



Kjernekraft i Finnmark

Melding med forslag til utredningsprogram



NORSK
KJERNEKRAFT

SAMMENDRAG

Elektrifisering, ny industri og Norges klimaforpliktelser har skapt et enormt behov for ny miljøvennlig kraftproduksjon. Strømforbruket øker imidlertid raskere enn både strømproduksjonen og utviklingen av kraftnettet, noe som medfører økte strømpriser og redusert forsyningssikkerhet. Disse utfordringene forsterkes av at energisystemet blir stadig mer væravhengig, samtidig som været blir mer uforutsigbart, i en tid der den geopolitiske situasjonen gjør selvforsyning viktigere enn det har vært på lenge.

Dette er en særlig stor utfordring i Finnmark, hvor dagens kraftverk består av elvekraftverk med små vannmagasiner og vindkraftverk, og hvor den sikkerhetspolitiske situasjonen understreker behovet for forsyningssikkerhet og norsk tilstedeværelse. I perioder med lite vind, er Finnmark avhengig av tilførsel av kraft fra andre deler av Norge og fra Finland. Kjernekraftverket vil produsere strøm helt uavhengig av været, og dermed gi en betydelig forbedring av påliteligheten til kraftforsyningen i hele det nordlige Skandinavia, samt bidra til å dekke det forventede kraftbehovet.

Kraftverket vil ha en kapasitet på opptil 600 MW og en årlig produksjon på opptil 5 TWh, som er nok til å tredoble kraftforsyningen i Finnmark.

Kraftverket vil ha 200-400 ansatte, og dermed bli en stor arbeidsgiver i Finnmark. Dette vil være arbeidsplasser for både ufaglærte, fagarbeidere og akademikere.

Denne 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 Svartnes utenfor Vardø, og hvilke temaer som vil beskrives i en fremtidig konsekvensutredning. Den foreliggende informasjonen tyder på at lokasjonen er egnet for formålet.

En av fordelene med Vardø er at det er et bysamfunn med et godt offentlig tjenestetilbud og variert arbeidsliv, og at det derfor er mulig å tiltrekke seg det høye antallet ansatte som er nødvendig for bygging og drift av anlegget. Andre fordeler ved Vardø er at det allerede er kraftledninger og en transformatorstasjon der, kombinert med god veiforbindelse, havner, store arealer tilgjengelig for både kraftverket og kraftkrevende industri, rikelig tilgang på kjølevann, stabile grunnforhold og lokalpolitisk støtte for kjernekraft. I tillegg vil et kjernekraftverk lengst øst i landet understreke Norges vilje til suverenitetshevdelse.

På grunn av begrenset nettkapasitet i Vardø, vil vi likevel vurdere alternative lokasjoner i Finnmark før konsekvensutredningen begynner.

Formålet med denne meldingen er å informere de relevante myndighetene og andre interessenter om at bygging av et kjernekraftverk i Vardø vurderes, og å invitere andre kommuner til å melde sin interesse for å utrede alternative lokasjoner i sine kommuner.

14. juni 2024

Forfattere:

Rolle	Navn	Telefon	E-post
Operasjonsdirektør	Håvard Kristiansen	959 05 884	havard.kristiansen@norsk-kjernekraft.com
Styremedlem	Susanne Møgster Sperrevik	469 31 276	susanne@norsk-kjernekraft.com

INNHold

1.	INNLEDNING	1
1.1.	Om forslagstiller	1
1.2.	Tilgang på kompetanse.....	1
1.3.	Bakgrunn	1
1.4.	Endringer fra meldingen om et kjernekraftverk i Aure og Heim.....	2
1.5.	Reguleringsprosessens første trinn	3
1.6.	Planområdet	3
2.	Begrunnelse for tiltaket: behov og plassering.....	4
2.1.	Energibehovet i Finnmark i dag – nullpunktet	4
2.2.	Fremtidens kraftbehov i Finnmark.....	6
2.3.	Kjernekraft vil bidra til klimatiltak, industri, nasjonal sikkerhet og naturvern.....	8
2.4.	Alternativer for økt vinterproduksjon	9
2.5.	Vindkraft alene er ikke nok til å løse problemet	10
2.6.	Norges historiske erfaring med kjernekraft	10
2.7.	Kjernekraft spiller godt sammen med vann og vind	11
2.8.	Kjernekraft trenger svært lite areal.....	12
2.9.	Kjernekraft lokalt og mulighet for “off-grid”	12
2.10.	Kjernekraftverk har lang levetid.....	12
2.11.	Kjernekraft har lavt forbruk av materialer og kritiske metaller	12
2.12.	Kjernekraft produserer både elektrisitet og varme	12
2.13.	Kjernekraft produserer energi uten klimagassutslipp.....	12
2.14.	Kjernekraft er trygg og velkjent teknologi.....	13
2.15.	Kraftverket vil ha 200-400 ansatte i driftsfasen	13
2.16.	Fordeler og ulemper ved Vardø som lokasjon for kjernekraftverket.....	14
3.	Hvordan kjernekraftverket vil bidra til å oppnå myndighetenes mål	15
3.1.	Hvordan kjernekraftverket vil bidra til å nå målene i klimaloven	15
3.2.	Hvordan kjernekraft vil bidra til å oppfylle bærekraftsmål.....	16
3.3.	Hvordan kjernekraftverket vil bidra til målene i Vardøs kommuneplan.....	17
3.4.	Hvordan kjernekraftverket vil bidra til den regionale planstrategien.....	18
3.5.	Hvordan kjernekraftverket vil bidra til Regional plan for klimaomstilling i Finnmark	18
3.6.	Tiltaket i lys av kystsonenplan Varanger	19
4.	Lover, forskrifter og internasjonale konvensjoner	20
4.1.	Atomenergiloven.....	21

4.2.	Forurensningsloven	21
4.3.	Plan- og bygningsloven og konsekvensutredningsforskriften.....	22
4.4.	Strålevernloven	23
4.5.	Sikkerhetsloven	23
4.6.	Energiloven.....	24
4.7.	Arbeidsmiljøloven.....	24
4.8.	Miljøinformasjonsloven.....	24
4.9.	Vannressursloven	25
4.10.	Internasjonale konvensjoner.....	25
5.	Dagens situasjon, tiltaket og forventede virkninger	26
5.1.	Tiltaksområdet.....	26
5.2.	Arealbruk	27
5.3.	Kjernerkraftverket vil ikke medføre radioaktiv forurensning.....	28
5.4.	Naturlig radioaktivitet i miljøet omkring tiltaksområdet	29
5.5.	Dagens beredskapssituasjon og konsekvenser som følge av tiltaket	29
5.5.1.	IAEA sine krav til beredskapsplaner	30
5.5.2.	Spesielle forhold rundt beredskap for små modulære reaktorer	31
5.5.3.	Sammenligning med storulykeforskriften	32
5.6.	Mulige konsekvenser som følge av behov for kjøling	34
5.7.	Forekomster av bløtbunn, og mulige konsekvenser som følge av tiltaket	37
5.8.	Fiskeri, maritim trafikk og mulige påvirkninger.....	37
5.9.	Konsekvenser med tanke på klimagassutslipp.....	38
5.10.	Nye arbeidsplasser og næringsaktivitet	38
5.11.	Dagens trafikksituasjon og mulige konsekvenser som følge av tiltaket.....	39
5.12.	Kulturminner og konsekvenser som følge av tiltaket.....	40
5.13.	Tiltakets påvirkning på kulturlandskap.....	40
5.14.	Geologi.....	41
5.15.	Risiko for jordskjelv	42
5.16.	Løsninger for håndtering av radioaktivt avfall og annet farlig avfall	43
5.17.	Tiltakets nærhet til lufthavn og risiko forbundet med flytrafikk.....	45
5.18.	Værforhold i Vardø og mulige konsekvenser for tiltaket	45
5.19.	Mineralressurser	47
5.20.	Grunnvannsforhold og mulige konsekvenser.....	48
5.21.	Reindrift og mulige påvirkninger	49

5.22.	Naturvernområder og arter av særskilt forvaltningsinteresse.....	49
5.23.	Eksisterende bebyggelse og mulig påvirkning av tiltaket.....	52
5.24.	Samlede virkninger fra næringsvirksomhet	53
5.25.	Dyrkbar jord og mulige konsekvenser	53
5.26.	Friluftsliv og mulige konsekvenser	54
5.27.	Risiko for flom.....	54
5.28.	Stormflo.....	55
5.29.	Forsvarets radarer og mulige konsekvenser	56
5.30.	Tilgang på nett.....	56
5.31.	Samlede virkninger	56
5.32.	Kriterier for valg av lokasjon.....	57
6.	Beskrivelse av kraftverket	58
6.1.	Generell beskrivelse	58
6.2.	Beskrivelse av de mest aktuelle SMR-teknologiene.....	59
6.2.1.	RTA – Reactor Technology Assessment.....	59
6.2.2.	De mest aktuelle SMR reaktorer og leverandører (per i dag).....	60
6.2.3.	Holtec SMR-300.....	60
6.2.4.	Nuscale VOYGR.....	61
6.2.5.	Rolls-Royce SMR	62
6.2.6.	GE-Hitachi Nuclear Energy BWRX-300.	62
6.2.7.	Westinghouse AP300	63
6.3.	Tiltakets levetid	64
7.	Beskrivelse av utredningsprosessen.....	64
7.1.	Krav om melding med forslag til utredningsprogram	64
7.2.	Omfanget av utredningsprogrammet	65
7.3.	Interessenter	68
7.4.	Medvirkning.....	68
7.5.	Planprosess.....	69
7.6.	Fremdrift.....	70
7.7.	Konsekvensutredningsprosessens varighet	70
7.8.	Ansvarlige myndigheter.....	71
7.9.	Andre relevante myndigheter	71
8.	Forslag til utredningsprogram	74
8.1.	Omfang og metoder for vurderingen	74

8.2.	Utredningsalternativer	77
8.2.1.	Alternativ 0	77
8.2.2.	Alternative lokasjoner i Finnmark	78
8.2.3.	Alternative lokasjoner i Vardø.....	78
8.2.4.	Alternative reaktortyper.....	78
8.2.5.	Alternativt omfang	78
8.2.6.	Alternativ skalering.....	79
8.2.7.	Alternativer for nettilknytning i Vardø	79
9.	Referanser	82

1. INNLEDNING

1.1. Om forslagstiller

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

Norsk Kjernekraft AS ble stiftet i 2022 med formål å etablere, eie og drifte moderne kjernekraftverk i Norge. Selskapet består av samfunnsengasjerte kolleger med variert bakgrunn og kompetanse innen kjernefysikk, kjernekjemi, atomberedskap, biologi, geologi, sikkerhet, energi og økonomi. Sammen med aktive eiere som har lang erfaring fra ulike bransjer, er Norsk Kjernekraft et kompetent, teknologisk ledende og fleksibelt energiselskap.

Norsk Kjernekraft identifiserer egnede områder for etablering av kjernekraftverk i samarbeid med kraftkrevende industri og kommuner. Norsk Kjernekraft er opptatt av å gjennomføre grundige og transparente planprosesser helt fra starten av ethvert tiltak, og det er selskapets oppgave å sørge for at prosjektene utredes og utvikles på beste måte i henhold til nasjonalt regelverk og internasjonale standarder.

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

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

1.2. Tilgang på 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

Norsk Kjernekraft har siden 2022 blitt kontaktet av en rekke kommuner som er interesserte i å etablere kjernekraftverk for å produsere miljøvennlig strøm og varme. Disse kommunene ser at de allerede har, eller kommer til å få behov for langt mer miljøvennlig energi enn det de har i dag. Flere av kommunene har godt egnede lokaliteter, blant annet lokasjonen Svartnes som ble foreslått av Vardø kommune i et brev til Norsk Kjernekraft datert den 28. april 2023. Vardø kommune og Norsk Kjernekraft inngikk en avtale om å utarbeide en melding med forslag til utredningsprogram den 21. juni 2023.

I samarbeid med Vardø kommune har Norsk Kjernekraft kartlagt energisituasjonen i Finnmark, og vurdert de lokale forholdene på Svartnes. Basert på dette foreslås et kjernekraftverk med en kapasitet

på opptil 600 MW og en årlig produksjon på opptil 5 TWh. Energi- og effektbehovet i Finnmark er enda større enn dette (se kapittel 2.1), men noe av behovet kan dekkes av andre energikilder enn kjernekraft. Kjernekraftverket kan også bygges med vesentlig mindre kapasitet enn 600 MW, dersom det ikke etableres tilstrekkelig ny nettkapasitet eller nytt lokalt kraftforbruk. En kapasitet helt nede i noen titalls MW kan være aktuelt og passe bra med dagens nettkapasitet og dagens lokale behov til Forsvarets anlegg og annen lokal industri.

Informasjonen som foreligger i dag og som oppsummeres i denne meldingen, tyder på at et kjernekraftverk med inntil 600 MW kapasitet er gjennomførbart og bærekraftig med hensyn til det lokale arktiske miljøet, samt for klima og samfunn lokalt, regionalt og nasjonalt. I tillegg er det et mål at prosjektet skal være sosialt og økonomisk bærekraftig ved at det gjennomføres uten statlige subsidier, samtidig som sikkerhetsaspektene ivaretas på beste måte. Selv om det ikke skal brukes subsidier, åpnes det for at staten kan delta i prosjektet på kommersielle vilkår.

For å optimalisere bærekraftprofilen til anlegget som helhet, ønsker Norsk Kjernekraft å utnytte en betydelig del av overskuddsvarmen fra SMR-ene som innsatsfaktor til industribedrifter, matproduksjon, fjernvarme og annet.

Kraftverket kan muliggjøre etablering av lokal industri, for eksempel innen datasentre, hydrogenproduksjon, mineralutvinning, grønn skipsfart og matproduksjon.

Kraftverket vil ha om lag 200-400 ansatte i driftsfasen. Dette vil omfatte ansatte med variert bakgrunn og kompetanse, inkludert ingeniører, renholdere, økonomer, prosessoperatører, fysikere, med mer. Etableringen av så mange arbeidsplasser vil ha mye å si for bosetting og aktivitet i Øst-Finnmark, og dermed også for norsk suverenitetshevdelse og totalforsvaret.

1.4. Endringer fra meldingen om et kjernekraftverk i Aure og Heim

Denne meldingen med forslag til utredningsprogram er basert på et tilsvarende dokument for et kjernekraftverk i Aure og Heim kommuner [1], med noen endringer i utforming og omfang. De vesentligste endringene er:

- Forventede virkninger av tiltaket beskrives i samme delkapittel som beskrivelsen av dagens situasjon. I meldingen for kraftverket i Aure og Heim, ble de forventede virkningene presentert i et eget delkapittel. Denne endringen er gjort for å gjøre det enklere for leseren å forstå hvordan tiltaket vil skape endringer i forhold til dagens situasjon.
- Noen typer informasjon har blitt lagt til, bl.a. som følge av dialog med Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet og andre interessenter. Vi har lagt til delkapitler som omhandler:
 - At kjernekraftverket ikke vil medføre radioaktiv forurensning i normal drift (kapittel 5.3).
 - Tekniske løsninger for kjølevann, som kjøletårn og kjølebasseng er beskrevet i kapittel 5 – *Dagens situasjon, tiltaket og forventede virkninger*, i stedet for kapittelet om utredningsalternativer (kapittel 8.2). Se kapittel 5.6.
 - Beredskapsplanlegging (kapittel 5.5)
 - Avfallsløsninger (kapittel 5.16). Dette er en oppsummering av informasjonen som finnes i mulighetsstudien om kjernekraft, som er et vedlegg til denne meldingen, slik den også var for meldingen for kraftverket i Aure og Heim.
 - Risiko forbundet med flytrafikk (kapittel 5.17)

- Hensynet til Forsvarets anlegg, som er særegent for Vardø (kapittel 5.29).
- De geologiske forholdene er beskrevet i kapittel 5.14 og 5.15, i stedet for i en egen rapport slik tilfellet var for meldingen om kraftverket i Aure og Heim.
- Dokumentet har blitt delt inn i flere delkapitler og skrevet med et mer engasjerende språk, for at innholdet skal gjøres mer tilgjengelig for leseren.

1.5. Reguleringsprosessens første trinn

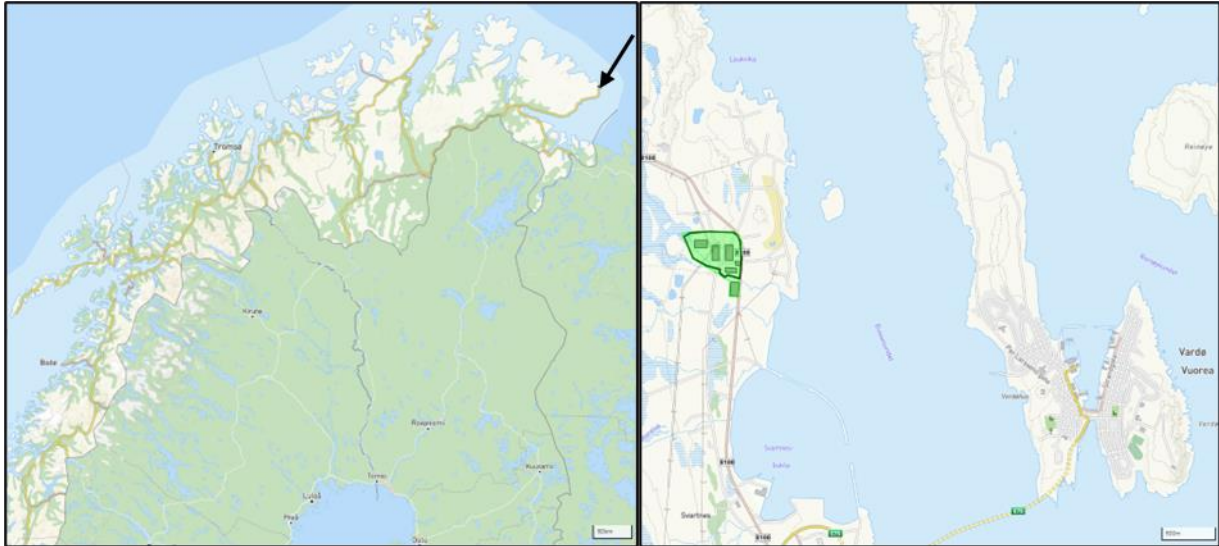
En melding med forslag til utredningsprogram er det første av flere steg i reguleringsprosessen som norsk lovgivning krever for bygging og drift av kjernekraftverk. Gjennom denne meldingen varsles myndigheter og andre interessenter om at Norsk Kjernekraft ønsker å utrede oppføring og drift av et kjernekraftverk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

Omfanget av det foreslåtte utredningsprogrammet er avgrenset til å vurdere hvilke virkninger bygging, drift og avvikling av kraftverket kan ha for samfunn og miljø. Det inkluderer ikke trinnene for å søke om konsesjon iht. lov om atomenergivirksomhet (atomenergiloven) eller lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven), eller tillatelse etter lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven) § 11.

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» [2].

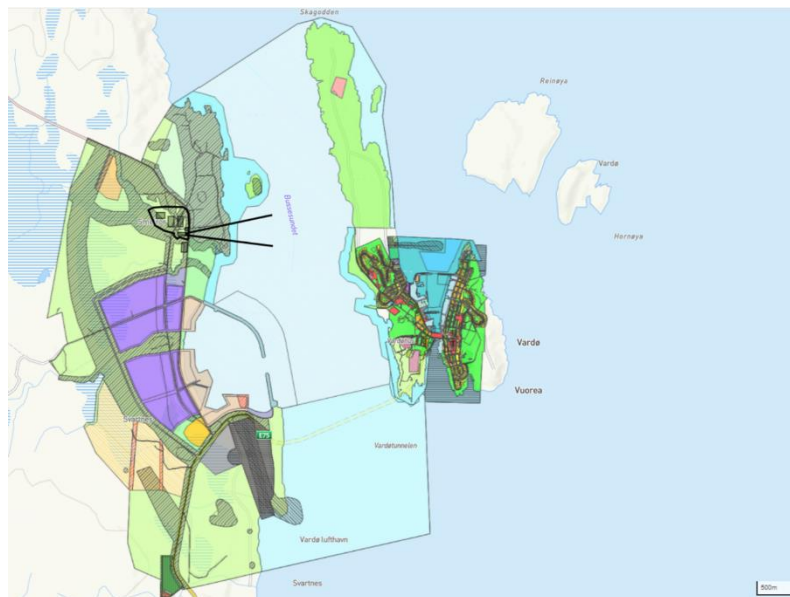
1.6. Planområdet

Planområdet utgjør om lag 190 dekar, omkring trafostasjonen på Smelror, nord på Svartnes i Vardø kommune. Lokasjonen er vist i Figur 1. Den angitte størrelsen til anlegget er indikativ, og vil sannsynligvis endres noe 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 6.2. Ifølge informasjon fra noen av reaktorleverandørene, kan arealbehovet blir betydelig mindre, men på dette tidlige stadiet i utredningen er det hensiktsmessig å ha en ekstra margin for hvor mye areal som er nødvendig. Som del av den kommende konsekvensutredningen og tilhørende høringsrunder vil alternative lokasjoner og anleggsstørrelser drøftes, jf. kapittel 8.



Figur 1: Planområdet. Fra kommunekart.no.

Figur 2 viser Vardø kommunes arealplan, med kjernekraftverket og to tunneler for kjølevann tegnet inn. Arealet for den foreslåtte lokasjonen er i dag regulert for landbruks-, natur- og friluftslivsformål samt reindrift (LNFR), og vil derfor måtte omreguleres før kraftverket kan bygges. Kommunen er ferd med å utarbeide en ny reguleringsplan for Svartnes havn, som ligger sør for det aktuelle arealet.



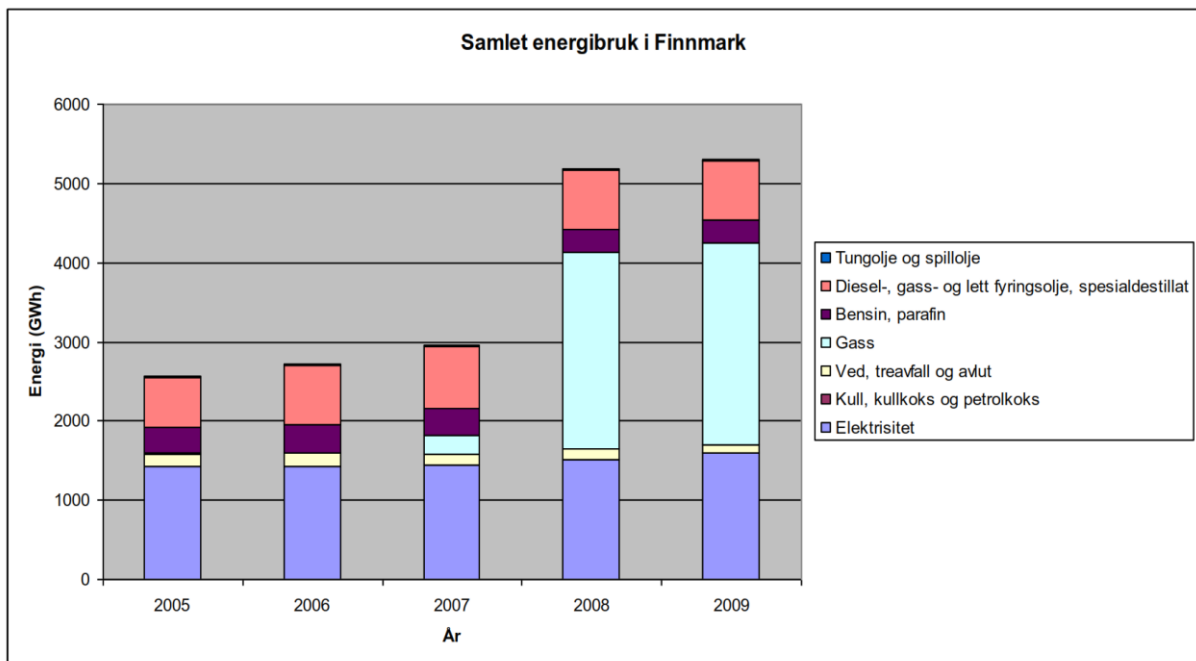
Figur 2: Kommuneplanens arealdel, med kjernekraftverket tegnet inn. Kilde: Kommunekart.no.

2. BEGRUNNELSE FOR TILTAKET: BEHOV OG PLASSERING

2.1. Energibehovet i Finnmark i dag – nullpunktet

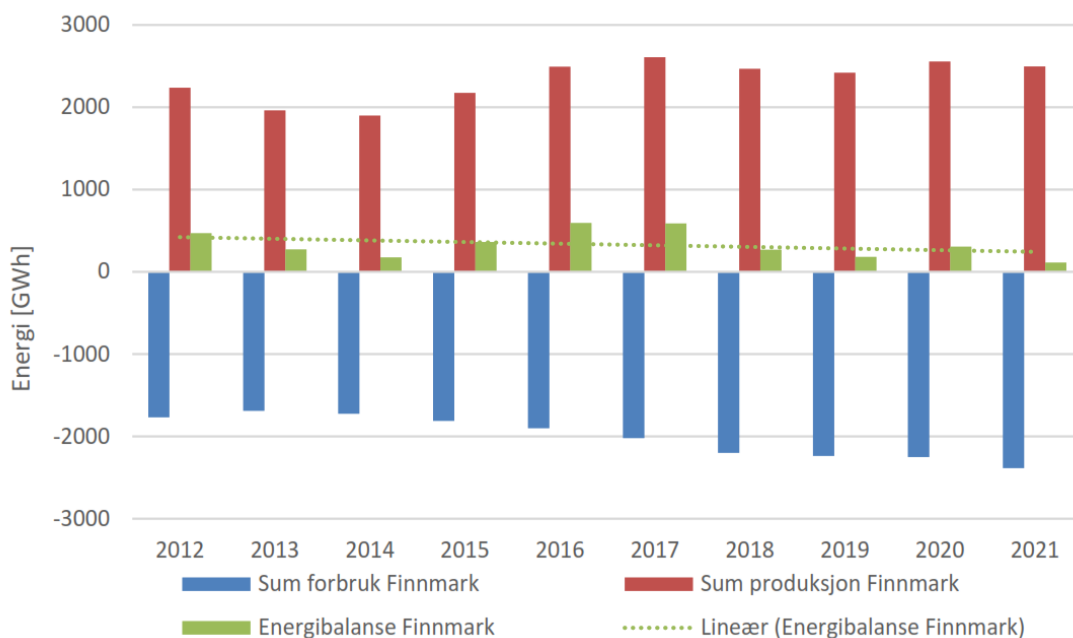
Barents Nett sin regionale kraftsystemutredning for Finnmark 2022-2041 [3] og Statnetts Områdeplan Nord [4] danner grunnlaget for den følgende beskrivelsen av kraftsituasjonen i Finnmark.

Figur 3 viser det samlede energiforbruket i Finnmark. Selv om statistikken er fra 2009, gir den ifølge kraftsystemutredningen antageligvis et godt bilde av fordelingen mellom energibærerne i dag. Gasskraftverket på Melkøya står for om lag halvparten av energiforbruket i fylket.



Figur 3: Samlet energiforbruk i Finnmark. Selv om statistikken er fra 2009, gir den ifølge kraftsystemutredningen antageligvis et godt bilde av fordelingen mellom energibærerne i dag. Kilde: Barents Nett [3].

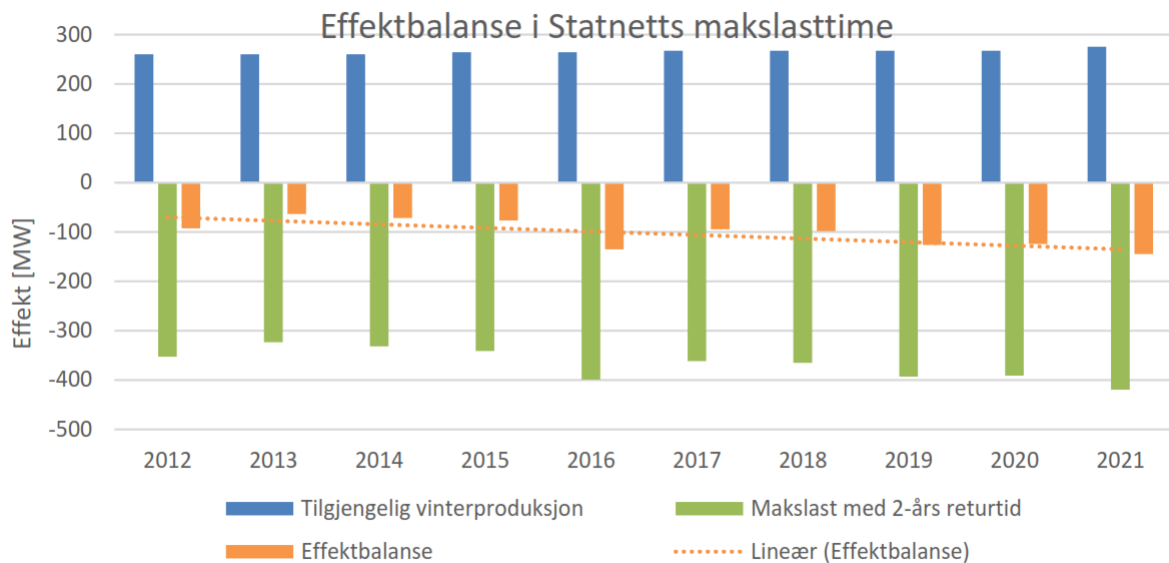
Finnmark har i dag et lite og minkende kraftoverskudd, som vist i Figur 4. Selv uten å ta inn over seg at Melkøya skal elektrifiseres går trenden i Finnmark mot et kraftunderskudd, i likhet med Norge for øvrig [5].



Figur 4: Kraftbalansen i Finnmark. Kilde: Barents Nett [3].

Figur 5 viser effektbalansen i Finnmark. Den var negativ hvert år fra 2012 til 2021, og viser at Finnmark er avhengig av å importere inntil 150 MW på vinterstid. Dette skyldes at kraftproduksjonen i Finnmark er i form av vindkraftverk og vannkraftverk uten store magasiner. Ved beregning av effektbalansen,

har Barents Nett antatt at vindkraftverkene i Finnmark produserer 10 prosent av installert kapasitet i makslasttiden, altså at det ikke er helt vindstille i hele Finnmark samtidig. Makslasten er i dag drøyt 400 MW.



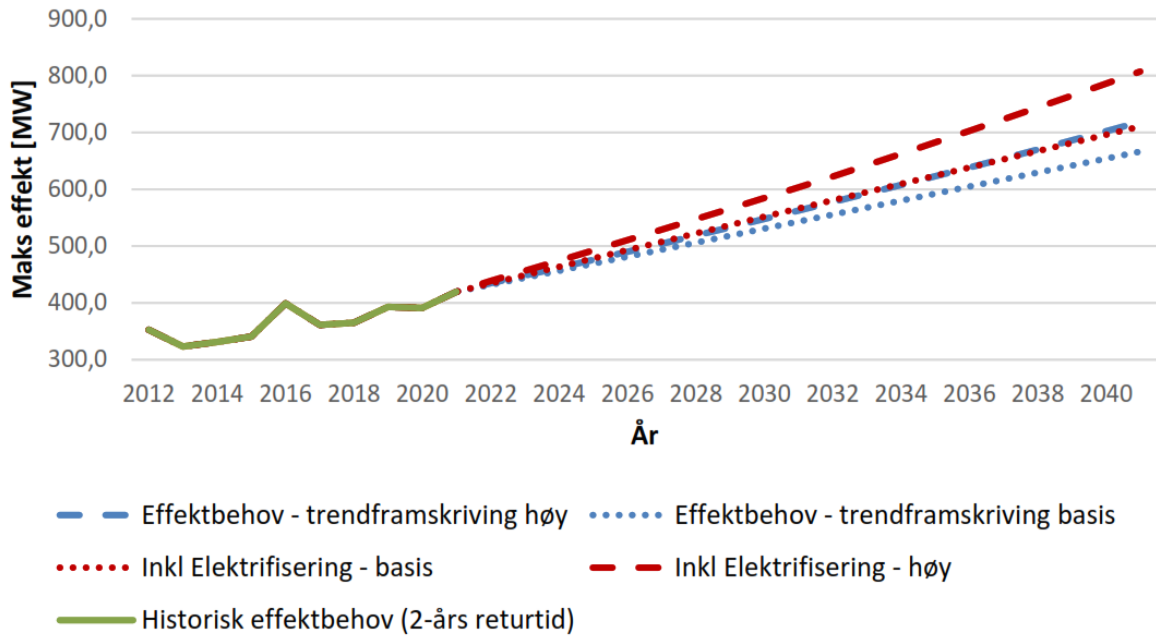
Figur 5: Effektbalanse i Finnmark. Kilde: Barents Nett [3].

2.2. Fremtidens kraftbehov i Finnmark

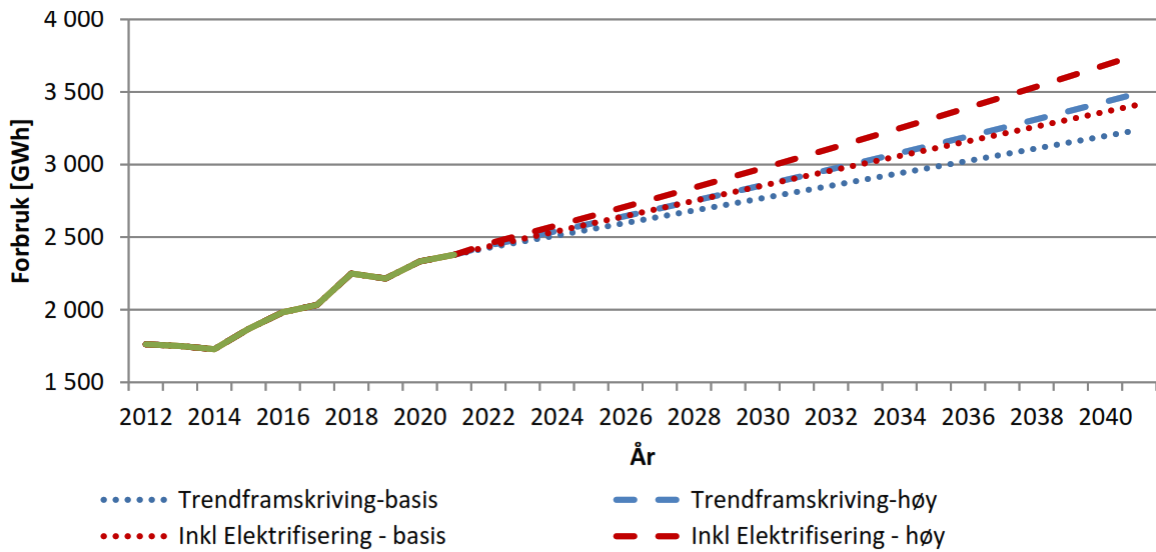
I kraftsystemutredningen har Barents Nett anslått kraft- og effektbalansen i tre scenarier for fremtidens kraftbehov i Finnmark:

- En framskriving av dagens forbruksutvikling.
- Et basisscenario som legger til grunn en middels grad av elektrifisering og en framskrevet trend av forbruket.
- Et høyelektrifiseringsscenario som legger til grunn en høyere grad av elektrifisering av industri og transport enn basisscenarioet.

Elektrifisering av Melkøya og økt gasskomprimering på Goliat-feltet er blant tiltakene som er med i både basisscenarioet og høyelektrifiseringsscenarioet. Figur 6 viser at effektbehovet i framskrivningene øker fra drøyt 400 MW i 2021 til mellom 650 og 800 MW i 2040. Figur 7 viser at det korresponderende årsforbruket øker fra 2,4 TWh til rundt 3,5 TWh.

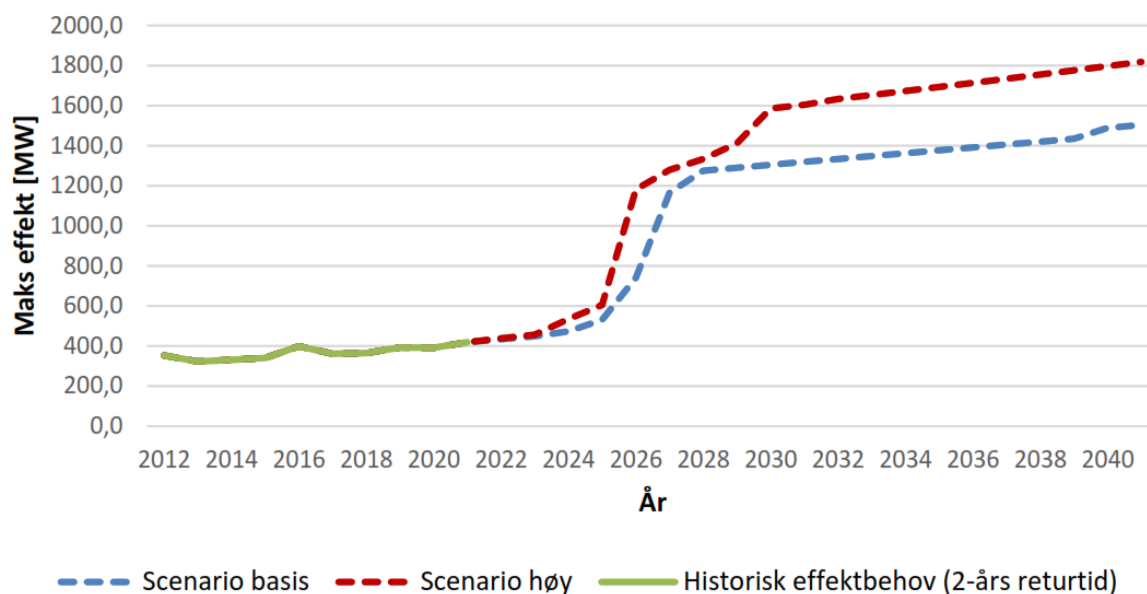


Figur 6: Trendframskriving av effektbehovet i Finnmark. Kilde: Barents Nett [3].

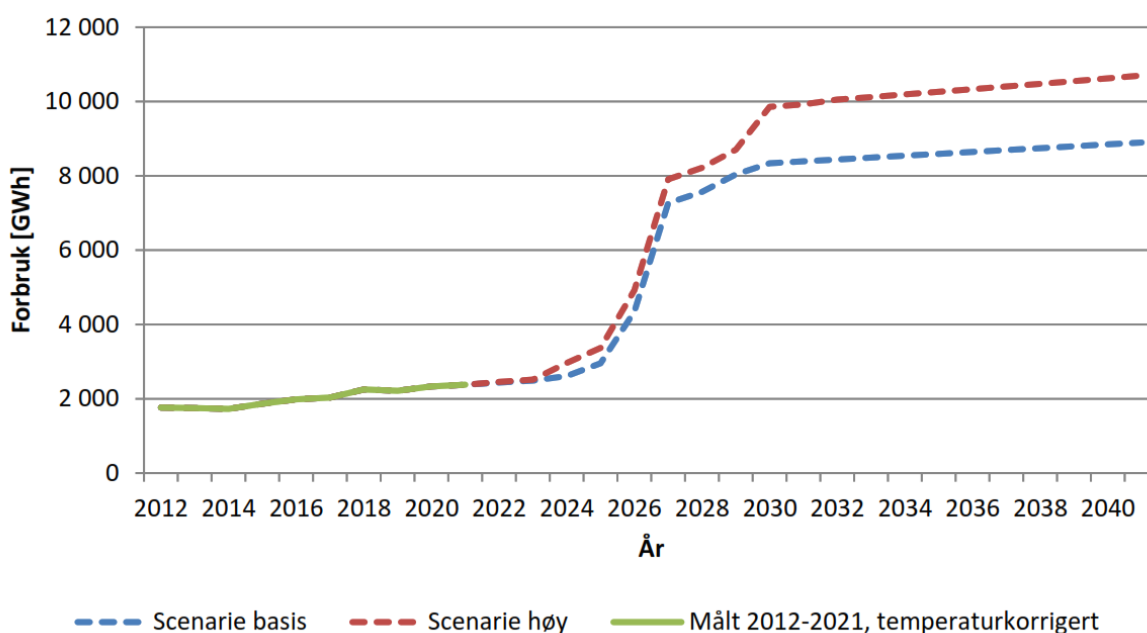


Figur 7: Trendframskriving av kraftforbruket i Finnmark. Kilde: Barents Nett [3].

I basis- og høyelektrifiseringsscenarioene øker effektbehovet fra 400 MW til mellom 1500 og 1800 MW, som vist i Figur 8. Årsforbruket firedobles fra 2,4 TWh i dag til mellom 9 og 11 TWh i 2040 (Figur 9).



Figur 8: Prognose for effektbehovet i Finnmark. Kilde: Barents Nett [3].



Figur 9: Prognose for Finnmarks forbruk av kraft. Kilde: Barents Nett [3].

Disse analysene viser at det både må produseres langt mer elektrisitet og etableres langt mer overføringskapasitet i nettet enn det som finnes i dag, dersom målsetningene for næringsutvikling og klimatiltak skal oppnås.

2.3. Kjernekraft vil bidra til klimatiltak, industri, nasjonal sikkerhet og naturvern

Klimaloven slår fast at Norge skal redusere klimagassutslippene med 90-95 prosent innen 2050 sammenliknet med referanseåret 1990. I 2021 var det oppnådd 4,7 prosent reduksjon [6]. Petroleumsbransjen, industri og transport er de viktigste kildene til utslipp i Norge. Elektrifisering av

disse sektorene, etablering av ny industri og befolkningsøkning kan doble kraftbehovet frem mot 2050 [7].

I Finnmark er elektrifiseringen av Melkøya et eksempel på dette, siden det vil innebære en dobling av effekt- og energibehovet. Uten kjernekraft er det neppe mulig å helelektrifisere Melkøya. Annen energikrevende industri i området kan heller ikke elektrifiseres eller etableres med dagens kraftsituasjon [8, 9].

Det er et sikkerhetspolitisk behov for at det bor og jobber folk i Finnmark. At det er lys i husene er en viktig del av suverenitetshevdelsen og totalforsvaret. I tillegg til å tilby arbeidsplasser og dermed tiltrekke seg folk direkte, vil kjernekraftverket skape økt næringsvirksomhet og dermed flere muligheter for familier å bosette seg i landsdelen. Det vil gjøre det lettere for å Forsvaret å rekruttere folk og dermed bidra til å ivareta nasjonal sikkerhet. På samme måte vil det gjøre det lettere å rekruttere folk for andre offentlige virksomheter og privat næringsliv i Finnmark.

Denne problematikken ønsker vi å adressere i denne meldingen, hvor vi foreslår å utrede et kjernekraftverk i Vardø. Som det vil gå frem av de neste kapitlene ser vi på kjernekraft som den mest sannsynlige energitypen som kan gi nok stabil kraft i all slags vær og året rundt. I tillegg til at kjernekraft er en nullutslippsteknologi krever energiformen relativt små inngrep i naturen og det er en svært trygg energiform. Før vi gir mer utfyllende beskrivelse av kjernekraftteknologien vil vi se på alternative kraftkilder.

2.4. Alternativer for økt vinterproduksjon

Fremtidsscenarioet for Finnmark er altså som for landet for øvrig: Det trengs mer elektrisk kraft og samtidig lavere utslipp av klimagasser. Det er spesielt vinteren som er utfordrende, da vannmagasinene i Finnmark er små, og vindkraft til tross for mye total produksjon gjennom vinteren kun gir 10 prosent vintereffekt. Det er derfor viktig å utrede hvilke energikilder som kan tilfredsstille behovene og hvilke som kan utelukkes.

- Importert kraft: Allerede i dag er Finnmark avhengig av tilførsel av effekt utenifra, enten fra Finland eller fra Nordland og Troms. Men hele Norge nærmer seg et effektunderskudd, så det er ikke realistisk å dekke det forventede effektbehovet på denne måten. Samtidig har det blitt mindre stabil kraftproduksjon i våre naboland, og derfor er det mindre mulighet for å importere kraft ved behov [8, 9].
- Vannkraft: Det meste av kraftproduksjonen i Finnmark kommer allerede fra vannkraftverk med lite eller ingen magasinkapasitet. Det er derfor svært lite sannsynlig at fremtidens behov kan dekkes med vannkraft selv om oppgradering og utvidelser kan bidra i noen grad. Effektoppgraderinger i vannkraftverk sør for Ofoten kan i teorien bidra noe, men det forutsetter at:
 - effektoppgraderingene gjennomføres, til tross for høye kostnader,
 - det etableres ny nettkapasitet gjennom Troms og Finnmark hvor det er høy risiko for arealkonflikter, og
 - at lasten (effektforbruket) ikke forbrukes av de utallige andre industrietableringene som planlegges andre steder i landet, inkludert på steder som ligger mellom Finnmark og vannkraftverkene i Nordland.

Totalt sett er det lite sannsynlig at vannkraft kan dekke hele effektbehovet i Finnmark.

- Solkraft: Med et arktisk klima, og mørketid nærmest halve året, er det begrenset hvilken rolle solkraft kan spille i Finnmarks kraftsystem.
- Fossile kraftverk: Gasskraft, kullkraft og dieselmotorkraftverk kan fortsette å dekke energibehovet i Finnmark, men vil føre til så store klimautslipp at det er urealistisk at det kan gjennomføres i tråd med klimaloven.
- Vindkraft: En del av kraftbehovet i Finnmark dekkes allerede i dag av vindkraft, og dette kan bygges ut ytterligere, men det kan ikke dekke behovet for vintereffekt (se kapittel **Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.**).
- Kjernekraft: Kjernekraft er en stabil og svært effektiv energikilde uten utslipp av klimagasser. Utbygging av kjernekraft må derfor vurderes som energikilde dersom landsdelens energibehov skal dekkes og Norge samtidig skal nå klimamålene. Etablering av et eller flere kjernekraftverk vil øke påliteligheten til kraftnettet i hele Nord-Norge, Nord-Finland og Nord-Sverige.

2.5. Vindkraft alene er ikke nok til å løse problemet

I perioder med lite vind, er Finnmark allerede i dag avhengig av tilførsel av kraft fra Nordland, Troms og Finland. For å finne vesentlige mengder vinterkapasitet, må man helt til Nordland, som er 900 km med bil fra Vardø, og 600 km fra Melkøya.

Hvis man skal dekke behovet for å elektrifisere Melkøya med vindkraft, og i likhet med Barents Nett forutsetter at vindkraftverkene produserer 10 prosent i makslasttiden, så trengs det 3300 MW vindkraft for å dekke effektbehovet til Melkøya. Å koble så mye vindkraft på nettet i Finnmark vil kreve utbygging av to nye store 420-kV kraftledninger ut av landsdelen, dette for å bli kvitt kraften som produseres når det faktisk blåser. Slike linjer er svært dyre, og hele landsdelen består av reinbeiteområder og sårbar arktisk natur. Derfor er en slik løsning lite realistisk.

Med hensyn til landbasert vindkraft så kan man forvente at utbygginger vil komme i konflikt med den samiske urbefolkningen som har rettigheter til reindrift i området. Vindkraft vil beslaglegge store arealer, og selv om slike konflikter kan være løsbare så vil man måtte planlegge for at det vil ta lang tid å komme til enighet, slik tilfellet har vært ved Fosen og Øyfjellet.

Med hensyn til havvind så er det per i dag ingen havvindbaserte anlegg i Barentshavet. Det finnes områder nær kysten som er grunne nok til bunnfast havvind, men disse arealene har både rikt dyre- og fugleliv samt mye fiskeri, og er derfor forbundet med arealkonflikter som kan bli minst like krevende som for vindkraft på land. Det er planlagt et prosjekt for flytende havvind, med oppstart i 2027-2028. Prosjektet består av fem vindturbiner, hver med en kapasitet på 15 MW, noe som gir en total kapasitet på 75 MW på dager med optimale værforhold. Prosjektet er planlagt å gi strøm til oljefeltet Goliat slik at dette kan redusere sine CO₂-utslipp. Prosjektet har fått 2 milliarder kroner i Enova-støtte for å kunne realiseres, noe som viser at kostnadene må bli langt lavere i fremtiden dersom havvind skal kunne bidra i stor skala.

2.6. 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 4 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 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.

2.7. 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. Slik er det særlig i Finnmark, hvor det er lite vannkraft tilgjengelig for å dekke opp for vindkraften når det ikke blåser. 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 strømmettet 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.

2.8. 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 [10]. 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.

2.9. Kjernekraft lokalt og mulighet for “off-grid”

Kjernekraftverk kan bygges i nærheten av der kraften skal brukes. Kjernekraftens høye pålitelighet medfører også mindre behov for nettutvikling. Dette reduserer behovet for nettutbygging og kjernekraftens regulerbarhet og systemtjenester muliggjør betydelig bedre utnyttelse av det eksisterende transmisjonsnett. Alternative klimavennlige energikilder har ofte behov for omfattende nettutbygging som kan medføre arealkonflikter, ekstra kostnader og forsinkelser i industriutviklingen. Denne fordelene er særlig av betydning for prosjekter der energiforbruk og -produksjon samlokaliseres.

2.10. 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 6.

2.11. Kjernekraft har lavt forbruk av materialer og kritiske metaller

Kjernekraft bruker langt mindre materialer og kritiske metaller enn vind- og solkraft, spesielt når man tar hensyn til hvordan kjernekraft reduserer behovet for nettutbygging og energilagring. Dette bidrar til å gjøre kjernekraft bærekraftig, fordi mineralutvinning kan ha betydelige etiske utfordringer i form av bl.a. naturinngrep og forurensning. Samtidig er tilgang til og produksjon av mineraler avgjørende for det grønne skiftet, forsyningssikkerhet og geopolitikk.

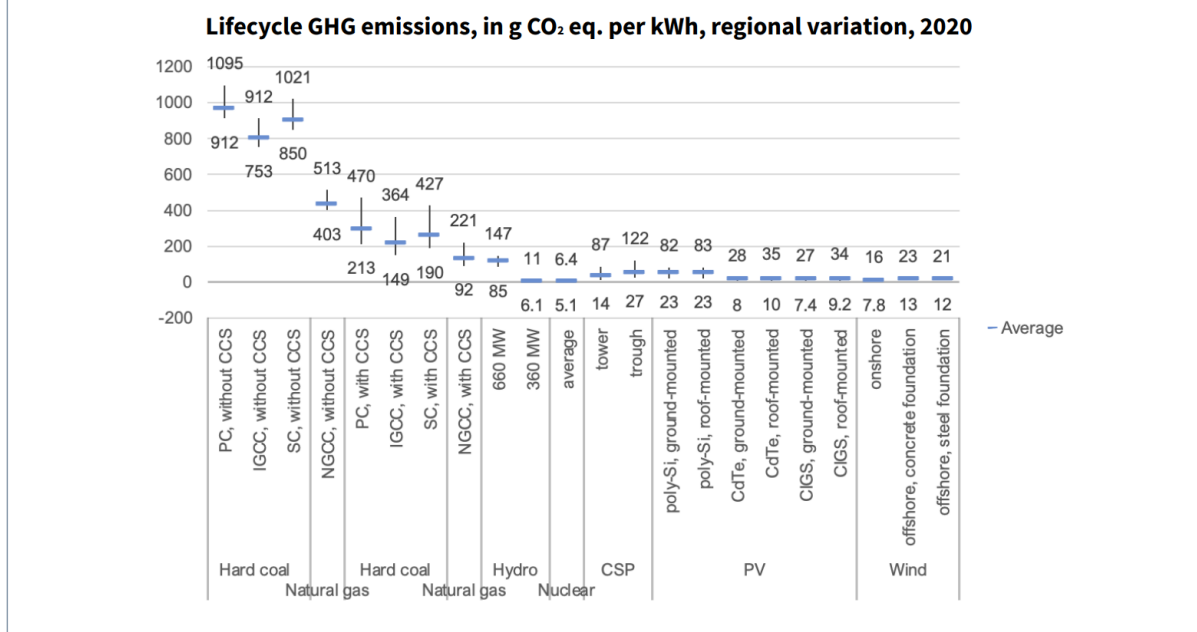
2.12. Kjernekraft produserer både elektrisitet og varme

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 strømmettet 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.

2.13. 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 [11], se Figur 10. Klimagassregnskapet for kjernekraft kan også forbedres ytterligere ved å forlenge kraftverkets levetid, utnytte overskuddsvarmen, benytte materialer med lavt CO₂-avtrykk og bruke leverandører med lave utslipp i verdikjeden.

Figure 1 Lifecycle greenhouse gas emission ranges for the assessed technologies



Figur 10: Livsløpsutslipp av klimagasser for ulike energikilder. Kilde: UNECE [11].

2.14. 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.

2.15. Kraftverket vil ha 200-400 ansatte i driftsfasen

I driftsfasen vil kraftverket ha omtrent 200-400 fulltidsansatte dersom kjernekraftverkets kapasitet på 600 MW realiseres i sin helhet. Kompetansebehov for bygging, drift og dekommisjonering av SMR er beskrevet i en nylig ferdigstilt rapport som har blitt utarbeidet av selskapet Kärnkraftsäkerhet och Utbildning KSU, som utdanner operatører for kjernekraftverk i Sverige og andre land [12]. 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)) [13]. Dette kravet er innarbeidet i de norske generelle vilkårene for konsesjon etter atomenergiloven for atomanlegg, konsesjonsvilkår nummer 5 – Ressurser [14].

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 Operatørens 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 [12] 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 [15].

2.16. Fordeler og ulemper ved Vardø som lokasjon for kjernekraftverket

Lokaliteten som er foreslått i Vardø har gode tekniske forutsetninger for kjernekraft, inkludert:

- Relativt god infrastruktur i form av havner, Europavei 75, flyplass og hurtigruteanløp.
- En kraftlinje og en transformatorstasjon på 132 kV
- Rikelig tilgang på arealer
- Rikelig tilgang på kjølevann.
- Stabile geologiske forhold
- Gode forutsetninger for sikring av anlegget, med god plass omkring anlegget samt tilstedeværelse av Forsvaret og politiet i kommunen.
- Stort behov for kraft også lokalt, men begrenset hvilke andre kraftkilder som er mulig i området (vind, vann og sol er utelukket)
- Et bredt lokalpolitisk ønske om å utrede kjernekraft

For å kunne rekruttere opptil 400 ansatte til driftsfasen, og tiltrekke enda flere ansatte til byggingen av kraftverket, må kraftverket etableres i nærheten av et attraktivt bosted. Vardø oppfyller dette kriteriet på en måte som kan være overraskende for en som ikke er kjent med stedet:

- Til tross for sin på mange måter øde beliggenhet, er Vardø et bysamfunn med en historie som strekker seg tilbake til middelalderen. Vardø har et variert arbeidsmarked. Det er Vest-Europas østligste by.
- Ektefeller og samboere til tilflyttere som skal jobbe på kjernekraftverket har flere muligheter for å finne arbeidsplasser i næringslivet eller offentlig sektor i Vardø.
- Byen har et godt tilbud av offentlige tjenester og kulturtilbud, inkludert barnehager, barne- og ungdomsskole, videregående skole, tilbud for voksenopplæring, bibliotek, kulturskole, museer, gallerier, svømmehall, idrettshall, kunstgressbane, ridebane, småbåthavn, kulturminner, hotell og serveringssteder, legekontor, helsestasjon, jordmor og sykehjem.
- Kommunen har unike muligheter for friluftsliv, blant annet knyttet til Reinøya og Hornøya naturreservat og Varangerhalvøya nasjonalpark.

- Vardø har et høyt gjennomsnittlig utdanningsnivå takket være kravene til ansettelse i Etterretningstjenesten, Luftforsvaret, Kontoret for voldsoffererstatning, NAV og Vardø sjøtrafikksentral.
- Vardø ligger godt plassert for tilknytning gjennom sjøkabel til andre deler av Finnmark eller en eventuell fremtidig utvinning av olje og gass i Barentshavet Sørøst.

Likevel er det naturlig å vurdere alternative lokasjoner i Finnmark. Dette er også påkrevd som en del av konsekvensutredningen, jf. KU-forskriften § 19. De fremste utfordringene med Vardø som en er tilgjengelig nettkapasitet. For at kraftverket skal kunne bygges ut med 600 MW kapasitet, må det må etableres ny kapasitet i strømmettet eller det må etableres ny industri i nærområdet som forbruker en vesentlig andel av den produserte kraften. Ny industri kan f.eks. være datasentre, mineralnæring og hydrogenfabrikker. I tillegg planlegger Forsvaret nye kraftkrevende anlegg. Kapittel 8.2.7 beskriver noen alternative løsninger for etablering av nødvendig nettkapasitet.

Den skjerpede sikkerhetssituasjonen øker behov for tilstedeværelse og aktivitet i Øst-Finnmark og særlig i Vardø. Kjernekraftverket vil sikre kraftforsyning til Forsvarets anlegg, uavhengig av eventuell sabotasje av nettinfrastrukturen. De mange arbeidsplassene på kjernekraftverket vil gjøre det attraktivt å bosette seg i området, og dermed enklere for Forsvaret å rekruttere folk. På den annen side, må kjernekraftverket plasseres og utformes på en måte som ikke kommer i konflikt med Forsvaret sine anlegg (se kapittel 5.29).

Disse temaene vil bli vurdert nærmere i konsekvensutredningen, og er særlig relevante for å vurdere alternative lokasjoner i Finnmark (se kapittel 8.2.2).

Mer informasjon om utredningsprosessen finnes i kapittel 7. Mulighetsstudien «Fra ord til handling» [15] inneholder ytterligere informasjon om loverket for kjernekraft.

En stor del av utredningsprogrammet er ikke unikt for et kjernekraftverk, men omhandler i stedet mange av de samme miljø- og samfunnsproblemstillingene som gjelder for andre energi-, industri- eller infrastrukturprosjekter. Derfor vil kjente metoder for å vurdere konsekvensene benyttes, som beskrevet i Miljødirektoratets håndbok M-1941 [2].

3. HVORDAN KJERNEKRAFTVERKET VIL BIDRA TIL Å OPPNÅ MYNDIGHETENES MÅL

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

3.1. 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. I lys av hvor tregt den grønne omstillingen har gått så langt, hvor lite ny kraft som har blitt bygd de siste årene og hvor mye mer klimavennlig kraft som trengs, er det usannsynlig at klimalovens målsetninger kan oppfylles uten kjernekraft.

3.2. Hvordan kjernekraft vil bidra til å oppfylle bærekraftsmål

«Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging for 2023–2027» [16] ble vedtatt ved kongelig resolusjon 20. juni 2023. Forventning nr. 1 er:

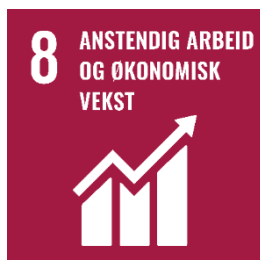
«Bærekraftsmålene, nasjonale klima- og miljømål, lokalt folkestyre og løsninger som styrker verdiskaping og bosetting i hele landet legges til grunn for den overordnede samfunns- og arealplanleggingen og for statens deltakelse i planprosessene.»

Kjernekraft er anerkjent av EUs vitenskapspanel som en trygg og bærekraftig energikilde som forventes å spille en nøkkelrolle i overgangen til en ren energifremtid [17]. 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 [17] og FN [11] 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 200-400 ansatte. Dette vil være allsidige, langsiktige, godt betalte og faste stillinger, i et arbeidsmiljø med høyt fokus på helse, miljø og sikkerhet [18, 19].



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 [11]. 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

Kjernekraft trenger svært lite areal. Arealkonflikter er i dag en viktig begrensende faktor for nye utbygginger av andre utslippsfrie energikilder.

3.3. Hvordan kjernekraftverket vil bidra til målene i Vardøs kommuneplan

Vardø bystyre vedtok kommuneplanens samfunnsdel den 15. desember 2022 [20]. Planen gjelder for perioden 2022-2032. Samfunnsdelen er et overordnet styringsverktøy for kommunen, og synliggjør muligheter og utfordringer som Vardø står overfor. Tabell 1 viser hvordan kjernekraft kan bidra til å oppfylle målene i kommuneplanen.

Tabell 1: Tiltakets relevans for kommuneplanen.

Utdrag fra kommuneplanen	Relevans for kjernekraft
«Kommunen vi lever og bor i er vår, og sammen skal vi utvikle kommunen og skape det gode liv her. Folketallet i kommunen kryper sakte nedover og færre ungdommer kommer tilbake til kommunen etter endt utdanning. Skal vi få flere til å bosette seg i kommunen må vi legge til rette for eksisterende og nytt næringsliv slik at nye arbeidsplasser kan skapes» «Kommunen har en utfordring med fraflytting og manglende tilflytting.»	Et kjernekraftverk vil skape arbeidsplasser både på kraftverket og i næringslivet i kommunen for øvrig. Dette vil reversere fraflyttingen og gjøre det mulig å opprettholde og utvide kommunens tilbud innen f.eks. oppvekst, helse og omsorg. Varmen fra kjernekraftverk kan brukes til andre formål enn elektrisitetsproduksjon, som for eksempel fjernvarme. Dette kan skape grunnlaget for nye næringer og offentlige tilbud, samt holde bygninger varme og veier og fortau isfrie.
«Vardø kommunes visjon er å være et fremtidsorientert "kystens fyrstårn" gjennom positiv tenkning og skal bli førstevalg for bosetting i Finnmark. Satsningsområdene for kommunen som samfunn er fiskerinæring og alternativ næringsutvikling, turisme, ungdom og utdanning, Finnmarks tusenårssted, og helse, omsorg og kultur. Vardø kommunes visjon er å være et fremtidsorientert "kystens fyrstårn" gjennom positiv tenkning og skal bli førstevalg for bosetting i Finnmark.»	Å bygge et kjernekraftverk er et ambisiøst prosjekt som samsvarer med Vardøs visjonsnivå.
Vardø er en bykommune, men også en distriktskommune.	Det at Vardø er en bykommune er en fordel med tanke på å rekruttere personell til kraftverket. Arealeffektiviteten til kjernekraft minimerer inngrepene i naturen, og bidrar dermed til å ivareta naturen i distriktet, samtidig som at det er en fordel at det er rikelig med plass omkring den foreslåtte lokasjonen for kjernekraftverket.
«FNs bærekraftsmål skal legges til grunn for planlagt samfunnsutvikling i Vardø.»	Kjernekraft er en av de mest bærekraftige energikildene, som beskrevet i kapittel 3.2.

3.4. Hvordan kjernekraftverket vil bidra til den regionale planstrategien

Regional planstrategi for Troms og Finnmark, «Se nord - Geahča davás – Katto pohjaisheen», fastslår at [21]:

- Det skal legges til rette for et innovativt, offensivt, nyskapende og lønnsomt næringsliv i regionen
- Den videre utviklingen av regionen må skje på bærekraftig vis
- Regionen skal være i front for utvikling av framtidsrettet infrastruktur i arktiske områder
- «Vi må finne nye løsninger på dagens og morgendagens utfordringer om vi skal være i stand til å imøtekomme de forpliktelsene som hviler på oss i både en nasjonal og internasjonal sammenheng, herunder blant annet Pariskonvensjonen».
- «Troms og Finnmark skal være en region som fremmer bærekraftig og positiv nærings-, samfunns- og befolkningsutvikling. Ambisjonen med dette er å skape livskraftige samfunn preget av optimisme og fremtidstro, slik at våre unge ønsker å satse i landsdelen»
- Verdens klima er i endring, og effektene vil merkes sterkt i Arktis.
- Troms og Finnmark skal være et av landets fremste miljøfylker. Troms og Finnmark fylkeskommune skal ved lokale tiltak bidra til å oppnå de nasjonale klimamålsetningene om reduksjon i utslipp av klimaødeleggende gasser.
- Troms og Finnmark skal være en ledende arktisk region på klimaomstilling innen 2040.
- Det er et mål å fremme bolyst, stedsutvikling og næringsutvikling i hele regionen.
- I Troms og Finnmark skal det være livskraftige samfunn preget av optimisme og framtidstro, slik at unge ønsker å bo og satse i landsdelen.
- Troms og Finnmark skal være en attraktiv og vekstkraftig region
- Det skal etableres en regional plan for klimaomstilling

Som allerede beskrevet, er kjernekraft bærekraftig og klimavennlig. Canada, USA og Russland satser på kjernekraft som en del av energiforsyningen i arktiske områder, og arktisk kjernekraft er derfor et satsningsområde som Norge bør vurdere å ta del i. Kjernekraftverket vil skape mange arbeidsplasser og dessuten skape ny næringsvirksomhet utenfor selve kraftverket. Dette vil skape bolyst, stedsutvikling, optimisme og framtidstro. Det vil gjøre Vardø attraktivt for ungdom. Kjernekraftverket plasseres på et sted hvor det er skjermet fra forventede havnivåstigninger som følge av klimaendringene.

3.5. Hvordan kjernekraftverket vil bidra til Regional plan for klimaomstilling i Finnmark

Fylkestinget vedtok 15. juni 2023 et planprogram for regional plan for klimaomstilling i Finnmark [22]. Det slår fast at klimaendringene er vår tids største krise, både lokalt, regionalt og globalt, og at de arktiske områdene påvirkes i særlig stor grad av små endringer i den globale oppvarmingen. Planen for klimaomstilling skal gjelde for hele Finnmark, det skal ikke være en intern plan for fylkeskommunen som organisasjon. Fylkestinget tar sikte på å vedta planen i juni 2025.

Formålet med planen er «å forbedre fylkets kapasitet til å takle klimaendringene og hjelpe innbyggerne og samfunnet i Finnmark til bedre forståelse, forberedelse og håndtering av klimarisiko.

Klimaomstillingsplanen skal bidra til å fremskynde overgangen til et motstandsdyktig lavutslippssamfunn gjennom løsninger som reduserer klimagassutslipp, som tar hensyn til klimatilpasning, bevarer naturmangfold og som samtidig legger til rette for livskraftige samfunn.»

Planprogrammet peker på at fossil energi må erstattes av andre energikilder. Omstillingen skal ikke skje på bekostning av utvikling i næringsliv og ellers i samfunnet. Det skal fortsatt legges til rette for livskraftige samfunn. I planen står det:

«Planen har til hensikt at klimaomstillingsarbeidet oppnår størst mulig grad av klimetrygghet og klimarettferdighet for samfunn og innbyggere i Finnmark. Klimatilpasningen må i størst mulig grad også søke å ivareta hensynet til urfolksrettigheter, minoritetsrettigheter og menneskerettigheter. Finnmark er det fylket som har den største andelen samisk befolkning i landet og er samtidig også det største reindriftsfylket. Særlig reindriften er i et krysspress, både på grunn av klimaendringer, men også på grunn inngrep til grønn energi.»

Kjernekraftverket vil bidra til å oppfylle disse målsetningene. Som forklart, vil kjernekraftverket produsere store mengder kraft uten utslipp av klimagasser og på et lite areal. Lokasjonen som er valgt ut, ser ikke ut til å være i konflikt med reindriftsnæringa (se kapittel 5.21. Den regionale planen skal baseres på FNs bærekraftsmål, og som vist i kapittel 3.2, vil kjernekraftverket bidra til å oppfylle flere av bærekraftsmålene.

3.6. Tiltaket i lys av kystzoneplan Varanger

Kystzoneplan for Varanger [23] gjelder for kommunene Unjárgga gielda/Nesseby, Sør-Varanger, Vadsø og Vardø. Planen er en felles kommunal arealplan som gjelder for sjøområdene omkring i og omkring Varangerfjorden, som vist i Figur 11. Formålet med planen er å utarbeide et kunnskapsbasert forvaltningsverktøy for kommunene. Gjennom planarbeidet skal det utvikles langsiktige rammer for bærekraftig arealbruk, forvaltning og verdiskaping i kystområdene. Gjennom planprosessen skal det legges opp til kunnskapsutvikling og erfaringsutveksling mellom de involverte kommunene, som vil gi grunnlag for framtidig samarbeid om arealbruken i kystsonen i Varanger. Kystzoneplanen skal bli en juridisk bindende plan på kommuneplannivå.

Planen beskriver blant annet farledsareal, fiskeplasser, ankringsplasser, gytefelt og arealer satt av til akvakultur. Den er dermed en viktig del av kunnskapsgrunnlaget for konsekvensutredningen, både når det gjelder utforming av kraftverket og når det gjelder eventuell etablering av sjøkabel til Varangerbotn eller Kirkenes (se kapittel 8.2.7).



Figur 11: Planområdet for Kystzoneplan Varanger. Kilde: [23]

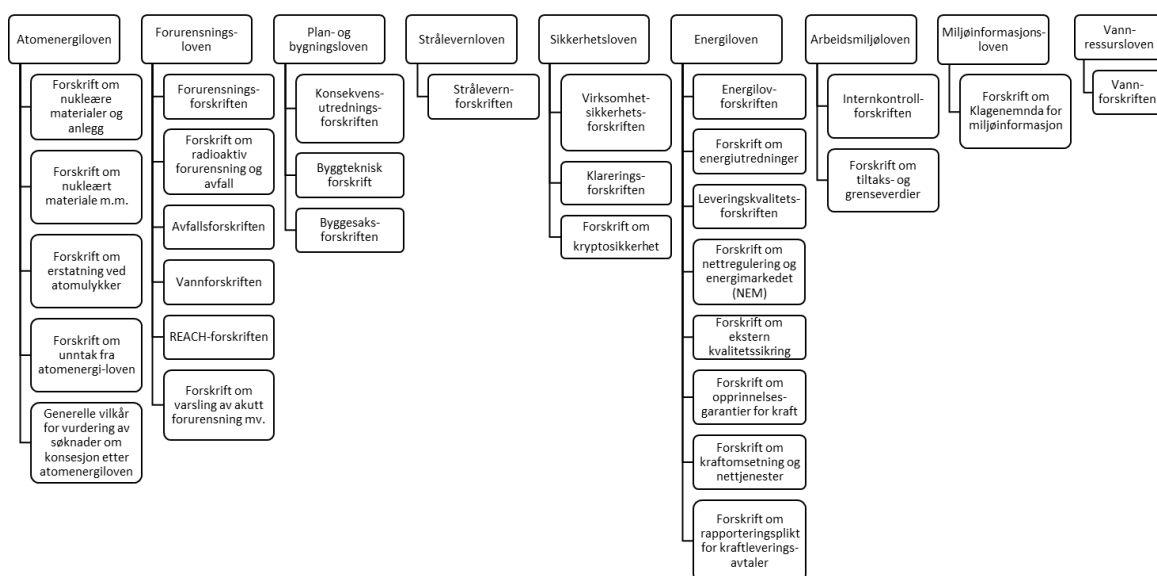
4. LOVER, FORSKRIFTER OG INTERNASJONALE KONVENSJONER

Som nevnt i kapittel 1.5, er 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 håndbok M-1941 [2]. Dette kapittelet inneholder en oversikt over de lover, forskrifter og internasjonale konvensjoner som ellers vil være styrende for planlegging, bygging og drift av kjernekraftverk. Norsk Kjernekraft har publisert mulighetsstudien «Fra ord til handling – en innledende mulighetsstudie om kjernekraft i Norge» [15], som beskriver Norges rammebetingelser for kjernekraft, utover det som beskrives i denne meldingen med forslag til utredningsprogram. Tabell 2 viser temaene som mulighetsstudien beskriver. Dette kapittelet inneholder kun en overordnet beskrivelse av de fleste relevante lovene, forskriftene og internasjonale konvensjonene som gjelder for kjernekraftverk i Norge. Mulighetsstudien inneholder mer informasjon.

Tabell 2: Temaer som er beskrevet i mulighetsstudien «Fra ord til handling» [15].

Nasjonal politikk	Involvering av interessenter
Atomsikkerhet	Lokalisering 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 12 viser lovene og forskriftene som er av særskilt relevans for å etablere et kjernekraftverk. Mye av lovverket er det samme som for andre industrianlegg. I tillegg til lovene som er oppsummert i Figur 12 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. Mer informasjon finnes i lovene og forskriftene, samt i mulighetsstudien om kjernekraft i Norge [15].



Figur 12: Utvalgte lover og forskrifter som er relevante for kjernekraftverk.

4.1. Atomenergiloven

Lov om atomenergivirksomhet (atomenergiloven) ble vedtatt i 1972 som følge av at 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 [24].

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 [14].

§ 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.

§ 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 lokasjonen, teknologien, designet, driftsorganisasjonen og avfallshåndtering.

4.2. 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 (sitat):

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, ressurs hensyn 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 inntre 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.

4.3. Plan- og bygningsloven og konsekvensutredningsforskriften

Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) forvaltes av Kommunal- og distriktsdepartementet. Fra plan- og bygningslovens forord:

«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 hensynssoener.

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.

4.4. 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.

4.5. 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.

4.6. 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.

4.7. 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.

4.8. 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 ivarettatt 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.

4.9. 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 vassdrag eller sjø. Forskrift om vassdragsmyndigheter fastslår at det i utgangspunktet er 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.

4.10. 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 [25].

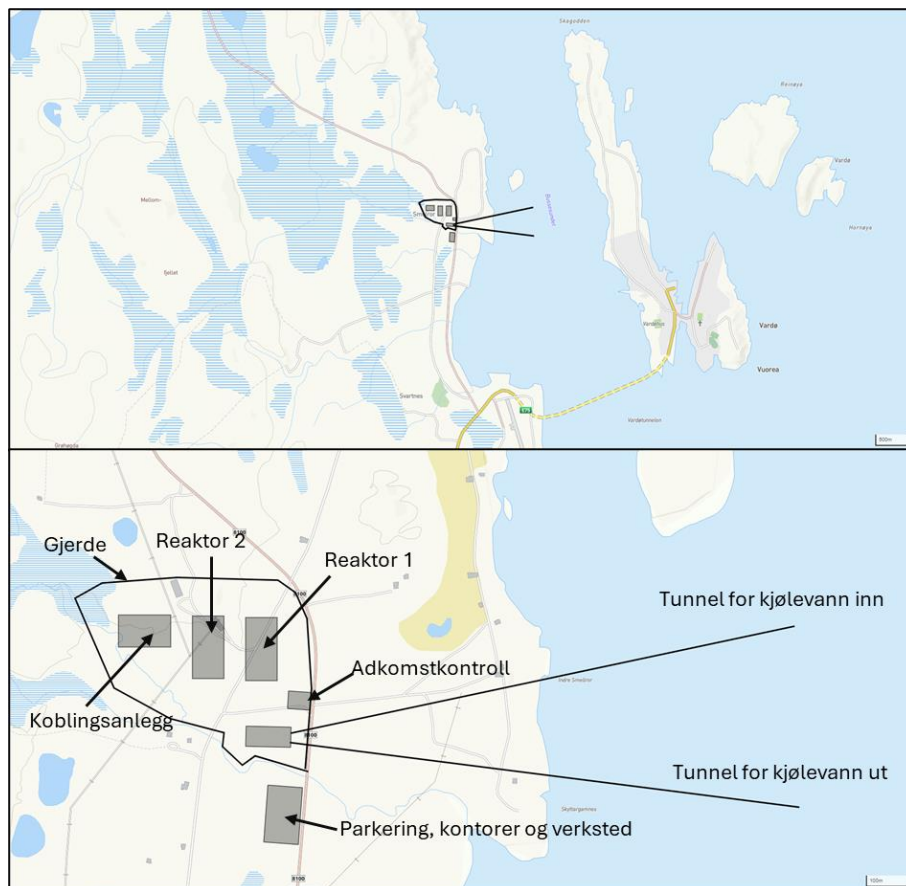
5. DAGENS SITUASJON, TILTAKET OG FORVENTEDE VIRKNINGER

5.1. Tiltaksområdet

Nøkkelfakta om lokasjonen er vist i Tabell 3. Tiltakets utforming er skissert i Figur 13.

Tabell 3: Fakta om lokaliteten.

Karakteristisk	Verdi
Geolokalisering (ca.)	70,38° N, 31,01 Ø
Gårdsnr. / Bruksnr.	11/1, 12/1, 12/25, 12/28, 12/36, 12/42, 12/49, 12/63
Høyde over havet	0 - 25 m
Avstand fra strandlinja	500-550 m
Areal (ca.)	190 dekar (190 000 m ²)
Dagens formål:	Landbruks-, natur- og friluftformål samt reindrift (LNFR)
Foreslått og innregulert formål:	Industri/energiproduksjon
Nærmeste vei	FV341
Kommune	5404 – Vardø
Fylke	Finnmark



Figur 13: Kartutsnitt som skisserer tiltaket. Avstanden fra anlegget til sjøen er drøyt 500 m.

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 lokasjon for kjernekraftverk:

- IAEA Specific Safety Guide No. SSG-35 – Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations [26]
- IAEA Specific Safety Guide No. SSG-79 – Hazards Associated with Human Induced External Events in Site Evaluation for Nuclear Installations [27]

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

5.2. Arealbruk

Dagens situasjon er at arealet for den foreslåtte lokasjonen er delvis bebyggt. Det står to transformatorstasjoner på området, hvorav en er i drift og den andre ikke lenger i bruk, se Figur 14. Kraftledningene til og fra transformatorstasjonene setter et tydelig preg på lokasjonen og det omkringliggende landskapet, som vist i Figur 15. Arealet er regulert for landbruks-, natur- og friluftslivsformål samt reindrift (LNFR).



Figur 14: Tiltaksområdet sett fra nord mot sør. Den nå stengte trafoen ses til venstre i bildet.



Figur 15: Tiltaksområdet sett mot sørvest.

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 600 MW elektrisk effekt og en årsproduksjon på anslagsvis 5 TWh), kan det forutsettes at inntil 190 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 kraftlinjer vil beslaglegge ytterligere areal, med dertilhørende potensielle virkninger for flere konsekvensverdier. Arealinngrepet vil kunne reduseres dersom eksisterende traseer benyttes eller dersom en sjøkabel anlegges. Norsk Kjernekraft vil utforske mulighetene for å levere mest mulig av den produserte energien til lokalt forbruk, for på den måten å redusere behovet for nye kraftledninger.

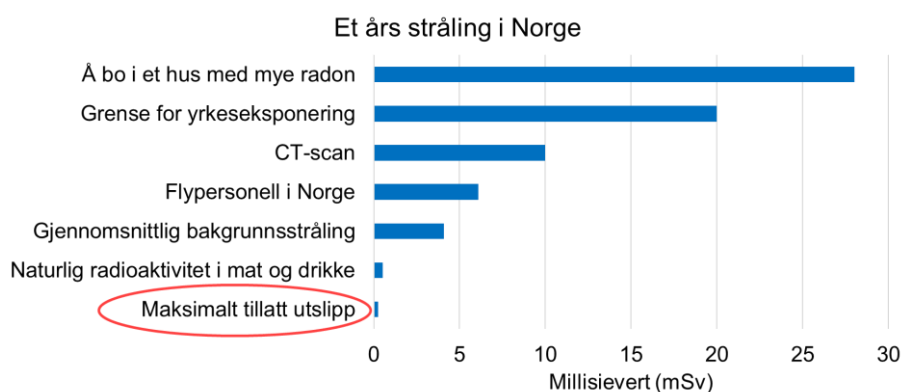
5.3. Kjernekraftverket vil ikke medføre radioaktiv forurensning

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 [28].

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 16 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.

Noen medisinske behandling- og diagnostikkmetoder innebærer at pasienten utsettes for stråling. For eksempel, gir en CT-avbildning 10 mSv, altså mer enn det dobbelte av den årlige bakgrunnsstrålingen og 40 ganger så mye som strålevernforskriftens grense for påvirkning av allmenheten.

Flypersonell eksponeres for mer stråling enn gjennomsnittet, fordi det er mer kosmisk stråling høyt oppe i atmosfæren.



Figur 16: Stråledose fra ulike kilder og tillatt stråledose fra virksomheter. Kilde: DSA [28]

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 gjennomsnittspersonen [29].

Under normal drift, vil kjernekraftverket altså ikke tilføre personer som bor i nærmiljøet stråling. Dette vil likevel drøftes nærmere i konsekvensutredningen.

5.4. 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 en referanseverdi for miljø- og strålevernsovervåkingen 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 Smelror og Svartnes er «usikker», hvilket vil si at det ikke er mulig å gi noen klar indikasjon på aktsomhet for radon eller ikke nok data for å angi aktsomhet for radon. Den naturlige bakgrunnsstrålingen vil bli kartlagt og vurdert ifm. konsekvensutredningen eller konsesjonssøknaden.

5.5. Dagens beredskapssituasjon og konsekvenser som følge av tiltaket

Vardø er et relativt lite bysamfunn helt nordøst i Norge, og det nærmeste sykehuset befinner seg i Kirkenes. Tidvis tøffe klimatiske forhold kan føre til veistengninger og innstilte flyruter. Siden etablering av et kjernekraftverk i Vardø forventes å føre til betydelig folkevekst i Vardø 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 [15], og på regionalt nivå i Statsforvalterens i Troms og Finnmark sin risiko- og sårbarhetsanalyse [30]. Likevel, det må forventes at med etablering av kjernekraftverk i Norge så vil man måtte gjennomgå disse systemene og utvikle dem. Lærdom 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.

Selv om forskning og statistikk viser at kjernekraft er like trygt som vindkraft og solenergi, og langt tryggere enn vannkraft og fossile brensler, så er det viktig å erkjenne at risikoen ikke er null. Beredskapsplaner utarbeides for den valgte lokalitet, og konsekvensutredningen bør omfatte en risiko- og sårbarhetsanalyse der valgt lokalitet, anbefalt teknisk løsning og demografi ses opp mot risikoene.

Størrelsen på beredkapsområdene, 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.

5.5.1. IAEA sine krav til beredkapsplaner

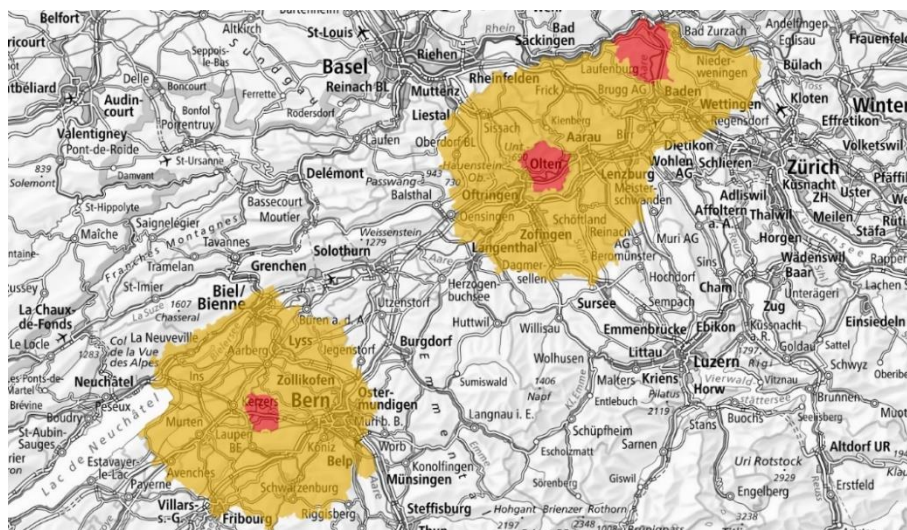
IAEA fastsetter krav til beredkapsplaner i dokumentet «IAEA General Safety Requirements No. GSR Part 7 Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency» [31]. Disse sikkerhetskravene er gjort gjeldende i Norge, gjennom vilkårene for konsesjon etter atomenergiloven [32].

En beredkapsplan skal beskrive hvordan ulykker og krisesituasjoner skal håndteres, og IAEA stiller krav til at beredkapsplanen må beskrive tiltak både inne på anlegget og i omgivelsene. Områdene som ligger nærmest kraftverket omfattes av strengest krav, som forklart i Tabell 4.

Tabell 4: Soneinndelingen i en beredkapsplan for kjernekraftverk [33].

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.
Beredkapszone (Emergency planning zone)	Dette er en samlebetegnelse for sonene for føre-var-tiltak og hastetiltak.
Utvidet beredkapszone (Extended planning distance, EPD)	Dette er området utenfor beredkapssonen. 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.
Beredkapszone for næringsmidler (Ingestion and Commodities Planning Distance, ICPD)	Dette området ligger utenfor det utvidede området for beredkapsplan (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 beredkapsområde. For eksempel, viser Figur 17 beredkapsområdene 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 beredkapsplan, men hvor responstiden kan være lengre. Hovedstaden Bern, med 133 000 innbyggere, ligger innenfor beredkapsområdet til Mühleberg, sørvest i kartutsnittet [34].



Figur 17: Beredskapsområder i Sveits. Kilde: Federal Office for Civil Protection [34]

Tabell 5 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 5: Maksimale størrelser på beredskapssoner for reaktorer med en termisk kapasitet på opptil 1000 MW [33].

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

5.5.2. Spesielle forhold rundt beredskap for små modulære reaktorer

Flere SMR-design har egenskaper som gjør at beredskapssonen kan være mindre enn for konvensjonelle reaktorer [35]. 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 tomtgrense («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

- Integrrert design av primærkretsen inn i én komponent (reduisert 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 [36]. Den amerikanske atomsikkerhetsmyndigheten U.S. Nuclear Regulatory Commission har godkjent en metode for vurdering av beredskapssonen som for mange lokasjoner kan brukes til å vise at den ikke trenger å være større enn kraftverkets utstrekning [37].

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 lokasjonen. Ifølge STUK betyr endringen at SMR kan plasseres nærmere befolkningen, gitt at det kan vises at sikkerheten ivaretas [38]. I Sverige pågår det en tilsvarende utredning av hvordan beredskapssonene kan tilpasses nye type reaktorer og nye lokasjoner for kjernekraftverk [39].

5.5.3. 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 [40].

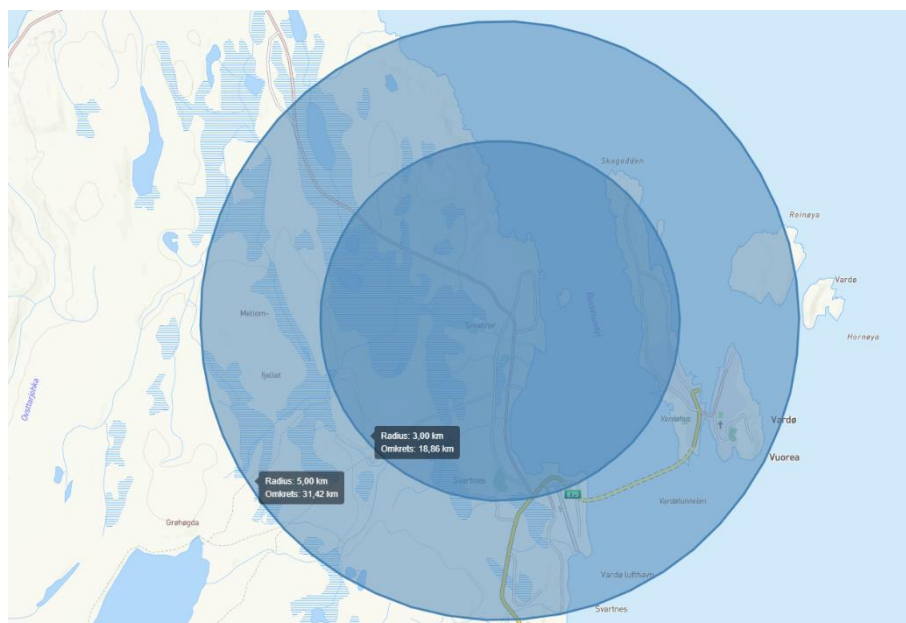
Detaljerte krav til beredskapssonene og beredkapsplanen for øvrig vil bli fastsatt gjennom den fremtidige konsekvensutredningen og konsesjonsbehandlingen, basert på dialog med lokalbefolkningen, kommunen, DSA og andre myndigheter.

Norske myndigheter har ikke vedtatt en bestemt størrelse for de ulike beredkapsområdene, 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 beredkapsområdene 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 Tabell 5.

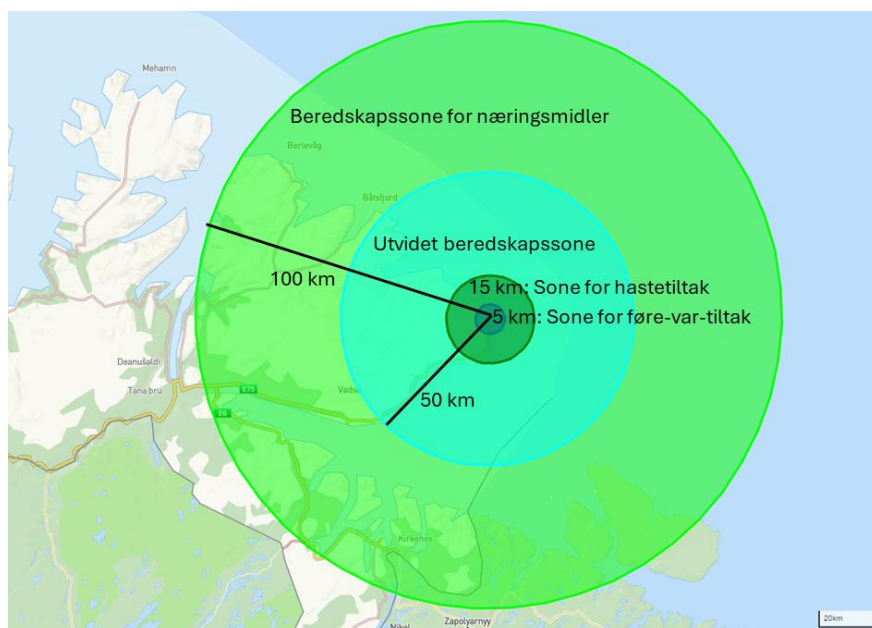
Som det fremgår av Tabell 5, anbefaler IAEA at føre-var-sonen har en radius på maksimalt 3-5 km. Figur 18 viser hvilke områder som ligger innenfor henholdsvis 3 og 5 km avstand fra lokasjonen. Deler av Vardøya ligger innenfor en avstand på 3 km, og hele øya ligger innenfor en avstand på 5 km. Det er derfor naturlig å utarbeide en beredkapsplan som omfatter hele byen.

I Vardø finnes det allerede en god atomberedskap, på grunn av kjernekraftverkene som ligger på russisk side av grensen, og på grunn av byens øde beliggenhet. Denne beredskapen omfatter varslingsrutiner, matlagre, tilfluktsrom og kommunikasjonsutstyr. Byen har derfor et godt utgangspunkt for å tilpasse beredkapsplanene til det som trengs dersom det etableres et kjernekraftverk på Smelror.

Figur 19 viser den maksimale utstrekningen til beredkapsssonene omkring lokasjonen, basert på størrelsene som er oppgitt i Tabell 5. Den utvidede beredkapssonen (radius 50 km) omfatter Varangerhalvøya øst for Vadsø og Båtsfjord. Beredkapssonen for næringsmidler (radius 100 km) omfatter hele Varangerhalvøya og deler av Sør-Varanger, samt deler av Petchenga og Fiskerhalvøya i Russland. Det er viktig å understreke at dette er generiske størrelser på beredkapssonen, og at en mer detaljert vurdering basert på en spesifikk reaktorteknologi og lokale værforhold kan gi et annet resultat. Likevel kan det vise seg at kjernekraftverket kan ha grensekryssende virkninger, på samme vis som russiske atomanlegg på Kolahalvøya kan få en påvirkning på norsk side av grensa. Dette vil undersøkes nærmere i konsekvensutredningen.



Figur 18: Områder innenfor en radius på henholdsvis 3 og 5 km fra den foreslåtte lokasjonen.



Figur 19: Maksimal utstrekning av beredskapssoner, basert på retningslinjer for konvensjonelle kjernekraftverk, ikke SMR.

5.6. Mulige konsekvenser som følge av behov for kjøling

Kjernekraftverket vil trenge vann for kjøling og lokaliteten Svartnes har god tilgang på vann, med en høyde over havet på kun 0-25 meter og en avstand til havet på kun ca. 500 meter. 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, luft eller land.

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 oppdrett av smolt.

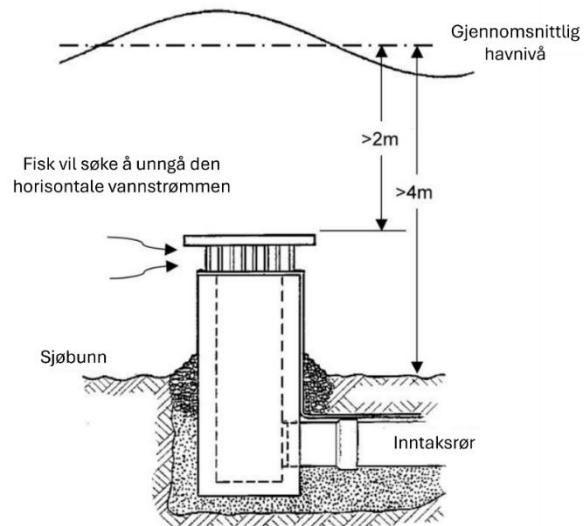
I tillegg vil konsekvensutredningen vurdere hvordan innretningene for inntak av kjølevann kan påvirke det marine livet i umiddelbar nærhet til innretningene.

Det er i denne meldingen heller ikke foretatt noen detaljerte studier av marint liv, fauna eller flora som kan påvirkes av utslippsvarme 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, omkring 16-39 m³/s for et kjernekraftverk med 600 MW kapasitet, avhengig av tillatt temperaturøkning [41]. 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 20 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 21. Kjøletårn reduserer behovet for vanntilførsel med 95 prosent eller mer, slik at et kjernekraftverk på omkring 600 MW vil trenge tilførsel av om lag 0,5 m³/s. 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 22): 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 22. 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 [42].

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



Figur 20: Skisse for inntak av kjølevann. Oversatt fra Pankratz [43].



Figur 21: Et moderne kjøletårn med som bruker både vifter og kjølevann. Foto: Cenk Endustri / Wikimedia Commons.



Figur 22: Et kjølebasseng med vanddyser ved kjernekraftverket Palo Verde. Kilde: U.S NRC [44].

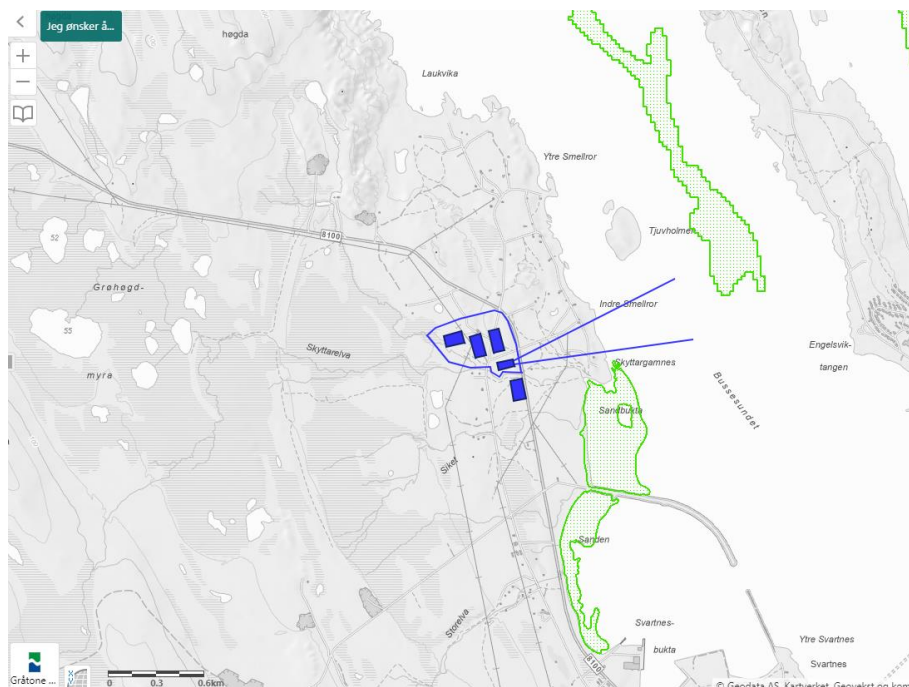
5.7. Forekomster av bløtbunn, og mulige konsekvenser som følge av tiltaket

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. Større krepsdyr benytter skjellsandbanker til parringsplasser og ved skallskifte [45]. I Bussesundet, øst for Tjuvholmen, er det en skjellsandforekomst.

Figur 23 viser forekomster av bløtbunn og skjellsand i Bussesundet utenfor tiltaksområdet, sammen med tentativ plassering av kjølevannsledninger, hvor det er tatt hensyn til bløtbunnen og skjellsanden.

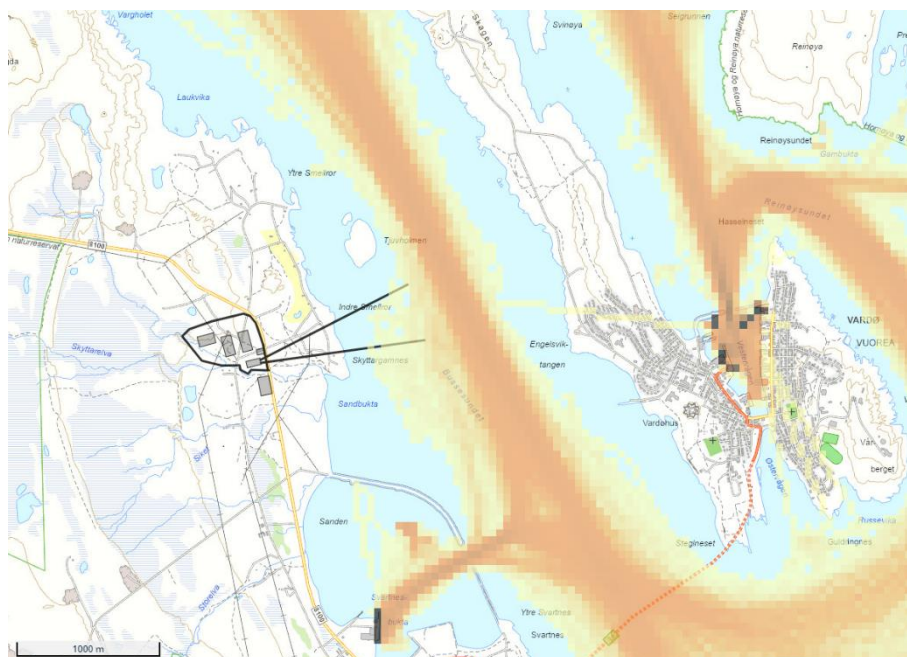
Konsekvensutredningen vil se nærmere på konsekvenser kraftverket vil kunne ha på disse habitatene, samt avbøtende tiltak dersom det skulle være behov det.



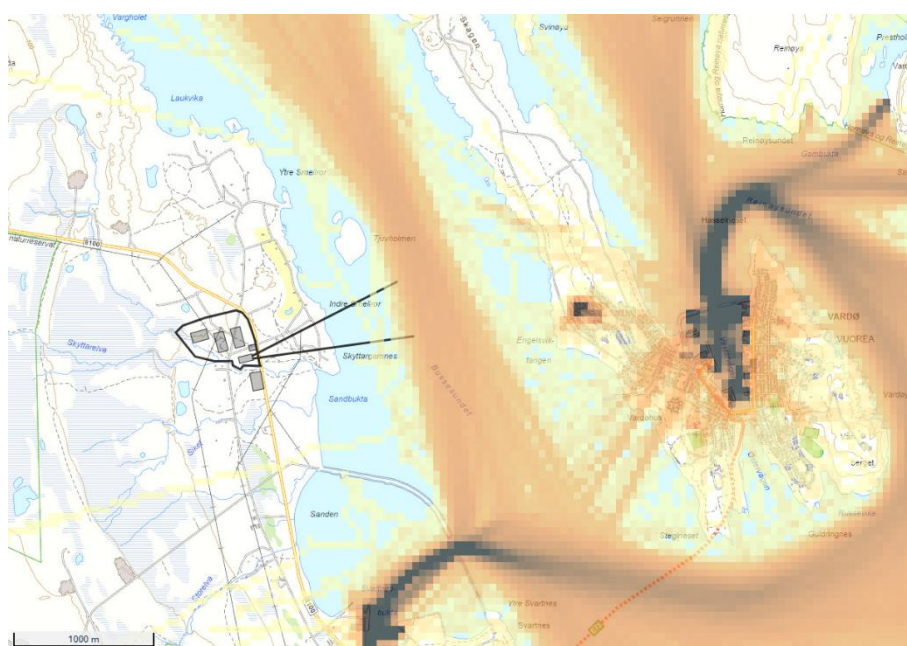
Figur 23: Bløtbunnsområder utenfor Svartnes og Smelror. Kilde: Naturbase [46].

5.8. Fiskeri, maritim trafikk og mulige påvirkninger

Fiskeri og sjøfart er viktig i Vardø, og derfor må kraftverket, inkludert innretninger for kjølevann, utformes på en måte som minimerer påvirkning på disse næringene. Figur 24 viser årstrafikken av fartøy av AIS-klasse A i 2020, som generelt er store fartøy. Figur 24 viser trafikken av fartøy av AIS-klasse B, som hovedsakelig er fiskebåter. Kartene antyder at en egnet plassering for innretninger for inntak og utslipp av kjølevann kan være sør for Tjuvholmen, vest for hovedfarleden og nord for bløtbunnsområdet som er vist i Figur 23. Tunnelene kan gjøres litt kortere enn det som er vist i tegningene, for å øke avstanden til båttrafikken. Konsekvensutredningen vil vurdere dette nærmere. Innretninger vil merkes av fysisk og i sjøkart etter behov.



Figur 24: Skipstrafikk at AIS-klasse A (skip) i 2020. Kilde: Kystinfo.no



Figur 25: AIS-klasse B-trafikk (fiskebåter og lystfartøy).

5.9. 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.

5.10. Nye arbeidsplasser og næringsaktivitet

Som fastslått i kommuneplanen, er Vardø i dag preget av fraflytning og har behov for å skape ny økonomisk aktivitet. Kjernekraftverket vil skape nye arbeidsplasser og muliggjøre ny industri og leverandørnæring. I driftsfasen vil kraftverket ha mellom 200 og 400 fulltidsansatte. I tillegg vil

ringvirkningene for samfunnet bli betydelige, og det forventes at et kjernekraftverk både direkte og indirekte vil bidra til betydelige skatteinntekter og økonomisk vekst og verdiskaping for Vardø og Finnmark for øvrig. Konsulentselskapet Menon Economics er i ferd med å gjennomføre 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.

5.11. Dagens trafikksituasjon og mulige konsekvenser som følge av tiltaket

Lokasjonen ligger ved Fylkesvei 341, et par kilometer nord for E75. Trafikken på E75 forbi Svartnes er i dag på mellom 800 og 900 kjøretøy i døgnet, i snitt over året [47]. Dette er omtrent en fjerdedel av trafikken på samme vei forbi punktet Vadsø Vest, hvor årsdøgntrafikken er på mellom 3500 og 4000 kjøretøy i døgnet [48].

I dette delkapittelet vurderer vi trafikkøkningen som kan forårsakes direkte av utbygging og drift av kjernekraftverket. I tillegg vil kjernekraftverket skape betydelig tilflytting og økt næringsaktivitet i Vardø, 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.

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.

I driftsfasen vil kraftverket ha omtrent 283 fulltidsansatte pluss noen titalls sikkerhetsvakter dersom kjernekraftverkets kapasitet på 600 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 200 ansatte reiser til og fra jobb hver dag, så tilsvarer det 400 passeringer i døgnet, som er halvparten av dagens trafikk.

Trafikkbelastning under driftsfasen er en midlertidig virkning, som skal beskrives, men ikke inkluderes i vurdering av påvirkningen. I 2022 gjennomførte Ontario Power Generation (OPG) en konsekvensutredning for et prosjekt som omfattet bygging av fire reaktorer med til sammen 1200 MW kapasitet [49], og som altså er 2-4 ganger så mye som det som er aktuelt på Svartnes. I Ontario skal den første reaktoren bygges fra 2025 til 2028, den andre fra 2029 til 2033, den tredje fra 2030 til 2034 og den fjerde fra 2031 til 2035. På det meste er det altså tre reaktorer som bygges samtidig, mens maksimalt to forventes å bygges på Svartnes. OPG anslo at det på det meste vil være 3 100 arbeidere på byggeplassen under bygging av tre reaktorer samtidig. For Vardø sin del, vil det på det meste være snakk om to tredeler av dette, altså 2000 ansatte, dersom begge reaktorene bygges ut samtidig. Disse arbeiderne vil selvsagt ikke kjøre hver sin bil til byggeplassen; noen vil bo i midlertidige boliger ved lokasjonen og andre vil innlosjeres på hoteller, campingplasser og lignende i regionen og fraktes til byggeplassen med buss, hurtigbåt eller annen kollektivtransport.

I byggefasen vil det bli trafikk i form av løsmasser som fraktes bort fra byggeplassen (i den grad massene ikke gjenbrukes på stedet; i veifundamenter, voller, moloer, utplanering og lignende) og materialer som fraktes til byggeplassen. Konsekvensutredningen vil overordnet beskrive transportbehovet og tilhørende virkninger.

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.

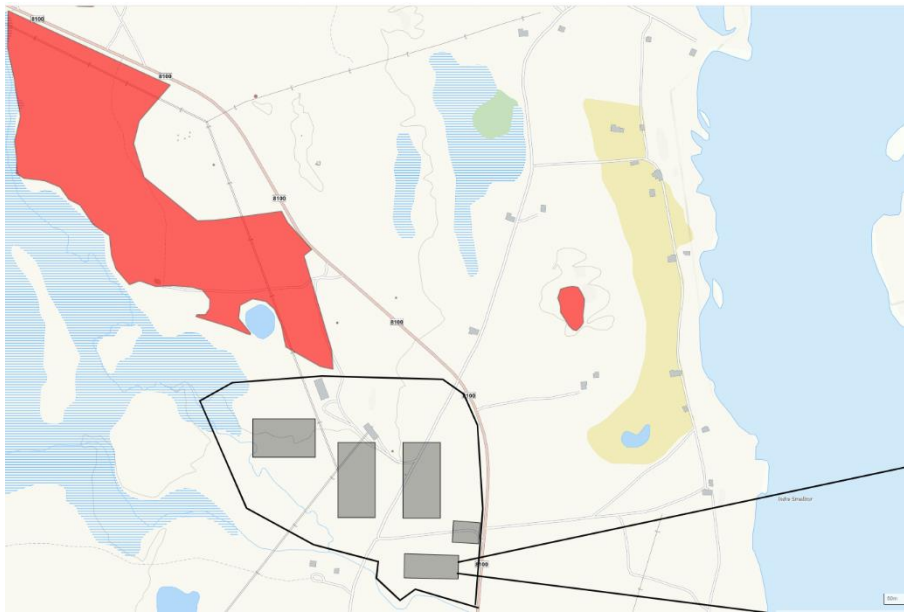
5.12. Kulturminner og konsekvenser som følge av tiltaket

Nord-vest for tiltaksområdet er det registrert et bosettingsområde fra steinalderen, se Figur 26. Dette kulturminnet er automatisk fredet iht. kulturminneloven § 4. Bosettingsområdets utstrekning er tegnet inn på forskjellig vis i kommunekart.no og kulturminnesok.no. I henhold til kommunekart.no, og i kommuneplanens arealdel, ligger bosettingsområdet helt utenfor tiltaksområdet. I kulturminnesok.no, er bosettingsområdet tegnet inn med et større areal enn i kommuneplanen, hvorav den sørøstlige delen av bosettingsområdet overlapper med tiltaksområdet.

Konsekvensutredningen vil omfatte:

- En nærmere kartlegging og avgrensning av bosettingsområdets utstrekning
- En beskrivelse av eventuelle påvirkninger på kulturminnene i området, som følge av en eventuell utbygging, samt eventuelle tilpasninger av tiltaksområdet for å unngå konflikt med kulturminnet

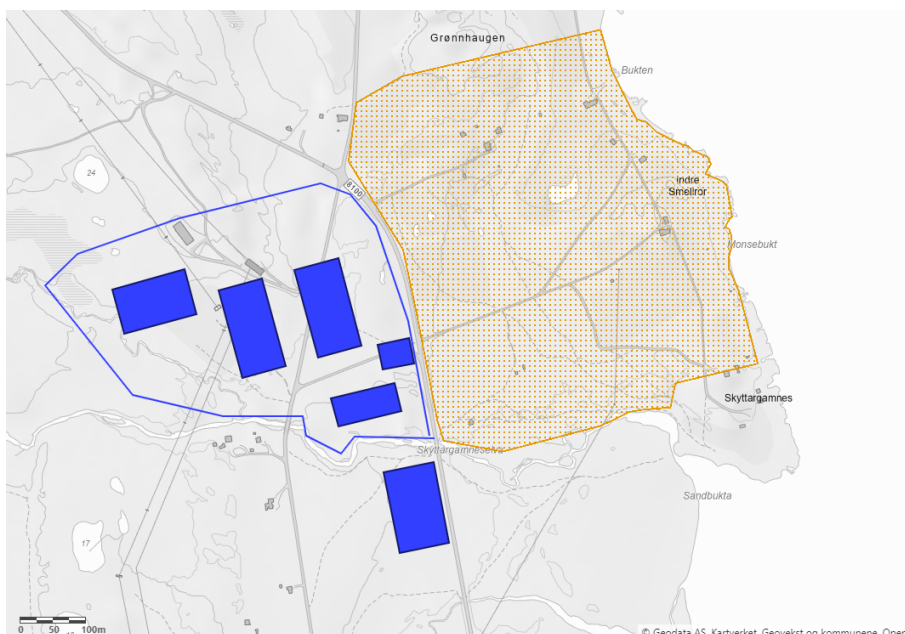
Kartleggingen og en eventuell utbygging vil bidra til å øke kunnskapsgrunnlaget om kulturminnene, og det kan bli aktuelt å lage informasjonstavler, informasjonssider og lignende for å gjøre kulturminnene og historien bak dem mer tilgjengelige for allmennheten.



Figur 26: Områdene for steinalderbosetting (rød merking). Kilde: Kommunekart.no.

5.13. Tiltakets påvirkning på kulturlandskap

Området Indre Smelror er registrert som et kulturlandskap av nasjonal og regional verdi. Ifølge Naturbase [50], utgjør Indre Smelror «et helhetlig og representativt kulturlandskap, med varierte enger rundt en pen eldre gård. Hele området har en særegen natur, med til dels rike strandvoller av flygesand og mange klipper. Ovenfor veien ut mot ytre Smelror er det flere gamle myrslåtter med steingjerder». Området har Naturbase-ID nr. KF00000470 og er vist i Figur 27.



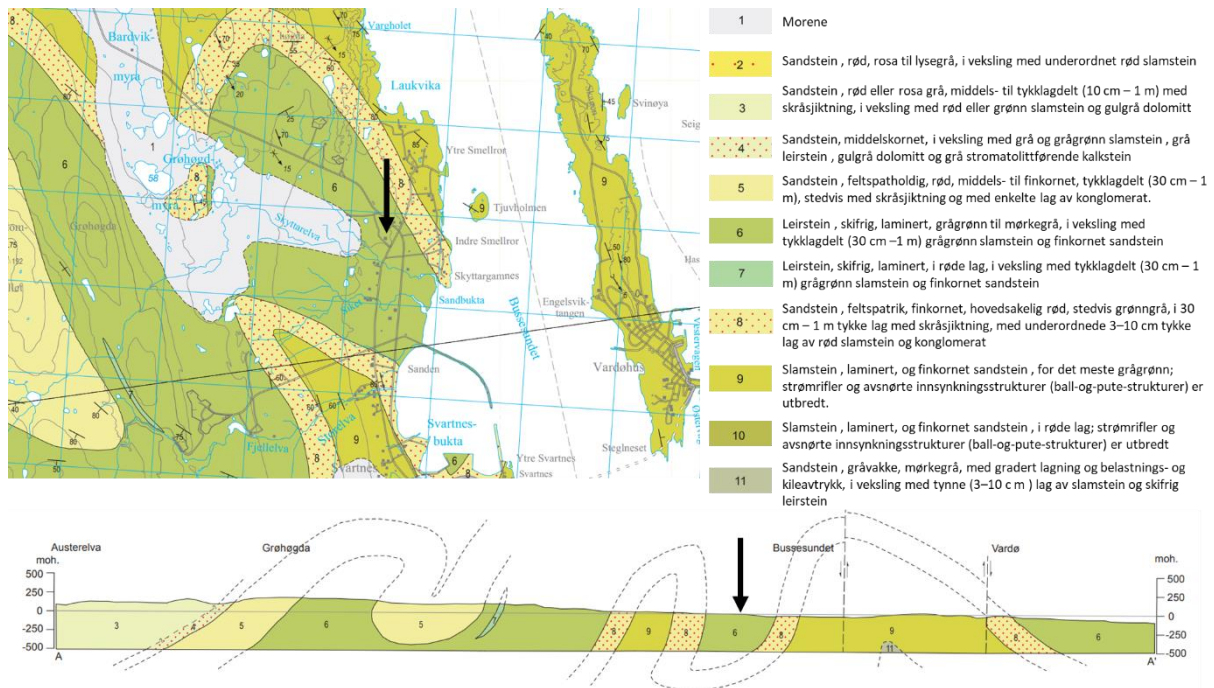
Figur 27: I oransje: Kulturlandskapet på Indre Smelror. I blått: Tiltaket. Kilde: Naturbase [50].

Det må tilstrebes at kraftverket ikke kommer i konflikt med kulturlandskapet på Indre Smelror. Selve bygningsmassen er planlagt utenfor kulturlandskapet, og ved å legge kjølevannsledninger under bakken minimerer man konflikt dersom disse må krysse Indre Smelror. Konsekvensutredningen vil se nærmere på eventuelle påvirkninger på natur og kulturlandskapet og eventuelle avbøtende tiltak.

5.14. Geologi

Figur 28 viser et utsnitt fra berggrunnskartet for Vardø. Bergartene i området er leirstein, slamstein og sandstein, med et tykt løsmassedekke. Ifølge NGUs løsmassekart består løsmassedekket av vindavsetning [51]. I forbindelse med etableringen av den nye trafostasjonen, ble det i 2015 boret 14 miljøundersøkellesbrønner omkring den nye trafoen. I GRANADA (NGUs database for borehull) er løsmassedekket registrert som morene, med en tykkelse på mer enn 10 m. Like på nordsiden av fylkesveien er det en brønn hvor dyp til fjell er 5 m ifølge GRANADA [52]. Dette tyder på at løsmassedekket i tiltaksområdet neppe er mye mer enn 10 m.

Den tilgjengelige informasjonen tyder på at berggrunnen og løsmassedekket er egnet for utbygging av et kjernekraftverk, siden de er svært like berggrunnen og løsmassedekket ved kjernekraftverket Hinkley Point C, som er i ferd med å bygges i England. Der er det et 4-10 m tykt løsmassedekke bestående av brun og gråaktig leire med høyt siltinnhold og fragmenter av leirstein og sandstein. Under løsmassedekket er det sandstein og slamstein [53].



Figur 28: Utsnitt fra berggrunnskartet for Vardø, NGU [54]. Tiltaksområdet angitt med pil.

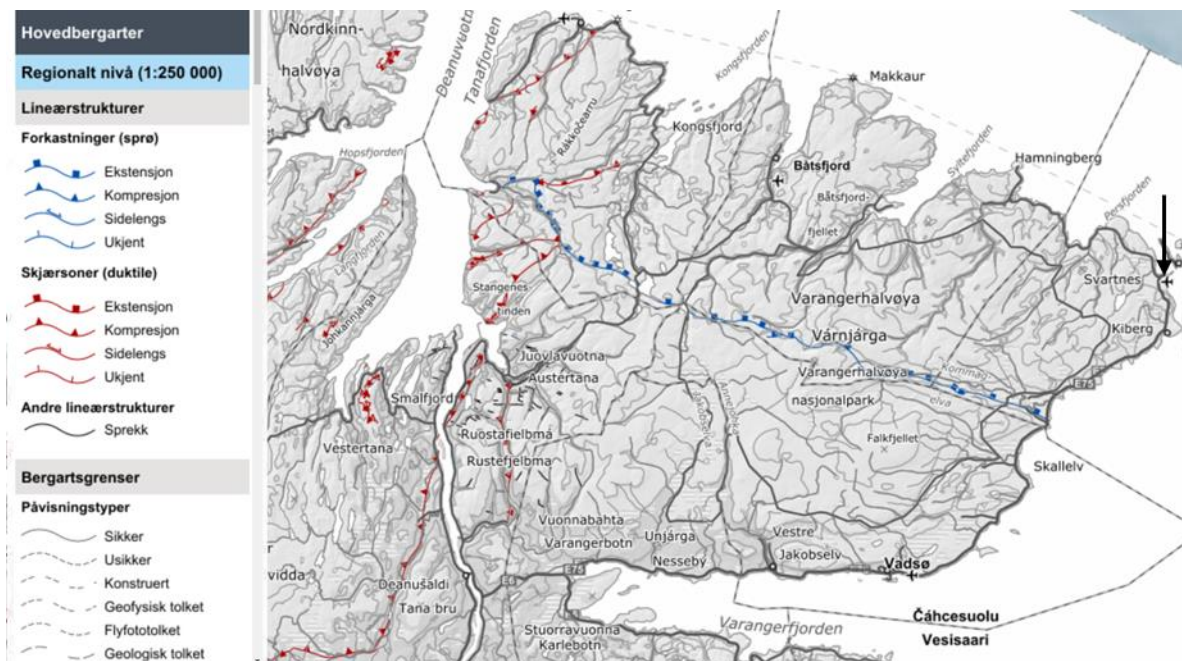
5.15. Risiko for jordskjelv

Lokaliteten er plassert i et område som har lav risiko for jordskjelv, men risiko for jordskjelv er uansett en av faktorene som IAEA anbefaler at det tas hensyn til ved utredning av et kjernekraftverk [26]. I internasjonal målestokk, har Norge liten til middels jordskjelvaktivitet, og de fleste jordskjelv i Norge har lav til moderat styrke.

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. IAEOs retningslinjer fastslår at anlegget må konstrueres for å tåle de sterkeste jordskjelvene som kan skje på den aktuelle lokasjonen med mellom 1 000 og 100 000 års mellomrom, og at ethvert atomanlegg må tåle en horisontal akselerasjon på minst $0,98 \text{ m/s}^2$ ($0,1 \text{ g}$) [55]. Den høyeste akselerasjonen i landet er beregnet på kysten av Sogn og Fjordane, med ca. 1 m/s^2 [56]. Alle de aktuelle reaktordesignene er laget for å tåle en horisontal akselerasjon på $2,9 \text{ m/s}^2$ eller mer, altså tre ganger så mye som den maksimale horisontale akselerasjonen i Norge.

Det er likevel viktig å velge en lokasjon 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 [57]. IAEA [26] foreslår å sette et krav om minimum 8 km avstand fra en aktiv forkastning til en aktuell lokasjon for et kjernekraftverk. Figur 29 viser forekomsten av forkastninger og skjærsoner på Varangerøya. Trollfjorden-Komagelvforkastningen som er tegnet inn i blått fra Trollfjorden i vest til Komagelv i øst, er den som er nærmest Vardø. Avstanden er 28 km, altså godt over det som IAEA anbefaler som en minimumsgrense.

Ifølge den informasjonen som foreligger på nåværende tidspunkt, er jordskjelvriskoen lav. Risikoen vil likevel utredes nærmere i det kommende arbeidet med konsekvensutredning og konsesjonssøknad.



Figur 29: Forkastninger og skjærsoner på Varangerhalvøya. Tiltaksområdet angitt med pil. Kilde: NGU [58].

5.16. 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 vanlig for lagring av radioaktivt avfall fra et kjernekraftverk.

Kjernekraft er den energikilden som bruker minst materialer og derfor produserer minst avfall [11]. 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 [17, 59]. Disse løsningene og Norges lovverk for radioaktivt avfall er beskrevet i kapittel 3.17 av Norsk Kjernekrafts mulighetsstudie om kjernekraft i Norge [15].

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 (kapittel 6.2). 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 [60]:

- 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 30.



Figur 30: Det sveitsiske lageret for brukt brensel. Kilde: Zwiilag 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 Vardø 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 [15].

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.

5.17. Tiltakets nærhet til lufthavn og risiko forbundet med flytrafikk

Vardø Lufthavn ligger 2,8 km i luftlinje fra den foreslåtte lokasjonen for kjernekraftverket på Smelror. Kun små fly kan bruke flyplassen, og det er derfor liten risiko forbundet med at et fly kan styrte inn i kjernekraftverket.

IAEA fastslår at en sikkerhetsvurdering av et kjernekraftverk skal omfatte en vurdering av risikoen for at et fly styrter inn i anlegget [61]. Ifølge veilederen «Hazards Associated with Human Induced External Events in Site Evaluation for Nuclear Installations» [27], 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 og flyforbudssoner
- c. Hvor ofte et fly av hver type styrter i det aktuelle området.
- d. Sannsynligheten for at et fly som styrter inn i anlegget medfører et utslipp av radioaktivitet.

Ifølge IAEOs 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 her anbefalingen som gjelder for store, konvensjonelle reaktorer.

Vardø Lufthavn ligger 2,8 km i luftlinje fra den foreslåtte lokasjonen for kjernekraftverket på Smelror. Dette er altså godt innenfor IAEOs anbefaling om å vurdere risikoen forbundet med nærliggende flyplasser. Behovet for en slik vurdering, forsterkes av at rullebanen er orientert nord-syd og at kraftverket er forslått plassert nord for flyplassen. Likevel er risikoen minimal og innenfor det som er akseptabelt ifølge internasjonal praksis, fordi Vardø lufthavn kun trafikkeres av små fly som er langt mindre enn den typen fly som moderne kjernekraftverk er laget for å tåle å bli truffet av:

- Amerikanske og europeiske myndigheter krever at kjernekraftverk skal tåle å 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 store fly kan imidlertid ikke fly til og fra Vardø Lufthavn, Svartnes. Her er rullebanen kun 965 m lang, og kan kun trafikkeres av små fly. Middels store jetfly må ha dobbelt så lange rullebaner, jf. forskrift om utforming av store flyplasser. På grunn av plassmangel er det heller ikke fysisk mulig å utvide rullebanen i fremtiden [62].

Det er derfor antatt å ikke være noen konflikt mellom kjernekraftverkets lokasjon og flyplassen, men dette vil bli videre undersøkt i arbeidet med konsekvensutredningen.

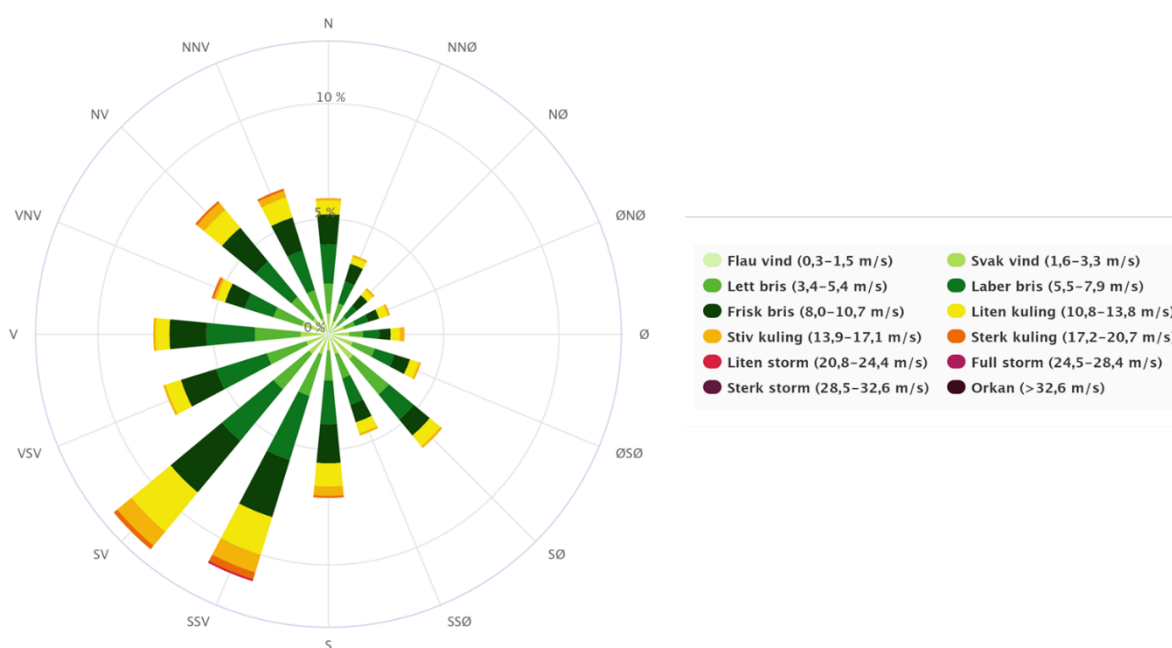
5.18. Værforhold i Vardø og mulige konsekvenser for tiltaket

Vardø har et arktisk klima, med til dels mye vind og kjølig temperatur hele året. Sterk vind, ising og kraftig nedbør er blant faktorene som IAEA anbefaler at det tas høyde for ved plassering av et kjernekraftverk [26].

Det er minst to forhold ved været i Vardø som kan være utfordrende og som vil undersøkes nærmere i konsekvensutredningen:

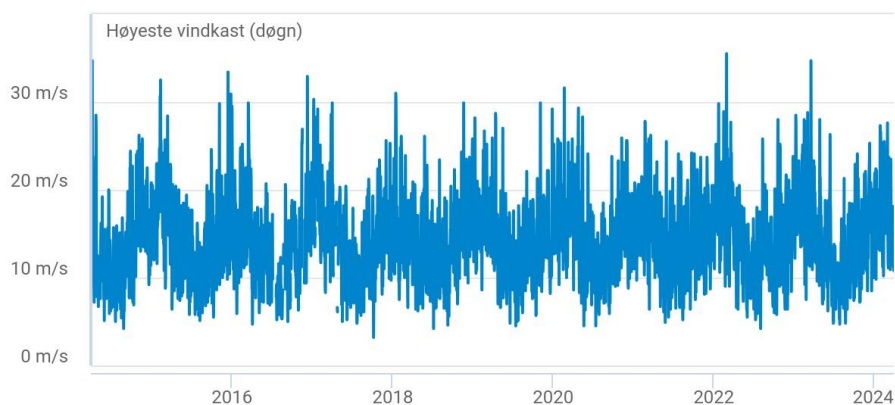
- Snøfokk: Selv om det ikke faller store mengder snø i Vardø, så har den snøen som kommer en tendens til å fukke seg. Anlegget må utformes og driftes på en måte som unngår at dette blir et problem.
- Ising: Om vinteren dannes det ofte is på veier og andre overflater. Kjøletårn, kjølebasseng og andre deler av anlegget som kan påvirkes av isdannelse må utformes og driftes på en måte som gjør at dette ikke blir et problem. Samtidig kan varmen fra kjernekraftverket benyttes til å varme opp utstyr, veier, fortau og dermed motvirke dette problemet og dermed utnytte overskuddsvarmen og redusere behovet for kjølevann.

Figur 31 viser middelvindstyrken og tilhørende vindretning, målt ved Vardø Lufthavn 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 ofte i Vardø, men sjelden veldig sterkt. Det blåser for det meste fra sørvest og sør-sørvest, og mer fra vest enn fra øst.



Figur 31: Vindrose for Vardø Lufthavn, data fra mars 2014 til mars 2024. Kilde: seklima.no [63].

Figur 32 viser styrken på det sterkeste vindkastet som har blitt målt i løpet av hver dag de siste ti årene. Det sterkeste vindkastet var på 36 m/s, som tilsvarer orkan. 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. Vardøs sterkeste vindkast ligger altså godt under det som amerikanskdesignede kjernekraftverker laget for å tåle.



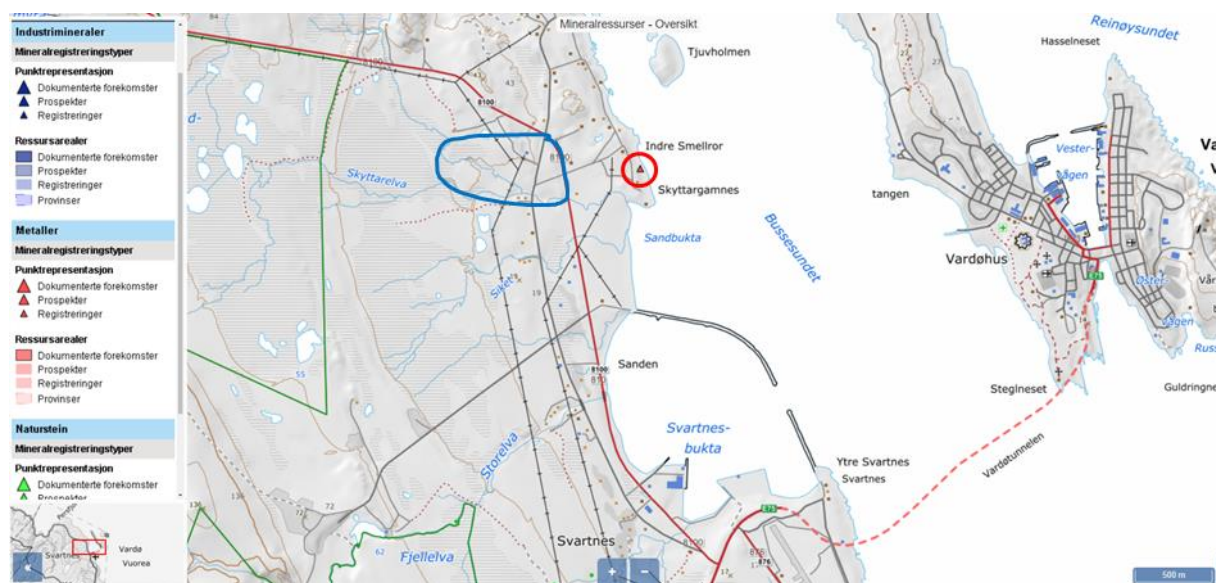
Figur 32: Sterkeste vindkast målt ved Vardø Lufthavn i løpet av hvert døgn. Kilde: seklima.no [63].

Ved bygging av kjernekraftverk i Norge, må det tas høyde for risikoen for ekstremt snøfall og den resulterende tyngden som snøen kan legge på strukturer og eventuelle utfordringer med fremkommelighet. Ved værstasjonen Finnesvatnet ved Komagvær er maksimal observert snødybde 43 cm, som ikke utgjør noen risiko. Fra 2004 til 2023 var gjennomsnittlig årsnedbør ved Vardø Radio værstasjon 610 mm. Den høyeste årsnedbøren var 920 mm, som er under snittet for Norge [63], men snøfokk som følge av vind i kombinasjon med snø kan som nevnt skape store variasjoner i snødybde.

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

5.19. Mineralressurser

Konsekvensutredningsforskriften krever at det tas hensyn til eventuelle mineralressurser. Mineralressursdatabasen til NGU inneholder én registrering fra området: På Skyttargamnes, øst for tiltaksområdet på Smelror, er det en registrering av ressurstypen jernmetaller. Registreringen er tildelt råstoffbetydning «Liten betydning» i NGUs database [64].



Figur 33: Rød sirkel: Mineralressurs. Blått: Tiltaksområdet. Kilde: NGU [64].

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.

5.20. Grunnvannsforhold og mulige konsekvenser

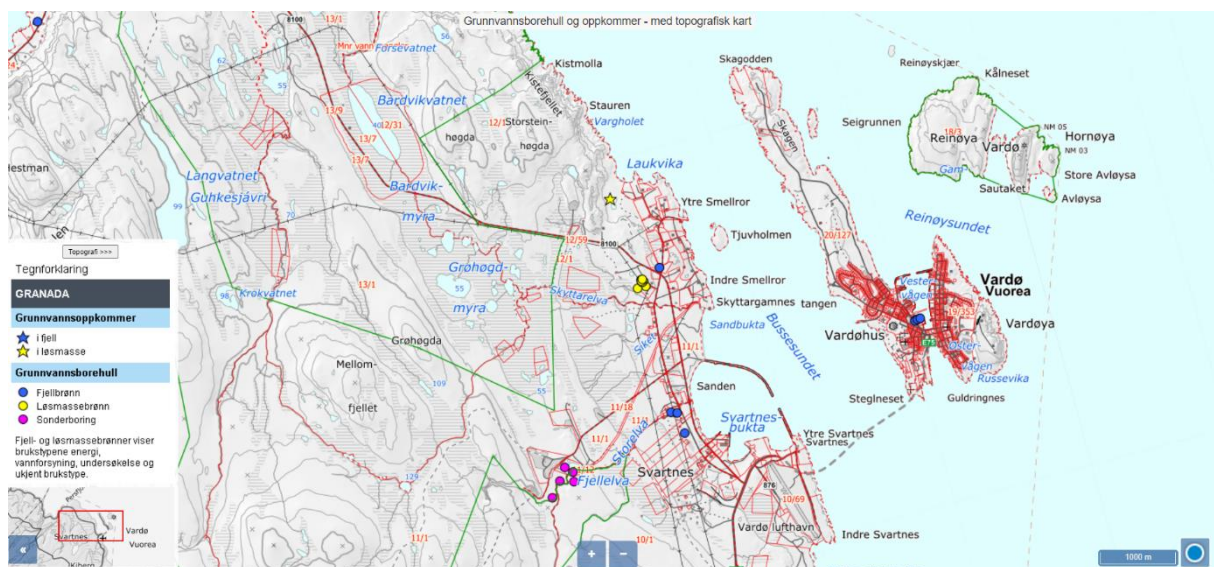
Moderne kjernekraftverk har ingen utslipp til grunnen, men utbyggingen kan, i likhet med utbygging av annen form for industri, påvirke grunnvannet ved å endre på tilsig og drenering.

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 [52].

Figur 34 viser registrerte grunnvannsborehull og oppkommer omkring Svartnes. Klyngen med gule sirkler midt i bildet viser grunnundersøkellesbrønner som ble boret i 2015, antageligvis ifm. bygging av den nye trafostasjon på Smelror, som ligger akkurat der hvor disse brønnene er registrert. 270 m nordøst for denne er det tegnet inn en blå sirkel som representerer en vannforsyningsbrønn knyttet til en enkelthusholdning. 1,7 km sør for transformatorstasjonen, innenfor Svartnesbukta, er det registrert ytterligere tre vannforsyningsbrønner. En drøy kilometer nord for transformatorstasjonen er det et grunnvannsoppkomme, som er markert med en gul stjerne i Figur 34. De rosa sirlkene ved Fjellelva viser sonderingsbrønner som antageligvis ble gjennomført ifm. etablering av ny vanntilførsel fra Oksevatnet som ligger i sør, utenfor bildet.

Kraftverket og tilhørende infrastruktur bør plasseres og utformes på en måte som gjør at det ikke kommer i konflikt med drikkevannsbrønnen og grunnvannsoppkommet på Smelror. Dette fremstår ikke som noe problem, men vil vurderes nærmere i konsekvensutredningen. Det kan også være et alternativ å tilby eiendommen som i dag har en drikkevannsbrønn å koble seg på drikkevannsforsyningen til kraftverket, som antageligvis vil kobles på det kommunale drikkevannsnettet.

Konsekvensutredningen vil omfatte en nærmere vurdering av eventuell påvirkning på grunnvannet.

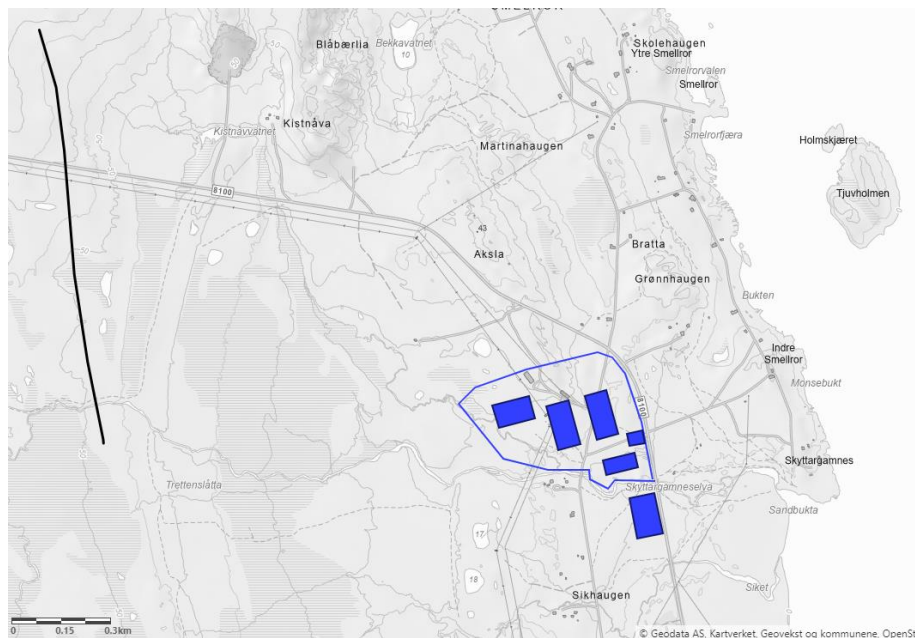


Figur 34: Fra grunnvannsdatabasen GRANADA. Kilde: NGU [52].

5.21. Reindrift og mulige påvirkninger

Hele Finnmark er et reinbeiteområde. Alle former for næringsvirksomhet eller annen aktivitet må derfor gjennomføres på en måte som tar mest mulig hensyn til reindriftnæringa. Vardø kommune er en del av reinbeitedistrikt 6. Ifølge Reindriftskartet, er det vårbeite og sommerbeite på Smelror og Svartnes, men ingen flyttleier, oppsamlingsområder, anlegg, midlertidige sperregjerder, reindriftsanlegg eller beitehager [65].

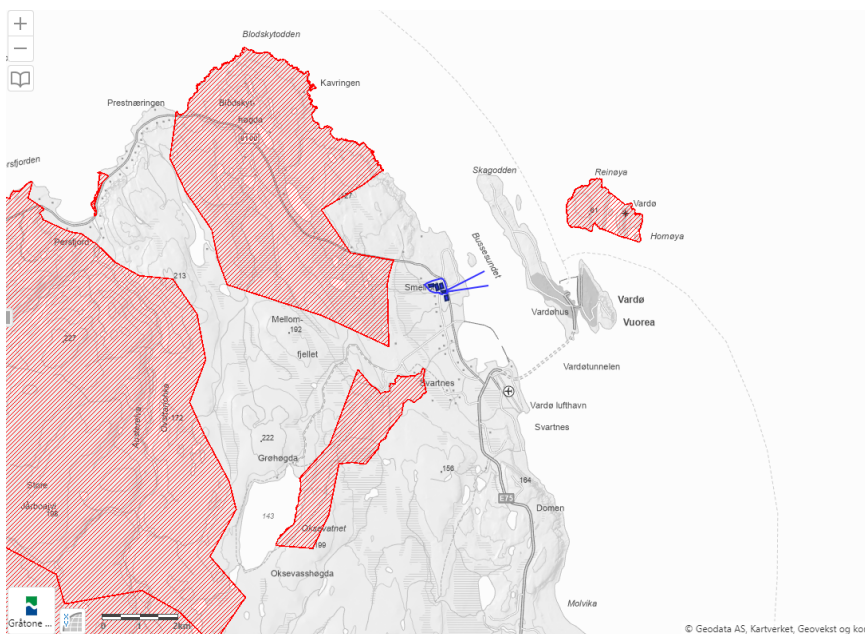
Det er imidlertid et trekkleie vest for trafoen på Smelror. Trekkleier er naturlige trekk mellom ulike beiteområder og forbi passasjer, der reinen trekker av seg selv, enten enkeltvis eller i flokk [66]. Dette er til forskjell fra flyttleier, som er lengre leier eller traséer i terrenget der reinen enten drives/ledes/føres eller trekker selv mellom årstidsbeitene [67]. Trekkleiet som er tegnet inn vest for Smelror ligger innenfor naturvernområdet vest for Smelror (merket med rød skravering i Figur 36). Utbygging i naturvernområdet er utelukket, og trekket er derfor vernet. Det kan likevel hende at reinen vil påvirkes av støy eller trafikk under byggefasen til kraftverket. Dette må drøftes nærmere med reindriftnæringa i den videre prosessen, inkludert konsekvensutredningen.



Figur 35: Trekkleie (sort strek) for reindriftnæringa i området. Kilde: Naturbase [46].

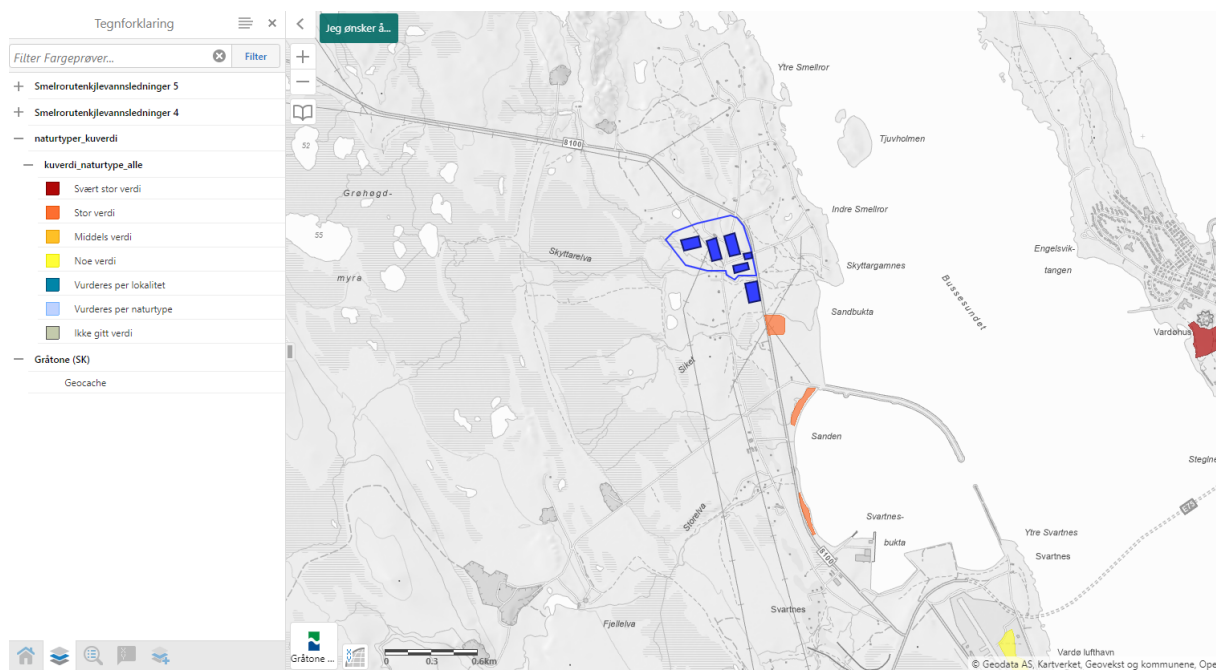
5.22. Naturvernområder og arter av særskilt forvaltningsinteresse

Store deler av den østlige delen av Varangerhalvøya er en del av Varangerhalvøya nasjonalpark og andre naturvernområder. Figur 36 viser at tiltaksområdet ikke ligger innenfor et naturvernområde.



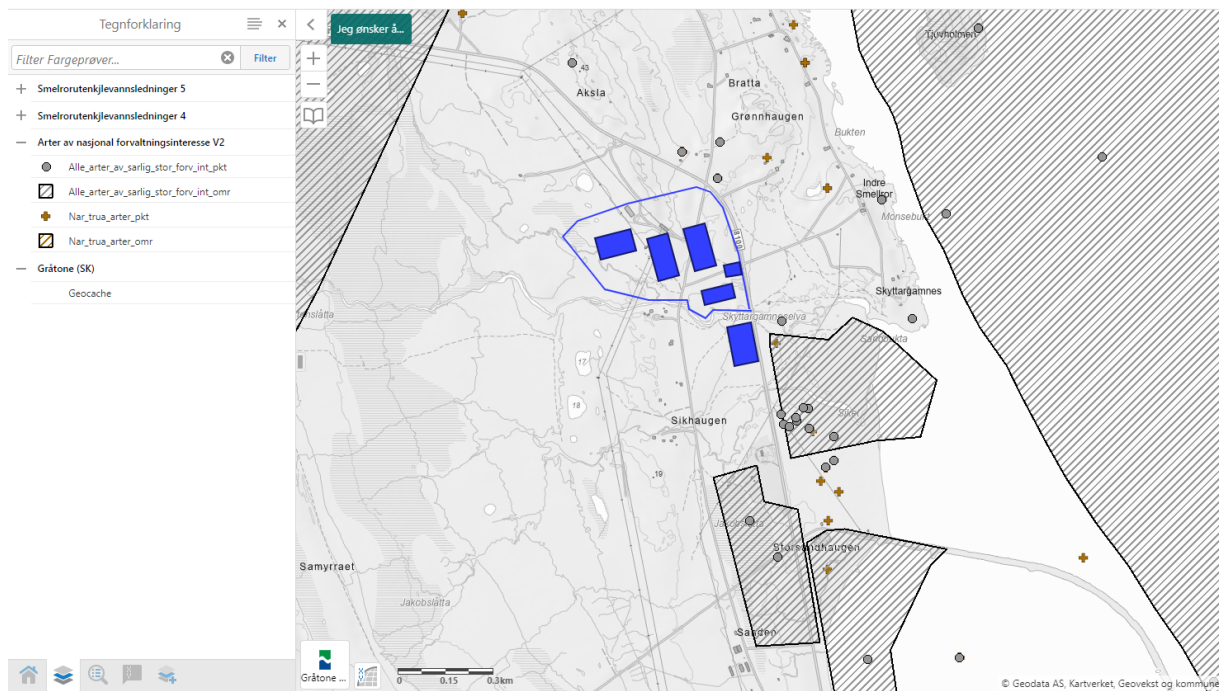
Figur 36: Naturvernområder omkring tiltaksområdet. Kilde: Naturbase [46].

Naturbase.no inneholder informasjon om områder for natur og friluftsliv som har betydning for konsekvensutredninger. Figur 37 viser et utsnitt fra databasen. Det oransje feltet midt i figuren, ved Sandbukta, er det mest relevante området. Det har ID-nr. BN00091863 i Naturbase, og er et sanddynefelt som er registrert med verdien «Svært viktig». Det ligger mellom hovedveien (i vest) og sjøen (i øst), og strekker seg fra elva Siket og ca. 100 m sørover [68]. Slik det er registrert, ligger sanddynefeltet utenfor området som er planlagt for utbyggingen.



Figur 37: Utsnitt fra Naturbase Kart. Kilde: Naturbase [46].

Figur 38 viser at lokasjonen ligger ikke innenfor noen registrerte leveområder eller hot-spots for arter av særlig forvaltningsinteresse.

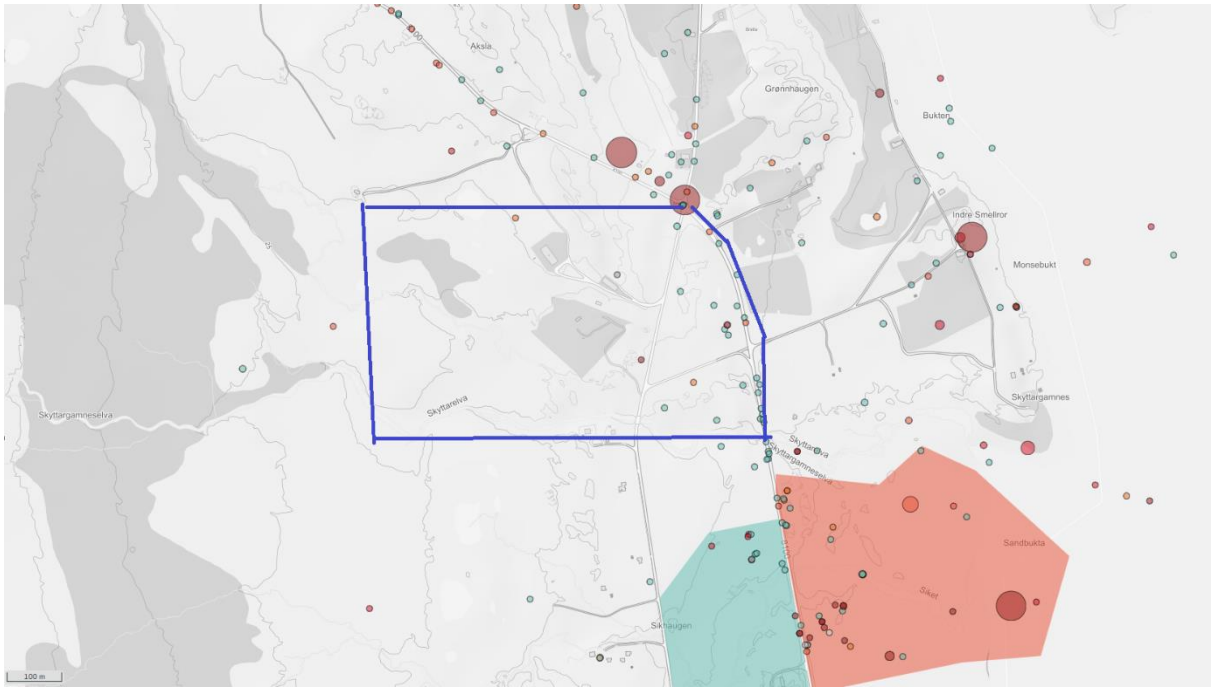


Figur 38: Observasjoner og leveområder for arter av særlig forvaltningsinteresse. Kilde: Naturbase [46].

Figur 39 er et kartutsnitt fra Artsdatabanken, som viser registrerte arter i området. Følgende rødlistede arter har blitt observert i området innenfor og omkring lokasjonen:

- Lomvi
- Polarlomvi
- Lappspurv
- Tyvjo
- Alke
- Taigasædgås
- Hare

I tillegg har det blitt observert arter som ikke er rødlistet. Konsekvensutredningen vil undersøke kraftverkets påvirkning på rødlistede arter.



Figur 39: Kartutsnitt fra Artsdatabanken, som viser registrerte arter i området. Kraftverkets utstrekning er anslått med blå linje.

Eventuelle naturpåvirkninger vil vurderes i konsekvensutredningen, i tråd med Miljødirektoratets håndbok M-1941.

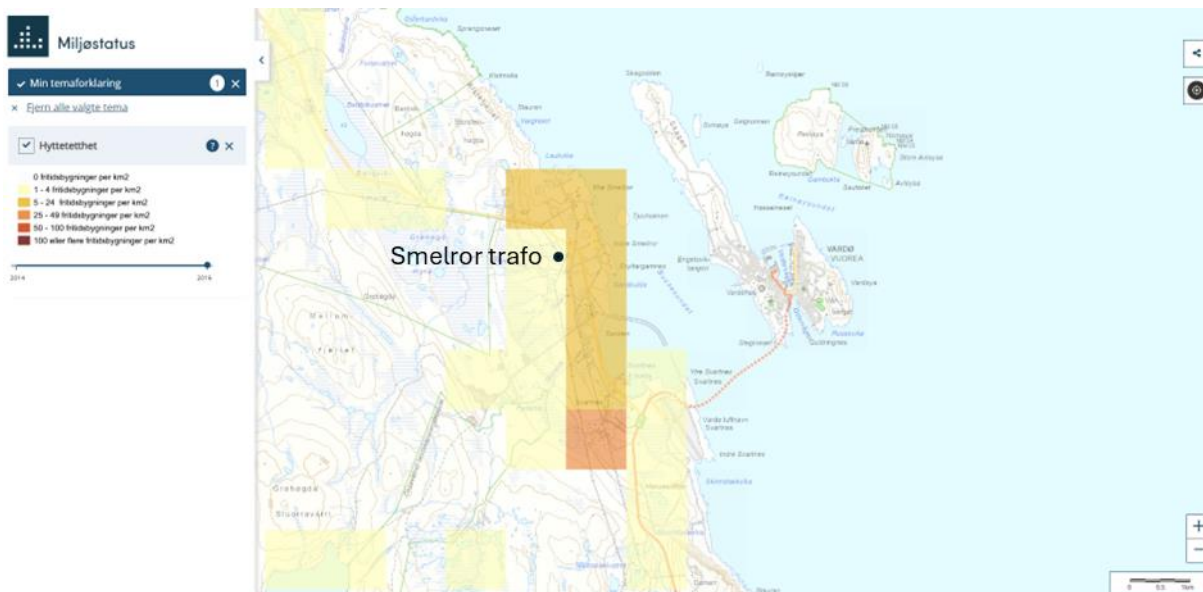
5.23. Eksisterende bebyggelse og mulig påvirkning av tiltaket

Figur 40 viser befolkningsmønsteret i Vardø. Bosetningene er avgrenset til byen (øya) og nord på Smelror.



Figur 40: Befolkningstetthet omkring Vardø. Kilde: Miljøstatus [69].

Figur 41 viser hyttetettheten i området. Den viser at hyttetettheten på Svartnes og Smelror er mellom 5 og 24 fritidsbygninger pr. km².



Figur 41: Hyttetetthet i området. Kilde: Miljøstatus [69].

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.

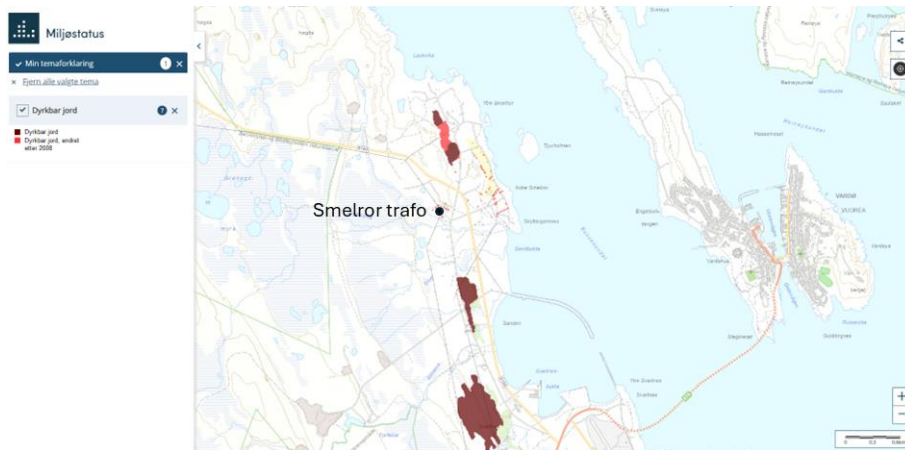
5.24. Samlede virkninger fra næringsvirksomhet

Konsekvensutredningen vil vurdere den samlede virkningen av kjernekraftverket og annen virksomhet i nærheten. Ifølge Miljøstatus [69], er det ingen virksomheter på Smelror, Svartnes eller Vardø som har tillatelse til utslipp til luft eller vann. I tillegg til kjernekraftverket og industri som etableres i forbindelse med kraftverket, kan følgende virksomhet påvirke miljøet:

- Oppdrett av smolt. Et areal på Svartnes er regulert for dette formålet.
- Annen industri.
- Flyplassen
- Fiske og sjøfart

5.25. Dyrkbar jord og mulige konsekvenser

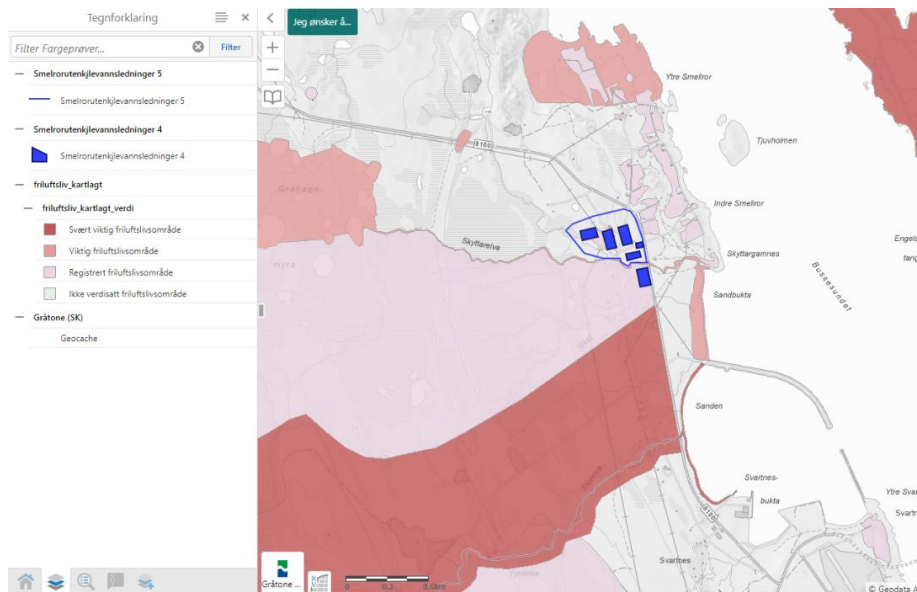
Figur 42 viser dyrkbar jord ved Svartnes og Smelror. Tiltaket forventes ikke å påvirke disse arealene. Dette vil likevel undersøkes nærmere i konsekvensutredningen.



Figur 42: Arealer som er registrert som dyrkbær jord. Kilde: Miljøstatus [69].

5.26. Friluftsliv og mulige konsekvenser

Som vist i Figur 43, inngår ikke kraftverket i et friluftslivsområde. Administrasjonsbygget (den sørligste blå firkanten i figuren) er plassert innenfor grensen til et registrert friluftsområde. Dette kan om nødvendig plasseres et annet sted. Påvirkningen på friluftslivshensyn, og eventuelle avbøtende tiltak, vil like fullt bli vurdert i konsekvensutredningen. Avbøtende tiltak kan for eksempel omfatte å 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 43: Kartlagte og verdsatte friluftslivsområder i området. Kilde: Naturbase [46].

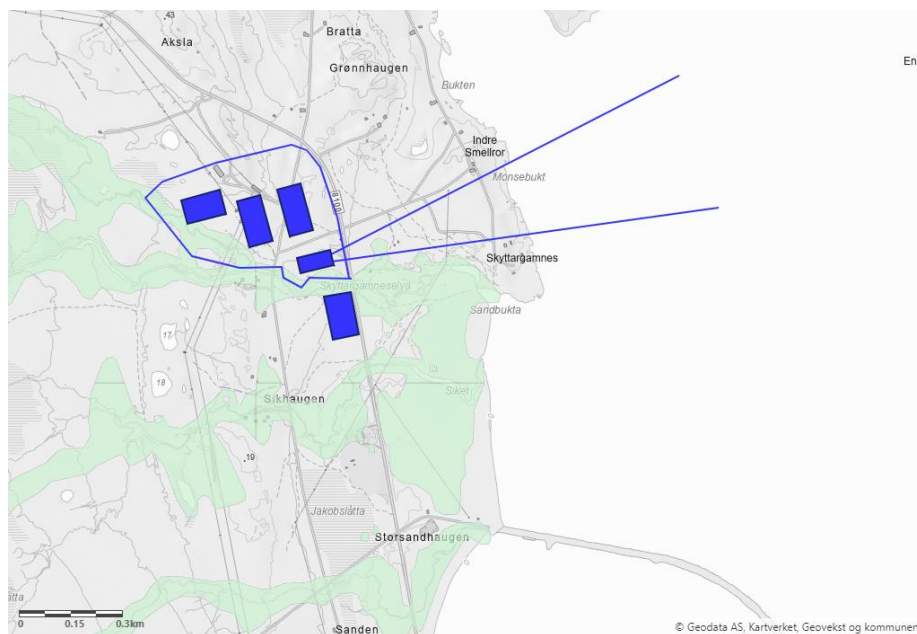
5.27. Risiko for flom

Figur 44 viser tiltaksområdet, kombinert med NVEs aktsomhetskart for flom. I slike aktsomhetssoner, bør flomfaren vurderes, og tiltak bør utformes på en måte som hindrer fare for flom. Det samme gjelder adkomstveier og annen infrastruktur som kan være sårbar for flom. Tiltaksområdet ligger delvis innenfor aktsomhetssonen for flom. Det at et areal er innenfor en aktsomhetsone for flom betyr imidlertid ikke at det er uegnet for bygging av et kjernekraftverk, men det betyr at anlegget må tilpasses flomfaren, f.eks. ved hjelp av [70]:

- Kantsikring og utforing
- Flomvoller
- Å senke eller utvide elva
- Å avlede elva gjennom kulvert, tunnel eller kanal
- Etablering av et forsinkingsbasseng oppstrøms fra kraftverket, for å jevne ut flomtappen.

Slike inngrep kan legge til rette for at vassdraget brukes som en del av forsyningen av anlegget med kjølevann eller vann til annen bruk.

Tiltak for å sikre anlegget mot flom, og eventuelle muligheter for å utnytte vassdraget til kjølevann, vil inngå i konsekvensutredningen.



Figur 44: Aktsomhetssoner for flom. Kilde: NVE [71].

5.28. Stormflo

Den foreslåtte lokaliteten ligger inntil 25 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 45 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 lokasjonen ligger som vist 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.



Figur 45: Anslått havnivå ved stormflo med 1000 års returtid i år 2090. Kilde: Miljøstatus [69].

5.29. Forsvarets radarer og mulige konsekvenser

Forsvarets radaranlegg i Vardø (GLOBUS II og III) er et anlegg av internasjonal interesse som må hensyntas. Hensynet til Forsvarets radarer har utelukket utbygging av vindkraftverk i store deler av Vardø kommune. Fordi kjernekraftverket vil være mye mindre, er den samme problemstillingen sannsynligvis ikke aktuell når det gjelder kjernekraft. Eventuelle påvirkninger på radarene vil undersøkes nærmere i konsekvensutredningen.

En annen problemstilling som må undersøkes nærmere, er risikoen for elektromagnetisk interferens. Radarene sender tidvis ut sterke radiobølger som kan ha en påvirkning på elektronisk utstyr. Kjernekraftverket må plasseres og utformes på en måte som gjør at slik interferens ikke påvirker sikkerheten på kraftverket.

Kjernekraftverket vil bidra positivt til driften av Forsvarets radarer ved å levere stabil kraftproduksjon til disse kraftkrevende installasjonene. I tillegg vil arbeidsplassene og næringsvirksomheten skapes av kjernekraftverket gjøre Vardø mer attraktivt å bosette seg i, og dermed gjøre det enklere å rekruttere og beholde personell til Forsvarets anlegg, og den økte bosettingen og aktiviteten vil bidra positivt til totalforsvaret i et strategisk viktig område.

5.30. Tilgang på nett

Kapittel 8.2.7 beskriver dagens nettinfrastruktur og alternative tiltak for å etablere tilstrekkelig kapasitet i kraftnettet.

5.31. Samlede virkninger

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

5.32. Kriterier for valg av lokasjon

Basert på det som har blitt beskrevet tidligere i dette kapittelet, har følgende kriteriet blitt lagt til grunn for valg og avgrensning av lokasjon i Vardø:

- a. Kraftverket bør ligge i nærheten av Fylkesvei 341.
- b. Kraftverket og tilhørende infrastruktur bør ikke komme i konflikt med kulturminner
- c. Kraftverket bør ikke komme i konflikt med kulturlandskapet på Indre Smelror. Dette oppnås ved å legge kjølevannsledninger under bakken, dersom de skal krysse Indre Smelror.
- d. Mineralforekomsten som har blitt registrert på Smelror må vurderes nærmere, men fordi den er registrert som av liten betydning, antas den å ikke være til hinder for en utbygging av underjordiske kjølevannsledninger.
- e. Kraftverket bør ligge i nærheten av trafostasjonen på Smelror, for å kunne utnytte trafostasjonen og eksisterende ledningstrase
- f. Kraftverket og tilhørende infrastruktur bør plasseres og utformes på en måte som gjør at det ikke kommer i konflikt med drikkevannsbrønnen og grunnvannsoppkommet på Smelror (se Figur 34). Det kan også være et alternativ å tilby eiendommen som i dag har en drikkevannsbrønn å koble seg på drikkevannsforsyningen til kraftverket, som antageligvis vil kobles på det kommunale drikkevannsnettet.
- g. Kraftverket må plasseres og utformes slik at det i minst mulig grad kommer i konflikt med reindriftsnæringen.
- h. Kraftverket må plasseres utenfor naturvernområder (Figur 36)
- i. Kraftverket bør ikke plasseres innenfor sanddynefeltet Sandbukta (Figur 37)
- j. Kraftverket bør ikke plasseres innenfor de registrerte leveområdene for arter av særlig forvaltningsinteresse (Figur 38).
- k. Kjølevannsledninger bør være underjordiske og ikke innebære inngrep i bløtbunnsområdene eller skjellsandforekomsten utenfor Smelror og Svartnes (Figur 23).
- l. Kraftverket og infrastruktur bør i den grad det er mulig bygges på et sted og på en måte som ikke innebærer inngrep i våtmarker på land.
- m. Kraftverket skal helst bygges på et areal som i dag ikke er i bruk til boliger, fritidsboliger eller næringsvirksomhet.
- n. Kraftverket skal helst ikke bygges på dyrkbar jord (Figur 42).
- o. Kraftverket bør helst ikke bygges innenfor et kartlagt og verdsatt friluftslivsområde. Viktige og svært viktige friluftslivsområder vektlegges mer enn kun registrerte friluftslivsområder.
- p. Kraftverket må bygges på et sted og på en måte som gjør at det ikke er risiko for oversvømmelse, verken som følge av flom eller stormflo (kapittel 5.27 og 5.28).
- q. Kraftverket bør plasseres på et sted hvor det kan levere fjernvarme til Vardø og damp til industri på Svartnes. Det kan det fra hvor som helst på Svartnes/Smelror.

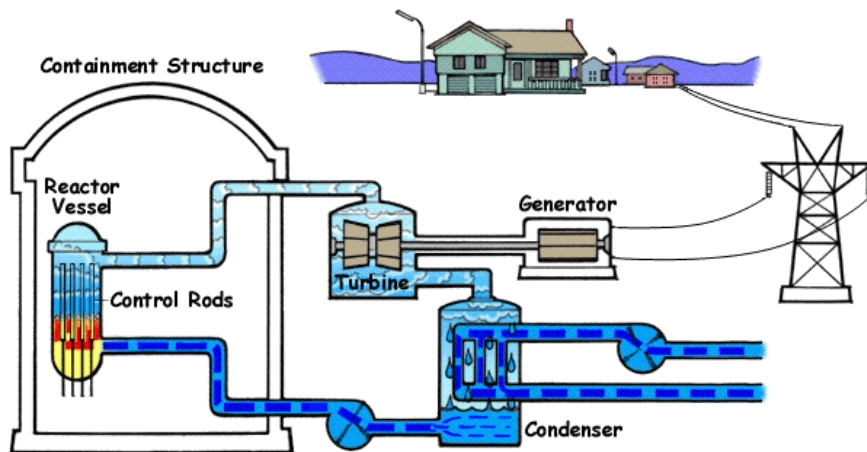
6. BESKRIVELSE AV KRAFTVERKET

6.1. Generell beskrivelse

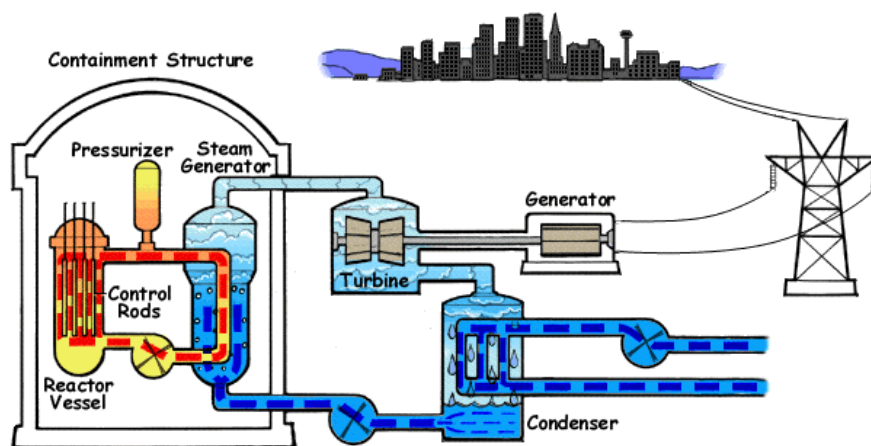
Kraftverket vil bestå av en eller flere SMR som til sammen vil produsere opptil 5 TWh årlig, dersom tiltaket gjennomføres i sin helhet. Lavere kapasitet enn dette er også aktuelt, dersom det ikke etableres tilstrekkelig nettkapasitet eller nytt lokalt kraftforbruk.

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

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 46), dannes dampen som driver turbinen i selve reaktoren, mens i en trykvannsreaktor dannes dampen i en dampgenerator, som vist i Figur 47.



Figur 46: Skisse av hvordan en kokvannsreaktor fungerer. Kilde: US NRC.



Figur 47: Skisse av hvordan en trykvannsreaktor 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 IAEOs medlemsstater kan finnes i 2022-utgaven av dette dokumentet [72].

De aktuelle reaktorene bruker brensel som består av keramiske pellets av materialet uranoksid, som er anrikt 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 selvopprettende kjedereaksjon. Det finnes også andre brenselvarianter, men keramisk uranoksid er den vanligste.

6.2. 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).

6.2.1. 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 [73], 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.

6.2.2. 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.

6.2.3. 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 48: 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.

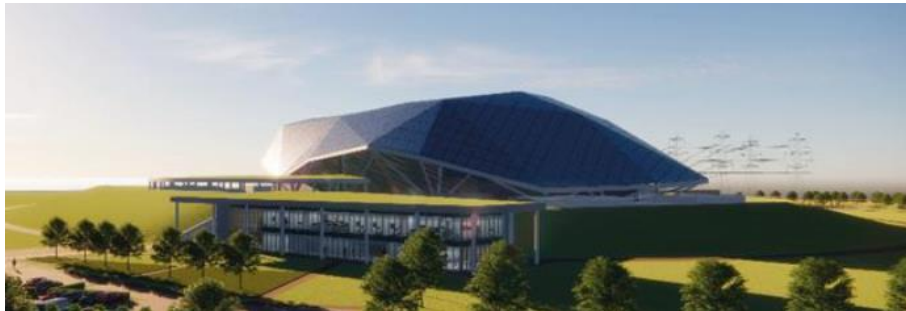
6.2.4. Nuscale VOYGR

Nuscale VOYGR™ er en trykkvannsreaktor som er designet for å gi skalerbare og fleksibel energiproduksjon [72]. 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.

6.2.5. 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.



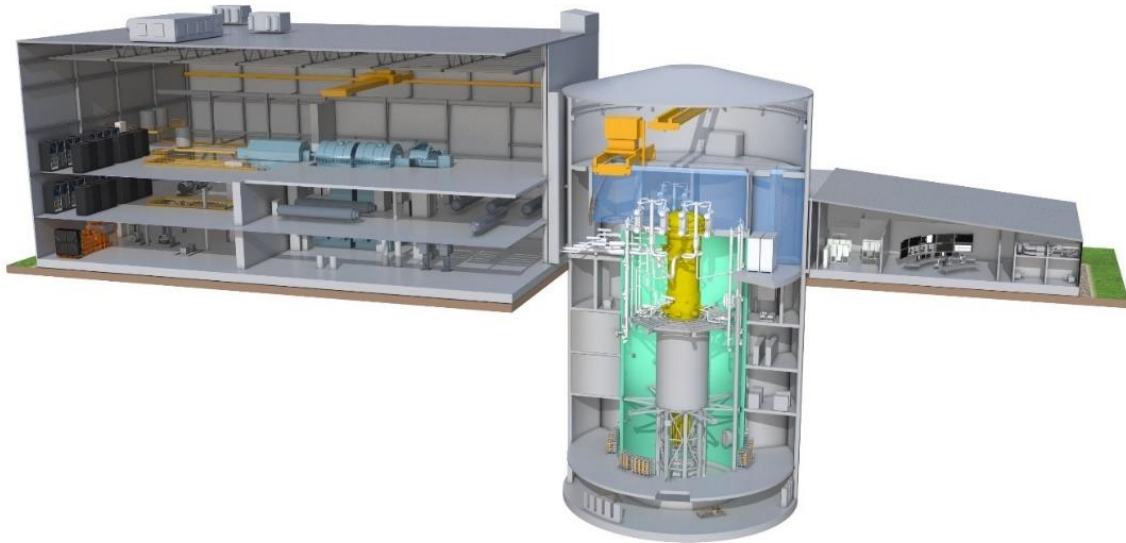
Figur 49: Illustrasjon av Rolls-Royce SMR-reaktor. Kilde: IAEA [72]

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 velprøvede teknologier, og testing er utført ved hjelp av etablerte testfasiliteter for validering av sikkerhetskrav. Planene for avfallshåndtering for Rolls-Royce SMR består av velprøvede og de beste tilgjengelige teknikker og teknologier, og har blitt utviklet for å forenkle dekommisjonering og avfallshåndtering.

6.2.6. GE-Hitachi Nuclear Energy BWRX-300.

BWRX-300 er en SMR designet av GE-Hitachi Nuclear Energy [72]. 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 50: Illustrasjon av GE-Hitachi Nuclear Energy BWRX-300. Kilde: IAEA [72]

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.

6.2.7. 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 51: 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.

6.3. Tiltakets levetid

SMR-kjernerkeftverket 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.

7. BESKRIVELSE AV UTREDNINGSPROSESSEN

7.1. Krav om melding med forslag til utredningsprogram

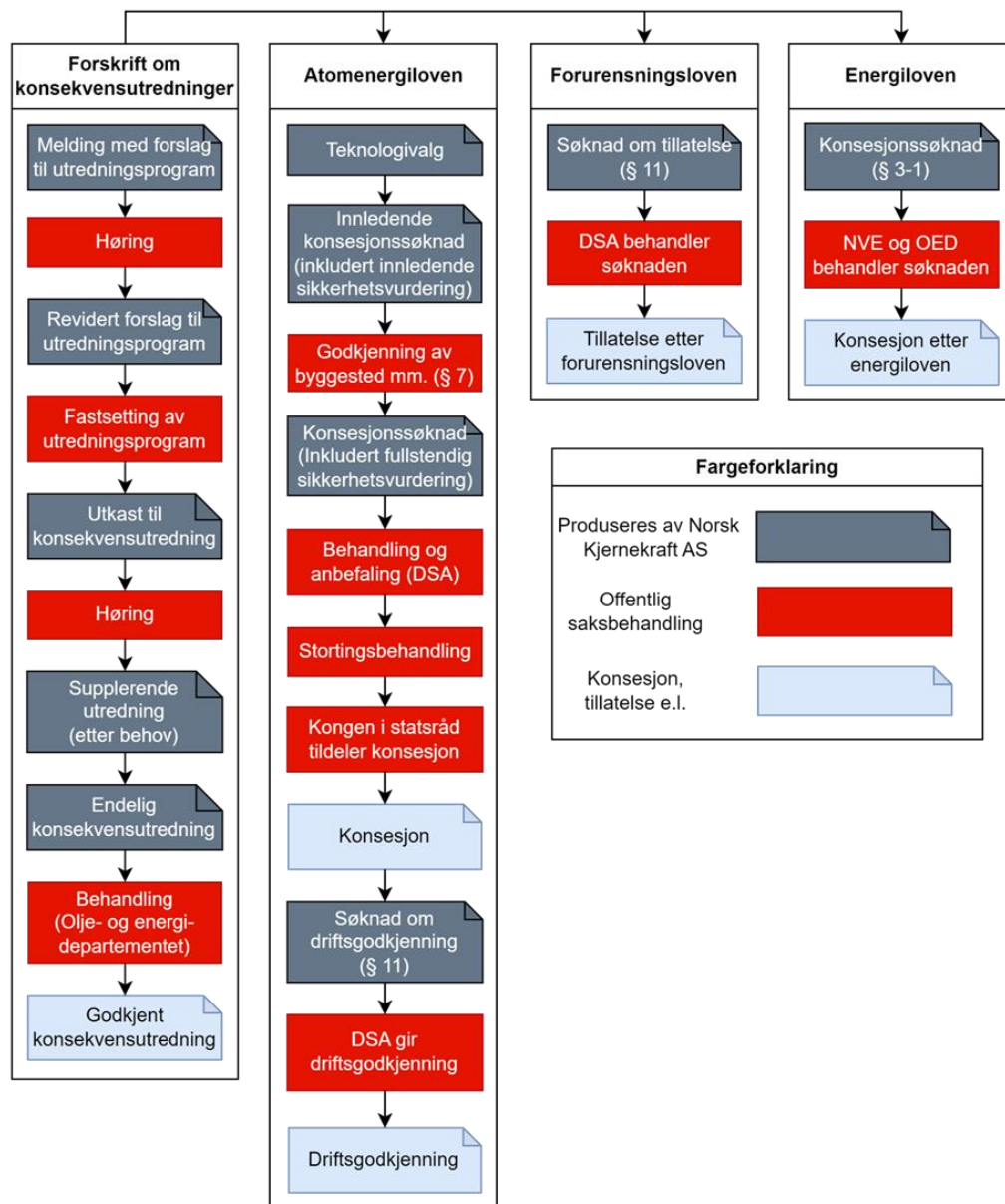
I henhold til KU-forskriften § 6 c) skal tiltak som behandles etter andre lover enn plan- og bygningsloven konsekvensutredes og ha planprogram eller melding. Ifølge forskriftens vedlegg I inkluderer dette «Kjernerkeftverk og andre kjernereaktorer». Forskriftens kapittel 4 (§§ 13 – 16) presiserer videre 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 [2]. Håndboka omfatter kun vurderinger for klima- og miljøtemaene. For andre temaer gjelder veiledere fra andre myndigheter.

Som nevnt i kapittel 4, 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 52.



Figur 52: Prosessen for etablering av kjernekraftverk i Norge.

7.2. 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 å 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 gjennomgå 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 6.

Tabell 6: 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	Utslipp til luft, vann og jord vurderes som del av 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	Inkluderes i konsekvensutredningen ifm. vurdering av påvirkning på reindriftsnæringen.
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	Ikke relevant.
Tilgjengelighet for alle til uteområder og gang- og sykkelveinett	Relevans vurderes i konsekvensutredningen ifm. vurdering av trafikkpåvirkning.
Barn og unges oppvekstvilkår	Ikke relevant.
Kriminalitetsforebygging	Ikke relevant.
Arkitektonisk og estetisk utforming, uttrykk og kvalitet	Vurderes som del av landskapspåvirkning.

7.3. Interessenter

Interessenter	Beskrivelse
Ansvarlige myndigheter	Se kapittel 7.8
Andre myndigheter og offentlige organisasjoner	Se kapittel 7.8
Forslagsstiller eller søker	Norsk Kjernekraft AS
Kommune	Vardø
Fylke	Finnmark
Lokalt næringsliv	Fiskeri, Forsvaret, Avinor, turistnæringen, andre næringsaktører
Lokalbefolkningen	Naboer og befolkningen i kommunen og regionen generelt
Ikke-statlige organisasjoner	Politiske organisasjoner, miljøorganisasjoner og andre interesseorganisasjoner.

7.4. Medvirking

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-konvensjonen¹ 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

7.5. 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 lokasjoner i Finnmark	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 lokasjoner i Finnmark, 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.

7.6. Fremdrift

Tabell 7 viser milepæler i prosjektet så langt.

Tabell 7: Milepæler så langt i prosjektet.

27. april 2023	Vardø bystyre vedtar: «Vardø kommune er positiv til å arbeide mer med tema kjernekraft, med en klar intensjon om å etablere ett SMR kjernekraftverk på Svartnes. Norsk Kjernekraft AS inviteres til å delta sammen med VK i en forstudie. Innbyggerne tas med og involveres i det videre arbeidet med utredning av kjernekraft.»
4. mai 2023	Introduksjonsmøte mellom kommuneledelsen og Norsk Kjernekraft
21. juni 2023	<ul style="list-style-type: none">• Kommunen og NK undertegner avtale om å utarbeide utredningsprogram.• Befaring på Svartnes.• Møter med lokalt næringsliv.• Folkemøte
2. november 2023	Norsk Kjernekraft leverer utredningsprogram for et kjernekraftverk i Aure og Heim kommuner til Energidepartementet (ED).
16. november 2023	Norsk Kjernekraft registrerer Vardø Kjernekraft som et prosjekt hos NVE som del av «Kraft- og industriløft i Finnmark».
16. februar 2024	Norsk Kjernekraft leverer underveisrapport til kommunen, med forslag til plassering og utforming.

Tabell 8 viser en anslått fremtidig tidslinje, forutsatt at prosjektet videreføres i Vardø. 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 8: Anslått fremdriftsplan.

Juni 2024	NK leverer melding med forslag til utredningsprogram for et kjernekraftverk på Svartnes
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 et kjernekraftverk på Svartnes, jf. atomenergilooven § 7
2029	Valg av reaktorteknologi
2030	Konsesjonssøknad leveres
2030-2032	Behandling av konsesjonssøknad
2032-2035	Bygging, oppbemanning
2035	Kraftverket settes i drift

7.7. 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.

7.8. Ansvarlige myndigheter

Energidepartementet (ED):

Energidepartementets hovedoppgave er å tilrettelegge en samordnet og helhetlig energipolitikk, herunder forvaltningen av landets olje-, gass- og fornybare energiresurser. 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. 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 energiresurser 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.

7.9. 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 distriktpolitikk 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

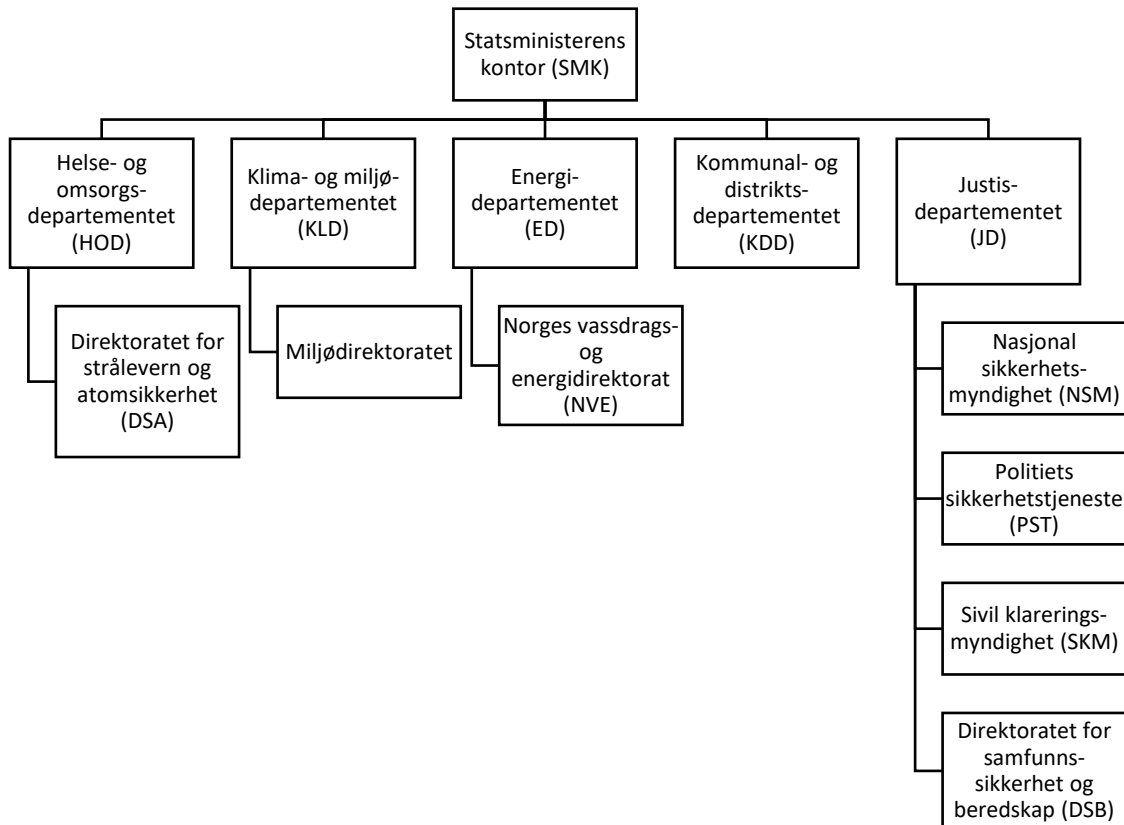
Statsforvalteren er statens representant i fylket og har ansvar for å følge opp vedtak, mål og retningslinjer fra Stortinget og regjeringen. Statsforvalteren er dessuten et viktig bindeledd mellom kommunene og sentrale myndigheter. Statsforvalteren skal ivareta rettssikkerheten ved å se til at grunnleggende prinsipper som likebehandling, likeverd, forutsigbarhet, uavhengighet, habilitet og rettferdighet blir ivaretatt i forvaltningen. Statsforvalteren er sektormyndighet innen forsyningsikkerhet 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 3 beskriver utvalgte regionale planer som tiltaket kan bidra til å oppfylle.

De relevante nasjonale myndighetenes hierarki er vist i Figur 53.



Figur 53: Relevante nasjonale myndigheter ved etablering og drift av kjernekraft.

8. FORSLAG TIL UTREDNINGSPROGRAM

8.1. Omfang og metoder for vurderingen

Konsekvensutredningen vil omhandle temaene som er beskrevet i kapittel 5, og beskrive tiltaket i lys av relevante overordnede planer, som er beskrevet i kapittel 3.

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 for Svartnes.

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 [2].
- Veiledning fra IAEA (NG-T-3.11) om styring av miljøkonsekvensutredning for bygging og drift i nye kjernekraftprogrammer [1].
- 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. Disse er oppsummert i Tabell 9, med eksempler på undersøkelsesmetoder.

Tabell 9: Faktorer som skal vurderes i utredningsprogrammet.

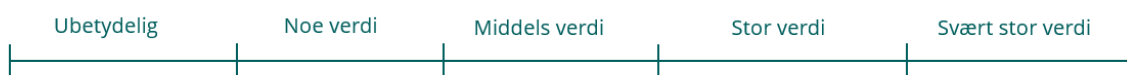
ID	Faktor	Eksempler på undersøkelsesmetoder (ikke uttømmende)
F1	Naturmangfold	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Økologiske undersøkelser (flora og fauna) ▪ Kartlegging av leveområder ▪ Vurderinger av biologisk mangfold
F2	Landskap, herunder: <ul style="list-style-type: none"> ▪ jordressurser (vern av jordbruksland) og viktige mineralressurser ▪ bruken av land og vann i regionen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jordprøvetaking og analyse ▪ Geografisk informasjonssystem (GIS) analyse ▪ Arealplanlegging og reguleringsanalyse ▪ Arkitektoniske og visuelle konsekvensutredninger
F3	Kulturmiljø, herunder: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arkeologisk verdi ▪ arkitektonisk og estetisk design, uttrykk og kvalitet ▪ Samisk natur- og kulturgrunnlag 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arkeologiske undersøkelser ▪ Høring og involvering av lokale og regionale interessenter ▪ Arkitektoniske og visuelle konsekvensutredninger
F4	Friluftsliv, herunder: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adkomst for allmennheten til uteområder og sykkel- og gangveier ▪ Folkehelse ▪ Oppvekstvilkår 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vurdering av adkomstveier og betydning for friluftsliv ▪ Vurdering av betydning for folkehelse ▪ Samfunnsmessige konsekvensutredninger med fokus på barn og unge
F5	Forurensning, herunder: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utslipp til luft ▪ Utslipp av klimagasser ▪ Forurensning av vann og jord ▪ Støy ▪ Radioaktiv stråling/ utslipp ▪ Avfalls løsninger 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Overvåking og modellering av luftkvalitet ▪ Prøvetaking og analyse av overflatevann og grunnvann ▪ Støy- og vibrasjonsmålinger ▪ Utarbeidelse av avfallsstrategi
F6	Utslipp av klimagasser, herunder: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nasjonalt og internasjonalt avtalte miljømål ▪ Konsekvenser som følge av klimaendringer, herunder risiko for stigende havnivå, stormflo, flom og skred 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vurderinger av klimagassutslipp ▪ Sårbarhet og risikovurderinger av klimaendringer ▪ Utvikling av tilpasnings- og reduksjonsstrategi
F7	Vannmiljø	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hydrologiske studier ▪ Vurderinger av akvatiske økosystemer ▪ Vurdering av flomrisiko ▪ Effekter av inntak og utslipp av kjølevann
F8	Økosystemtjenester	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vurdering av økosystemtjenester ▪ Miljøindikatorer ▪ Samfunnsøkonomiske analyser
F9	Hensyn til Forsvarets anlegg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vurdering av gjensidige påvirkninger mellom kraftverket og Forsvarets anlegg
F10	Hensyn til fiskeri og sjøtrafikk	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ulike utforminger av kjølevannssystemer og vurdering av disse påvirkning på det marine nærmiljøet.

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) [1] 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. 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 54.
3. Vurdering av påvirkning på delområder:
Vurdering av hvordan planene vil påvirke verdiene i delområdet som er identifisert i steg 2. Se Figur 55.
4. Vurdere konsekvens for hvert delområde:
Konsekvensen er et resultat av områdets verdi og tiltakets påvirkning på denne verdien. Konsekvensviften (Figur 56) 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.

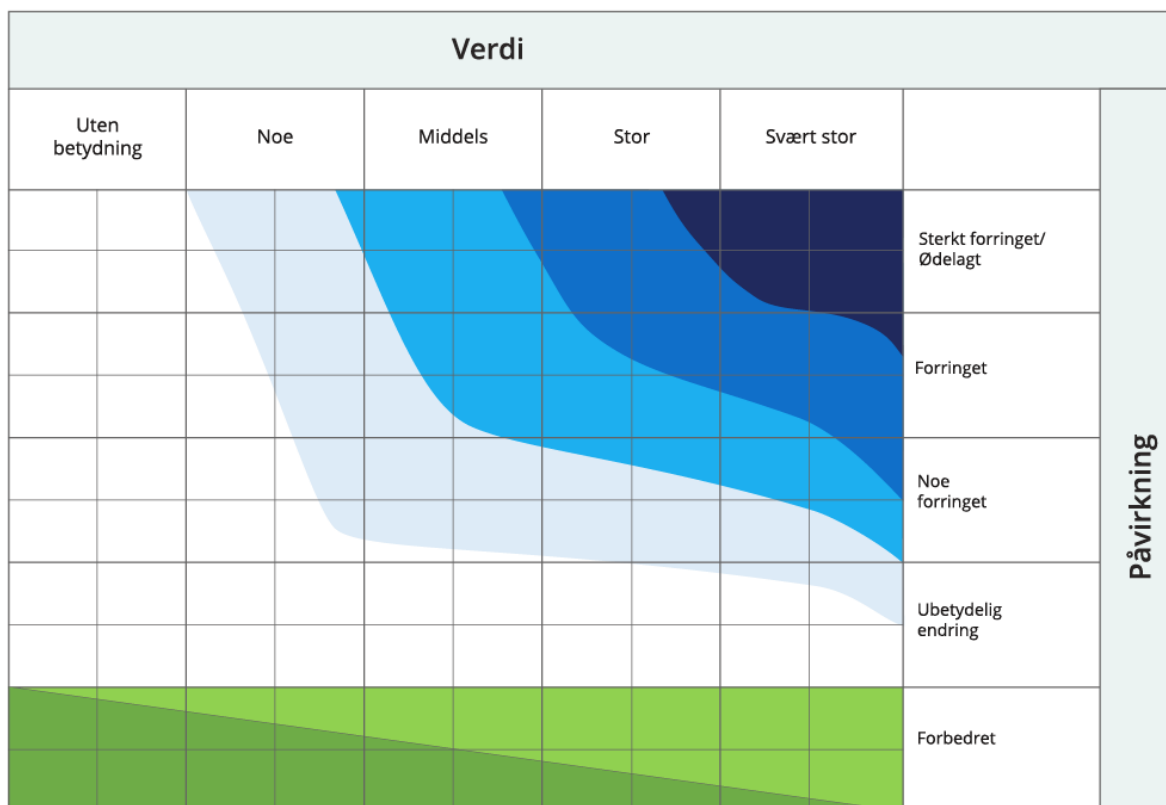


Figur 54: Skyvelinjal angir verdi for fagtemaet. Det angis en verdi for delområdet, ut fra verditabellens kriterier



Figur 55: Skyvelinjal angir påvirkningsgrad innenfor påvirkningskategoriene

Ut fra verdivurdering og vurdering av påvirkning, finner man frem til konsekvensgrad vist i Figur 56.



Figur 56: 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.

8.2. Utredningsalternativer

I KU-forskriften § 19 står det:

«Konsekvensutredningen skal også redegjøre for de alternativene til utforming, teknologi, lokalisering, 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 8.2.1 til 8.2.7 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.

8.2.1. 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 bremse eller reversere fraflyttingen og nedgangen i andelen av befolkningen som er i yrkesaktiv alder, som er beskrevet i kommuneplanen (kapittel 3.3). Det vil bli langt mer krevende å gjennomføre målene for bærekraftig utvikling som kommunen og fylket har satt i den regionale planstrategien (kapittel 3.3) og planprogrammet for regional klimaomstilling (kapittel 3.5). Effektunderskuddet i Finnmark vil fortsette å øke, og det vil bli enda vanskeligere å ivareta forsyningsikkerheten i Finnmark (se kapittel 2.1).

Alt dette vil medføre en begrensning av utviklingen og tilstedeværelsen av lokal industri, alternativt kreve utbygging av andre energikilder for å møte deler av den økende etterspørselen etter elektrisitet i regionen, se kapittel 2.4.

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

8.2.2. Alternative lokasjoner i Finnmark

Paragraf 19 i konsekvensutredningsforskriften fastslår at en konsekvensutredning skal gjøre rede for bl.a. alternative lokasjoner. For dette prosjektet er det naturlig å vurdere alternative lokasjoner i Finnmark, og aspekter som vil vektlegges vil bl.a. være:

- Kraftbehov
- Lokal politisk støtte for kjernekraft
- Lokalitetens egnethet (geologiske forhold, tilgang på kjølevann)
- Hensyn til natur og miljø
- Minimering av behovet for nettinfrastruktur, inkludert avstand til kraftkrevende industri
- Tilgang til infrastruktur
- Tilgang på kompetanse og personell

Alternative lokasjoner i Finnmark vil bli vurdert før konsekvensutredningen begynner. Dersom en helhetlig vurdering viser at prosjektet heller bør fokusere på et annet sted enn i Vardø vil Norsk Kjernekraft utarbeide en ny melding som beskriver den aktuelle lokasjonen.

8.2.3. Alternative lokasjoner i Vardø

Vurderingen vil fokusere på området som er pekt på i kapittel 5. Variasjoner av plassering av kjernekraftanlegget innenfor området Smelror/Svartnes, herunder konkret plassering av anleggets ulike deler vil også konkretiseres i det videre arbeidet. Andre lokaliteter i Vardø kommune vil også kunne kartlegges og vurderes overordnet for å sikre at det ikke finnes et klart bedre alternativ innenfor kommunens utstrekning.

8.2.4. Alternative reaktortyper

Norsk Kjernekraft vurderer ulike SMR-reaktorteknologiløsninger som beskrevet i kapittel 6.2. 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.

8.2.5. 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.

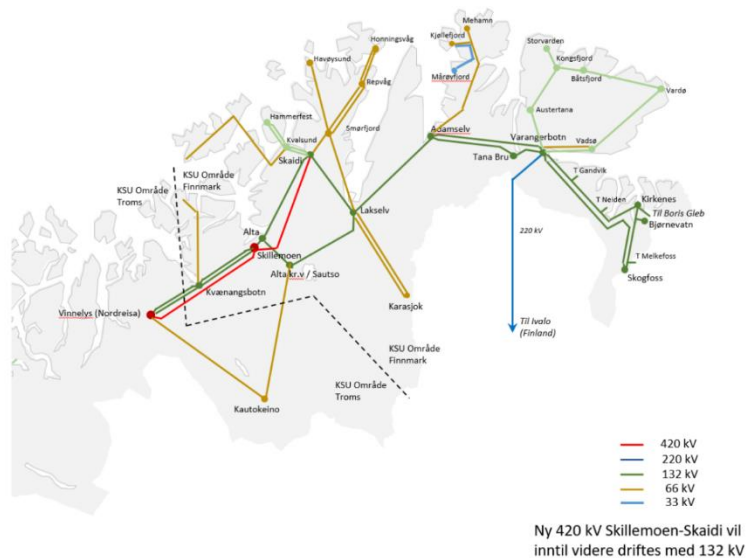
8.2.6. Alternativ skalering

Total energiproduksjon i området vil avhenge av etterspørsel, der det antas at 600 MW vil kunne være gjennomførbart. Mindre eller mer enn dette nivået vil også kunne være mulig. 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.

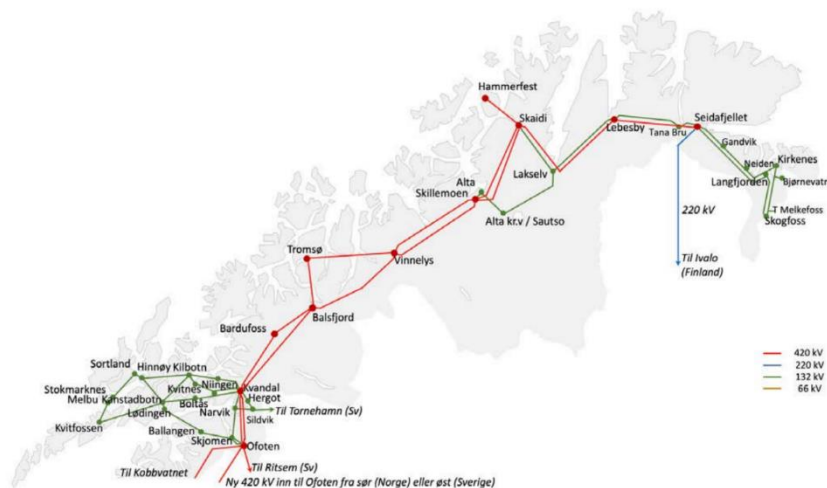
8.2.7. Alternativer for nettilknytning i Vardø

Figur 57 viser transmisjon- og transmisjonsnettet i Finnmark. 420-kV-nettet strekker seg i dag ikke lenger nord-øst enn til Skaidi, mellom Hammerfest og Lakselv. Statnett har søkt om konsesjon for å forlenge det østover til Varangerbotn. Kombinert med etablering av en dubleret 420-kV-linje mellom Balsfjord og Skaidi, samt effektstyring (back-to-back) til Finland ved Varangerbotn, vil det forsterke kapasiteten fra Varangerbotn og vestover. Dette er beskrevet i Statnetts områdeplan. Figur 58 viser Statnetts målnett for 2040.

Kjernekraftverket er foreslått bygd ved siden av Smelror transformatorstasjon, som i dag inngår i regionalnettet, og er tilknyttet Statnetts stasjon i Varangerbotn via to kraftlinjer. Den ene linja følger nordkysten av Varangerhalvøya, via Båtsfjord, Kongsfjord og Austertana til Varangerbotn. Den andre linja følger Varangerfjorden via Vadsø. Denne såkalte «Varangerringen» har en spenning på 132 kV. En betydelig andel av kapasiteten på linja utnyttes i dag av vindkraftverk i Berlevåg og Båtsfjord. Vindkraftverket i Berlevåg (Raggovidda I og II) ble tildelt konsesjon i 2019. Denne utløper i 2046 [74]. Hamnefjell vindkraftverk i Båtsfjord har konsesjon fra 2012 til 2045 [75]. For å øke utnyttelsen av Varangerringen, trengs det mer kapasitet i transmisjonsnettet fra Varangerbotn og vestover, eller det må etableres nytt forbruk i regionen.



Figur 57: Dagens transmisjons- og regionalnett, inkludert tiltak under bygging. Kilde: Barents Nett [3].



Figur 58: Målnettet for transmisjonsnettet i 2040. Kilde: Statnett [4].

Kapasiteten i transmisjonsnettet vest for Varangerbotn kan være vel så begrensende for kapasiteten som kapasiteten i regionalnettet, dersom det ikke etableres nytt forbruk på kraftverkets side av de til enhver tid gjeldende flaskehalsene i kraftnettet. I den følgende vurderingen, har vi forutsatt at det etableres tilstrekkelig kapasitet vest for Varangerbotn, og/eller at det etableres tilstrekkelig nytt forbruk øst for Varangerbotn, enten sør eller nord for Varangerfjorden.

De følgende alternativene for nettilknytning har blitt identifisert så langt. Disse og eventuelle andre alternativer vil bli vurdert i dialog med Statnett og Barents Nett. En kombinasjon av flere av alternativene kan være aktuelt.

Nettalternativ 0: Dagens kraftlinjer til Varangerbotn og forsyning av lokal industri til lands og til havs.

Med dagens tilstand på kraftnettet, er den tilgjengelige kapasiteten anslagsvis noen titalls MW. Etablering av nytt lokalt forbruk i form av industri eller forsvarsanlegg kan muliggjøre at kjernekraftverket bygges med større kapasitet enn den tilgjengelige kapasiteten i nettet.

Det norske kraftsystemet har i dag så lite tilgjengelig kapasitet at det i flere deler av landet ikke er mulig å etablere ny næringsvirksomhet som har et vesentlig forbruk. Situasjonen blir stadig verre, etter hvert som forbruket øker uten at det etableres mer stabil produksjonskapasitet.

Dersom dette fortsetter, vil det i løpet av 2030-tallet bli slik at steder som kan tilby tilgang på stabil kraftproduksjon vil tiltrekke seg kraftkrevende industri. For industrien vil dette bli enda mer attraktivt fordi at nettleien vil øke som følge av investeringene som er planlagt i nytt nett frem mot 2040. Derfor er det en mulighet for at kjernekraftverket vil selge en betydelig andel av kraften direkte til lokal nyetablert industri. Aktuell industri kan være bl.a. datasentre, hydrogenfabrikker, batterifabrikker eller mineralforedling

Barentshavet Sør-øst ble åpnet for petroleumsaktivitet i 2014, men har så langt ikke blitt utbygd. Ved eventuell fremtidig utvinning i Barentshavet Sørøst kan et kjernekraftverk i Vardø levere strøm til feltene og eventuelle ilandføringsanlegg, og forsyne tilhørende anlegg for karbonfangst og -lagring, samt hydrogen- eller ammoniakfabrikker.

Nettalternativ 1: Oppgradering eller dublering av linjen Varangerbotn-Vardø

Noen muligheter for å øke kapasiteten fra Varangerbotn til Vardø er å:

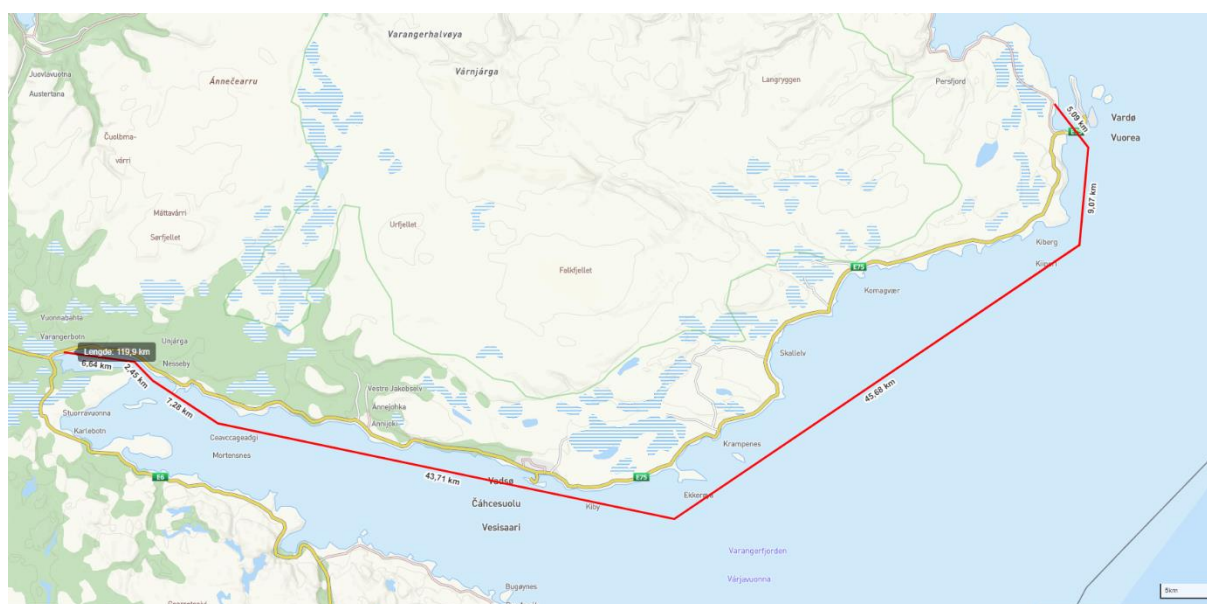
- Oppgradere de eksisterende ledningene mellom Smelror og Varangerbotn
- Bygge en ny 132-kV-ledning langs den eksisterende traseen mellom Smelror og Varangerbotn
- Sanere en eller begge ledningene og erstatte dem med ledninger på 420 kV
- Bygge en 420-kV-ledning langs den eksisterende ledningen, langs den sørlige eller nordlige halvdel av Varangerringen

Ulempen med disse alternativene er naturinngrepet forbundet med å bygge en større ledning eller å heve dagens ledning (bruke høyere master som en del av oppgraderingen). Denne ulempen avbøtes ved å følge den eksisterende ledningstraseen. Mellom Varangerbotn og Vadsø går det i dag to ledninger, en på 66 kV og en på 132 kV. Det vil være naturlig å vurdere om en av disse kan saneres og dermed dempe det totale naturinngrepet dersom det etableres en ny ledning.

Nettalternativ 2: Sjøkabel til Varangerbotn

I dette alternativet legges det sjøkabel fra Svartnes til Varangerbotn, som skissert i Figur 59. Kablen vil måtte være omtrent 120 km lang. Dette tilsvarer lengden på kabler som brukes til å elektrifisere flere olje- og gassfelt på norsk sokkel, som for eksempel Martin Linge (163 km), Johan Sverdrup (200 km), Ormen Lange (123 km), Goliat (100 km) og Valhall (292 km). Avstanden er kortere enn avstanden mellom fastlandet og det planlagte området for havvind Sørlige Nordsjø II (200 km).

Fordelen med sjøkabel er at man unngår naturinngrep og arealkonflikter på land. I tillegg er sjøkabler mindre utsatt for vær og vind, hvilket er en vesentlig risiko for kraftledninger i Nord-Norge. Ulempene er at sjøkabel generelt er vesentlig dyrere enn å bygge kraftledning på land, og at vedlikehold og utbedring av feil kan ta lengre tid og koste mer. I tillegg må man vurdere eventuelle arealkonflikter med fiske.



Figur 59: Skissert sjøkabel fra Svartnes til Varangerbotn.

Nettalternativ 3: Sjøkabel til Kirkenes

I Kirkenes finnes det flere planer om etablering av kraftkrevende industri. Det kan derfor være et alternativ å etablere en sjøkabel mellom Vardø og Kirkenes, med tilknytning direkte til industrien eller kraftnettet i Kirkenes.

9. REFERANSER

- [1] IAEA, «Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.11,» 2014.
- [2] Miljødirektoratet, «Veileder M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø,» <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>, 2023.
- [3] Barents nett, «Regional kraftsystemutredning Finnmark 2022-2041, planområde 22 Hovedrapport juni 2022,» Varanger kraft, 2022.
- [4] Statnett, «Områdeplan Nord,» 2022.
- [5] Energikommisjonen, «NOU 2023:3 Mer av alt – raskere,» Olje- og energidepartementet, Oslo, 2023.
- [6] Statistisk sentralbyrå, «Utslipp til luft,» [Internett]. Available: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/forurensning-og-klima/statistikk/utslipp-til-luft>. [Funnet 22 05 2023].
- [7] DNV, «Energy Transition Norway 2022 – A national forecast to 2050,» 2022.
- [8] NVE og Statnett, «Norsk og nordisk effektbalanse fram mot 2030,» NVE/Statnett, 2022.
- [9] Statnett, «Analysenotat om effektbehov,» 2022.
- [10] Convention on biological diversity (CBD), Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, Montreal: UN Environment Programme, 2022.
- [11] UNECE, «Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources,» Geneva, 2021.
- [12] Kärnkraftsäkerhet och Utbildning (KSU), «Staffing Investigation, New Nuclear in Norway,» Halden Kjernekraft, 2024.
- [13] IAEA, «Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation, IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/2 (Rev. 1),» 2016.
- [14] «DSA, Veileder til de generelle konsesjonsvilkårene, 2022».

- [15] 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.
- [16] Kommunal- og distriktsdepartementet, «Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2023-2027,» 2023.
- [17] EUs vitenskapspanel, «Technical assessment of nuclear energy with respect to the ‘do no significant harm’ criteria of Regulation (EU) 2020/852 (‘Taxonomy Regulation’),» EUR 30777 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-40538-2, doi:10.2760/207251, JRC125953..
- [18] International Monetary Fund, « Building Back Better: How Big are Green Spending Multipliers?,» 2021.
- [19] WNA, «Employment in the Nuclear and Wind Electricity Generating Sectors,» World Nuclear Association, Report No. 2020/006, 2020.
- [20] Vardø kommune, «Kommuneplanens samfunnsdel,» 2022.
- [21] Troms og Finnmark fylkeskommune, «Se nord - Geahča davás - Katto pohjaisheen,» 2021.
- [22] Troms og Finnmark fylkeskommune, «Planprogram Regional plan for klimaomstilling i Finnmark,» 2023.
- [23] Unjárgga gieldda/Nesseby kommune, Sør-Varanger kommune, Vadsø kommune og Vardø kommune, «Kystsonenplan for Varanger – Planbeskrivelse og konsekvensutredning,» 2022.
- [24] Helse- og omsorgsdepartementet, «Ot.prp. nr. 88 (1998-1999),» 1999.
- [25] DSA, «Konvensjoner,» [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/regelverk/konvensjoner/>. [Funnet 01 09 2023].
- [26] IAEA, «IAEA Specific Safety Guide No. SSG-35 – Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations,» IAEA, Wien, 2015.
- [27] IAEA, «Hazards Associated with Human Induced External Events in Site Evaluation for Nuclear Installations, SSG-79,» 2023.
- [28] M. Komperød, A. Rudjord, L. Skuterud og J. Dyve, «Stråledoser fra miljøet. Beregninger av befolkningens eksponering for stråling fra omgivelsene i Norge. StrålevernRapport 2015:11,» DSA, Østerås, 2015.
- [29] «Frequently Asked Questions (FAQ) About Radiation Protection,» [Internett]. Available: <https://www.nrc.gov/about-nrc/radiation/related-info/faq.html>. [Funnet 12 06 2024].

- [30] Statsforvalteren i Troms og Finnmark, «Fylkesros for Troms og Finnmark 2022-2025,» 2022.
- [31] IAEA, «IAEA General Safety Requirements No. GSR Part 7: Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency,» 2015.
- [32] DSA, Veileder til de generelle konsesjonsvilkårene. DSA-hefte nr. 5, 2022.
- [33] IAEA, «Actions to Protect the Public in an Emergency due to Severe Conditions at a Light Water Reactor,» 2013.
- [34] 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].
- [35] 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.
- [36] 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.
- [37] World 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].
- [38] 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].
- [39] SSM, «Utveckling av regelverk och andra åtgärder för befintlig och framtida kärnkraft (delredovisning),» 2023.
- [40] 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].
- [41] IAEA, «Efficient Water Management in Water Cooled Reactors,» 2012.
- [42] UK Environment Agency, «Cooling Water Options for the New Generation of Nuclear Power Stations in the UK,» 2010.

- [43] T. Pankratz, «An Overview of Seawater Intake Facilities for Seawater Desalination».
- [44] U.S NRC, «Flickr,» [Internett]. Available: <https://www.flickr.com/photos/nrcgov/41994771000>. [Funnet 22 04 2024].
- [45] NGU, «Produktark: Skjellsant M 1 : 20 000,» [Internett]. Available: https://www.ngu.no/upload/Kartkatalog/Produktark_Marin_Skjellsand.pdf. [Funnet 15 02 2024].
- [46] Miljødirektoratet, «Naturbase Kart,» [Internett]. Available: <https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>. [Funnet 15 02 2024].
- [47] Statens vegvesen, «Trafikkdata Svartnes,» [Internett]. Available: <https://trafikkdata.atlas.vegvesen.no/#/utforsk?datatype=averageDailyYearVolume&daytype=ALL&display=chart&from=2024-02-15&trpids=67793V930315>. [Funnet 15 02 2024].
- [48] Statens vegvesen, «Trafikkdata Vadsø vest,» [Internett]. Available: <https://trafikkdata.atlas.vegvesen.no/#/utforsk?datatype=volume&display=chart&from=2024-02-15&trpids=02175V930310>. [Funnet 15 02 2024].
- [49] Ontario Power Generation, «Darlington New Nuclear Project Environmental Impact Statement Review Report for Small Modular Reactor BWRX-300,» 2022.
- [50] Miljødirektoratet, «Naturbase faktaark: Indre Smelror Naturbase-ID KF00000470,» [Internett]. Available: <https://faktaark.naturbase.no/?id=KF00000470>. [Funnet 15 02 2024].
- [51] NGU, «Kart over løsmasser,» NGU, [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 29 03 2024].
- [52] NGU, «GRANADA - Nasjonal grunnvannsdatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/. [Funnet 14 02 2024].
- [53] A. Carpenter, «Investigating surface deformation surrounding Hinkley Point C using InSAR,» Imperial College London, 2019.
- [54] NGU, «Berggrunnskart Vardø 2535-4,» 2020.
- [55] IAEA, «SSG-67 Seismic Design for Nuclear Installations,» 2021.
- [56] 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.
- [57] IAEA, «SSG-9 Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations,» 2022.

- [58] NGU, «Kart over berggrunn,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/. [Funnet 24 01 2024].
- [59] IAEA, Selection of Technical Solutions for the Management of Radioactive Waste, 2017.
- [60] IAEA, Storage of Spent Nuclear Fuel – Specific Safety Guide No. SSG-15 (Rev. 1), Wien: IAEA, 2020.
- [61] IAEA, «Site Evaluation for Nuclear Installations, SSR-1,» 2019.
- [62] Avinor, «Nasjonal transportplan 2014-2023 Fremtidsrettet utvikling av lufthavnstrukturen,» 2012.
- [63] Norsk Klimaservicesenter, «seklima.no,» [Internett]. Available: https://seklima.met.no/windrose/?timeresolution=last_10_years&locationid=SN98580. [Funnet 30 03 2024].
- [64] NGU, «Mineralressurser - Industrimineraler, metaller og naturstein,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/mineralressurser_mobil/. [Funnet 15 02 2024].
- [65] NIBIO, «Kilden,» [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>. [Funnet 15 02 2024].
- [66] Landbruksdirektoratet, «Produktark: Reindrift - Trekklei,» [Internett]. Available: <https://dokument.geonorge.no/produktark/reindrift-trekklei/20221220/reindrift-trekklei-20221220.pdf>. [Funnet 15 02 2024].
- [67] Landbruksdirektoratet, «Produktark: Reindrift - Flyttlei,» [Internett]. Available: <https://dokument.geonorge.no/produktark/reindrift-flyttlei/20221220/reindrift-flyttlei-20221220.pdf>. [Funnet 15 02 2024].
- [68] Miljødirektoratet, «Naturbase faktaark: Sandbukta,» [Internett]. Available: <https://faktaark.naturbase.no/?id=BN00091863>. [Funnet 15 02 2024].
- [69] Miljødirektoratet, «Miljøstatus,» [Internett]. Available: <https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm>. [Funnet 14 02 2024].
- [70] NVE, «Sikringshåndboka Modul F1.300: Mulige tiltak mot flom og oversvømmelse,» [Internett]. Available: <https://sikringshandboka.nve.no/moduler/modul-f1-300-mulige-tiltak-mot-flom-og-oversvømmelse/>. [Funnet 15 02 2024].
- [71] Norges Vassdrags- og Energidirektorat, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>. [Funnet 06 2023].
- [72] IAEA, «Advances in Small Modular Reactor Technology Developments, A Supplement to: IAEA Advanced Reactors Information System (ARIS) 2022 Edition,» 2022.

- [73] IAEA, «Nuclear Reactor Technology Assessment for Near Term Deployment,» *IAEA Nuclear Energy Series No. NR-T-1.10 (Rev. 1)*, 2022.
- [74] NVE, «Anleggskonsesjon meddelt Varanger KraftVind AS,» 2019.
- [75] NVE, «Konsesjon til Finnmark Kraft AS,» 2012.