med sikre mellom- og sluttdeponier.

Regulatorisk representerer landbaserte anlegg et ukjent terreng med lite etablerte godkjenningsprosesser og regler, mens FKA kan benytte etablert rammeverk innen maritim og petroleumsrelatert lovgivning. Maritime og petroleumsrelaterte sikkerhetsstandarder er veletablerte og forvaltes per i dag sikkert og effektivt, både av industrien og tilsynsmyndighetene.

6. Konkrete anbefalinger

- Landbaserte kjernekraftprosjekter bør underlegges et rammeverk som involverer departementer og tilsynsorganer for å sikre at matjord, klima, miljø og naturverdier ivaretas i alle faser.
 - Ivareta naturtyper og truede arter på og rundt utbyggingsareal.
 - Gi anbefalinger om vernede områder som skal skjermes for all anleggsaktivitet.
 - Sikre at kystnære vassdrag og dyrebeiteområder ikke blir berørt.
 - Inntak og utslipp bør ikke påvirke grunnvannsstrømmer som opprettholder våtmarker og jordbruksland.

- For flytende kjernekraftanlegg foreslås det at prosjekter primært underlegges gjeldende lover og reguleringer for maritim og petroleumsrelatert industri.

7. Diskusjonsspørsmål for utvalget

Utvalget oppmuntres til å diskutere følgende spørsmål:

- Hvordan påvirker landbaserte kjernekraftprosjekter miljø, natur, og lokalbefolkningen i nærområder?
- Kan flytende alternativer for kjernekraftanlegg redusere potensielle miljø og naturskader?
- Hvordan påvirker landbaserte kjernekraftanlegg næringsvirksomhet der disse vil bli bygget?
- Hvilke lokale instanser skal kunne komme med innsigelser, og eventuelt stanse landbasert utbygging?
- Hvilke nye sikkerhetsutfordringer vil komme som følge av kjernekraftutbygging?
- Hva slags kompetanse trenger Norge for å kunne drifte landbaserte anlegg?

Stavanger, 30.06.2025

Med vennlig hilsen

Saga Offshore Partners AS

Paul Horne (sign.)

Daglig leder