



# **Kuopion Energia Oy**

Miljøkonsekvensutredning av reaktoranlegg  
basert på små modulære reaktorer (SMR)

Program for miljøkonsekvensutredning

Vedlegg 1 Sammendrag for internasjonal høring

Mars 2026



Copyright © AFRY Finland Oy

Alle rettigheter forbeholdes. Dette dokumentet eller en del av det må ikke kopieres eller reproduseres i noen form uten skriftlig tillatelse fra AFRY Finland Oy.

AFRY Finland Oys prosjektnummer er 101029349.

Omslagsbilde: Kuopion Energia Oy

Bakgrunnskart og flybilder på figurene: Lantmäteriverkets basiskart, åpne data 2025, med mindre annet er oppgitt.

*Miljøkonsekvensutredningens originalspråk er finsk. Versjoner på andre språk er oversettelser av originaldokumentet som Kuopion Energia Oy er forpliktet til.*

## KONTAKTOPPLYSNINGER

Prosjektansvarlig:

### **Kuopion Energia Oy**

Esa Lindholm, administrerende direktør

+358 40 709 7101

fornavn.etternavn@kuopionenergia.fi

www.kuopionenergia.fi



Kontaktmyndighet:

### **Arbeids- og næringsministeriet**

Linda Kumpula, spesialekspert

+358 29 506 0125

fornavn.etternavn@gov.fi

www.tem.fi



Työ- ja elinkeinoministeriö  
Arbets- och näringsministeriet

Internasjonal høring:

### **Finlands miljöcentral**

Ladugårdsbågen 11, 00790 Helsingfors

transboundaryEIA.SEA@syke.fi, kirjaamo@syke.fi

www.syke.fi



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute

KU-konsulent:

### **AFRY Finland Oy**

Liisa Kopisto, KU-prosjektleder

+358 50 327 3817

fornavn.etternavn@afry.com

www.afry.com



## INNHOOLD

1	PROSJEKTANSVARLIG OG PROSJEKTETS FORMÅL .....	5
2	BESKRIVELSE AV PROSJEKTET .....	5
2.1	Alternativer som skal utredes i KU-prosessen .....	8
3	NUKLEÆR SIKKERHET OG STRÅLEVERN .....	9
3.1	Nukleær sikkerhet .....	9
3.2	Strålevern.....	10
4	KU-PROSEDYRE .....	11
4.1	Internasjonal høring.....	11
4.2	KU-prosess i Finland .....	12
5	BESKRIVELSE AV UTREDNINGSARBEIDET .....	13
5.1	Konsekvenser som utredes .....	13
5.2	Tilgjengelige utgangsupplysninger og utredninger som gjøres i prosjektet .....	13
5.3	Identifiserte mest vesentlige miljøkonsekvenser og utredning av miljøkonsekvenser som overskrider Finlands landegrensler .....	14
6	TILLATELSER, PLANER OG BESLUTNINGER SOM KREVES FOR PROSJEKTET .....	17
6.1	Vedtak og tillatelser etter kjerneenergiloven .....	17
6.2	Andre tillatelser .....	18

## 1 PROSJEKTANSVARLIG OG PROSJEKTETS FORMÅL

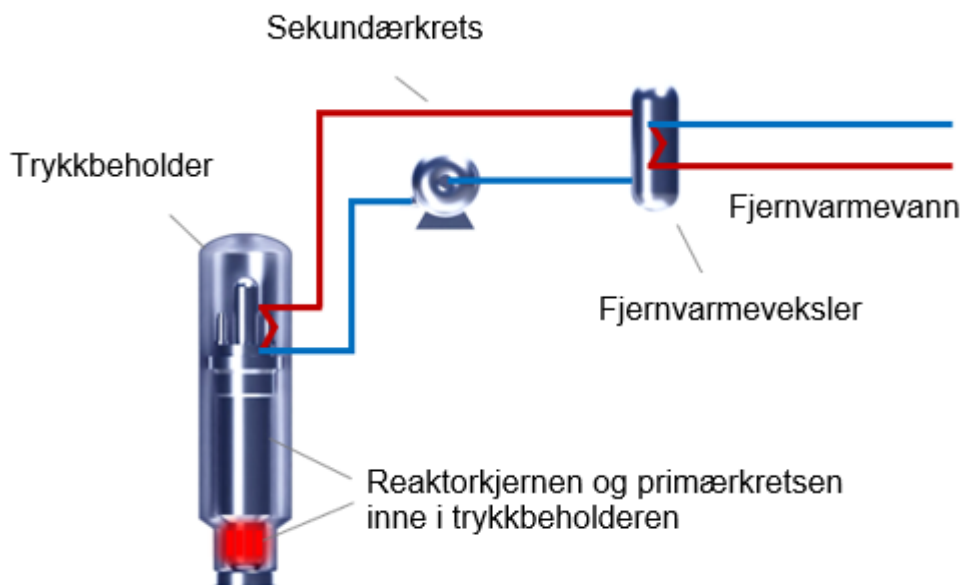
Kuopion Energia Oy planlegger et småskala kjernekraftverk i Kuopio i landskapet Norra Savolax. To alternative anleggssteder utredes: Hepomäki og Sorsasalo. Formålet med småskala kjernekraftverket, dvs. et SMR-anlegg (SMR, Small Modular Reactor), er å produsere fjernvarme til fjernvarmenettet i Kuopio by.

Kuopion Energia Oy er et energiselskap som er heleid av byen Kuopio, hvor blant annet energiproduksjon samt fjernvarme- og fjernkjølingsvirksomhet inngår. Energiproduksjonen skjer hovedsakelig ved Haapaniemi kraftvarmeverk gjennom forbrenning av tre og i begrenset omfang torv. Den eldre enheten i kraftverket er forventet å bli dekommisjonert rundt 2035, og småskala kjernekraft anses som en levedyktig fremtidig alternativ for fjernvarmeproduksjon framover.

Målet er å ferdigstille prosjektets miljøkonsekvensutredning våren 2027. Ifølge den nåværende planen gjøres vedtak om å starte prosjektet for et småskala kjernekraftverk i løpet av 2030. Vurderingen av byggetiden for prosjektet er cirka fem år, og den planlagte idriftsettelsen av det småskala kjernekraftanlegget er rundt 2035.

## 2 BESKRIVELSE AV PROSJEKTET

SMR-anlegget som vurderes i prosjektet er et varmeproduksjonsanlegg for fjernvarme, dvs. et SMR-anlegg med en varmeeffekt på høyst cirka 150 megawatt (MW) og høyst fire reaktorer som bare produserer fjernvarme. En prinsippskisse over et anlegg beregnet på fjernvarmeproduksjon vises på nedenstående figur (Figur 1).



**Figur 1. Prinsippskisse over et småskala kjernekraftverk som produserer fjernvarme.**

SMR-anlegget brukes til å produsere fjernvarmens grunnlast, det vil si anlegget brukes hovedsakelig med jevn, full effekt. Småskala kjernekraftverket kan om nødvendig også brukes til en mer fleksibel produksjon på lavere effektnivåer i samsvar med anleggets driftsvilkår. For eksempel om sommeren, når fjernvarmebehovet er lavt, er det nødvendig å drive anlegget med lavere effekt. Et småskala kjernekraftverk som bare produserer

fjernvarme, trenger ikke kjøling fra vannforekomst og det vil ikke oppstå varmeutslipp fra anlegget til vannmiljøet. SMR-anlegget skal bestå av høyst fire reaktorer. Den planlagte sammenlagte varmeeffekten fra anleggets reaktorene er høyst 150 MW. Anleggets virkningsgrad anslås til å være opp til 95 %, noe som innebærer at kjernekraftverket kan produsere varme til fjernvarmenettet med høyst cirka 143 MW.

SMR-anlegget planlegges i Kuopio (Figur 2), der det har to alternative lokaliseringer, Hepomäki og Sorsasalo (Figur 3). Fjernvarme som produseres med SMR-anlegget overføres via en ny fjernvarmeledning som bygges til Kuopion Energias fjernvarmenett. I Hepomäki vil fjernvarmeledningen bli plassert under den nye veien som bygges i området. Fra Sorsasalo bygges en ny fjernvarmeledning via Kallavesi til Haapaniemi kraftverk. Overføringsledningen plasseres på sjøbunnen.

Det anslåtte arealbehovet for SMR-anlegget og de bygninger og konstruksjoner som hører til det, er høyst cirka 3 hektar. SMR-anlegget kan plasseres i en åpen sjakt over jorden eller hovedsakelig under jorden i et utsjaktet fjellrom. Behovet for sjaktingsarbeid avhenger i høy grad av reaktorens plasseringsmåte og er anslagsvis høyst cirka 130 000 m<sup>3</sup>.

Under driften av et SMR-anlegg dannes det sværtlavaktivt-, lavaktivt og mellomaktivt radioaktivt avfall (driftsavfall) samt høyaktivt brukt kjernebrensel. Håndteringen og mellomlagringen av dette avfallet på anleggsområdet inngår i miljøkonsekvensutredningen. Driftsavfall sorteres og behandles på kraftverksområdet samt pakkes i endelig form for oppbevaring i et mellomlager på kraftverksområdet eller transporteres for mellomlagring utenfor anleggsområdet. Fra mellomlageret flyttes avfallet for endelig deponering til et deponi utenfor anleggsstedet. Mellomlagring av brukt kjernebrensel kan gjennomføres på anleggsstedet eller i et sentralt mellomlager som ikke ligger på anleggsstedet. Etter mellomlagring vil det brukte brenselet omsider bli deponert på et godkjent deponi i Finlands berggrunn. Utredningen av miljøkonsekvensene fra deponeringen av svært lavaktivt, lavaktivt og middelaktivt avfall samt brukt kjernebrensel inngår ikke i denne miljøkonsekvensutredningen. Disse vil ved behov omsider få sine egne miljøkonsekvensutredninger.

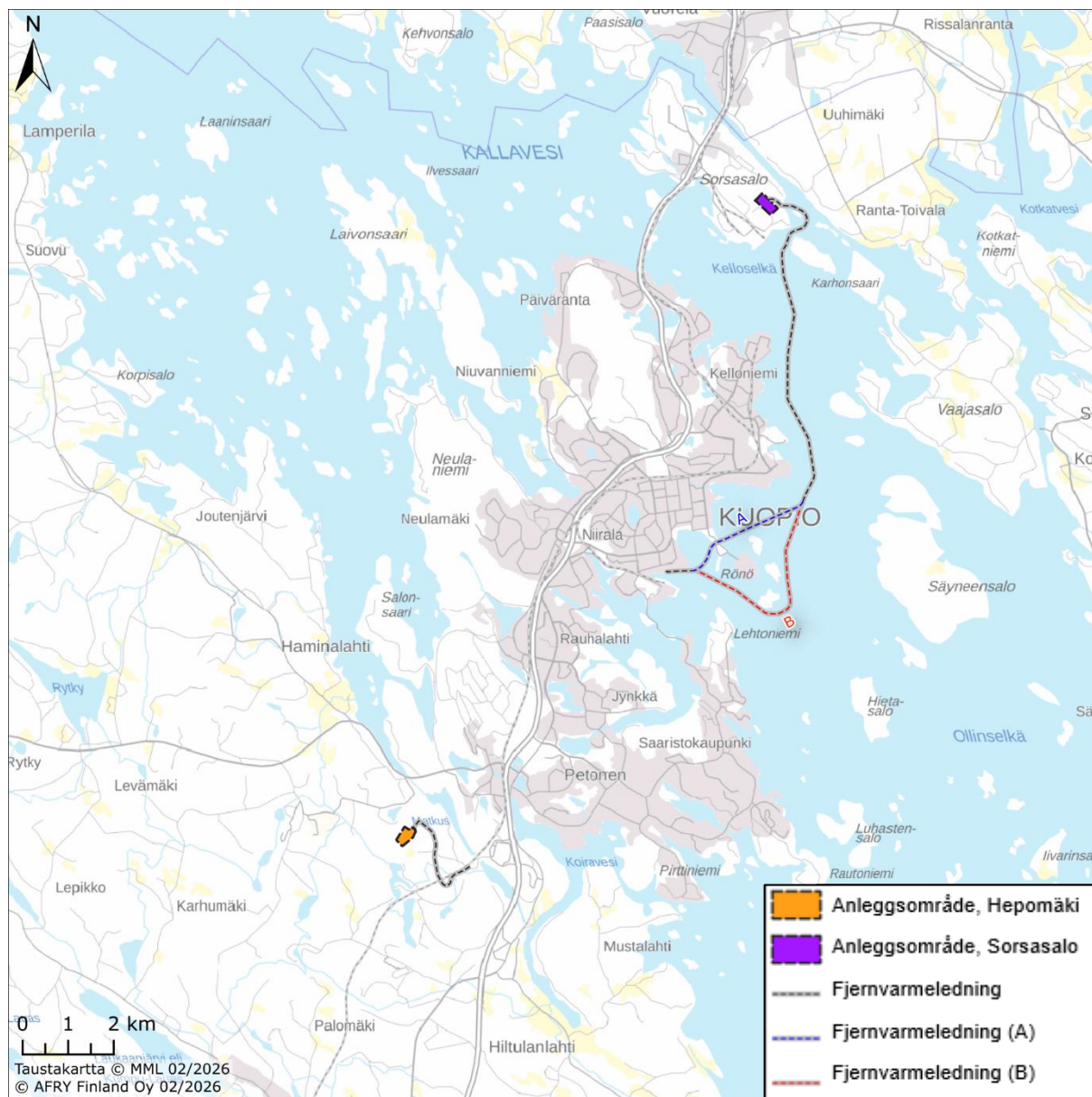
Gjennomføringen av prosjektet forutsetter også at nye veiforbindelser, strømtilkobling samt vann- og avløpstilkoblinger bygges på anleggsstedet.

SMR-anlegget som undersøkes i prosjektet, er i prinsippet et lettvannsreaktoranlegg. Majoriteten av verdens kjernekraftverk og alle kjernekraftverkene som brukes i Finland, er lettvannsreaktorer. SMR-anlegget som undersøkes, er en såkalt trykkvannsreaktor, som er den vanligste anleggstypen i verden. De finske kjernekraftverkene som er i drift i Lovisa samt Olkiluoto 3-anlegget, er trykkvannsreaktorer. I tilfellet med et anlegg som bare produserer fjernvarme, er anlegget betydelig mindre og enklere enn de kjernekraftverkene som finnes i Finland i dag.

SMR-anlegg som bare produserer varme, er for øyeblikket i planleggingsfasen, noe som innebærer at det finnes begrenset tilgang til informasjon om teknologien. De tekniske løsningene er imidlertid i stor grad basert på teknologien for kjernekraftverk som brukes i strømproduksjon, hvor det finnes lang driftserfaring. Anleggsalternativer for fjernvarmeproduksjon finnes kommersielt tilgjengelige innenfor den tidsrammen som kreves for Kuopion Energias prosjekt. Den planlagte levetiden for SMR-anlegg er 60 år.



**Figur 2. Kuopios beliggenhet i Finland.**



**Figur 3. Beliggenheten for prosjektmrådene Hepomäki og Sorsasalo i Kuopio.**

## 2.1 Alternativer som skal utredes i KU-prosessen

I KU-prosessen undersøkes to prosjekteralternativer, VE1 og VE2. Dessuten inngår det såkalte nullalternativet (VE0) i KU-prosedyren, der prosjektet ikke gjennomføres og miljøets nåværende tilstand ikke blir forandret.

Alternativer som utredes i KU-prosessen, er følgende:

**VE0:** Prosjektet gjennomføres ikke. Vi fortsetter med nåværende type fjernvarmeproduksjonen basert på forbrenning.

**VE1:** Et SMR-anlegg med en varmeeffekt på høyst cirka 150 MW bygges i Hepomäki, med høyst fire reaktorer som bare produserer fjernvarme. Transportledningen for fjernvarme fra anlegget til det eksisterende fjernvarmenettet bygges som en underjordisk installasjon.

**VE2:** Et SMR-anlegg med en varmeeffekt på høyst cirka 150 MW bygges i Sorsasalo, med høyst fire reaktorer som bare produserer fjernvarme. Transportledningen for fjernvarme

fra anlegget til det eksisterende fjernvarmenettet bygges hovedsakelig på sjøbunnen og delvis nedgravd i jorden.

Beskrivelsen av miljøets nåværende tilstand i prosjektområdene finnes i KU-programmet.

### 3 NUKLEÆR SIKKERHET OG STRÅLEVERN

Bruken av kjernekraft i Finland skal ifølge kjernekraftloven være sikker og må ikke innebære en fare for mennesker, miljø eller eiendom. De kjernesikkerhetskravene som stilles til kjernekraftverket, er basert på kjerneenergiloven (990/1987).<sup>1</sup> og kjerneenergiforordningen (161/1988)<sup>2</sup>, som suppleres av Strålsikkerhetscentralens (STUK) forskrifter<sup>3</sup> samt detaljerte krav som angis i kjernesikkerhetsanvisningene (YVL-anvisningene)<sup>4</sup> og beredskapsanvisningene (VAL-anvisningene)<sup>5</sup>.

I 2024 publiserte STUK en oppdatert forskrift om beredskapsordninger for kjernekraftverk (Y/2/2024)<sup>6</sup>, der fastsettelsen av beskyttelsessonen og beredskapssonen ble endret til å vurderes fra sak til sak i stedet for ut fra faste kilometergrenser, noe som muliggjør planlegging av nye kjernekraftprosjekter nærmere forbruksstedet, som ved fjernvarmeproduksjon.

#### 3.1 Nukleær sikkerhet

Målet med nukleær sikkerhet er at kjernekraftverket fungerer sikkert samt å beskytte mennesker og miljø mot stråling. Nukleær sikkerhet består av tiltak og systemer der prinsippene om redundans, separasjon og mangfold iakttas avhengig av sikkerhetsbetydningen.

I kjernekraftverk er sikkerhetsfunksjonenes oppgave å forebygge forstyrrelses- og ulykkessituasjoner, forhindre at disse forverres samt redusere konsekvensene av dem. I et SMR-anlegg er de viktigste sikkerhetsfunksjonene passive, noe som innebærer at de ikke krever en ekstern kraftkilde, for eksempel elektrisitet, for å fungere. De viktigste sikkerhetsfunksjonene er

- håndtering av reaktivitet
- fjerning av ettervarme
- forebygging av spredning av radioaktivitet

Sikkerhet garanteres gjennom sikkerhetsprinsippet «forsvar-i-dybden», som består av flere påfølgende og gjensidig forsterkende nivåer;

1. forebygging av driftsforstyrrelser og feil
2. håndtering av driftsforstyrrelser og feil
3. håndtering av ulykker
4. håndtering av alvorlige ulykker og begrensnig av utslipp

---

<sup>1</sup> Kjerneenergilov 990/1987 ( <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/1987/990> )

<sup>2</sup> Kjerneenergiforordning 161/1988(<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/1988/161>)

<sup>3</sup> Strålsikkerhetscentralens forskrifter (<https://www.stuklex.fi/en/maarays>)

<sup>4</sup> Kjernesikkerhetsanvisninger (<https://www.stuklex.fi/en/yvl-ohje>)

<sup>5</sup> Beredskapsanvisninger ( <https://www.stuklex.fi/en/val-ohje> )

<sup>6</sup> Strålsikkerhetscentralens foreskrift om beredskapsordninger ved kjernekraftverket Y/2/2024 (<https://www.stuklex.fi/en/maarays/stuk-y-2-2024> )

5. begrensning av følgene av utslipp av radioaktive stoffer (beredskap og redningsvirksomhet)

Forsvar-i-dybden prinsippet brukes også for å forhindre spredning av radioaktive stoffer. Forebyggingen av radioaktivitetens spredning fra kjernebrensel består av følgende suksessive nivåer:

1. kjernebrensel som inneholder brenselpellets med et keramisk beskyttelsesskall samt brenselstaver med gasstett beskyttelsesskall
2. reaktorens primærkrets
3. reaktortrykketank/reaktorbeskyttelseskar
4. reaktorbygg over eller under jorden som tåler kollisjon med et fly

Et SMR-anlegg og dets konstruksjoner og systemer er utformet for å tåle situasjoner knyttet til eksterne trusler, for eksempel ekstreme vær fenomener, jordskjelv, eventuelle hendelser forårsaket av andre produksjonsanlegg og flykrasj.

### 3.2 Strålevern

Ved bruk av et lite kjernekraftverk dannes det radioaktive stoffer som fisjonsprodukter når brenselets atomkjerner spaltes, gjennom nøytronaktivering i reaktoren eller i dens nærhet samt som nedbrytingsprodukter av ovennevnte stoffer.

Systemer som inneholder radioaktive stoffer, plasseres i det såkalte kontrollområdet, der særskilte sikkerhetsforskrifter følges for å beskytte mot stråling. Ved planleggingen av et SMR-anlegg brukes ALARA-prinsippet (As Low As Reasonable Achievable), det vil si alle strålingseksponeringer holdes så lave som praktisk mulig med hensyn til økonomiske og samfunnsmessige faktorer.

Før et SMR-anlegg tas i bruk, gjennomføres en undersøkelse av miljøets nåværende tilstand i anleggsområdet og dets omgivelser, der strålingsforholdene kartlegges før anleggets drift. Under driftstiden overvåkes stråling og utslipp av radioaktive stoffer i samsvar med en strålingskontrollplan godkjent av STUK.

Grenseverdiene for de strålingsdosene som befolkningen utsettes for ved drift av et kjernekraftverk, er fastsatt i kjerneenergiforordningen (161/1988, § 22 b). Grensen for den dosen et individ i befolkningen får ved normal drift av et kjernekraftverk, er 0,1 millisievert, noe som er under 2 prosent av finneses gjennomsnittlige årlige stråledose (5,9 mSv). Størstedelen av finneses årlige stråledosen er forårsaket av radon i inneluften (4 mSv).

Grenseverdiene for stråledoser til befolkningen ved hendelser som avviker fra kjernekraftverkets normale drift, er også fastsatt i kjernekraftforordningen (161/1988, paragraf 22b) i henhold til følgende:

- Forventede driftsforstyrrelser – 0,1 mSv
  - Den forventede forekomsten av hendelsen én eller flere ganger i løpet av ett hundre driftsår
- Forventede ulykker i klasse 1 – 1 mSv
  - Sannsynligheten for at hendelsen inntreffer, er mindre enn noen gang per hundre driftsår, men minst én gang per 1000 driftsår
- Forventede ulykker i klasse 2 – 5 mSv
  - Den forventede forekomsten av hendelsen er mindre enn én gang per tusen driftsår
- Utvidelse av den forventede eksponeringen – 20 mSv

- En felles feil i systemet som kreves for å gjennomføre sikkerhetsfunksjonen, er koblet til den forventede driftsforstyrrelsen eller den forventede ulykken i klasse 1, eller
- Feilkombinasjon som ble vurdert å være betydelig basert på sannsynlighetsbasert risikoanalyse, eller
- En sjelden ekstern hendelse som anlegget forventes å tåle uten alvorlige brenselkader.

## 4 KU-PROSEDYRE

Behovet for KU-prosedyren er basert på loven om miljøkonsekvensutredning (252/2017). Den planlagte virksomheten er et prosjekt ifølge punkt 7 b) i vedlegg 1 til KU-loven: kjernekraftverk og andre kjernereaktorer.

I dette prosjektet brukes Esbo-konvensjonen for vurdering av miljøkonsekvenser over landegrensene.

### 4.1 Internasjonal høring

En internasjonal avtale om utredning av miljøkonsekvenser over landegrensene er inngått ved den såkalte Esbo-konvensjonen (*Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context*). Konvensjonen fra FNs økonomiske kommisjon for Europa ble ratifisert av Finland i 1995. Avtalen trådte i kraft i 1997. I Finland er forpliktelsene etter Esbo-konvensjonen gjennomført ved KU-loven samt ved forordningen om ikrafttredelse av konvensjonen om vurdering av miljøkonsekvenser over landegrensene (Traktatsamling 67/1997). Internasjonalt reguleres allmennhetens rett til deltakelse samt klage i konvensjonen om tilgang til informasjon, allmennhetens deltakelse i beslutningsprosesser og tilgang til klage i miljø saker (Traktatsamling 121-122/2004, Århus-konvensjonen). Målet med Århus-konvensjonen er blant annet at allmennheten skal kunne delta i beslutningstaking i miljø saker. Århus-konvensjonen er gjennomført i EU med flere direktiver, blant annet KU-direktivet.

Esbo-konvensjonens parter har rett til å delta i prosedyren for miljøkonsekvensutredning i et annet land hvis det prosjektet som utredes, kan få negative og sannsynligvis betydelige miljøkonsekvenser for det landet («den berørte parten»). Den internasjonale høringen er nødvendig hvis et foreslått prosjekt oppført i vedlegg 1 til Esbo-konvensjonen sannsynligvis har betydelige negative konsekvenser over landegrensene. Denne prosjektlisten inneholder kjernekraftverk og andre kjernereaktorer». Dermed kan prøvingsprosessen over landegrensene ifølge Esbo-konvensjonen brukes på småskala kjernekraftverk.

Kontaktpunktet i prosjektets vertsland, det vil si opprinnelsesparten, informerer kontaktpunktene i de statene som vurderes å kunne være berørte parter hvis starten av prosjektets om miljøkonsekvensutredning (KU) og tilbyr mulighet for å delta i KU-prosessen. Hvis den berørte parten beslutter å delta i vurderingsprosedyren, gjøres det materialet som leveres av opprinnelsesparten, offentlig tilgjengelig for myndigheter og borgere i den berørte staten for uttalelser og synspunkter, hvorefter den videreformidler dem til kontaktpunktene i den staten som er prosjektets opprinnelsespart. Kontaktpunktet for den berørte parten samler inn de mottatte uttalelsene og synspunktene, hvorefter den videreformidler dem til kontaktpunktet i den staten som er prosjektets opprinnelsespart. Kontaktpunktet for opprinnelsesstaten videreformidler den mottatte tilbakemeldingen til kontaktmyndigheten for vurdering i sin egen uttalelse.

I den internasjonale høringsprosedyren ifølge Esbo-konvensjonen fungerer Finlands miljøcentral (Syke) som kompetent myndighet for Finland (opprinnelsespart). I KU-programfasen er det besluttet at følgende stater skal underrettes om prosjektet i henhold til Esbo-avtalen: Sverige, Norge, Danmark, Tyskland, Polen, Litauen, Latvia, Estland og Østerrike. Finlands kontaktpunkt Syke viderefremidler de mottatte uttalelsene og synspunktene fra berørte parter til den nasjonale samordnende myndigheten for KU-prosedyren, det vil si arbeids- og næringsministeriet, som iakttar de leverte uttalelsene og synspunktene/tilbakemeldingene i sin egen uttalelse.

Prosedyren ifølge Esbo-avtalen avsluttes når tillatelsene for prosjektet er innvilget og kunngjort i de landene som har deltatt i den internasjonale høringen.

## 4.2 KU-prosess i Finland

Målet med KU-loven er å fremme utredningen av miljøkonsekvenser og en enhetlig vurdering av utredningen ved planlegging og beslutningstaking. KU-prosessen er en åpen prosess der et av målene er å øke tilgangen til informasjon og mulighetene for medbestemmelse for alle parter.

Prosjektets miljøkonsekvenser skal utredes i en lovpålagt utredningsprosess i en så tidlig fase som mulig av prosjektplanleggingen når alternativene fortsatt er åpne. I KU-prosedyren gjøres det ingen vedtak om prosjektet, men det er en forutsetning for senere vedtak. Det er også fastsatt at en myndighet kan innvilge tillatelser til gjennomføring av prosjektet eller gjøre andre sammenlignbare vedtak først etter at KU-prosedyren er avsluttet.

KU-prosedyren er en totrinnsprosess. KU-programmet leveres inn til arbeids- og næringsministeriet, som fungerer som kontaktmyndighet og informerer om KU-programmet ved kunngjøring på nettstedet sitt. Framleggingstiden for KU-programmet er 30–60 dager.

I løpet av prosjektets kunngjøringstid kan myndigheter, innbyggere i nærområdet og andre berørte avgi uttalelser og synspunkter om KU-programmet til kontaktmyndigheten. I forbindelse med den nasjonale høringen gjennomføres samtidig en internasjonal høring. Kontaktmyndigheten sammenstiller de uttalelsene og synspunktene om KU-programmet som er avgitt, og avgir sin egen uttalelse på grunnlag av dem.

I KU-prosessens neste fase utarbeides MKU-beskrivelsen med utredningsprogrammet og kontaktmyndighetens uttalelse om det som grunnlag. Resultatene av utredningsarbeidet sammenstilles i KU-beskrivelsen som leveres inn til kontaktmyndigheten. KU-beskrivelsen kunngjøres i sin tur på samme måte som utredningsprogrammet, og under KU-beskrivelsens framleggingstid gjennomføres samtidig med den nasjonale høringen en internasjonal høring med de partene ifølge Esbo-avtalen som har angitt at de deltar i utredningsprosessen. På grunnlag av KU-beskrivelsen samt uttalelser og synspunkter fra nasjonale og internasjonale høringsprosedyrer utarbeider kontaktmyndigheten sin egen begrunnede konklusjon om prosjektets vesentlige miljøkonsekvenser. Til en søknad om tillatelse for prosjektet skal det føyes miljøkonsekvensbeskrivelsen og den begrunnede konklusjonen.

Den finske miljøkonsekvensutredningsprosessen avsluttes med en begrunnet konklusjon fra kontaktmyndigheten som trengs som vedlegg til prosjektets søknader om tillatelse. I prosjektets tillatelsesfase kontrolleres det om den begrunnede konklusjonen fortsatt er

aktuell. I vedtak om tillatelser skal det framgå hvordan KU-beskrivelsen, den begrunnede konklusjonen og dokumenter som gjelder internasjonale høringer er iakt tatt.

Utarbeidelsen av KU-beskrivelsen starter umiddelbart etter programfasen. Målet er at KU-proseduren avsluttes i april 2027.

## **5 BESKRIVELSE AV UTREDNING SARBEIDET**

### **5.1 Konsekvenser som utredes**

Med miljøkonsekvenser menes prosjektets direkte og indirekte konsekvenser for miljøet. I utredningen undersøkes ifølge § 2 i KU-loven prosjektets miljøkonsekvenser for

- befolkningen samt menneskers helse, levekår og trivsel
- landet, jorden, vannet, luften, klimaet, vegetasjonen samt for organismer og naturens mangfold
- samfunnsstrukturen, de materielle verdiene, landskapet, bybildet og kulturarven
- utnyttelse av naturressurser samt for
- samspill mellom disse faktorene

I utredningen undersøkes så vel konsekvenser under bygge- og driftsfasen som konsekvenser som følger etter at virksomheten er avsluttet. Også konsekvensene av at prosjektet ikke gjennomføres, utredes (det såkalte nullalternativet VE0). I utredningen løftes også usikkerhetsfaktorer knyttet til utredningen og tiltakene for å forebygge og redusere skadelige konsekvenser fram.

Konsekvensutredningen gjennomføres som ekspertutredninger. Utredningen er basert på eksisterende materiale og opplysninger som kan hentes fra offentlige kilder, samt på utredninger og simuleringer som gjøres som en del av vurderingsarbeidet. Det anvendte materialet beskrives nærmere i KU-programmet.

### **5.2 Tilgjengelige utgangsplysninger og utredninger som gjøres i prosjektet**

Miljøkonsekvensutredningen bygger på eksisterende og offentlig informasjon samt informasjon fra anleggets forprosjektering. For detaljplanleggingen av begge prosjektområdene er det utarbeidet forskjellige utredninger som brukes i miljøkonsekvensutredningen. Som en del av miljøkonsekvensutredningen for dette prosjektet er følgende separate utredninger gjennomført i MKU-programfasen for å støtte eksisterende materiale:

- byggbarhetsstudie i Sorsasalo og Hepomäki
- vegetasjons- og naturtypeinventering i Sorsasalo og Hepomäki
- kartlegging av vannvegetasjon i Kallavesi
- bunnfaunaundersøkelse i Kallavesi
- utredning av naturlig seismisk aktivitet
- arkeologisk undervannsinventering

Resultatene av disse utredningene er allerede brukt ved utarbeidelsen av KU-programmet.

I KU-beskrivelsesfasen gjøres følgende utredninger som støtte for miljøkonsekvensutredningsarbeidet:

- prøvetaking av sediment og bestemmelse av skadelige stoffer i Kallavesi
- kartlegging av sibirsk flygeekorn i Sorsasalo og Hepomäki

- komplettering av vegetasjons- og naturtypekartlegging i Sorsasalo og Hepomäki
- Kartlegging av hekkefugler i Sorsasalo og Hepomäki
- Kartlegging av spissnutefrosker i Sorsasalo
- Kartlegging av praktrutevinge rundt Hepomäki-prosjektområde
- støymodellering for bygge- og driftstiden
- simulering av samvirkende støy (Sorsasalo)
- fotomontasje av et småskala kjernekraftverk
- simulering av en alvorlig ulykke (se kapittel 5.3.1)

Resultatene av de ovennevnte utredningene presenteres i KU-beskrivelsen.

### **5.3 Identifiserte mest vesentlige miljøkonsekvenser og utredning av miljøkonsekvenser som overskrider Finlands landegrenser**

Miljøkonsekvensutredningen er fokusert på sannsynligvis viktige miljøkonsekvensene av prosjektet. I dette prosjektet er de mest sentrale konsekvenskategoriene ifølge en foreløpig utredning:

- påvirkninger på vassdraget under bygging av fjernvarmeledningens overføringsstrekning (prosjektalternativ VE2)
- konsekvenser for miljøet under byggetiden
- konsekvenser for menneskers levestandard, trivsel og helse
- klimapåvirkning (positiv)

I prosjektets KU-prosess utredes foruten de konsekvensene som prosjektet får på Finlands territorium, også eventuelle skadelige konsekvenser over landegrensene.

Det vurderes foreløpig at prosjektet sannsynligvis ikke forårsaker vesentlige konsekvenser over landegrensene. Bare en alvorlig reaktorulykke og det derpå følgende utslippet av radioaktive stoffer kan muligens ha skadelige konsekvenser over landegrensene. Imidlertid er den foreløpige vurderingen at påvirkningen sannsynligvis vil holde seg innenfor Finlands grenser.

I KU-beskrivelsesfasen vurderes mulige konsekvenser over landegrensene ved hjelp av spredningsberegninger, der konsekvensene av radioaktive utslipp ved en ulykke undersøkes til 300 kilometers avstand. Modelleringsmetoden og grunnlaget for modelleringens omfang er beskrevet i kapittel 5.3.1.

Prosjektets konsekvenser for klimaet vurderes ved å beregne karbonavtrykket i prosjektets livssyklus. Prosjektets positive klimakonsekvenser vurderes ved å sammenligne utslippsintensiteten for den fjernvarmen som produseres i prosjektet med utslippsintensiteten for fjernvarme produsert på annen måte. Klimaendringenes konsekvenser for prosjektet vurderes ved å undersøke risikoene forårsaket av ekstreme vær fenomener og de tilpasningstiltakene som de krever. Utredningen av konsekvensene for klimaet beskrives nærmere i KU-programmets kapittel 18.

#### **5.3.1 Simulering av en alvorlig ulykke**

Som en del av miljøkonsekvensutredningen utredes en hypotetisk alvorlig ulykke ved det småskala kjernekraftverket, der det radioaktive utslippet skaleres i samsvar med kjernekraftforordningen § 22 b (161/1988) 100 TBq cesium-137 og Olkiluoto 3-kjernekraftverkets varmeeffekt 4 300 MW for å tilsvare et SMR-anlegg med en varmeeffekt på 150 MW. Det radioaktive utslippet som brukes i simuleringen, er da 3,5 TBq

caesium-137. Kjernekraftverket Olkiluoto 3 er valgt som sammenligningsobjekt basert på anleggets modernitet med hensyn til dets moderne sikkerhetssystemer, som tilsvarer ulykkeshåndteringen ved nye kjernekraftverk. Hvis foreløpige vurderinger av ulykkesutslippsmengder er tilgjengelige fra anleggsleverandørene, vil de bli sammenlignet med det radioaktive utslippet som brukes i simuleringen i MKB-beskrivelsen.

Konsekvensene av ulykken vurderes innenfor en radius på 300 kilometer fra det småskala kjernekraftverket. Den foreløpige størrelsen på beskyttelsessonen og beredskapssonen for et småskala kjernekraftanlegg vurderes ifølge kravene i STUKs forskrift Y/2/2024<sup>7</sup>.

Undersøkelsen av påvirkningsområdet på 300 kilometer er basert på tidligere utredninger av miljøkonsekvenser fra store kjernekraftverk ved alvorlige ulykker, der det radioaktive utslippet har vært 100 TBq cesium-137. I tabellen (Tabell 1) presenteres stråledosene for en ettåring i levetiden opp til 1 000 kilometer ved en alvorlig ulykke, slik det er vurdert i miljøkonsekvensutredningen for forlengelse av driftstiden for kjernekraftverket Loviisa<sup>8</sup> og i miljøkonsekvensbeskrivelsen for forlengelse av driftstiden og økning av varmeeffekten for reaktoraggregatene Olkiluoto 1 og Olkiluoto 2<sup>9</sup>.

**Tabell 1. Stråledose for en 1-åring i levetiden (70 år) på forskjellige avstander i andre miljøkonsekvensutredninger ved et utslipp på 100 TBq cesium-137.**

Avstand (km)	Stråledose for en 1-åring i levetiden (mSv)	
	Loviisa 1 og 2	Olkiluoto 1 og 2
1	267	76,0
5	60,1	36,4
10	27,7	27,9
15	21,3	19,8
20	14,5	14,8
50	3,91	5,6
100	0,41	2,6
300	0,16	0,6
500	0,09	0,2
700	0,06	0,1
1 000	0,03	0,08

I tidligere KU-prosedyrer (Tabell 1) har man vurdert at stråledosen i levetiden ved 50 km avstand fra et utslipp på 100 TBq cesium-137 er mindre enn en finnes gjennomsnittlige årlige stråledose på 5,9 mSv, og at stråledosen avtar markant ved lengre avstand. Når

<sup>7</sup> Strålsäkerhetscentralens forskrift om beredskapsordninger ved kjernekraftverket Y/2/2024 (<https://www.stuklex.fi/en/maarays/stuk-y-2-2024>)

<sup>8</sup> Fortum Power and Heat Oy 2021. Loviisa kjernekraftverk. Miljøkonsekvensutredning. September 2021.

<sup>9</sup> Teollisuuden Voima Oy 2024. Forlengelse av driftstiden og økning av varmeeffekten for reaktorblokkene Olkiluoto 1 og Olkiluoto 2. Miljøkonsekvensutredning. Desember 2024.

utslippsmengden som brukes i modelleringen av et småskala kjernekraftanlegg, er 3,5 TBq cesium-137, avgrenses utredningsområdet for konsekvenser konservativt til 300 kilometer.

Ved vurderingen av radionuklidenes transport til atmosfæren brukes partikkelspredningsmodellen «Lagrange Particle Dispersion Model (LPDM)». Den valgte spredningsmodellens egenskaper er særlig godt egnet til et SMR-anlegg, der det omgivende terrenget er variert og det finnes industribygg i nærheten.

Ved beregninger på lokal skala brukes AUSTAL<sup>10</sup> uten spredningsmodell. På regional skala brukes HYSPLIT-modellen (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory)<sup>11</sup>. Både AUSTAL- og HYSPLIT-modellene er bredt validert og verifisert.

Radioaktive nuklidens spredning i atmosfæren etter en fiktiv ulykke beregnes med spredningssimuleringsprogram. Aktivitetsinnhold i luften og nedfall på bakken som programvaren produserer, anvendes for å vurdere stråledoser for den ubeskyttede befolkningen. Befolkningens doser beregnes med AFRYs programvaremodelleringsverktøy AISM<sup>12</sup>.

Eksponeringsveier som iakttas i beregningene, er

- den eksterne eksponeringen, som mottas innen 48 timer fra eksponeringens start, består av to deler
  1. Gammastråling som forårsakes av utslippsskyen som passerer ovenfor
  2. Gammastråling som forårsakes av radionuklider som er samlet på bakken som følge av tørr- eller våtnedfall
- Den effektive dosen som akkumuleres ved luftveiene innen 48 timer fra eksponeringen startet

Ved vurderingen av sprednings- og nedfallseffekter på opptil 300 kilometers avstand iakttas også strålingseksponeringen for befolkningen som følge av matinntak. Når det gjelder resultatene, behandles stråledoser i hele levetiden ifølge anbefalingene fra Den internasjonale kommisjonen for strålevern (ICRP) for en ettåring, en tiåring og en voksen. Som eksponeringstider brukes 70 år for en 1-åring, 60 år for en 10-åring og 50 år for en voksen. Dessuten undersøkes konsekvensene av radioaktivt nedfall og stråling i sin alminnelighet.

Høyden for det radioaktive utslippet fra det småskala kjernekraftverket vil bli undersøkt på bakkenivå og på cirka 40 meters høyde.

Siden tidspunktet for en eventuell ulykke ikke kan forutses, iakttas variasjoner i de lokale værforholdene i løpet av året i modelleringen. I modelleringen brukes meteorologiske data fra nærliggende værstasjoner for å identifisere de vind- og stabilitetsforholdene som skal føre til at skyen skulle spre seg og skulle forårsake de største stråledosene for

<sup>10</sup> Det tyske miljødirektoratet 2024. AUSTAL. <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/austal>.

<sup>11</sup> Stein, A.F., Draxler, R.R., Rolph, G.D., Stunder, B.J.B., Cohen, M.D., Ngan, F. 2015. NOAA's HYSPLIT atmospheric transport and dispersion modelling system, Bull. Amer. Meteor. Soc., 96, 2059–2077.

<sup>12</sup> AFRY Intelligent Scenario Modelling (AISM) 2024. <https://afry.com/en/service/intelligent-scenario-modelling-simulation-soft-ware>.

befolkningen. Siden det likevel kan forekomme årlige variasjoner, analyseres en periode på minst fem år på rad ved hjelp av meteorologiske data.<sup>13</sup> .

Simuleringen av alvorlige ulykker, dens metoder og usikkerhetsfaktorer beskrives nærmere i kapittel 21 i KU-programmet.

## 6 TILLATELSER, PLANER OG BESLUTNINGER SOM KREVES FOR PROSJEKTET

Etter at KU-prosessen avsluttes, skrider prosjektet fram til tillatelsesfasene. KU-dokumentet og kontaktmyndighetens begrunnede konklusjon om det vedlegges søknadene om tillatelse.

### 6.1 Vedtak og tillatelser etter kjerneenergiloven

For øyeblikket pågår en omfattende reform av kjernekraftlovgivningen i Finland, og med dette ventes framtidige forandringer i tillatelsesprosessene som også vil bli iaktatt i dette prosjektet. Den nåværende tillatelses- og beslutningsprosessen som gjelder bruk av kjernekraft, beskrives kortfattet nedenfor.

Ifølge kjernekraftloven kreves en prinsippbeslutning fra regjeringen for å bygge et kjernekraftverk, der det vurderes at byggingen er i samfunnets overordnede interesse. Prinsippbeslutningen krever riksdagens godkjenning. Under søknadsfasen for prinsippbeslutningen foretar STUK en foreløpig sikkerhetsvurdering av prosjektet og gjør i sin uttalelse rede for sin oppfatning om forutsetningene for byggingen av kjernekraftverket. I sin sikkerhetsvurdering vurderer STUK om forutsetningene for bygging av det kjernetekniske anlegget oppfylles på den måten som kreves i kjernekraftloven. I denne fasen vurderes ikke teknologien og sikkerheten for det kommende kjernekraftverket på et detaljert nivå.

Til prinsippbeslutningen trengs det også uttalelser fra miljøministeriet, fra den kommunen der anlegget plasseres, samt fra nabokommunene. Plasseringskommunens støtte til prosjektet er en forutsetning for prinsippbeslutningen. Når det gjelder nye kjernekraftprosjekter, skal det foretas en miljøkonsekvensutredning i samsvar med miljølovgivningen før det søkes om prinsippbeslutning.

En byggetillatelse ifølge kjernekraftloven for et kjernekraftanlegg søkes med en skriftlig søknad rettet til regjeringen. STUK avgir en uttalelse om søknaden om byggetillatelse og gjennomfører en sikkerhetsvurdering. Sikkerhetsvurderingen inneholder en uttalelse om oppfyllelsen av kravene som hører til STUKs ansvarsområde. De dokumentene og opplysningene som skal leveres til STUK i forbindelse med søknaden om byggetillatelse, angis i forskriften YVL.A1 (Sikkerhetsovervåking av bruk av kjerneenergi)<sup>14</sup>. Andre mer detaljerte krav presenteres i YVL-anvisningene for de forskjellige emnene.<sup>15</sup>

Når kjernekraftverket er ferdigstilt, må man søke om en driftstillatelse i henhold til kjerneenergiloven. Driftstillatelsen innvilges for en bestemt tid. Tillatelse til drift av et

<sup>13</sup> Environmental Protection Agency (EPA) 2020. Office of Environmental Enforcement (OEE). Air Dispersion Modelling from Industrial Installations Guidance Note (AG4).

<sup>14</sup> Sikkerhetsovervåking av bruk av kjerneenergi YVL.A1 ( <https://www.stuklex.fi/en/ohje/YVLA-1> )

<sup>15</sup> Kjernesikkerhetsanvisninger ( <https://www.stuklex.fi/en/yvl-ohje> )

kjerneanlegg søkes hos regjeringen gjennom en skriftlig søknad. YVL A.1 inneholder nærmere opplysninger om de dokumentene som skal leveres inn til STUK i forbindelse med søknad om driftstillatelse.

## 6.2 Andre tillatelser

Gjennomføringen av prosjektet forutsetter detaljplanlegging. Området for Hepomäki småskala kjernekraftverk ligger i et industri- og lagerområde (T) samt et jord- og skogbruksdominert område med miljøverdier og friluftsbuk (MU) i henhold til Hepomäki delgeneralplan. Innenfor Hepomäki-anleggsområde eller i dets omgivelser finnes det verken detaljplanlagte områder eller stranddetaljplanlagte områder. I Hepomäki-området pågår det en detaljplanprosess der muligheten for å plassere et SMR-anlegg på området undersøkes. I Sorsasalo gjelder en detaljplan der området for et SMR-anlegg er utpekt som et kvartalsområde for industri- og lagerbygg, der det er tillatt å plassere et vesentlig anlegg som framstiller eller lagrer farlige kjemikalier (T/kem-2). I området pågår det en endring av detaljplanen, der muligheten for å plassere et småskala kjernekraftanlegg i området undersøkes. Planleggingsprosessene for prosjektområdene går parallelt med MKU-prosessen, og byen Kuopio er ansvarlig for planleggingsprosessene. De internasjonale høringene for planprosessene gjennomføres som separate prosedyrer.

Dessuten krever prosjektet blant annet en byggetillatelse ifølge byggeloven (751/2023) samt miljøtillatelse ifølge miljøvernloven (527/2014). Tillatelser og vedtak som kreves for prosjektet, beskrives mer detaljert i kapittel 4 i KU-programmet.