



# **Kuopion Energia Oy**

## **Miljökonsekvensbedömning för småskaligt kärnkraftverk**

Program för miljökonsekvensbedömning

Bilaga 1 Sammanfattning för internationellt samråd

Mars 2026



Copyright © AFRY Finland Oy

Eftertryck förbjuds. Detta dokument eller någon del av det får inte kopieras eller reproduceras i någon form utan skriftligt medgivande från AFRY Finland Oy.

AFRY Finland Oy:s projektnummer är 101029349.

Omslagsbild: Kuopion Energia Oy

Bakgrundskartor och flygfoton i figurerna: Lantmäteriverkets baskartor, öppna data 2025 om inget annat anges.

*Miljökonsekvensbedömningens originalspråk är finska. Andra språkversioner är översättningar av originaldokumentet vilket är det dokument som Kuopion Energia förbinder sig till.*

## KONTAKTUPPGIFTER

Projektansvarig:

**Kuopion Energia Oy**

Esa Lindholm, VD

+358 40 709 7101

fornamn.efternamn@kuopionenergia.fi

www.kuopionenergia.fi



Kontaktmyndighet:

**Arbets- och näringsministeriet.**

Linda Kumpula, specialexpert

+358 295060125

fornamn.efternamn@gov.fi

www.tem.fi



Työ- ja elinkeinoministeriö  
Arbets- och näringsministeriet

Internationellt samråd:

**Finlands miljöcentral**

Ladugårdsbågen 11, 00790 Helsingfors

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

www.syke.fi



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute

MKB-konsult:

**AFRY Finland Oy**

Liisa Kopisto, MKB-projektledare

+358 50 327 3817

fornamn.efternamn@afry.com

www.afry.com



## INNEHÅLL

|     |                                                                                                                               |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | PROJEKTANSVARIG OCH PROJEKTETS MÅL .....                                                                                      | 5  |
| 2   | BESKRIVNING AV PROJEKTET .....                                                                                                | 5  |
| 2.1 | Alternativ som bedöms i MKB-förfarandet .....                                                                                 | 8  |
| 3   | KÄRN- OCH STRÅLSÄKERHET .....                                                                                                 | 9  |
| 3.1 | Kärnsäkerhet .....                                                                                                            | 9  |
| 3.2 | Strålning och dess tillsyn .....                                                                                              | 10 |
| 4   | MKB-FÖRFARANDE .....                                                                                                          | 11 |
| 4.1 | Internationellt samråd .....                                                                                                  | 11 |
| 4.2 | MKB-förfarande i Finland .....                                                                                                | 12 |
| 5   | BESKRIVNING AV BEDÖMNINGSARBETET .....                                                                                        | 13 |
| 5.1 | Konsekvenser som bedöms .....                                                                                                 | 13 |
| 5.2 | Tillgängliga utgångsuppgifter och utredningar som görs i projektet .....                                                      | 13 |
| 5.3 | Identifierade mest betydande miljökonsekvenser och bedömning av miljökonsekvenser som överskrider Finlands statsgränser ..... | 14 |
| 6   | TILLSTÅND, PLANER OCH BESLUT SOM KRÄVS FÖR PROJEKTET .....                                                                    | 17 |
| 6.1 | Beslut och tillstånd enligt kärnenergilagen .....                                                                             | 17 |
| 6.2 | Övriga tillstånd .....                                                                                                        | 18 |

## 1 PROJEKTANSVARIG OCH PROJEKTETS MÅL

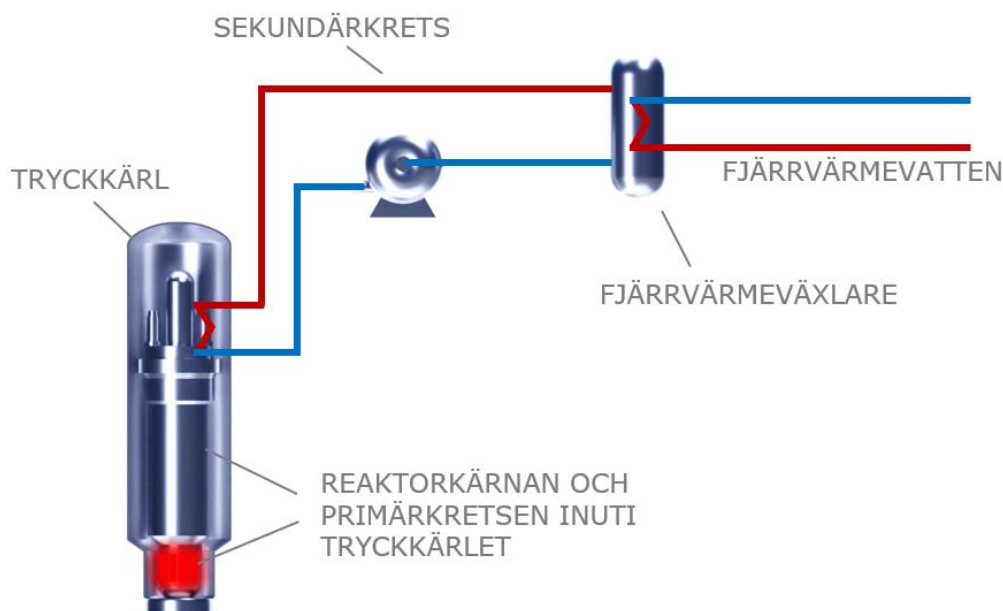
Kuopion Energia Oy planerar ett småskaligt kärnkraftverk i Kuopio i landskapet Norra Savolax. Två alternativa anläggningsplatser granskas, Hepomäki och Sorsasalo. Syftet med det småskaliga kärnkraftverket, det vill säga en SMR-anläggning (SMR, Small Modular Reactor), är att producera fjärrvärme till fjärrvärmenätet i Kuopio stad.

Kuopion Energia Oy är ett energibolag som ägs helt av Kuopio stad. Till bolaget hör bland annat energiproduktion, samt fjärrvärme- och fjärrkylverksamhet. Energiproduktionen sker huvudsakligen vid Haapaniemis kraftvärmeverk genom förbränning av trä och i liten omfattning torv. Den äldre enheten i kraftverket beräknas tas ur bruk cirka år 2035, och småskalig kärnkraft ses som ett potentiellt alternativ för fjärrvärmeproduktion framöver.

Målet är att slutföra projektets MKB-förfarande under våren 2027. Enligt den nuvarande planen fattas beslut om att starta projektet för ett småskaligt kärnkraftverk under år 2030. Byggtiden för projektet uppskattas vara cirka fem år och den planerade driftsättningen av den småskaliga kärnkraftsanläggningen är omkring år 2035.

## 2 BESKRIVNING AV PROJEKTET

Det småskaliga kärnkraftverket som granskas i projektet är en så kallad heat-only-anläggning avsedd för fjärrvärmeproduktion, det vill säga en anläggning som endast producerar värme. I MKB-förfarandet granskas ett småskaligt kärnkraftverk med en värmeeffekt på högst cirka 150 megawatt (MW) och högst fyra reaktorer som enbart producerar fjärrvärme. Principbild för en anläggning avsedd för fjärrvärmeproduktion visas i nedanstående bild (Figur 1).



**Figur 1. Principbild över en småskalig kärnkraftsanläggning som producerar fjärrvärme.**

Ett småskaligt kärnkraftverk används för att producera fjärrvärmens baslast, det vill säga anläggningen används huvudsakligen med jämn, full effekt. Det småskaliga kärnkraftverket kan vid behov även användas för en mer flexibel produktion på lägre effektnivåer enligt anläggningens driftsvillkor. Till exempel under sommaren, när fjärrvärmebehovet är lågt, är det nödvändigt att driva anläggningen med lägre effekt. Ett småskaligt kärnkraftverk

som endast producerar fjärrvärme behöver inte kylning från vattendrag och således uppstår inga värmeutsläpp från anläggningen till vattendrag.

Det småskaliga kärnkraftverket skulle bestå av högst fyra reaktorer. Den planerade sammanlagda värmeeffekten för anläggningens reaktorer är högst 150 MW. Anläggningens verkningsgrad bedöms vara upp till 95 procent, vilket innebär att kärnkraftverket kan producera värme till fjärrvärmesätet med högst cirka 143 MW.

Ett småskaligt kärnkraftverk planeras i Kuopio (Figur 2), där det har två alternativa lokaliseringar, Hepomäki och Sorsasalo (Figur 3). Fjärrvärme som produceras med småskalig kärnkraft överförs via en ny fjärrvärmeledning som byggs till Kuopion Energias fjärrvärmesätet. I Hepomäki kommer fjärrvärmeledningen att placeras under den nya vägen som byggs i området. Från Sorsasalo byggs en ny fjärrvärmeledning via Kallavesi till Haapaniemi kraftverk. Fjärrvärmeöverföringsledningen placeras på sjöbotten.

Det beräknade markbehovet för det småskaliga kärnkraftverket och de byggnader och konstruktioner som hör till det är högst cirka 3 hektar. Det småskaliga kärnkraftverket kan placeras i ett öppet schakt ovan jord eller huvudsakligen under jord i ett utschaktat bergum. Behovet av schaktningsarbete beror i hög grad på reaktorns placeringssätt och är uppskattningsvis som mest cirka 130 000 m<sup>3</sup>.

Under driften av ett småskaligt kärnkraftverk bildas mycket lågaktivt, lågaktivt och medelaktivt kärnavfall (kärnkraftverksavfall) samt högaktivt använt kärnbränsle. Hanteringen och mellanlagringen av dessa avfall på anläggningsområdet ingår i miljökonsekvensbedömningen (MKB). Kraftverksavfall sorteras och behandlas på kraftverksområdet samt förpackas i slutgiltig form för förvaring i ett mellanlager som finns på kraftverksområdet eller transporteras för mellanförvaring utanför anläggningsområdet. Från mellanlagret flyttas avfallet för slutlig deponering till en slutförvaringsplats som ligger utanför anläggningsområdet. Mellanlagring av använt kärnbränsle kan genomföras på anläggningsplatsen eller i ett centralt mellanlager som inte är beläget på anläggningsplatsen. Efter mellanlagring kommer det använda bränslet så småningom att slutförvaras i en tillståndspliktig slutförvaringsplats i Finlands berggrund. Bedömningen av miljöpåverkan från slutförvaringen av mycket lågaktivt, lågaktivt och medelaktivt avfall samt använt kärnbränsle ingår inte i denna miljökonsekvensbedömning. Dessa kommer vid behov att omfattas av separata miljökonsekvensbedömningar.

Genomförandet av projektet förutsätter även att nya vägförbindelser, elanslutningar samt vatten- och avloppsanslutningar byggs på anläggningsområdet.

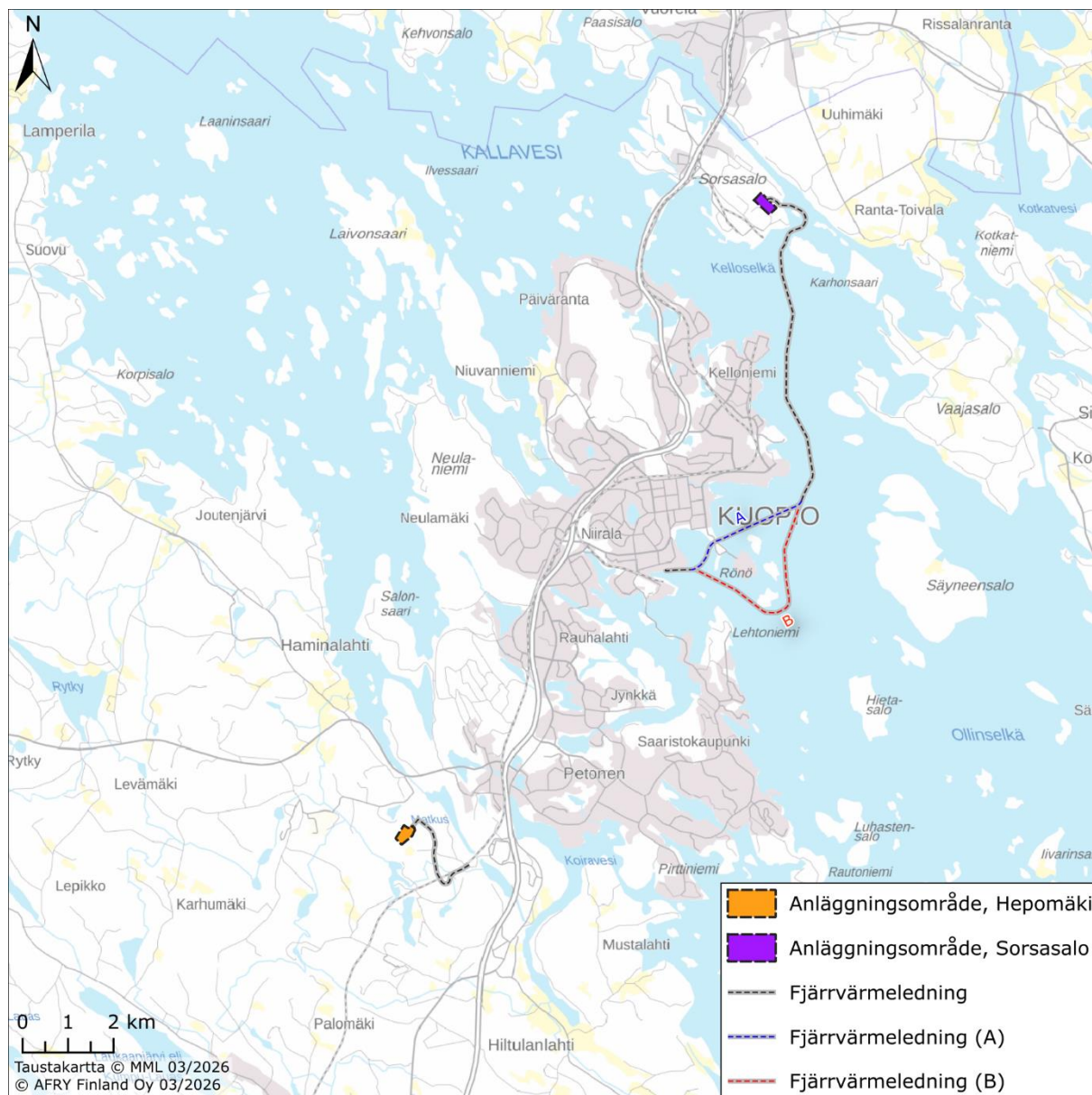
Det småskaliga kärnkraftverket som granskas i projektet är en lättvattenreaktoranläggning. Majoriteten av världens kärnkraftverk och alla kärnkraftverk i Finland är lättvattenreaktorer. Det småskaliga kärnkraftverket som granskas är en så kallad tryckvattenreaktor, som är den vanligaste anläggningstypen i världen. De finska kärnkraftverken som är i drift i Lovisa samt Olkiluoto 3-anläggningen är tryckvattenreaktorer. En anläggning som endast producerar fjärrvärme är avsevärt mindre och enklare jämfört med de kärnkraftverk som för närvarande finns i Finland.

Småskaliga kärnkraftverk som endast producerar värme är för närvarande i planeringsfasen, vilket innebär att det finns begränsad tillgång till information om tekniken. De tekniska lösningarna baseras dock till stor del på teknologin för kärnkraftverk som används i elproduktion och där det finns lång drifterfarenhet. Anläggningsalternativ för fjärrvärmeproduktion finns kommersiellt tillgängliga inom den tidsram som krävs för Kuopio Energis projekt. Den planerade livslängden för ett småskaligt kärnkraftverk är 60 år.





**Figur 2. Kuopios läge i Finland.**



**Figur 3. Läget för projektområdena Hepomäki och Sorsasalo i Kuopio.**

## 2.1 Alternativ som bedöms i MKB-förfarandet

I MKB-förfarandet granskas två projekialternativ, VE1 och VE2. Dessutom ingår det så kallade nollalternativet (VE0) i MKB-förfarandet, där projektet inte genomförs och miljöns nuvarande tillstånd inte förändras.

Alternativ som utreds i MKB-förfarandet är följande:

**VE0:** Projektet genomförs inte. Vi fortsätter med nuvarande typ av fjärrvärmeproduktion baserad på förbränning.

**VE1:** Ett småskaligt kärnkraftverk med en värmeeffekt på högst cirka 150 MW byggs i Hepomäki, med högst fyra reaktorer som endast producerar fjärrvärme. Överföringsledningen för fjärrvärme från anläggningen till det befintliga fjärrvärmenätet byggs som en markförlagd installation.



**VE2:** Ett småskaligt kärnkraftverk med en värmeeffekt på högst cirka 150 MW byggs i Sorsasalo, med högst fyra reaktorer som endast producerar fjärrvärme. Överföringsledningen för fjärrvärme från anläggningen till det befintliga fjärrvärmenätet byggs huvudsakligen på sjöbotten och delvis som en markförlagd installation.

Miljöns nuläge i projektområdena beskrivs i MKB-programmet.

### 3 KÄRN- OCH STRÅLSÄKERHET

Användningen av kärnkraft i Finland ska enligt kärnkraftslagen vara säker och får inte innebära någon fara för människor, miljö eller egendom. De kärnsäkerhetskrav som ställs på kärnkraftverket baseras på kärnenergilagen (990/1987)<sup>1</sup> och kärnenergiförordningen (161/1988)<sup>2</sup>, vilka kompletteras av Strålsäkerhetscentralens (STUK) föreskrifter<sup>3</sup> samt detaljerade krav som anges i kärnsäkerhetsdirektivet (YVL-direktiv)<sup>4</sup> och beredskapsdirektivet (VAL-direktiv)<sup>5</sup>.

År 2024 publicerade STUK en uppdaterad föreskrift om beredskapsarrangemang för kärnkraftverk (Y/2/2024)<sup>6</sup>, där bestämningen av skyddszonen och beredskapszonen ändrades till att bedömas från fall till fall i stället för utifrån fasta kilometergränser, vilket möjliggör planering av nya kärnkraftsprojekt närmare förbrukningsstället, som vid fjärrvärmeproduktion.

#### 3.1 Kärnsäkerhet

Målet med kärnsäkerheten är att kärnkraftverket fungerar säkert samt att skydda människor och miljö från strålning. Kärnsäkerhet består av åtgärder och system där principerna om redundans, separation och diversitet beaktas beroende på säkerhetsbetydelsen.

I kärnkraftverket är säkerhetsfunktionernas uppgift att förebygga störnings- och olyckssituationer, förhindra att dessa förvärras samt mildra konsekvenserna av dem. I ett småskaligt kärnkraftverk är de viktigaste säkerhetsfunktionerna passiva, vilket innebär att de inte behöver någon extern kraftkälla, såsom el, för att fungera. De viktigaste säkerhetsfunktionerna är:

- Hantering av reaktivitet
- Bortförsel av eftervärme
- Förhindra spridning av radioaktivitet

Funktionell säkerhet garanteras genom en vertikal säkerhetsprincip, som består av flera på varandra följande nivåer som ömsesidigt verifierar varandra:

1. Förebyggande av driftstörningar och fel
2. Hantering av driftstörningar och fel
3. Hantering av olyckor
4. Hantering av allvarliga olyckor och begränsning av utsläpp

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

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

<sup>3</sup> Strålsäkerhetscentralens föreskrifter (<https://www.stuklex.fi/sv/maarays>)

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

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

<sup>6</sup> Strålsäkerhetscentralens föreskrift om beredskapsarrangemang vid kärnkraftverket Y/2/2024 (<https://www.stuklex.fi/sv/maarays/stuk-y-2-2024>)

## 5. Minskning av följderna av utsläpp av radioaktiva ämnen (beredskap och räddningsverksamhet)

Den vertikala säkerhetsprincipen tillämpas även för att förhindra spridning av radioaktiva ämnen. Förebyggandet av radioaktivitetens spridning från kärnbränsle består av följande successiva nivåer:

1. Kärnbränsle som innehåller bränslepellets med ett keramiskt skyddsskal samt bränslestavar med ett gastätt skyddsskal
2. Reaktorns primärkrets
3. Reaktortryckkärl / reaktorskyddskärl
4. Reaktorbyggnad över eller under marken som tål kollision med ett flygplan.

Ett småskaligt kärnkraftverk och dess konstruktioner och system är utformade för att tåla situationer relaterade till externa hot, såsom extrema väderfenomen, jordbävningar, eventuella händelser orsakade av andra produktionsanläggningar och en flygplanskrasch.

## 3.2 Strålning och dess tillsyn

Vid användning av ett litet kärnkraftverk bildas radioaktiva ämnen som fissionsprodukter när bränslets atomkärnor klyvs, genom neutronaktivering i reaktor eller i dess närhet, samt som sönderfallsprodukter av de ovan nämnda ämnena.

System som innehåller radioaktiva ämnen placeras i det så kallade kontrollområdet, där särskilda säkerhetsföreskrifter följs för att skydda mot strålning. Vid planeringen av en småskalig kärnkraftsanläggning tillämpas ALARA-principen (As Low As Reasonably Achievable), det vill säga alla strålningsexponeringar hålls så låga som praktiskt möjligt med hänsyn till ekonomiska och samhälleliga faktorer.

Innan ett småskaligt kärnkraftverk tas i bruk genomförs en undersökning av miljöns nuläge i anläggningsområdet och dess omgivning, där strålningsförhållandena kartläggs före anläggningens drift. Under drifttiden övervakas strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen enligt en strålningskontrollplan godkänd av STUK.

Gränsvärden för de stråldoser som befolkningen utsätts för vid drift av ett kärnkraftverk har fastställts i kärnenergiförordningen (161/1988, 22 b §). Gränsen för den dos en individ i befolkningen får vid normal drift av ett kärnkraftverk är 0,1 millisievert, vilket är under 2 procent av finländarnas genomsnittliga årliga stråldos (5,9 mSv). Den största delen av finländarnas årliga stråldos orsakas av radon i inomhusluften (4 mSv).

Gränsvärdena för stråldoser till befolkningen vid händelser som avviker från kärnkraftverkets normala drift är också fastställda i kärnkraftsförordningen (161/1988, 22 b §) enligt följande:

- Förväntade driftstörningar – 0,1 mSv
  - Den förväntade förekomsten av händelsen en eller flera gånger under ett-hundra driftår
- Antagna olyckor i klass 1 – 1 mSv
  - Sannolikheten för att händelsen inträffar är mindre än en gång per hundra driftår, men minst en gång per tusen driftår
- Antagna olyckor i klass 2 – 5 mSv
  - Den förväntade förekomsten av händelsen är mindre än en gång per tusen driftår
- Utökning av den antagna olyckan – 20 mSv

- Ett gemensamt fel i systemet som krävs för att genomföra säkerhetsfunktionen är kopplat till den förväntade driftstörningen eller den antagna olyckan i klass 1, eller
- Fel-kombination som bedömts vara betydande enligt sannolikhetsbaserad riskanalys, eller
- En sällsynt extern händelse som anläggningen förväntas klara utan allvarliga bränsleskador.

## 4 MKB-FÖRFARANDE

Behovet av MKB-förfarandet grundar sig på lagen om miljökonsekvensbedömning (252/2017) i Finland. Den planerade verksamheten är ett projekt enligt punkt 7 b) i bilaga 1 till MKB-lagen: kärnkraftverk och andra kärnreaktorer.

I det här projektet tillämpas Esbo-konventionen för bedömning av gränsöverskridande miljökonsekvenser.

### 4.1 Internationellt samråd

Ett internationellt avtal om bedömning av gränsöverskridande miljökonsekvenser har slutits genom den s.k. Esbokonventionen (*Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context*). Konventionen från FN:s ekonomiska kommission för Europa ratificerades av Finland 1995. Avtalet trädde i kraft 1997. I Finland har skyldigheterna enligt konventionen verkställts genom MKB-lagen samt genom förordningen om ikraftträdande av konventionen om bedömning av gränsöverskridande miljökonsekvenser (FördrS 67/1997). Internationellt regleras allmänhetens rätt till deltagande samt överklagande i konventionen om tillgång till information, allmänhetens deltagande i beslutsprocesser och tillgång till rättslig prövning i miljöfrågor (FördrS 121-122/2004, Århuskonventionen). Målet med Århuskonventionen är bland annat att allmänheten ska kunna delta i beslutsfattandet i miljöfrågor. Århuskonventionen har genomförts inom EU med flera direktiv, såsom MKB-direktivet.

Esbo-konventionens parter har rätt att delta i förfarandet för miljökonsekvensbedömning i ett annat land om det projekt som bedöms kan få negativa och sannolikt betydande miljökonsekvenser för det landet ("utsatt part"). Det internationella samrådet är nödvändig om ett i bilaga 1 till Esboavtalet förtecknat föreslaget projekt sannolikt har betydande gränsöverskridande skadliga konsekvenser. Den ifrågavarande projektlistan innehåller kärnkraftverk och andra kärnreaktorer. Därmed kan den gränsöverskridande prövningsprocessen enligt Esboavtalet tillämpas på småskaliga kärnkraftsprojekt.

Kontaktpunkten (Point of Contact) i projektets värdland, det vill säga upphovsparten, informerar kontaktpunkterna i de stater som bedöms kunna vara utsatta parter om starten av projektets miljökonsekvensbedömning (MKB) och erbjuder möjlighet att delta i MKB-processen. Om den utsatta parten beslutar att delta i bedömningsförfarandet, görs det material som tillhandahålls av upphovsparten offentligt tillgängligt för myndigheter och medborgare i den utsatta staten för utlåtanden och synpunkter. Kontaktpunkten för den utsatta staten samlar in de lämnade utlåtandena och synpunkterna, varefter den vidarebefordrar dem till kontaktpunkten i den stat som är projektets upphovspart. Kontaktpunkten för upphovsstaten vidarebefordrar den mottagna återkopplingen till kontaktmyndigheten för beaktande i dess eget utlåtande.

I det internationella samrådsförfarandet enligt Esbo-konventionen fungerar Finlands miljöcentral (Syke) som behörig myndighet för Finland (upphovsparten). I MKB-programfasen

har det beslutats att följande stater ska underrättas om projektet enligt Esboavtalet: Sverige, Norge, Danmark, Tyskland, Polen, Litauen, Lettland, Estland och Österrike. Finlands kontaktpunkt Syke vidarebefordrar de mottagna utlåtandena och synpunkterna från ut-satta parter till den nationella samordnande myndigheten för MKB-förfarandet, det vill säga arbets- och näringsministeriet, som beaktar de lämnade utlåtandena och synpunkterna/återkopplingen i sitt eget utlåtande.

Förfarandet enligt Esboavtalet avslutas när tillstånden för projektet har beviljats och kungjorts i de länder som har deltagit i det internationella samrådet.

## 4.2 MKB-förfarande i Finland

Syftet med MKB-lagen är att främja bedömningen av miljökonsekvenser och ett enhetligt beaktande av bedömningen vid planering och beslutsfattande. MKB-förfarandet är en öppen process där ett av målen är att öka tillgången till information och möjligheterna till medbestämmande för alla parter.

Projektets miljökonsekvenser ska utredas i en lagenlig bedömningsprocess i ett så tidigt skede som möjligt av projektplaneringen när alternativen ännu är öppna. I MKB-förfarandet fattas inga beslut om projektet, men det är en förutsättning för senare beslut. Det har också föreskrivits att en myndighet får bevilja tillstånd gällande projektets genomförande eller fatta andra därmed jämförbara beslut först efter att MKB-förfarandet har avslutats.

MKB-förfarandet är en tvåstegsprocess. MKB-programmet lämnas till arbets- och näringsministeriet, som fungerar som kontaktmyndighet och informerar om MKB-programmet genom kungörelse på sin webbplats. Framläggandetiden för MKB-programmet är 30–60 dagar.

Under projektets kungörelsetid kan myndigheter, boende i närområdet och andra berörda lämna utlåtanden och synpunkter på MKB-programmet till kontaktmyndigheten. I samband med det nationella hörandet genomförs samtidigt ett internationellt samråd. Kontaktmyndigheten sammanställer de utlåtanden om och synpunkter på MKB-programmet som lämnats och lämnar på deras grund sitt eget utlåtande.

I MKB-förfarandets nästa fas utarbetas MKB-beskrivningen med bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens utlåtande om det som grund. Resultaten av bedömningsarbetet sammanställs i MKB-beskrivningen som lämnas till kontaktmyndigheten. MKB-beskrivningen kungörs i sinom tid på samma sätt som bedömningsprogrammet, och under MKB-beskrivningens framläggandetid genomförs samtidigt med det nationella hörandet ett internationellt samråd med de parter enligt Esboavtalet som har angett att de deltar i bedömningsprocessen. På grundval av MKB-beskrivningen samt utlåtanden och synpunkter från nationella och internationella samrådsförfaranden utarbetar kontaktmyndigheten sin egen motiverade slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser. Till en ansökan om tillstånd för projektet ska miljökonsekvensbeskrivningen och den motiverade slutsatsen fogas.

Det finska miljökonsekvensbedömningsförfarandet avslutas med en motiverad slutsats från kontaktmyndigheten vilken behövs som bilaga till projektets tillståndsansökningar. I projektets tillståndsfas kontrolleras om den motiverade slutsatsen fortfarande är aktuell. I beslut om tillstånd ska det framgå hur MKB-beskrivningen, den motiverade slutsatsen och handlingar som rör internationella samråd har beaktats.

Utarbetandet av MKB-beskrivningen startar omedelbart efter programfasen. Målet är att MKB-förfarandet avslutas i april 2027.



## 5 BESKRIVNING AV BEDÖMNINGSARBETET

### 5.1 Konsekvenser som bedöms

Med miljökonsekvenser avses projektets direkta och indirekta påverkan på miljön. I bedömningen granskas enligt 2 § i MKB-lagen projektets miljökonsekvenser för

- befolkningen samt människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel,
- marken, jorden, vattnet, luften, klimatet, växtligheten samt för organismer och naturens mångfald,
- samhällsstrukturen, de materiella tillgångarna, landskapet, stadsbilden och kulturarvet,
- utnyttjandet av naturresurser samt för
- växelverkan mellan dessa faktorer.

I bedömningen granskas såväl konsekvenser under bygg- och driftfasen som konsekvenser som följer efter att verksamheten avslutats. Även konsekvenserna av att projektet inte genomförs bedöms (det s.k. nollalternativet VE0). I bedömningen lyfts även fram osäkerhetsfaktorer kopplade till bedömningen samt åtgärder för att förebygga och lindra skadliga konsekvenser.

Konsekvensbedömningen genomförs som expertbedömningar. Bedömningen baseras på befintligt material och uppgifter som kan erhållas från offentliga källor samt på utredningar och simuleringar som görs som en del av bedömningsarbetet. Det använda materialet beskrivs närmare i MKB-programmet.

### 5.2 Tillgängliga utgångsuppgifter och utredningar som görs i projektet

Miljökonsekvensbedömningen grundar sig på befintlig och offentlig information samt information från anläggningens förprojektering. För detaljplanläggningen av de båda projektområdena har olika utredningar tagits fram som används i miljökonsekvensbedömningen. Som en del av miljökonsekvensbedömningen för detta projekt har följande separata utredningar genomförts i MKB-programfasen för att stödja befintligt material:

- Byggbarhetsutredning i Sorsasalo och Hepomäki
- Vegetations- och naturtypsinventering i Sorsasalo och Hepomäki
- Kartläggning av vattenväxter i Kallavesi
- Bottenfaunaundersökning i Kallavesi
- Granskning av naturlig seismisk aktivitet
- Arkeologisk undervattensinventering

Resultaten av dessa utredningar har använts redan vid utarbetandet av MKB-programmet.

I MKB-beskrivningsskedet görs följande utredningar som stöd för miljökonsekvensbedömningsarbetet:

- Provtagning av sediment och bestämning av skadliga ämnen i Kallavesi
- Inventering av flygekorre i Sorsasalo och Hepomäki
- Komplettering av vegetations- och naturtypsinventeringar i Sorsasalo och Hepomäki
- Inventering av häckande fåglar i Sorsasalo och Hepomäki
- Inventering av åkergroda i Sorsasalo
- Inventering av asknätfjäril kring Hepomäki projektområde

- Bullermodellering för bygg- och driftstiden
- Simulering av samverkande buller (Sorsasalo)
- Fotomontage av ett småskaligt kärnkraftverk
- Simulering av en allvarlig olycka (se kapitel 5.3.1)

Resultaten av de ovan nämnda utredningarna presenteras i MKB-beskrivningen.

### **5.3 Identifierade mest betydande miljökonsekvenser och bedömning av miljökonsekvenser som överskrider Finlands statsgränser**

Miljökonsekvensbedömningen fokuseras på sannolikt viktiga miljökonsekvenser av projektet. I detta projekt är de mest centrala konsekvenshelheterna enligt en preliminär bedömning:

- Påverkan på vattendraget under byggandet av fjärrvärmeledningens överföringssträcka (projektalternativ VE2)
- Konsekvenser för miljön under byggtiden
- Konsekvenser för människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa
- Klimatpåverkan (positiv).

I projektets MKB-förfarande bedöms förutom de konsekvenser som projektet får på Finlands territorium också eventuella skadliga gränsöverskridande konsekvenser.

Det uppskattas preliminärt att projektet sannolikt inte orsakar betydande gränsöverskridande konsekvenser. Endast en allvarlig reaktorolycka och det därpå följande utsläppet av radioaktiva ämnen skulle möjligen kunna ha skadliga gränsöverskridande konsekvenser. Dock är den preliminära bedömningen att påverkan sannolikt kommer att stanna inom Finlands gränser.

I MKB-beskrivningsskedet bedöms möjliga gränsöverskridande konsekvenser med hjälp av spridningsberäkningar, där konsekvenserna av radioaktiva utsläpp vid en olycka granskas till 300 kilometers avstånd. Modelleringsmetoden och grunden för modelleringens omfattning beskrivs i kapitel 5.3.1.

Projektets konsekvenser för klimatet bedöms genom att beräkna koldioxidavtryck under projektets livscykel. Projektets positiva klimatpåverkan bedöms genom att jämföra utsläppsintensiteten för den fjärrvärme som produceras i projektet med utsläppsintensiteten för fjärrvärme producerad på annat sätt. Klimatförändringarnas konsekvenser för projektet bedöms genom att granska riskerna som orsakats av extrema väderfenomen och de anpassningsåtgärder som de kräver. Bedömningen av konsekvenserna för klimatet beskrivs närmare i MKB-programmets kapitel 18.

#### **5.3.1 Simulering av en allvarlig olycka**

Som en del av miljökonsekvensbedömningen bedöms en hypotetisk allvarlig olycka vid det småskaliga kärnkraftverket, där det radioaktiva utsläppet skalas enligt kärnkraftsförordningens (161/1988 22 b §) 100 TBq cesium-137 och Olkiluoto 3-kärnkraftverkets värmeeffekt 4300 MW för att motsvara en småskalig kärnkraftsanläggning med en värmeeffekt på 150 MW. Det radioaktiva utsläppet som används i simuleringen är då 3,5 TBq cesium-137. Kärnkraftverket Olkiluoto 3 har valts som jämförelseobjekt baserat på anläggningens modernitet med beaktande av dess moderna säkerhetssystem, vilka motsvarar olyckshanteringen vid nya kärnkraftverk. Om preliminära uppskattningar av olycksutsläppsmängder

finns tillgängliga från anläggningsleverantörerna kommer dessa att jämföras med det radioaktiva utsläpp som används i simuleringen i MKB-beskrivningen.

Konsekvenserna av olyckan bedöms inom en radie på 300 kilometer från det småskaliga kärnkraftverket. Den preliminära storleken på skyddszonen och beredskapszonen för en småskalig kärnkraftsanläggning bedöms enligt kraven i STUK:s föreskrift Y/2/2024<sup>7</sup>.

Granskningen av influensområdet på 300 kilometer baseras på tidigare bedömningar av miljöpåverkan från stora kärnkraftverk vid allvarliga olyckor, där det radioaktiva utsläppet har varit 100 TBq cesium-137. I tabellen (Tabell 1) presenteras stråldoserna för en ettåring under livstiden upp till 1 000 kilometer vid en allvarlig olycka, såsom bedömts i miljökonsekvensbeskrivningen för förlängning av drifttiden för kärnkraftverket i Lovisa<sup>8</sup> och i miljökonsekvensbeskrivningen för förlängning av drifttiden och höjning av den termiska effekten för reaktoraggregaten Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2<sup>9</sup>.

**Tabell 1. Stråldos för en 1-åring under livstiden (70 år) på olika avstånd i andra miljökonsekvensbedömningar vid ett utsläpp på 100 TBq cesium-137.**

| Avstånd (km) | Stråldos för en 1-åring under livstiden (mSv) |                   |
|--------------|-----------------------------------------------|-------------------|
|              | Lovisa 1 och 2                                | Olkiluoto 1 och 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               |
| 1000         | 0,03                                          | 0,08              |

I tidigare MKB-förfaranden (Tabell 1) har man bedömt att stråldosen under livstiden vid 50 km avstånd från ett utsläpp på 100 TBq cesium-137 är mindre än en finländares genomsnittliga årliga stråldos på 5,9 mSv och att stråldosen minskar betydligt vid längre avstånd. När utsläppsmängden som används i modelleringen av en småskalig

<sup>7</sup> Strålsäkerhetscentralens föreskrift om beredskapsarrangemang vid kärnkraftverket Y/2/2024 (<https://www.stuklex.fi/sv/maara/stralsakerhet/stuk-y-2-2024>)

<sup>8</sup> Fortum Power and Heat Oy 2021. Lovisas kärnkraftverk. Miljökonsekvensbedömning. September 2021.

<sup>9</sup> Teollisuuden Voima Oyj 2024. Förlängning av drifttiden och höjning av värmeeffekten för reaktorblocken Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2. Miljökonsekvensbedömning. December 2024.

kärnkraftsanläggning är 3,5 TBq cesium-137 avgränsas granskningsområdet för konsekvenser konservativt till 300 kilometer.

Vid bedömningen av radionuklidernas transport till atmosfären används partikelspridningsmodellen "Lagrangian Particle Dispersion Model (LPDM)". Den valda spridningsmodellens egenskaper är särskilt väl lämpade för ett småskaligt kärnkraftverk, där den omgivande terrängen är varierad och det finns industribyggnader i närheten.

Vid beräkningar på lokal skala används AUSTAL<sup>10</sup> utan spridningsmodell. På regional skala används HYSPLIT-modellen (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory)<sup>11</sup>. Både AUSTAL- och HYSPLIT-modellerna är brett validerade och verifierade.

Radioaktiva nuklidens spridning i atmosfären efter en fiktiv olycka beräknas med spridningssimuleringsprogram. Aktivitetshalter i luften och nedfall på marken som programvaran producerar används för att bedöma stråldoser för den oskyddade befolkningen. Befolkningens doser beräknas med AFRYs programvarumodelleringsverktyg AISM<sup>12</sup>.

Exponeringsvägar som beaktas i beräkningarna är:

- Den yttre exponeringen, som erhålls inom 48 timmar från exponeringens början, består av två delar
  1. Gammastrålning som orsakas av utsläppsmolnet som passerar ovanför.
  2. Gammastrålning som orsakas av radionuklider som har samlats i marken till följd av torr- eller våtnedfall.
- Den effektiva dosen som ackumuleras via andningsvägarna inom 48 timmar från det att exponeringen började.

Vid bedömningen av spridnings- och nedfallseffekter beaktas även befolkningens strålningsexponering till följd av födointag på upp till 300 kilometers avstånd. Resultaten redovisas som stråldoser under hela livstiden enligt rekommendationerna från Internationella kommissionen för radiologiskt skydd (ICRP) för en ettåring, en tioåring och en vuxen. Som exponeringstider används 70 år för en 1-åring, 60 år för en 10-åring och 50 år för en vuxen. Dessutom granskas konsekvenserna av radioaktivt nedfall och strålning i allmänhet.

Höjden för det radioaktiva utsläppet från det småskaliga kärnkraftverket kommer att granskas på marknivå och på cirka 40 meters höjd.

Eftersom tidpunkten för en eventuell olycka inte kan förutsägas, beaktas variationer i de lokala väderförhållandena under året i modelleringen. I modelleringen används meteorologiska data från närliggande väderstationer för att identifiera de vind- och stabilitetsförhållanden som skulle leda till att molnet skulle sprida sig och skulle orsaka de största

---

<sup>10</sup> German Environmental Agency 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 modeling 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-software>.

stråldoserna för befolkningen. Eftersom det ändå kan förekomma årliga variationer, analyseras en period om minst fem år i följd med hjälp av lokala meteorologiska data <sup>13</sup>.

Simuleringen av allvarliga olyckor, dess metoder och osäkerhetsfaktorer beskrivs närmare i kapitel 21 i MKB-programmet.

## 6 TILLSTÅND, PLANER OCH BESLUT SOM KRÄVS FÖR PROJEKTET

Efter att MKB-förfarandet avslutats framskrider projektet till tillståndsfaserna. MKB-beskrivningen och kontaktmyndighetens motiverade slutsats om det bifogas tillståndsansökningarna.

### 6.1 Beslut och tillstånd enligt kärnenergilagen

För närvarande pågår en omfattande reform av kärnkraftslagstiftningen i Finland, och med detta väntas framtida förändringar i tillståndprocesserna som även kommer att beaktas i detta projekt. Den nuvarande tillstånds- och beslutsprocessen som gäller användningen av kärnkraft beskrivs kortfattat nedan.

Enligt kärnkraftslagen krävs ett principbeslut från statsrådet för att bygga ett kärnkraftverk, där det bedöms att byggandet är i samhällets övergripande intresse. Principbeslutet kräver riksdagens godkännande. Under ansökningsskedet för principbeslutet gör STUK en preliminär säkerhetsbedömning av projektet och redovisar i sitt utlåtande sin uppfattning om förutsättningarna för byggandet av kärnkraftverket. I sin säkerhetsbedömning bedömer STUK om förutsättningarna för byggandet av den kärntekniska anläggningen uppfylls på det sätt som krävs i kärnkraftslagen. I detta skede bedöms inte tekniken och säkerheten för det kommande kärnkraftverket på en detaljerad nivå.

Till principbeslutet behövs även utlåtanden från miljöministeriet, från den kommun där anläggningen placeras samt från grannkommunerna. Placeringskommunens stöd till projektet är en förutsättning för principbeslutet. När det gäller nya kärnkraftsprojekt ska en miljökonsekvensbedömning (MKB) enligt miljölagstiftningen göras innan ett principbeslut söks.

Ett byggnadstillstånd enligt kärnkraftslagen för en kärnanläggning söks med en skriftlig ansökan ställd till statsrådet. STUK lämnar ett utlåtande om byggnadstillståndsansökan och gör en säkerhetsbedömning. Säkerhetsbedömningen innehåller ett utlåtande om uppfyllandet av kraven som hör till STUK:s ansvarsområde. De handlingar och uppgifter som ska lämnas till STUK i samband med ansökan om byggnadstillstånd anges i föreskriften Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta [Säkerhetsövervakning av användning av kärnenergi] (YVL A.1)<sup>14</sup>. Andra mer detaljerade krav presenteras i YVL-direktivet för de olika ämnesområdena<sup>15</sup>.

När kärnkraftverket är färdigställt måste man ansöka om ett drifttillstånd enligt kärnenergilagen. Drifttillstånd beviljas för en bestämd tid. Tillstånd för drift av en kärnanläggning

<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> Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta YVL A.1 (<https://www.stuklex.fi/fi/ohje/YVLA-1>)

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



söks hos statsrådet genom en skriftlig ansökan. YVL A.1 innehåller närmare uppgifter om de handlingar som ska lämnas till STUK i samband med ansökan om drifttillstånd.

## 6.2 Övriga tillstånd

Genomförandet av projektet förutsätter detaljplanläggning. Området för Hepomäki småskaliga kärnkraftverk ligger på ett industri- och lagerområde (T) samt ett jord- och skogsbruksdominerat område med miljövärden och friluftsanvändning (MU) i enlighet med Hepomäki delgeneralplan. Inom Hepomäki anläggningsområde eller i dess omgivning finns varken detaljplanerade områden eller stranddetaljplanerade områden. I Hepomäkiområdet pågår en detaljplaneprocess där möjligheten att placera ett småskaligt kärnkraftverk på området undersöks. I Sorsasalo gäller en detaljplan där området för en småskalig kärnkraftsanläggning är utpekad som ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader, där det är tillåtet att placera en betydande anläggning som tillverkar eller lagrar farliga kemikalier (T/kem-2). I området pågår en ändring av detaljplanen, där möjligheten att placera en småskalig kärnkraftsanläggning i området undersöks. Planläggningsprocesserna för projektområdena fortskrider parallellt med MKB-processen och staden Kuopio ansvarar för planläggningsprocesserna. De internationella samråden för planläggningsprocesserna genomförs som separata förfaranden.

Dessutom kräver projektet bland annat bygglov enligt bygglagen (751/2023) samt miljö-tillstånd enligt miljöskyddslagen (527/2014). Tillstånd och beslut som krävs för projektet beskrivs mer detaljerat i kapitel 4 i MKB-programmet.