

Kjernekraftverk i Øygarden

Melding med forslag til utredningsprogram

NORSK
KJERNEKRAFT

Sammendrag

Vestland fylke er den regionen i Norge med høyest klimagassutslipp. Det planlegges store prosjekter for nytt kraftforbruk i fylket, blant annet for å elektrifisere olje- og gassinstallasjoner. Øygarden kommune har allerede et stort kraftunderskudd, og dette vil øke som følge av planlagte elektrifiseringsprosjekter og etablering av ny industri.

Norsk Kjernekraft ønsker å bidra til å løse disse utfordringene ved å bygge et kjernekraftverk på Buneset, 600 meter sør for Kollsnes trafo i Øygarden kommune. Beliggenheten er svært godt egnet for å utnytte eksisterende og planlagt nettinfrastruktur i Bergensområdet. Kraftverket vil muliggjøre elektrifisering av olje- og gassinstallasjoner, etablering av ny industri og ivaretakelse av forsyningssikkerheten i regionen.

Kjernekraftverket vil produsere strøm helt uavhengig av været, og dermed gi en betydelig forbedring av påliteligheten til kraftforsyningen, samt bidra til å dekke det forventede kraftbehovet.

Hvis kraftverket bygges ut i maksimal størrelse, vil det ha en kapasitet 1500 MW, en årsproduksjon på 12,5 TWh. Det vil ha mellom 400 og 500 ansatte i driftsfasen. Dette vil være arbeidsplasser for både ufaglærte, fagarbeidere og akademikere. Den største yrkesgruppen vil være prosessoperatører

Denne meldingen beskriver den aktuelle lokasjonen, og forklarer hvordan kjernekraftverket vil bidra til å oppfylle lokale, regionale og nasjonale ambisjoner og forpliktelser innen energi og klima. Meldingen oppsummerer grundige analyser som EUs vitenskapspanel og FN har gjennomført, og som viser at kjernekraft er minst like trygt og bærekraftig som sol- og vindkraft, og at det finnes gode løsninger for avfallet. I tillegg beskrives lokale forhold for oppføring og drift av et kjernekraftverk på Buneset i Øygarden, og hvilke temaer som vil beskrives i en fremtidig konsekvensutredning.

Informasjonen som foreligger på nåværende tidspunkt tyder på at Buneset er en svært godt egnet lokasjon for et moderne kjernekraftverk.

Med tilstrekkelig politisk vilje, kan kraftverket komme i drift på midten av 2030-tallet, i tide til å forsyne blant annet olje- og gassanlegg i området som er planlagt å være i drift i flere tiår deretter.

Formålet med denne meldingen er å informere de relevante myndighetene og andre interessenter om at oppstart av planlegging av et kjernekraftverk i Øygarden vurderes. Videre er hensikten med meldingen å skaffe et grunnlag for å definere et utredningsprogram som ligger til grunn for en fremtidig konsekvensutredning.

8. august 2024

Spørsmål om planene eller tiltaket, kan sendes til:

Funksjon/stilling	Navn	Telefon	E-post
Operasjonsdirektør	Håvard Kristiansen	959 05 884	havard.kristiansen@norskkjernekraft.com
Styremedlem	Susanne Møgster Sperrevik	469 31 276	susanne@norskkjernekraft.com

Kilde for foto på forsiden: Øygarden kommune

INNHOLD

1. INNLEDNING 1
1.1 Om forslagstiller 1
1.2 Tilgang til kompetanse 1
1.3 Bakgrunn 2
1.4 Reguleringsprosessens første trinn 2
1.5 Planområdet 2
1.6 Tiltaksområdet 4
1.7 Arealbruk 5
2 Begrunnelse for tiltaket: Behov og plassering 6
2.1 Energibehovet i Vestland - nullpunktet 6
2.2 Fremtidens kraftbehov i Vestland 7
2.3 Norges historiske erfaring med kjernekraft 9
2.4 Kjernekraft spiller godt sammen med vann og vind 10
2.5 Kjernekraft trenger svært lite areal. 10
2.6 Kjernekraftverk har lang levetid 11
2.7 Kjernekraft produserer både elektrisitet og varme 11
2.8 Kjernekraft produserer energi uten klimagassutslipp. 11
2.9 Kjernekraft er trygg og velkjent teknologi 12
2.10 Kraftverket vil ha ca. 500 ansatte i driftsfasen 12
2.11 Fordeler ved Øygarden som lokalitet for kjernekraftverket 12
2.12 Tilgang til ekspertise 14
3 Beskrivelse av kraftverket 15
3.1 Beskrivelse av kraftverket 15
3.2 Beskrivelse av de mest aktuelle SMR-teknologiene 18
3.3 Tiltakets levetid 22
4 Hvordan kjernekraftverket vil bidra til å oppnå myndighetenes mål 23
4.1 Hvordan kjernekraftverket vil bidra til å nå målene i klimaloven 23
4.2 Hvordan kjernekraft vil bidra til å oppfylle bærekraftsmål 23
4.3 Regional plan for fornybar energi 2023 – 2035 24
4.4 Regional plan for klima 25
4.5 Hvordan kjernekraftverket vil bidra til målene i Øygarden kommuneplan 25

5 Lover, forskrifter og internasjonale konvensjoner 26
5.1 Atomenergiloven 27
5.2 Forurensningsloven 28
5.3 Plan- og bygningsloven og konsekvensutredningsforskriften 29
5.4 Strålevernloven 29
5.5 Sikkerhetsloven 30
5.6 Energiloven 30
5.7 Arbeidsmiljøloven 30
5.8 Miljøinformasjonsloven 31
5.9 Vannressursloven 31
5.10 Internasjonale konvensjoner 31
6 Dagens situasjon, tiltaket og forventede virkninger 33
6.1 Kjernekraftverket vil ikke medføre strålefare 33
6.2 Naturlig radioaktivitet i miljøet omkring tiltaksområdet 34
6.3 Dagens beredskapssituasjon og konsekvenser av tiltaket 34
6.4 Mulige konsekvenser som følge av behov for kjøling 39
6.5 Naturmangfold 42
6.6 Fiskeri, maritim trafikk og mulige påvirkninger 45
6.7 Kulturminner og konsekvenser som følge av tiltaket 47
6.8 Friluftsliv og mulige konsekvenser 48
6.9 Naturfare 49
6.10 Grunnforhold 50
6.11 Værforhold i Øygarden og mulige konsekvenser for tiltaket 53
6.12 Løsninger for håndtering av radioaktivt avfall og annet farlig avfall 54
6.13 Konsekvenser med tanke på klimagassutslipp 56
6.14 Reindrift og mulige påvirkninger 56
6.15 Samfunnsmessige virkninger 56
7 Utredningsprosess 59
7.1 Omfang og metoder for vurderingen 59
7.2 Krav om melding med forslag til utredningsprogram 62
7.3 Omfanget av utredningsprogrammet 63
7.4 Interessenter 66
7.5 Medvirkning 66
7.6 Planprosess 67

7.7 Fremdrift 68
7.8 Konsekvensutredningsprosessens varighet 68
7.9 Ansvarlige myndigheter 68
7.10 Andre relevante myndigheter 69
7.11 Utredningsalternativer 71
7.12 Forslag til utredningsprogram 74
8 Referanser 79

1. INNLEDNING

Norsk Kjernekraft AS (heretter kalt Norsk Kjernekraft) legger herved frem melding med forslag til utredningsprogram for etablering av et kjernekraftverk i Øygarden kommune. Meldingen inneholder opplysninger i henhold til forskrift om konsekvensutredninger § 9, samt norsk lovverk for kjernekraft. Meldingen med forslag til utredningsprogram utløses av plan- og bygningsloven, energiloven, atomenergiloven og forurensningsloven, og konsekvensutredningen har til hensikt å utrede prosjektet iht. alle relevante lover.

Hensikten med meldingen er å gi berørte parter en beskrivelse av tiltaket, beskrive kjente miljøverdier som kan bli berørt, og foreslå temaer som skal konsekvensutredes.

Rambøll har bistått Norsk Kjernekraft med utarbeidelsen av meldingen med forslag til utredningsprogram.

Norsk kjernekraft foreslår å benytte Miljødirektoratets metode M-1941 for konsekvensutredningen, slik det fremgår av veiledning på:

https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger

1.1 Om forslagstiller

Norsk Kjernekraft AS
Edvard Griegs vei 3c
5059 Bergen
post@norskkjernekraft.com

Norsk Kjernekraft består av samfunnsengasjerte kolleger med variert bakgrunn og høy kompetanse innen kjernefysikk, kjernekjemi, atomberedskap, biologi, sikkerhet og energi. Sammen med aktive eiere som har lang erfaring fra ulike bransjer, er Norsk Kjernekraft et kompetent, teknologisk ledende og fleksibelt energiutviklingsselskap som planlegger å eie og drifte kjernekraftverk bestående av små modulære reaktorer (SMR).

Norsk Kjernekraft identifiserer egnede områder for SMR i samarbeid med kraftintensiv industri og kommuner. Norsk Kjernekraft sørger for utredninger og søknader om konsesjoner og tillatelser iht. nasjonalt regelverk og internasjonale standarder, og gjennomfører øvrig prosjektutvikling.

Samfunnsansvar er en bærebjelke i Norsk Kjernekraft sin virksomhet. Norsk Kjernekraft jobber hver dag for å maksimere selskapets samfunnsøkonomiske bidrag, gjennom å skape arbeidsplasser, innovasjon og bærekraftig verdiskaping. Selskapet bidrar også konstruktivt til samfunnsdebatten knyttet til det grønne skiftet. Norsk Kjernekraft følger en streng sikkerhetskultur og har fokus på rettferdig konkurranse, transparente prosesser og integritet i alle sammenhenger.

Norsk Kjernekraft er forslagsstiller, jf. forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) § 4. for tiltaket beskrevet i denne meldingen med forslag til utredningsprogram.

1.2 Tilgang til kompetanse

Norsk Kjernekraft vil benytte norske og internasjonale selskaper med nødvendig kompetanse, som underleverandører, til konsekvensutredningen og for å øke eksisterende kompetanse og arbeidskraft i selskapet. Norsk Kjernekraft skal ha en klar forståelse og kunnskap om tjenester som leveres og resultatene av disse, og således fungere som en kompetent kunde.

Norsk Kjernekraft samarbeider med europeiske og nordamerikanske kjernekraftoperatører, reaktorleverandører og ingeniørselskaper og vil også benytte oss av deres erfaringer og kompetanse der det er formålstjenlig.

1.3 Bakgrunn

I 2022 begynte Norsk Kjernekraft identifiseringen av egnede lokaliteter for SMR i Norge i samråd med kommuner som engasjerte seg for elektrisitets- og varmeproduksjon fra SMR. Lokalitetsstudiene har identifisert en rekke potensielt egnede lokaliteter i flere kommuner. Norsk kjernekraft har gjennomført folkemøter i Øygarden kommune, og er i dialog med kommunen angående etablering av kjernekraft. Norsk kjernekraft har en intensjonsavtale med grunneieren på tiltaksområdet.

1.4 Reguleringsprosessens første trinn

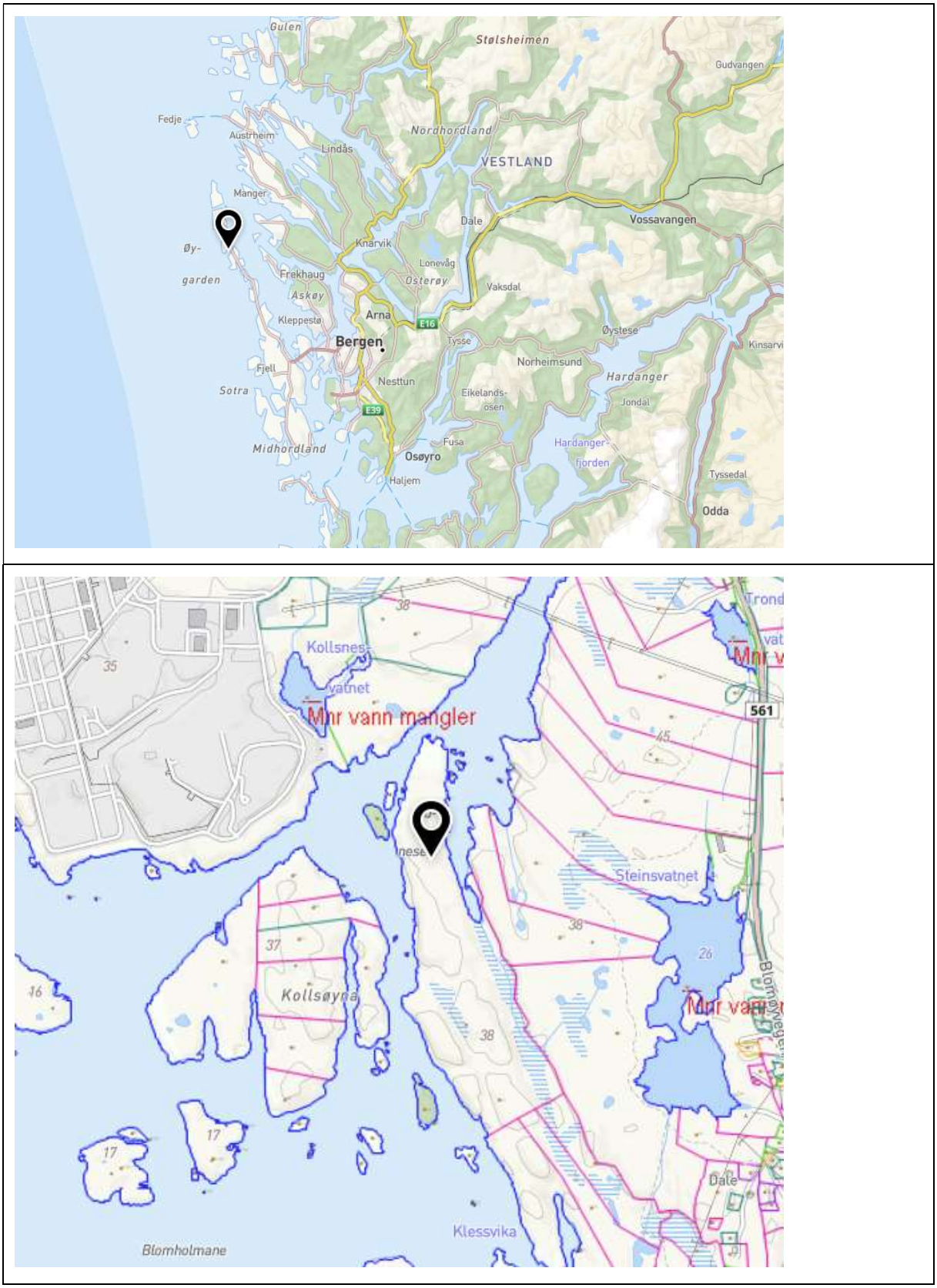
En melding med forslag til utredningsprogram er det første av flere steg i reguleringsprosessen som norsk lovgivning krever for bygging og drift av kjernekraftverk. Gjennom denne meldingen varsles myndigheter og andre interessenter om at Norsk Kjernekraft ønsker å utrede oppføring og drift av et kjernekraftverk i Øygarden kommune, og samtidig beskriver meldingen et program for hvordan hensynet til samfunn og miljø vil bli ivaretatt.

Omfanget av det foreslåtte utredningsprogrammet er avgrenset til å vurdere hvilke virkninger bygging, drift og avvikling av kraftverket kan ha for samfunn og miljø. Utredningsprogrammet beskriver hvilke lover kjernekraftverk er omfattet av, hvor konsesjon søkes om til relevante myndigheter i egne prosesser.

Krav til melding med forslag til utredningsprogram er nærmere beskrevet i KU-forskriften og i Miljødirektoratets digitale håndbok «M-1941 Håndbok om konsekvensutredning av klima og miljø» [1].

1.5 Planområdet

Planområdet utgjør om lag 250 dekar, og grenser til Osundet og Kollsnes gassanlegg i Øygarden kommune. Lokaliteten er vist i figur 1-1. Den angitte størrelsen til anlegget er indikativ, og vil sannsynligvis endres i løpet av den videre utviklingen av prosjektet frem mot en konsesjonssøknad. Den anslåtte størrelsen er basert på offentlig tilgjengelig informasjon om den aktuelle reaktorteknologien, som er beskrevet i kapittel 3.2.



Figur 1-1 Lokalitet merket med sort pin. Kilde: kommunekart.com

Figur 1-2 viser Øygarden kommunes kommuneplan, med angitt hensynssone H550_5 [2]. Det vil si at dette er et område avmerket i offentlig arealplan, hvor man skal ta bestemte hensyn ved bruk og utnyttelse av arealet [3]. Området må omreguleres før kraftverket kan bygges.



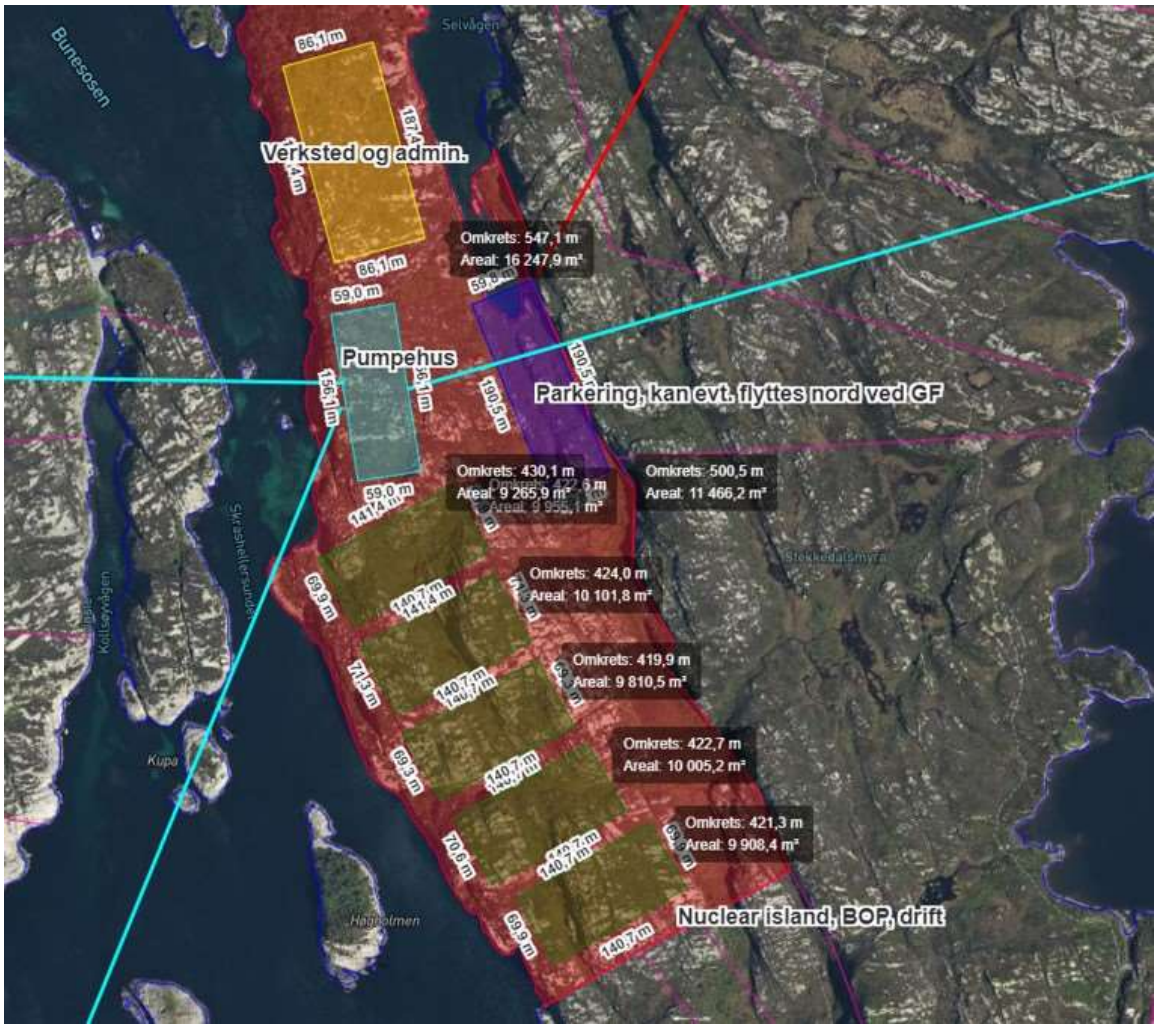
Figur 1-2: Kommuneplanens arealdel, med plassering av kjernekraftverket anvist med markør. Kilde: Kommunekart.com.

1.6 Tiltaksområdet

Lokaliteten for tiltaket ligger i Øygarden kommune i Vestland fylke. Nøkkelfakta om lokaliteten er vist i tabell 1-1. Tiltakets utforming er skissert i figur 1-3.

Tabell 1-1 Fakta om lokaliteten.

Karakteristisk	Verdi
Geolokalitet (ca.)	60,54462°N° 4,85274°Ø
Gårdsnr / Bruksnr	Buneset Gnr. 241 Bnr. 6
Høyde over havet	0-13 m
Areal (ca.)	250 dekar (250 000 m²)
Dagens formål:	Hensynssone H550_5
Foreslått og innregulert formål:	Industri/energiproduksjon
Nærmeste vei	FV561
Kommune	Øygarden
Fylke	Vestland



Figur 1-3 Viser oversikt over mulig utforming av området, med pumpehus, parkeringsplass, verksted/administrasjon og område for plassering av SMR-anlegg.

1.7 Arealbruk

Området er i dag satt av som hensynssone H550_5 i gjeldende arealplan. Området er urørt natur, som må omreguleres for energiproduksjon.

Kjernekraftverkets arealbruk, inkludert støttefasiliteter, vil være relativt begrenset. Sammenlignet med andre former for klimavennlig energiproduksjon, vil arealbruken være flere størrelsesordener mindre pr. mengde energi som produseres. Det totale påvirkede arealet vil avhenge av hvor mange SMR som oppføres, og hvilken teknologi som benyttes. Dersom tiltaket i sin helhet oppføres (totalt 1500 MW elektrisk effekt), kan det forutsettes at inntil 250 dekar vil benyttes til formålet, og vil påvirkes i ulik grad. Innenfor dette arealet forventes det at masser tas ut og enten omplasseres på arealet, deponeres eller benyttes som masser til anlegg av vei, kai, moloer eller annen infrastruktur. Deler av arealet vil planeres, for å legge til rette for kjernekraftverket, samt for å legge til rette for anlegg som er nødvendige under byggefasen. Andre deler av arealet vil i liten grad endres. Innenfor arealet vil mulige virkninger derfor variere. Inngrepene kan ha ulik grad av negativ eller positiv konsekvens.

Det vil søkes å minimere fotavtrykket i den grad dette er mulig. Det vil søkes å etablere et positivt arkitektonisk og planmessig uttrykk for kraftverket og omgivelsene, samt at eventuelt identifiserte verdier bevares eller unngås påvirkning i størst mulig grad.

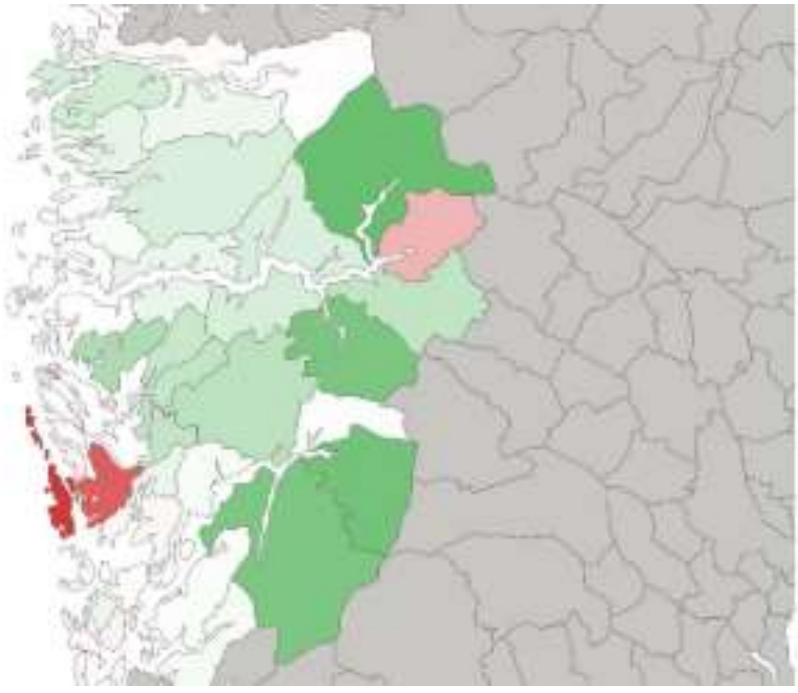
Eventuelle behov for nye kraftledninger vil beslaglegge ytterligere areal, og det kan ha virkninger for flere konsekvensverdier, men lokaliteten ligger kun 600 meter sør for trafostasjonen på Kollsnes, og vil enkelt kunne knyttes til denne og de eksisterende kraftledningene som er tilknyttet den. Derfor vil det sannsynligvis ikke bli behov for vesentlige utbygging av nye kraftledninger, utover de tre 420-kV-ledningene som allerede er planlagt tilknyttet Kollsnes trafostasjon.

2 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET: BEHOV OG PLASSERING

2.1 Energibehovet i Vestland - nullpunktet

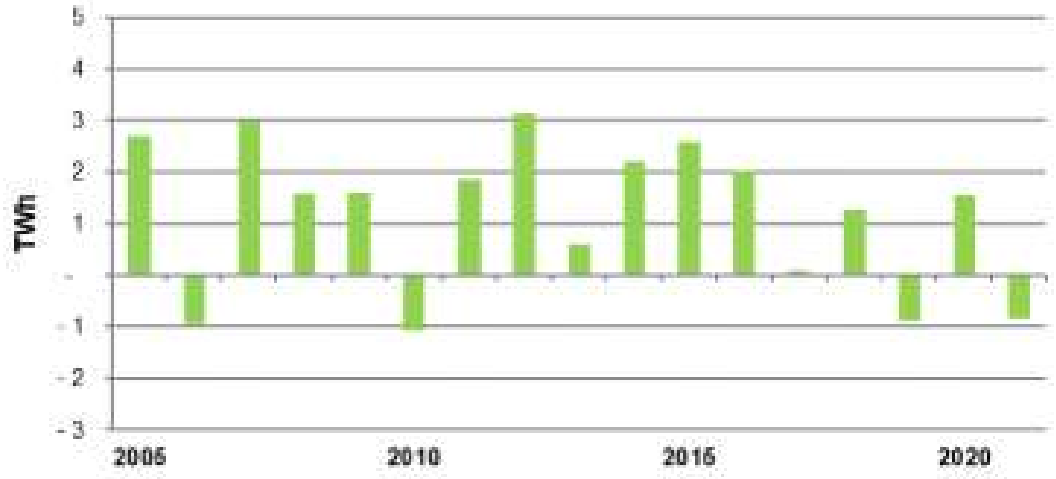
Energiforsyningen i Midtre Vestland er beskrevet i «Regional Kraftsystemutredning for Midtre Vestland 2022-2042» [4] og «Kraftløftet» [5]. Vestland fylke har et energiforbruk på 55 TWh, hvor 30,5 TWh kommer fra fossil energi [5]. Regionen står for 14 % av klimagassutslippene i Norge. Det er beregnet at Vestland har en årlig produksjonskapasitet for fornybar kraft på 36 TWh, hvor det i hovedsak er vannkraft som står for produksjonen [5].

Det meste av vannkraften produseres i de sentrale og østlige delene av fylket. Øygarden har mye kraftkrevende industri, men produserer nesten ingen kraft selv. Kommunen har derfor et kraftunderskudd på 4 TWh. Nabokommunen Bergen har et kraftunderskudd på 3,3 TWh. Figur 2-2 viser variasjonen i kraftoverskudd- og underskudd internt i Vestland [4].



Figur 2-1: Kraftoverskudd (grønt) og kraftunderskudd (rødt) for kommuner i Vestland fylke. Øygarden er en av kommunene hvor det er spådd et kraftunderskudd. Kilde: Kraftløftet [5].

Selv om kraftproduksjonen varierer fra år til år, pga. nedbørsvariasjoner, så har Vestland fylke stort sett hatt et kraftoverskudd, som vist i figur 2-2 [4].



Figur 2-2: Kraftbalanse i Vestland. Positive verdier er kraftoverskudd, mens negative verdier er kraftunderskudd. Kilde: «Regional Kraftsystemutredning for Midtre Vestland 2022-2042» [4].

Kraftbalansen i fylket varierer gjennom året, med perioder med underskudd om vinteren, og overskudd om sommeren.

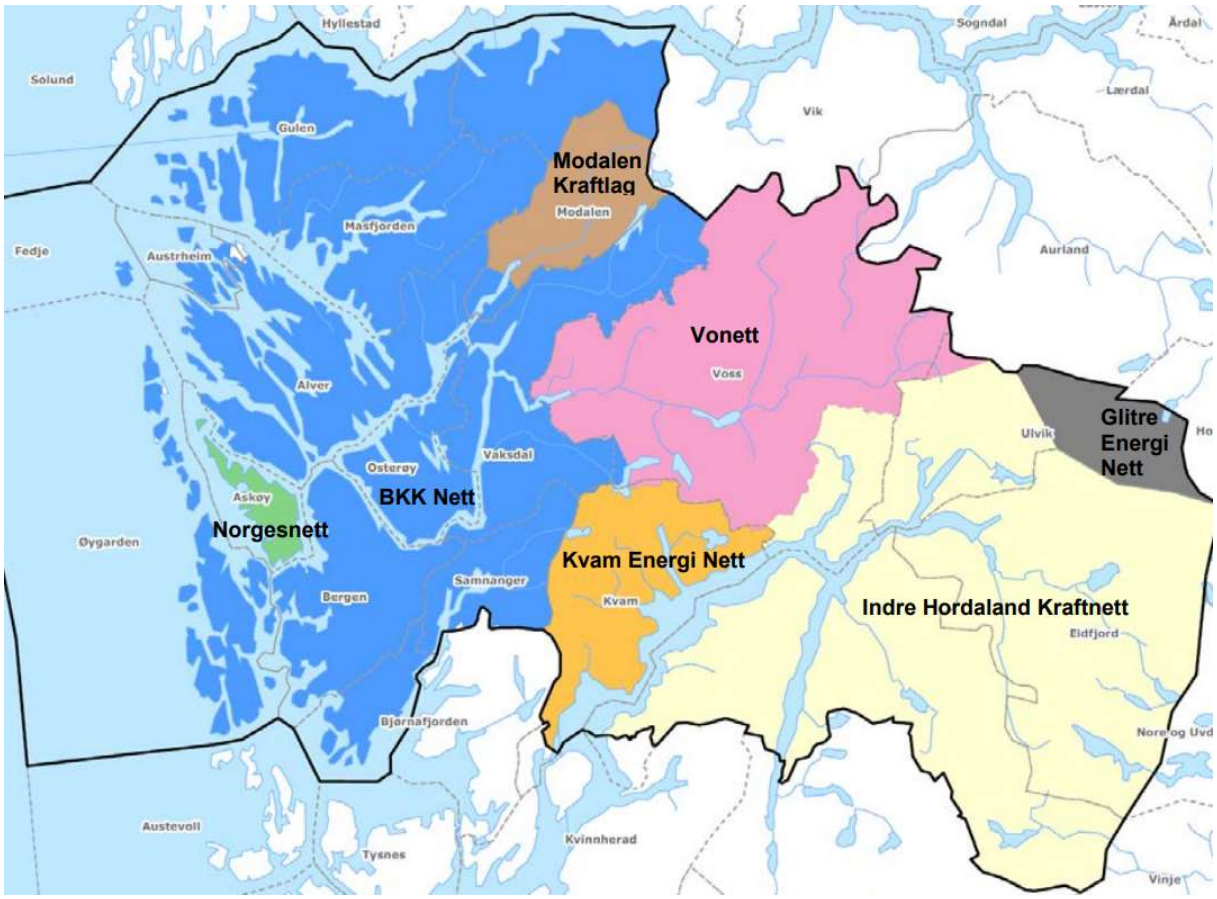
Vestland fylkeskommune publiserte 14.12.2023 «Regional plan for fornybar energi 2023-2035» [6]. Planen tar for seg behovet for en regional plan for å sikre kraftforsyningen i regionen. Videre fastsetter regional plan for fornybar energi mål for utbygging av fornybar energi. Planen skal legges til grunn for den regionale virksomheten, og for kommunal og statlig planlegging i regionen [6].

Vestland har ambisjoner om å være et av de ledende verdiskapingsfylkene, og har et mål om netto nullutslipp innen 2030 [6]. Planen tar for seg deltemaet Kjernekraft, hvor det henvises til EU sitt vitenskapspanel, som utarbeidet en omfattende rapport om kjernekraft i 2021 [6]. Denne rapporten dokumenterte at kjernekraft ikke har større ulemper enn andre klimavennlige energikilder. Videre konkluderte vitenskapspanelet med at moderne kjernekraftverk er den tryggeste og mest klimavennlige måten å produsere elektrisitet på, og kjernekraft har lavere areal -og materialforbruk enn andre energikilder [6].

Vestland fylkeskommune har vedtatt at «*Fylket har fylgd utviklinga av kjernekraft teknologi gjennom planperioden og vurdert behov for eiga analyse av energikjelda for bruk i Vestland.*» [6]. Denne meldingen søker å bidra til en slik analyse.

2.2 Fremtidens kraftbehov i Vestland

«Regional Kraftsystemutredning for Midtre Vestland 2022-2042» gjelder for den delen av Vestland som er vist i Figur 2-3.



Figur 2-3 Kraftkonsesjonsområdet Midtre Vestland.

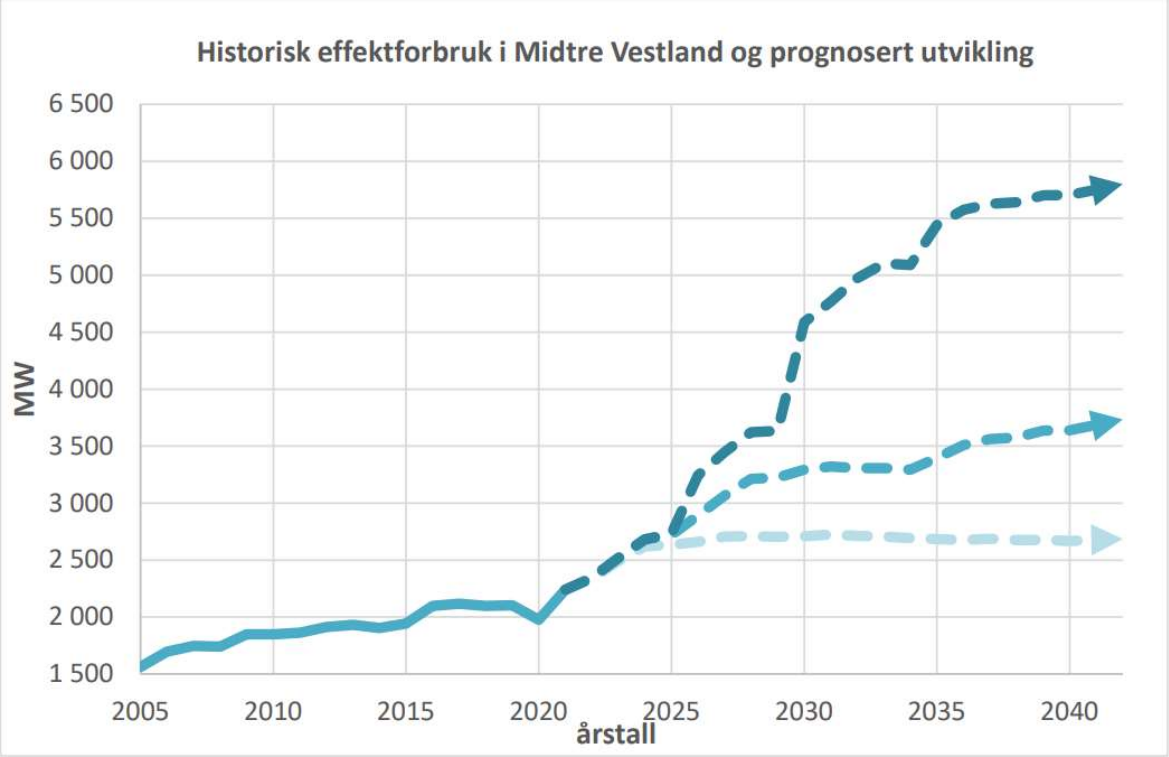
Kraftsystemutredningen beskriver tre scenarioer for den fremtidige utviklingen av kraftsystemet i Midtre Vestland [4]:

- Scenario LAV omfatter kun tilknytningssaker som man anser som helt sikre, har inngått avtale om anleggsbidrag og lignende.
- Scenario BASIS er prognosen som anses som mest sannsynlig. Her forventes det elektrifisering av transport- og petroleumssektorene, og at det etableres hydrogenanlegg og datasentre etter et «førstemann til mølla»-prinsipp.
- Scenario HØY: omfatter alle kjente planer for utredningsperioden, samt noe ekstra forbruk. Her antas det alminnelig forsyning med høy grad av elektrifisering, også for petroleumsindustrien, samt etablering av datasentre, hydrogenanlegg og andre kraftkrevende tiltak.

Figur 2-4 viser historisk og prognostisert effektforbruk i Midtre Vestland. I alle tre scenarioene anslås effektbehovet å øke. I scenario BASIS øker effektbehovet med om lag 1500 MW, tilsvarende kapasiteten til kjernekraftverket som planlegges i Øygarden. Petroleumsindustrien står for den største økningen i effektbehovet, etterfulgt av datasentre, hydrogen/ammoniakkproduksjon og annen kraftkrevende industri. ¨

I scenario HØY øker effektforbruket til datasentre, hydrogenanlegg og annen kraftkrevende industri enda mer enn i scenario BASIS. Totalt sett mer enn dobles effektbehovet i dette scenarioet, med en økning på om lag 3500 MW. Det er mer enn dobbelt så mye som den planlagte maksimalkapasiteten

til kjernekraftverket som omfattes av denne meldingen. Scenario HØY viser at det er en nærmest ubegrenset etterspørsel etter ny kraft, gitt at denne kan produseres til en tilstrekkelig lav kostnad.



Figur 2-4: Historisk og prognostisert effektforbruk i Midtre Vestland [4].

2.3 Norges historiske erfaring med kjernekraft

Kjernekraft har siden midten av forrige århundre blitt brukt som en ren, stabil og kostnadseffektiv energikilde. I dag er det over 400 atomreaktorer i drift i verden, og land som USA, England, Frankrike, Canada, Sverige og Finland har utnyttet teknologien i mange tiår.

Norge var tidlig ute med å utvikle atomreaktorer, og allerede i 1951 hadde vi vår første reaktor i drift. Norge var dermed det sjette landet i verden som bygget og driftet en atomreaktor. Totalt sett har vi hatt fire forskningsreaktorer i Norge, alle satt i drift på 50- og 60-tallet.

Tidlig på 70-tallet, før Norge gikk inn i oljealderen, var det bred enighet i embetsverket og blant politikere om at kjernekraft skulle supplere vannkraft, og det var planlagt for å bygge kjernekraftverk flere steder i Norge. Lovverk og forskrifter ble etablert, med mål om oppstart i 1980. Kjernekraft ble ansett som den billigste energikilden å bygge ut nest etter vannkraft, og som en trygg, stabil og ren energikilde som tok lite plass og brukte lite materialer.

Norge ble sett på som spesielt egnet for kjernekraft, siden vi har en lang kyst med tilgang til vann og stabile grunnforhold. I tillegg hadde Norge bygget opp en svært høy kompetanse etter å ha forsket på kjernekraft helt siden før 1950 og etablert programmer for kjernefysikk og kjernekjemi på universiteter og høyskoler, samt etablert institusjoner som Institutt for atomenergi, IFA (nå IFE, Institutt for energiteknikk) og Statens strålevern (nå Direktorat for strålevern og atomberedskap, DSA).

Selv om Norge aldri endte opp med å bygge kjernekraft den gangen, er det viktig å ta med seg at forskningen og kompetansen bestod. Den siste reaktoren ble ikke tatt ut av drift før i 2019 og

universiteter og høyskoler beholdt sine utdanningsprogrammer. Institusjoner som IFE og DSA lever i beste velgående, og etterlever og håndhever de gjeldende lover og regler for atomenergi som ble etablert på 50- 60- og 70-tallet. Den pågående planleggingen av dekommisjonering av anleggene på Kjeller og i Halden skaper ny kompetanse innen avvikling av atomanlegg og håndtering av radioaktivt avfall.

2.4 Kjernekraft spiller godt sammen med vann og vind

Fra tidlig på 70-tallet og frem til Parisavtalen ble undertegnet i 2015, ble økt energiforbruk i stor grad tilført fra fossile energikilder, også i Norge. Med økt fokus på klimaendringene, har nyere norsk energi- og miljøpolitikk fokusert på å øke kraftproduksjonen hovedsakelig gjennom en storstilt satsning på vindkraft.

Hvis kjernekraft tillates å spille sammen med vindkraft, solenergi og vannkraft, så vil det gjøre det norske kraftsystemet langt mer robust og mer samfunnsøkonomisk lønnsomt. Kjernekraft er en regulerbar kraftkilde som kan produsere året rundt uavhengig av været. Dette gir økt forsyningssikkerhet, også når forbruket er høyt og det blåser lite.

Klimaendringene gjør været mer uforutsigbart og voldsomt, og øker dermed risikoen som følger med et væravhengig kraftsystem, som det norske. Kjernekraft vil gjøre det norske kraftsystemet mindre væravhengig, øke forsyningssikkerheten, og bidra til å støtte og balansere produksjonen fra væravhengige energikilder.

Uten kjernekraft vil væravhengige energikilder måtte støttes og balanseres gjennom storstilt utbygging av annen infrastruktur og mindre energieffektiv kraftproduksjon. Eksempler på slik infrastruktur kan være pumpekraftverk, batterier, hydrogenfabrikker og hydrogenkraftverk. Slik infrastruktur vil imidlertid ikke øke energiproduksjonen i seg selv, men kun søke å dekke gapene som oppstår ved ugunstige værforhold. De vil forbruke mer energi enn de kan levere tilbake til kraftsystemet, og dermed være netto forbrukere av kraft. Slik infrastruktur øker dermed den samlede kostnaden for forbrukeren. Som følge av de betydelige mineral- og materialressursene som kreves for at en slik infrastruktur skal kunne fungere i nødvendig skala, kanskje særlig når det gjelder batterier, er det vanskelig å se for seg at dette vil være en realistisk løsning de nærmeste tiårene.

Kjernekraft tilknyttet strømnettet vil gjøre at vannkraftproduksjon kan utnyttes mer fleksibelt og effektivt, samt redusere behovet for kostbare oppgraderinger med begrenset produksjonsgevinst. Eksempelvis er mange vannkraftoppgraderinger, på samme måte som batterier, primært ment for å være balanserende og støttende for den økende mengden vind- og solkraft. Slike oppgraderinger er derfor heller ikke tiltak som primært øker energiproduksjonen, og har derfor generelt sett stor kostnad relativt til mengden ny energiproduksjon.

2.5 Kjernekraft trenger svært lite areal.

I tillegg til å redusere utslipp har Norge også forpliktet seg til å bevare natur og biologisk mangfold. Kunming-Montreal-avtalen forplikter Norge til å bevare 30 prosent av våre land- og havområder innen 2030, samt å restaurere 30 prosent av dagens forringede natur [7]. Arealkonflikter er i dag en viktig begrensende faktor for utbygging av andre klimavennlige energikilder. Kjernekraft vil gjøre det mulig å oppfylle Norges forpliktelser etter både Parisavtalen og Kunming-Montreal-avtalen.

2.6 Kjernekraftverk har lang levetid

Teknologiene som først og fremst vurderes av Norsk Kjernekraft har en forventet levetid på mellom 60 og 80 år. Med godt vedlikehold kan levetiden sannsynligvis forlenges til 100 år. Utbygging av kjernekraftverk vil derfor komme flere kommende generasjoner til gode. Teknologien som skal benyttes er beskrevet i kapittel 3.

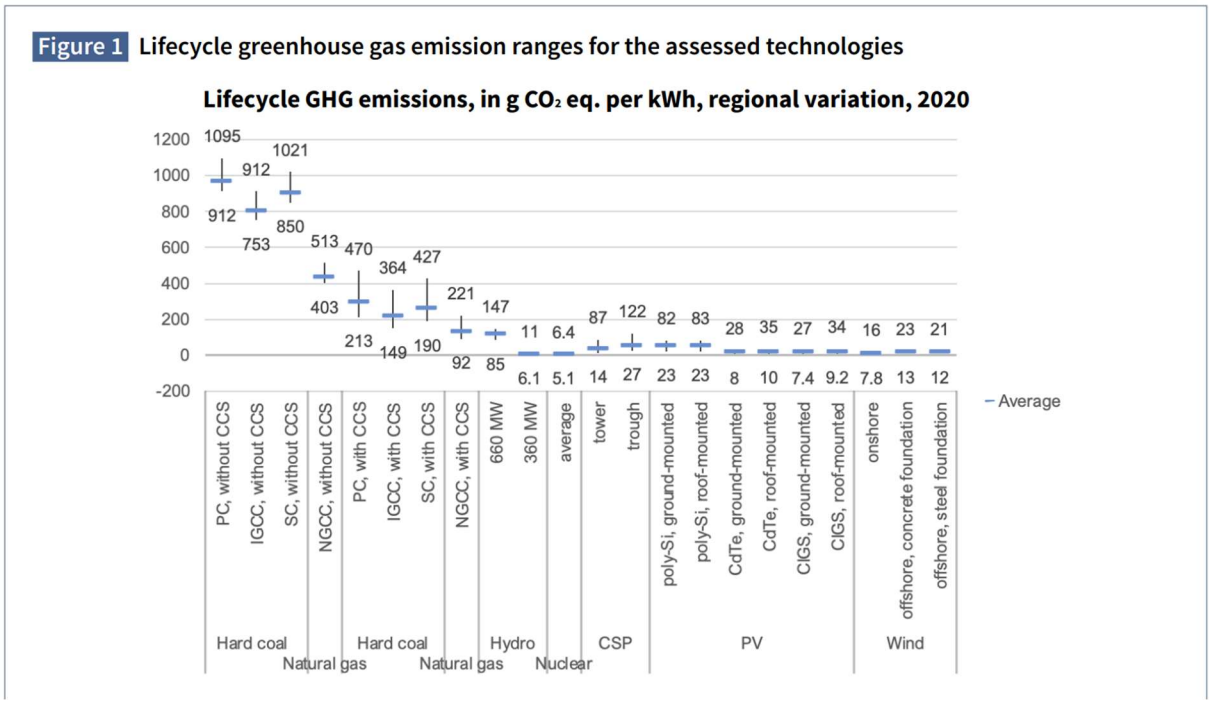
2.7 Kjernekraft produserer både elektrisitet og varme

Et kjernekraftverk produserer omtrent dobbelt så mye overskuddsvarme som strøm, og dersom kun deler av denne varmen benyttes, vil dette øke kjernekraftverkets totale energiproduksjon betydelig. Bruk av denne varmen kan avlaste strømnettet og redusere behovet for elektrifisering betydelig, uten at dette går på bekostning av oppnåelse av klimamål. Varmen kan brukes til å effektivisere produksjon av hydrogen, hydrogenderivater (som ammoniakk og metanol), matproduksjon og en rekke andre formål. Utnyttelse av varmen i tillegg til kraftproduksjon, gir lavere kostnad pr. enhet energi produsert.

For dette prosjektet kan en mulighet være å benytte varmen til å prosessere gass på Kollsnes, se kapittel 2.11.

2.8 Kjernekraft produserer energi uten klimagassutslipp.

I livsløpssammenheng er utslipp knyttet til bygging og drift lavere eller betydelig lavere enn livsløpsutslipp knyttet til andre energiformer. Dette vises av omfattende livsløpsanalyser utført av FNs økonomiske kommisjon for Europa, UNECE [8], se figur 2-5. Klimagassregnskapet for kjernekraft kan også forbedres ytterligere ved å forlenge kraftverkets levetid, utnytte overskuddsvarmen, benytte materialer med lavt CO_2-avtrykk og bruke leverandører med lave utslipp i verdikjeden.



Figur 2-5 Livsløpsutslipp av klimagasser for ulike energikilder. Kilde: UNECE [8]

2.9 Kjernekraft er trygg og velkjent teknologi

Kjernekraft er godt utprøvd teknologi og har vist seg å være den energiformen som sammen med sol og vind forårsaker færrest dødsfall pr. mengde energi produsert. HMS-kompetansen og erfaringen som Norge har opparbeidet seg gjennom olje- og gassindustrien vil komme til anvendelse i konstruksjonsfasen så vel som i driftsfasen av kjernekraftverket.

2.10 Kraftverket vil ha ca. 500 ansatte i driftsfasen

I driftsfasen vil kraftverket ha ca. 500 fulltidsansatte dersom kjernekraftverkets kapasitet på 1500 MW realiseres i sin helhet. Kompetansebehov for bygging, drift og dekommisjonering av SMR er beskrevet i en nylig ferdigstilt rapport som har blitt utarbeidet at selskapet Kärnkraftsäkerhet och Utbildning (KSU), som utdanner operatører for kjernekraftverk i Sverige og andre land [9]. Driftsorganisasjonen for kjernekraftverk skal være bemannet med kompetente ledere og tilstrekkelig kvalifisert personell for sikker drift av anlegget (krav 4, IAEA SSR-2/2 (Rev. 1)) [10]. Dette kravet er innarbeidet i de norske generelle vilkårene for konsesjon etter atomenergiloven for atomanlegg, konsesjonsvilkår nummer 5 – Ressurser [11].

Kompetent personell er avgjørende for sikker og vellykket utnyttelse av kjernekraft. Bygging, drift og dekommisjonering av kjernefysiske anlegg er en tverrfaglig innsats hvor det er behov for folk med kompetanse innen naturvitenskap, teknologi, økonomi, informasjonsteknologi, sikkerhet, beredskap, jus, prosjektledelse, elektrofag, sveising, konstruksjon, prosessteknikk og andre fagområder.

Norsk Kjernekraft vil sikre tilgang på tilstrekkelig kompetanse vha. langsiktig HR-planlegging og spesialiserte opplæringsprogrammer for å rekruttere erfarne og nyutdannede fageksperter, samt omskolere fageksperter fra annen relevant næring (f.eks. petroleumsindustri og kraftforsyning). Tilsvarende modeller brukt i andre vestlige land, og i dette inngår også samarbeid med relevante utdanningsinstitusjoner. Praksisplasser, avhandlingsarbeid eller andre prosjekter kan gis for å gi studenter praktisk erfaring og hjelpe dem med å utvikle sine ferdigheter.

Mulighetene for å lære av og å samarbeide med annen industri vil bli undersøkt. For eksempel kan det være en mulighet å etablere noe som ligner på Operatørenes Forening For Beredskap (OFFB), som er en brukerstyrt og ikke-kommersiell beredskapsorganisasjon som eies av flere operatørselskap på norsk sokkel. De leverer andrelinjeberedskap til medlemsbedriftene og fungerer som et ressurs- og kompetansesenter.

KSUs rapport [9] beskriver hvordan personell som har jobbet på olje- og gassplattformer kan omskoleres til å jobbe på et kjernekraftverk.

Mulighetsstudien «Fra ord til handling», både kapittel 3.10 om menneskelige ressurser og øvrige deler av studien, inneholder ytterligere informasjon om Norges kompetanse innen kjernekraft og hvordan denne kan videreutvikles [12].

2.11 Fordeler ved Øygarden som lokalitet for kjernekraftverket

Kjernekraftverket vil ha opptil 500 ansatte med variert kompetanse. For å kunne rekruttere så mange mennesker, må kraftverket etableres i nærheten av et attraktivt bosted. Lokasjonen ligger mindre enn en times kjøring fra Bergen sentrum, i en del av landet hvor det finnes rikelig med industri. Det er derfor gode muligheter for å rekruttere personell med relevant kompetanse.

Kollsnes gassprosessanlegg ligger i Øygarden nord for Bergen. Gassprosessanlegget er elektrifisert, og bruker 1,94 TWh i året [13], men bruker også gassfyrte kjeler til varmeproduksjon. Gassfyrte kjeler og fakling stod for 57 000 tonn CO_2 i 2021. Hvis de gassfyrte kjelene skal elektrifiseres, så trengs ytterligere 50 MW effekt, tilsvarende 0,4 TWh [14]. Anleggets planlagte levetid er frem til 2066, som er flere tiår etter at kjernekraftverket kan komme i drift [13]. Kraftverket kan altså sikre tilgang på effekten som trengs for å helelektrifisere gassprosessanlegget.

Kjernekraftverket kan i tillegg levere kraft til offshoreinstallasjoner utenfor Øygarden: Feltet Martin Linge ble satt i drift i 2021. Det får kraft fra land gjennom en 170 km lang kabel som ilandføres på Kollsnes. Maksimalt forbruk på feltet er anslått til 40 MW. Kabelen har kapasitet for 65 MW (I utbyggingsplanen ble det tatt høyde for et overføringstap på 10 MW). Den prosjekterte levetiden for feltet er 30 år [15]. Troll A har siden produksjonsstart i 1996 fått kraft fra Kollsnes [16]. Forbruket var 1,35 TWh i 2021. Arbeidet med å del-elektrifisere Troll B og hel-elektrifisere Troll C pågår, med et forventet kraftbehov på 116 MW (1,0 TWh i året). Utslippene fra Troll var 0,7 millioner tonn i 2021. Det pågår også et arbeid for å del-elektrifisere Oseberg feltsenter (1,68 TWh) og Oseberg Sør (0,38 TWh) fra 2025. Oseberg, Troll B og Troll C har forventet levetid frem til 2040. Troll A har forventet levetid frem til 2066 [13].

Det er lite tilgjengelig kapasitet i strømnettet i Bergensområdet, samtidig som det er høy vekst i forbruket. Statnett har i løpet av få år reservert tilknytning for 670 MW økt forbruk, tilsvarende en dobling av dagens industriforbruk i området. Transmisjonsnettet i området har et stort behov for vedlikehold og reinvesteringer i de kommende årene. Statnetts områdeplan [17] beskriver driftsutfordringer i dagens situasjon og utfordringer med å kunne dekke de innmeldte behovene. Statnett skriver i områdeplanen at det viktigste tiltaket i området er spenningsoppgradering fra 300 kV til 420 kV mellom Kollsnes og Sogndal, samt en ny forbindelse til Kollsnes. Videre skal alle 300-kV-linjer oppgraderes til 420 kV, i tråd med den nasjonale målsetningen om at hele transmisjonsnettet skal være på 420 kV [18]. I 2020 anslo NVE at nettinvesteringene som følge av elektrifiseringstiltakene på Troll, Oseberg og Nordlige del av Nordsjøen ville koste mellom 1,4 og 3,8 milliarder.

Det maksimale forbruket uten redundans, på fagspråket omtalt som «N-0», vest for snittet Kollsnes-Lindås er i dag 700 MW. Maksuttaket med redundans (N-1) er 530 MW. Troll B og C har fått tilknytning på vilkår for 220 MW fra 2023/2024. Det samlede uttaket bak snittet Kollsnes-Lindås blir da på opp mot 900 MW, altså 370 MW over N-1-kapasiteten [18].

Kjernekraftverket på Buneset kan altså dimensjoneres for å levere 900 MW til prosessanlegget, Troll og Oseberg iht. dagens planer om å del-elektrifisere Troll B og Oseberg. Et kjernekraftverk kan muliggjøre helelektrifisering. I tillegg er det betydelig overføringskapasitet gjennom de eksisterende 300-kV-linjene til Kollsnes. Når disse oppgraderes til 420 kV og det kommer en ny 420-kV-linje mellom Kollsnes og Samnanger, så vil det være god kapasitet i nettet til å overføre kraft fra kjernekraftverket til landet for øvrig. Som forklart i kapittel 2.1, er den generelle kraftflyten i dag fra indre deler av Vestland til Øygarden og Bergensområdet for øvrig. Ved å etablere et kraftverk i den vestlige enden av dette systemet, vil det eksisterende kraftnettet trolig kunne utnyttes uten større behov for investeringer i ny overføringskapasitet.

Kjernekraftverket kan også levere strøm til Yggdrasil-feltet som skal forsynes med 150 MW gjennom en 250-km lang kabel som har landfall i Ospeviki sør for Bergen [13]. I juni 2023, godkjente Olje- og energidepartementet k raft-fra-land-anlegget og tilhørende tiltak i transmisjonsnettet på land [19]

Oppsummert, er det et klart behov for et kjernekraftverk som har en kapasitet i størrelsesorden 1500 MW i Bergensområdet. Dette fremgår også av den regionale kraftsystemutredningen, se kapittel 2.2.

2.12 Tilgang til ekspertise

Å vurdere samfunnsmessige og miljømessige konsekvenser av kjernekraft er en betydelig oppgave. Norsk Kjernekraft vil benytte norske og internasjonale selskaper med nødvendig kompetanse som underleverandører til konsekvensutredningen og for å øke eksisterende kompetanse og arbeidskraft i selskapet. Norsk Kjernekraft skal ha en klar forståelse og kunnskap om tjenester som leveres og resultatene av disse, og således fungere som en kompetent kunde.

Det finnes allerede Norgesbaserte selskaper som leverer pumper [20], strukturer [21], batterier [22], kontrollsystemer [23] og utstyr [24] til kjernekraftverk.

En rekke norske ingeniør- og rådgivningsselskaper har utenlandske søsterselskaper og partnere som har deltatt i byggingen av kjernekraftverk. Flere av disse har i løpet av de siste årene bistått med å planlegge for avviklingen av forskningsreaktorene på Kjeller og i Halden. I tillegg finnes det mye kompetanse innen oljebransjen, verftsindustrien og prosessindustrien som kan benyttes i bygging og drift av kjernekraftverk [9].

Norsk Kjernekraft samarbeider med europeiske og nordamerikanske kjernekraftoperatører, reaktorleverandører og ingeniørselskaper og vil også benytte oss av deres erfaringer og kompetanse der det er formålstjenlig.

Som forklart i kapittel 6, handler konsekvensutredningen om effektene av kjernekraftverket på samfunnet og miljøet. Den omfatter i liten grad temaene som omfattes av prosessen for å få konsesjon etter atomenergiloven, utover hva som er nødvendig for å ivareta grensesnittet mellom de to prosessene. Prosessen for konsesjon etter atomenergiloven innebærer bl.a. at anleggseieren må dokumentere samsvar med de følgende konsesjonsvilkårene som Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) har definert [11]:

1. Kontroll over atomanlegget
2. Dokumentasjon og oppbevaring
3. Forsikring/garanti
4. Begrensninger som gjelder atomsubstans, radioaktivt materiale og avfall
5. Ressurser
6. Sikkerhetsanalyse/sikkerhetsrapport
7. Hendelser ved atomanlegget
8. HMS-program
9. Dekommisjonering.
10. Sikkerhetskomité
11. Opplæring
12. Strålevernprogram
13. Håndtering av radioaktivt avfall og brukt atombrensel
14. Beredskapsplanlegging
15. Styringssystem
16. Nye innretninger på eksisterende anlegg
17. Sikkerhet ved drift
18. Design og sikkerhetsklassifisering
19. Vedlikehold
20. Program for endringskontroll
21. Nedstengning eller opphør av drift
22. Periodisk sikkerhetsgjennomgang
23. Materialregnskap og safeguards
24. Sikring (security)
25. Idriftsettelse

Mer informasjon om disse konsesjonskravene finnes i «Veileder til de generelle konsesjonsvilkårene», som ble utgitt av DSA i 2022 [11]. Mer informasjon om utredningsprosessen finnes i kapittel 7.

Mulighetsstudien «Fra ord til handling» [12] inneholder ytterligere informasjon om lovverket for kjernekraft.

En stor del av dette foreslåtte utredningsprogrammet er altså ikke unik for et kjernekraftverk, men omhandler i stedet mange av de samme miljø- og samfunnstemaer som gjelder for andre energi-, industri- eller infrastrukturprosjekter. Derfor vil kjente metoder for å vurdere konsekvensene benyttes, som beskrevet i Miljødirektoratets håndbok M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø, som er tilgjengelig på Miljødirektoratets nettsider [1].

3 BESKRIVELSE AV KRAFTVERKET

3.1 Beskrivelse av kraftverket

Kraftverket vil bestå av en eller flere SMR som til sammen vil produsere opptil 12,5 TWh årlig, dersom tiltaket gjennomføres i sin helhet. Lavere produksjon enn dette er også aktuelt, dersom det ikke etableres tilstrekkelig nytt forbruk eller nettkapasitet.

En mulig fremgangsmåte kan være å dele prosjektet inn i flere byggetrinn, der hvert byggetrinn f.eks. består av to reaktorer der hver reaktor har 300 MW kapasitet og 2,5 TWh årsproduksjon.

Figur 3-1, Figur 3-2 og Figur 3-3 viser hvordan kraftverket kan se ut fra utsiden (Tegningene er utviklet av AFRY Ark Studio og Advansia på oppdrag for Halden Kjernekraft AS, og er tilpasset naturen i Halden, men gir likevel et inntrykk av hvordan kraftverket i Øygarden kan se ut).



Figur 3-1: Kraftverket sett fra innkjøringen. Bygget i front er for administrasjon og besøkssenter.

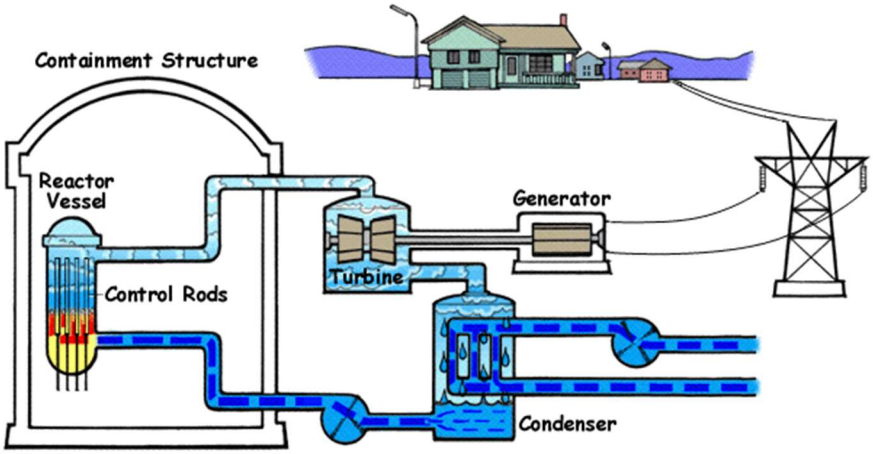


Figur 3-2: Illustrasjon av to reaktorbygninger sett fra innenfor den ytre sikringssonen til kraftverket.

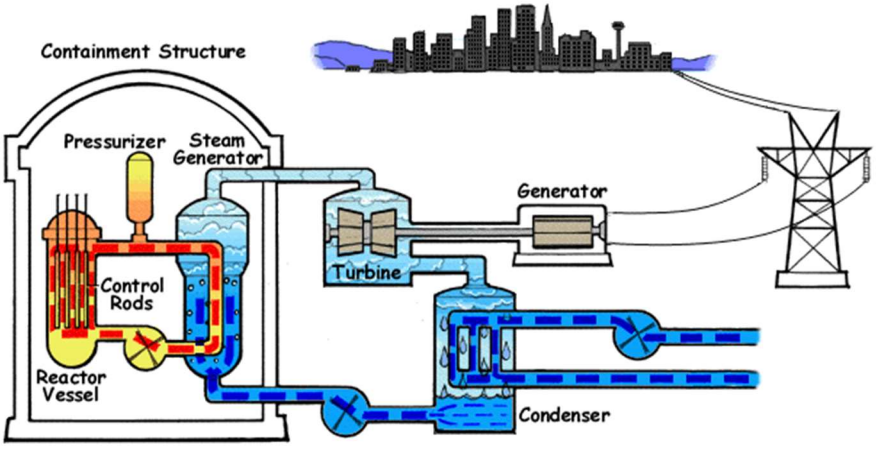


Figur 3-3: To reaktorbygninger (venstre) og et kjøletårn (høyre) sett fra utenfor sikringssonen.

En SMR er et moderne kjernekraftverk som består av flere modulære strukturer som fungerer sammen for å produsere elektrisitet, ved hjelp av fisjon. Reaktorbygningen rommer atomreaktoren der kontrollerte kjedereaksjoner mellom atomkjerner produserer varme som brukes til å lage damp. I tilknytning til reaktorbygningen ligger turbinbygningen, som inneholder turbiner og generatorer som bruker dampen til å lage elektrisitet. I en kokvannsreaktor (figur 3-4), dannes dampen som driver turbinen i selve reaktoren, mens i en trykkvannsreaktor dannes dampen i en dampgenerator, som vist i figur 3-5.



Figur 3-4: Skisse av hvordan en kokvannsreaktor fungerer. Kilde: US NRC.



Figur 3-5: Skisse av hvordan en trykkvannsreaktor fungerer. Kilde: US NRC.

Et kjernekraftverk bestående av SMR inkluderer også kontrollbygning, som rommer kontrollrommet og andre systemer for overvåkning og styring av driften av hele anlegget. I tillegg vil kraftverket omfatte et koblingsanlegg, kraftledninger, parkeringsplasser, kontorer, verksteder og lagringsområder for ubrukt og brukt brensel, samt annet avfall.

Et kjennetegn ved SMR er at mange av komponentene som kraftverket består av kan serieproduseres på fabrikker og deretter transporteres og monteres der hvor kraftverket bygges. Dette reduserer kostnadene og byggetiden.

En SMR er mindre enn konvensjonelle kjernekraftverk og har en produksjonskapasitet på inntil 300 MW elektrisk effekt, eller ca. 2.5 TWh årlig. Noen SMR-varianter er enda mindre og produserer 10 MW eller mindre (såkalte mikroreaktorer). Til sammenligning produserer konvensjonelle kjernekraftverk vanligvis 1 000 MW eller mer. Som følge av at SMR kan oppføres raskt, samt at flere kan bygges parallelt, kan det likevel forventes hurtigere implementering av kraft fra SMR enn for konvensjonelle kjernekraftverk. Begrenset størrelse for hver SMR tillater også mer fleksibel geografisk distribusjon av kraftproduksjon, slik at mindre omfattende nettutvikling kreves. Kraftproduksjonen kan også enklere bygges ut i takt med økninger i behovet.

SMR-ene som vurderes for dette tiltaket er først og fremst moderne lettvannsreaktorer da dette er den mest modne reaktorteknologien som er tilgjengelig i dag. I fremtiden kan andre teknologier bli relevante. IAEA oppdaterer jevnlig en oversikt over fremskritt for utvikling av SMR i *Advances in Small Modular Reactor Technology Development*. Status for over 80 ulike SMR teknologier blant IAEAs medlemsstater kan finnes i 2022-utgaven av dette dokumentet [25].

De aktuelle reaktorene bruker brensel som består av keramiske pellets av materialet uranoksid, som er anriket med isotopen uran-235. Pelletene er innkapslet i rør bestående av metallet zircaloy (zirkonium-legering), og kan trygt håndteres og transporteres. Spaltingen av urankjerner produserer varme i reaktorkjernen og skaper en selvopprettholdende kjedereaksjon. Det finnes også andre brenselsvarianter, men keramisk uranoksid er den vanligste.

3.2 Beskrivelse av de mest aktuelle SMR-teknologiene

Norsk Kjernekraft benytter flere ulike metoder og kriterier for valget av reaktorteknologi for dette tiltaket, og endelig valg vil påvirkes av konsekvensutredningen (og vice versa). En av de mest utbredte av metodene er en såkalt reaktorteknologivurdering (*Reactor Technology Assessment,* RTA).

3.2.1 RTA – Reactor Technology Assessment

En RTA er en systematisk evaluering av ulike reaktorteknologier, med hensyn til deres tekniske, økonomiske, sikkerhetsmessige og miljømessige aspekter. Denne vurderingen brukes til å identifisere hvilken teknologi som er best egnet for et spesifikt kjernekraftprosjekt. Hovedmålet med en RTA er å sammenligne ulike reaktorteknologier basert på et sett med forhåndsbestemte kriterier, og bidra til å definere forhold eller begrensninger som gjør en reaktorteknologi teknisk og økonomisk attraktiv sammenlignet med andre aktuelle reaktorteknologier. En RTA er basert på kriterier som:

1. Lokalitetens egenskaper og omgivelser
2. Brenselssyklus
3. Sikkerhet
4. Design og ytelse
5. Balanse mellom anleggsdesign og nettintegrasjon
6. Sikrings- og sikkerhetstiltak, inkludert tiltak for å sikre kontroll over nukleært materiale
7. Teknologisk modenhet
8. Prosjektleveranse
9. Økonomi og finansiering

For gjennomføringen av RTA benytter Norsk Kjernekraft en metode som anbefales av IAEA [26], som innebærer systematisk og kvantitativ evaluering av ulike reaktorteknologier mot en rekke ulike kriterier. Gjennom RTA-en undersøkes tilgjengelige teknologier og tilhørende brenselssyklus ved hjelp av ressurser som IAEA Advanced Reactors Information System (ARIS) database, for å identifisere egnede reaktortyper som samsvarer med sluttbrukernes behov og prosjektmål.

3.2.2 De mest aktuelle SMR reaktorer og leverandører (per i dag).

Flere leverandører har SMR reaktorer under utvikling. Dette er modne teknologier, med planer for ferdigstilling og driftsstart omkring 2030. Følgende er eksempler på slike reaktordesign og leverandører:

1. SMR-300 fra Holtec International

2. VOYGR™ fra Nuscale Power Corporation
3. Rolls-Royce SMR fra Rolls-Royce SMR Ltd.
4. BWRX-300 fra GE-Hitachi Nuclear Energy
5. AP300 fra Westinghouse.

Norsk Kjernekraft har kontinuerlig dialog og informasjonsutveksling med disse leverandørene, og de følgende underkapitlene gir en kort beskrivelse av disse SMR-teknologiene. I tillegg følger Norsk Kjernekraft SMR-utviklingen fortløpende og har tett dialog også med andre vestlige SMR-leverandører som kan bli aktuelle for dette tiltaket.

3.2.3 Holtec SMR-300

Holtec SMR-300 er en trykkvannsreaktor som produserer 300 MW. Reaktorens design har robuste sikkerhetssystemer som sikrer pålitelig beskyttelse mot alle postulerte ulykker, sabotasje eller utilsiktede menneskelige handlinger. Sikkerhetssystemene er passive, hvilket betyr at de vil fungere uavhengig av tilgang på elektrisk strøm og operatørers handlinger. Anleggets design har sterkt redusert kompleksitet og et kjernefysisk dampforsyningssystem med naturlig sirkulasjon i primærkretsen, som gir klare fordeler for produksjon, konstruksjon og vedlikehold. Byggeperioden stipuleres av leverandøren til 24 måneder. Reaktoren bruker vanlig vann (ikke tungtvann) som kjølemiddel og moderator.



Figur 3-6: Holtec SMR-300. I forgrunnen ses lageret for brukt brensel. Kilde: Holtec.

SMR-300 har et kompakt fotavtrykk, med en enkelt enhet som opptar mindre enn 20 dekar og to enheter som får plass på mindre enn 30 dekar. Reaktorens kjernefysiske komponenter ligger mer enn 14 meter under bakkenivå. Den har fleksibel produksjonskapasitet som i tillegg kan tilby prosessdamp til lokal industri for avsalting, produksjon av hydrogen- og hydrogenderivater og andre bruksområder. Reaktoren kan leveres med et underjordisk lagringsområde for brukt brensel som for 120 års drift vil oppta et areal mindre enn ett dekar.

SMR-300-prosjektet har fått sterk støtte fra ledende globale kjernekraftselskaper og industrielle partnere. Holtec International er den primære utvikleren av SMR-300. Sentrale utviklingspartnere inkluderer:

- Constellation, Amerikas største kjernekraftleverandør
- Mitsubishi Electric
- SNC Lavalin, den kanadiske eieren av CANDU reaktorteknologi.

I tillegg har Ukrainas nasjonale atomselskap, Energoatom, og dets nasjonale nukleære ekspertorganisasjon, SSTC, dannet et konsortium med Holtec for å tilpasse teknologien for bruk i Ukraina.

SMR-300 er en oppgradert variant av et tidligere design som var kjent som SMR-160.

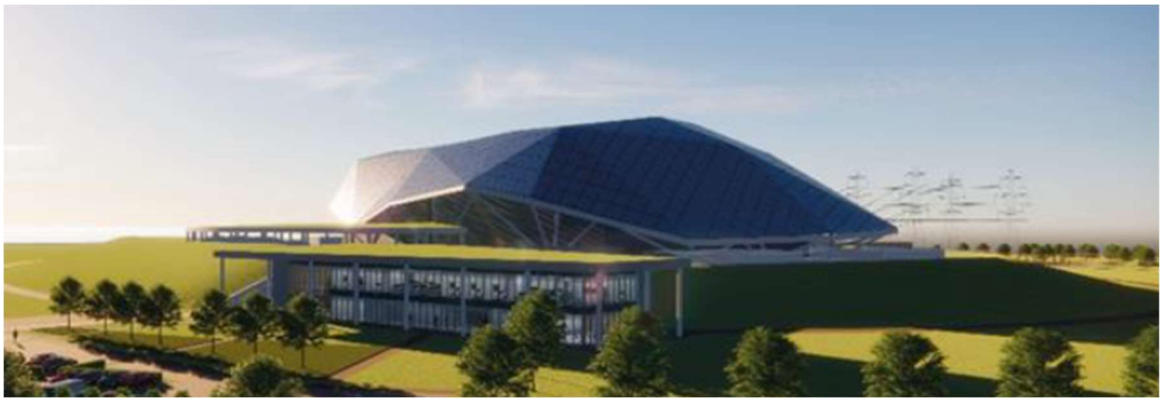
3.2.4 Nuscale VOYGR

Nuscale VOYGR™ er en trykkvannsreaktor som er designet for å gi skalerbare og fleksibel energiproduksjon [25]. Reaktoren bruker vanlig vann som kjølemiddel og moderator. VOYGR-anlegg kan bygges med varierende antall reaktorer for å møte aktuelt energibehov. Standard anleggskonfigurasjoner inkluderer VOYGR-4 på 308 MW, VOYGR-6 på 462 MW og VOYGR-12 på 924 MW. Reaktorteknologien kjennetegnes av designforenkling, modulære kjernefysiske dampforsyningssystemer, fabrikklagde reaktorer og passive sikkerhetssystemer. Disse funksjonene tillater ubegrenset kjøletid etter en ulykke, uten behov for strømtilførsel, vanntilførsel eller andre tiltak. Hver reaktor er nedsenket i et felles reaktorbasseng i en egen seksjon med et betongdeksel som fungerer som et skjold mot stråling. Reaktorbassenget vil sørge for passiv varmefjerning ved eventuelt tap av kjøling (*Loss-Of-Coolant Accident*, LOCA).

Nuscale Power har inngått samarbeid med ulike industrielle samarbeidspartnere og leverandører for å støtte utviklingen og byggingen av teknologien. I september 2020 utstedte NRC en *Standard Design Approval*, noe som gjorde VOYGR til den første SMR noensinne til å motta slik godkjenning fra NRC. Nuscale søkte i 2022 om godkjenning av en effektoppgradering til 250 MW termisk kapasitet, med en forventet NRC-gjennomgang ferdigstilt i 2024.

3.2.5 Rolls-Royce SMR

Rolls-Royce SMR er en trykkvannsreaktor med en elektrisk kapasitet på 470 MW. Designet kombinerer både passive og aktive sikkerhetssystemer, og er laget for 60 års levetid, før eventuelle levetidsforlengelser. Reaktoren bruker vanlig vann som kjølemiddel og moderator.



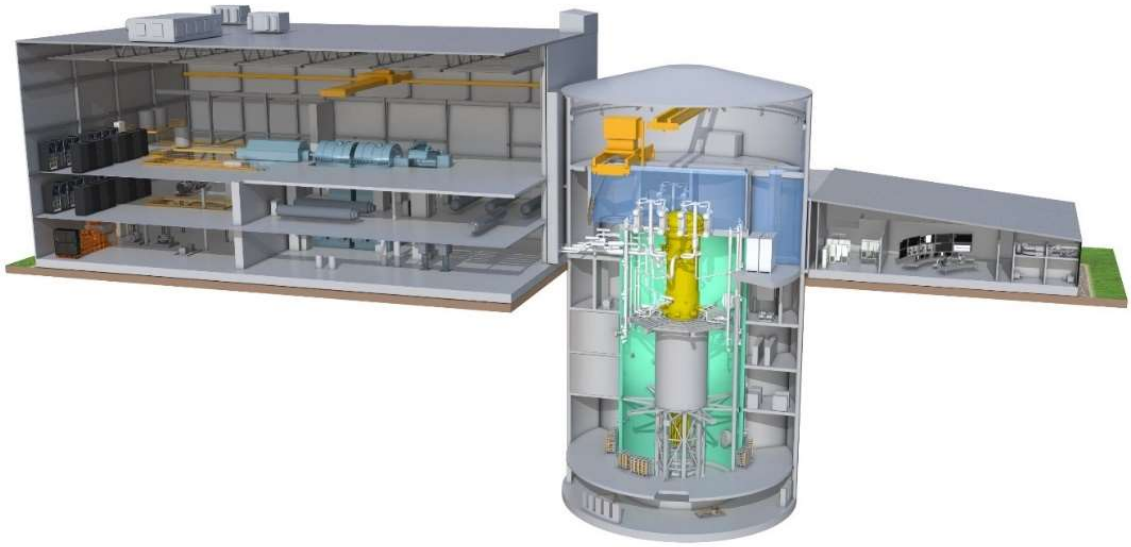
Figur 3-7: Illustrasjon av Rolls-Royce SMR-reaktor. Kilde: IAEA [25]

Rolls-Royce SMR har et kompakt fotavtrykk på ca. 40 dekar og er designet for å kunne etableres på et bredt spekter av ulike typer lokaliteter, i både innlands- og kystområder, og med ulike grunnforhold.

Rolls-Royce SMR søkte om formell designvurdering fra britiske Office of Nuclear Regulation i 2022, med mål om å starte byggingen av det første kraftverket i 2026. Designet er basert på optimalisert og forbedret bruk av velprøvde teknologier, og testing er utført ved hjelp av etablerte testfasiliteter for validering av sikkerhetskrav. Planene for avfallshåndtering for Rolls-Royce SMR består av velprøvde og de beste tilgjengelige teknikker og teknologier, og har blitt utviklet for å forenkle dekommisjonering og avfallshåndtering.

3.2.6 GE-Hitachi Nuclear Energy BWRX-300.

BWRX-300 er en SMR designet av GE-Hitachi Nuclear Energy [25]. Det er en kokvannsreaktor (*Boiling Water Reactor*, BWR) som bruker vanlig vann som både kjølevæske og moderator. Reaktoren har en elektrisk kapasitet på 300 MW, og benytter naturlig sirkulasjon for det primære kjølesystemet. BWRX-300 har helt passive sikkerhetssystemer og en designlevetid på 60 år, før eventuelle levetidsforlengelser. BWRX-300 er tiende generasjon av GEs BWR og er en videreutvikling av blant annet den større reaktoren *Economic Simplified Boiling Water Reactor* (ESBWR, med 1,520 MW elektrisk effekt), som NRC har godkjent.



Figur 3-8: Illustrasjon av GE-Hitachi Nuclear Energy BWRX-300. Kilde: IAEA [25]

Et kraftverk bestående av en BWRX-300 har et fotavtrykk på 260 x 332 m (inkludert støttefunksjoner). Reaktor- og turbinbygningen har et fotavtrykk på 8 400 m². Reaktorbygningen huser en reaktortrykkbeholder og primær innkapslingsbeholder, begge plassert på eller under bakkenivå. BWRX-300 har også et vannbasseng over primærinnkapslingen og tre lukkede kjølekretser med hvert sitt kjølebasseng. Kontrollbygget inneholder kontrollrommet og tilhørende elektro- og instrumenteringsutstyr, mens turbinbygningen huser turbin, generator og tilhørende systemer.

BWRX-300 utnytter den velprøvde forsyningskjeden til eksisterende kokvannsreaktorer og de passive sikkerhetsfunksjonene fra ESBWR. Reaktoren har gjennomgått innledende vurderinger av

regulatoriske myndigheter i Storbritannia, USA og Canada. I Storbritannia har den blitt evaluert av *Department for Business*, *Energy and Industrial Strategy's Mature Technology*-program. I USA har fem lisensieringsrapporter (LTR) blitt sendt inn og godkjent, og i Canada har Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) fullført en kombinert fase 1 og 2 leverandørdesign-gjennomgang (VDR) av BWRX-300. CNSC identifiserte ingen grunnleggende hindringer for lisensiering under gjennomgangen. OPG (*Ontario Power Generation*) planlegger driftssetting av første BWRX-300 i 2028 i Canada.

3.2.7 Westinghouse AP300

Det amerikanske selskapet Westinghouse har utviklet kjernekraftverk helt siden de var med på å bygge det første amerikanske kjernekraftverket i Shippingport i Pennsylvania, som ble satt i drift i 1958. Reaktoren AP300 er deres nyeste trykkvannsreaktor. AP står for «Advanced Passive», som betyr at den, i likhet med de andre reaktordesignene som har blitt nevnt, har sikkerhetsfunksjoner som fungerer av seg selv, uten menneskelig involvering. 300 symboliserer at reaktoren kan produsere 300 MW elektrisitet.



Figur 3-9: AP300. Kilde: Westinghouse.

AP300 er en nedskalert versjon av Westinghouse sin AP1000, som igjen bygger på det tidligere AP600-designet. Dette sannsynliggjør at teknologien som benyttes i AP300 overholder regulatoriske krav og at komponentene kan fremstilles på forutsigbart vis. To AP1000-reaktorer har nylig blitt ferdigstilt i USA, fire er i drift i Kina og ytterligere fire er i ferd med å bygges i Kina. Polske myndigheter planlegger å bygge tre AP1000 i Polen. I februar 2024 signerte Westinghouse en avtale med Community Nuclear Power om å bygge fire AP300 i North Teesside i England.

3.3 Tiltakets levetid

SMR-kjernekraftverket som er planlagt forventes å være utformet for drift i 60 til 80 år. Etter dette kan levetidsforlengelser for flere nye tiår vurderes, avhengig av behov, tilstand og kostnader. Forberedende arbeider og byggeaktiviteter forventes å vare mellom tre og fem år. Avvikling- og dekommisjonering av kjernekraftverket etter endt levetid forventes å vare i ytterligere 5-15 år. Den

totale levetiden for tiltaket kan dermed forventes å være mellom 70 og godt over hundre år. Den totale levetiden for tiltaket er lengre hvis flere reaktorer etableres i flere byggetrinn. Konsekvensutredningen vil ta for seg hele fasen fra oppstart til avvikling av tiltaket.

4 HVORDAN KJERNEKRAFTVERKET VIL BIDRA TIL Å OPPNÅ MYNDIGHETENES MÅL

Dette kapittelet beskriver hvordan utredning og bygging av et kjernekraftverk i Øygarden kan bidra til å oppfylle statens, regionens og kommunenes strategier og planer.

4.1 Hvordan kjernekraftverket vil bidra til å nå målene i klimaloven

Klimaloven skal fremme gjennomføring av Norges klimamål som ledd i omstilling til et lavutslippssamfunn innen 2050. Loven spesifiserer at man fra 2020 har mulighet til å revidere målene hvert femte år, men at revisjon av mål skal være basert på beste vitenskapelige grunnlag. Det må leses som at klimamålene ikke skal revideres uten at man samtidig har vurdert alle muligheter, inklusiv nullutslippsteknologi som kjernekraft. Det grønne skiftet tar tid. I lys av klimautfordringene vi står overfor, hvor mye ny kraft det vil bli behov for, så vil kjernekraft være en positiv bidragsyter til å nå klimalovens målsetninger

4.2 Hvordan kjernekraft vil bidra til å oppfylle bærekraftsmål

«Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging for 2023–2027» [27] ble vedtatt ved kongelig resolusjon 20. juni 2023. Forventning nr. 1 er:

> *«Bærekraftsmålene, nasjonale klima- og miljømål, lokalt folkestyre og løsninger som styrker verdiskaping og bosetting i hele landet legges til grunn for den overordnede samfunns- og arealplanleggingen og for statens deltakelse i planprosessene.»*

Kjernekraft er anerkjent av EUs vitenskapspanel som en trygg og bærekraftig energikilde som forventes å spille en nøkkelrolle i overgangen til en ren energifremtid [28]. Kjernekraft kan bidra til å oppnå det nasjonale klimamålet om at Norge skal være et lavutslippssamfunn innen 2050. Denne meldingen med forslag til utredningsprogram, og den påfølgende konsekvensutredningsprosessen – med høringsrunder og folkemøter – vil bidra til lokalt folkestyre. Som vist under, vil kjernekraft bidra direkte til å oppnå en rekke bærekraftsmål, samt styrke lokal verdiskaping og dermed økt tilstedeværelse i distriktet.



Bærekraftsmål nr. 7: Sikre tilgang til pålitelig, bærekraftig og moderne energi til en overkommelig pris.

Kjernekraft er ikke avhengig av været, og vil derfor øke påliteligheten til det norske kraftsystemet. EUs vitenskapspanel [28] og FN [8] har vist at kjernekraft er minst like bærekraftig som solenergi og vindkraft. Kjernekraft vil gi økt tilbud av energi og dermed bidra til overkommelige priser.



Bærekraftsmål nr. 8: Fremme varig, inkluderende og bærekraftig økonomisk vekst, full sysselsetting og anstendig arbeid for alle

I driftsfasen vil kraftverket ha 200-500 ansatte. Dette vil være allsidige, langsiktige, godt betalte og faste stillinger, i et arbeidsmiljø med høyt fokus på helse, miljø og sikkerhet [29, 30].



Bærekraftsmål nr. 9: Bygge solid infrastruktur og fremme inkluderende og bærekraftig industrialisering og innovasjon

Energiproduksjon er en viktig del av samfunnets infrastruktur. Kjernekraftverk kan produsere til enhver tid, og kan tilpasse produksjonen etter behov, slik at man får mest mulig igjen for ressursene som samfunnet har brukt på kraftnettet.



Bærekraftsmål nr. 13: Handle umiddelbart for å bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem

Kjernekraft har lavere livsløpsutslipp av klimagasser enn alle andre energikilder, og sikrer pålitelig kraftforsyning [8]. Kjernekraft vil redusere væravhengigheten til det norske kraftsystemet og dermed redusere konsekvensene som mer ekstremt og varierende vær vil ha på energisikkerheten.



Bærekraftsmål nr. 15: Beskytte, gjenopprette og fremme bærekraftig bruk av økosystemer

Kjernekraftverk tar lite plass. Arealkonflikter er i dag en viktig begrensende faktor for nye utbygginger av andre utslippsfrie energikilder.

4.3 Regional plan for fornybar energi 2023 – 2035

Regional plan for fornybar energi i Vestland fastslår at [6]:

- Det skal legges til rette for å øke produksjonen av fornybar energi slik at vestlandssamfunnet har pålitelig og bærekraftig energi til overkommelig pris
- Vestland fylkeskommune skal bruke de fornybare energikildene som er vurdert som mest gunstige på egne eiendommer
- Vestland skal være en pådriver for å innføre teknologiske løsninger som gir høyest utnyttelse av fornybare energikilder
- Vestland skal være en pådriver for å redusere klimagassutslippene gjennom å prioritere komponenter til fornybar energiproduksjon med lavt CO_2 avtrykk i offentlige innkjøp
- Vestland skal stimulere utvikling av fornybar energi gjennom utdanning, forskning og innovasjon
- Vestland skal bidra til realisering av minst 20 TWh ny fornybar energi (inkludert energieffektivisering)

Dersom kjernekraft sidestilles med fornybar energi, slik EUs vitenskapspanel og FNs livsløpsanalyser anbefaler, så vil tiltaket bidra til å oppfylle disse målsetningene.

Planen har også inkludert kjernekraft som del av kunnskapsgrunnlaget, og har som delmål å vurdere behovet for en egen analyse av denne energikilden for bruk i Vestland

4.4 Regional plan for klima

- Fylkestinget vedtok 15. desember 2022 et planprogram for regional plan for klima i Vestland [31]. Vestland fylke er den regionen i Norge med høyest klimagassutslipp, og ønsker derfor å sette seg høye ambisjoner om hvor mye som skal kuttes.
- Siden Vestland har store utslipp, så peker planprogrammet på mulighetene til å gjennomføre både store og små utslippsreduserende tiltak som vil bidra positivt til de globale klimaendringene.
- Planprogrammet skal brukes som et verktøy i Vestland, og er en «overordnet og langsiktig plan for klimaarbeidet i Vestland mot 2035». Videre beskriver planprogrammet at klimainnsats skal inngå i alle fag- og samfunnsområder, samt inngå i regionale planer på tvers av sektorer.
- De største utslippskildene i regionen er fra industri, olje og gass, sjøfart, vegtrafikk og energiforsyning.
- Vestland har satt seg mål om netto nullutslipp innen 2030.
- Den regionale planen skal baseres på FNs bærekraftsmål

Tilgang på stabil og klimavennlig kraft er en forutsetning for å elektrifisere industri, petroleumsbransjen og transportsektoren. Som vist i kapittel 4.2, vil kjernekraftverket bidra til å oppfylle FNs bærekraftsmål. Kjernekraftverket vil altså muliggjøre målene i planprogram for regional klimaomstilling, men ikke innen 2030. Kraftverket vil tidligst stå klart omkring midten av 30-tallet, som forklart i kapittel 7.7. Det er imidlertid lite som tyder på at like store mengder klimavennlig og stabil kraftproduksjon kan etableres på annet vis.

4.5 Hvordan kjernekraftverket vil bidra til målene i Øygarden kommuneplan

Øygarden sitt kommunestyre vedtok «samfunnsdelen til kommuneplanen 2022-2034» 24.03.2022 [32]. Samfunnsdelen er et overordnet styringsverktøy for kommunen, og synliggjør muligheter og utfordringer som Øygarden står overfor.

I kommuneplanen står det:

> «Øygarden sin visjon er å vera eit fyrtårn i vest. Kommunen skal vera ein framtidsretta og kunnskapsbasert samfunnsutviklar, med særlege fortrinn innanfor energi, teknologi og marine ressursar. Vi skal levera gode tenestetilbod til innbyggarane, og gjennom aktiv samfunns- og næringsutvikling sikra attraktivitet og vekst i heile kommunen. Nærtenesteprinsippet skal leggast til grunn for utviklingsarbeidet, der daglege tenester er tilgjengelege for innbyggarane lokalt og digitalt.»

Kjernekraftverket vil gi trygg og sikker energikilde, samt skape arbeidsplasser både på kraftverket og i næringslivet i kommunen. Dette vil styrke og opprettholde kommunens tilbud innen f.eks. oppvekst, helse og omsorg.

Kommuneplanen fastslår at FNs bærekraftsmål skal legges til grunn for planlagt samfunnsutvikling i Øygarden. Kjernekraft er en av de mest bærekraftige energikildene, som beskrevet i kapittel 4.2

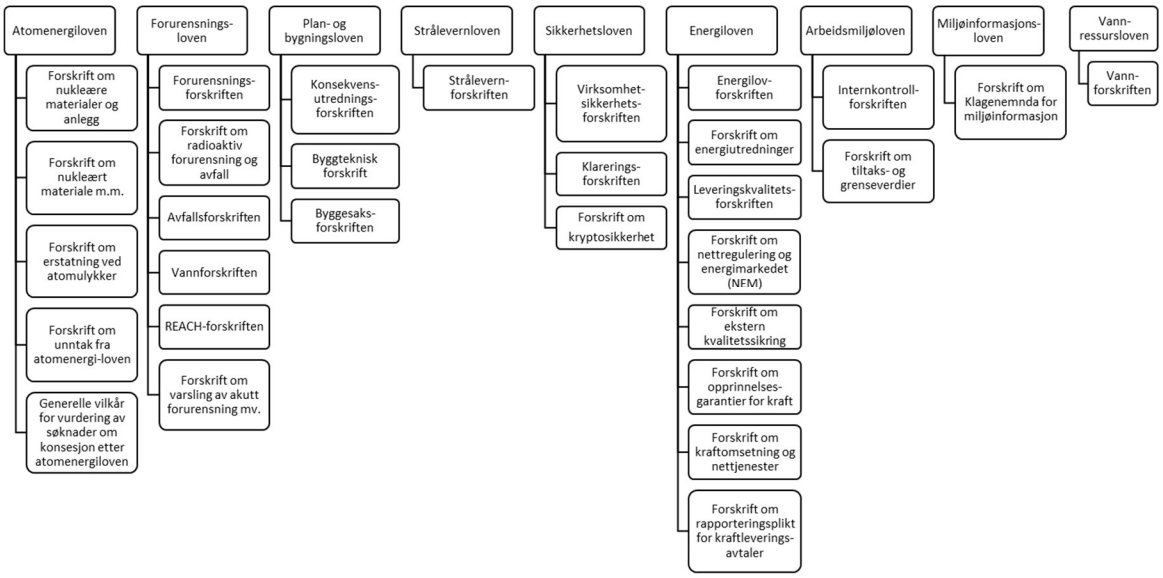
5 LOVER, FORSKRIFTER OG INTERNASJONALE KONVENSJONER

Som nevnt i kapittel 1.4 er en melding med forslag til utredningsprogram det første av flere steg i reguleringsprosessen som norsk lovgivning krever for bygging og drift av kjernekraftverk, der kravene for dette er nærmere beskrevet i KU-forskriften og i Miljødirektoratets digitale håndbok «*M-1941 Håndbok om konsekvensutredning av klima og miljø*» [1]. Dette kapittelet inneholder en oversikt over de lover, forskrifter og internasjonale konvensjoner som ellers vil være styrende for oppføring av kjernekraftverk og forhold under dets levetid. For gjennomføring av konsekvensutredning er det KU-forskriften som er førende. Norsk Kjernekraft har publisert mulighetsstudien «Fra ord til handling – en innledende mulighetsstudie om kjernekraft i Norge» [12]. Mulighetsstudien beskriver Norges rammebetingelser for kjernekraft, utover det som omfattes av denne meldingen med forslag til utredningsprogram. Tabell 5-1 viser temaene som mulighetsstudien beskriver. Dette kapittelet inneholder kun en overordnet beskrivelse av det meste relevante lovene, forskriftene og internasjonale konvensjonene som gjelder for kjernekraftverk i Norge. Norsk Kjernekrafts mulighetsstudie [12] inneholder mer informasjon.

Tabell 5-1: Temaer som er beskrevet i mulighetsstudien «Fra ord til handling» [12].

Nasjonal politikk	Involvering av interessenter
Atomsikkerhet	Lokalitet og støtteanlegg
Ledelse	Miljøvern
Finansiering	Beredskap
Juridisk rammeverk	Nukleær sikring
Sikkerhetskontroll (Safeguards)	Brenselssyklus
Regulatorisk rammeverk	Håndtering av radioaktivt avfall
Strålevern	Involvering av industrien
Strømnett	Anskaffelse
Ressurser og kompetanse	

Figur 5-1 viser lovene og forskriftene som er av særskilt relevans for kjernekraft. I tillegg til disse er det selvsagt en rekke andre lover som vil komme til anvendelse. For eksempel styres offentlig saksbehandling av offentlighetsloven, forvaltningsloven og arkivloven. Disse og flere andre lover blir imidlertid ikke eksplisitt gjennomgått her, for å unngå en altfor omfattende beskrivelse av lovverket. I tillegg avgrenses dette kapittelet til en overordnet beskrivelse av hensikten og relevansen til lovene og enkelte av forskriftene. Dette er gjort etter en subjektiv vurdering av hvilke deler av lovverket som er mest relevant for å forstå rammebetingelsene for kjernekraft. Fordelen med denne tilnærmingen er at resultatet blir mer lettfattelig. Ulempen er at det ikke blir en komplett gjennomgang av hele lovverket. Mer informasjon finnes i lovene og forskriftene, samt i Norsk Kjernekrafts mulighetsstudie [12].



Figur 5-1: Utvalgte lover og forskrifter som er relevante for kjernekraftverk.

5.1 Atomenergiloven

Lov om atomenergivirksomhet (atomenergiloven) ble vedtatt i 1972, til dels fordi Norge på det tidspunktet hadde som målsetning å bygge kjernekraftverk. Formålet var å fastsette et regelverk som la til rette for kjernekraft, samtidig som man beskyttet allmenheten mot risiko. En av målsetningene var å beskrive ansvarsforholdene på en tydelig måte. Lovens omfang ble avgrenset til kjernekraft – ikke andre forhold knyttet til strålevern og radioaktivitet. Derfor hadde den lite overlapp med det som den gang het røntgenloven. Røntgenloven ble i år 2000 erstattet av strålevernloven. Opprinnelig ble atomenergiloven forvaltet av Energidepartementet, men ansvaret ble overført til Helse- og omsorgsdepartementet (den gang Sosial- og helsedepartementet) fra 1993 [33].

Atomenergiloven § 4 sier at det kreves konsesjon for å bygge kjernekraftverk og anlegg for håndtering avfall fra kjernekraftverk. Konsesjon tildeles av Kongen og bør ikke gis før Stortinget har gitt sitt samtykke.

Før konsesjon blir gitt må søkeren legge frem opplysninger om byggested, anleggets formål, art og omfang og en fremstilling av og en vurdering av anleggets sikkerhetsforhold. Før konsesjonen er endelig meddelt, kan det gis tilsagn om godkjennelse av planlagt byggested og av andre sider ved konsesjonssøknaden (§ 7).

Konsesjon og løyve gis på de vilkår som finnes påkrevet av hensyn til sikkerheten og andre allmenne interesser (§ 8). DSA har definert generelle vilkår for konsesjon og utgitt en veileder til disse [11].

Paragraf 9 sier at en konsesjon kan tilbakekalles når:

a. vesentlige forutsetninger viser seg ikke å ha vært til stede,

b. vilkår eller pålegg som er oppstilt eller gitt i eller i medhold av loven, blir vesentlig eller gjentatte ganger tilsidesatt,

c. anlegget eller virksomheten ikke blir fullført eller utført innen rimelig tid, eller

d. hensynet til sikkerheten krever det.

Paragraf 10 sier at

> «*Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet er det øverste faglige organ når det gjelder sikkerhetsspørsmål. Direktoratet er innstillende og rådgivende instans for vedkommende departement. Direktoratet skal forberede og avgi innstilling om alle søknader om konsesjon og løyve. Direktoratet skal på eget initiativ treffe de tiltak det finner påkrevd av sikkerhetsmessige grunner. Det påhviler direktoratet å føre kontroll med overholdelse og gjennomføring av alle sikkerhetsmessige forskrifter og vilkår, samt pålegg gitt med hjemmel i denne lov.*»

Mens konsekvensutredningen omhandler effektene av kjernekraftverket på omgivelsene, i all hovedsak under normal drift, er hensikten med konsesjonsbehandling etter atomenergiloven i større grad fokusert på hva som skjer innenfor anlegget, ved å sikre at kjernekraftverket bygges og driftes på en trygg måte. Dette omfatter bl.a. å vurdere egnetheten til lokaliteten, teknologien, designet, driftsorganisasjonen og avfallshåndtering.

5.2 Forurensningsloven

Formålet med lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven) er å verne det ytre miljø mot forurensning, redusere eksisterende forurensning og avfall, og å fremme god avfallshåndtering. Loven skal sikre en forsvarlig miljøkvalitet, slik at forurensning og avfall ikke fører til helseskade, går ut over trivselen eller skader naturens evne til produksjon og selvfornyelse (§ 1).

Lovens § 2 fastsetter følgende retningslinjer:

1. *Det skal arbeides for å hindre at forurensning oppstår eller øker, og for å begrense forurensning som finner sted. Det skal likeledes arbeides for å unngå avfallsproblemer. Loven skal nyttes for å oppnå en miljøkvalitet som er tilfredsstillende ut fra en samlet vurdering av helse, velferd, naturmiljøet, kostnader forbundet med tiltakene og økonomiske forhold.*
2. *Forurensningsmyndighetene skal samordne sin virksomhet med planmyndighetene slik at planlovgivningen sammen med denne lov brukes for å unngå og begrense forurensning og avfallsproblemer.*
3. *For å unngå og begrense forurensning og avfallsproblemer skal det tas utgangspunkt i den teknologi som ut fra en samlet vurdering av nåværende og fremtidig bruk av miljøet og av økonomiske forhold, gir de beste resultater.*
4. *Avfall skal tas hånd om slik at det blir minst mulig til skade og ulempe. Det skal gjenvinnes, fortrinnsvis ved at det forberedes til ombruk eller materialgjenvinnes, med mindre gjenvinning ikke er berettiget ut fra en avveining av miljøhensyn, ressurshensyn og økonomiske forhold.*
5. *Kostnadene ved å hindre eller begrense forurensning og avfallsproblemer skal dekkes av den ansvarlige for forurensningen eller avfallet.*
6. *Forurensning og avfallsproblemer som skyldes virksomhet på norsk område skal motvirkes i samme utstrekning hva enten skadene eller ulempene inntrer i eller utenfor Norge.*

Forurensningsloven forvaltes av Klima- og miljødepartementet. DSA er forurensningsmyndighet for virksomheter som medfører eller kan medføre radioaktiv forurensning (jf. forskrift om radioaktiv forurensning og avfall § 4).

Anlegg hvor det finnes en risiko for forurensning må ha tillatelse etter forurensningsloven § 11. Det er DSA som behandler søknader om tillatelser etter forurensningsloven for virksomheter som medfører eller kan medføre radioaktivt forurensning, jf. forskrift om radioaktiv forurensning og avfall § 4. Saksbehandlingen for tillatelsen kan derfor i stor grad baseres på informasjon og analyser fra konsekvensutredningen og konsesjonsbehandlingen etter atomenergiloven. § 16 i forurensningsloven fastslår at det i tillatelsen kan settes vilkår for å motvirke forurensning og at tillatelsen kan være tidsavgrenset.

Forurensningsforskriften kapittel 36 beskriver krav til søknader om tillatelse etter forurensningsloven § 11, og kapittel 39 fastslår at virksomheter skal betale gebyr for behandling av søknader og tilsyn.

5.3 Plan- og bygningsloven og konsekvensutredningsforskriften

Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) forvaltes av Kommunal- og distriktsdepartementet. Plan- og bygningslovens forord forklarer lovens virkeområde:

> «*Plan- og bygningsloven bestemmer hvordan landets arealer skal brukes og reguleres. […]*
>
> *Loven gjelder alle typer aktiviteter og virksomheter knyttet til fast eiendom. Den gjelder for hele landet og for alle «tiltak». Med «tiltak» mener loven «oppføring, riving, endring, herunder fasadeendringer, endret bruk og andre tiltak knyttet til bygninger, konstruksjoner og anlegg, samt terrenginngrep og opprettelse og endring av eiendom». Som «tiltak» regnes også annen virksomhet og endring av arealbruk som vil være i strid med det som er bestemt om arealformål, planbestemmelser og hensynssoner.*
>
> *Iverksetting av «tiltak» kan bare skje dersom de ikke er i strid med lovens bestemmelser med tilhørende forskrifter og kommuneplanens arealdel og reguleringsplan. Lovens prinsipielle utgangspunkt er at tiltak kan settes i verk dersom ingen forbud i lov, forskrifter, planer eller lignende er til hinder for det.*»

Paragraf 12-1, tredje ledd, sier at anlegg som har konsesjon etter energiloven ikke trenger reguleringsplan. I 2023 ble loven endret slik at det ble innført krav om reguleringsplan for vindkraftverk på land. Formålet med endringen var å gi kommunene større innflytelse i konsesjonsbehandlingen av vindkraftverk på land. Staten har imidlertid fortsatt anledning til å tre inn i myndigheten til kommunestyret for å utarbeide og vedta arealdel til kommuneplan eller reguleringsplan (statlig arealplan), når viktige statlige eller regionale utbyggings-, anleggs- eller vernetiltak gjør det nødvendig. Staten kan (med unntak av for vindkraftverk på land) bestemme at konsesjon etter energiloven uten videre skal ha virkning som statlig arealplan (§ 6-4).

Før et kjernekraftverk kan bygges må det ha blitt gjennomført en konsekvensutredning. Dette fremgår av plan- og bygningsloven kapittel 14. Konsekvensutredningsprosessen er beskrevet i kapittel 7 av dette dokumentet.

5.4 Strålevernloven

Lov om strålevern og bruk av stråling (strålevernloven) og strålevernforskriften setter de overordnede rammene for strålevern i Norge. Loven forvaltes av Helse- og omsorgsdepartementet. Tre internasjonalt anerkjente prinsipper for strålevern (berettigelse av virksomheter som medfører strålefare, optimalisering av strålerisiko og begrensning av stråledosen til individer) er forankret i lovens § 5:

«*Enhver tilvirkning, import, eksport, transport, overdragelse, besittelse, installasjon, bruk, håndtering og avfallsdisponering av strålekilder skal være forsvarlig, slik at det ikke oppstår risiko for dem som utøver virksomheten, andre personer eller miljøet. Også menneskelig aktivitet som medfører forhøyet naturlig ioniserende stråling fra omgivelsene, skal være forsvarlig. Ved vurdering av forsvarligheten skal det blant annet legges vekt på om fordelene ved virksomheten overstiger de risiki som strålingen kan medføre, og om virksomheten er innrettet slik at akutt helseskade unngås og risikoen for senskade holdes så lav som med rimelighet kan oppnås. Stråledoser skal ikke overstige fastsatte grenser.*»

Strålevernforskriften inneholder flere detaljerte krav.

5.5 Sikkerhetsloven

Lov om nasjonal sikkerhet (sikkerhetsloven) forvaltes av Justis- og beredskapsdepartementet. Formålet med sikkerhetsloven er å bidra til (§ 1) (sitat):

a. *å trygge Norges suverenitet, territorielle integritet og demokratiske styreform og andre nasjonale sikkerhetsinteresser*
b. *å forebygge, avdekke og motvirke sikkerhetstruende virksomhet*
c. *at sikkerhetstiltak gjennomføres i samsvar med grunnleggende rettsprinsipper og verdier i et demokratisk samfunn.*

Sikkerhetsloven omfatter krav til informasjonssikkerhet, objektsikkerhet, personellsikkerhet, sikkerhetsgraderte anskaffelser og eierskapskontroll.

Sikkerhetsloven gjelder for statlige, fylkeskommunale og kommunale organer (§ 1-2) og for virksomheter som etter enkeltvedtak utpekes av et departement (§ 1-3). Enkeltvedtak kan fattes for virksomheter som:

a. behandler sikkerhetsgradert informasjon
b. råder over informasjon, informasjonssystemer, objekter eller infrastruktur som har avgjørende betydning for grunnleggende nasjonale funksjoner
c. driver aktivitet som har avgjørende betydning for grunnleggende nasjonale funksjoner.

Det er sannsynlig at det vil fattes enkeltvedtak for kjernekraftverk og andre anlegg hvor det håndteres nukleært materiale, som for eksempel avfallsanlegg.

5.6 Energiloven

Formålet med lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven) er å sikre at produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi foregår på en samfunnsmessig rasjonell måte (§ 1-2). Anlegg som produserer elektrisk energi må ha konsesjon etter energiloven § 3-1. Dersom et kjernekraftverk benyttes til å produsere fjernvarme i tillegg til elektrisitet, må det også ha konsesjon etter § 5-1. Energiloven forvaltes av Energidepartementet.

5.7 Arbeidsmiljøloven

Formålet med lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven) er å sikre et trygt og helsefremmende arbeidsmiljø som gir arbeidstakere en meningsfylt arbeidssituasjon som er

tilrettelagt den enkeltes forutsetninger. Loven skal sikre et godt ytringsklima i virksomheten og bidra til et inkluderende arbeidsliv, med nødvendig veiledning og kontroll fra offentlig myndighet (§ 1).

Arbeidsmiljøloven fastslår at arbeidstakere skal medvirke til et trygt arbeidsmiljø, hvilket er i tråd med IAEAs krav til god sikkerhetskultur. Forskrift om tiltaks- og grenseverdier er underordnet arbeidsmiljøloven, og fastsetter grenseverdier for støy, vibrasjoner, stråling og kjemikalier.

Arbeidsmiljøloven forvaltes av Arbeids- og inkluderingsdepartementet.

5.8 Miljøinformasjonsloven

Formålet med lov om rett til miljøinformasjon og deltakelse i offentlige beslutningsprosesser av betydning for miljøet (miljøinformasjonsloven) er

> «*å sikre allmennheten tilgang til miljøinformasjon og derved gjøre det lettere for den enkelte å bidra til vern av miljøet, å verne seg selv mot helse- og miljøskade og å påvirke offentlige og private beslutningstakere i miljøspørsmål. Loven skal også fremme allmennhetens mulighet til å delta i offentlige beslutningsprosesser av betydning for miljøet*» (§ 1).

Bygging og drift av kjernekraftverk omfattes av miljøinformasjonsloven, jf. lovens § 2. § 20 sikrer allmenheten rett til å komme med innspill til planer og programmer som kan ha betydning for miljøet. Denne retten er også ivaretatt gjennom KU-forskriftens § 25. I tillegg stiller forurensningsloven § 15 krav om et offentlig møte for å drøfte konsekvensutredning av tiltak som medfører risiko for forurensning. Klima- og miljødepartementet forvalter miljøinformasjonsloven. Klagenemnda for miljøinformasjon er et uavhengig organ, administrativt underlagt Klima- og miljødepartementet. Klagenemnda avgjør klager i saker som omfatter innsyn i miljøinformasjon.

5.9 Vannressursloven

Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven) har til formål å sikre en samfunnsmessig forsvarlig bruk og forvaltning av vassdrag og grunnvann. Loven innfører konsesjonsplikt for tiltak som kan være av nevneverdig skade eller ulempe for allmenne interesser i vassdraget eller sjøen. Forskrift om vassdragsmyndigheter fastslår at det i utgangspunktet er det Kongen i statsråd som er konsesjonsmyndighet etter vannressursloven. I enkelte sammenhenger er konsesjonsmyndigheten delegert til andre, men siden kjernekraftverk uansett får konsesjon etter atomenergiloven fra Kongen i statsråd, er det naturlig at Kongen også tildeler konsesjon etter vannressursloven dersom kjernekraftverket utformes på en måte som medfører behov for det. Ved utbygginger som omfatter oppdemming eller overføring mellom vassdrag, gjelder også vassdragsressursloven og damsikkerhetsforskriften. Vannressursloven forvaltes av Energidepartementet.

5.10 Internasjonale konvensjoner

Norge har undertegnet, ratifisert og implementert følgende internasjonale konvensjoner innen atomsikkerhet, erstatningsansvar og grenseoverskridende konsekvenser:

- Konvensjon vedrørende kjernefysisk sikkerhet
- Felleskonvensjonen om sikkerhet ved håndtering av brukt kjernebrensel og sikkerhet ved håndtering av radioaktivt avfall
- Konvensjonen om tidlig varsling av en atomulykke
- Konvensjonen om assistanse ved en atomulykke
- Konvensjonen for fysisk beskyttelse av nukleært materiale og nukleære anlegg

- Traktat om ikke-spredning av kjernefysiske våpen (Ikkespredningsavtalen)
- Pariskonvensjonen om erstatningsansvar på atomenergiens område og tilleggskonvensjonen (Brusselkonvensjonen)
- Sikkerhetskontrollavtale mellom Norge og IAEA (Comprehensive safeguards agreement, INFCIRC 177 og INFCIRC 177.Add.1)

I tillegg har Norge inngått en rekke klima- og miljøavtaler, som vil vurderes etter behov i konsekvensutredningen [34].

6 DAGENS SITUASJON, TILTAKET OG FORVENTEDE VIRKNINGER

Dette kapittelet beskriver dagens tilstand i området og forventede virkninger av tiltaket. Der hvor annet ikke er oppgitt, vil hvert tema beskrives nærmere i konsekvensutredningen. Temaene er identifisert med utgangspunkt Miljødirektoratets veileder M-1941 og IAEAs publikasjoner om faktorer som bør vurderes ved valg av lokalitet for kjernekraftverk:

- IAEA Specific Safety Guide No. SSG-35 – Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations [35]
- IAEA Specific Safety Guide No. SSG-79 – Hazards Associated with Human Induced External Events in Site Evaluation for Nuclear Installations [36]

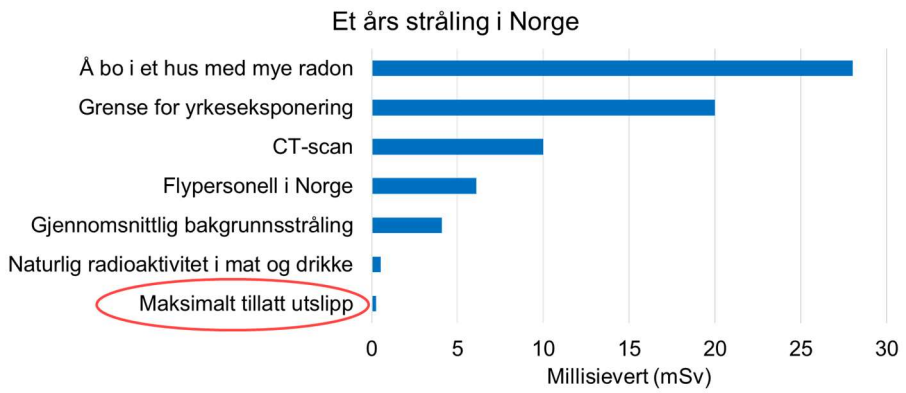
Antatte virkninger og forslaget til utredningsprogrammet er basert på temaer som er oppgitt i Miljødirektoratets metodikk for konsekvensutredninger og temaer som er listet opp i forskrift om konsekvensutredninger § 21.

I tråd med kapittel 3.5 i M-1941, fokuserer dette dokumentet på de varige virkningene, fremfor de midlertidige virkningene under etableringsfasen.

6.1 Kjernekraftverket vil ikke medføre strålefare

Naturlige kilder til stråling finnes overalt i naturen, inkludert stråling fra verdensrommet og fra naturlige radioaktive forbindelser i bakken og i mat. Måleenheten millisievert (mSv) brukes til å måle hvor mye stråling en person utsettes for. En gjennomsnittlig innbygger i Norge utsettes for en stråledose på 4 mSv hvert år. Dette er helt ufarlig, og mer enn halvparten av dette skyldes den radioaktive gassen radon som slippes ut av bergarter som inneholder små mengder uran [37].

Strålevernforskriften fastslår at en virksomhet skal sikre at ikke-yrkeseksponerte arbeidstakere og allmennhet ikke eksponeres for en effektiv dose som overstiger 0,25 mSv pr. år, altså en sekstendel av hva den gjennomsnittlige innbyggeren i Norge får fra naturlige kilder. En gjennomsnittlig nordmann får 0,52 mSv hvert år fra naturlig radioaktivitet i mat og andre næringsmidler, altså det dobbelte av den tillatte påvirkningen fra et kjernekraftverk. Figur 6-1 viser årlige stråledoser fra ulike kilder. Strålevernforskriften tillater at personer som eksponeres for stråling i yrkessammenheng, utsettes for opptil 20 mSv i året, altså 80 ganger mer enn det virksomheten kan påføre allmenheten. Utslippsgrensen på 0,25 mSv er altså langt under det som regnes som trygt for folk som utsettes for stråling i jobbsammenheng.



Figur 6-1: Stråledose fra ulike kilder og tillatt stråledose fra virksomheter. Tall fra DSA [37]

Eksisterende kjernekraftverk medfører langt mindre stråling enn den tillatte dosen. Ifølge U.S Nuclear Regulatory Commission (NRC), vil en person som oppholder seg et helt år på grensen til et kjernekraftverk eksponeres for mindre enn 1 prosent mer stråling enn en person som levere et helt normalt liv [38] .

Under normal drift, vil kjernekraftverket altså ikke tilføre miljøet eller personer som bor i nærområdet stråling utover normalt bakgrunnsnivå. Radioaktiv forurensning vil likevel drøftes nærmere i konsekvensutredningen.

6.2 Naturlig radioaktivitet i miljøet omkring tiltaksområdet

Høye naturlige forekomster av radon i grunnen kan være ugunstig for et kjernekraftverk, fordi det kan gjøre det mer komplisert å etablere referanseverdier for miljø- og strålevernsovervåkningen som må gjennomføres før, under og etter at kjernekraftverket bygges. NGU har publisert et kart som viser aktsomhetsnivået for radon. Kartet har fire aktsomhetsgrader: «særlig høy», «høy», «moderat til lav» og «usikker». Aktsomhetsnivået for området omkring Buneset er «moderat til lav». Den naturlige bakgrunnsstrålingen vil bli kartlagt og vurdert ifm. konsekvensutredningen og konsesjonssøknaden.

6.3 Dagens beredskapssituasjon og konsekvenser av tiltaket

Øygarden kommune er et øysamfunn på utsiden av Bergen, og har Haukeland universitetssykehus som nærmeste sykehuset. Siden etablering av et kjernekraftverk i Øygarden forventes å føre til folkevekst i Øygarden og nabokommunene, er dette noe som må tas hensyn til i planleggingen både når det gjelder risiko for ulykker på kjernekraftverket, og i kommunen, nabokommunene, fylkeskommunen og statsforvalterens beredskapsplaner. Beredskapsplanlegging vil derfor være en viktig del av konsekvensutredningen.

Norge har et veletablert system for atomberedskap. Dette er beskrevet på generelt nivå i Norsk Kjernekraft sin mulighetsstudie om kjernekraft i Norge [12], og på regionalt nivå i Statsforvalterens i Vestland sin risiko- og sårbarhetsanalyse [39]. Likevel, det må forventes at med etablering av kjernekraftverk i Norge så vil man måtte gjennomgå disse systemene og utvikle dem. Lærdommer kan hentes fra andre land med erfaring og fra andre bransjer der beredskap og HMS har høyt fokus (f.eks. oljebransjen). Konsekvensutredningen vil belyse dette.

I Øygarden finnes det allerede industrianlegg som har omfattende beredskapsplaner med risikoer og tiltak som ligner på dem som vil gjelde for kjernekraftverket. Mulighetene for synergier med slike eksisterende beredskapsplaner vil inkluderes i konsekvensutredningen.

Selv om forskning og statistikk viser at kjernekraft er like trygt som vindkraft og solenergi, og langt tryggere enn vannkraft og fossile brensler [28], så er det viktig å erkjenne at risikoen ikke er null. Beredskapsplaner utarbeides for den valgte lokalitet, og konsekvensutredningen vil omfatte en risiko- og sårbarhetsanalyse der valgt lokalitet, anbefalt teknisk løsning og demografi ses opp mot risikoene. Størrelsen på beredskapsområdene, samt hvilke beredskapstiltak som skal planlegges for, vil utredes nærmere i løpet av konsekvensutredningen.

I tillegg til beredskap under drift av kjernekraftverket, må beredskapen ivaretas ved transport av brensel og avfall til og fra kraftverket. Denne typen transporter gjøres rutinemessig i andre land, og ble utført rutinemessig til og fra reaktorene på Kjeller og i Halden da disse anleggene var i drift, og vil gjennomføres som del av den kommende avviklingen av disse anleggene.

6.3.1 IAEA sine krav til beredskapsplaner

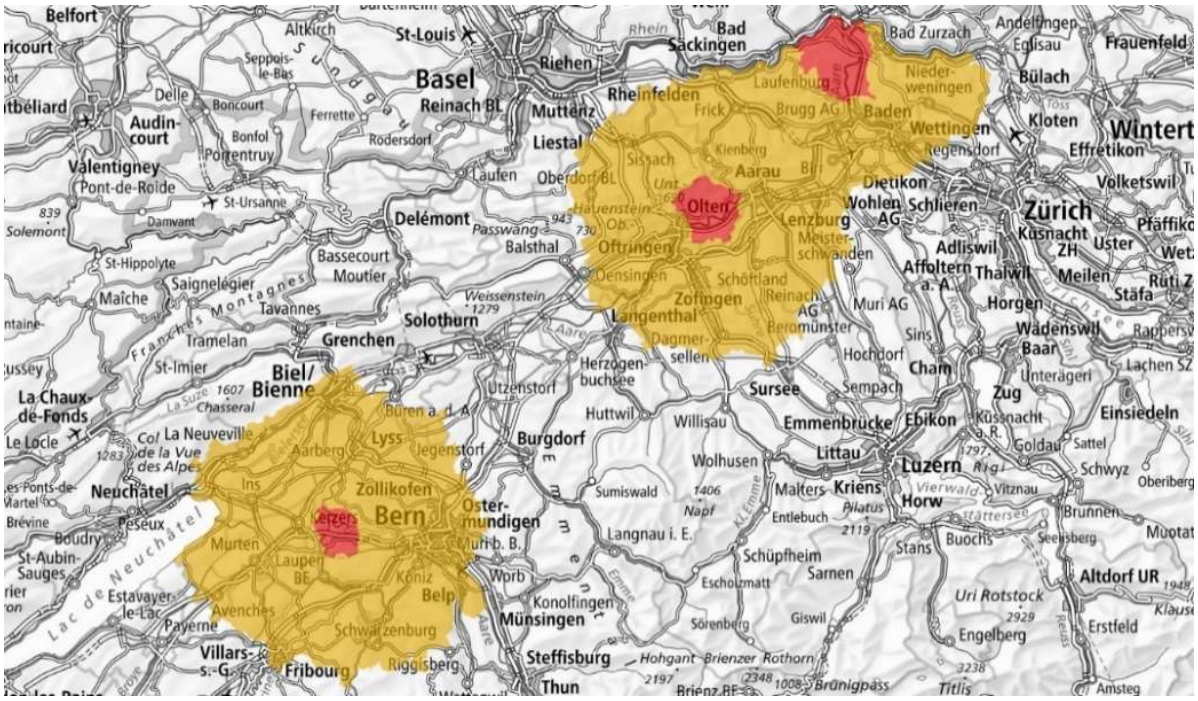
IAEA fastsetter krav til beredskapsplaner i dokumentet «IAEA General Safety Requirements No. GSR Part 7 Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency» [40]. Disse sikkerhetskravene er gjort gjeldende i Norge, gjennom vilkårene for konsesjon etter atomenergiloven [41].

En beredskapsplan skal beskrive hvordan ulykker og krisesituasjoner skal håndteres, og IAEA stiller krav til at beredskapsplanen må beskrive tiltak både inne på anlegget og i omgivelsene. Områdene som ligger nærmest kraftverket omfattes av strengest krav, som forklart i tabell 6-1.

Tabell 6-1 Soneinndelingen i en beredskapsplan for kjernekraftverk [38].

Område	**Beskrivelse**
Sone for føre-var-tiltak (Precautionary Action Zone, PAZ)	Denne sonen omfatter selve anlegget og de nærmeste omgivelsene. Innenfor denne sonen må tiltak kunne iverksettes raskt, før et utslipp finner sted eller umiddelbart etter, for å hindre eller minimere konsekvensene av en ulykke.
Sone for hastetiltak (Urgent Protective Action Planning Zone, UPZ)	Dette er det nærmeste området utenfor sonen for føre-var-tiltak (PAZ). Tiltak må kunne iverksettes kort tid etter ulykken, vanligvis i løpet av den første timen eller det første døgnet. Tiltak kan inkludere inntak av jod-tabletter, å holde seg innendørs, å vaske av seg eventuell forurensning og å unngå inntak av forurensning gjennom kontaminerte næringsmidler eller overflater, og evakuering.
Beredskapssone (Emergency planning zone)	Dette er en samlebetegnelse for sonene for føre-var-tiltak og hastetiltak.
Utvidet beredskapssone (Extended planning distance, EPD)	Dette er området utenfor beredskapssonen. Her skal det finnes planer for å varsle om risikoen for forurensning, og det skal foreligge planer for måling og vurdering av forurensning, med formål om å identifisere steder hvor det kan være formålstjenlig å forlate området eller gjøre andre tiltak innen noen uker etter ulykken.
Beredskapssone for næringsmidler (Ingestion and Commodities Planning Distance, ICPD)	Dette området ligger utenfor det utvidede området for beredskapsplan (EPD). I dette området skal det finnes planer for å beskytte matproduksjon, andre varer og drikkevann fra forurensning.

Det er fullt mulig å bo og leve som normalt innenfor et beredskapsområde. For eksempel, viser figur 6-2 beredskapsområdene som gjelder omkring kjernekraftverkene og lageret for brukt reaktorbrensel i Sveits. De røde feltene er områder hvor det er krav om å kunne iverksette umiddelbare tiltak ved en ulykke. De gule er områder hvor det er krav om å ha en beredskapsplan, men hvor responstiden kan være lengre. Hovedstaden Bern, med 133 000 innbyggere, ligger innenfor beredskapsområdet til Mühleberg, sørvest i kartutsnittet [42].



Figur 6-2: Beredskapsområder i Sveits. Kilde: Federal Office for Civil Protection [42]

Tabell 6-2 viser den maksimale størrelsen som IAEA anbefaler for de ulike sonene, når det gjelder konvensjonelle reaktorer med en termisk kapasitet på mindre enn 1000 MW. Merk at dette er overordnede anbefalinger for **maksimal** radius, basert på konvensjonelle reaktorer, ikke SMR.

Tabell 6-2: Maksimale størrelser på beredskapssoner for reaktorer med en termisk kapasitet på opptil 1000 MW [43].

Sone for føre-var-tiltak	3 til 5 km
Sone for hastetiltak	15 til 30 km
Beredskapssone	15 til 30 km
Utvidet beredskapssone	50 km
Beredskapssone for næringsmidler	100 km

6.3.2 Spesielle forhold rundt beredskap for små modulære reaktorer

Flere SMR-design har egenskaper som gjør at beredskapssonen kan være mindre enn for konvensjonelle reaktorer [44]. Dette må gjennomgås i konsekvensutredningen i hvert enkelt tilfelle, men SMR-leverandørene som vurderes av Norsk Kjernekraft har alle som mål å oppnå en beredskapssone som kun strekker seg til SMR-kraftverkets tomtegrense («innenfor gjerdet»). Sammenlignet med konvensjonelle kjernekraftverk har SMR blant annet følgende egenskaper som gjør dette mulig:

- Det er mindre energi og radioaktivitet i reaktorkjernen
    - Mindre henfallsenergi
    - Kjernen er mer stabil
    - Hver reaktor inneholder mindre radioaktivitet
    - Passiv sikkerhet: Både SMR og store, konvensjonelle kjernekraftverk har passive sikkerhetsfunksjoner, men noen SMR-design har enda større marginer i de passive

sikkerhetsfunksjonene fordi reaktoren er mindre ift. sikkerhetskomponenter som f.eks. reservevannkilder.

- Bruk av ny teknologi
    - Passive kjølemekanismer
        - Naturlig sirkulasjon
        - Tyngdekraftdrevet kjøling
    - Integrert design av primærkretsen inn i én komponent (redusert risiko for tap av kjølevann)
    - Flere barrierer mot utslipp
    - Nye brenselsdesign
- Modulær produksjon
    - Kompakt og forenklet utforming
        - For alle praktiske formål har enkelte risikoer for alvorlige ulykker blitt eliminert
        - Iboende sikkerhetsfunksjoner, som f.eks. ivaretar sikkerheten i en lengre periode uten tiltak fra personell
        - Færre strukturer, systemer og komponenter
        - Eliminering av noen typer initierende hendelser

I noen land (f.eks. Sverige og USA) finnes det standardiserte størrelser for beredskapssonene, mens i andre (f.eks. Storbritannia og Canada) fastsettes beredskapssonen basert på sikkerhetsvurderinger for hvert anlegg [45]. Den amerikanske atomsikkerhetsmyndigheten U.S. Nuclear Regulatory Commission har godkjent en metode for vurdering av beredskapssonen som for mange lokaliteter kan brukes til å vise at den ikke trenger å være større enn kraftverkets utstrekning [46].

Den finske atomsikkerhetsmyndigheten STUK vedtok i januar 2024 å avskaffe de tidligere bestemmelsene om en 5-km føre-var-sone og en 20-km radius beredskapssone, og innførte heller en ny bestemmelse om at disse sonenes utstrekning skal utledes fra sikkerhetsvurderinger for den aktuelle teknologien og lokaliteten. Ifølge STUK betyr endringen at SMR kan plasseres nærmere befolkningen, gitt at det kan vises at sikkerheten ivaretas [47]. I Sverige pågår det en tilsvarende utredning av hvordan beredskapssonene kan tilpasses nye type reaktorer og nye lokaliteter for kjernekraftverk [48].

6.3.3 Sammenligning med storulykkeforskriften

Storulykkeforskriften gjelder ikke for radioaktive stoffer og andre kilder til ioniserende stråling, og derfor gjelder den formelt sett ikke for kjernekraftverk. Likevel er det verdt å merke seg at det er mange fellestrekk mellom IAEAs sikkerhetskrav og tilsvarende krav i storulykkeforskriften, både når det gjelder beredskapsplan og andre temaer. For eksempel sier forskriftens § 11 at:

> ***«§ 11. Beredskapsplaner***
>
> *Den ansvarlige for storulykkevirksomheten skal sørge for at:*
> *a. det blir utarbeidet en intern beredskapsplan som beskriver de tiltakene som skal iverksettes for å begrense konsekvensene av hendelser som kan føre til en storulykke,*
> *b. relevante nød- og beredskapsetater og kommunen får tilstrekkelige opplysninger slik at disse kan utarbeide eksterne beredskapsplaner, og at*
> *c. beredskapsplanen tilpasses virksomhetens art, risiko, størrelse og kompleksitet.»*

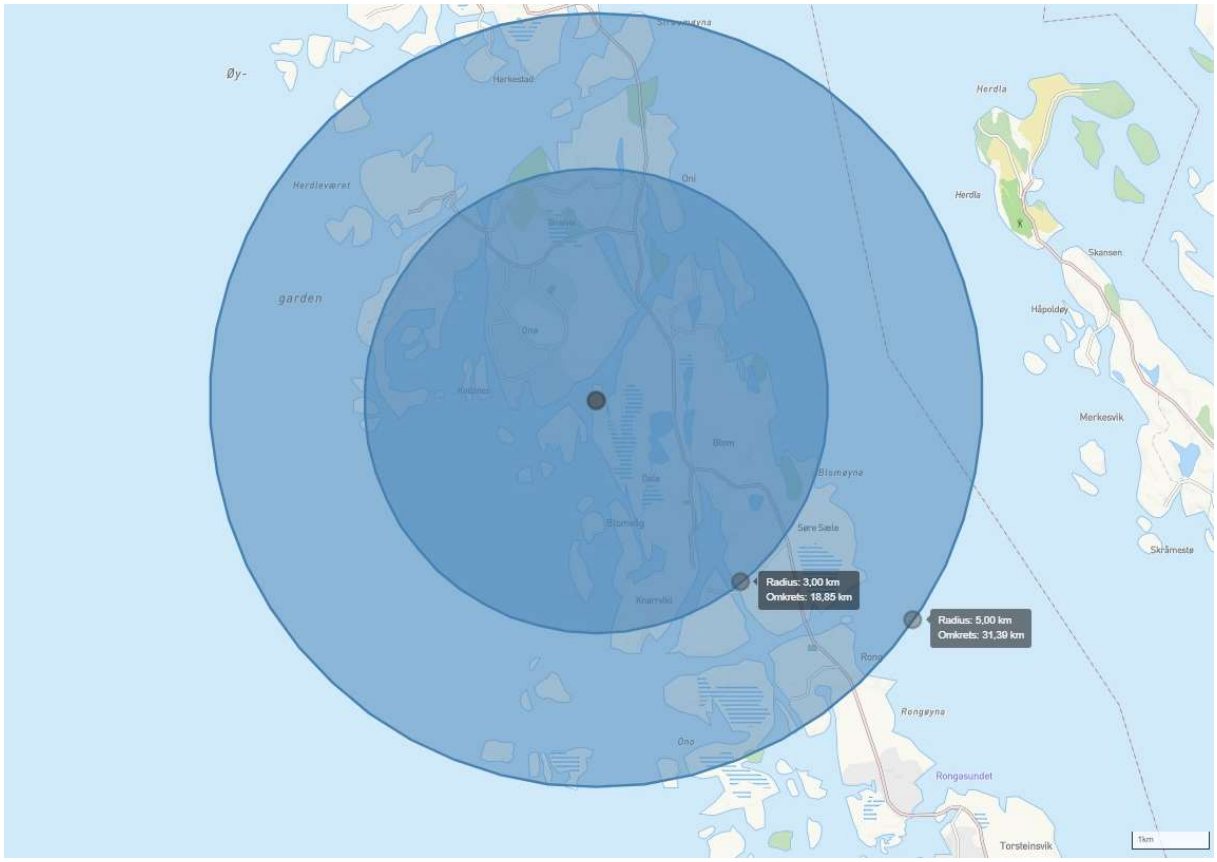
Kravene om å utarbeide interne og eksterne beredskapsplaner tilsvarer IAEAs oppdeling i ulike beredskapssoner. Paragraf 12 i storulykkeforskriften pålegger sikkerhetsrapportpliktige virksomheter (virksomheter som håndterer store mengder kjemikalier) å gi allmenheten nødvendig informasjon om risikoene for storulykke, hvordan dem som kan bli berørt av en storulykke vil bli varslet, hvordan de i så fall skal forholde seg og hvordan de kan få tilgang til informasjon.

Det finnes om lag 300 storulykkeforskrifter i Norge og 100 av disse er sikkerhetsrapportpliktige [49].

Detaljerte krav til beredskapssonene og beredskapsplanen for øvrig vil bli fastsatt gjennom den fremtidige konsekvensutredningen og konsesjonsbehandlingen, basert på dialog med lokalbefolkningen, kommunen, DSA og andre myndigheter.

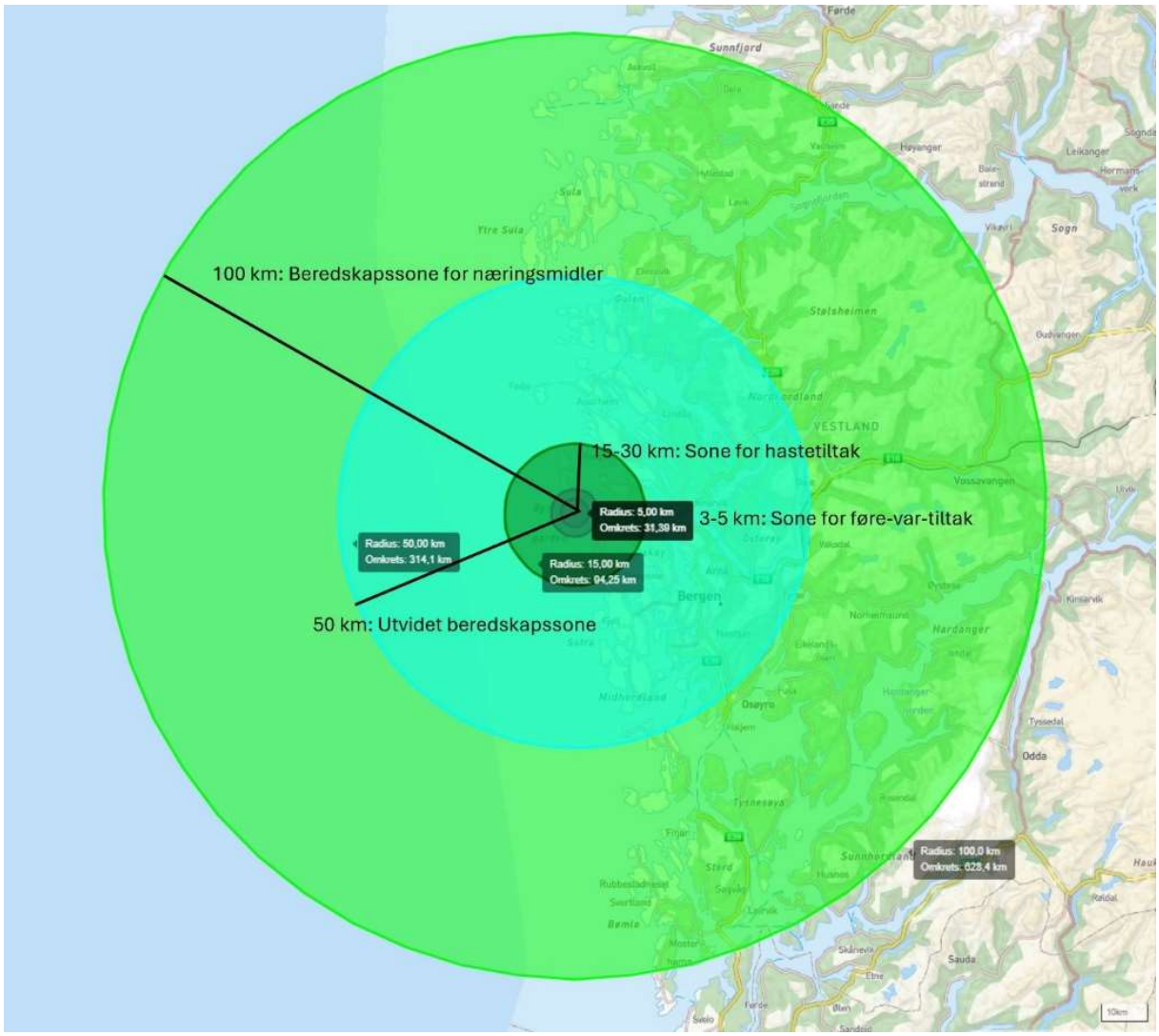
Norske myndigheter har ikke vedtatt en bestemt størrelse for de ulike beredskapsområdene, men veilederen til vilkår for konsesjon etter atomenergiloven slår fast at de vil vurdere konsesjonssøknader opp mot IAEAs sikkerhetsstandarder. Fordi det i dag ikke er avklart om beredskapsområdene for de aktuelle SMR-designene vil være mindre enn for konvensjonelle kjernekraftverk på under 1000 MW termisk kapasitet, legger vi i dette dokumentet til grunn de maksimale grensene som er angitt i tabell 6-2.

Som det fremgår av tabell 6-2 anbefaler IAEA at føre-var-sonen har en radius på maksimalt 3-5 km, både for små og store konvensjonelle reaktorer. Figur 6-3 viser hvilke områder som ligger innenfor henholdsvis 3 og 5 km avstand fra lokaliteten, og som derfor kan vise seg å omfattes av sonen for føre-var-tiltak.



Figur 6-3: Områder innenfor en radius på henholdsvis 3 og 5 km fra den foreslåtte lokaliteten.

Figur 6-4 viser den maksimale utstrekningen til beredskapssonene omkring lokaliteten, basert på størrelsene som er oppgitt i tabell 5. Den utvidede beredskapssonen (radius 50 km) omfatter Øygarden og Bergensområdet. Det er viktig å understreke at dette er generiske størrelser på beredskapssonen, og at en mer detaljert vurdering basert på en spesifikk reaktorteknologi og lokale værforhold kan gi et annet resultat. Størrelsen på beredskapsområdene, samt hvilke beredskapstiltak som skal planlegges for, vil utredes nærmere i løpet av konsekvensutredningen.



Figur 6-4: Maksimal utstrekning av beredskapssoner, basert på retningslinjer for konvensjonelle kjernekraftverk, ikke SMR.

6.4 Mulige konsekvenser som følge av behov for kjøling

Kjernekraftverket vil trenge vann for kjøling og lokaliteten har god tilgang på vann, med en høyde over havet på kun 0-13 meter beliggenhet ved sjøen. Det forventes derfor relativt små inngrep med tanke på tilførsel av vann.

Med tanke på kjøling vil konsekvensutredningen spesielt omhandle virkninger som skyldes utslipp av overskuddsvarme, og ulike tiltak for å minimere miljøpåvirkningen fra kjølevannssystemene enten det blir varmeutslipp til hav eller luft.

Dette kan for eksempel omfatte kjøletårn, kjølebasseng, ulike tekniske innretninger for å ta inn og slippe ut kjølevann og muligheten for å bruke deler av overskuddsvarmen til fjernvarme, industri og fiskeoppdrett.

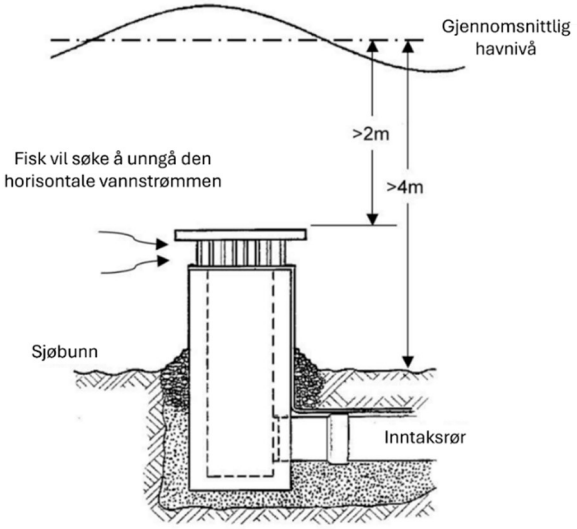
I tillegg vil konsekvensutredningen vurdere hvordan innretningene for inntak og utslipp av kjølevann kan påvirke det marine livet i umiddelbar nærhet til innretningene.

Det er i denne meldingen ikke foretatt noen detaljerte studier av marint liv, fauna eller flora som kan påvirkes av kjølevannsystemene, og hvordan de i så fall påvirkes. Slik kartlegging vil være en del av konsekvensutredningen.

Alle termiske varmekraftverk, enten det er kjernekraftverk, gasskraftverk, kullkraftverk eller bioenergianlegg, må avgi overskuddsvarme til omgivelsene. Dette kan gjøres på forskjellige måter, for eksempel:

- Å avgi restvarme til sjø, innsjø eller elv: Vann som tas inn fra vannkilden, varmes opp i en varmeveksler og slippes ut igjen 4-15 grader varmere enn det var. Denne metoden krever tilgang på store mengder vann, flere titalls kubikkmeter vann i sekundet for et kjernekraftverk med 1500 MW kapasitet. Den nøyaktige vannmengden er avhengig av tillatt temperaturøkning [50]. Fordelene med denne metoden er at den er kostnadseffektiv, krever lite areal og at det ikke forbrukes vann (mengden oppvarmet vann som slippes ut er like stor som mengden vann som tas inn). Ulempene er at fisk og andre sjødyr kan sette seg fast i vanninntaket, at utslipp av varmt vann kan endre miljøet i vannkilden. Figur 6-5 viser et eksempel på innretninger for inntak av kjølevann, hvor påvirkningen på fisk minimeres.
- Kjøletårn: Restvarme avgis ved å fordampe vann og varme opp luft. Det finnes flere typer kjøletårn, men i Norge er det mest aktuelt å benytte lave, mekanisk drevne kjøletårn, av den typen som er vist i figur 6-6. Kjøletårn reduserer behovet for vanntilførsel med 95 prosent eller mer, slik at et kjernekraftverk på omkring 1500 MW vil trenge tilførsel av om lag 1-5 kubikkmeter vann i sekundet [50]. Det relativt lave vannforbruket og tilhørende redusert påvirkning på livet i vannkilden er en fordel ved kjøletårn. Ulempene med kjøletårn er bl.a. økte kostnader sammenlignet med å avgi varmtvann til vannkilden, større arealbehov, oppkonsentrering av partikler som er oppløst i vannet og forbruk av vann i form av fordampning. Kjøletårn kan også være en kilde til støy.
- Vannbasseng (figur 6-7): Kjølevannet pumpes gjennom et utendørsbasseng hvor, i likhet med kjøletårn, varme avgis til omgivelsene gjennom fordampning. Varmeutvekslingen kan økes ved å spraye vannet ut i dyser over bassenget, som vist i figur 6-7. Et kjølebasseng har lavere kostnader enn et kjøletårn og bygger ikke i høyden, men krever 25-50 ganger mer areal for å avgi den samme mengden varme som et kjøletårn [51].

Konsekvensutredningen vil vurdere disse og eventuelle andre alternativer for kjøling, og deres påvirkning på mennesker og miljø.



Figur 6-5: Skisse for inntak av kjølevann. Oversatt fra Pankratz [52]



Figur 6-6: Et moderne kjøletårn med som bruker både vifter og kjølevann. Foto: Cenk Endustri / Wikimedia Commons.

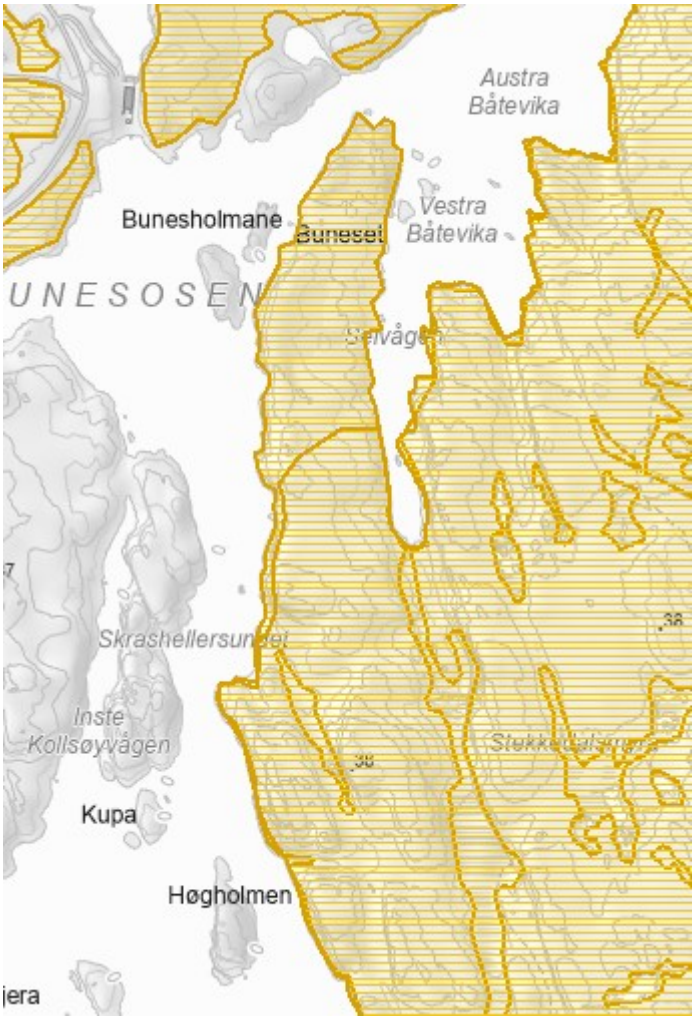


Figur 6-7: Et kjølebasseng med vanndyser ved kjernekraftverket Palo Verde. Kilde: U.S NRC [53].

6.5 Naturmangfold

6.5.1 Naturvernområder og arter av særskilt forvaltningsinteresse

Det er ikke registrert noen naturvernområder på Buneset, men det er registrert viktige naturtyper både på land og i sjø. Naturtypen «kystlynghei» er registrert i hele området (figur 6-8), med lokalitetskvalitet «svært høy kvalitet». Det er også registrert naturtypen «større tareskogforekomst» (figur 6-9).

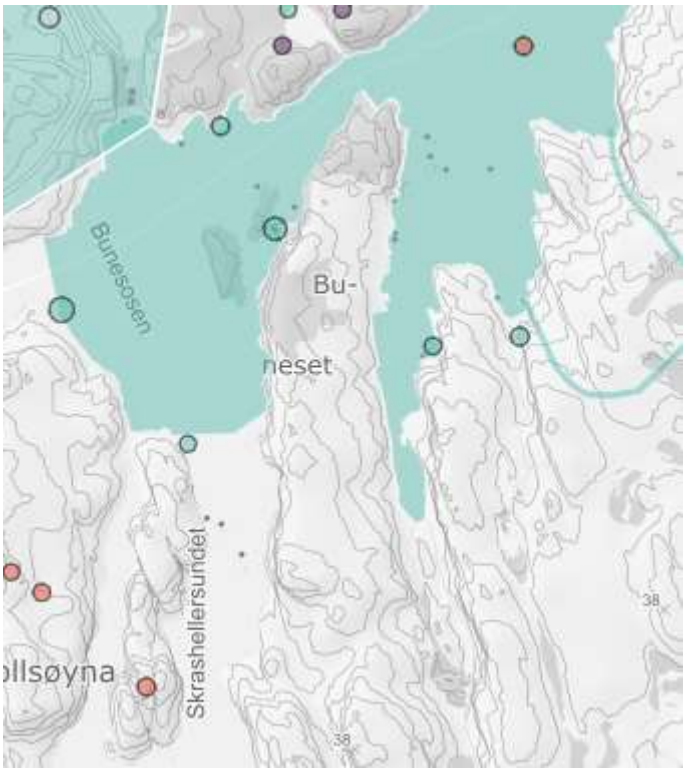


Figur 6-8 Registrert av naturtypen "kystlynghei". Kilde: naturbase.no



Figur 6-9 Registrering av naturtypen "større tareskogforekomst". Kilde: naturbase.no

Det er registrert flere fuglearter i området, blant annet dvergfalk (*Falco columbarius*), tårnfalk (*Falco tinnunculus)* og siland (*Mergus serrator)* [54].



Figur 6-10 Kartutsnitt fra artsdatabanken, som viser registrerte arter i området. Kilde: artsdatabanken.no [54]

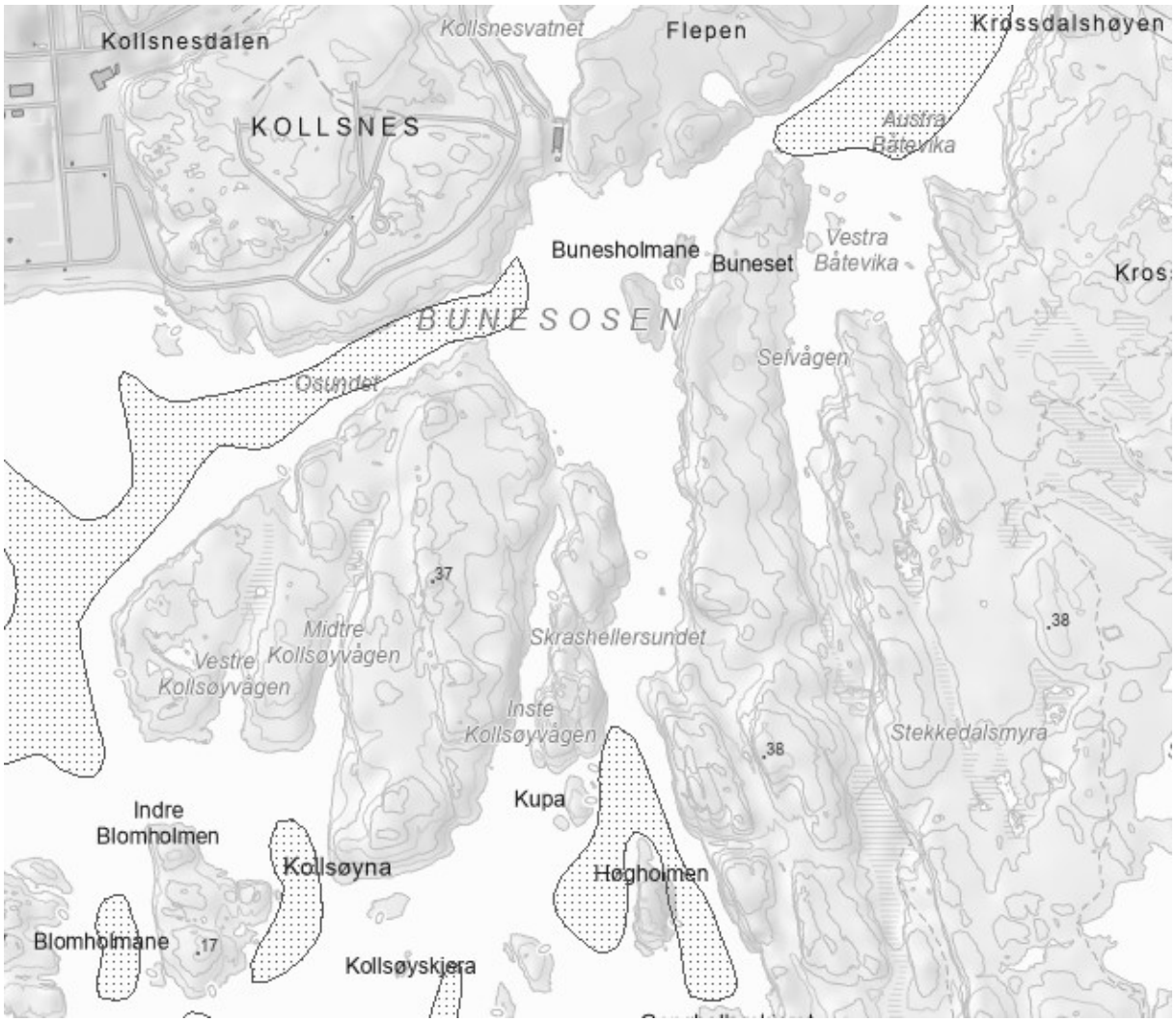
Eventuell påvirkning på naturmangfold vil vurderes nærmere i konsekvensutredningen, i tråd med Miljødirektoratets håndbok M-1941.

6.5.2 Forekomster av bløtbunn og mulige konsekvenser som følge av tiltaket

Bløtbunn består av mudder og/eller fin, leirholdig eller grovere sand som ofte tørrlegges ved lavvann. Bløtbunnsområder utgjør viktige beiteområder for fugl og fisk. I Norge omfattes ca. 18 bløtbunnsområder i strandsonen av Ramsar-konvensjonen for våtmarksområder. Dette innebærer at områdene står på konvensjonens liste over internasjonalt viktig våtmarksområder.

Skjellsand er en naturtype som er viktig fordi den ofte er rik på bløtbunnsfauna, og fordi den fungerer som gyte- og oppvekstområde for flere fiskearter. Det er registrert skjellsandforekomster i området rundt Buneset (figur 6-11).

Konsekvensutredningen vil se nærmere på konsekvenser kraftverket vil kunne ha på disse habitatene, samt avbøtende tiltak dersom det skulle være behov det.



Figur 6-11 Skjellsandforekomster rundt Buneset. Kilde: naturbase [55]

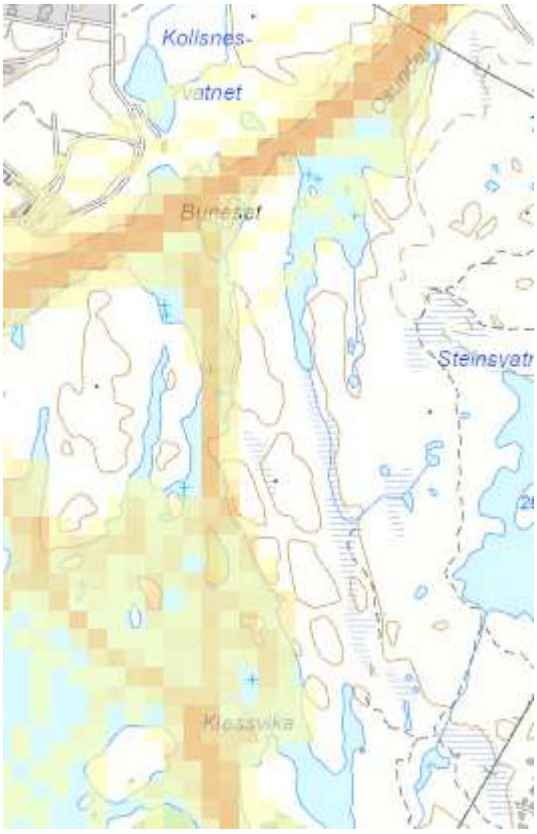
6.6 Fiskeri, maritim trafikk og mulige påvirkninger

Øygarden er en kystkommune og øygruppe, og det er mye skipstrafikk i området. Det er derfor viktig at kraftverket, inkludert innretninger for kjølevann utformes på en måte som minimerer påvirkning på skipstrafikken [56]. Figur 6-12 viser årstrafikken av fartøy av AIS-klasse A i 2020, som generelt er store fartøy. Figur 6-13 viser trafikken av fartøy av AIS-klasse B, som hovedsakelig er fiskebåter og lystbåter.

Konsekvensutredningen vil vurdere eventuelle påvirkninger på maritim trafikk, samt eventuelle avbøtende tiltak. Innretninger for kjølevann vil merkes av fysisk og i sjøkart etter behov.



Figur 6-12 Skipstrafikk av AIS-klasse A (skip) i 2020. Kilde: kystinfo.no



Figur 6-13 Skipstrafikk av AIS-klasse B (fiskebåter og lystfartøy) fra 2020. Kilde: kystinfo.no

6.7 Kulturminner og konsekvenser som følge av tiltaket

Kulturminner er historiske spor etter menneskelig aktivitet i det fysiske miljøet. Dette kan være områder/lokaliteter som knytter seg til historiske hendelser, tro eller tradisjoner [57]. Kulturmiljø er områder hvor kulturminner inngår som en større helhet eller sammenheng [57]. Som en del av konsekvensutredningen, skal kulturminner og kulturmiljø kartlegges og utredes, hvor man både ser på indirekte og direkte påvirkninger.

Det er ikke registrert noen kulturminner på Buneset (figur 6-14). I henhold til § 9 i kulturminneloven, er det undersøkelsesplikt mtp. kulturminner [58], som sier at «*Undersøkelsen kan foregå ved at planen for tiltaket sendes vedkommende myndighet etter loven her, som skal avgi uttalelse innen 3 måneder.*»

Konsekvensutredningen skal undersøke og kartlegge (ved befaring og dialog med kulturminnemyndighetene) prosjektområdet for eventuelle kulturminner og kulturmiljø i området. Videre vil konsekvensutredningen beskrive eventuelle påvirkninger på registrerte kulturminnene i området, som følge av en eventuell utbygging. Denne kartleggingen og en eventuell utbygging kan bidra til å øke kunnskapsgrunnlaget om eventuelle kulturminner, og det kan bli aktuelt å lage informasjonstavler, informasjonsnettsider og lignende for å gjøre eventuelle kulturminner og historien bak dem mer tilgjengelige.

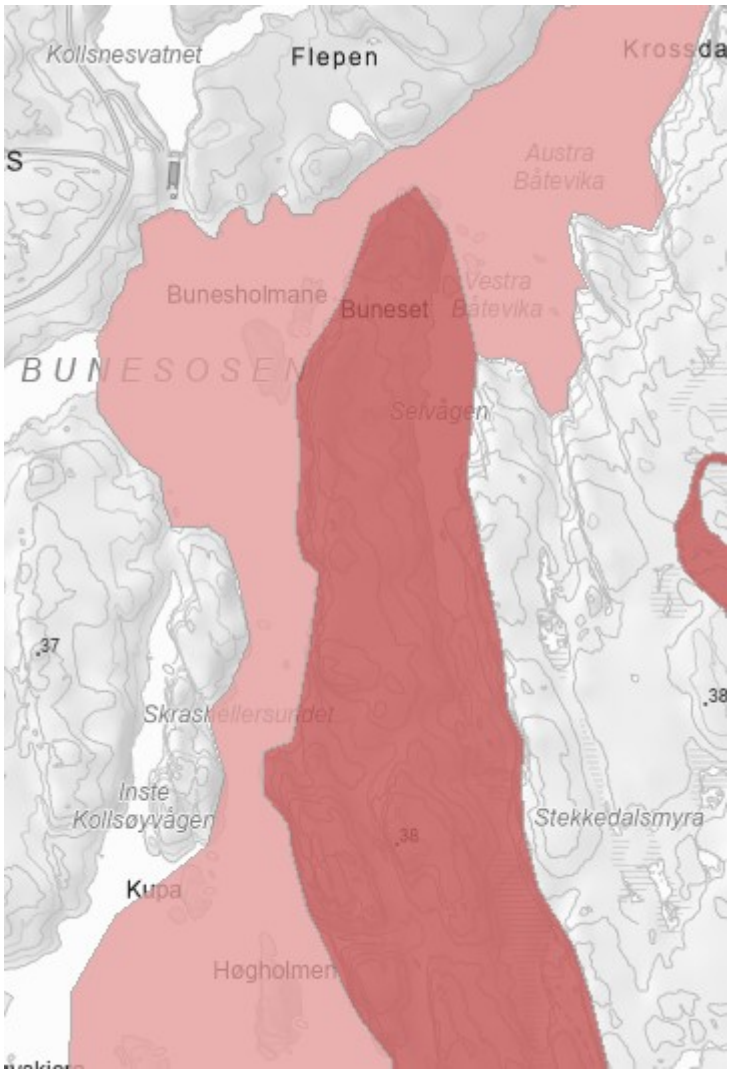


Figur 6-14: Registrerte kulturminner omkring tiltaksområdet. Kilde: Naturbase [59]

Det er ikke registrert kulturlandskap i tiltaksområdet. Konsekvensutredningen vil kartlegge og beskrive eventuelle kulturlandskap i området i sammenheng med kulturminner.

6.8 Friluftsliv og mulige konsekvenser

Det er et kartlagt friluftsområde på Buneset, som har en områdeverdi «svært viktig friluftslivsområde» (figur 6-15) [59]. Områdetypen er kategorisert som «strandsone med tilhørende sjø og vassdrag». Brukerfrekvensen er vurdert til «middels», med middels tilrettelegging. Påvirkningen på friluftslivshensyn, og eventuelle avbøtende tiltak, vil bli vurdert i konsekvensutredningen. Avbøtende tiltak kan for eksempel omfatte og legge til rette for økte muligheter for friluftsliv andre steder i kommunen, for eksempel ved å etablere rasteplasser, benker stier eller lignende der hvor dette passer inn. Dette må i så fall gjøres i tråd med lokale behov og ønsker.



Figur 6-15 Kartlagt friluftslivsområder ved Buneset. Kilde: naturbase.no [59]

6.9 Naturfare

6.9.1 Risiko for flom

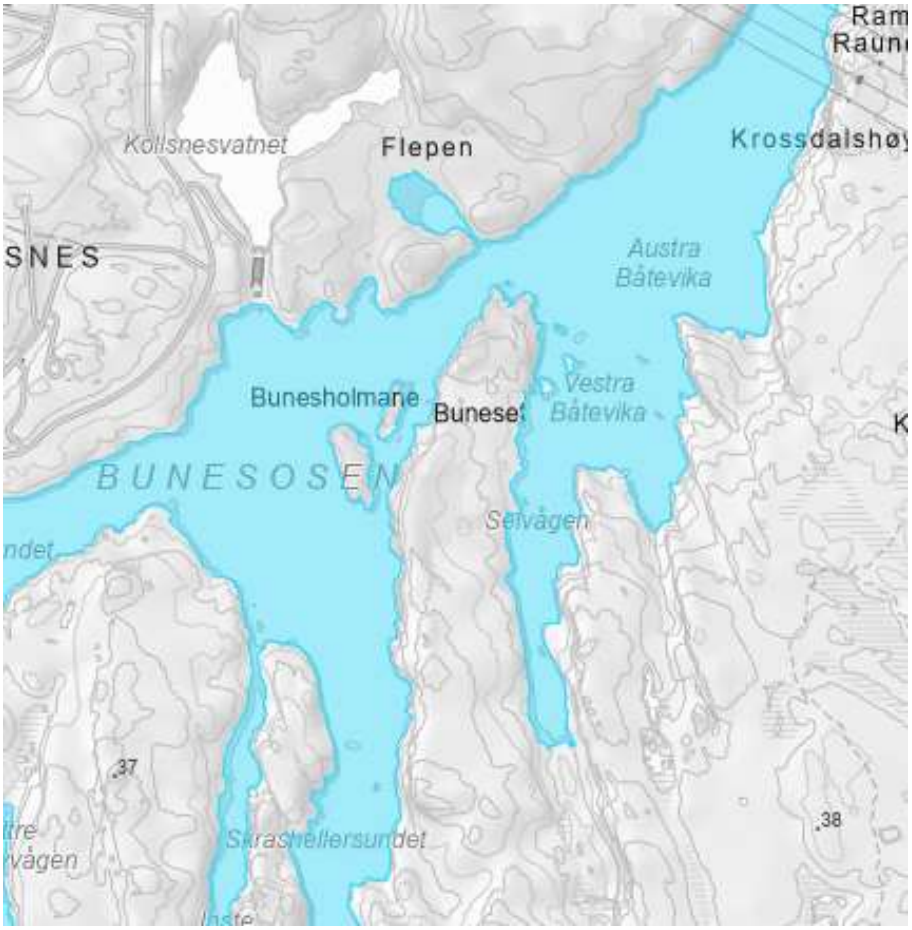
Ifølge NVE Atlas er det ingen registrerte aktsomhetssoner for flom i tiltaksområdet. Det, kombinert med områdets beskaffenhet, gjør at det vurderes at flom ikke utredes nærmere i konsekvensutredningen.

6.9.2 Stormflo

Den foreslåtte lokaliteten ligger 0-13 meter over havnivå. Havnivåstigning og klimaendringene kan føre til at havnivået ved stormflo i fremtiden vil bli høyere enn det som er normalt i dag. Figur 6-16 viser anslått havnivå ved stormflo med 1000 års returtid i 2090. Dette er det høyeste havnivået som forventes frem til da i noe klimautviklingsscenario, og er altså et estimat på hvor høyt havet i verste fall kan stå. Den foreslåtte lokaliteten ligger, som vist i figur 6-16, høyere enn dette.

Selv om det ikke virker sannsynlig at stormflo kan nå opp til selve kraftverksområdet er det viktig at konsekvensutredningen tar for seg hvilke tiltak som må gjøres for å sikre at avfall, reaktorer, kjølevannsystem og annet ikke kan skades dersom det uforutsette og usannsynlige skulle skje.

Stormflo vil utredes i konsekvensutredningen.

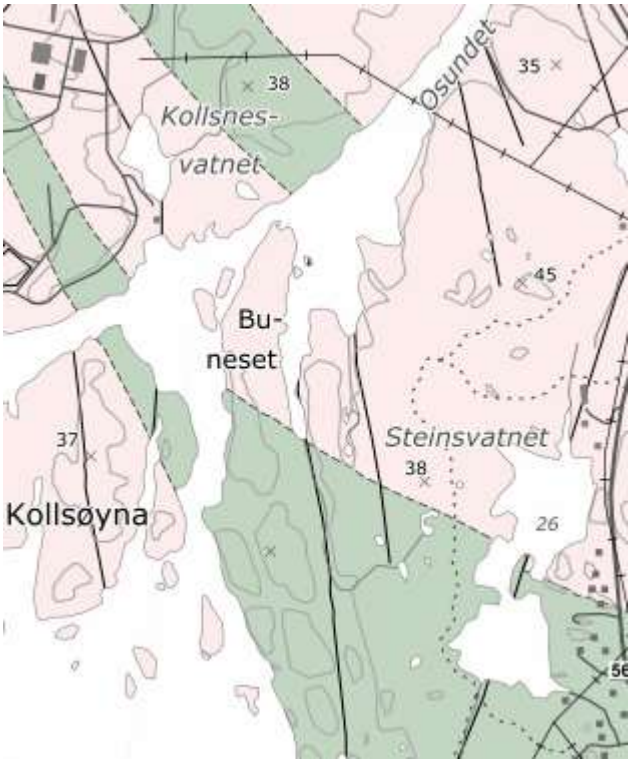


Figur 6-16 kartutsnitt viser område med stormflo med 1000 års returtid. Kilde: NVE Atlas [60]

6.10 Grunnforhold

6.10.1 Geologi

Selve berggrunnen i Øygarden består i hovedsak av glimmergneis og granittisk gneis. Øygarden tilhører den geologiske provinsen «Øygardskomplekset» som stammer fra Proterozoisk tid og består av bergarter som er deformert og omdannet under den kaledonske fjellkjededannelsen. Bergartene er om lag en milliard år gamle.



Figur 6-17: Utsnitt fra berggrunnskart ved Buneset, NGU [61].

6.10.2 Risiko for jordskjelv

Risiko for jordskjelv er en av faktorene som IAEA anbefaler at det tas hensyn til ved utredning av et kjernekraftverk [35]. I internasjonal målestokk, har Norge liten til middels jordskjelvaktivitet. I internasjonal målestokk, har Norge liten til middels jordskjelvaktivitet. De fleste jordskjelv i Norge finner sted langs kysten av Vestlandet og Nordland.

En variabel som er viktig for å måle jordskjelvrisiko, er maksimal horisontal akselerasjon, som er et mål på hvor sterke krefter en konstruksjon vil bli utsatt for som følge av rystelsene til et jordskjelv. IAEAs retningslinjer fastslår at anlegget må konstrueres for å tåle de sterkeste jordskjelvene som kan skje på den aktuelle lokaliteten med mellom 1 000 og 100 000 års mellomrom, og at ethvert atomanlegg må tåle en horisontal akselerasjon på minst 0,98 m/s^2 (0,1 g), jf. avsnitt 3.26 i Specific Safety Guide No. SSG-67 Seismic Design for Nuclear Installations [62]. Den høyeste akselerasjonen i landet er beregnet på kysten av Sogn og Fjordane, med ca. 1 m/s^2 [63].

Alle moderne kjernekraftverk blir altså designet for å tåle de rystelsene som kan forventes som følge av et jordskjelv i Norge. Alle de aktuelle reaktordesignene er laget for å tåle en horisontal akselerasjon på 2,9 m/s^s eller mer, altså tre ganger så mye som den maksimale horisontale akselerasjonen i landet.

Det er likevel viktig å velge en lokalitet som ligger i tilstrekkelig avstand fra aktive forkastninger, altså steder hvor det finnes spor etter seismisk aktivitet som har forårsaket betydelig bevegelse i grunnen, og hvor ytterligere bevegelse kan finne sted i løpet av anleggets levetid [64].

IAEA anbefaler at seismisk risiko vurderes i fire ulike størrelsesordener:

- Regional skala:
- Nær-regional skala: Området innenfor en radius lik 25 km eller mer fra lokaliteten
- Anleggets nærområde: 5 km radius fra lokaliteten
- Anleggets område

IAEA [35] foreslår å sette et krav om minimum 8 km avstand fra en forkastning som kan forårsake overflateforskyvning. Ifølge NGUs berggrunnskart [65], er den nærmeste forkastningen 7 km unna, på østsiden av Herdla. I konsekvensutredningen vil det benyttes geologer til å vurdere om denne forkastningen kan forårsake overflateforskyvning der hvor kraftverket planlegges.

Rett ØNØ for Øygarden ligger NORSAR sin jordskjelvstasjon på Holsnøy. Holsnøy er en av flere jordskjelvsstasjoner i Norge der jordskjelvaktivitet måles kontinuerlig. NORSAR-databasene kan gi en oversikt over jordskjelvaktiviteten i Norge fra i dag og tilbake til 1998.

Generelt ligger Norge på en kontinentalplate et godt stykke fra platens grenser. Plategrenser representerer soner med høyere fare for kraftigere jordskjelv.

På tross av tektonisk plassering opplever Norge flere små skjelv med lav styrke (2-2,7) jevnlig. Disse registreres av NORSAR og bør tas med i risikoberegning for enhver industri i Øygarden-området. Det største skjelvet i nyere tid fant sted mellom Stad og Færøyene i 2022 og var på 4.6 på Richter skala. Skjelvet førte ikke til skader, ras eller steinsprang [66].

Sannsynlighet for fremtidige jordskjelv kan anslås ved bruk av statistiske modeller som tar høyde for frekvensen og størrelsen på tidligere skjelv.

Ifølge den informasjonen som foreligger på nåværende tidspunkt, er det ikke noen betydelig jordskjelvrisiko på Øygarden. Risikoen vil likevel utredes nærmere i det kommende arbeidet med konsekvensutredning og konsesjonssøknad.

6.10.3 Mineralressurser

Mineralressursdatabasen til NGU inneholder ingen registrering fra området.

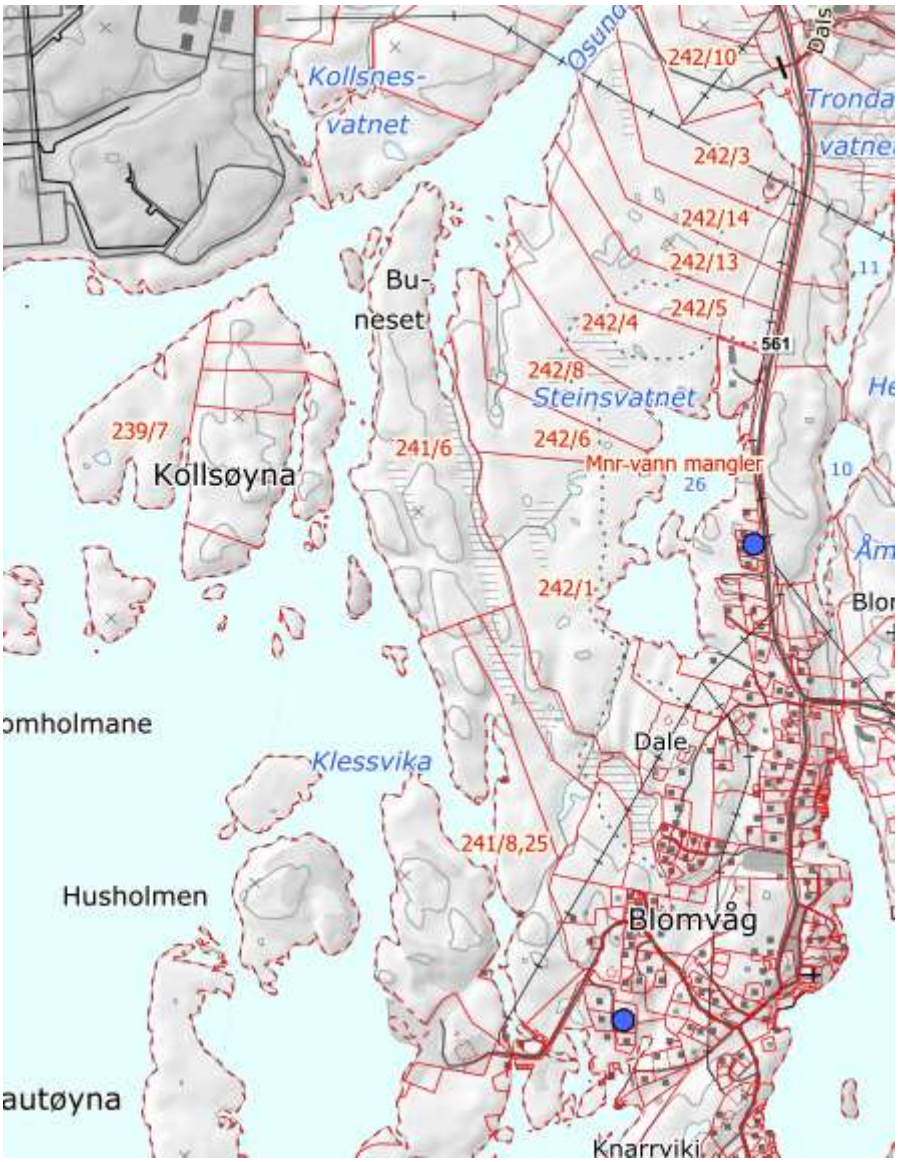
Eventuell påvirkning på mineralressursen vil vurderes nærmere i konsekvensutredningen, men fordi den er registrert som av liten betydning, forventes den å ikke være til hinder for en utbygging av underjordiske kjølevannsledninger.

6.10.4 Grunnvannsforhold og mulige konsekvenser

Moderne kjernekraftverk har ingen utslipp til grunnen, men utbyggingen kan, i likhet med utbygging av annen form for industri, påvirke grunnvannet ved å endre på tilsig og drenering.

Vannforskriftens § 6 fastslår at tilstanden i grunnvann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes, samt at balansen mellom uttak og nydannelse sikres med sikte på at vannforekomstene minst skal ha god kjemisk og kvantitativ tilstand. NGU har ansvar for kartlegging og overvåkning av grunnvannsressurser, og registrerer data om grunnvann i den nasjonale grunnvannsdatabasen

GRANADA [67]. Figur 6-18 viser registrerte grunnvannsborehull og oppkommer omkring Buneset, hvor blå prikker viser grunnvannsborehull fra fjellbrønn som forsyner enkelthusholdning.

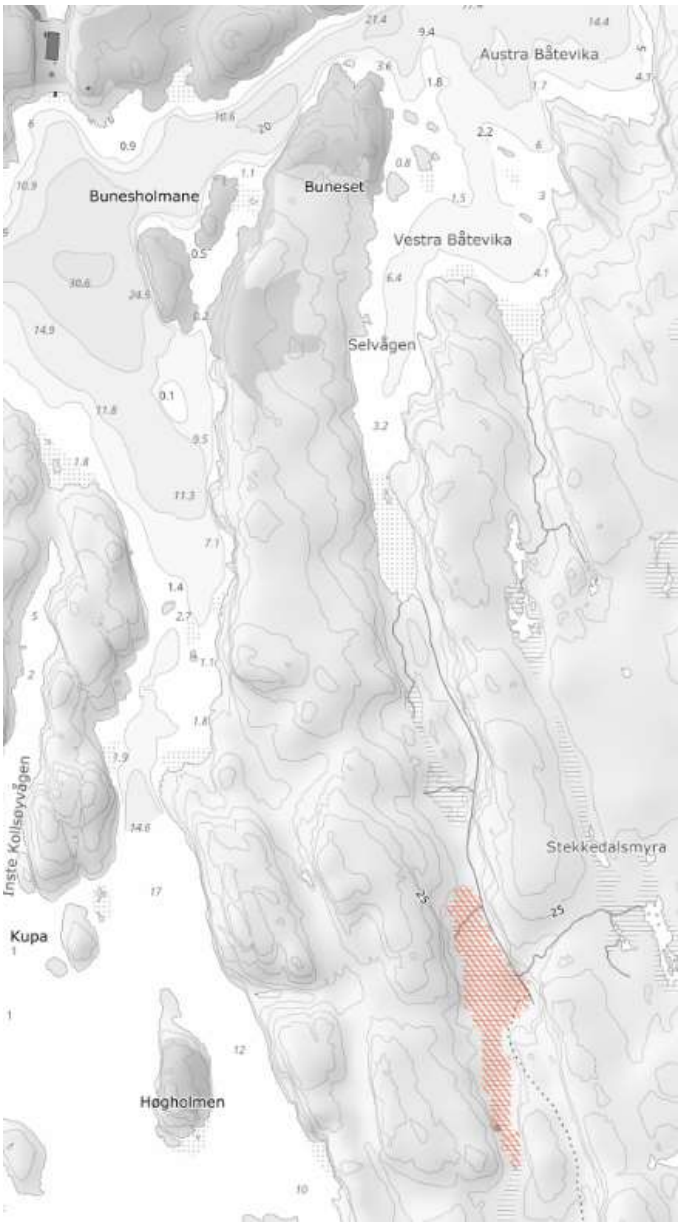


Figur 6-18: Fra grunnvannsdatabasen GRANADA. Kilde: NGU [67].

I Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) sin database for grunnvannsbrønner, er det ikke registrert noen brønner i nærheten av tiltaksområdet [68]. Det vil likevel bli gjennomført hydrogeologiske undesøkelser i forbindelse med konsekvensutredningen.

6.10.5 Dyrkbar jord og mulige konsekvenser

Det er et lite område på Buneset som er registrert som dyrkbar jord (figur 6-19) [69]. Tiltaket forventes ikke å påvirke disse arealene, og dyrkbar jord vil ikke inkluderes i konsekvensutredningen.

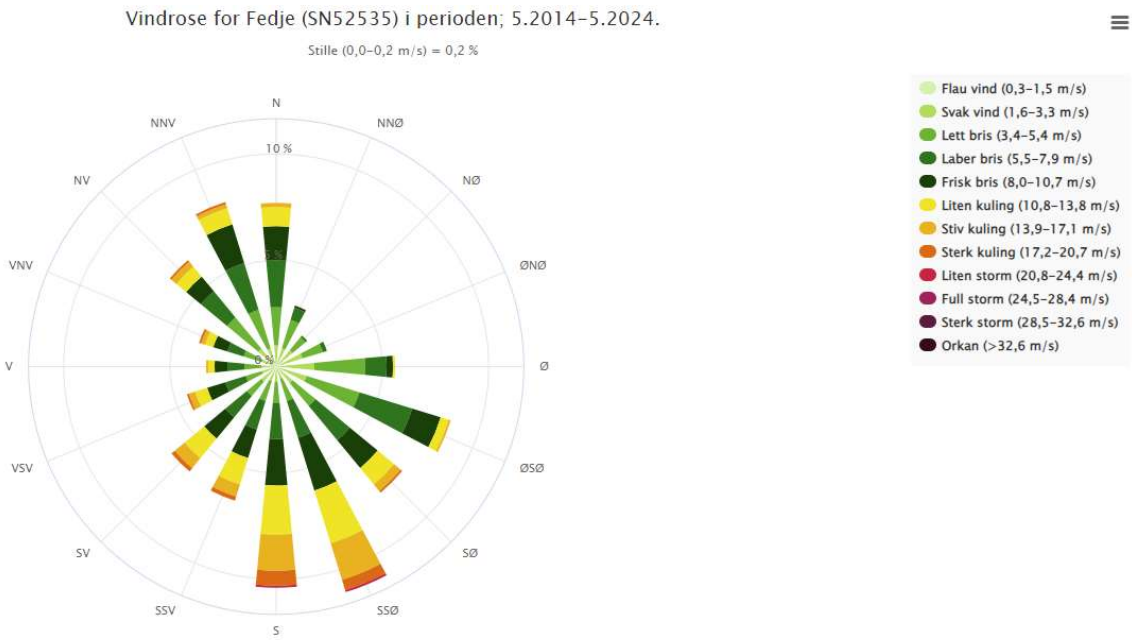


Figur 6-19 Rødt skravert område er registrert som dyrkbar jord. Kilde: NIBIO.no [69]

6.11 Værforhold i Øygarden og mulige konsekvenser for tiltaket

Sterk vind og kraftig nedbør er blant faktorene som IAEA [35] anbefaler at det tas høyde for ved plassering av et kjernekraftverk.

Figur 6-20 viser middelvindstyrken og tilhørende vindretning, målt ved Fedje målestasjon i de siste ti årene. Middelvind er den gjennomsnittlige vindhastigheten målt over en viss tidsperiode, vanligvis 10 minutter. Liten storm er den sterkeste middelvindstyrken som har blitt målt. Det har ikke vært full storm, sterk storm eller orkan i løpet av de siste ti årene. Det blåser for det meste fra sørøst og nordvest, og mer fra sør enn nord.



Figur 6-20: Vindrose for Fedje målestasjon, data fra mai 2014 til mai 2024. Kilde: seklima.met.no [70].

Kjernekraftverk er laget for å tåle langt sterkere vindstyrker enn dette. Amerikanske myndigheter har fastslått at nye amerikanske kjernekraftverk skal tåle vindhastigheter som har en sannsynlighet på 1:10 000 000 for å finne sted i løpet av året. Dette betyr 103 m/s for tornadoer i sentrale deler av USA, og 72 m/s i vestlige USA og 89 m/s for resten av USA [71].

Risiko forbundet med ekstremvær vil vurderes nærmere i forbindelse med konsekvensutredning og konsesjonssøknad.

Vindstyrke og vindretning vil også tas hensyn til ved vurdering av fare for forurensning.

6.12 Løsninger for håndtering av radioaktivt avfall og annet farlig avfall

Denne meldingen med forslag til utredningsprogram gjelder for et kjernekraftverk inkludert lokale anlegg for midlertidig lagring av avfall. I dette delkapittelet oppsummeres hvilke løsninger som er vanlige for lagring av radioaktivt avfall fra et kjernekraftverk.

Kjernekraft er den energikilden som bruker minst materialer og derfor produserer minst avfall [8]. Men kjernekraftverk produserer radioaktivt avfall. Radioaktivt avfall oppstår under drift, vedlikehold og rivning av kjernekraftverk. EUs vitenskapspanel og andre internasjonale byråer har vist at det finnes gode løsninger for avfallet [28, 72]. Disse løsningene og Norges lovverk for radioaktivt avfall er beskrevet i kapittel 3.17 av Norsk Kjernekrafts mulighetsstudie om kjernekraft i Norge [12].

Kraftverket vil inkludere anlegg og utstyr for forbehandling, behandling, kondisjonering og mellomlagring av radioaktivt avfall. Dette er inkludert i reaktordesignene som tilbys av SMR-leverandørene. Brenselet produserer vesentlig varme de første årene etter at det har blitt tatt ut av reaktoren, noe som skyldes at det inneholder høye mengder radioaktivitet som oppstår når brenselet brukes i reaktoren. Fordi denne radioaktiviteten er kortlivet, reduseres varmeproduksjonen vesentlig i løpet av de første årene etter at brenselet tas ut av reaktoren. For å kjøle ned det brukte brenselet lagres det midlertidig i vannbasseng som inngår i reaktordesignet.

Etter noen få år i vannbassenget har varmeproduksjonen blitt lav nok til at brenselet kan overføres til en oppbevaringsbeholder («spent fuel cask»). Brenselsbeholdere er laget for å [73]:

- Hindre at radioaktivitet frigjøres fra brenselet
- Sikre at en ukontrollert kritikalitet ikke kan oppstå
- Skjerme omgivelsene mot stråling
- Avgi restvarme til luften omkring beholderne.
- Beskytte brenselet mot ytre påvirkninger
- Gjøre det mulig å ta brenselet ut igjen ved behov

Lagringsbeholdere for brukt brensel er svært moden teknologi. Et eksempel er vist i figur 6-21.



Figur 6-21: Det sveitsiske lageret for brukt brensel. Kilde: Zwilag Zwischenlager Würenlingen AG.

Norsk Kjernekraft planlegger å etablere en fullstendig infrastruktur som kan håndtere alt radioaktivt avfall fra kjernekraftverk. Ved hvert kjernekraftverk vil det være lokaler og utstyr for behandling og midlertidig lagring av lav- og mellomradioaktivt avfall og bassenglagre for midlertidig lagring av brensel. Dette inngår i reaktordesignene. For kjernekraftverket i Øygarden vil dette lokale avfallshåndteringsanlegget være en del av konsekvensutredningen. Videre vil konsekvensutredningen måtte omfatte krav til videre håndtering av avfallet.

Norsk Kjernekraft planlegger å etablere et sentralt anlegg som kan ta imot avfall (inkludert brukt brensel) fra alle kjernekraftverk i landet. Dette ligger utenfor temaet for denne meldingen, men kort fortalt vil det bl.a. inkludere:

    - Et lager for lav- og mellomradioaktivt avfall.
    - Et midlertidig lager for brukt brensel, fortrinnsvis bestående av lagringsbeholdere (casks). Anlegget vil inkludere utstyr for å inspisere brensel og lagringsbeholderne (iht. krav nr. 11 i IAEA GSR Part 5).
- Et sentralisert deponi for lav- og mellomradioaktivt avfall.

- Et sentralisert deponi for brukt brensel, eller for høyradioaktivt avfall som oppstår under gjenvinning av brukt brensel, dersom brenselet gjenvinnes. Deponiet vil inkludere et innkapslingsanlegg, med mindre innkapsling utføres et annet sted.

Mer informasjon om bl.a. avfallsmengder og tekniske løsninger finnes i Norsk Kjernekrafts mulighetsstudie om kjernekraft i Norge [12].

Kjernekraftverket vil produsere små mengder kjemisk avfall som vil måtte håndteres i tråd med avfallsforskriftens krav til håndtering av farlig avfall. Dette vil beskrives nærmere i konsekvensutredningen.

6.13 Konsekvenser med tanke på klimagassutslipp

Kjernekraftverk produserer energi uten utslipp av klimagasser, og kjernekraftverk har også svært lave livsløpsutslipp, så det er forventet at tiltaket vil ha neglisjerbare livsløpsutslipp, men dette vil likevel bli nærmere beskrevet i konsekvensutredningen.

6.14 Reindrift og mulige påvirkninger

Det er ikke registrert reinbeiteområde i planlagt prosjektområde. Det anses derfor ikke som relevant å inkludere reindriftsnæringen i konsekvensutredningen.

6.15 Samfunnsmessige virkninger

6.15.1 Nye arbeidsplasser og næringsaktivitet

Kjernekraftverket vil skape nye arbeidsplasser og muliggjøre ny industri og leverandørnæring. I driftsfasen vil kraftverket ha opptil 500 ansatte. I tillegg vil ringvirkningene for samfunnet bli betydelige, og det forventes at et kjernekraftverk både direkte og indirekte bidra til betydelige skatteinntekter og økonomisk vekst og verdiskaping for Øygarden og Vestland. Konsulentselskapet Menon Economics har gjennomført en ringvirkningsanalyse for etablering av et kjernekraftverk i Halden, hvor de også vurderer hvordan ringvirkningene vil være dersom kraftverket bygges et annet sted i landet. Dette kan danne et nyttig innspill til konsekvensutredningen, som vil omfatte en nærmere beskrivelse av de økonomiske ringvirkningene av kjernekraftverket.

6.15.2 Dagens trafikksituasjon og mulige konsekvenser som følge av tiltaket

Lokaliteten ligger ved Fylkesvei 561. Målestasjonen ved Rongesundet bru, nord for prosjektområdet, viste i 2016 en årsdøgntrafikk på 4086 kjøretøy [74]. Trafikkmålingspunktet ble satt ut av drift i 2016, så det er usikkerhet knyttet til reelle tall i 2024.

Konsekvensutredningen vil vurdere trafikkøkningen som kan forårsakes direkte av utbygging og drift av kjernekraftverket. I tillegg vil kjernekraftverket kunne føre til tilflytting og økt næringsaktivitet i Øygarden, hvilket vil føre til økt trafikk. Denne indirekte virkningen anser vi å ligge utenfor dette utredningsprogrammets omfang, men den bør tas hensyn til i fremtidige kommuneplaner. Trafikkbelastning under anleggsfasen er en midlertidig virkning, som skal beskrives, men ikke inkluderes i vurdering av påvirkningen.

I driftsfasen vil trafikken til og fra anlegget i hovedsak bestå av transport av driftspersonell. Transport av brensel til anlegget vil kunne forekomme omtrent årlig, eventuelt sjeldnere, avhengig av brenselssyklus og eventuell oppbevaring av ubrukt brensel ved kjernekraftverket. Transport av brensel vil antageligvis gjøres via sjøveien.

I driftsfasen vil kraftverket ha omtrent 500 fulltidsansatte dersom kjernekraftverkets kapasitet på 1500 MW realiseres i sin helhet. En betydelig andel av de ansatte vil inngå i skiftordninger, hvilket betyr at de vil reise til og fra jobb på ulike dager og på ulike tider av døgnet. Hvis vi anslår at maksimalt 500 ansatte reiser til og fra jobb hver dag, så tilsvarer det 1000 passeringer i døgnet.

Nytt sotrasamband vil stå ferdig i 2027. Det vil kraftig forbedre trafikkapasiteten mellom Øygarden og Bergen, blant annet ved å redusere reisetiden mellom Kolltveit i Øygarden og Bergen med 20 minutter.

I byggefasen vil det bli økt trafikk knyttet til transport av løsmasser bort fra byggeplassen (i den grad massene ikke gjenbrukes på stedet; i veifundamenter, voller, moloer, utplanering og lignende) og materialer som fraktes til byggeplassen

Kjernekraftverk kan ha en total levetid på 60 til over 100 år. I likhet med byggefasen, medfører rivning av kjernekraftverk en høyere bemanning og trafikk enn i driftsfasen. Trafikken i avviklingsfasen blir imidlertid neppe større enn i byggefasen.

En videre vurdering av temaet trafikk vil inngå i konsekvensutredningen.

6.15.3 Tiltakets nærhet til lufthavn og risiko forbundet med flytrafikk

IAEA fastslår at en sikkerhetsvurdering av et kjernekraftverk skal omfatte en vurdering av risikoen for at et fly styrter inn i anlegget [75]. Ifølge veilederen *Hazards Associated with Human Induced External Events in Site Evaluation for Nuclear Installations* [36], bør en slik vurdering ta hensyn til:

a. Hvilke typer fly som er aktuelle, inkludert flyenes masse, hastighet og størrelse
b. Regler og begrensninger i luftrommet, for eksempel kommersielle flyruter, områder omkring lufthavner, flyforbudssoner
c. Hvor ofte et fly av hver type krasjer i det aktuelle området.
d. Sannsynligheten for at et fly som styrter inn i anlegget medfører et utslipp av radioaktivitet.

Ifølge IAEAs anbefalinger, bør risikoen for flystyrt ta hensyn til trafikken til og fra flyplasser som ligger innenfor en radius på 8 km. Denne anbefalingen gjelder for kraftverk som bygges med store, konvensjonelle reaktorer (ikke SMR). For SMR, vil konsekvensene av en ulykke generelt være mindre, fordi det er mindre energi og radioaktivitet i hver reaktor. Likevel bruker vi denne anbefalingen i her.

Flesland Lufthavn ligger 34,5 km i luftlinje fra den foreslåtte lokaliteten for kjernekraftverket på Buneset, altså godt utenfor sonen hvor IAEA anbefaler at man vurderer risikoen knyttet til flytrafikk. Det antas derfor å ikke være noen konflikt mellom kjernekraftverkets lokalitet og flyplassen.

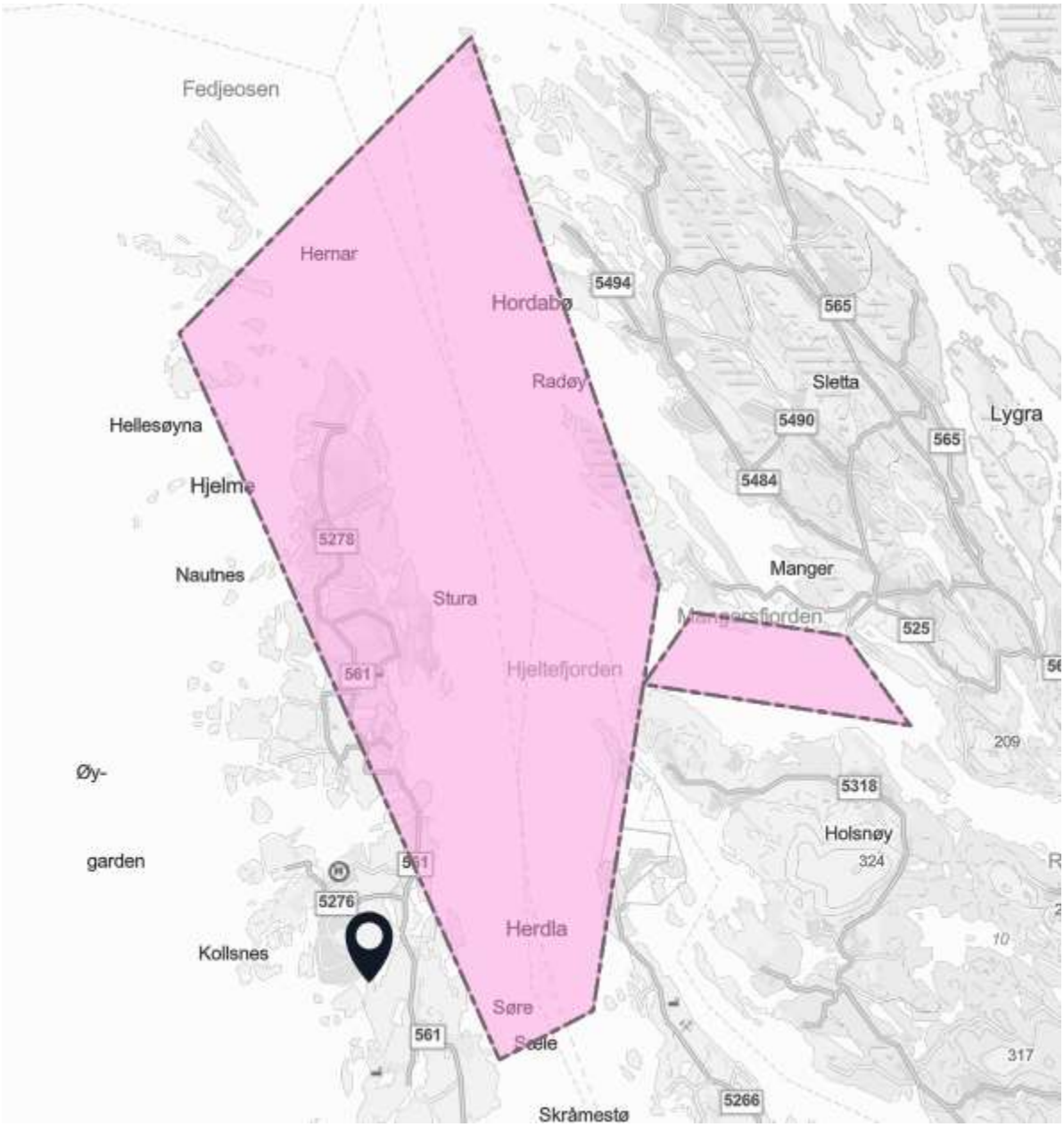
Amerikanske og europeiske myndigheter krever at kjernekraftverk skal kunne bli truffet av et fullastet passasjerfly av den typen og størrelse som brukes til langdistanseflyvninger, uten at det medfører utslipp av radioaktivitet til omgivelsene. Reaktordesignene som vurderes for dette prosjektet er derfor utformet for å tåle dette.

Slike fly kan land på Flesland lufthavn, men pga. avstanden til flyplassen vurderes det at det er små sjanser for en eventuell flystyrt. Temaet vil likevel inkluderes i konsekvensutredningen.

Konsekvensutredningen vil også vurdere risikoen forbundet med helikoptertrafikk mellom offshoreinstallasjoner og fastlandet, selv om helikoptre er mindre enn flytypene som kjernekraftverk er utformet for å tåle å bli truffet av.

6.15.4 Forsvarets radarer og mulige konsekvenser

Det ligger et skyte- og øvingsfelt i sjø nord for Buneset (figur 6-22). IAEA anbefaler at en konsekvensutredning vurderer risikoene knyttet til skytefelt dersom de ligger mindre enn 30 km fra den aktuelle lokasjonen for et kjernekraftverk. Skytefeltet ligger på det nærmeste 2 km unna, og er derfor relevant for konsekvensutredningen. Risikoen forbundet med skytefeltet avhenger av hva slags våpen som skytes med innenfor feltet. Det at gassprosessanlegget på Kollsnes ligger rett ved siden av tiltaksområdet, tyder på at risikoen og konfliktpotensialet er akseptabelt. Hvis gassprosessanlegget kan driftes på en trygg måte, så kan antageligvis et kjernekraftverk og.



Figur 6-22 Skytefelt i sjø nord på Øygarden. Tiltaksområdet er angitt med sort ikon. Kilde: Kartverket [76].

6.15.5 Eksisterende bebyggelse og mulig påvirkning av tiltaket

Det er ingen boliger eller fritidsboliger innenfor planområdet. Påvirkningen på omkringliggende bebyggelse vil bli vurdert i konsekvensutredningen. Denne påvirkningen vil bl.a. omfatte støy og trafikk i forbindelse med byggingen av kraftverket, og trafikk til og fra anlegget når det har kommet i drift. Kraftverket vil medføre en endring i lokalmiljøet, på godt og vondt. Fordelen er at det vil bli mange ansatte på kraftverket som ønsker å bosette seg i nærområdet. Det vil i så fall øke verdien på tomter i nærheten. Ulempen er at kraftverket vil medføre mer trafikk og endre bruken av området.

6.15.6 Samlede virkninger fra næringsvirksomhet

Konsekvensutredningen vil vurdere den samlede virkningen av kjernekraftverket og annen virksomhet i nærheten. Kollnes industriområde har blant annet prosessanlegg som har utslipp til luft og vann.

I tillegg til kjernekraftverket og industri som etableres i forbindelse med kraftverket, kan følgende virksomhet påvirke miljøet:

- Fiskeoppdrett
- Annen industri
- Fiske og sjøfart

7 UTREDNINGSPROSESS

I dette kapittelet presenterer Norsk Kjernekraft AS sitt forslag til utredningsprogram, herunder hvilke metode som skal benyttes i utredningen på overordnet nivå, og hvilken metode som skal benyttes for de enkelte fagtemaer. Videre omtales også dagens kunnskapsgrunnlag for hvert fagtema.

7.1 Omfang og metoder for vurderingen

Konsekvensutredningen vil omhandle temaene som er beskrevet i kapittel 6, og beskrive tiltaket i lys av relevante overordnede planer, som er beskrevet i kapittel 4.

Metodikken for evalueringen vil bli tilpasset det spesifikke temaet som undersøkes og gjøres i tråd med gjeldende krav og retningslinjer. Kunnskapen som ønskes oppnådd gjennom dette utredningsprogrammet vil avgrenses til det som er nødvendig, relevant og tilstrekkelig for beslutningen som skal tas, dvs. hvorvidt det bør bygges SMR-kjernekraftverk på lokaliteten.

Allerede eksisterende data som er relevante vil bli gjennomgått og utnyttet så langt det er mulig, for eksempel tilgjengelig informasjon i reguleringsplan.

Supplerende datainnsamling blir gjennomført etter behov. Eksempelvis der nødvendige data ikke er tilgjengelig, er foreldet, utdaterte eller av er av utilstrekkelig kvalitet.

Norsk Kjernekraft AS vil utføre konsekvensutredningene etter følgende hovedretningslinjer,

- Veiledning fra Miljødirektoratet (M-1941) som inneholder anerkjente metoder for beregning av virkninger av planer og tiltak på klima og miljø [77].
- Veiledning fra IAEA (NG-T-3.11) om styring av miljøkonsekvensutredning for bygging og drift i nye kjernekraftprogrammer [78].
- Veiledning, krav og tilbakemeldinger fra ansvarlige myndigheter og andre interessenter.

Ifølge KU-forskriften § 17 skal konsekvensutredninger utarbeides i tråd med det fastsatte utredningsprogrammet. I henhold til forskriftens kapittel 5 skal konsekvensutredningen omfatte:

1. Overordnede planer (§ 18)
2. Beskrivelse av tiltaket (§ 19)
3. Beskrivelse av miljøtilstanden (§ 20)
4. Beskrivelse av faktorer som kan bli påvirket og vurdering av vesentlige virkninger for miljø og samfunn (§ 21)
5. Metode, kilder og usikkerhet (§ 22)
6. Forebygging av virkninger (§ 23)
7. Innleggelse av data i databaser (§ 24)

I henhold til KU-forskriften § 21 skal konsekvensutredningen identifisere og beskrive de faktorer som kan bli påvirket og vurdere vesentlige virkninger for miljø og samfunn.

7.1.1 Overordnet metode

En konsekvens er et resultat av et områdes verdi og den påvirkningen tiltaket har på denne verdien. For denne konsekvensutredningen vil retningslinjer fra IAEA (NG-T-3.11) [78] og Miljødirektoratets metode for konsekvensutredning, som angitt i veilederen M-1941 benyttes. Denne angir metoder for å kartlegge klima- og miljøtema, sette verdier, vurdere påvirkning, og vurdere konsekvens.

Verdi og påvirkning angis og vurderes for naturmangfold, landskap, kulturmiljø og friluftsliv iht. M-1941. For forurensning (støy og vibrasjoner, luft, vann og grunnforurensning), klimagassutslipp og vannmiljø vurderes virkninger og konsekvensgrad ut fra en rekke ulike kriterier fra veilederen. Vurdering av virkninger for økosystemtjenester vurderes for hvert enkelt fagtema, der det er relevant.

Konsekvensen for hvert fagtema kommer frem ved sammenstilling av verdi og påvirkning. Metoden vil bli beskrevet i detalj i konsekvensutredningen, og er i hovedsak delt opp i seks steg [1]:

1. Inndeling i delområder:
   Inndeling av utredningsområdet i mindre områder for å vurdere konsekvens

2. Verdisetting av delområder:
   Delområdene gis en verdi, basert på kriterier (verditabell) i metodikken. Se figur 7-1.

3. Vurdering av påvirkning på delområder:
   Vurdering av hvordan planene vil påvirke verdiene i delområdet som er identifisert i steg 2. Se figur 7-2.

4. Vurdere konsekvens for hvert delområde:
   Konsekvensen er et resultat av områdets verdi og tiltakets påvirkning på denne verdien. Konsekvensviften (figur 7-3) benyttes for å angi konsekvensen tiltaket har på delområdet.

5. Vurdere konsekvensen for fagtemaet:
   Dersom utredningsområdet er delt inn i flere delområder, sammenstilles konsekvensen for alle delområdene og det gis en samlet konsekvensvurdering for fagtemaet.

6. Sammenstille konsekvenser for alle klima og miljøtema:

Til slutt sammenstilles konsekvensene for alle klima og miljøtemaer.

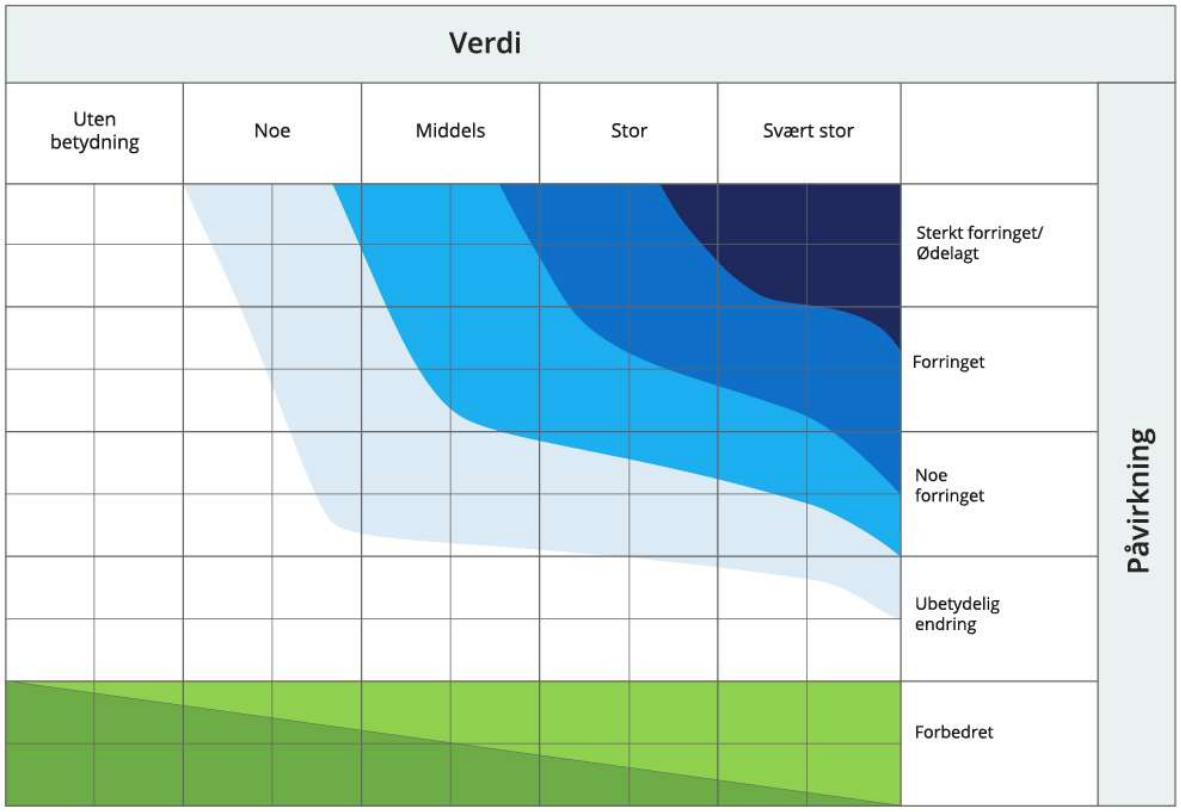


Figur 7-1: Skyvelinjal angir verdi for fagtemaet. Det angis en verdi for delområdet, ut fra verditabellens kriterier



Figur 7-2: Skyvelinjal angir påvirkningsgrad innenfor påvirkningskategoriene

Ut fra verdivurdering og vurdering av påvirkning, finner man frem til konsekvensgrad vist i figur 7-3.



Figur 7-3: Konsekvensvifte

Konsekvensen av tiltaket vil vurderes opp mot null-alternativet og et tiltak kan både ha positive og negative konsekvenser for et fagtema. Null-alternativet er dagens tilstand i området, inkludert andre kjente realistiske tiltak og planer.

Avbøtende tiltak vil vurderes for alle fagtemaer og konsekvenser skal vurderes for både anleggs- og driftsfasen.

7.2 Krav om melding med forslag til utredningsprogram

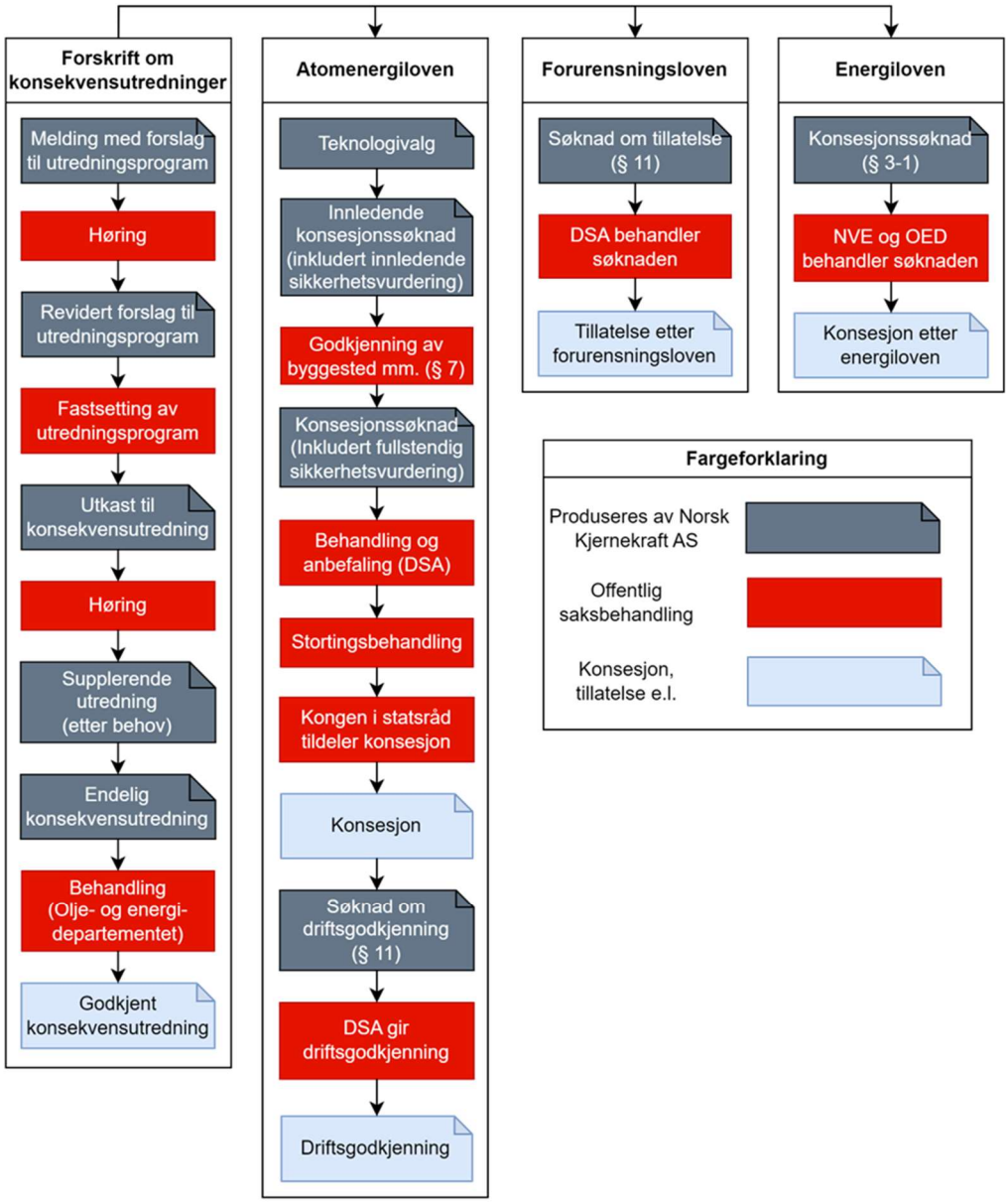
I henhold til KU-forskriften § 6 c), skal tiltak som behandles etter andre lover enn plan- og bygningsloven konsekvensutredes og ha planprogram eller melding. Ifølge forskriftens vedlegg I inkluderer dette «*Kjernekraftverk og andre kjernereaktorer*». Forskriftens kapittel 4 (§§ 13 – 16) presiserer videre at for tiltak etter § 6 bokstav c, skal forslagsstiller utarbeide en melding med forslag til utredningsprogram og beskriver krav til innhold og prosess for dette.

Forskriftens § 3 presiserer at «*Saksbehandlingen etter forskriften skal oppfylle de krav til utredning og vurderinger som etter andre lover er nødvendig for den beslutningen som konsekvensutredningen skal ligge til grunn for.*»

Del 2 i Håndbok M-1941 viser hvordan klima- og miljøtemaer skal ivaretas i utarbeidelse og høring av melding med forslag til utredningsprogram [77]. Håndboka omfatter kun vurderinger for klima- og miljøtemaene. For andre temaer gjelder veiledere fra andre myndigheter.

Som nevnt i kapittel 5, må kjernekraftverk ha konsesjon etter atomenergiloven § 4 og energiloven § 3-1. Det kreves også tillatelse forurensningsloven § 11. Disse søknadene om konsesjoner og tillatelser er ikke en del av denne meldingen med forslag til utredningsprogram. Utredningsprogrammet og de senere konsekvensvurderingene vil imidlertid være en del av grunnlaget for senere søknader om konsesjoner og tillatelser.

De ulike delene av den samlede konsesjons- og tillatelsesprosessen er skissert i figur 7-4. Prosess iht. plan- og bygningsloven må også følges.



Figur 7-4: Deler av prosessen for etablering av kjernekraft i Norge. Anlegget må også følge prosess iht. plan- og bygningsloven.

7.3 Omfanget av utredningsprogrammet

KU-forskriften § 14 angir krav til innhold i melding med forslag til utredningsprogram, og spesifiserer at denne skal inneholde en beskrivelse av:

1. Tiltaket, det berørte området og de problemstillingene som i den konkrete saken anses viktige for miljø og samfunn
2. Forholdene som etter KU-forskriftens kapittel 5 skal utredes, og hvilke metoder som er tenkt benyttet for a skaffe nødvendig kunnskap
3. Relevante og realistiske alternativer og hvordan disse skal vurderes i konsekvensutredningen

4. Søknadsprosessen, med frister i prosessen, deltakere og plan for medvirkning fra særlig berørte grupper og andre.

5. Planprogrammet eller meldingen skal også inneholde kart over det berørte området.

Ifølge Miljødirektoratets håndbok M-1941 skal utredningsprogrammet legge rammene for utredningsprosessen og gi forutsigbarhet for både tiltakshaver, ansvarlig myndighet og høringsparter. Formålet med melding med forslag til utredningsprogram er å avklare hvilke temaer som skal konsekvensutredes, redegjøre for formålet med søknadsprosessen, beskrive søknadsprosess med frister og deltakere med opplegg for medvirkning, spesielt vedrørende grupper som antas å bli særlig berørt, og avklare hvilke alternativer som vil bli vurdert og behovet for utredninger.

Ifølge M-1941 skal temaene som er oppgitt i konsekvensutredningsforskriften § 21 gjennomgås og vurderes i forhold til relevans ved utarbeidelsen av utredningsprogrammet, hvorav veiledning og metodikk for 10 av disse temaene er nærmere beskrevet i M-1941.

Ifølge KU-forskriftens § 21 skal konsekvensutredningen: *«identifisere og beskrive de faktorer som kan bli påvirket og vurdere vesentlige virkninger for miljø og samfunn …»*. Om beskrivelsen fremgår det videre:

> *«Beskrivelsen skal omfatte positive, negative, direkte, indirekte, midlertidige, varige, kortsiktige og langsiktige virkninger. Samlede virkninger av planen eller tiltaket sett i lys av allerede gjennomførte, vedtatte eller godkjente planer eller tiltak i influensområdet skal også vurderes. Der hvor reindriftsinteresser blir berørt, skal de samlede virkningene av planer og tiltak innenfor det aktuelle reinbeitedistriktet vurderes. Virkninger over landegrensene skal også beskrives*.»

Faktorene som gis av § 21, samt en vurdering av relevans for konsekvensutredningen, er vist i tabell 7-1.

Tabell 7-1: Faktorer i KU-forskriftens § 21 og deres relevans for tiltaket.

Tema	Vurdering av relevans
Naturmangfold	Inkluderes i konsekvensutredningen.
Økosystemtjenester	Inkluderes i konsekvensutredningen.
Nasjonalt og internasjonalt fastsatte miljømål	Inkluderes i konsekvensutredningen.
Kulturminner og kulturmiljø	Inkluderes i konsekvensutredningen.
Friluftsliv	Inkluderes i konsekvensutredningen.
Landskap	Inkluderes i konsekvensutredningen.
Forurensning	Inkluderes i konsekvensutredningen.
Vannmiljø	Relevans som følge av behov for kjølevann. Inkluderes i konsekvensutredningen. Ses også i sammenheng med naturmangfold.
Jordressurser og viktige mineralressurser	Inkluderes i konsekvensutredningen.
Samisk natur- og grunnlag	Ikke relevant
Transportbehov, energiforbruk og energiløsninger	Trafikk inkluderes i konsekvensutredningen. Tiltaket genererer lavutslippsenergi. Energiforbruk vurderes som del av konsesjonssøknad. Energiløsninger, herunder kjølesystem, ses i sammenheng med vannmiljø.
Beredskap og ulykkesrisiko	Inkluderes i konsekvensutredningen.
Virkninger som følge av klimaendringer	Inkluderes i konsekvensutredningen.
Befolkningens helse og helsens fordeling i befolkningen	Inkluderes i konsekvensutredningen, i den grad de øvrige temaene kan påvirke befolkningens helse og helsens fordeling i befolkningen.
Tilgjengelighet for alle til uteområder og gang- og sykkelveinett	Relevans vurderes i konsekvensutredningen ifm. vurdering av trafikkpåvirkning, samt friluftsliv.
Barn og unges oppvekstsvilkår	Inkluderes som del av friluftsliv
Kriminalitetsforebygging	Ikke relevant.
Arkitektonisk og estetisk utforming, uttrykk og kvalitet	Vurderes som del av landskapspåvirkning.

7.4 Interessenter

Interessenter	Beskrivelse
Ansvarlige myndigheter	Se kapittel 7.9
Andre myndigheter og offentlige organisasjoner	Se kapittel 7.9
Forslagsstiller eller søker	Norsk Kjernekraft AS
Kommune	Øygarden
Fylke	Vestland
Lokalt næringsliv	-
Lokalbefolkningen	Naboer og befolkningen i kommunen og regionen generelt
Ikke-statlige organisasjoner	Politiske organisasjoner, miljøorganisasjoner og andre interesseorganisasjoner.

7.5 Medvirkning

Norsk Kjernekraft vil som forslagsstiller legge til rette for allmennhetens deltakelse og sørge for at denne meldingen er lett tilgjengelig for alle interessenter.

Berørte myndigheters deltakelse er spesielt viktig gitt fordelene og risikoen ved kjernekraft. Dette omfatter kommunene, nabokommuner, fylkeskommunene, statsforvalterne og statlige myndigheter.

Espoo-konvensjonen[1] forplikter Norge til å varsle og konsultere andre land om alle større prosjekter som vurderes, og som kan ha betydelige miljøkonsekvenser på tvers av landegrensene. Konvensjonen gir fremmede stater anledning til å medvirke i konsekvensutredningsprosessen for bygging av kjernekraftverk, inkludert SMR, i Norge. Etter KU-forskriften § 33 er Miljødirektoratet nasjonalt kontaktpunkt for saker med grenseoverskridende virkninger på miljø eller samfunn, og etter § 34 skal Norsk Kjernekraft, dersom mottakerlandet ber om det, delta i et offentlig møte om saken i den berørte staten.

[1] Konvensjon om konsekvensutredninger for tiltak som kan ha grenseoverskridende miljøvirkninger

7.6 Planprosess

1	**Melding**	Varsel om oppstart av planarbeid. Norsk Kjernekraft utarbeider melding med forslag til utredningsprogram og varsler ansvarlige myndigheter om oppstart av planlegging av tiltaket. Dialog med ansvarlige myndigheter for å avklare rammer for arbeidet og krav og forventninger til utredningsprogrammet.
2a	**Høring og vurdering av alternative lokaliteter i Vestland**	Melding med forslag til utredningsprogram sendes på høring til berørte myndigheter og interesseorganisasjoner. Høringsfrist er minimum 6 uker jf. KU-forskriften § 15. Parallelt med dette, vil Norsk Kjernekraft vurdere andre lokaliteter i Vestland, i dialog med aktuelle kommuner.
2b	**Revidert utredningsprogram**	På bakgrunn av tilbakemeldinger fra høringsrunden (2a) revideres utredningsprogrammet.
2c	**Fastsetting av utredningsprogram**	Ansvarlig myndighet fastsetter forslaget til konsekvensutredning på bakgrunn av det foreslåtte programmet og innkomne høringsmerknader. Utredningsprogrammet skal normalt fastsettes innen ti uker etter fristen for å avgi høringsuttalelser.
3	**Konsekvensutredning**	Norsk Kjernekraft vil gjennomføre konsekvensutredningen iht. fastsatt utredningsprogram.
4	**Utkast til konsekvensutredning**	Norsk Kjernekraft sender utkast til konsekvensutredning til ED. Utkastet vil fungere som grunnlag for offentlig høring.
5a	**Offentlig ettersyn**	Høring av planforslag eller søknad med konsekvensutredning Fristen må være minst seks uker (jf. KU-forskriften § 25)
5b	**Supplerende utredninger etter behov**	Dersom høringsrunden i trinn 5a viser behov for supplerende vurderinger, vil disse gjennomføres og drøftes med interessentene etter behov.
6	**Endelig konsekvensutredning**	Publisering av endelig konsekvensutredning. Innsamlede opplysninger skal sammenstilles og gjøres tilgjengelig for offentlige myndigheter og allmennheten i henhold til miljøinformasjonsloven. Dette vil inkludere innføring i relevante databaser.
7	**Beslutningsprosessen**	Konsekvensutredningen skal brukes til å avgjøre om virkningene av prosjektet på omgivelsene er akseptable, og til å identifisere forutsetninger for videre utvikling av prosjektet.

7.7 Fremdrift

Tabell 7-2 viser en anslått fremtidig tidslinje, forutsatt at prosjektet videreføres i Øygarden. Det er betydelig usikkerhet knyttet til hvor lang tid det vil ta å oppnå hver av disse milepælene. Varigheten til byggeperioden (3-5 år) er på mange måter den minst usikre delen av prosessen. Den anslåtte tidslinjen forutsetter at det foreligger politisk vilje etter stortingsvalget i 2025, og at dette medfører en viss grad av handlekraft både fra politisk hold og i embetsverket. I tillegg forutsettes det at det legges opp til en rimelig effektiv regulatorisk prosess, inkludert at det innføres en ordning som gjør at teknologi og organisasjonsformer som har blitt godkjent i utlandet, kan godkjennes i Norge.

Tabell 7-2: Anslått fremdriftsplan.

2024	NK leverer melding med forslag til utredningsprogram
2025	Arealet settes av i arealplanen, med forbehold om at det skal gjennomføres en konsekvensutredning før endelig reguleringsplan
2025	Utredningsprogram fastsettes
2026-2027	Konsekvensutredning, utarbeidelse av finansieringsplan mm.
2027	Vedtak om reguleringsplan
2028	Prinsippvedtak i Stortinget om at det er ønskelig å bygge kjernekraftverket, jf. atomenergiloven § 7
2029	Valg av reaktorteknologi
2030	Konsesjonssøknad leveres
2030-2032	Behandling av konsesjonssøknad
2032-2035	Bygging, oppbemanning
2035	Kraftverket settes i drift

7.8 Konsekvensutredningsprosessens varighet

Varigheten av konsekvensutredningen fra start til slutt er usikker, men anslås til ca. 2 år, avhengig av en rekke faktorer, inkludert lokale forhold, gjennomføring av høringsrunder og oppfølging av supplerende utredningsbehov, samt hensyn knyttet til markedsforhold, prosjektrisikostyring og tidspunkt for investeringsbeslutninger.

7.9 Ansvarlige myndigheter

Energidepartementet (ED):
Energidepartementets hovedoppgave er å tilrettelegge en samordnet og helhetlig energipolitikk, herunder forvaltningen av landets olje-, gass- og fornybare energiressurser. ED forvalter energiloven, er ansvarlig myndighet for vurderinger av kjernekraftverk iht. KU-forskriften, og er overordnet departement for Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Klima- og miljødepartementet (KLD)
Klima- og miljødepartementet ivaretar helheten i regjeringens klima- og miljøpolitikk. KLD forvalter forurensingsloven og er overordnet departement for Miljødirektoratet og for DSA knyttet til radioaktiv forurensing og radioaktivt avfall.

Helse- og omsorgsdepartementet (HOD)

Helse- og omsorgsdepartementet har det overordnede ansvaret for at befolkningen får gode og likeverdige helse- og omsorgstjenester. HOD forvalter atomenergiloven og strålevernloven og er overordnet departement for DSA

Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA)
DSA er fag- og forvaltningsmyndighet etter atomenergiloven, strålevernloven, og for radioaktiv forurensing og radioaktivt avfall etter forurensingsloven. Dette inkluderer regulering av nukleære anlegg, radioaktivt materiale og stråleavgivende utstyr, atomsikkerhet og ikke-spredning. DSA leder Kriseutvalget for atomberedskap, er nasjonalt og internasjonalt kontaktpunkt og varslingspunkt for atomhendelser og representerer Norge i internasjonale konvensjoner og avtaler innen fagområdene sine. DSA utfører oppgaver på vegne av HOD, KLD og Utenriksdepartementet, samt bistår andre departementer.

Miljødirektoratet
Miljødirektoratet er et statlig forvaltningsorgan underlagt KLD. Miljødirektoratets hovedoppgaver er å redusere klimagassutslepp, forvalte norsk natur og hindre forurensing. Miljødirektoratets håndbok M-1941 viser hvordan klima- og miljøtema skal ivaretas i utarbeidelse og høring av melding med forslag til utredningsprogram jf. KU-forskriften. Miljødirektoratet er nasjonalt kontaktpunkt iht. Espoo-konvensjonen for saker som kan ha grenseoverskridende virkninger på miljø eller samfunn.

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
NVE er underlagt ED og har ansvar for å forvalte landets vann- og energiressurser og sørge for sikker strømforsyning. NVE er ansvarlig myndighet for konsekvensutredning av kraftledninger og jord- og sjøkabler med spenning på 132 kV eller høyere og lengde over 15 km (jf. KU-forskriften vedlegg I rad 20). NVE er også ansvarlig myndighet for melding og konsekvensutredning for varmekraftverk, jf. KU-forskriftens vedlegg I.

7.10 Andre relevante myndigheter

Utenriksdepartementet (UD)
UD arbeider for internasjonal atomsikkerhet, ikke-spredning, nedrustning og eksportkontroll. UD ivaretar kontakten med IAEA og Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling (OECD), inkludert OECD Nuclear Energy Agency (OECD-NEA), som legger til rette for samarbeid mellom land innen nukleær virksomhet. UD tildeler deler av DSAs budsjett og setter mål og prioriteringer for DSAs internasjonale arbeid.

Kommunal- og distriktsdepartementet (KDD)
KDD har ansvar for bl.a. plan- og bygningsloven, arbeid med bærekraftsmålene, kart- og geodatapolitikk, kommuneøkonomi og lokalforvaltning, regional- og distriktspolitikk og det administrative ansvaret for statsforvalterne. KDD har, sammen med KLD, ansvar for KU-forskriften. Når gjennomføringen av viktige statlige eller regionale utbyggings-, anleggs- eller vernetiltak gjør det nødvendig, eller når andre samfunnsmessige hensyn tilsier det, kan KDD tre inn i kommunens rolle som planmyndighet og utarbeide en statlig arealplan iht. plan- og bygningslovens § 6-4. Departementet kan i den enkelte sak bestemme at endelig konsesjon til kraftproduksjonsanlegg etter energiloven skal ha virkning som statlig arealplan.

Justisdepartementet
Justisdepartementet har ansvar for blant annet. rettsvesenet, politi- og påtalemyndigheten, redningstjenesten og samfunnssikkerhet. Justisdepartementet er overordnet Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM), Politiets sikkerhetstjeneste (PST), Sivil klareringsmyndighet (SKM) og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).

Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM)
NSM er underlagt Justisdepartementet og er Norges direktorat for forebyggende nasjonal sikkerhet. Direktoratet gir råd om og fører tilsyn med sikring av informasjon, systemer, objekter og infrastruktur av nasjonal betydning. NSM tilbyr veiledning og opplæring innen sikkerhet. NSM er nasjonalt fagmiljø for digital sikkerhet.

Politiets sikkerhetstjeneste (PST)
PST er direkte underlagt Justisdepartementet. PST forebygger og etterforsker straffbare handlinger mot rikets sikkerhet. PST utarbeider trusselvurderinger og gir råd om tiltak av betydning for norske interesser, virksomheter og enkeltpersoners sikkerhet. PST bistår ved gjennomføring av sikkerhetstiltak i statsadministrasjonen, infrastruktur og annen virksomhet av betydning for viktige samfunnsinteresser

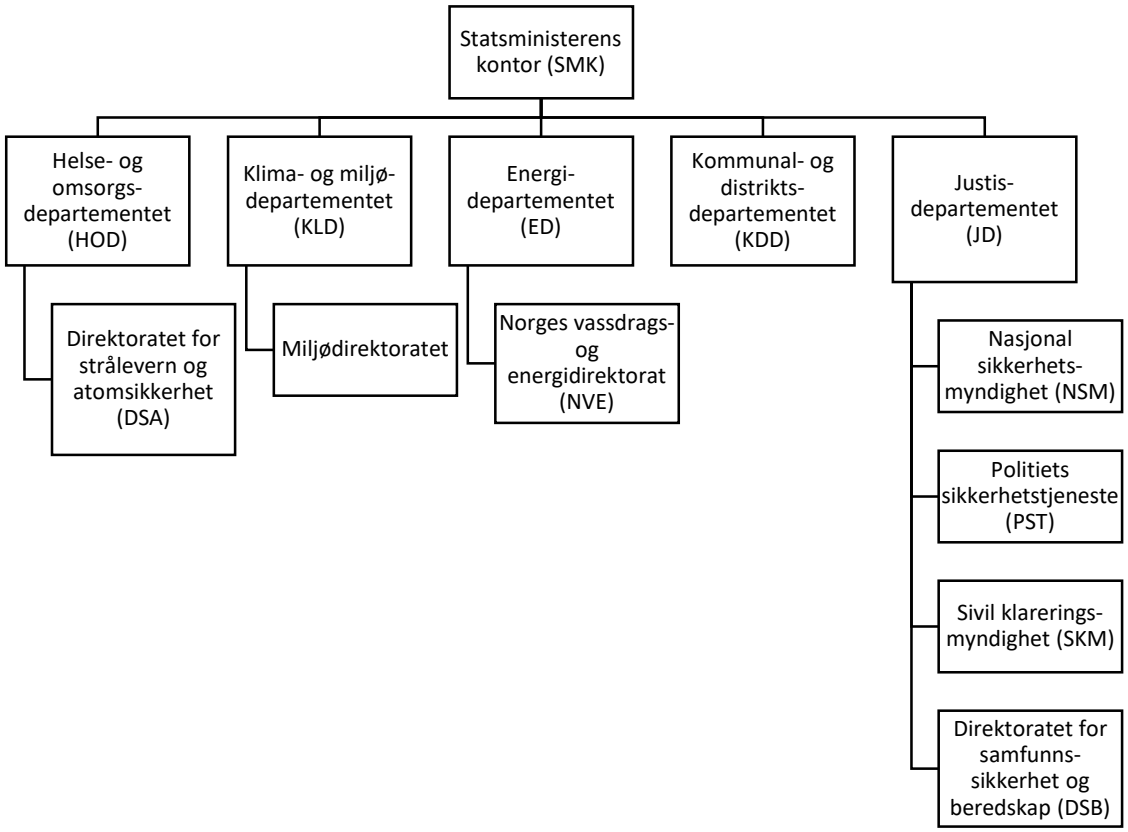
Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)
DSB har ansvar for nasjonal, regional og lokal sikkerhet og beredskap. DSB gjennomfører tilsyn innen områdene kjemikalie- og eksplosivsikkerhet, elsikkerhet, produktsikkerhet, brann og redning. DSB koordinerer storulykketilsyn som utføres av Arbeidstilsynet, Miljødirektoratet, Næringslivets sikkerhetsorganisasjon (NSO) og Havindustritilsynet (Havtil). Disse myndighetene forvalter storulykkeforskriften sammen og samarbeider gjennom koordineringsgruppen som ledes av DSB. Storulykkeforskriften gjelder ikke for radioaktive og andre kilder til ioniserende stråling (jf. forskriftens § 2). DSA vil ha det overordnede ansvaret for beredskap ved kjernekraftverk (jf. atomenergiloven § 16 og strålevernloven § 15). Likefullt vil det være naturlig med koordinering og erfaringsutveksling mellom DSA, DSB og øvrige myndigheter.

Statsforvalteren
Statsforvalteren er statens representant i fylket og har ansvar for å følge opp vedtak, mål og retningslinjer fra Stortinget og regjeringen. Statsforvalteren er dessuten et viktig bindeledd mellom kommunene og sentrale myndigheter. Statsforvalteren skal ivareta rettssikkerheten ved å se til at grunnleggende prinsipper som likebehandling, likeverd, forutsigbarhet, uavhengighet, habilitet og rettferdighet blir ivaretatt i forvaltningen. Statsforvalteren er sektormyndighet innen forsyningssikkerhet og miljøvern.

Fylkeskommunen
Fylkeskommunen er regional planmyndighet, og har ansvaret for å vedta regional planstrategi og regionale planer. Interkommunale planer kan utarbeides og vedtas av flere kommuner i fellesskap, som et alternativ til regional plan. Regionale og interkommunale planavklaringer kan for eksempel gjelde samferdselstiltak og infrastruktur, bolig- og næringsutvikling, undervisning og kompetanse, folkehelse, jordvern, naturvern og vassdragsforvaltning. Fylkeskommunene er vannregionmyndigheter iht. vannforskriften og dermed ansvarlig for å utarbeide og oppdatere vannforvaltningsplaner (jf. vannforskriften § 21). Fylkeskommunen gjennomfører regional planlegging iht. plan- og bygningsloven kapittel 7 og 8. Tiltaket for å bygge kjernekraft er relevant for fylkeskommunens arbeid innen blant

annet næringsutvikling, regional planlegging, videregående opplæring, kulturminneforvaltning og transport. Kapittel 4 beskriver utvalgte regionale planer som tiltaket kan bidra til å oppfylle.

De relevante nasjonale myndighetenes hierarki er vist i figur 7-5.



Figur 7-5: Relevante nasjonale myndigheter ved etablering og drift av kjernekraft.

7.11 Utredningsalternativer

I KU-forskriften § 19 står det:

> *«Konsekvensutredningen skal også redegjøre for de alternativene til utforming, teknologi, lokalitet, omfang og målestokk som forslagsstilleren har vurdert, og en utredning av relevante og realistiske alternativer. Valget skal begrunnes mot de ulike alternativene, og sammenligninger av virkningene for miljø og samfunn av de ulike alternativene skal fremgå.»*

I kapittel 7.11.1 til 7.11.6 er relevante og realistiske alternativer beskrevet. Relevans og realisme er vurdert med hensyn til at formålet med konsekvensutredningen er å vurdere virkningene av kjernekraftverket på omgivelsene. Det definerte nullalternativet representerer en videreføring av dagens situasjon. Deretter er det identifisert alternative løsninger for ulike deler av tiltaket som kan ha betydning for virkningene for miljø og samfunn, og som derfor planlegges utredet.

7.11.1 Alternativ 0

I null-alternativ-scenariet ('gjør-ingenting') vil det foreslåtte SMR-tiltaket ikke finne sted, slik at lokalmiljøet forblir uforstyrret og fritt for de direkte konsekvensene knyttet til utvikling og drift av anlegget.

Dersom tiltaket ikke gjennomføres, må kommunen iverksette andre tiltak for å sikre kraftforsyningen i regionen. Det vil bli langt mer krevende å gjennomføre målene for bærekraftig utvikling som kommunen og fylket har satt i de regionale planene for fornybar energi (kapittel 4.3) og klima (kapittel 4.4).

Nullalternativet vil dermed også kunne ha negative konsekvenser, og potensielt betydelig større samlede negative konsekvenser enn det foreslåtte kjernekraftverket.

7.11.2 Alternative lokaliteter i Øygarden

Vurderingen vil fokusere på området som er pekt på i kapittel 6. Variasjoner av plassering av kjernekraftanlegget innenfor området Buneset, herunder konkret plassering av anleggets ulike deler vil også konkretiseres i det videre arbeidet. Andre lokaliteter i Øygarden kommune vil også kunne kartlegges og vurderes overordnet for å sikre at det ikke finnes et klart bedre alternativ innenfor kommunens utstrekning.

7.11.3 Alternative reaktortyper

Norsk Kjernekraft vurderer ulike SMR-reaktorteknologiløsninger som beskrevet i kapittel 3.2. Det antas at det ikke er noen vesentlig forskjell i hvordan disse ulike SMR- utformingene, bygge- eller driftsmetodene kan påvirke samfunn og miljø, men dette vil bli undersøkt som del av utredningsprogrammet.

7.11.4 Alternativt omfang

Norsk Kjernekraft vil vurdere alternative løsninger for å tilpasse driften til eksisterende eller mulig ny industri i området. Dette kan være integrasjon og tilpasning av teknologiske løsninger til spesifikke lokale behov og utviklingsplaner og samarbeid om infrastrukturutvikling, så som utvikling av kaier, veier og nett. Kjernekraftverk kan kombineres med ny industri som for eksempel produksjon av syntetiske drivstoff, hvor overskuddsvarmen utnyttes som en ressurs for mer effektiv og klimavennlig produksjon.

7.11.5 Alternativ skalering

Total energiproduksjon i området vil avhenge av etterspørsel, der det antas at en kapasitet på opptil 1500 MW er gjennomførbart. SMR-teknologien legger svært godt til rette for alternativ opp- eller nedskalering av produksjonskapasiteten utfra nærmere vurderinger av nåværende og fremtidige behov og hvordan dette påvirker samfunn og miljø. Utbyggingsplanen for tiltaket kan blant annet deles inn i flere byggetrinn med en eller flere SMR per byggetrinn.

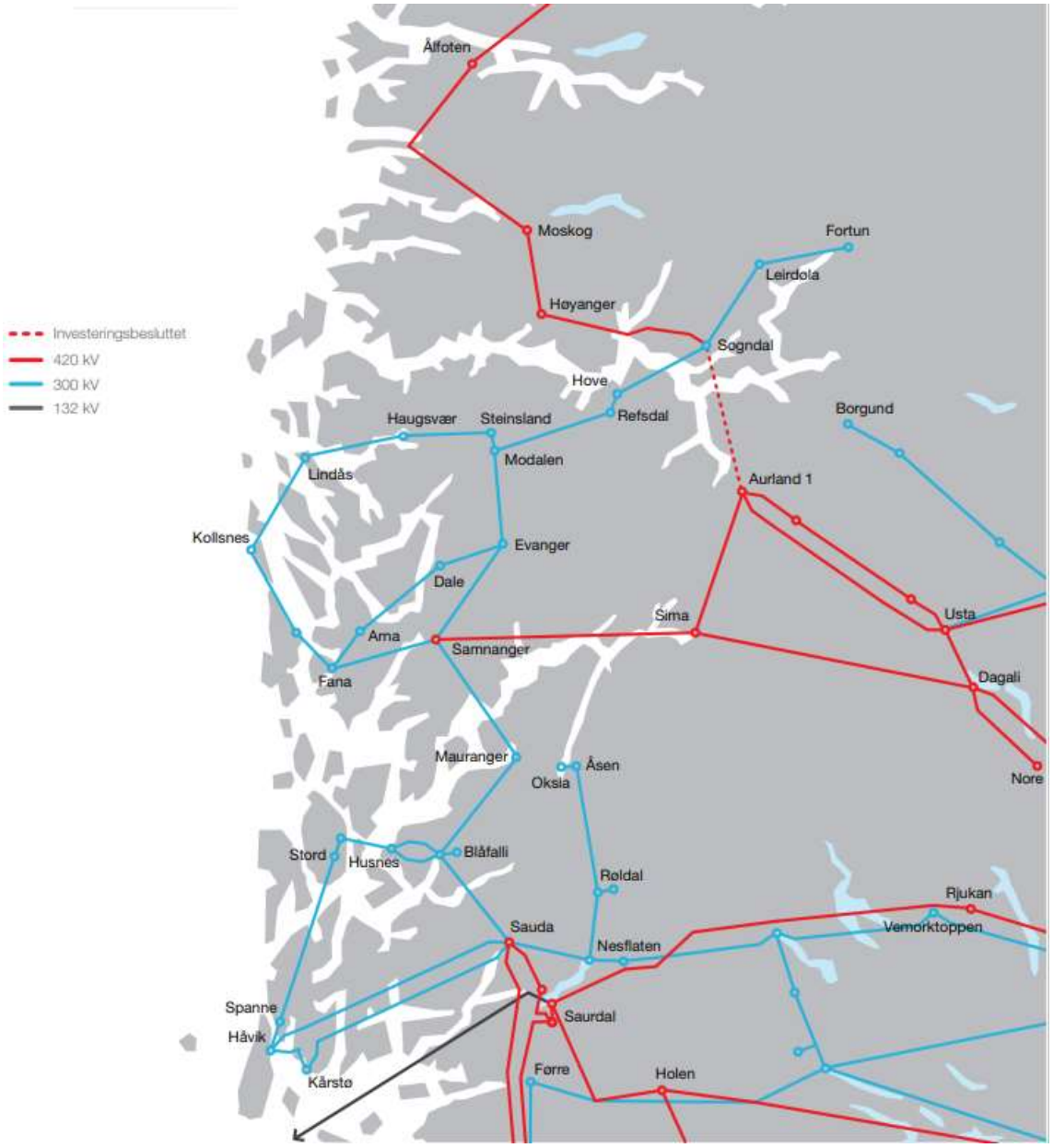
7.11.6 Alternativer for nettilknytning

Figur 7-6 viser transmisjon- og transmisjonsnettet i Vestland fylke og Rogaland nord for Boknafjorden. 420-kV-nettet strekker seg i dag ikke lenger vest enn til Samnanger og Sauda, men Statnett har som mål å erstatte alle ledninger som i dag har et spenningsnivå på 300 kV med nye ledninger på 420 kV. Hele området langs kysten har økende kraftunderskudd.

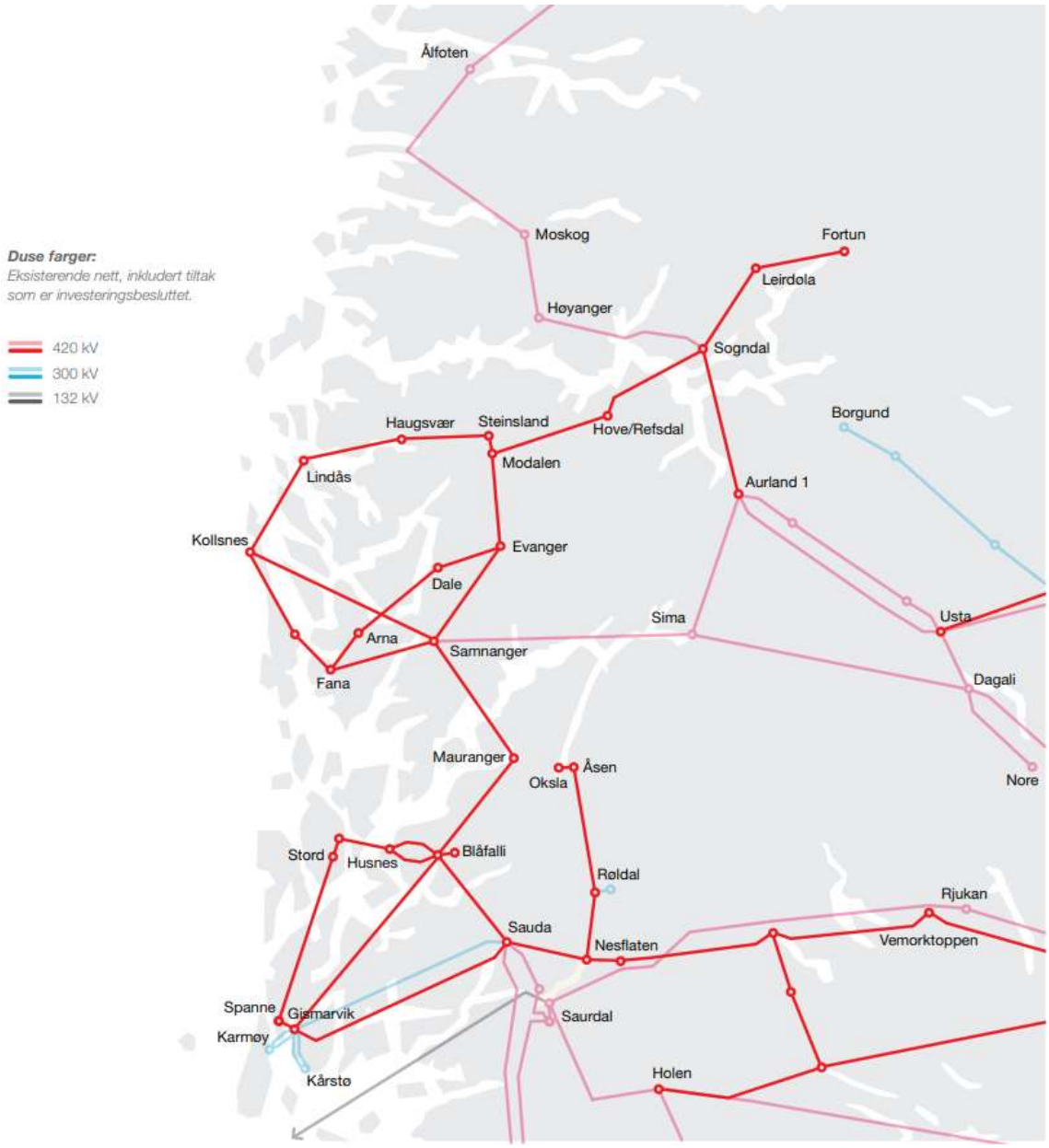
Statnett har fått konsesjon for å øke transformering i Fana og Litle Sotra, samt oppgradering av eksisterende stasjon i Lindås. Konsesjon er gitt for ny 420 kV-kabel mellom Haugsvær og Lindås for å tilrettelegge for mer forbruk langs kysten. Det er planlagt erstatning av dagens Dale stasjon og Åsen stasjon med nye stasjoner for å styrke forsyningssikkerheten.

Statnett har også søkt om konsesjon for å forsterke dagens 420 kV-ledning mellom Sima og Samnanger. Kombinert med spenningsoppgradering og ny 420 kV-forbindelse mellom Sogndal-Modalen-Kollsnes, samt oppgradering av stasjoner, vil det øke forsyningssikkerheten til Bergensregionen og tilrettelegge for mer forbruk. Figur 7-7 viser Statnetts målnett for 2050. Målnett er 420 kV i hele regionen.

Kjernekraftverket er foreslått bygd på Buneset, rett sør for Kollsnes transformatorstasjon, som i dag inngår i sentralnettet og regionalnettet, og som i Statnetts målnett har tre ledninger på 420 kV som fører knytter Kollsnes til kraftnettet på fastlandet. I tillegg går det kraftkabler ut til Troll- og Osebergfeltene fra Kollsnes. Kollsnesområdet fremstår altså som et meget godt egnet sted for å bygge et kraftverk, hva kraftnett angår. Likevel vil konsekvensutredningen omfatte alternativer for tilkobling til nettet. Det kan også bli aktuelt å etablere ny kraftkrevende industri i nærheten av kraftverket og å forsyne denne direkte fra kraftverket



Figur 7-6: Dagens transmisjons- og regionalnett, inkludert investeringsbesluttet tiltak. Kilde: Statnett [18]



Figur 7-7: Målnettet for transmisjonsnettet i 2050. Kilde: Statnett [18].

7.12 Forslag til utredningsprogram

7.12.1 Kunnskapsgrunnlaget

Det foreligger ingen konsekvensutredninger for området på Buneset, og området må omreguleres for energiproduksjon. Område skal kartlegges iht. M-1941, i tillegg til offentlige databaser.

7.12.2 Naturmangfold

7.12.2.1 Terrestrisk naturmangfold

Det må redegjøres for naturtyper i henhold til Direktoratet for naturforvaltnings håndbok nr. 13 og Miljødirektoratets kartleggingsinstruks.

Eksisterende kunnskapsgrunnlag gjennomgås, og det vurderes om det er behov for supplerende undersøkelser. Naturtyper skal vises på kart.

7.12.2.2 Marint naturmangfold

Det må redegjøres for hvordan tiltaket vil påvirke det biologiske naturmangfoldet i sjø. Den mest relevante problemstillingen er hvordan utslipp av kjølevann vil påvirke vannforekomsten.

Redegjøringen vil bygge på tilgjengelig informasjon om tiltaket og analyser skal gjennomføres med tanke på utslipp av kjølevann.

7.12.2.3 Arter

Det må redegjøres for fremmede arter, og arter av særlig stor eller stor forvaltningsinteresse etter følgende kriterier:

Arter av særlig stor forvaltningsinteresse:

1) Ansvarsarter (>25 % av europeisk bestand)
2) Kritisk truet, truet og sårbar i rødlista
3) Andre spesielt hensynskrevende arter
4) Spesielle økologiske former
5) Prioritert art etter naturmangfoldsloven
6) Fredede arter

Arter av stor forvaltningsinteresse:

1) Nær truet i rødlista

Utredningen skal bygge på kjent og tilgjengelig informasjon, samt eventuelle supplerende undersøkelser. Der det er relevant vil lokale organisasjoner, myndigheter eller ressurspersoner kontaktes. Informasjon om relevante arter skal vises på kart.

7.12.2.4 Naturmangfoldsloven

Tiltaket skal vurderes etter naturmangoldlovens § 8- §12. Dette innebærer kunnskapsgrunnlaget (§ 8), føre-var-prinsippet (§ 9), økosystemtilnærming og samlet belastning (§ 10), kostnadene ved miljøforringelse bæres av tiltakshaver (§ 11) og miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder (§ 12). Vurderingen skal bygge på eksisterende kunnskap, samt eventuell supplerende undersøkelser.

7.12.3 Naturfare

Risiko forbundet med stormflo, jordskjelv og ekstremvær skal vurderes og utredes.

7.12.4 Landskap

Tiltakets påvirkning på landskapsverdiene vurderes. Vurderingen skal ta hensyn til eksisterende inngrep i landskapet. Nær- og fjernvirkninger for landskap som følge av arealomdisponering og ny bygningsmasse skal redegjøres for. Overordnede trekk i landskapet skal beskrives i henhold til Nasjonal referansesystem for landskap (www.nibio.no). Fortrinnsmessig skal detaljeringsgrad tilsvare minimum underregionnivå. I tillegg skal verdier i landskapet og påvirkning på disse beskrives og vurderes. Visualiseringer kan benyttes for å vurdere de visuelle virkningene av anlegget. Visualiseringene kan utføres som fotomontasje eller ved bruk av 3D-modellering av tiltaket.

7.12.5 Kulturmiljø

Virkninger for kulturminner og kulturmiljøer utredes. Både direkte og indirekte virkninger vurderes. Utredningene skal bygge eksisterende kunnskap fra kulturminnedatabasen Askeladden

(www.askeladden.ra.no), eventuelt supplert med relevant informasjon fra kulturminnemyndighetene og resultater fra befaring ved tiltaksområdet.

7.12.6 Nærmiljø og friluftsliv

Dagens bruk av friluftsområder skal beskrives. Nær- og fjernvirkninger for friluftsliv som følge av arealomdisponering, ny bygningsmasse og økt industriaktivitet i området skal utredes. Utredningen skal bygge på eksisterende kunnskap om bruk av området, og eventuelt suppleres med informasjon fra kilder, som lokale myndigheter, aktuelle interesseorganisasjoner og andre lokalkjente. Direktoratet for naturforvaltnings håndbok nr. 18 «Friluftsliv i konsekvensutredninger etter Plan- og bygningsloven» (2001) og nr. 25 «Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder» (2004) kan benyttes i utredningen.

7.12.7 Forurensning – utslipp til luft

Utslippet virksomheten vil ha til luft skal karakteriseres og relevante utslippskomponenter identifiseres og kvantifiseres.

7.12.8 Forurensning – utslipp til vann

Konsekvensutredningen skal svare på sammenheng mellom påvirkning og forventet tilstandsklasse etter vannforskriften, for å svare på hvorvidt utslippet forventes å forringe tilstanden i berørte vannforekomster. Planlagt utslipp og grad av forurensing/påvirkning av vannforekomstene vil vurderes basert på eksisterende dokumentasjon og offentlig tilgjengelig data om nåværende kjemisk og økologisk tilstand og eksisterende påvirkninger samt utslippsdata fra Norsk Kjernekraft AS og reaktorleverandører. Om nødvendig vil kunnskap om dagens tilstand suppleres med feltprøver for å oppdater kunnskapsgrunnlaget om tilstand i vannforekomstene. Veileder 02:2018 revidert 2020 utgitt av Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften vil benyttes for klassegrenser og eventuell metodikk. For prioriterte stoffer i vannforskriften og vannregionspesifikke stoffer, skal konsentrasjonen i utslippet sammenlignes med veilederen Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608).

7.12.9 Forurensning – grunn

Basert på eksisterende dokumentasjon, og eventuelt supplerende undersøkelser, vurderes forurenset grunn i området. Videre vil følgende faktorer vurderes i konsekvensutredningen:

- Om tiltaket vil medføre økt risiko for grunnforurensning, eventuelt hvilke stoffer, mengder og hvor. Kan planlagt arealbruk føre til utslipp av stoffer på prioriteringslista?
- Er det sårbare resipienter i nærheten?
- Vil det kunne forekomme regulerte eller diffuse utslipp som forurenser grunnen? Det kan være nedfall eller spredning av støv, stråling, eller forurenset jord og overvann på bakken. I så fall hvor og med hvilke stoffer?
- Avbøtende tiltak for å unngå og begrense utslipp beskrives
- Hvordan dokumentasjon og hvordan forurensningsregelverket skal overholdes med hensyn på forurenset grunn beskrives, eksempelvis behovet for miljøtekniske grunnundersøkelser, utarbeidelse av tiltaksplan mv.

7.12.10 Forurensning – støy

Det skal utarbeides støy – og vibrasjonsmålinger. Utredningen skal omtale gjeldende regelverk, støykilder fra anlegg, samt utarbeidelse av støysonekart.

Videre skal utredningen inneholde:

- Støysonekart for uteoppholdsarealer før utbygging og etter utbygging med og uten avbøtende tiltak
- Tabell som viser antall støyfølsomme bygg innenfor gjeldende støysoner
- Støynivå på fasader med og uten tiltak
- Beskrivelse av avbøtende tiltak. Kilder til støy i anleggsfase vil vurderes.
- Retningslinje T-1442/2021 benyttes, sammen med eventuelle krav i gjeldende reguleringsplan for området.

7.12.11 Forurensning – avfall og radioaktiv stråling

Avfall fra anlegget skal beskrives, samt avfallshåndtering. Det skal utarbeides en avfallsstrategi. Se kapittel 6.12.

7.12.12 Forurensning – klimagassutslipp

Hvordan tiltaket påvirker klimagassutslipp, inkludert arealinngrep, utslipp fra drift og produksjon skal beskrives. Videre skal sårbarhet og risikovurderinger av klimaendringer vurderes.

7.12.13 Vannmiljø

For vannmiljø skal konsekvensutredningen svare på hvilke konsekvenser utslippet av kjølevann vil ha med tankene på kravene om vannmiljø i vannforskriften. Vurderingen må ta hensyn til det mest sensitive kvalitetselementet. Veileder 02:2018 revidert 2020 utgitt av Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften vil benyttes for klassegrenser og eventuell metodikk. For prioriterte stoffer i vannforskriften og vannregionspesifikke stoffer, skal konsentrasjonen i utslippet sammenlignes med veilederen Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608). Det vil gjøres en resipientvurdering som redegjør for:

- Kjemisk og økologisk tilstand i de berørte vannforekomstene og hvilken effekt tiltaket vil ha på tilstand
- Eventuell relevans av vannforskriften § 12

Registrerte kritisk truede, sterkt truede og sårbare arter jf. gjeldende versjon av Norsk rødliste for arter og virkninger på tiltaket av disse

- Viktige gyte- og oppvekstområder for fisk og vannlevende organismer, inkludert vurdering av tiltakets påvirkning av disse.

Om nødvendig vil det foretas feltundersøkelser for å styrke kunnskapsgrunnlaget om miljøtilstanden i berørte vannforekomster.

7.12.14 Økosystemtjenester

Vurdering av hvordan tiltaket vil kunne påvirke økosystemtjenester omtales og det vurderes om tiltaket vil påvirke dette gjennom forurensning til luft, jord og eller vann. Økosystemtjenester vurderes også under andre temaer som eksempelvis naturmangfold, friluftsliv og vannmiljø. NOU 2013:10 benyttes som grunnlag for å gi en oversikt over økosystemtjenester.

7.12.15 Fiskeri og skipstrafikk

Det skal utredes hvordan tiltaket kan påvirke fiskeri- og skipstrafikk.

7.12.16 Andre samfunnsmessige virkninger

Andre samfunnsmessige virkninger av tiltaket omtales, herunder sysselsettingseffekt og økonomiske ringvirkninger. Eksisterende beregninger benyttes i vurderingen og suppleres eventuelt om det foreligger vesentlige endringer i beregningsgrunnlaget.

Utredningen vil også omtale transport og infrastruktur som er relevant for prosjektet. Konsekvensutredningen vil overordnet beskrive transportbehovet og tilhørende virkninger.

Nettilknytning vil være en del av konsekvensutredningen.

7.12.17 Samlede virkninger

Konsekvensutredningen vil vurdere den samlede virkningen som alle de nevnte enkelttemaene kan ha på lokalmiljøet.

8 REFERANSER

[1] Miljødirektoratet, «Veileder M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø,» https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/, 2024.

[2] Kommunekart, «Kommunekart,» [Internett]. Available: https://kommunekart.com/.

[3] Store norske leksion, «snl,» [Internett]. Available: https://snl.no/hensynssone.

[4] BKK, «BKK,» [Internett]. Available: https://www.nve.no/media/17010/midtre-vestland-hovedrapport-2022-med-vedlegg-1.pdf.

[5] LO Norge og NHO, «LO Norge og NHO,» [Internett]. Available: https://www.nho.no/siteassets/nho-regioner-filer/nho-vestlandet/kraftloftet-vestland---ferdig-rapport.pdf.

[6] Vestland fylkeskommune, «vestlandfylke.no,» [Internett]. Available: https://www.vestlandfylke.no/globalassets/innovasjon-og-naringsutvikling/gron-vekst-og-klima/vedtatt-regional-plan-for-fornybar-energi.pdf.

[7] Convention on biological diversity (CBD), Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, Montreal: UN Environment Programme, 2022.

[8] UNECE, «Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources,» Geneva, 2021.

[9] Kärnkraftsäkerhet och Utbildning (KSU), «Staffing Investigation, New Nuclear in Norway,» Halden Kjernekraft, 2024.

[10] IAEA, «Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation, IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/2 (Rev. 1),» 2016.

[11] «DSA, Veileder til de generelle konsesjonsvilkårene, 2022».

[12] Norsk Kjernekraft AS, «Fra ord til handling – en innledende mulighetsstudie om kjernekraft i Norge,» https://www.norskkjernekraft.com/fra-ord-til-handling-en-innledende-mulighetsstudie-om-kjernekraft-i-norge/, 2023.

[13] H. Gade, T. Sæjnes Pettersen, K. Synsfjell, S. Sandgrind, H. Norgaard, Å. Færevåg og B. Laird, «Grønn omstilling - klimatiltaksanalyse for petroleum, industri og energiforsyning,» Miljødirektoratet, 2022.

[14] Spilde, Hole, E. Haukeli, Haug og Brunvoll, «Elektrifisering av landbaserte industrianlegg i Norge,» NVE, 2020.

[15] Olje-og energidepartementet, «Prop. 85 S Utbygging og drift av Martin Linge-feltet,» 2012.

[16] Oljedirektoratet, «Kraft fra land til norsk sokkel - Rapport 2020,» 2020.

[17] Statnett, «Områdeplan Bergensområdet og Haugalandet,» 2022.

[18] Statnett, «Nettutviklingsplan 2021,» 2021.

[19] Olje- og energidepartementet, «Yggdrasil kraft fra land - tillatelse til anlegg og drift,» 2023.

[20] KSB, «Nuclear Power Plants,» [Internett]. Available: https://www.ksb.com/en-pa/applications/energy-technology/nuclear-power-plants. [Funnet 06 08 2024].

0
]

[Peikko, «Peikko and Nuclear Power Plants, NPP,» [Internett]. Available:
2 https://www.peikko.com/campaign/peikko-npp/. [Funnet 06 08 2024].
1
]

[Hitachi Energy, «Hitachi ABB Power Grids to supply one of Europe's largest battery energy storage
2 systems for TVO in Finland,» [Internett]. Available: https://www.hitachienergy.com/news-and-
2 events/press-releases/2021/06/hitachi-abb-power-grids-to-supply-one-of-europe-s-largest-
] battery-energy-storage-systems-for-tvo-in-finland. [Funnet 06 08 2024].

[Nuclear Engineering International, «Westinghouse acquires ABB safety system platform,»
2 [Internett]. Available: https://www.neimagazine.com/news/westinghouse-acquires-abb-safety-
3 system-platform-8735690/. [Funnet 06 08 2024].
]

[ABB, [Internett]. Available: https://new.abb.com/power-generation. [Funnet 06 08 2024].
2
4
]

[IAEA, «Advances in Small Modular Reactor Technology Developments, A Supplement to: IAEA
2 Advanced Reactors Information System (ARIS) 2022 Edition,» 2022.
5
]

[IAEA, «Nuclear Reactor Technology Assessment for Near Term Deployment,» *IAEA Nuclear Energy*
2 *Series No. NR-T-1.10 (Rev. 1),* 2022.
6
]

[Kommunal- og distriktsdepartementet, «Nasjonale forventninger til regional og kommunal
2 planlegging 2023-2027,» 2023.
7
]

[EUs vitenskapspanel, «Technical assessment of nuclear energy with respect to the ‘do no significant
2 harm’ criteria of Regulation (EU) 2020/852 (‘Taxonomy Regulation’),» EUR 30777 EN, Publications
8 Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-40538-2, doi:10.2760/207251,
] JRC125953..

[International Monetary Fund, « Building Back Better: How Big are Green Spending Multipliers?,»
2 2021.
9
]

[30] WNA, «Employment in the Nuclear and Wind Electricity Generating Sectors,» World Nuclear Association, Report No. 2020/006, 2020.

[31] Vestland fylkeskommune, «Regional plan for klima 2022-2035,» Vestland Fylkeskommune, 2022.

[32] Øygarden kommune, [Internett]. Available: https://pub.framsikt.net/plan/oygarden/plan-d2736d65-dee9-4b5d-b6f4-98a99d799dc5-19091/#/.

[33] Helse- og omsorgsdepartementet, «Ot.prp. nr. 88 (1998-1999),» 1999.

[34] DSA, «Konvensjoner,» [Internett]. Available: https://www.miljodirektoratet.no/regelverk/konvensjoner/. [Funnet 01 09 2023].

[35] IAEA, «IAEA Specific Safety Guide No. SSG-35 – Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations,» IAEA, Wien, 2015.

[36] IAEA, «Hazards Associated with Human Induced External Events in Site Evaluation for Nuclear Installations, SSG-79,» 2023.

[37] K. Rudjord, Skuterud og Dyve, «Stråledoser fra miljøet. Beregninger av befolkningens eksponering for stråling fra omgivelsene i Norge. StrålevernRapport 2015:11,» DSA, 2015.

[38] «Frequently Asked Questions (FAQ) About Radiation Protection,» 12 06 2024. [Internett]. Available: https://www.nrc.gov/about-nrc/radiation/related-info/faq.html.

[3] Statsforvalteren i Vestland, «Fylkesros for Vestland 2023-2026».

[39] IAEA, «IAEA General Safety Requirements No. GSR Part 7: Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency,» 2015.

[40] DSA, Veileder til de generelle konsesjonsvilkårene. DSA-hefte nr. 5, 2022.

[41] Federal Office for Civil Protection (FOCP), «Nuclear Power Plants: Zones,» [Internett]. Available: https://map.geo.admin.ch/?selectedNode=ch.ensi.zonenplan-notfallschutz-kernanlagen1&Y=660000.00&X=190000.00&zoom=1&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&layers_opacity=0.6&lang=de&topic=ech&layers=ch.ensi.zonenplan-notfallschutz-kernanlagen. [Funnet 07 02 2024].

[42] IAEA, «Actions to Protect the Public in an Emergency due to Severe Conditions at a Light Water Reactor,» 2013.

[43] SMR Regulators' Forum, «Pilot Project Report: Considering the Application of a Graded Approach, Defence-in-Depth and Emergency Planning Zone Size for Small Modular Reactors,» IAEA, 2018.

[44] R. Kelk, A. Murad, R. de Oliveira og M. Jeltsov, «Emergency planning zones for small modular reactors,» National Institute of Chemical Physics and Biophysics Nuclear Science and Engineering, 2020, 2020.

[45] Word Nuclear News, «US regulator approves methodology for SMR emergency planning,» 28 10 2022. [Internett]. Available: https://www.world-nuclear-news.org/Articles/US-regulator-approves-methodology-for-SMR-emergenc. [Funnet 2024 02 06].

[46] STUK, «According to STUK's new regulation, nuclear power plant's precautionary action zone and emergency planning zone are defined on a case-by-case basis,» 26 01 2024. [Internett]. Available: https://stuk.fi/en/-/according-to-stuk-s-new-regulation-nuclear-power-plant-s-precautionary-action-zone-and-emergency-planning-zone-are-defined-on-a-case-by-case-basis. [Funnet 02 06 2024].

[47] SSM, «Utveckling av regelverk och andra åtgärder för befintlig och framtida kärnkraft (delredovisning),» 2023.

[48] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, «Dette har du rett til å vite om industrinaboen,» [Internett]. Available: https://www.sikkerhverdag.no/din-beredskap/varsling-og-informasjon/dette-har-du-rett-til-a-vite-om-industrinaboen/. [Funnet 06 02 2024].

[49] IAEA, «Efficient Water Management in Water Cooled Reactors,» 2012.

[50] UK Environment Agency, «Cooling Water Options for the New Generation of Nuclear Power Stations in the UK,» 2010.

[51] T. Pankratz, «An Overview of Seawater Intake Facilities for Seawater Desalination».

[52] U.S NRC, «Flickr,» [Internett]. Available: https://www.flickr.com/photos/nrcgov/41994771000. [Funnet 22 04 2024].

[53] Artsdabanken, «artsdatabanken.no,» [Internett]. Available: https://artskart.artsdatabanken.no/#map/-54632,6755009/13/background/greyMap/filter/%7B%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B2%5D%2C%22Blocked%22%3A%5B2%5D%2C%22BoundingBox%22%3A%22POLYGON%20((-56751.28101490699.

[54] naturbase, «naturbase.no,» [Internett]. Available: https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase.

[55] Kystinfo, «kystinfo.no,» [Internett]. Available: https://a3.kystverket.no/kystinfo.

[56] Miljødirektoratet, «miljødirektoratet.no,» [Internett]. Available: https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/metode-for-utredning/kulturmiljo/10.1-beskriv-planforslaget-tiltaket.

[58] Lovdata, «lovdata.no,» [Internett]. Available: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1978-06-09-50/KAPITTEL_2#%C2%A73.

[59] Naturbase, «naturbase.no,» [Internett]. Available: https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase.

[60] NVE, «nve.no,» [Internett]. Available: https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#.

[61] NGU, «ngu.no,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 21 05 2024].

[62] IAEA, «SSG-67 Seismic Design for Nuclear Installations,» 2021.

[63] M. Brønner, Ø. Nordgulen, M. Böhme, M. van Boeckel, A. Dagestad, E. Erichsen, J. Gellein, I. Gunleiksrud, F. Høgaas, F. Noël, O. Olesen og A. Raaness, «Nasjonale oversiktskart for geologiske grunnundersøkelser for deponering av radioaktivt avfall,» NGU, 2022.

[64] IAEA, «SSG-9 Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations,» 2022.

[65] NGU, «Kart over berggrunn,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 24 01 2024].

[66] NRK, «nrk.no,» [Internett]. Available: https://www.nrk.no/vestland/disse-stedene-er-ekstra-utsatt-for-jordskjelv-_-men-ikke-vaer-redd_-sier-forsker-1.15902951 .

[66] NGU, «GRANADA - Nasjonal grunnvannsdatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/. [Funnet 21 05 2024].

7
]

[Norges geologiske undersøkelse (NGU), «NGU.no,» [Internett]. Available:
6 https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/. [Funnet 21 05 2024].
8
]

[NIBIO, «nibio.no,» [Internett]. Available:
6 https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&zoom=10.6&x=6754713.28&y=-
9 54583.32&bgLayer=graatone&layers=dmk_dyrkbar_jord&layers_opacity=0.75&layers_visibility=tr
] ue.

[Norsk Klimaservicesenter, «seklima.no,» [Internett]. Available:
7 https://seklima.met.no/windrose/?timeresolution=last_10_years&locationid=SN52535. [Funnet
0 21 05 2024].
]

[U.S. NRC, «Technical Basis for Regulatory Guidance on Design-Basis Hurricane Wind Speeds for
7 Nuclear Power Plants,» 2009.
1
]

[IAEA, Selection of Technical Solutions for the Management of Radioactive Waste, 2017.
7
2
]

[IAEA, Storage of Spent Nuclear Fuel – Specific Safety Guide No. SSG-15 (Rev. 1), Wien: IAEA, 2020.
7
3
]

[Statens vegvesen, «Vegvesen.no,» [Internett]. Available:
7 https://trafikkdata.atlas.vegvesen.no/#/utforsk?datatype=averageDailyYearVolume&daytype=ALL
4 &display=chart&from=2016-10-06&trpids=25711V805720. [Funnet 2024].
]

[IAEA, «Site Evaluation for Nuclear Installations, SSR-1,» 2019.
7
5
]

[Kartverket, [Internett]. Available:
7 https://geodataonline.maps.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?layers=7d05c671abdc46db8
6 7a785f518bc7577. [Funnet 27 07 2024].
]

[77] Miljødirektoratet, «Veileder M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø,» https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/, 2023.

[78] IAEA, «Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.11,» 2014.

[79] NORSAR, «jordskjelv.no,» [Internett]. Available: https://www.jordskjelv.no/finn-jordskjelv/.