



Kuopion Energia Oy

Miljökonsekvensbedömning för småskaligt kärnkraftverk

Program för miljökonsekvensbedömning

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 Oy förbinder sig till.

KONTAKTUPPGIFTER OCH FRAMLÄGGANDE

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

+358 295 060 125

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



MKB-programmet finns elektroniskt tillgängligt på:

<https://tem.fi/sv/kuopion-energia-mkb-program>

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	10
MKB-ARBETSGRUPPEN	19
TERMER OCH FÖRKORTNINGAR	23
1 INLEDNING	27
2 BESKRIVNING AV PROJEKTET	27
2.1 Projektansvarig	27
2.2 Projektet och de alternativ som ska bedömas	27
2.3 Projektets lokalisering och behov av markanvändning	28
2.3.1 Hepomäki	28
2.3.2 Sorsasalo	29
2.4 Projektets bakgrund och mål	30
2.4.1 Mål på landskapsnivå	30
2.4.2 Internationella och nationella mål	30
2.4.3 Den projektansvariges mål och projektets tidsplan	31
2.5 De i projektets tidigare skeden undersökta placeringalternativen	31
2.6 Projektets koppling till andra projekt	32
3 TEKNISK BESKRIVNING AV PROJEKTET	33
3.1 Funktionsprincipen för ett småskaligt kärnkraftverk som producerar fjärrvärme	33
3.2 Allmän beskrivning av anläggningstypen	33
3.2.1 Reaktortyp och anläggningens storlek	33
3.2.2 Funktionsprincip	34
3.2.3 Anläggningsområde, byggnader och konstruktioner	35
3.3 Kärn- och strålsäkerhet	35
3.3.1 Lagstiftning och myndighetskontroll gällande kärnenergi	35
3.3.2 Kärnsäkerhet	36
3.3.3 Strålning och dess tillsyn	37
3.3.4 Beredskapsverksamhet	38
3.3.5 Skyddszon och beredskapszon	38
3.3.6 Säkerhetsarrangemang	38
3.4 Inköp och användning av kärnbränsle	38
3.4.1 Bränslebyten	39
3.5 Avfallshantering	39
3.5.1 Använt kärnbränsle	39
3.5.2 Mycket låg-, låg- och medelhögaktiva kraftverksavfall	39
3.5.3 Konventionellt avfall	40
3.5.4 Avfall som undantas från tillsyn	40

3.6	Överföringsförbindelse för fjärrvärme	40
3.6.1	Hepomäki	40
3.6.2	Sorsasalo	42
3.7	Behov och anskaffning av vatten	43
3.8	Belastning på vattendrag	44
3.8.1	Avloppsvatten	44
3.8.2	Dagvatten och släckvatten	44
3.8.3	Översvämningsrisker	45
3.9	Utsläpp av radioaktiva ämnen	45
3.10	Vanliga utsläpp till luft	46
3.11	Elbehov och elöverföring	46
3.12	Trafik	46
3.13	Buller och vibrationer	48
3.14	Kemikalier	48
3.15	Nedläggning	48
4	TILLSTÅND, PLANER OCH BESLUT SOM KRÄVS FÖR PROJEKTET	50
4.1	Allmänt	50
4.2	Miljökonsekvensbedömning	50
4.3	Internationellt samråd	50
4.4	Beslut och tillstånd enligt kärnenergilagen	51
4.4.1	Principbeslut	51
4.4.2	Byggnadstillstånd	52
4.4.3	Drifttillstånd	52
4.4.4	Nedläggningstillstånd	52
4.4.5	Övriga tillstånd	52
4.5	Tillstånd som krävs för transport av radioaktiva ämnen	53
4.6	Tillstånd enligt strålningslagen	53
4.7	Bygglagen och lagen om områdesanvändning	53
4.7.1	Planläggning som projektet förutsätter	53
4.7.2	Bygglov	53
4.8	Miljötillstånd	53
4.9	Tillstånd enligt vattenlagen	54
4.10	Tillstånd och handlingar enligt kemikalielagen	54
4.11	Tillstånd och avtal som krävs för anslutning till fjärrvärme-, vatten- och avloppsnätet	55
4.12	Korsningstillstånd	55
4.13	Andra eventuella tillstånd, avtal och planer som kan krävas	55
4.13.1	Flyghindertillstånd	55
4.13.2	Tillstånd till undantag från naturvårdslagen	56
4.13.3	Natura-bedömning	56
4.13.4	Tillstånd att rubba en fast fornlämning	56

5	MKB-FÖRFARANDET	57
5.1	Behov av MKB-process och parter.....	57
5.2	Målet och innehållet i MKB-förfarandet samt dess etapper	58
5.2.1	Allmänt.....	58
5.2.2	Förhandsöverläggning	59
5.2.3	MKB-programmet	60
5.2.4	MKB-beskrivning.....	60
5.2.5	Motiverad slutsats.....	61
5.3	MKB-processens tidsplan	61
5.4	Deltagande, växelverkan och information	61
5.4.1	Kungörelse och framläggande.....	61
5.4.2	Information och deltagande	62
5.4.3	Annan kommunikation.....	64
6	BESKRIVNING AV BEDÖMNINGSARBETET	65
6.1	Bedömda konsekvenser.....	65
6.2	Avgränsning av gransknings- och influensområden	65
6.3	Tillgängliga utgångsuppgifter och utredningar som görs i projektet	67
6.4	Jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse	68
7	SAMHÄLLSSTRUKTUR OCH MARKANVÄNDNING	70
7.1	Nuläge	70
7.1.1	Riksomfattande mål för områdesanvändningen.....	70
7.1.2	Landskapsplaner	70
7.1.3	Generalplaner.....	82
7.1.4	Detaljplaner	88
7.1.5	Pågående planläggningsprojekt i och i närheten av projektområdet...91	
7.2	Konsekvensbedömning och metoder som används.....	93
8	LANDSKAP OCH KULTURMILJÖ	95
8.1	Nuläge	95
8.1.1	Landskapsområde	95
8.1.2	Hepomäki	95
8.1.3	Sorsasalo.....	98
8.1.4	Arkeologiskt kulturarv	101
8.2	Konsekvensbedömning och metoder som används.....	105
8.2.1	Landskap och kulturmiljö	105
8.2.2	Arkeologiskt kulturarv	106
9	BULLER OCH VIBRATIONER.....	107
9.1	Nuläge	107
9.1.1	Hepomäki	107
9.1.2	Sorsasalo.....	107

9.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	109
10	TRAFIK	111
10.1	Nuläge	111
10.1.1	Hepomäki	111
10.1.2	Sorsasalo	113
10.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	117
11	LUFTKVALITET	119
11.1	Nuläge	119
11.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	120
12	MÄNNISKORS HÄLSA, LEVNADSFÖRHÅLLANDEN OCH TRIVSEL	121
12.1	Nuläge	121
12.1.1	Hepomäki	121
12.1.2	Sorsasalo	126
12.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	134
13	MARK OCH BERGGRUND SAMT GRUNDEVATTEN	136
13.1	Nuläge	136
13.1.1	Markgrund	136
13.1.2	Berggrund	140
13.1.3	Grundvatten	144
13.1.4	Seismicitet	148
13.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	150
14	YTVATTEN	152
14.1	Nuläge	152
14.1.1	Allmän beskrivning av vattendrag	152
14.1.2	Hydrologi	152
14.1.3	Dagvatten och översvämningsrisker	153
14.1.4	Vattenkvalitet	154
14.1.5	Sedimentets kvalitet	159
14.1.6	Vattenförvaltning	159
14.1.7	Vattnekologi	162
14.1.8	Fiskbestånd och fiske	169
14.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	173
14.2.1	Vattenområden och hydrologi	173
14.2.2	Dagvatten och översvämningsrisker	174
14.2.3	Fiskbestånd och fiske	175
15	VÄXTLIGHET OCH NATURTYPER	176
15.1	Nuläge	176
15.1.1	Hepomäki	177
15.1.2	Sorsasalo	180

15.1.3	Värdefulla naturområden och beaktansvärda arter	182
15.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	187
16	DJUR- OCH FÅGELLIV	189
16.1	Nuläge	189
16.1.1	Arter i bilaga IV (a) till EU: habitatdirektiv	189
16.1.2	Fågelliv.....	192
16.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	196
17	SKYDDSOMRÅDEN	199
17.1	Nuläge	199
17.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	204
18	KLIMAT	206
18.1	Nuläge	206
18.1.1	Klimat	206
18.1.2	Utsläpp av växthusgaser.....	208
18.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	209
19	KONVENTIONELLT AVFALL OCH UTNYTTJANDE AV NATURRESURSER.....	211
19.1	Nuläge	211
19.1.1	Hepomäki	211
19.1.2	Sorsasalo.....	212
19.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	213
20	RADIOAKTIVT AVFALL	215
20.1	Konsekvensbedömning och metoder som används	215
21	UNDANTAGS- OCH OLYCKSSITUATIONER	216
21.1	Konsekvensbedömning och metoder som används	216
21.1.1	Metoder som används för att modellera allvarliga olyckor	216
21.1.2	Bedömning av befolkningens stråldoser i en olyckssituation	218
21.1.3	Beaktande av osäkerhetsfaktorer vid spridningsmodellering	218
22	KONSEKVENSER FÖR SÄKERHET OCH MILJÖRISKER	220
23	SAMVERKANDE KONSEKVENSER MED ANDRA PROJEKT	220
23.1	Andra projekt.....	220
23.2	Bedömning av samverkande konsekvenser	220
24	BEDÖMNING AV GRÄNSÖVERSKRIDANDE KONSEKVENSER	221
25	KONSEKVENSER AV NEDLÄGGNING	221
26	NOLLALTERNATIVETS KONSEKVENSER	221
27	OSÄKERHETSFAKTORER I KONSEKVENSBEDÖMNINGEN	222
28	FÖREBYGGANDE AV OLÄGENHETER OCH UPPFÖLJNING AV KONSEKVENSER	222

29 KÄLLFÖRTECKNING	223
--------------------------	-----

Bilagor

- Bilaga 1. Dokument för internationellt samråd
- Bilaga 2. Inventering av flora och naturtyper 2025
- Bilaga 3. Bottenfaunaundersökning 2025
- Bilaga 4. Vattenvegetationsundersökning 2025
- Bilaga 5. Arkeologisk undervattensinventering 2025

SAMMANFATTNING

Projektansvarig och projektets mål

Kuopion Energia Oy planerar att bygga ett småskaligt kärnkraftverk i Kuopio, där två alternativa anläggningsplatser utreds, 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 Haapaniemi kraftvärmeverk genom förbränning av trä och även torv i liten omfattning. Den äldre enheten i kraftverket beräknas tas ur bruk uppskattningsvis år 2035, och småskalig kärnkraft ses som ett potentiellt alternativ för fjärrvärmeproduktion framöver.

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. Det småskaliga kärnkraftverket skulle bestå av högst fyra reaktorer. Den planerade sammanlagda värmeeffekten för anläggningens reaktorer är högst cirka 150 MW_{th}. Anläggningens verkningsgrad bedöms vara upp till 95 %, vilket innebär att kärnkraftverket kan producera värme till fjärrvärmenätet med högst cirka 143 MW_{th}.

Ett småskaligt kärnkraftverk används för att producera fjärrvärmens baslast, det vill säga att anläggningen används huvudsakligen jämnt med 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.

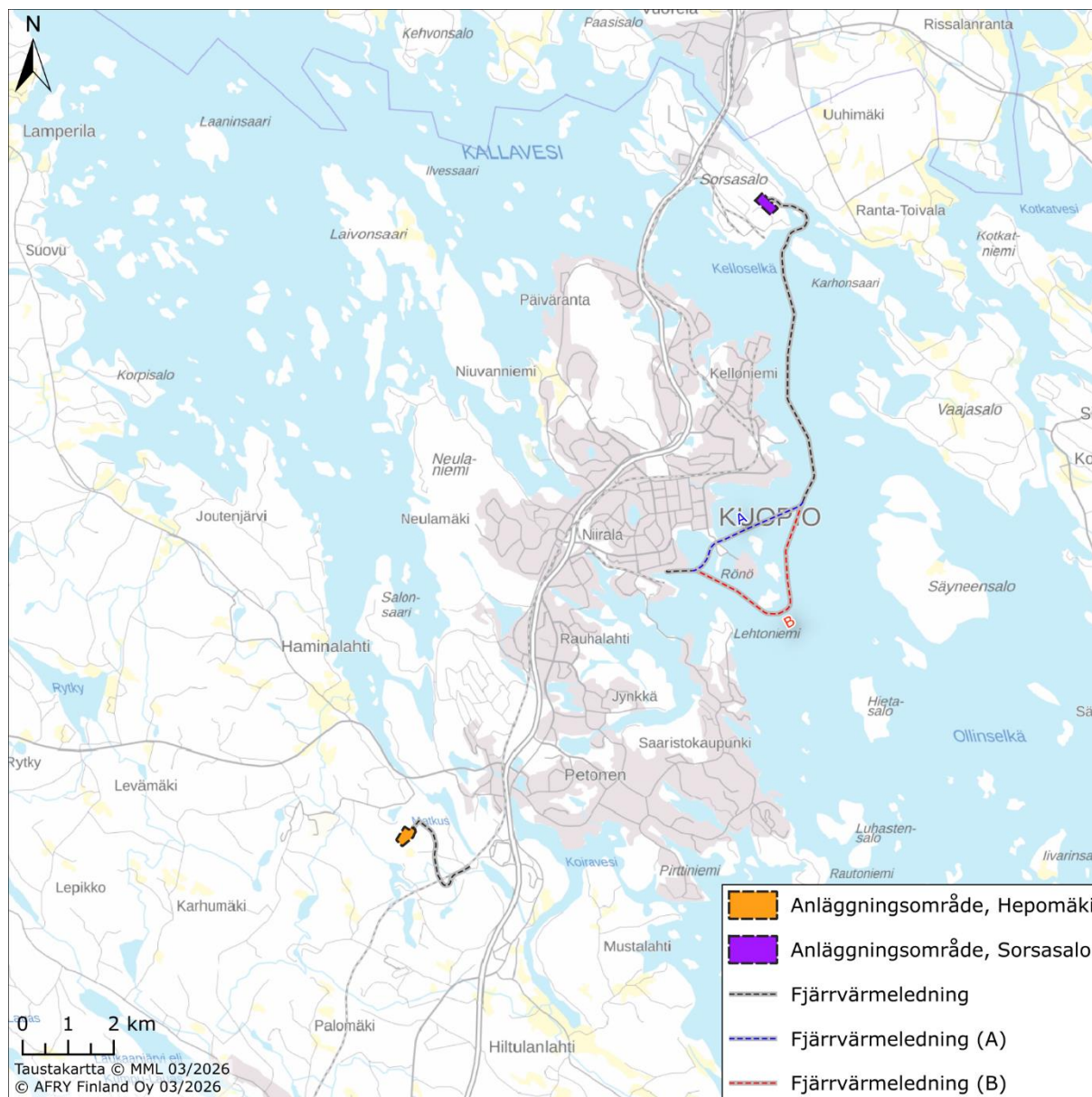
Det småskaliga kärnkraftverket har alternativa placeringsplatser i Kuopio, Hepomäki och Sorsasalo. Projektområdet i Hepomäki ligger cirka nio kilometer sydväst om Kuopio centrum. I området finns numera Rudus Oy:s täkt för stenmaterial. Projektområdet i Sorsasalo ligger ungefär sex kilometer nordost om Kuopio centrum. På området i Sorsasalo finns industriverksamhet, projektområdet är för närvarande skogsmark.

Fjärrvärme som produceras med småskalig kärnkraft överförs via en ny fjärrvärmeledning som byggs till Kuopion Energias fjärrvärmenät. 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. Byggandet av anslutningen för fjärrvärmeöverföring kräver muddring vid rörets landföringspunkter i områden där vattendjupet är 3,5 meter eller mindre. Bedömningen av volymen massor som ska muddras är cirka 25 000 m³ fast mått.

Det uppskattade 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 bergrum. Behovet av schaktningsarbete beror i hög grad på reaktorns placeringssätt och är som mest uppskattningsvis cirka 130 000 m³.

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 packas i slutgiltig form för förvaring i ett mellanlager som finns på kraftverksområdet eller transporteras för mellanlagring utanför anläggningsområdet. Från mellanlagret flyttas avfallet för slutlig deponering till en slutförvaringsplats som ligger utanför anläggningsområdet. Mellanlagring av använt kärnbränsle kan göras 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 slutlagringen 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, elanslutning samt vatten- och avloppsanslutningar byggs på anläggningsområdet.



Figur 1. Läget för projektområdena Hepomäki och Sorsasalo i Kuopio.

Alternativ som bedöms

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.

MKB-förfarandet

Syftet med miljökonsekvensbedömningen är att bedöma de miljökonsekvenser som projektet medför och främja att dessa beaktas i projektets planering. Samtidigt är syftet att öka tillgången till information och möjligheterna till deltagande för alla parter. I MKB-förfarandet fattas inga beslut om projektet, men det är en förutsättning för senare beslut.

I Finland regleras miljökonsekvensbedömning genom MKB-lagen (252/2017) och MKB-förordningen (277/2017). 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.

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. Samtidigt genomförs ett internationellt samråd. Kontaktmyndigheten sammanställer de synpunkter på och utlåtanden om 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 framläggandetiden genomförs samtidigt ett internationellt samråd parallellt med det nationella samrådet. Med utgångspunkt i miljökonsekvensbeskrivningen samt givna utlåtanden och synpunkter upprättar kontaktmyndigheten sin egen motiverade slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser. Till ansökningar om tillstånd för projektet ska miljökonsekvensbeskrivningen och den motiverade slutsatsen fogas.

Tidsplan för projektet och MKB-förfarandet

MKB-programmet färdigställdes i mars 2026 och kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet beräknas vara klart i juni 2026. Utarbetandet av MKB-beskrivningen startar omedelbart efter programfasen. Målet är att färdigställa MKB-beskrivningen senast i slutet av 2026 och avsluta MKB-förfarandet under våren 2027.

Enligt den nuvarande planen fattas beslut om att påbörja projektet för ett småskaligt kärnkraftverk under år 2030. Uppskattningen av byggtiden för projektet är cirka fem år och den planerade driftsättningen av den småskaliga kärnkraftsanläggningen är omkring år 2035.

Miljökonsekvenser som ska bedömas och bedömningsmetoder

Samhällsstruktur och markanvändning

Området i Hepomäki för det småskaliga kärnkraftverket ligger på ett industri- och lagerområde (T) samt ett jord- och skogsbruksdominerat område med miljövärden och

friluftsanvändning (MU) i enlighet med Hepomäki delgeneralplan. I området 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.

Vid bedömning av konsekvenser granskas områdets förhållande till såväl nuvarande som planerad samhällsstruktur, planläggning och markanvändning. I bedömningen beaktas hur kraven på lokaliseringsplatsen samt skyddszonen och beredskapsområdet, som anges i STUK:s anvisning YVL A.2 och STUK:s föreskrift Y/2/2024, uppfylls ur planläggnings- och markanvändningssynpunkt.

Landskap och kulturmiljö

Projektområdena ligger i östra Insjöfinland, i Norra Savolax sjöområde. Anläggningsområdet i Hepomäki ligger på ett täktområde för stenmaterial. I landskapet dominerar ett dagbrott och öppna fält, som i ost-sydvästlig riktning omges av ett enhetligt skogsområde. I den södra delen av anläggningsområdet finns en brant vägg vid stenbrottet. Landskapet i projektområdet i Sorsasalo kännetecknas av kuperade terrängformer, skogsområden och delvis industriella vyer samt närheten till vattenområden.

I omedelbar närhet av fjärrvärmeledningen i projekialternativet Hepomäki ligger områdesavgränsningen för kulturarvsobjektet Savolaxbanan. I närheten av områdena för verksamheter på land inom Sorsasalos projektområde finns inga kända arkeologiska lämningar. Den planerade fjärrvärmeledningen från Sorsasalo över Kallavesi till Haapaniemi passerar två vrakplatser som är registrerade i fornminnesregistret, Öljsatama 1 och Öljsatama 2, på ungefär 29–66 meters avstånd nära landföringsområdet vid Haapaniemi. Vid den undervattensarkeologiska inventeringen i november 2025 upptäcktes dessutom tre nya objekt på 0–25 meters avstånd från alternativen för överföringsledningen, ett objekt från rutt A och två objekt från rutt B. Från överföringsledningens närhet, på mindre än 500 meters avstånd, ligger också 16 andra arkeologiska objekt.

Projektets konsekvenser på områdets landskap och kulturmiljö bedöms utifrån projektets omfattning, karaktär och betydelse samt landskapets och kulturmiljöns känslighet. Bedömningen fokuserar på de konsekvenser som är mest betydelsefulla ur landskapssynpunkt. För att stödja bedömningen och illustrera effekterna görs visualiseringsbilder av småskalig kärnkraft i landskapet. Projektets konsekvenser utvärderas genom att granska hur byggåtgärdernas placering förhåller sig till kända fornlämningar och andra arkeologiska kulturarvsobjekt både på land och i vattenområden.

Buller och vibrationer

Vid bedömning av bullerpåverkan undersöks projektets konsekvenser med hjälp av bullersimulering. Simuleringen görs för de mest betydande bullersituationerna under byggtiden och drifttiden. Utöver simuleringen undersöks i konsekvensbedömningen de kvalitativa faktorerna för det uppkomna bullret i projektets olika skeden. Vibrationspåverkan bedöms för bygg- och drifttid och vibrationernas styrka bedöms utifrån omfattningen av den åtgärd som orsakar vibrationer, baserat på befintlig information och erfarenheter från tidigare liknande projekt.

Trafik

Konsekvenserna för trafiken från byggandet av det småskaliga kärnkraftverket koncentreras till byggtiden, eftersom trafiken som orsakas av anläggningens drift är avsevärt mindre. Under byggskedet uppstår de största transportvolymerna från markarbeten och schaktningar för fjärrvärmens överföringsledningar, anläggningsområdet och utrymmena. I båda lokaliseringalternativen måste nya vägförbindelser till anläggningen byggas och trafiken leds till huvudvägar nära projektområdena. I projektalternativet Sorsasalo uppstår tillfälliga konsekvenser under byggfasen inte bara för vägtrafiken utan även för sjöfarten när fjärrvärmeledningen muddras och rör installeras i Kallavesi. I projektalternativet Hepomäki orsakas tillfälliga konsekvenser under byggtiden förutom för vägtrafiken även för järnvägstrafiken när den nya vägförbindelsen och fjärrvärmeledningen korsar Savolax-banan.

I bedömningen beskrivs trafiknätets nuvarande tillstånd i området (vägförbindelser, ledernas nuvarande skick, trafikmängder och trafikolyckor) och det jämförs med de planerade funktionerna samt de förändringar som dessa medför under drift- och byggskedet. Vid bedömningar av trafikpåverkan undersöks projektets konsekvenser på trafikvolymerna i det använda vägnätet samt bedöms konsekvenser för trafikflödet och trafiksäkerheten. Särskild uppmärksamhet ägnas åt transport av farliga ämnen samt objekt som är känsliga för trafiksäkerhetspåverkan (till exempel skolor). I bedömningen av konsekvenserna beaktas vägtrafik, sjötrafik samt järnvägstrafik.

Luftkvalitet

Projektets konsekvenser för luftkvaliteten bedöms genom en expertbedömning, baserat på nuläget för luftkvaliteten i projektområdet samt de luftutsläpp som uppstår från verksamheten. Vid konsekvensbedömningen beaktas utsläppen från det småskaliga kärnkraftverkets reservkraftsdiesलगeneratorer, avgaser från trafiken samt konsekvenserna för luftkvaliteten av byggtidens dammutsläpp. I beskrivningen bedöms i ord även den minskning av utsläpp till atmosfären på grund av att HPN2-kraftverksenheten i Haapaniemi fjärrvärme-kraftverk ersätts samt dess konsekvenser på luftkvaliteten.

Människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel

Området kring anläggningsområdet i Hepomäki för det småskaliga kärnkraftverket är glest befolkat. De närmaste bostadshusen och fritidshusen ligger cirka 300 meter bort. De tätare bebyggda områdena ligger nordost om Kylmäkis anläggningsområde, norr om Tahvanlahti samt sydost om Nuolimäki. Området väster om projektområdet är glest bebyggt. Några bostads- och fritidshus ligger nära Sorsasalos anläggningsområde för det småskaliga kärnkraftverket. De närmaste tätbebyggda områdena finns i Vuorela-området i Siilinjärvi norr om anläggningsområdet samt i Kettulanlahti och Päiväranta söder om anläggningsområdet.

Projektets konsekvenser för människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel bedöms genom att utnyttja kalkylmässiga och kvalitetsmässiga bedömningar som uppstår i andra konsekvensbedömningsdelar om bland annat konsekvenser för buller, vattendrag och trafik. I bedömningen betonas både de konsekvenser som bedöms vara betydande och de konsekvenser som människor upplever som betydande och som orsakar oro. Konsekvenser för hälsan bedöms genom att jämföra projektets bedömda konsekvenser med varje konsekvens hälsobaserade riktvärde eller rekommendation. Bedömningen av de radioaktiva utsläppsmängderna från det småskaliga kärnkraftverket i normal drift kommer att jämföras med utsläppsgrensarna och de faktiska utsläppen från de befintliga kärnkraftverken i

Finland vid normal drift. I bedömningen används information som samlats in från intressenter om området och deras synpunkter på projektet.

Mark och berggrund samt grundvatten

På anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket i Hepomäki har bergmaterial brutits, och området är inte längre i naturtillstånd. Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket i Sorsasalo ligger på en bergshöjd i naturtillstånd, där jordtäcket av fin-kornig morän är tunt. Projektområdena ligger inte på något klassificerat grundvattenområde.

Projektets konsekvenser för mark, berggrund och grundvatten är huvudsakligen direkta konsekvenser av byggandet, men arbetet kan också förändra de lokala grundvattenförhållandena. Konsekvensernas storlek påverkas av omfattningen på det massutbyte och den schaktning som byggandet förutsätter. Konsekvenserna bedöms genom att jämföra de förändringar som den planerade verksamheten medför med nuläget. Konsekvenser under byggtiden och under driftskedet bedöms separat. Frågor som rör jordbävningar beaktas på det sätt som kraven förutsätter.

Ytvatten

I närheten av Hepomäki anläggningsområde finns några småvatten. Sorsasalo anläggningsområde ligger på ön Sorsasalo i norra delen av mellersta Kallavesi. Kallavesi ekologiska status är för närvarande god, men enligt de senaste uppgifterna är den på väg att försämrats till måttlig nivå på grund av näringshalter och syreförhållanden. Mängden växtplankton och klorofyllhalter tyder på en ökad övergödning.

Konsekvenser för vattendrag bedöms som expertarbete baserat huvudsakligen på projektets planeringsdata och uppgifter om nuläget för området. De mest betydande konsekvenserna för ytvatten riktas mot Kallavesi till följd av byggandet av en överföringsförbindelse för fjärrvärme i projektalternativet Sorsasalo. Ruttsträckning A korsar Väinölänniemi och B går runt öarna framför Rönö på väg till Haapaniemi. På muddringsplatserna undersöks eventuella föroreningar i sedimentet. Vid bedömning av konsekvenserna beaktas även dagvatten och vatten från byggarbetsplatser. Konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket beskrivs med fokus på Kallavesiområdet.

Växtlighet, djurliv och skyddsobjekt

Projektområdena ligger i den biogeografiska provinsen Norra Savolax, i Insjöfinlands sydboreala skogsvegetationszon. Anläggningsområdet för Hepomäki småskaliga kärnkraftverk är en miljö som är påverkad av människan där naturtillståndet har förändrats. Skogsbeståndet i området för fjärrvärmeledningen utgörs huvudsakligen av ung, jämgammal ekonomiskog. På östra sidan av anläggningsområdet ligger ett område med gammal skog som skiljer sig från omgivningen. Området för Sorsasalos anläggningsområde för ett småskaligt kärnkraftverk och fjärrvärmeledning är delvis en av människan påverkad miljö, där naturtillståndet är i varierande grad förändrat. På anläggningsområdet finns en skogsbilväg, impediment och relativt ung ekonomiskog. Inom områdena för projektalternativen eller i deras närhet finns inga avgränsningar för Natura 2000-nätverket, avgränsningar av naturskyddsområden eller förslag på kompletterande myrskyddsområden.

En expertbedömning görs avseende projektets konsekvenser för naturmiljön och skyddsområden under bygg- och drifttiden. För att stödja konsekvensbedömningen genomförs naturinventeringar under fältperioden 2026. Komplettering av vegetations- och naturtypsutredningen samt utredning om flygekorre görs på båda projektområdena. I

projektområdet i Sorsasalo görs en inventering av åkerroda och i projektområdet i Hepomäki görs en inventering av asknätfjäril. En inventering av häckande fåglar genomförs i projektområdet i Sorsasalo och i Hepomäki längs fjärrvärmeledningens sträckning. Enligt en preliminär bedömning är det inte nödvändigt att upprätta Natura-bedömningar enligt 35 § i naturvårdslagen för projektet.

Klimat

Projektets konsekvenser för klimatet bedöms genom att beräkna koldioxidavtryck (CO_{2e}) 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.

Utnyttjande av naturresurser och konventionellt avfall

I bedömningen av konsekvenser för nyttjandet av naturresurser granskas de naturresurser som finns inom projektområdet samt den närings- och rekreationsverksamhet som utnyttjar dem. Dessutom granskas projektets materialbehov samt det konventionella avfallet som uppstår därav och dess hantering.

Radioaktivt avfall

Uppkomsten, kvaliteten och mängden av radioaktivt avfall som uppstår under driften av den småskaliga kärnkraftsanläggningen beskrivs, liksom hanteringen och lagringen, med hänsyn till avfallets aktivitetsnivåer (mycket lågaktivt, lågaktivt, medel- och högaktivt avfall). Konsekvensbedömningen för slutförvaring av använt kärnbränsle och andra radioaktiva avfallsfraktioner ingår inte i detta MKB-förfarande. Konsekvenserna bedöms utifrån avfallets egenskaper och behandlingsmetoder. Bedömningen genomförs med utgångspunkt i projektets tekniska planering samt den befintliga informationen från redan genomförda projekt och studier.

Undantags- och olycksituationer

Som en del av miljökonsekvensbedömningen simuleras en hypotetisk allvarlig olycka vid det småskaliga kärnkraftverket och det därav följande utsläppet av radioaktiva ämnen. 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. När det gäller resultaten behandlas stråldoser under hela livstiden enligt rekommendationerna från Internationella kommissionen för radiologiskt skydd (ICRP) för en ettåring, en tioåring och en vuxen. Dessutom granskas konsekvenserna av radioaktivt nedfall och strålning i allmänhet.

Konsekvenser för säkerhet och miljörisker

I miljökonsekvensbedömningen identifieras preliminärt miljörisker relaterade till projektet och deras eventuella konsekvenser för miljö och folkhälsa bedöms. I miljöriskbedömningen granskas risker relaterade till de mest betydande processtörningarna, bränder och kemikalier samt väderförhållanden och trafik. Bedömningen tar också hänsyn till de risker projektet eventuellt utsätts för av verksamheter i projektets närhet.

Olyckor och störningar, deras konsekvenser och sannolikheter bedöms för bygg- och driftstid. Även olycksrisker eventuellt orsakade av ökande extrema väderhändelser på grund av klimatförändringar beaktas.

Samverkande konsekvenser

I konsekvensbedömningen granskas eventuella samverkande konsekvenser mellan det småskaliga kärnkraftsprojektet och andra projekt i närområdet. Vid bedömningen av samverkande konsekvenser beaktas de aktiviteter som är planerade för området och som projektet kan ha samverkande konsekvenser med och som det finns tillräckligt med information om för bedömning. För att stödja bedömningen av samverkande konsekvenser genomförs en simulering av samverkande buller för projektalternativet Sorsasalo, som omfattar den samlade bullerpåverkan från befintliga och planerade industriella verksamheter i Sorsasalo.

Bedömning av gränsöverskridande konsekvenser

I projektets MKB-process bedöms förutom de konsekvenser som projektet får på Finlands territorium också eventuella negativa gränsöverskridande konsekvenser. Det uppskattas preliminärt att det småskaliga kärnkraftsprojektet sannolikt inte orsakar betydande gränsöverskridande konsekvenser. Endast en allvarlig reaktorolycka och det därpå följande utsläppet av radioaktiva ämnen skulle möjligen kunna ha negativa gränsöverskridande konsekvenser. Dock är den preliminära bedömningen att påverkan sannolikt kommer att stanna inom Finlands gränser. Området för spridningsmodelleringen av radioaktiva utsläpp som ska genomföras i MKB-beskrivningen är 300 kilometer.

MKB-ARBETSGRUPPEN

AFRY Finland Oy har som konsultarbete ansvarat för att utarbeta programmet för miljökonsekvensbedömning. Experterna i MKB-arbetsgruppen presenteras i vidstående tabell (Tabell 1-1).

Tabell 1-1. MKB-konsultens arbetsgrupp och de sakkunnigas kompetenser.

Namn	Utbildning, roll och erfarenhet
Liisa Kopisto	FM, miljöbiologi DI, miljöteknik
	Projektchef
	Ledande expert, miljökonsult. Arbetslivserfarenhet över 10 år, inklusive bland annat arbete som projektledare för miljökonsekvensbedömningar samt koordinering av konsekvensövervakningar och tillståndsprocesser. Cirka 10 års arbetslivserfarenhet inom kärnkraftsbranschen.
Juha Niemistö	FD, akvatiska vetenskaper
	Projektkoordinator
	Ledande expert, miljökonsult. 15 års erfarenhet av näringscirkulationsforskning i Finlands insjöar och kustområden i Östersjön. Har arbetat som projektkoordinator och vattendragsexpert i miljökonsekvensbedömningar och ansökningar om tillstånd för projekt inom infra-, industri- och energisektorerna.
Ilkka Suntio	DI, Energiteknik
	Kärnteknik, kärnavfall
	10 års erfarenhet av kärnkraftsprojekt som expert och projektledare, inklusive fem år med utredningar om småskaliga kärnkraftverk.
Sini Pitkäranta	FM, miljövetenskap och -teknik
	Miljö
	Över 20 års erfarenhet och omfattande expertis inom kvalitetsledningssystem och kvalitetsstyrning på företagsnivå. Mångårig erfarenhet av kvalitetssäkring inom kärnkraftsprojekt. Har arbetat som miljö- och kvalitetsrådgivare i utredningar av småskaliga kärnkraftsanläggningar. Dessutom över 15 års erfarenhet av miljö tillstånd och miljöledning inom skogs- och energisektorn.
Pekka Lähde	Miljöplanerare YH, hållbar utveckling
	Kvalitetssäkring
	Cirka 15 års arbetslivserfarenhet inom miljökonsekvensbedömningar och miljösektorn. Har arbetat som projektledare och expert i flera miljökonsekvensbedömningar.
Maarit Suomenkorpi	Landskapsarkitekt, behörighet som planläggare (YKS 359)
	Samhällsstruktur och markanvändning
	Över 20 års erfarenhet av planläggning och markanvändningsplanering. Har deltagit i flera miljökonsekvensbedömningar samt i planering och utredningar som rör markanvändning, inklusive placeringsutredningar för SMR-projekt.
Tiia Piippo	Ingenjör inom bygg- och samhällsteknik (YH)
	Samhällsstruktur och markanvändning
	Sammanlagt cirka fem års erfarenhet av uppgifter inom byggnadstillsyn och lokal- och fastighetsförvaltning samt uppgifter inom planläggning och planering av markanvändning.

Aija Degerman	FM, Biologi och hortonom YH (byggd miljö)
	Landskap och kulturarv, vegetation och naturtyper, djurliv, skyddsområden
	Cirka 20 års erfarenhet. Har deltagit i flera MKB-förfaranden och gjort bedömningar av naturpåverkan samt Natura-bedömningar. Har gjort bedömningar av konsekvenser för landskap och kulturmiljö i miljökonsekvensbedömningsprojekt. Har utarbetat natur- och landskapsundersökningar för miljökonsekvensbedömningar och planprojekt.
Anna Taskinen	FM, Biologi, ekologi
	Arkeologiskt kulturarv
	Miljöexpert. Cirka 1,5 års erfarenhet av koordinerings- och expertuppdrag i MKB-processer i projekt gällande vind- och solkraft samt elöverföring. Inom expertuppdrag har fokus legat på att bedöma konsekvenserna för arkeologiskt kulturarv. Även tidigare projekterfarenhet under fem år.
Tapio Lukkari	DI, maskinteknik
	Buller och vibrationer
	Cirka 8 års erfarenhet. Omfattande erfarenhet av bullerfrågor i olika industri-, väg- och järnvägsprojekt. Verkat i flera MKB- och detaljplaneprojekt samt utfört modelleringar av miljöbuller.
Juho Peltoniemi	DI, produktionsekonomi
	Trafik
	DI Peltoniemi har 2 års erfarenhet av MKB-processer och fungerar som expert på att utreda olika slags projekts konsekvenser för trafiken. Två års erfarenhet av trafikkonsekvensbedömningar inom planeringsbranschen och dessförinnan 1,5 års erfarenhet av trafikforskningsarbete.
Jatta Salmi	FM, Miljövetenskap
	Luftkvalitet
	Totalt över 20 års erfarenhet inom miljösektorn, särskilt av studier relaterade till luftkvalitet, modeller för spridning av luftutsläpp och konsekvensbedömningar.
Stella Selinheimo	FM, Geografi
	Konsekvenser för människor, hälsa
	Cirka 8 års arbetslivserfarenhet i olika projekt för bedömning av sociala konsekvenser. Har arbetat som expert i MKB-förfaranden inom flera olika sektorer, såsom energi, industri och infrastruktur. Har arbetat som expert på sociala konsekvenser i en studie om småskaliga kärnkraftverk.
Mikko Brander	FM, geologi
	Mark, berggrund och grundvatten; sediment
	Över 10 års erfarenhet inom miljösektorn som expert och projektledare, särskilt inom undersökningar av mark- och grundvattenföroreningar samt miljöutredningar (Due Diligence-utredningar).
Marianne Malm	FM, Geofysik
	Seismologi
	Över 15 års arbetslivserfarenhet inom seismologi (bl.a. seismisk risk, faror och övervakning) som expert och projektledare.
Lotta Lehtinen	AFM, limnologi
	Ytvatten: Vattendrag och vattnekosystem

	Över 15 års bred arbetslivserfarenhet av övervakning och bedömning av ytvattenpåverkan i insjöar och havsområden i miljökonsekvensbedömningar och tillståndsprojekt relaterade till olika branscher.
Anna Väisänen	FM, akvatiska vetenskaper, fiskbiologi
	Ytvatten: bottenlevande djur
	Över 15 års arbetslivserfarenhet av vattendragsövervakning och -forskning inom olika branscher, särskilt vad gäller vattnekologi och fiskeri. Har arbetat i många MKB- och tillståndsprocesser samt med restaurering av vattendrag och upprättat flera Natura-bedömningar och vattenekologiska artinventeringar inklusive direktivarter.
Joni Nyysönen	DI, miljöteknik
	Dagvatten, översvämningrisker
	Över 10 års erfarenhet inom miljöområdet. Har arbetat både som projektledare och som expert. Specialområde planering av nätverk- och dagvatten för industrifastigheter.
Miska Haapsalo	FM, akvatiska vetenskaper, fiskbiologi
	Fiskbestånd och fiske
	Cirka fem års arbetslivserfarenhet inom miljöområdet. Kompetensområdet omfattar kunskap om vattenlagen och miljöskyddslagen, beredning av tillståndsansökningar för vatten- och miljötillstånd samt kunskap om fiskeri och vattendrag, särskilt när det gäller vandringsfiskar och ekosystem i strömmande vatten.
Terhi Alsila	FM, biologi
	Växtlighet, djurliv och skyddsområden
	Fyra års arbetslivserfarenhet av att upprätta miljöutredningar relaterade till markanvändningsplanering, hantering av geodata samt av flera miljökonsekvensbedömningar och Natura-bedömningar.
Juha Kiiski	FM, biologi
	Fågelliv
	Cirka 20 års arbetslivserfarenhet av att upprätta naturutredningar kopplade till markanvändningsplanering samt flera MKB-projekt och Natura-bedömningar.
Tuukka Nissilä	Tekn. dr., miljöteknik
	Klimat
	Cirka två års erfarenhet av bedömningar av klimatpåverkan samt beräkning av projektens koldioxidbalans och koldioxidavtryck i anslutning till MKB-förfaranden. Dessutom erfarenhet av forskningsarbete, bland annat rörande materialens cirkulära ekonomi.
Mira Vähkyrä	DI, miljöteknik
	Ekonomie magister, miljöledning
	Utnyttjande av naturresurser, konventionellt avfall
	Fyra års erfarenhet av olika projekt inom skydd och hållbar användning av naturresurser. Erfarenhet av flera miljökonsekvensbedömningar som expert och projektkoordinator.
Robert Broed	Fil. mag., kärnfysik
	Undantags- och olycksituationer
	Över 25 års erfarenhet av programvaruutveckling, modellering av radionuklidens spridning och dosbedömning. Har ansvarat bland annat för modellering av radionuklidens spridning och dosbedömningar i säkerhetsbedömningen av slutförvaringen av använt kärnbränsle.
Eemeli Hurmerinta	Ingenjör YH, Elektronik

	Geodata, kartor 15 års erfarenhet av olika slags miljöutredningar, rapporter och uppgifter inom geografisk information.
--	--

TERMER OCH FÖRKORTNINGAR

I MKB-programmet används följande termer och förkortningar:

Term	Förklaring
AIMS	AFRY Intelligent Scenario Modelling. Simuleringsprogramvara för beräkning av befolkningens stråldoser.
Aktivitet (Bq)	Aktivitet anger antalet kärnsönderfall per tidsenhet i ett radioaktivt ämne. Aktivitetseenheten är becquerel (Bq) = ett sönderfall per sekund.
AUSTAL	Spridningsmodell som används i lokala beräkningar för skyddszonen och beredskapszonen vid ett kärnkraftverk.
CO ₂	Koldioxid.
dB(A), decibel	Enhet för ljudstyrka. En höjning av bullernivån med tio decibel innebär en tiodubbling av ljudenergin. Vid ljudmätningar används filtreringar som viktar olika frekvenser på olika sätt. Vanligast är A-filter som används för att beskriva ljudets påverkan på människan.
NTM-central	Närings-, trafik- och miljöcentral.
FENCAT	Jordbävningskatalogen för Norra Europa, som upprätthålls av Seismologiska institutet vid Helsingfors universitet.
FINIBA-område	Ett nationellt viktigt fågelområde (Finnish Important Bird Area).
Fission	Klyvning av en tung atomkärna i två eller flera nya kärnor, varvid en stor mängd energi samt neutroner och neutriner frigörs.
GTK	Geologiska forskningscentralen.
GWh	Gigawattimme.
Projektområde	Med projektområdet avses i MKB-programmet det område som projektets verksamheter placeras inom. I detta MKB-program hör anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket samt överföringsledningen för fjärrvärme till projektområdet.
Dagvatten	Regn- eller smältvatten som samlas på markytan, taket på en byggnad eller annan yta i ett bebyggt område.
HYSPLIT	Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory. Spridningsmodell som används i lokala beräkningar för skyddszonen och beredskapszonen vid ett kärnkraftverk.
Verkningsgrad (η)	Förhållandet mellan den elenergi som kraftverket producerar och den termiska energin i reaktorn.
IBA-område	Ett internationellt viktigt fågelområde (Important Bird and Biodiversity Area).
INES	INES (International Nuclear Event Scale) är en internationell skala för allvarlighetsgraden av kärntekniska händelser som klassificerar händelser och olyckor relaterade till kärnsäkerhet i åtta klasser (klasserna INES 0–INES 7).
Jon	Elektriskt laddad atom eller molekyl. Strålning som skapar joner när den träffar ett medium kallas joniserande strålning.
Joniserande strålning	Elektromagnetisk strålning eller partikelstrålning som alstrar fria elektroner och joner när den träffar ett medium. Den kan bryta molekylernas inre kemiska bindningar, till exempel klippa av DNA-molekylen som bär cellernas arvs massa. Av denna anledning är joniserande strålning skadlig för hälsan.
Isotop	Isotoper är olika former av samma grundämne som skiljer sig åt i antalet neutroner i kärnan och kärnans egenskaper. Nästan alla grundämnen förekommer i naturen i flera isotoper. Till exempel har väte tre isotoper: väte, deuterium och tritium, där tritium är radioaktivt.

ISUH	Institutionen för seismologi vid Helsingfors universitet (Institute of Seismology, University of Helsinki)
Internationellt samråd	Samrådsförfarandet för gränsöverskridande miljökonsekvensbedömningar enligt Esboavtalet, där olika berörda stater kan delta och som genomförs för åtgärder som sannolikt har betydande gränsöverskridande skadliga konsekvenser.
Mellanaktivt avfall	Medelaktivt avfall, liksom lågaktivt avfall, utgörs av kraftverkets underhållsavfall. Dessutom uppstår det vid avvecklingen av kraftverket. Effektiva skyddsåtgärder mot strålning krävs för hantering av medelaktivt avfall (aktivitet vanligtvis 1–10 000 MBq/kg).
Medelljudnivå LAeq	För bedömning av omgivningsbuller används ljudets A-ljudnivå. A-viktning är avsedd för bedömning av människors upplevelse av bullerstörning. När varierande buller under lång tid och den hälso- eller trivselolägenhet som människan upplever ska beskrivas med ett tal används medelljudnivå. Andra benämningar på medelljudnivå är ekvivalent A-ljudnivå och ekvivalentnivå och den betecknas med LAeq. Medelljudnivån är inte bara ett vanligt medelvärde för bullerljudnivån. Den upphöjning i kvadrat som ingår i definitionen betyder att ljudtryck över medel får en större tyngd i slutresultatet.
Lättvattenreaktor	Reaktortyp där vanligt vatten används i reaktorkärnan som moderator. De flesta kärnkraftsreaktorer i världen är lättvattenreaktorer.
Kilovolt (kV)	Kilovolt, enhet för elektrisk spänning.
Använt kärnbränsle	Använt kärnbränsle är det bränsle som har varit i reaktorn för energiproduktion och som har tagits ut ur reaktorn. Använt kärnbränsle innehåller klyvningsprodukter av uran, såsom cesium, och är starkt radioaktivt.
Konventionellt avfall	Vanligt eller farligt avfall som inte är radioaktivt.
Högradioaktivt avfall	Radioaktivt avfall med mycket hög aktivitetskoncentration, vanligtvis över 10 GBq/kg. Högaktivt avfall kräver mycket effektiva strålskyddsåtgärder och vanligen också kylning. I Finland klassificeras använt bränsle från kärnreaktorer som högaktivt avfall.
Anläggningsområde	I MKB-programmet avses med anläggningsområdet det område där ett småskaligt kärnkraftverk skulle placeras. Se projektområde. Gränserna för anläggningsområdet i Hepomäki och Sorsasalo presenteras i kapitel 2.3.
Slutförvaring	Slutförvaring av radioaktivt avfall i mark eller berggrund på ett sätt som avses permanent och så att platsen inte behöver övervakas och att avfallens radioaktivitet inte utgör någon fara för naturen.
LPDM	Lagrangian Particle Dispersion Model. Spridningsmodell för partiklar som används vid bedömning av radionuklidens överföring till atmosfären.
LVV	Tillstånds- och tillsynsverket
Värmeeffekt (W)	Effekten med vilken anläggningen producerar värmeenergi (termisk effekt).
MAALI-område	Ett fågelområde som är viktigt på landskapsnivå.
Magnitud (M)	Magnitud (M) är ett sätt att mäta storleken på en jordbävning eller en seismisk händelse samt dess styrka vid själva källan till jordbävningstågorna. Magnitudvärden är objektiva skalor, vilket innebär att de inte beror på observationspunktens läge eller observatören.
Lågaktivt avfall	Lågaktivt avfall liksom även medelaktivt avfall utgörs av kraftverkets underhållsavfall. Dessutom uppstår det vid avvecklingen av kraftverket. Lågaktivt avfall kan hanteras utan strålskyddsåtgärder eftersom dess radioaktivitet är låg (vanligtvis högst 1 MBq/kg).
m.ö.h.	Meter över havet.

MW	Megawatt, enhet för effekt (1 MW = 1 000 kW).
MWh (GWh, TWh)	Megawattimme (gigawattimme, terawattimme), enhet för energi (1 GWh = 1000 MWh, 1 TWh = 1000 GWh).
PDB	Program för deltagande och bedömning.
Tryckvattenreaktor	Lättvattenreakortyp där trycket på vattnet som används som kylmedel och moderator hålls så högt att det inte kokar trots hög temperatur. Vattnet som passerat genom reaktorns kärna överför sin värme till sekundärkretsens vatten i separata värmeväxlare.
Bränslestavsknippe	En bunt bestående av fler än 200 bränslestavar som placeras i reaktorn. I reaktorkärnan i ett småskaligt kärnkraftverk finns cirka 30–40 bränslestavsknippen beroende på vald teknik.
Bränslepellet	Bränsletablett pressad av urandioxidpulver (UO ₂).
Bränslestav	En stav uppbyggd av bränsletabletter med ett gastätt skyddshölje som typiskt består av zirkonium.
Småskaligt kärnkraftverk, SMR	SMR, Small modular reactor = småskalig modulär kärnreaktor. En reaktor med en typisk elektrisk effekt under 300 megawatt, som kan byggas nästan färdig i fabrik och transporteras som kompletta moduler för att monteras på plats i anläggningen. Ett småskaligt kärnkraftverk kan ha en eller flera reaktorer. I ett småskaligt kärnkraftverk kan man producera värme, men även elektricitet. I det här projektet granskas ett småskaligt kärnkraftverk som endast producerar fjärrvärme.
Principbeslut	Användning av kärnkraft kräver ett principbeslut fattat av statsrådet och fastställt av riksdagen. Förutsättningen för principbeslutet är det övergripande samhällsintresset samt bland annat att den kommun där anläggningen är belägen är positivt inställd till projektet och Strålsäkerhetscentralens positiva preliminära säkerhetsbedömning. Med den pågående lagändringen förväntas innehållet i principbeslutet ändras.
Radioaktivitet	Radioaktiva ämnen sönderfaller spontant till lättare grundämnen eller till isotoper av samma grundämne med lägre energi. Processen avger joniserande strålning som antingen är elektromagnetisk strålning eller partikelstrålning.
Radionuklid	En radionuklid är en atomkärna som är instabil på grund av extra neutroner eller protoner. Denna instabilitet orsakar extra energi som frigörs genom radioaktivt sönderfall. Radionuklider kan avge strålning, såsom alfastrålning, betastrålning eller gammastrålning.
SAC-område	Område som med stöd av habitatdirektivet har valts till Natura 2000-nätverket (Site of Community Importance).
Seismicitet	Förekomsten eller frekvensen av jordbävningar i området.
Sievert (Sv)	Enhet för stråldos. Ju större stråldosen är, desto mer sannolikt är det att den skadar hälsan. Ofta används enheten millisievert (mSv) eller mikrosievert (µSv) (1 µSv = 0,001 mSv = 0,000001 Sv).
SPA-område	Område utvalt till Natura 2000-nätverket baserat på fågeldirektivet.
Skyddszon	Ett område där det i en olycksituation kan vara nödvändigt att vidta skyddsåtgärder för att förhindra eller begränsa allvarliga strålningseffekter på befolkningen. Området är föremål för begränsningar i markanvändningen.
STUK	Strålsäkerhetscentralen. En oberoende myndighet och expert som har till uppgift att främja och övervaka strålskyddet samt säkerheten vid användning av kärnenergi i Finland.
Strålning	Strålning är antingen elektromagnetiska vågor eller partikelstrålning.
ANM	Arbets- och näringsministeriet. Kontaktmyndigheten för MKB-förfarandet och den högsta myndigheten för kärnenergianvändning.
Tukes	Säkerhets- och kemikalieverket, som bland annat övervakar och främjar säkerheten och tillförlitligheten för produkter, kemikalier, gruvor,

	kemikalie- och sprängämnesindustrin, anläggningar och tjänster. Dessutom krävs ett tillstånd beviljat av Tukes för omfattande lagring och hantering av kemikalier.
Uran (U)	Ett grundämne vars kemiska beteckning är U. Uran finns i jordskorpan i en halt på 0,0004 % av allt material (fyra gram per ton). Alla uranisotoper är radioaktiva. Det mesta av naturligt uran är isotopen U-238, vars halveringstid är 4,5 miljarder år. U-235 som är lämpligt som bränsle för kärnkraftverket finns i naturligt uran i ungefär 0,71 %.
VAMA	Nationellt värdefulla landskapsområden.
Lagerområde	Området norr om projektområdet som under byggtiden fungerar som lagerområde. Området tas sedan i annat bruk enligt stadens anvisningar.
Beredskapszon	Ett område där det i en olycksituation kan vara nödvändigt att vidta brådskande skyddsåtgärder riktade mot befolkningen för att begränsa strålningspåverkan och för vilket myndigheten måste upprätta en extern räddningsplan enligt räddningslagen. Skyddszonen ingår i beredskapszonen.
Vattensystem	Vattensystemet avser den helhet som bildas av de inlandsvatten som har en gemensam utloppsälv till havet. I vattenlagen avses med vattensystem en sjö, en damm, en å, en bäck och annat naturligt vattenområde samt ett konstgjort vattenområde, såsom en konstgjord sjö, en kanal och annat liknande.
Befolkningsskyddsåtgärd	Vid en allvarlig kärnkraftsolycka som orsakar strålningsrisk är de viktigaste skyddsåtgärderna för att begränsa befolkningens stråldoser att söka skydd inomhus, att ta jodtabletter och evakuering.
Kärnavfall	Allmän benämning för radioaktivt avfall som uppkommer vid drift av kärntekniska anläggningar. Kärnavfall delas in i mycket lågaktivt avfall, lågaktivt avfall, medelaktivt avfall och högaktivt kärnbränsleavfall.
Kärnbränsle	En uranhaltig förening avsedd för användning i kärnkraftverkens reaktorer, paketerad så att den kan monteras ihopsatt till en reaktorkärna som möjliggör en kedjereaktion baserad på klyvning av kärnor.
MKB	Miljökonsekvensbedömning.
MKB-förfarande	Med miljökonsekvensbedömningsförfarande avses den process som enligt MKB-lagstiftningen identifierar, bedömer och beskriver de sannolikt betydande miljökonsekvenserna av vissa projekt samt hör myndigheter och dem vars förhållanden eller intressen projektet kan påverka, liksom samfund och stiftelser vars verksamhetsområden projektets konsekvenser kan beröra.
MKB-program	I MKB-programmet presenteras en plan som upprättats av den som är ansvarig för projektet om de nödvändiga utredningarna samt ordnandet av bedömningsförfarandet.
MKB-beskrivning	Med MKB-beskrivning avses det dokument som upprättas av den som är ansvarig för projektet och som innehåller information om projektet och dess alternativ samt en samlad bedömning av deras sannolikt betydande miljöpåverkan.

1 INLEDNING

Kuopion Energia Oy planerar ett småskaligt kärnkraftverk i Kuopio. 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.

Den planerade verksamheten är ett projekt enligt punkt 7 b) i bilaga 1 till lag om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017), den så kallade MKB-lagen: kärnkraftverk och andra kärnreaktorer.

Anläggningens planerade idrifttagande är omkring år 2035, då den äldre enheten vid Kuopion Energias kraftvärmeverk i Haapaniemi tas ur bruk.

2 BESKRIVNING AV PROJEKTET

2.1 Projektansvarig

Kuopion Energia-koncernen består av moderbolaget Kuopion Energia Oy och dess dotterbolag Kuopion Sähköverkko Oy. Kuopion Energia Oy är ett energiföretag som ägs helt av staden Kuopio och har sina rötter från år 1906. Verksamheten började som ett elverk. År 1963 introducerades fjärrvärme i Kuopio. Den nuvarande Kuopion Energia-koncernen grundades 2015, när Kuopion Energia Oy och Kuopion Energia Liikelaitos bildade en koncern.

Moderbolaget omfattar energiproduktion, fjärrvärme- och fjärrkylningsverksamhet, affärsteknologi samt koncernens administration, medan elnätsverksamheten hör till dotterbolaget som ägs helt av moderbolaget. Moderbolaget Kuopion Energia Oy ansvarar för det småskaliga kärnkraftsprojektet.

Koncernens omsättning var cirka 123 miljoner euro år 2024. Kuopion Energia Oy:s omsättning är cirka 103 miljoner euro. Fjärrvärmekunderna är cirka 6300 och år 2024 levererades 942 GWh fjärrvärme och 10 GWh fjärrkyla till dem. Av den producerade elenergin såldes totalt 210 GWh till grossist- och balanselmarknaderna.

Energiproduktionen sker huvudsakligen vid Haapaniemi kraftvärmeverk genom förbränning av trä och fortfarande torv i liten omfattning. Målet är att bli av med fossila bränslets CO₂-utsläpp senast år 2028. Efter våren 2026 används torv endast som reservbränsle för att upprätthålla försörjningsberedskapen. Kraftverkets äldre enhet Haapaniemi 2 (HPN2) tas ur bruk omkring år 2035, och småskalig kärnkraft betraktas som ett seriöst produktionsalternativ för fjärrvärme framöver.

2.2 Projektet och de alternativ som ska bedömas

I MKB-förfarandet granskas ett småskaligt kärnkraftverk med en värmeeffekt på högst cirka 150 MW och högst fyra reaktorer som enbart producerar fjärrvärme. Det småskaliga kärnkraftverket har två alternativa placeringsplatser i Kuopio, Hepomäki och Sorsasalo. Fjärrvärme som produceras med småskalig kärnkraft överförs via en ny fjärrvärmeledning som byggs till Kuopion Energias fjärrvärmenät. En ny fjärrvärmeöverföringsledning byggs från Hepomäki till anslutningspunkten i fjärrvärmenätet i Matkusområdet, och fjärrvärmeöverföringsröret placeras under den kommande nya vägförbindelsen. Från Sorsasalo byggs en ny fjärrvärmeledning via Kallavesi till Haapaniemi kraftverk. Överföringsledningen placeras på sjöbotten.

MKB-förfarandet omfattar hantering och mellanlagring på anläggningsområdet av det kärnavfall som uppkommer vid användning av en småskalig kärnreaktor och som är mycket lågt, lågt eller medelaktivt samt av det högaktiva använda kärnbränslet. Bedömningen av miljöpåverkan från slutförvaringen av mycket lågaktivt, lågaktivt och medelaktivt avfall samt använt kärnbränsle ingår inte i denna miljökonsekvensbedömning. Dessa kommer vid behov så småningom att få sina egna miljökonsekvensbedömningar.

Projektet förutsätter också att nya vägförbindelser, elanslutning samt vatten- och avloppsförbindelser byggs vid anläggningsplatsen.

Ett av alternativen i bedömningsförfarandet ska enligt miljöbedömningslagstiftningen vara att projektet inte genomförs, om inte ett sådant alternativ av särskild anledning är onödigt. Av denna anledning ingår även det så kallade nollalternativet (VE0) i granskningen, där projektet inte genomförs och miljöns nuvarande tillstånd inte ändras.

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 nedgrävd i marken.

2.3 Projektets lokalisering och behov av markanvändning

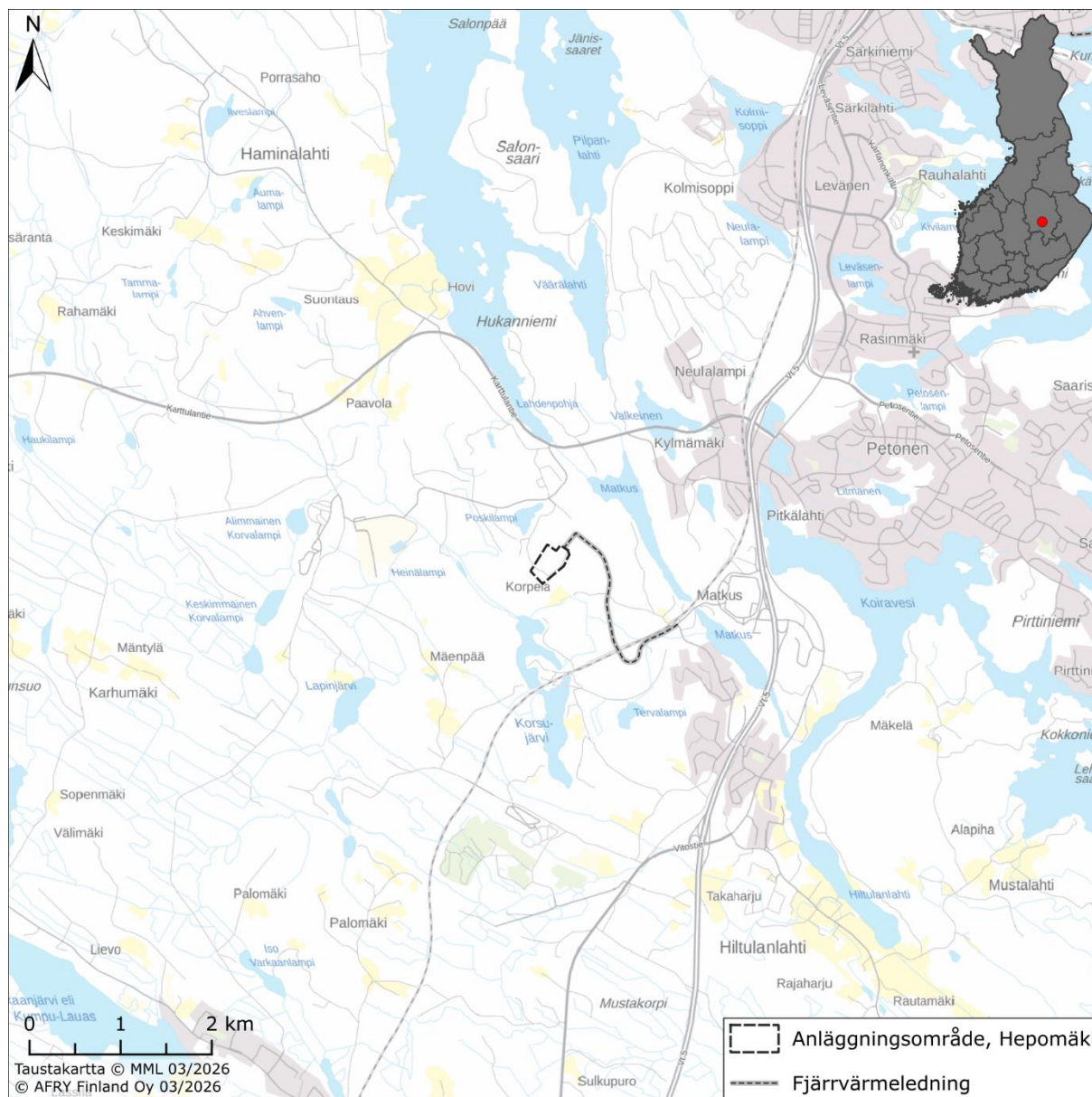
Projektet har två alternativa lokaliseringsplatser i Kuopio: Hepomäki och Sorsasalo.

2.3.1 Hepomäki

Projektet ligger ungefär nio kilometer sydväst om Kuopios centrum. Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket är cirka 10 hektar stort. I området finns idag Rudus Oy:s täkt för stenmaterial. I närheten av området finns dessutom NCC Industry Oy:s och Savon Kuljetus Oy:s täktplatser för stenmaterial, och väster om området ligger Jätekuikko Oy:s avfallscentral i Kuopio.

Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket är beläget på fastigheten 297-411-34-4, som ägs av Kuopio stad.

Fjärrvärmeanslutningen till det småskaliga kärnkraftverket placeras enligt den preliminära planen under den nya vägen som leder till området. Vägförbindelsen planeras som en del av den pågående detaljplaneringen för Hepomäkiområdet. Den nya fjärrvärmeledningen som ska byggas är cirka 2,5 km lång.



Figur 2-1. Läget för anläggningsplatsen i Hepomäki.

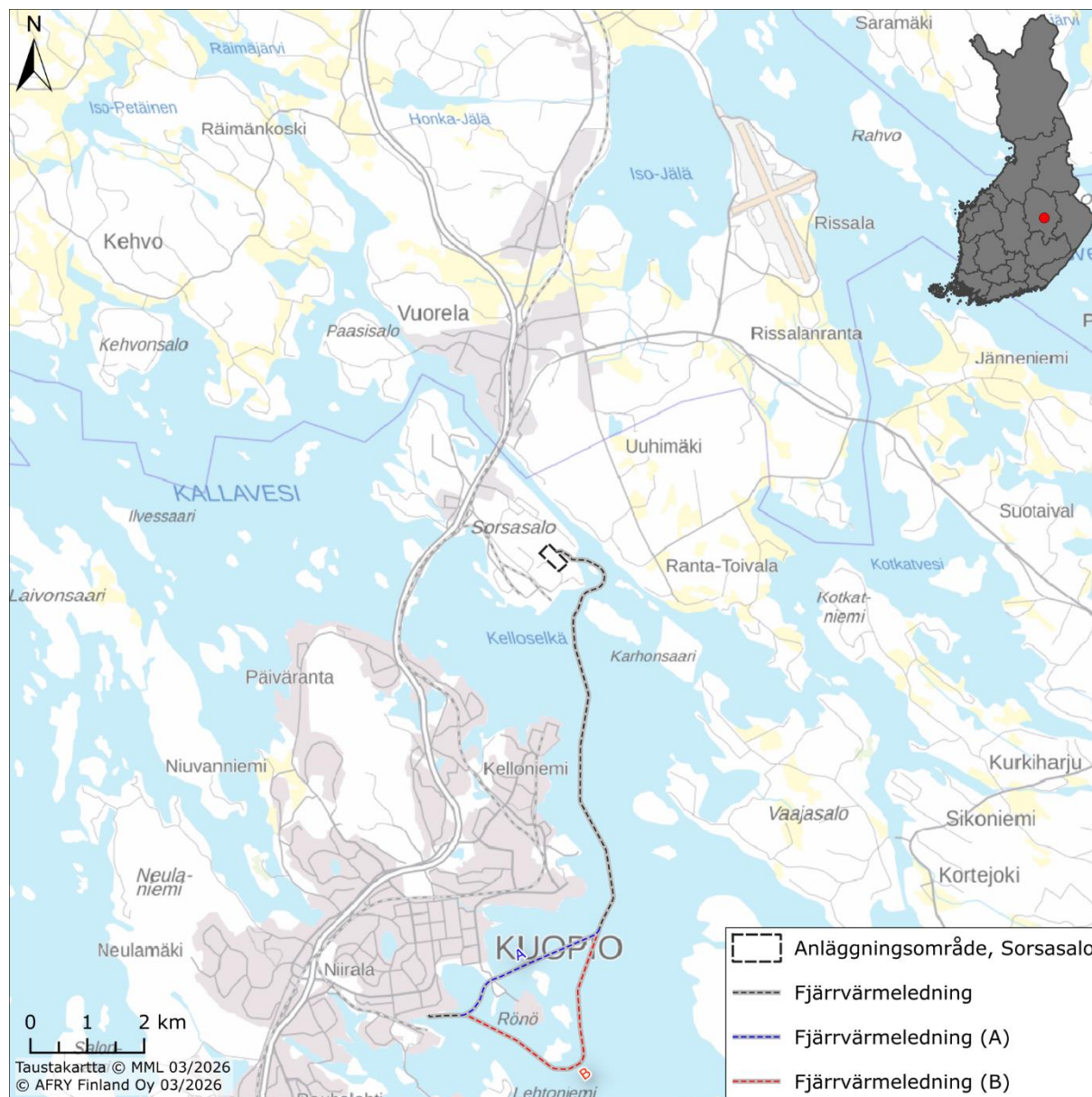
2.3.2 Sorsasalo

Projektet ligger cirka sex kilometer nordost om Kuopio centrum. I området Sorsasalo finns det industri, i den sydvästra delen av området ligger Mondi Powerflute Oy:s fabrik och NG Nordic Finland Oy:s återvinningsanläggning för skrotmetaller samt M-Reals gamla nedlagda deponi. Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket ligger i Sorsasalos sydöstra del. Området är för närvarande ett skogsområde. Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket är cirka 10 hektar.

Anläggningsområdet för den småskaliga kärnkraftsanläggningen ligger på fastigheten 297-22-21-12, som ägs av Kuopio stad.

Fjärrvärmeledningen från det småskaliga kärnkraftverket går via Kallavesi till Haapaniemi kraftverk. Fjärrvärmeledningen har i den södra delen av sträckan två alternativa sträckningar, A och B. Sträcka A går över Väinölänniemi till Haapaniemi kraftverk, medan

sträcka B går runt Rönö och de övriga närbelägna öarna på den södra sidan. Längden på fjärrvärmeledningen är cirka 11–13 kilometer.



Figur 2-2. Läget för anläggningsplatsen i Sorsasalo.

2.4 Projektets bakgrund och mål

2.4.1 Mål på landskapsnivå

Målsättningen för landskapet Norra Savolax är att vara koldioxidneutralt år 2035 (NTM-centralen i Norra Savolax 2021). Målet är att minska utsläppen av växthusgaser med 80 procent från nivån år 2007 och att binda eller kompensera de återstående utsläppen. Kuopio stads mål är att nå samma mål senast år 2030 (Kuopio stad 2024).

2.4.2 Internationella och nationella mål

Europaparlamentet har godkänt EU:s klimatlag, som höjer EU:s utsläppsminskningmål för 2030 från tidigare 40 procent till 55 procent och gör klimatneutralitet senast 2050 till ett juridiskt bindande mål.

EU:s klimatlag är en del av Europas gröna utvecklingsprogram, alltså EU:s färdplan mot klimatneutralitet. För att nå sina mål arbetar Europeiska unionen med ett ambitiöst lagpaket som kallas Fit for 55. Det omfattar flera nya lagförslag om klimat och energi samt uppdatering av befintlig lagstiftning.

Små modulära reaktorer (SMR) är en del i arbetet med att nå EU:s klimatmål till år 2040. Enligt Europeiska kommissionen är målet att de första reaktorerna ska kunna tas i kommersiellt bruk senast år 2030. (Europeiska kommissionen 2024).

Enligt kommissionen innebär klimatmålet för år 2040 att EU måste minska sina utsläpp av växthusgaser med 90 procent jämfört med nivån år 1990. För att uppnå detta måste unionens beroende av fossila bränslen minska med 80 procent till år 2040 jämfört med nivån år 2021. (Europeiska kommissionen 2024)

Europeiska kommissionen erkänner den möjliga potentialen hos små modulära kärnkraftverk att stödja uppnåendet av energi- och klimatmålen i enlighet med Europas gröna giv.

Enligt målet som fastställts i den nationella klimatlagen (423/2022) ska Finland vara koldioxidneutralt och vara det första fossilfria välfärdssamhället senast år 2035. Detta förutsätter uppsnabbade utsläppsminskningar inom alla sektorer samt förstärkning av kolsänkor. Finlands el- och värmeproduktion måste vara nästan utsläppsfri i slutet av 2030-talet. Kärnkraft spelar en betydande roll för att uppnå detta mål som ett lågutsläppsalternativ för el- och värmeproduktion.

2.4.3 Den projektansvariges mål och projektets tidsplan

Fjärrvärmes från Kuopion Energia produceras huvudsakligen i Haapaniemi kraftverk. Anläggningen består av kraftverksenheterna Haapaniemi 2 (HPN2) och Haapaniemi 3 (HPN3) samt en elpanna (HPN4) som tas i bruk våren 2026. HPN2:s livslängd når sin slut år 2035. Kuopion Energia har beslutat utreda möjligheterna att använda en småskalig kärnkraftsanläggning som värmekälla i sitt fjärrvärmesystem. Detta beslut grundar sig på behovet av att hitta hållbara och miljövänliga energilösningar som kan minska beroendet av fossila bränslen och reducera koldioxidavtrycket. Fjärrvärme producerad med små kärnkraftsanläggningar förväntas vara en konkurrenskraftig och långsiktigt prisstabil produktionsform för kunderna.

Målet är att slutföra projektets MKB-förfarande under våren 2027. Enligt den nuvarande planen fattas beslut om att påbörja 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.

2.5 De i projektets tidigare skeden undersökta placeringsalternativen

Kuopion Energia Oy har under 2023 undersökt områden som är lämpliga för ett småskaligt kärnkraftverk. Möjliga placeringsplatser undersöktes i åtta olika områden, varav fem områden valdes för en närmare granskning. Två områden utskilde sig bland dessa som mer isolerade i förhållande till bosättning och befolkningskoncentrationer än de andra. De områden som granskas i miljökonsekvensbedömningen är Sorsasalo i norra Kuopio samt Hepomäki i södra Kuopio (se kapitel 2.3). I undersökningen ingick ursprungligen även områden i Vuorela (Siilinjärvi), Kumpusaari, den gamla oljegrottan i Huuha, Kelloniemi, Kolmisoppi och Pieni Neulamäki.

2.6 Projektets koppling till andra projekt

Det småskaliga kärnkraftsprojektet är kopplat till Kuopion Energias behov av att ersätta en del av den nuvarande fjärrvärmeproduktionen. Energiproduktionen hos Kuopion Energia sker för närvarande främst på Haapaniemis kraftvärmeverk genom förbränning av trä och även en mindre mängd torv. Kuopion Energias mål är att bli av med CO₂-utsläppen från fossila bränslen senast år 2028. Efter våren 2026 används torv endast som reservbränsle för att upprätthålla försörjningsberedskapen. Den äldre enheten i kraftverket beräknas tas ur bruk uppskattningsvis år 2035, och småskalig kärnkraft ses som ett potentiellt alternativ för fjärrvärmeproduktion framöver.

3 TEKNISK BESKRIVNING AV PROJEKTET

3.1 Funktionsprincipen för ett småskaligt kärnkraftverk som producerar fjärrvärme

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. 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.

Energiproduktionen i ett kärnkraftverk bygger på fission i uranbränslet och dess kontrollerade kedjereaktion. Ett småskaligt kärnkraftverk använder urandioxid (UO_2) som bränsle, där koncentrationen av isotopen U-235 är under 5 %. Vid fission, när en neutron träffar en U-235-kärna, klyvs kärnan i två lättare kärnor, samtidigt som några neutroner och energi frigörs. Neutroner som frigörs vid klyvningen kan orsaka nya fissioner och därmed skapa en kedjereaktion. Energiproduktionen vid kärnkraftverket bygger på att utnyttja värmen som uppstår i den kontrollerade kedjereaktionen i reaktorkärnan.

De anläggningsalternativ som undersöks i projektet är så kallade tryckvattenreaktorer. Värmen som uppstår i reaktorn överförs i värmeväxlaren till en separat sekundärkrets som i sin tur värmer vattnet som cirkulerar i fjärrvärmenätet. Ett småskaligt kärnkraftverk som endast producerar fjärrvärme behöver inte kylning från vattendrag och således uppstår inga värmeutsläpp från anläggningen till vattendrag.

Ett småskaligt kärnkraftverk används för att producera fjärrvärmens baslast, det vill säga att anläggningen används huvudsakligen jämnt med 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. Den planerade livslängden för ett småskaligt kärnkraftverk är 60 år.

Det småskaliga kärnkraftverket ansluts till Kuopion Energias befintliga fjärrvärmenät. Från de föreslagna anläggningsplatserna är det nödvändigt att bygga en ny fjärrvärmeanslutning till en lämplig punkt i det nuvarande fjärrvärmenätet. Nya ledningsvägar för fjärrvärme från de alternativa anläggningsplatserna presenteras i kapitel 3.6. Dessutom genomförs nödvändiga renoveringar av ledningarna i det befintliga fjärrvärmenätet för att kunna överföra den producerade värmen i nätet. Projektets tekniska beskrivning baseras på den preliminära planeringsinformation som för närvarande finns tillgänglig om projektet.

3.2 Allmän beskrivning av anläggningstypen

3.2.1 Reaktortyp och anläggningens storlek

Det småskaliga kärnkraftverk som granskas i projektet är en lättvattenreaktoranläggning. Majoriteten av världens kärnkraftverk och alla i bruk i Finland är lättvattenreaktorer. Det granskade småskaliga kärnkraftverket är en så kallad tryckvattenreaktor, som är den vanligaste anläggningstypen i världen. Även kärnkraftverken i Lovisa samt Olkiluoto 3-

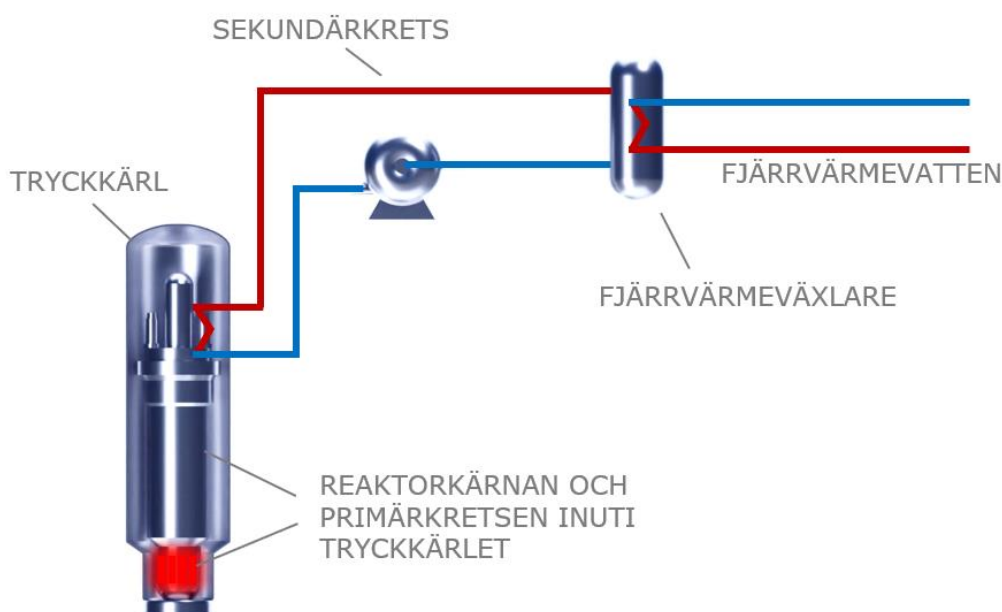
anläggningen är tryckvattenreaktorer. En anläggning som endast producerar fjärrvärme är avsevärt mindre och enklare än de kärnkraftverk som för närvarande finns i Finland.

Det småskaliga kärnkraftverket består av högst fyra reaktorer. Den planerade sammanlagda värmeeffekten för anläggningens reaktorer är högst cirka 150 MW_{th}. Beroende på värmebehovet kan en del av reaktorerna vara ur drift och värmeeffekten hos en enskild reaktor kan regleras mellan 20 och 100 %. Således kan ett småskaligt kärnkraftverk producera värme flexibelt i intervallet cirka 7–150 MW_{th} beroende på vald teknologi och antalet reaktorer. Anläggningens verkningsgrad bedöms vara upp till 95 %, vilket innebär att kärnkraftverket kan producera värme till fjärrvärmenätet med högst cirka 143 MW_{th}.

3.2.2 Funktionsprincip

Drifttrycket i reaktorns primärkrets är under 8 bar och driftstemperaturen högst cirka 155 °C. På grund av trycket förångas inte vattnet. Primärkretsens vattencirkulation baseras på naturlig cirkulation; det uppvärmda vattnet i reaktorkärnan, som ligger längst ner i tryckkärlet, stiger uppåt. Vattencirkulationen i primärkretsen och kylningen av reaktorkärnan kräver därför varken pumpar eller annat yttre arbete. I anläggningen finns hela primärkretsen inuti tryckkärlet. Värmen från primärkretsen inuti tryckkärlet överförs till sekundärkretsen via värmeväxlarna. Trycket i sekundärkretsen är högre än i primärkretsen, vilket innebär att eventuella läckage i värmeväxlarna skulle leda till att vatten från sekundärkretsen läcker in i primärkretsen. Således läcker inte radioaktivitet från primärkretsen utanför tryckkärlet.

I sekundärkretsen finns pumpar som cirkulerar vatten från fjärrvärmeväxlarna till värmeväxlarna i primärkretsen, och det uppvärmda vattnet tillbaka till fjärrvärmeväxlarna, där det i sekundärkretsen uppvärmda vattnet värmer vattnet i fjärrvärmenätet. Från fjärrvärmeväxlarna fortsätter det uppvärmda vattnet till fjärrvärmenätet. Fjärrvärmenätets tryck är högre än sekundärkretsens tryck, vilket innebär att en eventuell läcka alltid sker in mot anläggningen.



Figur 3-1. Principbild över en småskalig kärnkraftsanläggning som producerar fjärrvärme.

3.2.3 Anläggningsområde, byggnader och konstruktioner

Det uppskattade markbehovet för det småskaliga kärnkraftverket och tillhörande byggnader och konstruktioner är högst cirka 3 hektar. I det anläggningsområde som avsatts för projektet placeras även de tillfälliga funktionerna under byggtiden samt det utrymme som krävs för tillfällig lagring av borttagen och utsprängd massa. Anläggningsområdet är totalt cirka 10 hektar.

De viktigaste byggnaderna och utrymmena i ett småskaligt kärnkraftverk är reaktorhallen, som kan ligga på marknivå eller helt eller delvis under jord, utrymmen för icke-kärntekniska system och stödsystem, kontrollrummet, kontorslokaler, områdets tillträdeskontroll samt förråd/verkstad. På anläggningsområdet finns också tankar för lagring av bland annat släckvatten, lätt brännolja och tillsatsvatten som används i processen. Anläggningen kan också ha en ventilationsskorsten. Anläggningen omges av ett säkerhetsstängsel. Det finns också en parkeringsplats i området samt nödvändiga vägförbindelser, och i fallet med underjordiska utrymmen de nödvändiga tunnarna och förbindelserna till dem. På anläggningsområdet kan det även behövas en bassäng för att hantera dagvatten från kraftiga regn, snösmältning med mera.

Anläggningsområdets högsta byggnad/konstruktion sträcker sig cirka 20 meter över markytan. Dessutom är höjden på en eventuell ventilationsskorsten cirka 40 meter över marknivån.

På anläggningsområdet sker även mellanlagring av använt bränsle samt hantering och mellanlagring av fast och flytande radioaktivt avfall. Slutförvaringen av det radioaktiva avfallet sker centralt någon annanstans än på anläggningsområdet. Det är också möjligt att centralt mellanlagra både det använda bränslet och det fasta och flytande avfallet på en annan plats än anläggningsområdet. Centraliserad mellanlagring kräver vid genomförande en egen miljökonsekvensbedömning.

För att bygga ett småskaligt kärnkraftverk kommer jordmassor att avlägsnas från anläggningsplatsen och berg kommer att schaktas. Anläggningen kan placeras i ett öppet schakt ovan jord eller huvudsakligen i ett utschaktat berggrum. Behovet av schaktningsarbete beror i hög grad på reaktorns placeringssätt och är som mest uppskattningsvis cirka 130 000 m³. En del av det borttagna jordmaterialet samt det utschaktade bergmaterialet kan återanvändas som fyllnadsmaterial på anläggningsplatsen, vilket minskar mängden över-skotts jord och -berg.

3.3 Kärn- och strålsäkerhet

3.3.1 Lagstiftning och myndighetskontroll gällande kärnenergi

Användningen av kärnenergi i Finland ska enligt kärnenergilagen (990/1987) vara säker och får inte innebära någon fara för människor, miljö eller egendom. De kärnsäkerhetskrav som ställs på kärnkraftverket baseras på kärnenergilagen (990/1987) och kärnenergiförordningen (161/1988), vilka kompletteras av Strålsäkerhetscentralens (STUK) föreskrifter samt detaljerade krav som anges i kärnsäkerhetsdirektivet (YVL-direktiv) och beredskapsdirektivet (VAL-direktiv). STUK:s föreskrifter om användning av kärnenergi gäller säkerheten vid kärnkraftverk (Y/1/2018), beredskapsarrangemang (Y/2/2024), säkerhetsarrangemang (Y/3/2020) samt slutförvaring av kärnavfall (Y/4/2018). I strålskyddslagen (859/2018) och statsrådets förordning om joniserande strålning (1034/2018) ställs krav på strålsäkerheten. Det ställs krav och gränsvärden för driften av kärnkraftverket utöver

STUK:s föreskrifter och YVL-direktivet i anläggningens säkerhetstekniska driftvillkor som godkänns av STUK. STUK övervakar säker användning av kärnkraft.

En total översyn av kärnenergilagen pågår för närvarande vid arbets- och näringsministeriet, och ett utkast till den nya kärnenergilagen samt vissa därmed sammanhängande lagar har publicerats på remisstjänsten i juni 2025. Målet är att den nya lagen om kärnkraft träder i kraft år 2027. Samtidigt med den totala reformen av lagen om kärnenergi pågår också en revidering av STUK:s föreskrifter. Nya bestämmelser träder i kraft efter den nya lagen om kärnenergi. Målet med en helhetsreform av kärnenergilagen är bland annat att främja införandet av nya kärnkraftslösningar (t.ex. småskaliga kärnkraftverk) och att placera anläggningarna nära förbrukningsställen. Syftet är också att förbättra investeringsmiljön för kärnkraftverk genom att reformera tillståndssystemet, minska de risker för projekt som uppstår av regleringen och förbättra förutsägbarheten. Målet är att ta hänsyn till olika typer av verksamhets- och samarbetsmodeller, mångfalden hos SMR-anläggningar och andra kärnkraftsanläggningar samt kravens rimlighet i olika skeden av projekten och tillståndssystemet.

3.3.2 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 lindra 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
- Bortförelse 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
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 bränslepelleten 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.

3.3.3 Strålning och dess tillsyn

Vid drift av ett småskaligt kärnkraftverk bildas radioaktiva ämnen som fissionsprodukter när bränslets atomkärnor klyvs, genom neutronaktivering i reaktorn 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 samhällseliga 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). (Strålsäkerhetscentralen 2025a; Strålsäkerhetscentralen 2025b)

Strålning från marken och byggmaterial orsakar en årlig stråldos på cirka 0,5 mSv. Dessutom ingår i den naturliga bakgrundsstrålningen strålning från rymden, som ger en stråldos på cirka 0,33 mSv per år. Den stråldos som härstammar från marken varierar beroende på ort mellan 0,17 och 1 mSv/år. Den externa strålningen är som högst i rapakivgranitområdet i sydöstra Finland. (Strålsäkerhetscentralen 2025a; Strålsäkerhetscentralen 2025b)

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 driftsår
- Antagna olyckor i klass 1 – 1 mSv
 - Sannolikheten för att händelsen inträffar är mindre än en gång per hundra driftsår, men minst en gång per tusen driftsår
- Antagna olyckor i klass 2 – 5 mSv
 - Den förväntade förekomsten av händelsen är mindre än en gång per tusen driftsår
- Spridning 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.

3.3.4 Beredskapsverksamhet

Syftet med beredskapsarrangemangen är att förbereda sig för en mycket osannolik olycks-händelse där det blir nödvändigt att vidta åtgärder för att skydda befolkningen runt en småskalig kärnkraftsanläggning. Beredskapsverksamhet utgör den sista nivån i den vertikala säkerhetsprincipen, vars syfte är att lindra följderna av utsläpp av radioaktiva ämnen.

Planeringen av beredskapsåtgärder kommer att genomföras i enlighet med kraven i den gällande kärnenergilag och STUK:s föreskrifter. Dessutom beaktas STUK:s anvisningar som gäller beredskapsåtgärder.

3.3.5 Skyddszon och beredskapszon

År 2024 publicerade STUK en uppdaterad föreskrift om beredskapsarrangemang för kärnkraftverk (Y/2/2024), 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.

Evakueringsåtgärder i skyddszonen måste kunna genomföras effektivt vid en olycka för att förhindra eller begränsa allvarliga direkta skadliga effekter på befolkningen, vilket är anledningen till att området är föremål för begränsningar i markanvändningen. Skyddszonen definieras så att stråldosen för en oskyddad person utanför den inom 10 timmar från exponeringens början inte överstiger värdet 1 Sv. Skyddszonen ingår i beredskapszonen.

I beredskapszonen kan det vid en olycka bli nödvändigt att vidta brådskande skyddsåtgärder riktade mot befolkningen för att begränsa de slumpmässiga skadliga konsekvenserna av joniserande strålning, och myndigheten ska upprätta en extern räddningsplan enligt räddningslagen för området. Befolkningen som finns utanför beredskapsområdet behöver med stor sannolikhet inte skydda sig inomhus vid en olycksituation. Beredskapszonen fastställs så att stråldosen för en oskyddad person utanför området inte överstiger värdet 10 mSv inom 48 timmar från det att exponeringen börjar. Dessutom sträcker sig beredskapszonen högst cirka 20 kilometer från kraftverket.

3.3.6 Säkerhetsarrangemang

För det småskaliga kärnkraftverket planeras och genomförs säkerhetsarrangemang som uppfyller myndighetskraven och skyddar både anläggningen och kärnmaterialen mot olagliga handlingar, såsom skadegörelse, sabotage och terrorism. Säkerhetsarrangemangen omfattar administrativa, tekniska och operativa åtgärder, inklusive informationssäkerhet. Den som ansvarar för driften av det småskaliga kärnkraftverket ansvarar för säkerhetsarrangemangen och olika myndigheter, såsom polisen, deltar också i dem. Säkerhetsarrangemangen gäller också byggtiden för det småskaliga kärnkraftverket och skyddar det från olagliga handlingar under byggandet.

3.4 Inköp och användning av kärnbränsle

Antalet bränsleknippen i reaktorkärnan i ett småskaligt kärnkraftverk och knippenas egenskaper beror på den valda anläggningstekniken. Bränslet och bränsleknippena är av

samma typ som bränslet och bränsleknippena som används i traditionella stora lättvattenanläggningar. Dessa kan tillverkas av flera västerländska aktörer från vilka bränslet kommer att köpas. Den preliminära uppskattningen av mängden kärnbränsle som används är cirka 750–1250 kg per år. Färskt bränsle är bara lätt radioaktivt, och bränsleknippen kan levereras till anläggningen med lastbilstransporter.

3.4.1 Bränslebyten

Reaktorerna i det småskaliga kärnkraftverket stoppas regelbundet för bränslebyte, anläggningsunderhåll samt inspektioner. Vid kortare bränslebyten byts en del av bränslet ut mot nytt, och vid längre underhåll utförs utöver bränslebytet även mer omfattande inspektions- och underhållsarbeten. Tidpunkten och intervallet för underhållen beror på anläggningens drift, vilket kommer att preciseras allt eftersom projektet fortskrider. Inledningsvis utförs bränslebytesunderhåll vartannat år.

3.5 Avfallshantering

3.5.1 Använt kärnbränsle

Använt kärnbränsle som tagits ur reaktorn är kraftigt radioaktivt. Använt bränsle förs till ett lagringsställe i reaktorbassängen, där bränslet enligt preliminära uppskattningar kyls ner i cirka fem år, vilket gör att bränslets aktivitet och värmeproduktion minskar. Använt bränsle från bränslebassängerna överförs under vatten till behållare för använt bränsle, där det sedan transporteras till mellanlagret. Mellanlagring kan ske på anläggningsplatsen eller i ett centralt mellanlager utanför anläggningsplatsen.

I fall av mellanlagring på anläggningsplatsen kommer de nödvändiga underjordiska utrymmena att sprängas ut eller en mellanlagerbyggnad att uppföras på markytan för verksamheten.

Tiden för mellanförvaring av använt kärnbränsle vid Finlands kärnkraftverk är vanligtvis flera decennier, men detta beror på egenskaperna hos det använda kärnbränslet och preciseras allt eftersom projektet fortskrider. Det använda bränslet motsvarar i egenskaper det som används i de kärnkraftverk som är i drift i Finland. Efter mellanlagring kommer det använda bränslet så småningom att slutförvaras i en tillståndspliktig slutförvaringsplats i Finlands berggrund. Möjliga alternativ för slutförvaring av använt kärnbränsle kan vara till exempel ett befintligt slutförvaringsutrymme eller eventuella nya slutförvaringsutrymmen som byggs.

3.5.2 Mycket låg-, låg- och medelhögaktiva kraftverksavfall

Under driften av en småskalig kärnkraftsanläggning uppstår avfall som är kopplat till anläggningens drift och underhåll, såsom filter, plastmaterial och arbetskläder, samt avfall från reningssystemen. Avfall klassificeras efter aktivitet som mycket lågaktivt, lågaktivt och medelaktivt. Det kraftverksavfall som uppkommer 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. I fall av mellanlagring på anläggningsplatsen kommer de nödvändiga underjordiska utrymmena att sprängas ut eller en mellanlagerbyggnad att uppföras på markytan för verksamheten.

Från mellanlagret flyttas avfallet för slutlig deponering till en slutförvaringsplats som ligger utanför anläggningsområdet. Möjliga alternativ för slutförvaring av kraftverksavfall kan till exempel vara befintliga slutförvarsanläggningar för kraftverksavfall samt eventuella nya

slutförvarsanläggningar som byggs. Den preliminära uppskattningen av avfallsmängden är cirka 15 m³ per år.

3.5.3 Konventionellt avfall

Förutom aktivt avfall uppstår även vanligt avfall på kraftverksområdet (t.ex. metaller, trä, papper, kartong och plast). Vanligt avfall sorteras korrekt vid anläggningen. Farligt avfall (t.ex. spilloljor) uppstår i samband med underhålls- och servicearbeten, och de lagras samt hanteras på ändamålsenligt sätt. Avfallet hanteras i enlighet med lagstiftningen och villkoren i kraftverkets miljötillstånd, i samarbete med ett sakkunnigt avfallshanteringsföretag.

Under byggtiden uppstår större mängder konventionellt avfall, bland annat förpackningar och överskottsmaterial. Dessa tas om hand på ett korrekt sätt.

3.5.4 Avfall som undantas från tillsyn

På övervaknings- och kontrollområdena för kärnkraftverket uppstår avfall som på grund av sitt ursprung behandlas som radioaktivt. När mängden radioaktiva ämnen i avfallet är tillräckligt låg och understiger de gränsvärden som fastställts för befrielse från tillsyn, kan avfallet undantas från tillsyn som rör radioaktivitet och hanteras som ofarligt avfall. Radioaktiviteten fastställs med mätningar som visar att avfallet inte kräver särskilda åtgärder på grund av sin radioaktivitet. Avfall som är befriat från övervakning hör till tillämpningsområdet för avfallslagen och behandlas därefter med de metoder som beskrivs i kapitel 3.5.3.

Strålsäkerhetscentralen övervakar förfarandena för undantag från tillsyn, och avfall får inte avsiktligt spädas ut för att undantas från tillsyn. (Strålsäkerhetscentralen 2023)

Ett exempel på utnyttjande av avfall som är befriat från tillsyn är samarbetet mellan Teollisuuden Voiman Oyj och Rauman Biovoima Oy, där underhållsavfall som är befriat från tillsyn används för energiproduktion genom förbränning. (Teollisuuden Voima Oyj 2025)

3.6 Överföringsförbindelse för fjärrvärme

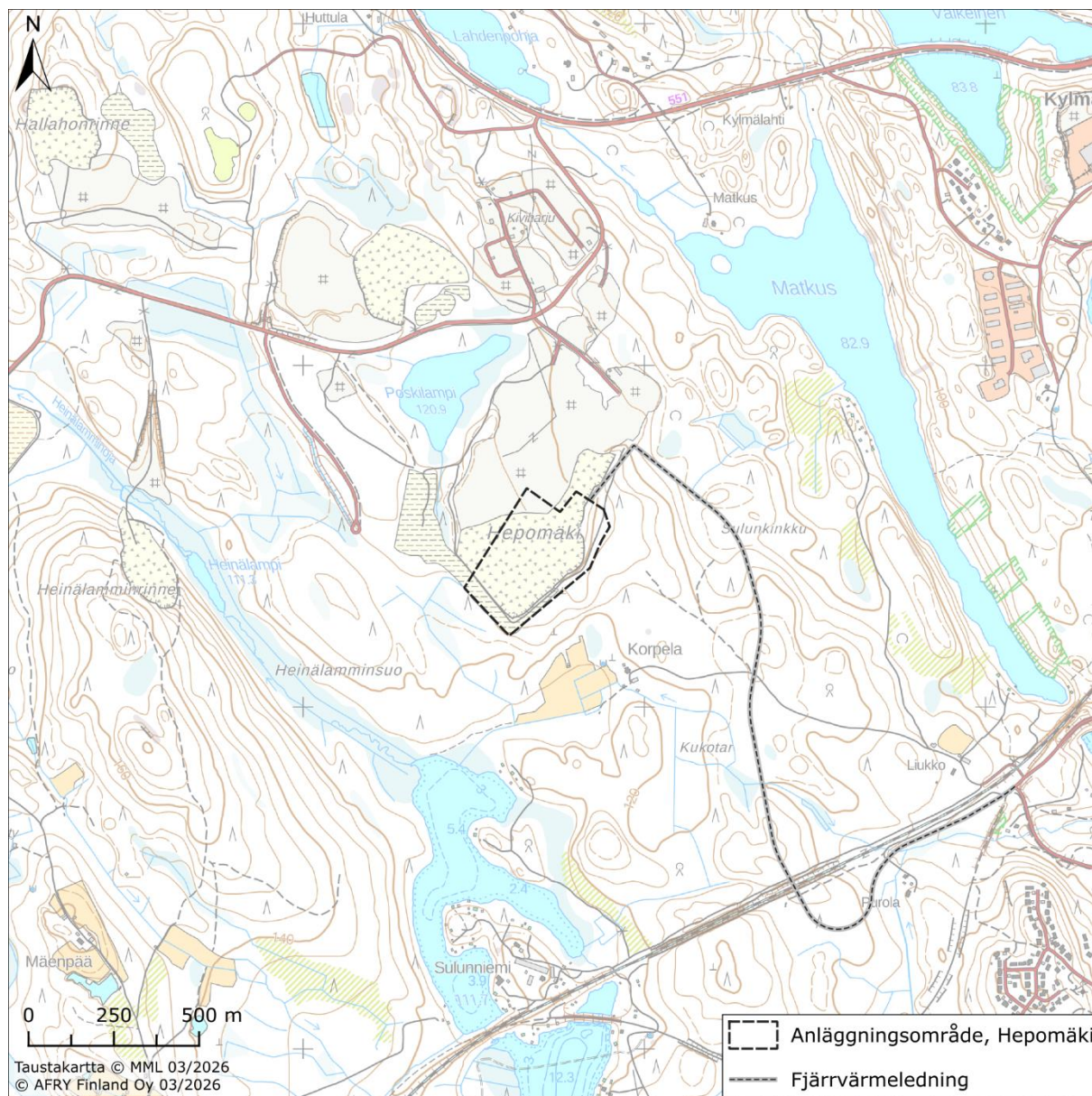
3.6.1 Hepomäki

I Hepomäki placeras överföringsförbindelsen för fjärrvärme under den nya vägen som byggs i området (Figur 3-2). Vägsträckningen planeras som en del av detaljplaneringen för Hepomäkiområdet, så den är preliminär och preciseras i takt med att planeringen framskrider. Enligt den aktuella planen går vägsträckningen från det småskaliga kärnkraftverkets anläggningsområde söderut, över järnvägen på en brokonstruktion och fortsätter österut söder om järnvägen. Det är också möjligt att korsningen mellan vägen och fjärrvärmeledningen utförs som en järnvägsunderfart. Anslutningspunkten till det befintliga fjärrvärmenätet för den nya fjärrvärmeledningen som byggs finns i Matkus-området.

Överföringsledningen för fjärrvärme för ett småskaligt kärnkraftverk är likadan som en vanlig transportledning. Överföringsledningen för fjärrvärme byggs som en nedgrävd rörledning. Röret ligger minst 70 cm under markytan. Den nya rörledningen är cirka 2,5 kilometer lång. Fjärrvärmerörens material är stålrör som är plastbelagda och isolerade med polyuretan. Rören kommer som element från fabriken och sammanfogas genom svetsning på byggplatsen. I jordschaktet finns två fjärrvärmerör. Rörledningens dimension är DN700, och rörledningens utvändiga diameter är en meter. Det preliminära installationsdjupet för rören är cirka 1,8 meter.

Det lämnas ungefär en halv meters utrymme i marschaktet mellan rören. Schaktets bredd vid botten är cirka 3,5 meter, och släntens lutning är 1:2. Schaktets bredd är då cirka 11 meter. Byggområdets bredd är cirka 20–25 meter.

Innan byggandet tas träd och matjord bort från området för fjärrvärmeledningen. Jordmassor grävs ur rörschaktet och placeras intill schaktet under rörläggningen. Jordmassorna används vid återfyllning av schaktet efter att rören har lagts. Eftersom fjärrvärmeledningen i Hepomäki placeras under den väg som byggs, används området för fjärrvärmeledningen som trafikförbindelse under drifttiden.



Figur 3-2. Preliminär sträckning för fjärrvärmeöverföringsledningen i projektområdet Hepomäki.

Om ett småskaligt kärnkraftverk placeras i Hepomäki, måste befintliga överföringssträckor i fjärrvärmenätet längs sträckan Matkus–Haapaniemi kraftverk renoveras längs totalt cirka 7,3 kilometer.

3.6.2 Sorsasalo

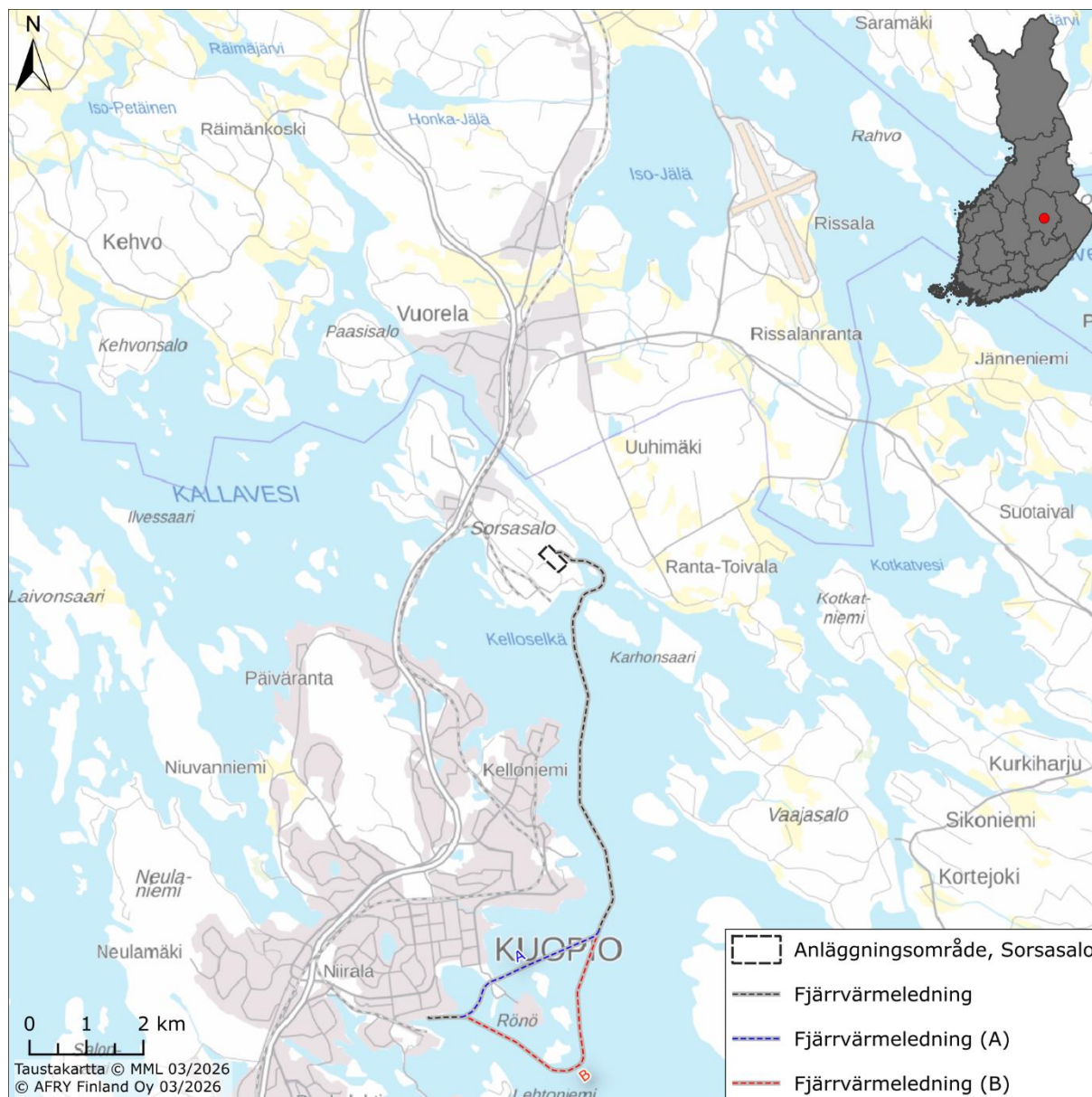
I Sorsasalo ligger fjärrvärmeledningen delvis på land, men mestadels i vattnet. Fjärrvärmens överföringsledning går från Sorsasalo över Kallavesi till Haapaniemi kraftverk (Figur 3-3). Ledningsdragningen har i den södra delen av sträckningen de alternativa ruttavsnitten A och B (cirka 11 och 13 km). Ruttlinje A går tvärs över Väinölänniemi, ruttlinje B går runt öarna utanför Väinölänniemi.

Längs samma sträckning som fjärrvärmeöverföringen från Sorsasalo till Haapaniemi kraftverk har det även planerats att bygga en spillvärmeledning för VolagHys syntetiska flygbränsleproduktionsprojekt (se kapitel 23). Den spillvärme som genereras i VolagHy-projektet kan utnyttjas vid produktion av fjärrvärme. Således skulle totalt tre rör löpa parallellt längs samma sträckning, två fjärrvärmerör och ett rör för spillvärme.

I vattenområdet förläggs fjärrvärmeledningen genom att rören sänks ner i sjöbotten. Fjärrvärmerörens material är ett stålrör som är isolerat med polyuretan. Utanför isoleringen finns ett yttre skikt av stål. Rör levereras som element från fabriken och sammanfogas genom svetsning på marken nära byggplatsen. I strandområdet monteras vikter på rören varefter de dras ut till den planerade rörsträckningen i sjön. Efter detta tas flytrören bort och röret sänks ner på den planerade platsen. Två fjärrvärmerör installeras intill varandra på sjöbotten. Rörledningens dimension är DN700, och rörledningens utvändiga diameter är en meter. Ett utrymme på två meter lämnas preliminärt mellan rören. Totalt är rörområdets bredd cirka 10 meter när även spillvärmeröret från VolagHy-projektet placeras på linjen (se kapitel 23).

Byggandet av anslutningen för fjärrvärmeöverföring kräver muddring vid rörets landföringspunkter i områden där vattendjupet är 3,5 meter eller mindre. Bedömningen av volymen massor som ska muddras är cirka 25 000 m³ fast mått. Vid landföringsområdena är muddringsområdet cirka 20 meter brett, när även spillvärmeröret från VolagHy-projektet placeras i schaktet (se kapitel 23).

På Sorsasalos landområden byggs fjärrvärmeöverföringsledningen på samma sätt som i Hepomäki. Dikets bredd på land är cirka 15 meter och ett område som är 30 meter brett hålls trädfritt. I Sorsasalo finns ingen väglinje inom området för fjärrvärmeöverföringen, till skillnad från Hepomäki. Därför måste terrängen hållas trädfri inom ledningsområdet under verksamheten, det vill säga att skogsbruk inte kan bedrivas inom området. I Haapaniemi ansluter fjärrvärmeöverföringsledningen till det befintliga fjärrvärmenätet.



Figur 3-3. Preliminär sträckning för fjärrvärmeöverföringsledningen i Sorsasalo projektområde.

3.7 Behov och anskaffning av vatten

Vattnet som behövs för det småskaliga kärnkraftverket hämtas från det kommunala vattenledningsnätet. I ett småskaligt kärnkraftverk används vatten som värmeöverföringsmedium och även i anläggningens stödsystem. Dessutom behövs vatten som släckvatten och för hushållsbruk. Anläggningen har en avsaltningssystem som använder hushållsvatten för att producera processvatten.

Under bygg- och driftsättningsfasen varierar vattenbehovet beroende på projektets skede och antalet personer som arbetar i området. Vattenanvändningen är ovanligt stor vid idrifttagandet av ett småskaligt kärnkraftverk, när reaktorbasängerna fylls för första gången. Vattnet som behövs för att fylla basängerna kan transporteras till anläggningen med tankbilar.

Anläggningens vattenförbrukning bedöms under normal drift vara cirka 10 m³/dygn. Vid underhållsavstängningar i anläggningen är vattenförbrukningen som störst, cirka 50 m³/dygn.

3.8 Belastning på vattendrag

3.8.1 Avloppsvatten

Avloppsvatten som uppstår i kraftverkets drift är hushållsavloppsvatten och processavloppsvatten. Hushållsavloppsvatten uppstår till exempel i hygienutrymmen, duschar, vid handtvätt och liknande. De leds till stadens avloppsnät. Processen i sig genererar normalt sett inte något avloppsvatten, men det kan uppstå som en följd av olika åtgärder relaterade till anläggningens drift och underhåll. Mängden avloppsvatten vid normal användning är cirka 40 m³/dygn, varav 30 m³/dygn är vatten som sipprar in från marken till anläggningens underjordiska utrymmen och som efter kvalitetskontroll leds till avloppsnätet. Den största mängden avloppsvatten är kopplad till serviceavbrott, vilka innebär vattenbyten och tömning av system, och då kan mängden avloppsvatten uppgå till 150 m³/dygn.

Radioaktivt avloppsvatten och dess behandling beskrivs i kapitel 3.9.

3.8.2 Dagvatten och släckvatten

De rena dagvattnen som bildas på kraftverkets område leds ut i miljön. Vid behov regleras dagvattenavledningen på tomten genom fördröjning. Vid bedömningen av behovet av fördröjning beaktas det mottagande vattendragets kapacitet. Det finns även beredskap för hantering av dagvattenkvalitet. Eventuellt mer kraftigt belastade dagvatten, såsom dagvatten från lossningsplatser för kemikalier (se kapitel 3.14), leds vid behov till det kommunala avloppssystemet. Hanteringen och avledning av avloppsvatten överenskomms separat med det lokala vattenverket. Utsläppspunkterna för dagvatten under drifttiden är ännu inte kända. Dagvatten kan ledas till dagvattennätet eller till vattendrag via öppna diken. Kvaliteten på dagvatten, utsläppsvägar och mängder dagvatten preciseras i MKB-beskrivningen.

Anläggningen är förberedd för insamling och kvarhållning av eventuellt släckvatten på tomten vid olyckor. Släckavloppsvattnet samlas i regel upp via dagvattensystemet samt genom att ledas längs ytor. Uppsamlat släckvatten hindras från att komma ut i miljön. Dagvattensystemen förses med ett avstängningssystem och vid olyckor hålls vattnet kvar i en separat cistern eller bassäng. Uppsamlingssystemet för släckvatten dimensioneras utifrån brandscenarier och tar hänsyn till kraftigt regn. Planeringen av avledning av eventuellt radioaktivt släckvatten görs separat från hanteringen av annat släckvatten. Den preliminära tekniska beskrivningen av uppsamlingen av släckvatten preciseras i MKB-beskrivningsfasen.

De vatten som uppstår under byggprojektet består främst av ytvatten från området runt byggarbetsplatsen, dräneringspumpning från schakten samt vatten som uppstår vid schaktning. Vid markarbeten sköljs fast material ut i vattnet från byggplatsen. Massbyten och markarbeten kan också orsaka förhöjd elektrisk ledningsförmåga i vattnet från byggplatsen. I undantagsfall kan vatten som uppstår på byggarbetsplatsen även innehålla olja från trasig utrustning. Utloppsvägar och arrangemang överenskomms med myndigheterna och dagvattensystemen byggs innan de faktiska byggarbetena påbörjas. Dagvatten från tiden för brytning, eventuell krossning av sprängsten, mellanlagring och användning i fyllningar kan innehålla förhöjda kvävehalter på grund av sprängämnesrester i sprängstenen.

Byggarbetsplatsens vatten behandlas med metoder för kvalitetsmässig hantering innan de släpps ut i miljön. Beredskap finns för eventuell ledning av de mest belastade arbetsplatsvattnen (t.ex. näringsämnen, pH-nivå, oljerester från arbetsmaskiner) till en avloppsledning. Hanteringen av arbetsplatsvattnen specificeras på en preliminär nivå under MKB-beskrivningsfasen. Den kvalitativa och kvantitativa hanteringen och reningen av dagvatten under byggnationen kommer att planeras närmare i projektets senare planeringsskede och kommer att behandlas i samband med projektets tillstånd enligt bygglagen. Dagvatten kan även användas för dammkontroll vid krossning av stenmaterial, vilket ökar avdunstningen och minskar mängden dagvatten något.

Man förbereder sig på översvämningar orsakade av rikliga regn under byggtiden genom att projektera objekten enligt minimikraven på projektering som beaktar klimatförändringen (Hulevesirakenteet RT 103006; Hulevesien hallinta RT 89-11196; Rakenustyömaan hulevesien hallinta, RTS 16:23 ohje; RT 103169, Ilmasto, Perustietoa suunnittelijalle samt RT 103170, Ilmastonmuutos, Hillintä ja sopeutumisen rakennetussa ympäristössä). Kvalitets- och volymmässig hantering och behandling av byggtida dagvatten som orsakar grumling planeras noggrannare i projektets senare planeringsskeden.

3.8.3 Översvämningsrisker

Projektområdena eller deras omedelbara närområden är inte områden för fluvial översvämning. Den möjliga översvämningsrisken på anläggningsområdet, orsakad av kraftiga regn och smältvatten från stora snömängder, kommer att beaktas vid fastställandet av anläggningsplatsens höjdläge och vid planeringen av vattenhanteringssystemen. Kontrollerade översvämningsvägar för dagvattensystemen byggs, i första hand genom att utnyttja ytavrinningsvägar.

3.9 Utsläpp av radioaktiva ämnen

I ett småskaligt kärnkraftverk uppstår små mängder radioaktiva vätskor och gaser som släpps ut kontrollerat från anläggningen och som tydligt understiger de utsläppsgränser som ställs i lagstiftningen och tillstånden. Innan gaser och vätskor släpps ut från anläggningen filtreras och renas de så att deras strålningspåverkan är mycket liten jämfört med den påverkan som radioaktiva ämnen i naturen har. Radioaktiva ämnen bildas under drift i en kärnreaktor, varav huvuddelen finns inuti bränslestavarna. Dessutom bildas aktiveringsprodukter när neutroner reagerar med föroreningar i reaktorns kylmedel, varvid en liten del av de radioaktiva ämnena också finns i primärkretsens vatten samt i renings- och avloppsvattensystem kopplade till primärkretsen.

I hanteringen av radioaktiva gaser som uppstår i en småskalig kärnkraftsanläggning samlas, filtreras och fördröjs gaserna för att minska radioaktiviteten. Små mängder av gaser som innehåller radioaktiva ämnen leds ut i luften genom en ventilationsskorsten vars höjd är högst cirka 40 meter. Under drifttiden består de radioaktiva utsläppen huvudsakligen av ädelgaser (som krypton och xenon), jod, aerosoler och kol-14-isotop.

Radioaktiva vatten behandlas och fördröjs för att minska radioaktiviteten. När myndighetens fastställda aktivitetsgränser för undantag från tillsyn underskrids, leds undantagna avloppsvatten från anläggningen till avloppsnätet på samma sätt som övrigt avloppsvatten. Utspädning för att underskrida gränsvärden är inte tillåten. Det uppkommer cirka 500 m³ avloppsvatten per år som är undantaget från tillsyn och som leds till avloppet.

3.10 Vanliga utsläpp till luft

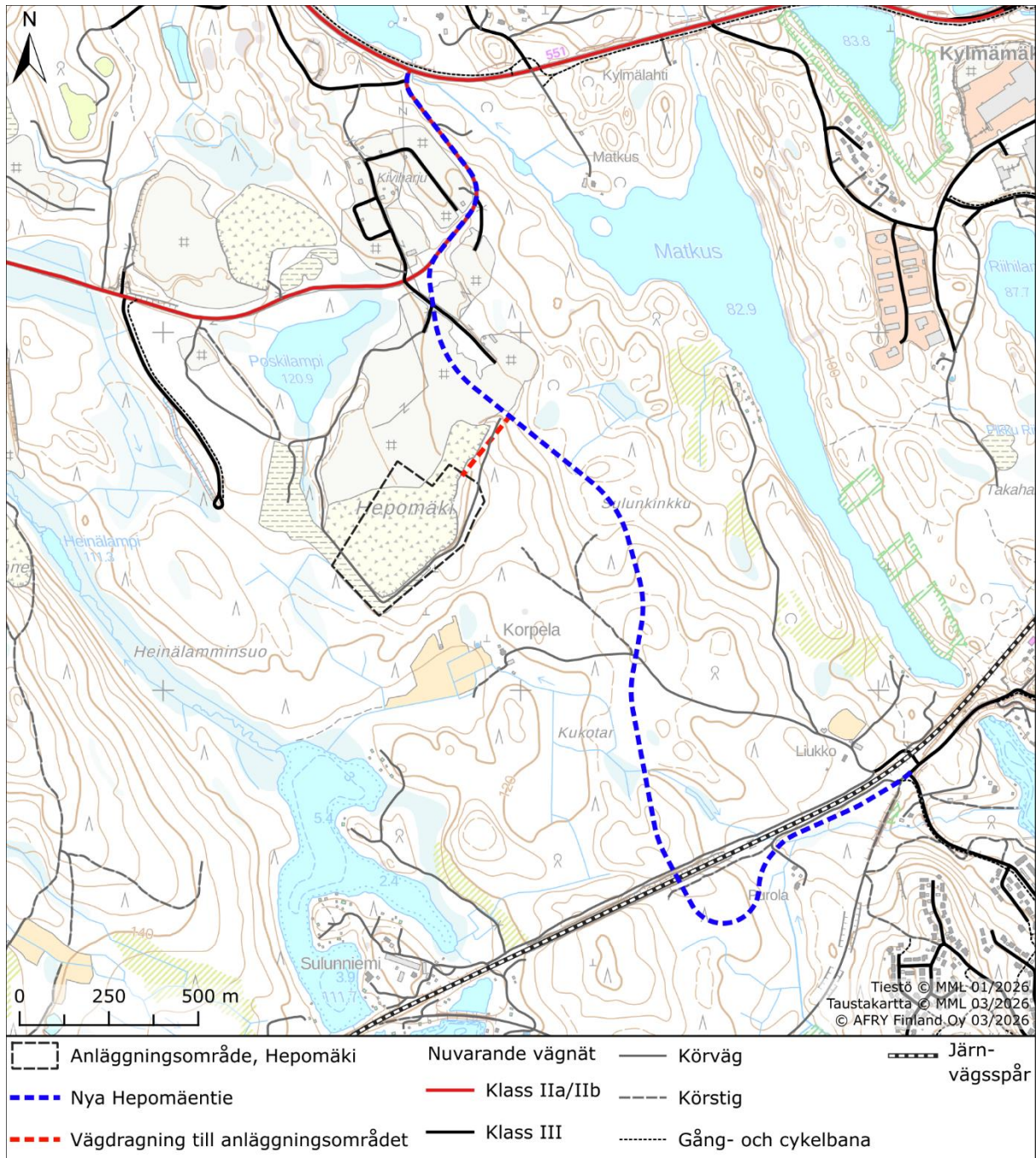
Vid ett småskaligt kärnkraftverk uppstår de vanliga utsläppen i luften huvudsakligen från reservdieselgeneratorer, vars tester ger upphov till vissa kväveoxid-, svaveldioxid-, partikel- och koldioxidutsläpp. Reservdieselaggregat används inte kontinuerligt. Dessutom orsakar trafiken vanliga utsläpp till luften. Trafiken under drifttiden är dock främst personals arbetsresor.

3.11 Elbehov och elöverföring

Ett småskaligt kärnkraftverk som producerar fjärrvärme producerar inte el. Anläggningens elbehov är som mest cirka 12 MW. På anläggningen förbrukas elektricitet bland annat av olika pumpar och fläktar. Anläggningen ansluts till 20 kV medelspänningsnätet. En ny elanslutning byggs som markkabel till det småskaliga kärnkraftverket, men rutten är ännu inte bestämd. Saken förtydligas i miljökonsekvensbeskrivningen.

3.12 Trafik

Under byggtiden kan tunga transporter ske via trafikförbindelser nära anläggningsplatsen. Anläggningsplatserna kommer att få vägförbindelser som tar hänsyn till behoven av tung trafik under byggtiden. Hepomäki vägsträckning är presenterad i bilaga (Figur 3-4) och Sorsasalos vägsträckning preciseras i beskrivningsskedet.



Figur 3-4. Den nya vägsträckningen i Hepomäki.

Trafiken är liknande som vid annan industriell byggverksamhet. Majoriteten av denna trafik är kopplad till markarbeten, såsom transport av utschaktat stenmaterial. Även byggpersonalens resor orsakar trafik i anläggningens omgivning. Antalet personer under byggtiden uppskattas vara som mest 300.

Under det småskaliga kärnkraftverkets drifttid består trafiken huvudsakligen av personalens pendlingsresor samt av trafik under anläggningens underhåll. När anläggningen är i drift arbetar cirka 20 personer vid anläggningen och vid bränslebyten högst cirka 100 personer. Anläggningen behöver inte regelbundna dagliga transporter av bränsle eller liknande. Färskt bränsle importeras till anläggningen ungefär vartannat år och transporter av använt bränsle från anläggningsplatsen till mellanlagringsplats eller slutförvaring genomförs ungefär vart femte år. Transporterna och de planer som krävs för dem genomförs i

enlighet med myndighetsföreskrifterna. De slutgiltiga transportvolymerna preciseras under projektets gång baserat på mer detaljerade lösningar för bränsle och avfallshantering.

3.13 Buller och vibrationer

Den fas som orsakar mest buller och vibrationer infaller i början av byggandet, då markarbeten och schaktning utförs i området. Då är de största källorna till buller och vibrationer sprängningsarbeten samt hantering och transport av stenmaterial. Den mest betydande påverkan på den genomsnittliga ljudnivån orsakas av bullret från borrhutrustning och eventuell krossning. Buller från sprängningar är lätt att urskilja, men tidsmässigt kortvarigt. När det gäller vibrationspåverkan är sprängningen den mest betydande arbetsfasen.

Under drift är de största bullerkällorna vid ett småskaligt kärnkraftverk vissa mekaniska apparater, såsom pumpar och fläktar, samt den vattenrörelse som sker i processen. Även ventilationssystem orsakar buller. Under normal drift av anläggningen antas ljudnivån vara under 55 dB dagtid och under 50 dB nattetid på avstånd över 250 meter från anläggningen. Reservkrafts--dieselgeneratorer orsakar periodvis buller, bland annat vid tester. Under drift uppstår ingen märkbar vibration.

3.14 Kemikalier

I ett småskaligt kärnkraftverk används olika kemikalier till exempel för att styra reaktiviteten, i process- och fjärrvärmevatten, vid rengöring samt som bränsle i reservkraftaggregaten. Kemikalier och deras mängder varierar beroende på anläggningstyp.

Exempel på kemikalier som kan användas är bor, gadolinium, glykol, kylmedium (t.ex. R1234ze), kväve, lätt eldningsolja och smörjolja. Dessutom används också kemikalier för behandling och dekontaminering av process- och fjärrvärmevatten samt laboratoriekemikalier och svetsgaser.

Fjärrvärmenätets cirkulerande vatten får tillsatser av nedanstående kemikalier vid Haapaniemi kraftverk, där kemikalierna även förvaras, precis som nu.

- SuproPyra SG7: koncentration 1 mg/kg. Anledningen till denna tillsats är att fjärrvärmevattnet innehåller ett grönt färgämne, samt att det kan detekteras med UV-ljus.
- Amersite 60: koncentration 50–70 mg/l. Syreavlägsnande kemikalie som skyddar rörledningarna.
- Performax 24L: pH 9,5–10,0. pH-justering och flockning av järnpartiklar.
- NaOH 50 %: pH 9,5–10,0. pH-justering om performax inte används.

Hantering och lagring av kemikalier sker i enlighet med miljötillståndet och tillstånd som beviljats av Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes).

3.15 Nedläggning

Den planerade livslängden för det småskaliga kärnkraftverket är minst 60 år, och när driften upphör tas anläggningen ur bruk. Nedläggning och dess planering genomförs i enlighet med kärnenergilagen samt tillämpliga förordningar och STUK:s föreskrifter och krav. Ansökan om tillstånd för nedläggning görs i god tid enligt kärntekniklagen och en miljökonsekvensbeskrivning genomförs enligt miljöbalken. Nedläggningsfasen beräknas vara cirka 10 år efter att anläggningen tagits ur bruk.

Vid nedläggning av anläggningen rivs de radioaktiva systemen och området rengörs från all radioaktivitet, varefter området kan frigöras från myndighetskontroll. Rivning av

byggnader och konstruktioner som inte är aktiverade beror på området användningsändamål efter avvecklingen. Avvecklingen av det småskaliga kärnkraftverket har beaktats redan i planeringsskedet för anläggningskonceptet. För nedläggningen och avfallshanteringen kommer den bästa tillgängliga tekniken att användas, baserat på de erfarenheter som samlats in.

Nedmonteringsstrategin för anläggningen är omedelbar rivning, det vill säga att rivningen påbörjas omedelbart efter att driften har upphört. Alla bränslebuntar tas bort från reaktorn och transporteras till ett förråd för att vänta på slutförvar. Därefter demonteras alla radioaktiva system och de aktiverade komponenterna slutförvaras eller lagras för slutförvaring. Förorenade konstruktioner och utrustning rengörs och kasseras eller återvinns. Omedelbar rivning har fördelen att det finns tillgång till arbetskraft som är bekant med och behärskar anläggningen när man går direkt över till avveckling. Utmaningen är de högre strålningsnivåerna som gör rivningen svårare.

4 TILLSTÅND, PLANER OCH BESLUT SOM KRÄVS FÖR PROJEKTET

4.1 Allmänt

Efter att MKB-förfarandet avslutats framskrider projektet till tillståndsfaserna. MKB-beskrivningen och kontaktmyndighetens motiverade slutsats om det bifogas till tillståndsansökningarna. I följande kapitel beskrivs kortfattat vilka förfaranden, tillstånd och beslut som eventuellt kan krävas.

4.2 Miljökonsekvensbedömning

Behovet av MKB-förfarandet och dess steg beskrivs i kapitel 5.

Projektets MKB-förfarande omfattar utarbetande av MKB-program och MKB-beskrivning. MKB-beskrivningen och kontaktmyndighetens (i detta projekt arbets- och näringsministeriet) motiverade slutsats om det utgör en förutsättning för att få tillstånd för projektet.

4.3 Internationellt samråd

Esbokonventionen om gränsöverskridande miljökonsekvensbedömningar mellan stater tillämpas på projektet (se kapitel 24 och bilaga 1). Tillämpning av Esbokonventionen anges i kapitel 5 samt i §§ 28 och 29 i MKB-lagen.

Ett internationellt avtal om bedömning av gränsöverskridande miljökonsekvenser har sluttits 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 nödvändigt 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 kontaktkontakten för beaktande i dess eget utlåtande.

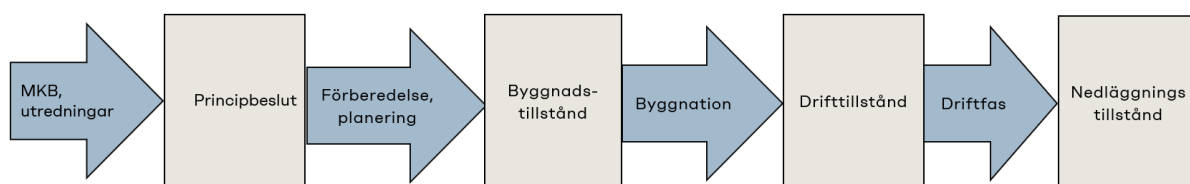
I det internationella samrådsförfarandet enligt Esbo-konventionen fungerar Finlands miljöcentral (Syke) som behörig myndighet för Finland (upphovspartnern). Finlands kontaktpunkt Syke vidarebefordrar de mottagna utlåtandena och synpunkterna från utsatta parter till den nationella kontaktkontakten för MKB-förfarandet, som beaktar de lämnade utlåtandena och synpunkterna/återkopplingen i sitt eget utlåtande.

Ytterligare information om möjliga gränsöverskridande konsekvenser finns i bilaga 1 till MKB-programmet.

4.4 Beslut och tillstånd enligt kärnenergilagen

Användningen av kärnenergi i Finland baseras på kärnenergilagen (990/1987) och kärnenergiförordningen (161/1988). Förutom kärnenergilagen och -förordningen grundar sig de i detta kapitel nämnda tillstånden och deras informationsbehov även på Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnan ohje [Säkerhetsövervakning av användning av kärnenergi] (YVL A.1) samt på uppgifter som publicerats av arbets- och näringsministeriet (ANM) och Strålsäkerhetscentralen (STUK). Just nu pågår en genomgripande översyn av kärnenergilagstiftningen, och i och med detta väntas ändringar i tillståndsförfarandena som även kommer att beaktas i detta projekt.

Den nuvarande tillstånds- och beslutsprocessen för användning av kärnenergi kan ses i följande bild (Figur 4-1).



Figur 4-1. Tillståndsprocessen för användning av kärnenergi i Finland. Bilden visar de olika stegen i tillståndsprocessen samt de steg som genomförs däremellan.

4.4.1 Principbeslut

Enligt kärnenergilagen krävs ett principbeslut från statsrådet för att bygga en kärnanläggning, där det bedöms att byggandet är förenligt med samhällets helhetsintresse. När regeringen fattar principbeslut fäster den särskild uppmärksamhet vid följande faktorer:

- om kärnanläggningen behövs med tanke på landets energiförsörjning;
- hur lämplig kärnanläggningens tilltänkta förläggningssort är och anläggningens inverkan på miljön;
- hur kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen är ordnade.

Principbeslutet kräver riksdagens godkännande.

Under principbeslutets ansökningskede gör STUK en preliminär säkerhetsbedömning av projektet och redovisar i sitt utlåtande sin uppfattning om förutsättningarna för byggandet av kärnanläggningen. I sitt säkerhetsutlåtande yttrar STUK sig om huruvida förutsättningarna för byggandet av kärnanläggningen uppfylls på det sätt som krävs i kärnenergilagen. 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. Lokaliseringskommunens stöd för projektet är en förutsättning för principbeslutet.

I ansökan om principbeslut kan man ange alternativa anläggningsleverantörer och den teknologi som ska användas samt även föreslå olika placeringsalternativ.

De handlingar och uppgifter som ska lämnas till STUK under ansökningsfasen för principbeslutet fastställs i anvisningen Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnassa ohje (YVL A.1). Andra, mer detaljerade krav finns i de olika ämnesområdenas YVL-anvisningar.

Under ansökningsskedet för principbeslutet ska de uppgifter som lämnas ge STUK tillräckliga grunder för att upprätta en preliminär säkerhetsbedömning för kärnkraftsprojektet.

För nya kärnanläggningsprojekt måste en miljökonsekvensbedömning (MKB) enligt miljölagstiftningen genomföras innan en ansökan om principbeslut lämnas in.

4.4.2 Byggnadstillstånd

Ansökan om byggnadstillstånd för en kärnteknisk anläggning enligt kärnenergilagen ska lämnas till statsrådet i skriftlig form. STUK lämnar ett utlåtande om byggnadstillståndsansökan och gör en säkerhetsbedömning. Säkerhetsbedömningen innehåller ett utlåtande om uppfyllandet av de krav som hör till STUK:s ansvarsområde. De handlingar och uppgifter som ska lämnas till STUK i samband med ansökan om bygglov anges i föreskriften Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta [Säkerhetsövervakning av användning av kärnenergi] (YVL A.1). Andra, mer detaljerade krav finns i de olika ämnesområdenas YVL-direktiv.

Som en del av handläggningen av byggnadstillståndsansökan för kärnkraftverket genomför STUK även inspektioner och utvärderingar som rör sökandens verksamhet, anläggningens leverantör och alla organisationer som deltar i projektet, vars arbete anses ha betydande påverkan på säkerheten. Inspektioner och bedömningar fokuserar på den berörda organisationens styrsystem, särskilt på organisationernas verksamhet och resursförvaltning, kompetenshantering, kvalitetsstyrningsprocedurer, avvikelshantering och IT-säkerhet.

4.4.3 Drifttillstånd

När kärnkraftverket är färdigställt måste det ansökas om ett drifttillstånd enligt kärnenergilagen. Drifttillstånd beviljas för en bestämd tid. Tillstånd för drift av kärnkraftverk söks från statsrådet med en skriftlig ansökan.

YVL A.1 innehåller närmare uppgifter om de handlingar som ska lämnas till STUK i samband med ansökan om drifttillstånd.

4.4.4 Nedläggningstillstånd

När anläggningens livslängd närmar sig sitt slut ska innehavaren av drifttillståndet inleda åtgärder för att avveckla anläggningen samt ansöka om tillstånd för detta. Tillståndet måste sökas i god tid så att myndigheterna har tillräckligt med tid för att utvärdera ansökan innan tillståndet för driften av kärnkraftverket upphör.

4.4.5 Övriga tillstånd

Driften av ett småskaligt kärnkraftverk förutsätter eventuellt även andra tillstånd enligt kärnenergilagen, vilka STUK beviljar på ansökan. Sådana tillstånd är till exempel de tillstånd som gäller innehav, tillverkning, produktion, överlåtelse, hantering, användning,

lagring, transport och import av kärnämnen och kärnavfall, och som behandlas i kärnenergiförordningen 161/1988.

Projektet kan också kräva en ansökan om exporttillstånd till utrikesministeriet för produkter med dubbla användningsområden.

Kärnenergilagen kräver också att sökanden har besittningsrätt till det område som behövs för användning av kärnenergi.

4.5 Tillstånd som krävs för transport av radioaktiva ämnen

Lagen om transport av farliga ämnen (541/2023), kärnenergilagen (990/1987) och strålningslagen (859/2018) reglerar transporter av radioaktivt avfall. Transporttillstånd enligt kärnenergilagen krävs för transport av kärnbränsle och kärnavfall. Tillståndsmyndigheten är STUK.

4.6 Tillstånd enligt strålningslagen

Övrig strålningsverksamhet än användning av kärnenergi kräver enligt strålningslagen (859/2018) ett säkerhetstillstånd som utfärdats av STUK. Detta kan gälla strålkällor och röntgenapparater som används exempelvis i radiokemiska analyser i anläggningens laboratorium, vid inspektioner av material och konstruktioner samt vid kalibrering av utrustning.

4.7 Bygglagen och lagen om områdesanvändning

4.7.1 Planläggning som projektet förutsätter

Inom Hepomäki anläggningsområde eller i dess omgivning finns varken detaljplanerade områden eller stranddetaljplanerade områden. Kuopio stad håller på att ta fram en detaljplan för området. Planläggningen fortskrider parallellt med MKB-förfarandet.

På Sorsasalo anläggningsområde gäller en detaljplan som trädde i kraft 2016 (se kapitel 7.1.4.2). Kuopio stad utarbetar en ändring av detaljplanen för området. Detaljplaneändringen fortskrider parallellt med MKB-förfarandet.

4.7.2 Bygglov

Bygglov enligt bygglagen (751/2023) krävs för det småskaliga kärnkraftverkets byggnader. Ansökan om bygglov görs hos kommunens (i det här fallet Kuopio) byggnadstillsynsmyndighet.

4.8 Miljötillstånd

Ett småskaligt kärnkraftverk kan likställas med ett kärnkraftverk vars verksamhet förutsätter ett miljötillstånd enligt miljöskyddslagen (527/2014) (bilaga 1 Tillståndspliktiga verksamheter, tabell 2 Övriga anläggningar, punkt 3 Energiproduktion, b) kärnkraftverk). Även dieselgeneratorerna för reservkraft kan behöva ett miljötillstånd och behovet av tillstånd baseras på dieselgeneratorernas totala bränsleffekt.

Tillstånds- och tillsynsverket fungerar som tillsynsmyndighet.

Under projektets byggfas behövs troligen ett miljötillstånd för följande verksamheter:

- Schaktning och krossning av stenmaterial: Enligt punkt 7c i tabell 2 i bilaga 1 till miljöskyddslagen 527/2014 kräver krossning av utvunnet bergmaterial på samma

område under minst 50 dagar ett miljötillstånd. Tillstånd söks vanligtvis hos kommunens miljöskyddsmyndighet. Om krossningen varar mindre än 50 dagar kan detta anmälas enligt miljöskyddslagens 118 § (tillfällig användning som orsakar buller och vibrationer).

- Buller och vibrationer: Enligt 118 § i miljöskyddslagen 527/2014 ska verksamhetsutövaren göra en skriftlig anmälan (så kallad bulleranmälan) till kommunens miljöskyddsmyndighet om tillfälliga åtgärder som orsakar buller och vibrationer (t.ex. sprängningsarbeten under byggfasen).
- Betongstation: Det är möjligt att projektet kräver en fast betongstation. Med fast betongstation avses en anläggning som är permanent eller i minst två månader placerad på en viss plats. Fasta betongtillverkningsanläggningar och betongproduktfabriker är verksamheter som ska registreras enligt 8 § i bilaga 2 till miljöskyddslagen. Verksamheten ska anmälas till kommunens miljöskyddsmyndighet. Den betongstation och betongproduktfabrik som ska registreras måste uppfylla kraven i statsrådets förordning (858/2018). Den nya betongstationen kan eventuellt kräva bygglov.
- Placering av jordmassor: Om jordmassor som uppkommer vid byggverksamhet placeras på en slutdeponi krävs ett miljötillstånd för en ny deponi eller en ändring av tillståndet för en befintlig deponi. Enligt miljöskyddsförordning 713/2014 krävs miljötillstånd för en deponi som är avsedd för en årlig avfallsmängd på under 50 000 ton (2 §, punkt 12 a). Tillståndsmyndigheten är kommunens miljöskyddsmyndighet. Om mängden jord som deponeras på avstjälningsplatsen överstiger 50 000 ton/år är tillståndsmyndigheten Tillstånds- och tillsynsverket (miljöskyddsförordningens 1 §, punkterna 13 e och f). Det ska observeras att om mängden jordmassor som ska deponeras överstiger 50 000 ton måste ett MKB-förfarande genomföras för markfyllnadsområdet (lagen om miljökonsekvensbedömningar 252/2017 bilaga 1, 11 § b).

4.9 Tillstånd enligt vattenlagen

I vattenlagen (587/2011) föreskrivs om behovet av tillstånd för vattenhushållningsprojekt. Med vattenhushållningsprojekt avses en åtgärd som genomförs i vatten- eller landområden eller användning av en konstruktion som kan påverka yt- eller grundvatten, vattenmiljön, vattenhushållningen eller användningen av vattenområdet. Verksamheter som beskrivs i 3 kap. i vattenlagen (2 och 3 §) kräver vattentillstånd. Tillstånd enligt vattenlagen krävs alltid för muddring över 500 m³.

Tillståndsmyndigheten för tillstånd enligt vattenlagen är Tillstånds- och tillsynsverket.

I detta projekt är det sannolikt att vattentillstånd behövs för att bygga fjärrvärmeledningens överföringsförbindelse för Sorsasalo-alternativet, eftersom fjärrvärmeledningen korsar flera farleder för inlandssjöfart. Det är också möjligt att det krävs ett vattentillstånd för muddringsarbeten i samband med byggandet av fjärrvärmeledningen i Kallavesi. Muddringsmaterialet placeras på ett lämpligt markområde och hanteras på ett korrekt sätt i enlighet med miljöministeriets anvisningar för muddring och deponering (2015).

4.10 Tillstånd och handlingar enligt kemikalielagen

Anläggningar som bedriver omfattande industriell hantering och lagring av kemikalier behöver ett tillstånd utfärdat av Tukes. Omfattningen av industriell hantering och lagring av kemikalier på anläggningen bestäms av mängden och farligheten hos de kemikalier som lagras där. I verksamheter av mindre omfattning ansvarar den lokala

räddningsmyndigheten för handläggningen av kemikalietillstånd. Tillståndet fastställer villkor för verksamheten och en ibruktagningsbesiktning genomförs vid anläggningen efter att tillståndet beviljats.

Projektet kan beröras av följande lagar och förordningar:

- Lagen om säkerhet vid hantering av farliga kemikalier och explosiva varor (390/2005, så kallade kemikaliesäkerhetslagen)
- Statsrådets förordning om övervakning av hanteringen och upplagringen av farliga kemikalier (685/2015)
- Statsrådets förordning om säkerhetskraven vid industriell hantering och upplagring av farliga kemikalier (856/2012)
- Kemikalielagen (599/2013).

4.11 Tillstånd och avtal som krävs för anslutning till fjärrvärme-, vatten- och avloppsnätet

Installation av fjärrvärme-, vatten- och avloppsledningar i marken kräver i regel fastighetsägarens tillstånd. Kommunens byggnadstillsynsmyndighet har rätt att fatta beslut om placering om detta inte har avtalats med fastighetens ägare eller innehavare. När man fattar beslut om placering måste man vara uppmärksam på att inte orsaka betydande skada för fastighetens användning (bygglagen 131 §). Placering av kabel, rör, elledning eller annan motsvarande konstruktion på allmänt vägområde kräver ett placeringstillstånd som beviljas av Livskraftscentralen i Inre Finland.

Det måste finnas ett avtal om industriavloppsvatten med Kuopion Vesi för att leda avloppsvatten till stadens avloppsnät. Avtalet fastställer villkoren för ledning av avloppsvatten samt för kvalitetsövervakning, och dess syfte är att förhindra skador från avloppsvatten på reningsverket, på kvaliteten hos avloppsvattnet och slammet samt på miljön.

4.12 Korsningstillstånd

Tillstånd för korsning (tillstånd för korsande ledningar) gäller underfart under järnväg eller placering längs spåret eller på annat sätt på ett område som ägs av Trafikledsverket. Med korsning avses ledningar, rör eller kablar som finns inom järnvägsområdet. Korsningen passerar över eller under spåret, eller går genom järnvägsområdet eller andra konstruktioner (såsom väg- eller underfarter, kabelkanaler med mera). Tillstånd beviljas av Trafikledsverket. Korsningstillstånd krävs sannolikt i Hepomäkiområdet när den nya vägförbindelsen och fjärrvärmeledningen passerar under järnvägen.

4.13 Andra eventuella tillstånd, avtal och planer som kan krävas

4.13.1 Flyghindertillstånd

Enligt 158 § i luftfartslagen (864/2014) krävs tillstånd från Trafik- och kommunikationsverket Traficom för att uppföra en anordning, byggnad eller konstruktion samt ett märke med bestämd höjd (30 meter eller högre), om hindren är belägna högst 45 kilometer från mätpunkten för en flygplats som avses i 75 §.

Sorsasalo projektområde ligger cirka 6,5 kilometer och Hepomäki projektområde cirka 22 kilometer från Kuopio flygplats. Flyghindertillstånd krävs på grund av ventilationsskorstenen vid det småskaliga kärnkraftverket, eftersom dess höjd är cirka 40 meter.

Behovet av ett eventuellt flygförbudsområde utreds och presenteras i MKB-beskrivningen.

4.13.2 Tillstånd till undantag från naturvårdslagen

Naturvårdslagen (9/2023) innehåller flera förbud som gäller områdesskydd eller artskydd, för vilka det i vissa fall är möjligt att ansöka om undantag (Miljöförvaltningens webbtjänst 2024a, tillstånd och anmälningar).

Om projektets genomförande och tillhörande verksamheter har en skadlig inverkan på arter som behöver särskilt skydd, fridlysta arter eller arter enligt bilaga IV(a) till habitatdirektivet (92/43/EEG), ska undantag enligt naturvårdslagen sökas.

Med stöd av 74 § i naturvårdslagen har det fridlysts arter vars existens blivit hotad, eller om fridlysning av någon annan anledning visat sig behövlig. Det är förbjudet att plocka eller förstöra fridlysta växter eller deras delar.

Med stöd av 77 § i naturvårdslagen är det förbjudet att förstöra eller försämra en förekomstplats som är viktig för att en art som kräver särskilt skydd ska kunna fortleva. Förbudet gäller efter att NTM-centralen (från och med 1.1.2026 Tillstånds- och tillsynsverket) har fattat och delgett beslutet om områdets gränser. Arter som kräver särskilt skydd är sådana hotade arter som uppenbart hotas av utrotning. Arterna framgår av naturvårdsförordningens bilaga 6. Tillstånds- och tillsynsverket kan bevilja tillstånd att frångå fridlysningsreglerna för en växtart eller förbud rörande en art som kräver särskilt skydd, om artens skyddsnivå bibehålls på en gynnsam nivå.

Med stöd av 78 § i naturvårdslagen är det förbjudet att förstöra och försämra platser där de djurarter som nämns i bilaga IV (a) till habitatdirektivet förökar sig och rastar. Förbudet gäller alla föröknings- och rastplatser utan att särskilt beslut fattats om dem. Tillstånds- och tillsynsverket kan lämna undantag för förbudet bara på strängt definierade grunder som framgår av artikel 16 (1) i habitatdirektivet.

Undantag kan behövas på grund av flygekorre som eventuellt förekommer i närheten av projektområdena.

4.13.3 Natura-bedömning

I 35 § i naturvårdslagen (9/2023) stadgas att om ett projekt eller en plan antingen i sig eller i samverkan med andra projekt eller planer sannolikt betydligt försämrar de naturvärden i ett område som ingår i nätverket Natura 2000, för vars skydd området har införlivats i nätverket, ska den som genomför projektet eller gör upp planen på behörigt sätt bedöma dessa konsekvenser.

4.13.4 Tillstånd att rubba en fast fornlämning

Fornlämningar är skyddade enligt fornminneslagen (295/1963). Utan tillstånd med stöd av fornminneslagen (11 §) är det förbjudet att på något sätt rubba den fasta fornlämningen såsom utgrävning, övertäckning, ändring, skada och borttagning. Museiverket kan bevilja tillstånd att inkräkta på fast fornlämning (tillstånd att rubba), om fornlämningen medför oskälig olägenhet med hänsyn till sin betydelse. Tillstånd att rubba måste sökas från Museiverket med en skriftlig ansökan.

5 MKB-FÖRFARANDET

5.1 Behov av MKB-process och parter

I Finland regleras miljökonsekvensbedömning genom MKB-lagen (252/2017) och MKB-förordningen (277/2017). MKB-förfarandet tillämpas på projekt, och ändringar av dem, som sannolikt har betydande miljökonsekvenser.

Beroende på projektets typ och storlek tillämpas MKB-processen antingen direkt med projektförteckningen i MKB-förordningen som grund eller med ett beslut som fattas i enskilda fall som grund. I detta projekt tillämpas MKB-förfarandet utifrån 3 § 1 mom. i MKB-lagen och punkterna 7 b (kärnkraftverk) i bilaga 1.

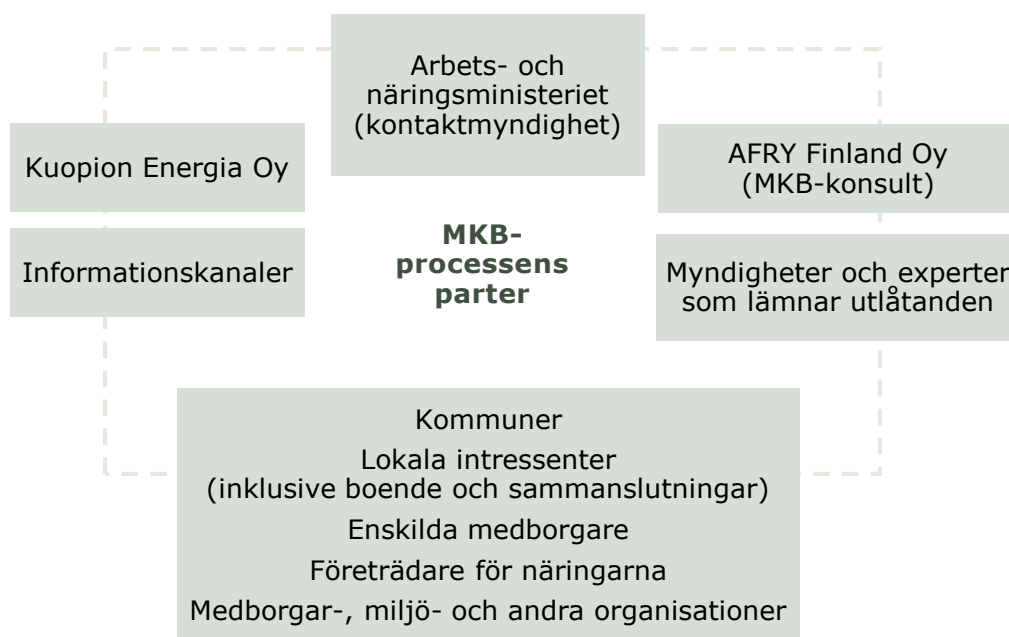
MKB-förfarandets centrala parter är **den som ansvarar för projektet**, som i detta projekt är Kuopion Energia Oy, och **kontaktmyndigheten**, det vill säga i detta fall arbets- och näringsministeriet.

Andra parter i miljökonsekvensbedömningen är:

- andra myndigheter
- de vars förhållanden eller intressen projektet kan påverka, samt
- organisationer och stiftelser vars verksamhetsområden projektets konsekvenser kan beröra.

Parterna i denna MKB-process listas i bilden nedan (Figur 5-1). Gruppen som är berättigad att delta är bred och i praktiken kan alla som är intresserade av projektet och miljökonsekvensbedömningsförfarandet delta genom att lämna synpunkter och delta i möten för allmänheten (Pölönen och Perho 2018).

En av parterna är AFRY Finland Oy, som utarbetat MKB-programmet som konsultarbete och vars MKB-arbetsgrupp presenteras i tabellen (Tabell 1-1).



Figur 5-1. Parter delaktiga i MKB-processen.

5.2 Målet och innehållet i MKB-förfarandet samt dess etapper

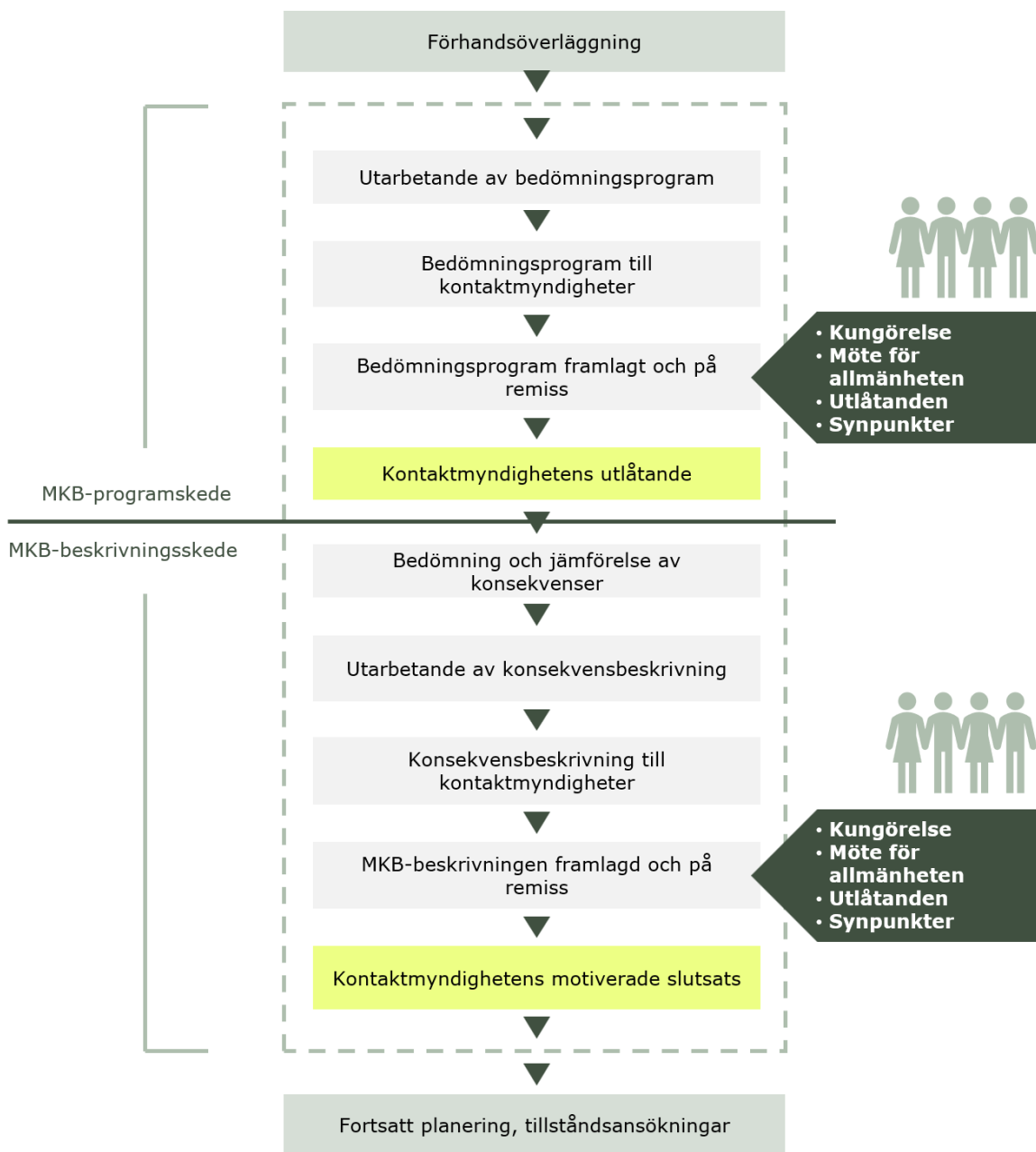
5.2.1 Allmänt

Syftet med MKB-lagen är att främja bedömningen av miljökonsekvenser och ett enhetligt beaktande av bedömningen vid planering och beslutsfattande. Samtidigt är syftet att öka tillgången till information och möjligheterna till deltagande 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 öppen process där ett av målen är att öka tillgången till information och möjligheterna till medbestämmande för alla parter. Med deltagande i MKB-processen avses växelverkan vid miljökonsekvensbedömning mellan den projektansvarige, kontaktmyndigheten och andra myndigheter, dem vars förhållanden eller intressen kan påverkas av projektet samt sammanslutningar och stiftelser vars verksamhetsområde kan beröras av konsekvenserna av projektet. Deltagande innebär till exempel informering, hörande, framförande av åsikter och ställningstaganden samt lämnande av utlåtanden under processen (Pölönen och Perho 2018).

De centrala skedena i MKB-förfarandet presenteras i figuren nedan (Figur 5-2) och i följande kapitel 5.2.2–5.2.5.



Figur 5-2. MKB-processens faser.

5.2.2 Förhandsöverläggning

Innan MKB-förfarandet inleds eller under dess gång kan en förhandsöverläggning anordnas i samarbete med den projektansvarige och de centrala myndigheterna. Förhandsöverläggningen har till syfte att främja hanteringen av den helhet av bedömnings-, planerings- och tillståndsförfaranden som krävs för ett projekt och informationsutbytet mellan den projektansvarige och myndigheterna samt att förbättra utredningarnas och dokumentens kvalitet och tillgänglighet och skapa smidigare förfaranden.

I detta projekt hölls förhandsöverläggningen den 25 november 2025. I förhandsöverläggningen deltog, förutom kontaktmyndigheten, den projektansvarige och MKB-konsulten, också myndighetsrepresentanter från regionalförvaltningsverket i Östra Finland, NTM-centralen i Norra Savolax, Kuopio stad (planläggning och miljöskydd), Finlands miljöcentral och Strålsäkerhetscentralen.

5.2.3 MKB-programmet

I det första skedet av förfarandet för miljökonsekvensbedömning (MKB-processen) utarbetas ett program för miljökonsekvensbedömning (MKB-programmet), som är en plan (ett arbetsprogram) för hur MKB-processen ska organiseras och de utredningar som krävs för detta.

Detta MKB-program ska innehålla följande uppgifter:

- En beskrivning av projektet, dess syfte, planeringsfas, lokalisering, omfattning, markanvändningsbehov och projektets koppling till andra projekt.
- Uppgifter om den projektansvariga samt en uppskattning av projektets planerings- och genomförandetidplan.
- Projektets genomförandealternativ och nollalternativet. Som genomförandealternativ för detta projekt har som utgångspunkt sökts efter lösningar som skulle orsaka så lite skada som möjligt, men som ändå skulle vara produktiva och ekonomiskt lönsamma och genomförbara baserat på preliminära bedömningar.
- Uppgifter om de planer och tillstånd som projektets genomförande kräver.
- En beskrivning av miljöns nuvarande tillstånd och utveckling i det sannolika influensområdet.
- Ett förslag om identifierade miljökonsekvenser som ska bedömas (inklusive samverkan med andra projekt).
- Uppgifter om utarbetade och planerade utredningar gällande miljökonsekvenser samt om de metoder som används vid anskaffning och bedömning av materialet och anknytande antaganden.
- Uppgifter om kompetensen hos dem som utarbetar bedömningsprogrammet.
- En plan om hur bedömningsprocessen och tillhörande deltagande organiseras samt hur dessa ansluter till projektets planering.

MKB-förfarandet inleds officiellt när MKB-programmet lämnas till kontaktmyndigheten. Kontaktmyndigheten informerar om att MKB-förfarandet inletts och om MKB-programmets framläggande, på sin egen webbplats och i kommunerna inom projektets sannolika influensområde.

Framläggandetiden börjar från den dag kungörelsen publiceras och varar i 30 dagar (av särskild orsak upp till högst 60 dagar). I detta MKB-förfarande är framläggandetiden troligtvis 60 dagar för MKB-programmet, eftersom projektet omfattas av internationellt samråd enligt Esboavtalet.

Under projektets kungörelsetid kan myndigheter, boende i närområdet och andra berörda lämna utlåtanden och synpunkter på MKB-programmet till kontaktmyndigheten. Kontaktmyndigheten begär in utlåtanden om programmet från olika myndigheter. I samband med det nationella hörandet genomförs samtidigt ett internationellt samråd. Kontaktmyndigheten sammanställer alla utlåtanden på och synpunkter om MKB-programmet som lämnats och lämnar med dem som grund sitt eget utlåtande till den projektansvariga inom en månad efter framläggningstidens slut.

5.2.4 MKB-beskrivning

I MKB-förfarandets nästa fas utarbetas MKB-beskrivningen med bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens utlåtande om det som grund. I MKB-beskrivningen ska det redogöras för hur kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet har beaktats i den. I MKB-beskrivningen presenteras bland annat en beskrivning av projektet, nuläget för miljön, en beskrivning av projektets och dess alternativs sannolikt betydande

kap. 5.2.3). I kungörelsen anges var MKB-programmet finns framlagt i kommunerna samt när utlåtanden och synpunkter om programmet senast ska lämnas.

Under framläggningstiden för projektet kan närområdets boende och andra intresserade framföra sin syn på MKB-programmet till kontaktmyndigheten. Åsikter kan till exempel gälla utredningsbehov i projektets konsekvensbedömning och om de uppgifter och planer som presenteras i MKB-programmet är tillräckliga. Kontaktmyndigheten begär också in utlåtanden om programmet från olika myndigheter. Kontaktmyndigheten sammanställer de utlåtanden på och synpunkter om programmet som lämnats och lämnar med dem som grund sitt eget utlåtande till den projektansvariga inom en månad efter framläggningstidens slut.

MKB-beskrivningen kungörs i sinom tid på samma sätt som MKB-programmet, och under kungöringstiden kan närboende och andra berörda framföra sina åsikter om MKB-beskrivningen till kontaktmyndigheten (se kapitel 5.2.4).

5.4.2 Information och deltagande

5.4.2.1 Uppföljningsgruppens arbete

En uppföljningsgrupp bestående av myndigheter och allmännyttiga föreningar har bildats för att följa upp och styra MKB-förfarandet. Sammansättningen av uppföljningsgruppen presenteras här. Uppföljningsgruppen sammankallas av AFRY Finland Oy.

Syftet med uppföljningsgruppen är bland annat att få information och synpunkter från olika parter och att se till att den information som används under arbetet är aktuell och så fullständig som möjligt. Uppföljningsgruppens representanter följer miljökonsekvensbeskrivningens gång och framför sina synpunkter på arbetet med MKB-programmet och -beskrivningen och de utredningar som utgör stöd för dem.

Parter som kallats till uppföljningsgruppen:

Kuopio stad	Tillstånds- och tillsynsverket
Idensalmi stad	Livskraftscentralen i Östra Finland
Juga kommun	Strålsäkerhetscentralen
Kaavi kommun	Finlands miljöcentral
Lapinlax kommun	Kuopio kulturhistoriska museum
Leppävirta kommun	Norra Savolax förbund
Pielavesi kommun	Norra Savolax räddningsverk
Rautavaara kommun	Säkerhets- och kemikalieverket
Siilinjärvi kommun	Traficom
Suonenjoki stad	Trafikledsverket
Tervo kommun	Försvarsmakten
Tuusniemi kommun	Naturresursinstitutet
Arbets- och näringsministeriet	Försörjningsberedskapscentralen

Kallavesi fiskeriområde	Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistys ry
Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry	Naturvårdskretsen i Norra Savolax
Kuopion Vesi Oy	Savo-Karjalan Luontoliitto
Kuopion Sähköverkko Oy	Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry
Savon Voima Verkko Oy	Päivärannan Asukasyhdistys ry
Mondi Powerflute Oy	Päivärannan siirtolapuutarhayhdistys
NG Nordic Finland Oy	Ranta-Toivala – Uuhimäki kyläyhdistys ry
Jätekuikko Oy	Vuorelan kylätoimikunta
Rudus Oy	Wanhan Haapaniemen asukasyhdistys
Etelä-Siilinjärven asukasyhdistys	Business Kuopio
Haminalahden nuorisoseura/kyläyhdistys	GTK
Kettulanlahden asukastoimikunta	Fortum Power and Heat Oy
Kuopion Luonnon Ystäväin Yhdistys ry	Teollisuuden Voima Oy
Kuopion talviuimarit ry	Posiva Oy
Lintuyhdistys Kuikka ry	

Uppföljningsgruppen sammanträdde första gången den 20 januari 2026. I mötet diskuterades bland annat bakgrundsdata för konsekvensbedömningen, kommersiell beredskap för de småskaliga kärnkraftverk som planerats för fjärrvärmeproduktion samt valet av anläggningsplatser som ingår i MKB-processen.

Uppföljningsgruppen sammanträder för andra gången under MKB-beskrivningsfasen.

5.4.2.2 Informations- och samrådsmöten för allmänheten

Under miljökonsekvensbedömningen ordnas två samrådsmöten som är öppna för alla som är intresserade av frågan. Kontaktmyndigheten arbets- och näringsministeriet sammankallar möten för allmänheten, och dessa meddelas på MKB:s webbplats.

Det första mötet för allmänheten ordnas under den tid då MKB-programmet är framlagt. På mötet presenteras projektet och MKB-programmet och allmänheten får framföra sina synpunkter och ställa frågor om dem.

Samrådsmötet om miljökonsekvensbeskrivningen hålls när MKB-beskrivningen är klar. Under mötet presenteras resultaten av miljökonsekvensbeskrivningen. Under mötet har allmänheten tillfälle att framföra synpunkter på det arbete med beskrivning av miljökonsekvenser som utförts och om det är komplett.

5.4.2.3 Möten med intressenter

Kuopion Energia vill tillgodose intressenternas informationsbehov. Företaget har ordnat ett inbjudningsevenemang våren 2025 där man presenterade bakgrunden till det småskaliga kärnkraftsprojektet för media samt utvalda intressenter (som tjänstemän och kommunala beslutsfattare). Ett öppet informationsmöte för invånarna i Kuopio hölls i företagets

kontorsbyggnad i september 2025. Evenemangen fortsätter regelbundet allteftersom projektet framskrider, flera gånger per år. Företaget förhåller sig också positivt till inbjudningar från intressenter att komma och presentera projektet. Kuopion Energia har deltagit bland annat i Kuopio stads evenemang, presenterat projektet för branschlärare samt vid Haminalahti byaförenings möte. Det har också planerats ett separat möte för räddningsmyndigheterna våren 2026.

5.4.2.4 Opinionsundersökningar för kommunens invånare

Kuopion Energia genomförde år 2025 en opinionsundersökning särskilt för invånare i Kuopio och närliggande områden, där det framkom hur de svarande ställde sig till småskaliga kärnkraftverk. Opinionsundersökningen kommer att upprepas årligen under MKB-förfarandet. Opinionsundersökningen ökar medvetenheten bland invånarna om projektet och dess konsekvenser, och ger viktig information om deras åsikter och synpunkter.

5.4.3 Annan kommunikation

Information om projektet och bedömningen av dess miljöpåverkan sker via arbets- och näringsministeriets webbplats.

Kuopion Energia informerar om projektets framskridande och bedömningen av dess miljöpåverkan på projektets egen webbplats [<https://www.kuopionenergia.fi/vastuullisuus/pienydinvoima/>]. På webbplatsen finns bakgrund till projektets MKB- och tillståndsförfarande, en länk till MKB-materialet på kontaktmyndighetens webbplats och en återkopplingskanal för medborgarna.

Den officiella återkopplingen gällande MKB-processen ska dock lämnas direkt till kontaktmyndigheten.

Det informeras regelbundet om projektet och dess miljöpåverkningar i takt med att projektet framskrider. Lokala kunder och intressenter informeras särskilt via nyhetsbrevet och kundtidningen Sähköviesti. Allmänt informeras det också via sociala mediakanaler, pressmeddelanden, mediesynlighet, olika informationsmöten och -material samt presentationer både lokalt och nationellt. Det finns också möjlighet att använda betald annonsering.

6 BESKRIVNING AV BEDÖMNING SAR BETET

6.1 Bedömda konsekvenser

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

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

Miljökonsekvensbedömningen fokuseras på de sannolikt betydande miljökonsekvenserna av projektet. I det här projektet bedöms de viktigaste konsekvenshelheterna preliminärt vara följande:

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

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

Konsekvensbedömningen genomförs som expertbedömning. 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 (se kap. 6.3).

6.2 Avgränsning av gransknings- och influensområden

I miljökonsekvensbedömningen bedöms såväl konsekvenser i projektområdet som utanför området. Med granskningsområde avses ett för varje konsekvensslag definierat område inom vilket den ifrågavarande miljökonsekvensen utreds och bedöms. Granskningsområdet väljs så stort att inga betydande miljökonsekvenser kan antas uppstå utanför området. Med influensområde avses ett område där miljökonsekvensen bedöms uppträda. Om det under bedömningsarbetet framgår att någon miljökonsekvens har ett större influensområde än man i förväg bedömt, kommer gransknings- och influensområdets omfattning att definieras om för ifrågavarande konsekvens. Den egentliga definitionen av influensområdet görs alltså som ett resultat av bedömningsarbetet i miljökonsekvensbeskrivningen.

För miljökonsekvenserna har det preliminärt bestämts influensområden enligt följande:

- Projektets **konsekvenser för markanvändning** granskas på olika områdesnivåer: om projektets genomförande påverkar områdets samhällsstruktur, markanvändningen i närmiljön till projektets verksamheter eller enskilda objekt inom det direkta influensområdet. På motsvarande sätt granskas projektfunktionernas förhållande till gällande planläggning och andra planer för markanvändning samt de riksomfattande målen för områdesanvändningen. I bedömningen används också

kvantitativa och kvalitativa bedömningar som framkommer i andra bedömningsavsnitt (t.ex. modellering av allvarliga olyckssituationer, buller, natur, trafik) och påverkan granskas regionalt i den omfattning som dessa konsekvensbedömningar förutsätter.

- Omfattningen av granskningsområdet för **konsekvenser för landskap och kulturmiljö** har preliminärt bestämts till cirka två kilometer runt projektområdet. Konsekvenser för värdefulla landskaps- och kulturmiljöer granskas inom en radie på 3–5 kilometer från projektområdet. Granskningsområdets storlek grundar sig på projektets uppskattade visuella influensområde. Granskningsområdet utökas vid behov om det i bedömningen observeras betydande konsekvenser på platser som är belägna längre bort.
- Konsekvenser för **det arkeologiska kulturarvet** bedöms på land inom anläggningsområdet och längs fjärrvärmeledningens sträckning samt i deras närhet (högst 100 meters avstånd). Vid bedömningen av konsekvenser för kulturarvet under vatten beaktas dessutom sedimentuppvirvlingen som kan uppstå vid muddringsarbeten och installation av fjärrvärmeledningsrör. Objekten beaktas på ett avstånd av cirka 500 meter.
- **Bullerpåverkan** granskas i den omfattning som det i bullersimuleringen bedöms att projektet ger upphov till. Granskningsområdet i simuleringen av bullerspridning är cirka två kilometers radie från anläggningsområdet. Vid behov granskas konsekvenserna fram till identifierade känsliga platser eller naturskyddsområden.
- **Vibrationspåverkan** granskas inom en uppskattad radie av cirka en kilometer från projektområdet.
- **Konsekvenser för trafiken** granskas genom att uppskatta transportvolymerna under byggnation och drift och de huvudsakliga rutterna på trafikleder till anläggningsområdet.
- Projektets **konsekvenser för luftkvaliteten** bedöms i projektområdet och dess närmiljö.
- **Konsekvenser för människor** bedöms genom att utnyttja kvantitets- och kvalitetsmässiga bedömningar som görs i andra delar av konsekvensbedömningen. Konsekvenser av faktorer som påverkar levnadsförhållanden och trivsel (bl.a. buller, landskap, trafik) granskas regionalt i den omfattning som projektets konsekvensbedömningar visar att projektet orsakar påverkan. En del av de sociala konsekvenserna (bland annat näringslivskonsekvenser) sträcker sig till ett större område och de bedöms regionalt. I konsekvensanalysen utnyttjas dessutom resultaten från samarbete med intressegrupper.
- Konsekvenser för **mark- och berggrund samt grundvatten** granskas inom projektområdet i området för fjärrvärmeledningen och i deras omedelbara närhet, dit konsekvenserna av byggarbeten och drift sträcker sig. Konsekvenser för grundvattnet bedöms till ungefär 500 meters avstånd.
- Projektets **konsekvenser för vattendrag** granskas i närheten av eller inom området för det småskaliga kärnkraftverkets anläggningsområde och fjärrvärmeledningen eller när det gäller vattenförekomster och småvatten i området, såsom bäckar och tjärnar. Vattenpåverkan bedöms också när det gäller dagvattenavrinning från mark.
- Konsekvenser för **växtligheten och djurlivet** bedöms inom anläggningsområdet och området för fjärrvärmeledningen samt deras närmiljö. Konsekvenser för växtligheten bedöms inom en radie på cirka 100–500 meter. Konsekvenser för djurlivet granskas mer omfattande. Konsekvenser för skyddsområden bedöms för de

skyddsområden som ligger nära projektets funktioner och vars skyddsgrunder eventuellt påverkas av projektet.

- Området för granskning av **klimatpåverkan** sträcker sig från kommunala klimatmål till globala mål samt klimatförändringarnas utveckling. Anpassning till klimatförändringen granskas för projektområdet. Konsekvenser för klimatet bedöms med hänsyn tagen till de växthusgasutsläpp som uppstår under projektets livscykel.
- Konsekvenser för **utnyttjande av naturresurser** granskas med fokus på de naturresurser som förekommer inom projektområdet, vars utnyttjande kan komma att begränsas, samt på de naturresurser som krävs för att genomföra projektet på en allmän nivå med tanke på ett hållbart nyttjande av naturresurser.
- Granskningsområdet för **en allvarlig olycka** är 300 kilometer.
- Konsekvenser av **olycks- och störningssituationer** bedöms i den omfattning de riskbedömningar som utarbetas pekar på att sådana kan uppstå i projektet.

6.3 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 utredningar genomförts i MKB-programfasen för att stödja befintligt material:

- Byggbarhetsutredning i Sorsasalo och Hepomäki (AFRY Finland Oy 2025e)
- Vegetations- och naturtypsinventering i Sorsasalo och Hepomäki (AFRY Finland Oy 2025a; Bilaga 2)
- Bottenfaunaundersökning (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025b; Bilaga 3)
- Kartläggning av vattenväxter i Kallavesi (AFRY Finland Oy 2026; Bilaga 4)
- Granskning av naturlig seismisk aktivitet (AFRY Finland Oy 2025g)
- Arkeologisk undervattensinventering (Stella Maria Oy 2025; Bilaga 5)

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

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

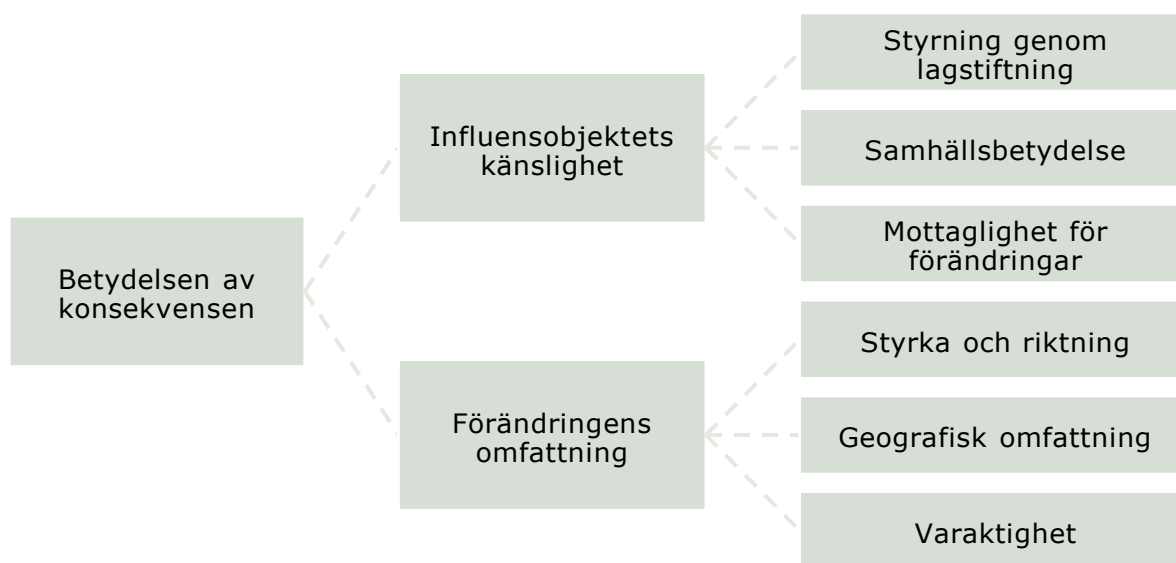
- Provtagning av sediment och bestämning av skadliga ämnen i Kallavesi
- Inventering av flygekorre i Sorsasalo och Hepomäki
- Komplettering av vegetations- och naturtypsinventeringar i Sorsasalo och Hepomäki
- Inventering av häckande fåglar i Sorsasalo och Hepomäki
- Inventering av åkergroda i Sorsasalo
- 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
- Vibrationsutredning (Hepomäki)

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

6.4 Jämförelse av alternativen och bedömning av konsekvensernas betydelse

Betydelsen av miljökonsekvenser bedöms genom att jämföra miljöns tolerans mot varje miljöbelastning med hänsyn tagen till områdets nuvarande miljöbelastning. Vid konsekvensbedömningen används i tillämpliga delar den praxis och de verktyg för s.k. flermål-sanalys som utvecklats inom ramen för EU:s LIFE+ IMPERIA-projekt (Marttunen m.fl. 2015) för att bedöma konsekvensernas betydelse.

Konsekvensernas betydelse påverkas av områdets eller objektets känslighet och omfattningen av de förändringar som projektet orsakar (Figur 6-1). Det påverkade objektets känslighet beskriver särdragen hos det påverkade objektet eller området. Dess delfaktorer är styrning genom lagstiftning (lagar, program, anvisningar, planläggning) som gäller en viss konsekvens, områdets eller frågans samhälleliga betydelse samt objektets känslighet för förändringar. Den samhälleliga betydelsen påverkas av bland annat områdets värde för rekreation och natur, antalet som upplever konsekvensen och möjligheten till konflikter. Mottagligheten för förändringar påverkas av förmågan att tåla förändringar och antalet känsliga objekt. En förändrings omfattning beskriver särdragen hos den förändring som projektet har medfört och där förändringens riktning kan vara antingen negativ eller positiv. Omfattningen utgörs av en förändring i styrka och riktning, regional omfattning och längd.



Figur 6-1. Metoden för bedömning av konsekvensernas betydelse som används i projektet IMPERIA (Marttunen m.fl. 2015).

Vid bedömning av konsekvensernas betydelse har de enhetliga kriterier som anges i tabellen (Tabell 6-1) använts.

Tabell 6-1. Kriterier som används vid bedömningen av alternativens betydelse.

	Mycket stor ++++	Projektet medför en mycket tydligt märkbar positiv och långsiktig förändring som påverkar människors dagliga liv och omgivande natur regionalt.
Betydelsen av konsekvenser	Stor +++	Projektet medför en tydligt märkbar positiv och långsiktig förändring som påverkar människors dagliga liv eller omgivande natur regionalt.
	Måttlig ++	Projektet medför en tydligt märkbar positiv förändring som påverkar människors dagliga liv eller omgivande natur lokalt.
	Liten +	Den positiva förändringen som projektet medför är märkbar men medför knappast förändring av människors dagliga verksamhet eller omgivande natur.
	Ingen påverkan	Förändringen är så liten att den i praktiken inte är märkbar och orsakar vare sig skada eller nytta.
	Liten -	Den negativa förändringen som projektet medför är märkbar men medför knappast förändring av människors dagliga verksamhet eller omgivande natur.
	Måttlig --	Projektet medför en tydligt märkbar negativ förändring som påverkar människors dagliga liv eller omgivande natur lokalt.
	Stor ---	Projektet medför en tydligt märkbar negativ och långsiktig förändring som påverkar människors dagliga liv eller omgivande natur regionalt.
		Mycket stor ----

Projektets positiva, negativa och neutrala miljökonsekvenser sammanställs i en tabell för jämförelse. Alla alternativ som ska ingå i MKB-förfarandet jämförs på ett sådant sätt att de centrala miljöeffekterna av alternativen beaktas. Samtidigt bedöms projektets genomförbarhet baserat på resultaten från miljökonsekvensbedömningen.

7 SAMHÄLLSSTRUKTUR OCH MARKANVÄNDNING

7.1 Nuläge

7.1.1 Riksomfattande mål för områdesanvändningen

De riksomfattande målen för områdesanvändningen utgör en del av systemet för planering av områdesanvändningen enligt lagen om områdesanvändning. Statsrådet beslutade om de riksomfattande målen för områdesanvändningen den 14 december 2017. Målen för områdesanvändningen ska bidra till att målen för lagen om områdesanvändning samt planeringen av områdesanvändningen uppnås, av vilka de viktigaste är god livsmiljö och hållbar utveckling. (Finlands miljöcentral 2025a)

De riksomfattande målen för områdesanvändning gäller projekt som har en betydelse större än landskapsmässig när det gäller områdesstruktur, områdesanvändning, trafiknätverk eller energinätverk. Enligt markanvändnings- och bygglagen ska målen beaktas och deras uppnående främjas vid planering på landskapsnivå, i kommunernas planläggning och i statliga myndigheters verksamhet.

De riksomfattande målen för områdesanvändningen är indelade i fem helheter:

- Fungerande samhällen och hållbara färdvägar
- Ett effektivt trafiksystem
- En sund och trygg livsmiljö
- En livskraftig natur- och kulturmiljö samt naturtillgångar
- En förnybar energiförsörjning.

Stöd för övergång till ett koldioxidsnålt samhälle är ett av syftena med målen för områdesanvändning. En koldioxidsnål samhällsutveckling är nödvändig för att Finland ska kunna uppfylla utsläppsminskningsåtagandena enligt Parisavtalet. (Finlands miljöcentral 2025a)

Ett av målen för helheten Fungerande samhällen och hållbara färdvägar är att skapa förutsättningar för en koldioxidsnål och resurseffektiv samhällsutveckling, som i främsta hand stöder sig på den befintliga strukturen. (Finlands miljöcentral 2025a)

Projektets förhållande till de riksomfattande målen för områdesanvändning beskrivs närmare i MKB-beskrivningsfasen.

7.1.2 Landskapsplaner

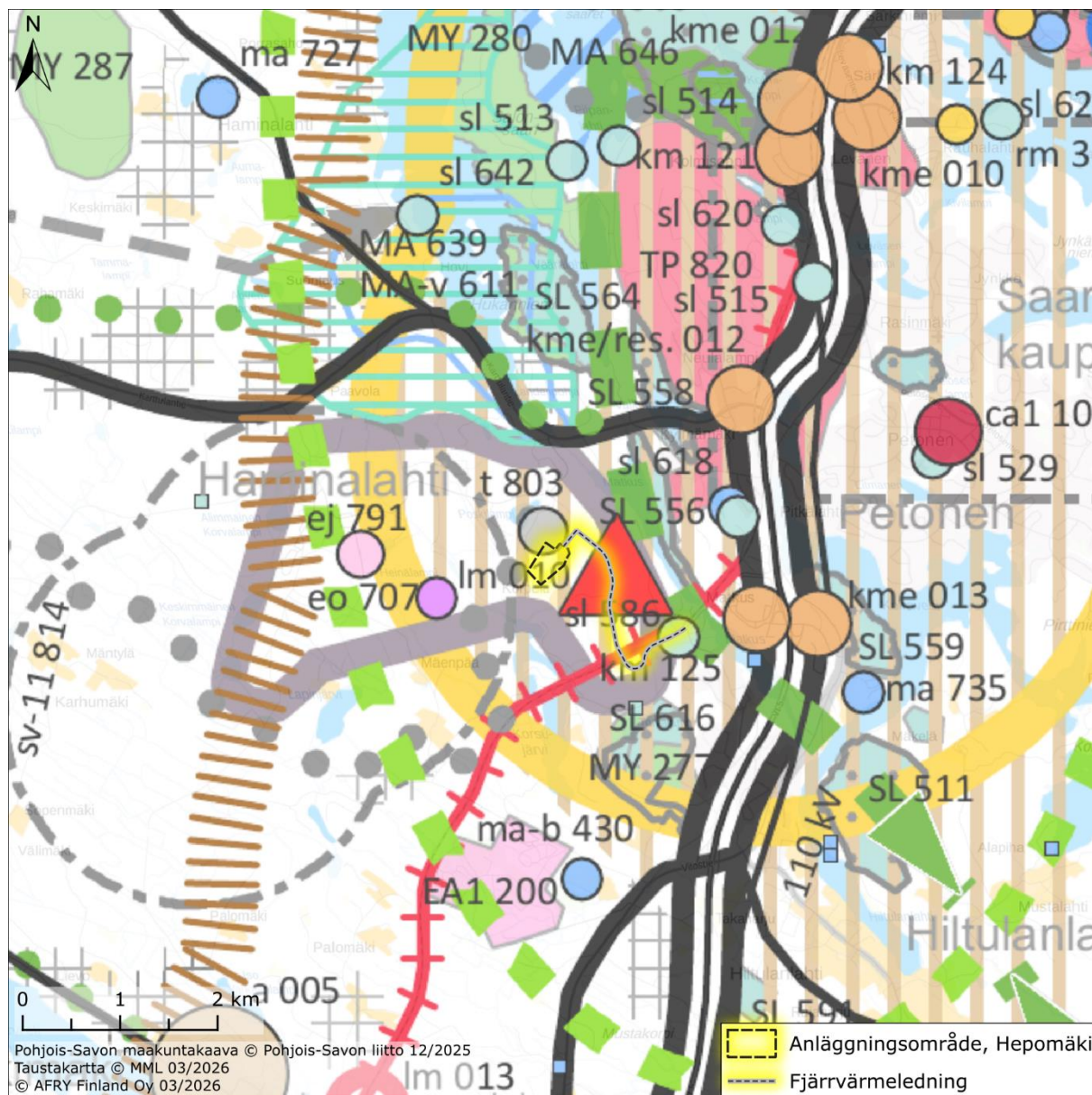
I Norra Savolax område pågår en uppdatering av landskapsplanen som täcker hela landskapet, och där Norra Savolax landskapsplanen 2040 bereds i tre delar: Etapp 1 åren 2017–2018, etapp 2 åren 2019–2024 och etapp 3 åren 2023–2026. (Norra Savolax förbund 2025d)

I området gäller etapp 1 av Norra Savolax landskapsplan 2040, som har godkänts av landskapsfullmäktige 19.11.2018 och etapp 2 av Norra Savolax landskapsplan 2040, som har godkänts av landskapsfullmäktige 17.12.2024. Etapp 1 av landskapsplanen har trätt i kraft 1.2.2019 och där behandlas följande teman: stora detaljhandelsenheter, terminaler för godstrafik, myrskyddsområden, åkrar, elöverföringsledningar, skjutbanor, banor för motorsport och körutbildning, försvarsmaktens områden och skyddszoner, geoenergi, områden och skyddszoner för gruvverksamhet vid Yara Suomi Oy:s gruva i Siilinjärvi, Päijänne-

Saimenkanalen, rv5 vid Leppävirta centrum, vindkraftsområden som utgör olägenhet för försvarsmakten samt områden som tas ur torvproduktion. (Norra Savolax förbund 2025d)

Landskapsstyrelsen bestämde med sitt beslut 24.2.2025 § 17 att etapplandskapsplan 2 av Norra Savolax etapplandskapsplan 2040 ska träda i kraft innan den vinner laga kraft. Ikraftträdandet har kungjorts 26.2.2025. Tre besvär om etapplandskapsplan 2 har lämnats till Östra Finlands förvaltningsdomstol och alla besvären gäller vindkraftstemat. I etapplandskapsplan 2 behandlas följande teman: områdesstruktur och utvecklingsprinciper, trafiksystem, naturvärden och biologisk mångfald, naturresurser, kulturmiljö, energi, samhällsteknik och tekniskt underhåll samt, när det gäller Jorois, alla teman. Det genomgripande temat är klimatförändringen. (Norra Savolax förbund 2025c)

Etapplandskapsplan 2 av Norra Savolax landskapsplan 2040 har när den trädde i kraft 26.2.2025 upphävt eller ändrat en del av planbeteckningarna i etapplandskapsplan 1 samt upphävt den största delen av landskapsplanen för Kuopioregionen. (Norra Savolax förbund 2025c)







Figur 7-1. Utdrag ur en inofficiell sammanställning av Norra Savolax landskapsplaner i Hepomäki med projektfunktioner.








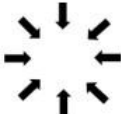
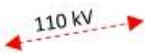



Figur 7-2. Utdrag ur en inofficiell sammanställning av Norra Savolax landskapsplaner i Sorsasalo med projektfunktioner.



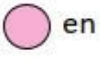

I de gällande etapplandskapsplanerna har följande planbeteckningar och -bestämmelser anvisats på projektområdena och deras omgivningar:


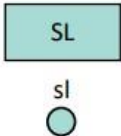
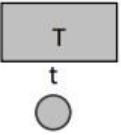

Plan-beteckning	Förklaring
 	UTVECKLINGSZONER FÖR KORRIDOREN FÖR RV5, RV1 OCH RV23 (Hepomäki och Sorsasalo) Med beteckningen anvisas de landskapsöverskridande utvecklingszonerna för områdesutveckling och näringslivsfunktioner som formas av riksväg 5 och Savolaxbanan, riksväg 9 samt riksväg 23 och Pieksämäki-Varkaus-Joensuuubanan. <i>Utvecklingsprincip:</i>

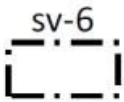
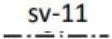


	<p>Zonerna utvecklas som livskraftiga internationella utvecklings- och trafik-korridorer, där man i planeringen av markanvändning ska fästa särskild uppmärksamhet på smidigheten och säkerheten för långdistanstrafiken, främjande av kollektivtrafik och hållbara transporter, främjande av företagande och tjänster för trafik och turism samt tillgängligheten för alla framdrivningsalternativ (AFIR-förordningen). Dessutom bör uppmärksamhet fästas på trafikmiljöns kvalitet, minskning av trafikens olägenheter och kontinuiteten för ekologiska förbindelser.</p> <p>Vid utveckling av korridorerna fem och ett ska det beaktas att riksvägarna 5 och 9 samt Savolaxbanan ingår i det europeiska nätverket TEN-T. Kuopio stadsregion är en stadsknutpunkt i TEN-T.</p> <p>Vid planering av markanvändning ska utrymmesreserveringar för flygtrafik, högklassig landsvägs- och järnvägstrafik samt energi- och datatrafikledning beaktas samt begränsningarna för omgivande markanvändning. Dessutom ska behoven för digitalisering och trafikautomation beaktas. I zonerna ska utvecklingsförutsättningarna för regionalstågtrafik förbättras och tryggas.</p>
	<p>KUOPIO-SIILINJÄRVI-TAHO UTVECKLINGSKORRIDOR FÖR TURISM (<i>Hepomäki och Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas en nationellt betydelsefull utvecklingskorridor för turism mellan Kuopio, Siilinjärvi och Tahko turismcenter.</p> <p><i>Utvecklingsprincip:</i></p> <p>Nätverksbildning av turismcenter och -områden utvecklas så att det uppstår fungerande tjänstehelheter. Vid planering av utvecklingskorridoren ska ett regionalt trafiksystem som turismen behöver och som stöder hållbar tillgänglighet beaktas, liksom den markanvändningsplanering det förutsätter.</p>
	<p>UTVECKLINGSZON FÖR TÄTORTSFUNKTIONER (<i>Hepomäki och Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas de största tätorterna med mångsidigt tjänsteutbud i landskapet samt Tahkos områden för turismfunktioner, där utvecklingen av samhällsstrukturen har betydelse för hela landskapet. Zonen omfattar områden som ska reserveras för boende, tjänste-, industri- och arbetsplatsfunktioner, rekreation, naturskydd samt trafik och logistik och som kräver sammanjämkning av områdesanvändningen. Beteckningen innefattar på principnivå utökningsmöjlighet, där förutsättningarna för genomförande klargörs i detaljerad planering.</p> <p><i>Utvecklingsprincip:</i></p> <p>Samhällsstrukturen i utvecklingszonen för tätortsfunktioner ska utvecklas och förtätas med stöd i den nuvarande strukturen. Förutsättningarna för kollektivtrafik, gång och cykeltrafik ska förbättras. I den mer detaljerade planeringen av zonen ska områdenas karaktär samt värden i rekreativ-, natur- och kulturmiljön förstärkas. Vid planering av och byggande i zonen ska man sträva efter att främja lokal energisjälvförsörjning och beakta hållbar anpassning till klimatförändringen. Tillgången till vardagliga tjänster, tillräckliga friluft- och närrekreativsmöjligheter samt gång- och cykelförbindelser till regionala rekreativsområden ska tryggas. I mer detaljerad planering ska det ekologiska nätverket främjas såväl inom zonen som till utanför den. Dessutom ska det sörjas för att inte projektet eller planen i sig</p>








	<p>eller tillsammans med andra projekt eller planer märkbart försämrar naturvärden som utgör grund för områden som hör till Natura 2000-nätverket.</p> <p>De nedre gränserna för de regionala stora detaljhandelsenheterna i Idenalmi, Siilinjärvi och Varkaus anvisas i bilagekartorna till handlingen Beteckningar och bestämmelser.</p>
	<p>UTVECKLINGSOMRÅDE FÖR VATTENTURISM (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Som utvecklingsområden för vattenturism anvisas landskapsmässigt viktiga sjöområden, vars utvecklingsbehov i första hand gäller främjande av aktiviteter, båtliv, paddling och fiske i anslutning till sjönaturen. Till utvecklingsområdet hör också speciella områden där boende, fritidsboende, turism och rekreation förenas.</p> <p><i>Utvecklingsprincip:</i></p> <p>Vid utveckling av vattenturism och planering av områdets användning främjas ekologiskt och kulturellt hållbart utnyttjande av skyddsområdesnätverket, värdefulla landskapsområden och det arkeologiska (inkl. undervattens) kulturarvet.</p> <p>I den nationella stadsparkens skärgård i Kallavesi ska hållbar tillgänglighet främjas. I skärgården finns behov av landstigningsplatser och stödpunkter för dagsturister.</p> <p><i>Planeringsbestämmelse:</i></p> <p>I Varkaus och Jorois ska förekomsten av den starkt hotade saimenvikaren beaktas.</p>
	<p>UTVECKLINGSOMRÅDE FÖR CIRKULÄR EKONOMI (<i>Hepomäki</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas utvecklingsområden för cirkulär ekonomi som är betydande på landskapsnivå.</p>
	<p>NATURENS KÄRNOMRÅDE (<i>Hepomäki och Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas koncentrationer av Natura 2000-områden och naturskyddsområden samt andra mångsidigare naturområden och sjönaturhelheter med betydelse på landskapsnivå.</p> <p><i>Utvecklingsprincip:</i></p> <p>I användningen av områdena främjas biologisk mångfald och kopplingen mellan naturskyddsområden.</p>
	<p>EKOLOGISK FÖRBINDELSE (<i>Hepomäki och Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas ekologiska förbindelser som är betydande på landskapsnivå. Dessa kan vara områden som är i jord- och skogsbruksanvändning. Ekologiska förbindelser kopplar samman områden med naturvärden som är betydande på landskapsnivå. Den ekologiska förbindelsen tryggar artbeståndets möjligheter att röra sig och sprida sig.</p> <p><i>Utvecklingsprincip:</i></p> <p>Bevarandet av en ekologisk förbindelse tryggas genom att undvika splittring av den med annan markanvändning så att det uppstår stora, permanenta eller långvariga avbrott. I samband med planering eller åtgärd som kräver tillstånd och påverkar en ekologisk förbindelse ska det sörjas för att en ekologisk förbindelse med betydelse på landskapsnivå bevaras eller genomförs</p>

	<p>på ett sätt som tryggar kontinuiteten. Hållbart skogsbruk är ett sätt att trygga bevarandet av en ekologisk förbindelse.</p>
	<p>SAMHÄLLSSTRUKTURENS EXPANSIONSRIKTNING (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas en på landskapsnivå betydande expansionsriktning för samhällsstrukturen.</p> <p><i>Utvecklingsprincip:</i></p> <p>Vid planering av samhällsstrukturens utvidgning ska de trafikmässiga förutsättningarna för att bygga nya områden säkerställas samt rekreations- och ekologiska förbindelser, naturvärden och landskapsvärden tryggas.</p>
	<p>BEHOV AV ENHETLIGARE SAMHÄLLSSTRUKTUR (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas eftersträvansvärt, betydande behov av enhetlighet när det gäller utveckling av samhällsstruktur och en fungerande spår-bunden kollektivtrafik.</p> <p><i>Utvecklingsprincip:</i></p> <p>Området utvecklas med stöd i kollektivtrafik och speciellt spår-bunden trafik, som tätbebyggt område för tätorts- eller centrumfunktioner. Vid planering av området måste anslutningsparkering beaktas.</p>
	<p>FÖRBINDELSEBEHOV AV KRAFTLEDNING (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas långsiktiga behov av nya kraftledningar, vars läge och genomförande är förenad med osäkerhet.</p> <p><i>Planeringsbestämmelse:</i></p> <p>I den mer detaljerade planeringen ska de för områdenas användning mest ändamålsenliga och för naturen minst skadliga alternativen klarläggas.</p>
<p>ma</p> 	<p>VIKTIGT OMRÅDE ELLER OBJKT PÅ LANDSKAPSNIVÅ FÖR BEVARANDE AV KULTURMILJÖ ELLER LANDSKAP (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas regionalt betydelsefulla områden och objekt i den byggda kulturmiljön (MA, ma) samt vårdbiotoper formade av traditionellt jordbruk och kreatursskötsel (ma-b). Beteckningen lyfter fram regionalt betydelsefull kulturmiljö vars skydds- eller bevarandeförutsättningar avgörs i mer detaljerad planering.</p> <p>Planeringsbestämmelse för MA- och ma-beteckningar:</p> <p>Vid planering av området eller objektet ska helheterna och särdragen i den byggda kulturmiljön beaktas. Områdets eller objektets karaktär ska bevaras. Vid detaljplanering ska uppdatering av detalj- och generalplaner som är föråldrade med avseende på bevarande av kulturmiljön beaktas.</p> <p>Bevarande renovering av byggnader bör eftersträvas även på grund av utsläppskonsekvenserna.</p>
	<p>TÄTORTSKULTURMILJÖ (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Objekt och områden i byggd kulturmiljö inom beteckningens område visas i bilagekartor för delområden på grund av landskapsplanen skala.</p>
	<p>NATIONELL STADSPARK (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas Kuopio nationella stadsparks område.</p>

	<p>OMRÅDE FÖR CENTRUMFUNKTIONER (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas kärnområden i Kuopio, Siilinjärvi och Varkaus centrum, där det finns centrumorienterad specialhandels- och förvaltnings-service, stora detaljhandelsenheter och boende. I område som anvisas med beteckningen kan regionalt betydelsefulla stora detaljhandelsenheter placeras.</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i></p> <p>Vid planering av områdesanvändningen ska förutsättningar skapas för utveckling av ett högklassigt och attraktivt centrumområde och lokalisering av mångsidig specialhandel. Särskilt i Kuopio centrum ska planeringen möjliggöra etablering av internationella funktioner och regionala funktioner på landskapsnivå och över landskapsgränserna. I planeringen bör särskild uppmärksamhet fästas på områdets stadsbild, kulturmiljövärden, tillgängligheten samt områdets koppling till övrig stadsstruktur.</p> <p>Vid planering av områdesanvändning är det bra att förena boende, affärslokaler och kontor till en helhet. Samhällsstrukturens stadsmässighet ska säkerställas genom att förtäta och komplettera befintlig stadsstruktur med hållbara principer. I centrumområden ska särskild uppmärksamhet fästas på gång- och cykeldominerade lösningar och utveckling av gågator. Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt trafikarrangemangen i området och att skapa smidiga resekedjor från ett trafikslag till ett annat vid planeringen av området.</p>
	<p>OMRÅDE FÖR AVFALLSHANTERING OCH CIRKULÄR EKONOMI (<i>Hepomäki och Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas områden för avfallshantering och cirkulär ekonomi. På området gäller byggnadskränkning i enlighet med MarkByggL 33 §.</p>
	<p>OMRÅDE FÖR ENERGIFÖRSÖRJNING (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas de mest betydande områdena för energiförsörjning. På området gäller byggnadskränkning i enlighet med MarkByggL 33 §.</p>
	<p>TÄKTOMRÅDE FÖR GRUS, MORÄN OCH SAND SAMT SCHAKTNING AV BERG (<i>Hepomäki</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas de viktigaste täktområdena för grus, morän eller sand samt områden för schaktning av berg ur perspektivet försörjning med jordmassor.</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i></p> <p>På stora eller av flera aktörer använda områden för täkt av jordmassor bör uttagsplanerna baseras på en delgeneralplan eller landskapsutredning som täcker hela området (MAL 5.1 §).</p> <p>När täktområdet ligger inom ge-delområden eller är omgivet av MY-område, gäller följande planeringsbestämmelse för området:</p> <p>Vid planeringen av markanvändningen i områden bör man särskilt beakta det omgivande åsområdets landskapsvärden och de karakteristiska dragen hos åsformationen samt det omgivande vatten- och kulturlandskapet. Innan markschaktning påbörjas inom områdena ska museimyndigheten kontaktas i god tid för att bedöma behovet av arkeologisk inventering.</p>

	<p>Vid planering av områdenas användning ska det sörjas för att inte projektet eller planen i sig eller tillsammans med andra projekt eller planer på det sätt som avses i 34 § i naturvårdslagen märkbart försämrar naturvärden som utgör grund för områden som hör till Natura 2000-nätverket. I planeringen ska särskilt beaktas konsekvenserna för ytavrinningen i Natura-områden.</p>
	<p>JORD- OCH SKOGSBRUKSOMRÅDE MED SÄRSKILDA MILJÖVÄRDEN (<i>Hepomäki</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas bergs- och åsområden som har landskapsvärden enligt 3 § i marktäktslagen. Med beteckningen anvisas även värdefulla håll- och moränområden, sandstränder, blockområden, serpentinklippor samt vind- och strandavlagringar. Med beteckningen anvisas dessutom skyddade undervisningsmål i berggrunden.</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i></p> <p>Vid planering av markanvändningen i området måste man, förutom jord- och skogsbruket, särskilt beakta områdets landskapsvärden samt de karaktäristiska dragen hos åsen, moränen, bergsformationen, sandstranden, blockområdet eller vind- och strandavlagringarna.</p>
	<p>NATURSKYDDSSOMRÅDE (<i>Hepomäki och Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas områden som är skyddade eller avses bli skyddade enligt naturvårdslagen. På området gäller bygginskränkning i enlighet med MarkByggl 33 §.</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i></p> <p>I områden som är avsedda att skyddas ska inga åtgärder vidtas som försämrar skyddsvärdena.</p>
	<p>INDUSTRI- OCH LAGEROMRÅDE ELLER -OBJEKT (<i>Hepomäki och Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas regionalt betydelsefulla industri- och lagerområden som har trafik- eller miljöpåverkan.</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i></p> <p>Vid planering av områdesanvändningen ska det säkerställas att betydande miljöstörningar för angränsande områden förhindras. Vid planeringen av områdesanvändningen måste särskild hänsyn tas till trafiksäkerheten och hållbar tillgänglighet till området. De gällande skyddsavstånden för Seveso III-anläggningar måste ses över.</p>
	<p>INDUSTRI- OCH LAGEROMRÅDE ELLER -OBJEKT DÄR EN BETYDANDE ANLÄGGNING FÖR PRODUKTION ELLER LAGRING AV FARLIGA KEMIKALIER FÅR PLACERAS (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas landskapsmässigt och regionalt betydelsefulla områden för kemisk industri.</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i></p> <p>Vid planeringen av områdets användning och dess närmiljö ska man beakta de miljörisker som uppstår vid användning och förvaring av farliga kemikalier. De gällande skyddsavstånden för Seveso III-anläggningar måste ses över.</p>

	<p>Skyddszon sv-6 för tillfälliga militära flygplatser (radie 12 km, Vieremä, Tervo, Siilinjärvi-Kuopio och Varkaus-Jorois) (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas områden där användningen måste begränsas på grund av en verksamhet i närheten som medför fara eller betydande störningar.</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i></p> <p>Vid planeringen av området ska man ta hänsyn till de markanvändningsbegränsningar som beror på det tillfälliga flygfältet för militär luftfart. I den mer detaljerade planeringen och tillståndprocessen för området ska Försvarsmaktens utlåtande begäras samt ett utlåtande enligt luftfartslagen om planer där en byggnad eller anläggning över 30 m hög tillåts på området.</p>
	<p>SKYDDSZON, sv-11 (<i>Hepomäki och Sorsasalo</i>)</p> <p>Beteckningen anvisar skyddszoner för produktionsanläggningar enligt Seveso III-direktivet. Uppdaterad information om skyddszoner ska kontrolleras hos myndigheten (TUKES).</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i></p> <p>Inom skyddszonen ska riskerna med verksamheten vid produktionsanläggningen utredas med avseende på risken för en storolycka. Byggandet i området är avsett att baseras på en mer detaljerad planering. Vid prövning av tillstånd ska man särskilt beakta den olycksrisk som finns i området och ta hänsyn till de säkerhetsmässigt nödvändiga avstånden (MRA 57§).</p> <p>När man planerar områdets markanvändning och prövar nya bygglov ska brand- och räddningsmyndigheterna, verksamhetsutövaren samt Säkerhets- och kemikalieverket (TUKES) ges möjlighet att lämna ett utlåtande. Utlåtanden ska också begäras vid prövning av tillstånd för utbyggnad av en befintlig byggnad eller ändring av användningsändamålet, om utbyggnadsprojektet eller ändringen av användningsändamålet väsentligt ökar antalet personer som utsätts för risken för storolyckor. Området får inte användas för verksamheter som väsentligt ökar antalet personer som exponeras för risker vid storolyckor, såsom skolor, daghem, sjukhus eller liknande. Annan industri eller liknande verksamhet kan placeras i området.</p> <p>Innanför skyddszonens gräns ska eventuella miljökonsekvenser från avfallsbehandlingsområdet beaktas vid planering av områdesanvändning och byggnad.</p>
	<p>HAMNOMRÅDE (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Beteckning anvisar djuphamnar som används för passagerar- och/eller godstrafik. På området gäller bygginskränkning i enlighet med MarkByggL 33 §.</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i></p> <p>I hamnområden måste behovet av inventering av undervattensformlämningar utredas innan arbeten som ändrar botten utförs.</p>
	<p>BÅTHAMN, PLATS FÖR FLOTTNING (<i>Sorsasalo</i>)</p> <p>Med beteckningen anvisas de viktigaste hamnarna och bryggorna som används för båtliv samt flottningsplatserna.</p> <p>På området gäller bygginskränkning i enlighet med MarkByggL 33 §.</p>

	<p>KOMBITERMINAL (Hepomäki) Med beteckningen anvisas den övergripande placeringen av terminalen för kombinerade transporter i Östra Finland.</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i> Vid planering av områdets användning ska det söras för att inte projektet eller planen i sig eller tillsammans med andra projekt eller planer på det sätt som avses i 34 § i naturvårdslagen märkbart försämrar naturvärden som utgör grund för områden som hör till Natura 2000-nätverket i området eller som gränsar till det.</p> <p>Användningen av området ska planeras så att ljudnivån i närliggande områden för tätortsfunktioner inte överstiger 55 dBA.</p>
	<p>SAVOLAXBANAN: TVÅSPÅRIG STAMBANA FÖR SNABBTÅGSTRAFIK (Hepomäki och Sorsasalo) Med beteckningen anvisas den stegvis utvecklade dubbelspåriga stambanan för snabb tågtrafik, Savolaxbanan, med en målhastighet på minst 160 km/h. Savolaxbanan är en järnväg som ingår i huvudledsförordningen och i det -europeiska TEN-T-nätet. Beteckningen omfattar även nya hållplatser, terminaler och mötesplatser samt borttagningar av plankorsningar och de vägarrangemang som de förutsätter. Dessutom möjliggör beteckningen förändrad sträckning i samma terrängkorridor. På området gäller bygginskränkning i enlighet med MarkByggL 33 §.</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i> Vid planering av områdets användning ska det söras för att inte projektet eller planen i sig eller tillsammans med andra projekt eller planer på det sätt som avses i 34 § i naturvårdslagen märkbart försämrar naturvärden som utgör grund för områden som hör till Natura 2000-nätverket. I planeringen ska särskilt beaktas konsekvenserna för grundvatten och ytavrinning i Natura-områden samt bevarande av gröna korridorer.</p>
	<p>BIBANA (Sorsasalo) Med beteckningen anvisas stickspår som används för godstrafik. På området gäller bygginskränkning i enlighet med MarkByggL 33 §.</p>
	<p>MOTORVÄG (Sorsasalo) Befintlig motorväg. På området gäller bygginskränkning i enlighet med MarkByggL 33 §.</p>
	<p>FARLED (djup 4,3 / 4,2 / 2,4 m) (Sorsasalo) Beteckningen anvisar djupfarleder samt farleder för kryssningstrafik och flottning.</p>
	<p>BÅTLED (djup 1,2 m) (Sorsasalo)</p>
	<p>FÖRBINDELSEBEHOV FÖR SNÖSKOTERLED (Sorsasalo) Med markeringen visas de rekommenderade befintliga och planerade regionala huvudlederna för snöskoteråkning.</p> <p><i>Planeringbestämmelse:</i> Detaljerad planering av rutten ska göras i samarbete med olika kommuner och markägare.</p>

Dessutom finns det i de gällande etappplansplanerna planeringsbestämmelser som gäller hela landskapet, där de som är mest centrala för detta projekt är:

Begränsning av och anpassning till klimatförändringarna

Begränsning av klimatförändringen och anpassning måste beaktas i alla åtgärder som rör områdesanvändning och trafik i hela landskapets område. Man strävar efter att öka kollagren och förbättra kolbindningen. Det bör sökas sätt att bevara kollagren i torvmarker exempelvis i kommunernas klimatplaner.

Förändringar orsakade av ökningen av extrema väderfenomen bör beaktas i markanvändningsplaneringen. Områden med översvämnings-, ras- och skredrisk ska anges i general- och detaljplanerna antingen som områden eller som byggbegränsningar, särskilt i centralorterna Idensalmi, Kuopio, Varkaus och Kiuruvesi. Byggplatser får inte planeras för områden som är utsatta för risk för översvämning, ras eller skred.

I tätortsområdena bör det ordnas infiltrationsområden för hantering och behandling av dagvatten.

Trafikleder måste planeras för att tåla extrema väderförhållanden.

Ytvattens ekologiska status

I åtgärder som direkt eller indirekt påverkar vattendrag ska man sträva efter att förbättra den ekologiska statusen för ytvatten. Målet i Norra Savolax är att höja den ekologiska statusen för ytvatten till god eller utmärkt i alla vattendrag senast år 2040.

Stadsregioner

I Kuopio, Idensalmi och Varkaus stadsregioner bör man främja fungerande och ekonomiska livsmiljöer genom att utnyttja och förenhetliga den befintliga samhällsstrukturen. Bevarandet av ekologiska förbindelser ska främjas.

Kuopioområdet ska utvecklas som en nationellt attraktiv helhet med högklassig samhällsstruktur och stadsbild, bestående av utbildning, kompetens, företagande, specialhandelstjänster samt turist- och fritidstjänster.

Energiöverföringsförbindelser

Vid planering av energiproduktionsområden måste särskild uppmärksamhet ägnas åt att ordna förbindelser för energiöverföring. Anslutningen till elnätet av energiproduktionsområden som ligger nära varandra ska i första hand göras i befintlig ledningskorridor eller gemensam ledningskorridor och gemensamma stolpar i samarbete med andra projekt för energiproduktion.

När man planerar energiöverföringsförbindelser ska man ta hänsyn till de separata och samverkande konsekvenserna av energiöverförings- och energiproduktionsprojekten, särskilt på boende, näringsverksamhet, landskap, fågelliv, biologisk mångfald, djurliv och ekologiska förbindelser samt kulturarvet, och sträva efter att förebygga skadliga konsekvenser.

7.1.3 Generalplaner

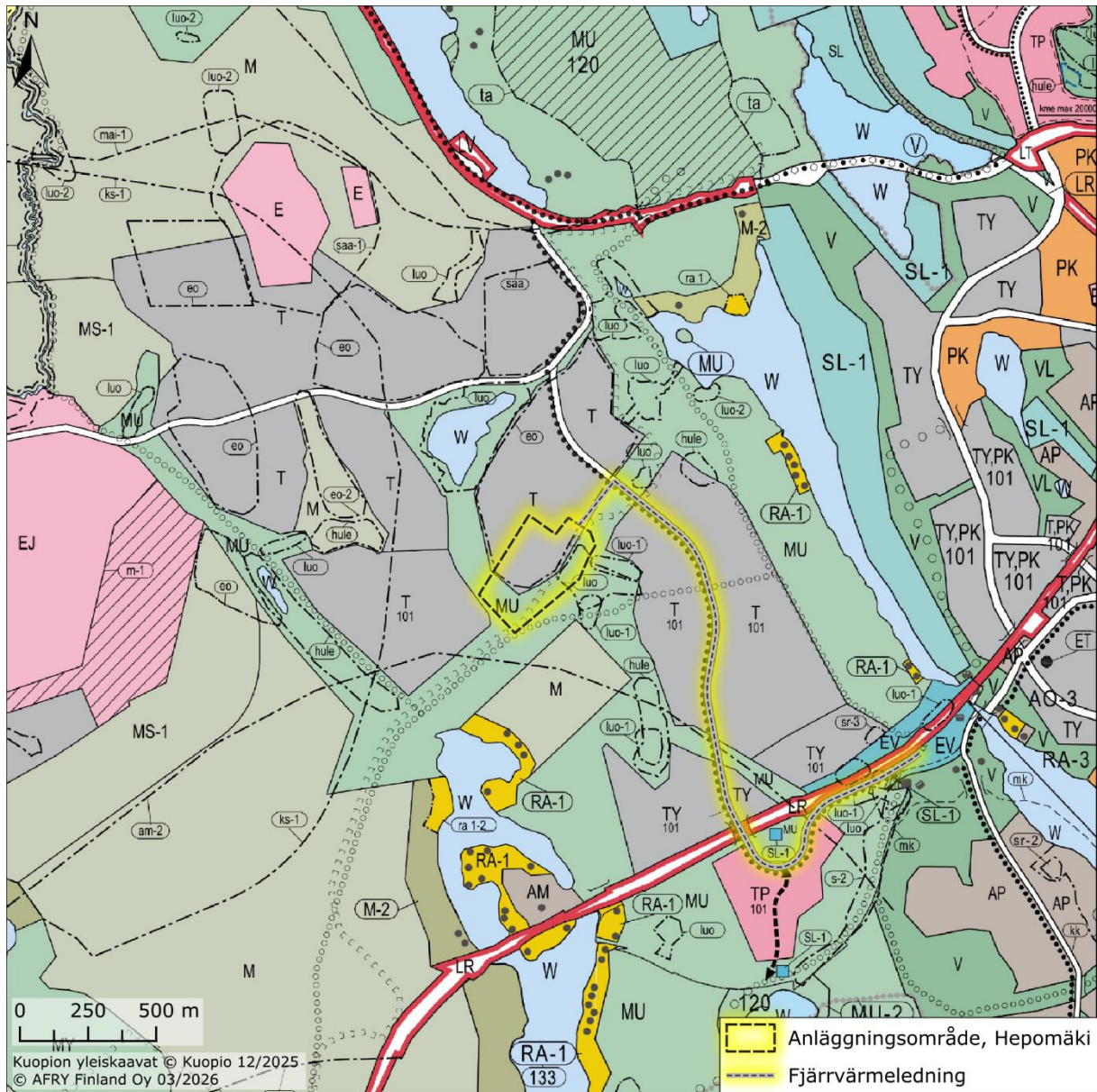
7.1.3.1 Hepomäki

I området gäller delgeneralplanen för Hepomäki, som godkändes av stadsfullmäktige 20.5.2019. Delgeneralplanen har trätt i kraft 16.7.2019. Det småskaliga kärnkraftverkets område ligger på ett industri- och lagerområde (T) samt ett jord- och skogsbruksdominerat område med miljövärden och friluftsanvändning (MU) i enlighet med Hepomäki delgeneralplan. Industri- och lagerområdet (T) omfattas av generalplanebestämmelse 136, enligt vilken med stöd av 1 mom. i 43 § i MRL inga dagligvarubutiker får placeras i området, samt generalplanebestämmelse 137, enligt vilken även kontorslokaler kan placeras i T-, TV-, TY- och TY-1-områdena. Dessutom gäller en beteckning för täktområde för jordmassor (eo) området, som är en del av området där utvinning av jordmassor kan tillåtas. När tillstånd ges för täkt av jordmassor ska man se till att området kan användas för det ändamål som anges i generalplanen efter avslutad uttagning.

En vägsträckning är utpekad nordost om industri- och lagerområdet (T) och väster om den finns en huvudled för gång- och cykeltrafik. Öster om vägsträckningen har ett område för industri och lager (T) anvisats. I övrigt omges industri- och lagerområdet (T) av ett jord- och skogsbruksdominerat område med miljövärden och friluftsanvändning (MU). Sydost om industri- och lagerområdet (T) har en sydväst-nordostlig snöskoterled anvisats, en vägledande friluftsled, ett område som är särskilt viktigt för naturens mångfald (luo) och ett område som är särskilt viktigt för naturens mångfald (luo-1), där det konstaterats fortplantnings- och viloplatser som avses i 49 § i naturvårdslagen (t.ex. flygekorre). När detaljplanen upprättas ska man ta hänsyn till skyddet av fortplantnings- och viloplatser samt eventuella ekologiska förbindelser som detta kräver. Nordväst om industri- och lagerområdet (T) har ett vattenområde (W) anvisats och runt det ett område som är särskilt viktigt för biologisk mångfald (luo).

Fjärrvärmeledningens sträckning följer delgeneralplanens vägsträckningar. Nära Savolaxbanan ligger röret på motorbanans och skjutfältets yttre bullerområdet (am-2). Sydväst om Savolaxbanan går vägen, där fjärrvärmeledningen är placerad, genom ett område som är särskilt viktigt för den biologiska mångfalden (luo-1) och där det har konstaterats fortplantnings- och viloplatser enligt 49 § i naturvårdslagen (t.ex. flygekorre). När detaljplanen upprättas ska man ta hänsyn till skyddet av fortplantnings- och viloplatser samt eventuella ekologiska förbindelser som detta kräver.

Fjärrvärmeledningen ligger till en liten del inom området för Hiltulanlahti delgeneralplan. Delgeneralplanen godkändes av stadsfullmäktige 17.8.2009 och trädde i kraft 26.5.2012. Fjärrvärmeledningen placeras i skyddsgrönområde (EV) enligt delgeneralplanen, där även ett riktgivande väg- eller gatuområde och en riktgivande friluftsled har anvisats. Norr om skyddsgrönområdet (EV) ligger Savolaxbanan, som är utpekad som ett område för järnvägstrafik (LR). Söder om skyddsgrönområdet (EV) har ett rekreativsområde (V) anvisats. En under- eller övergång har anvisats vid gränsen mellan skyddsgrönområdet (EV) och rekreativsområdet (V). På kanten av rekreativsområdet (V) mot skyddsgrönområdet (EV) har ett naturskyddsobjekt som ska fridlysas (SL-1) samt en befintlig byggnad som kan bevaras anvisats. I detaljplanen samt vid handläggning av bygglov och undantagstillstånd kan renovering och mindre tillbyggnader av byggnaden tillåtas, men inte nybyggnation. Den riktgivande friluftsleden i området ligger inom skyddsområdet för ett övrigt kulturarvsobjekt (s-2). Borttagning av historiska strukturer och lager som finns på området är endast tillåten av särskild anledning och efter tillräcklig arkeologisk dokumentation. Planer rörande området kräver utlåtande av museimyndigheten.



Figur 7-3. Utdrag ur den aktuella generalplanen för Hepomäki med projektverksamheter.

7.1.3.2 Sorsasalo

I Sorsasalo gäller generalplanen för Kuopio centrala stadsområde, vilken godkändes av stadsfullmäktige 11.12.2000 och vann laga kraft 9.10.2001.

Det småskaliga kärnkraftverkets område har i den gällande generalplanen anvisats som industri- och lagerområde samt trafikområde (T, L). I områdets sydöstra strand har angivits byggnader som kan bevaras. För dessa byggplatser gäller generalplanebestämmelse 221, enligt vilken det i detaljplanen samt vid handläggning av bygglov och undantagstillstånd kan tillåtas renovering och mindre tillbyggnader av byggnaden, men inte nybyggnation.

Norr om området för det småskaliga kärnkraftverket har ett industri- och lagerområde (T) anvisats, där detaljplanebestämmelserna 136 och 137 gäller. Enligt generalplanebestämmelse 136 får med stöd av 1 mom. i 43 § i markanvändnings- och bygglagen inga dagligvarubutiker placeras i området och enligt generalplanebestämmelse 137 får kontorsutrymmen även placeras på T-, TV-, TY- och TY-1-områdena. Dessutom har jord- och

skogsbruksområde (M), rekreationsområde (V) och befintligt fritidshusområde (RA-1) anvisats norr om området. Rekreationsområdet (V) omfattas av generalplanebestämmelse 203, enligt vilken rekreationsområdet bevaras som ett frilufts- och rekreationsområde i naturtillstånd, generalplanebestämmelse 103, enligt vilken med stöd av 2 mom. i 43 § i markanvändnings- och bygglagen bestäms, att endast byggnader som tjänar allmän rekreationsverksamhet får uppföras inom området, samt generalplanebestämmelse 101, enligt vilken åtgärdsbegränsning gäller på området i enlighet med 128 § i MarkByggl. Det befintliga området för fritidsbostäder (RA-1) omfattas av generalplanebestämmelse 226, enligt vilken lämpligheten för befintliga tomter och nya tomter som anvisats i generalplanen som platser för fritidsbostäder har undersökts för varje fastighet. Byggnation kan tillåtas på dessa byggplatser utan detaljplan. Dessutom gäller generalplanebestämmelse 133 i RA-1-, RA-3-, M-2-, MU- och V-områdena, enligt vilken den sammanlagda våningsytan för byggplatsen får vara högst 120 v-m². Enskilda byggnader får vara högst 80 v-m².

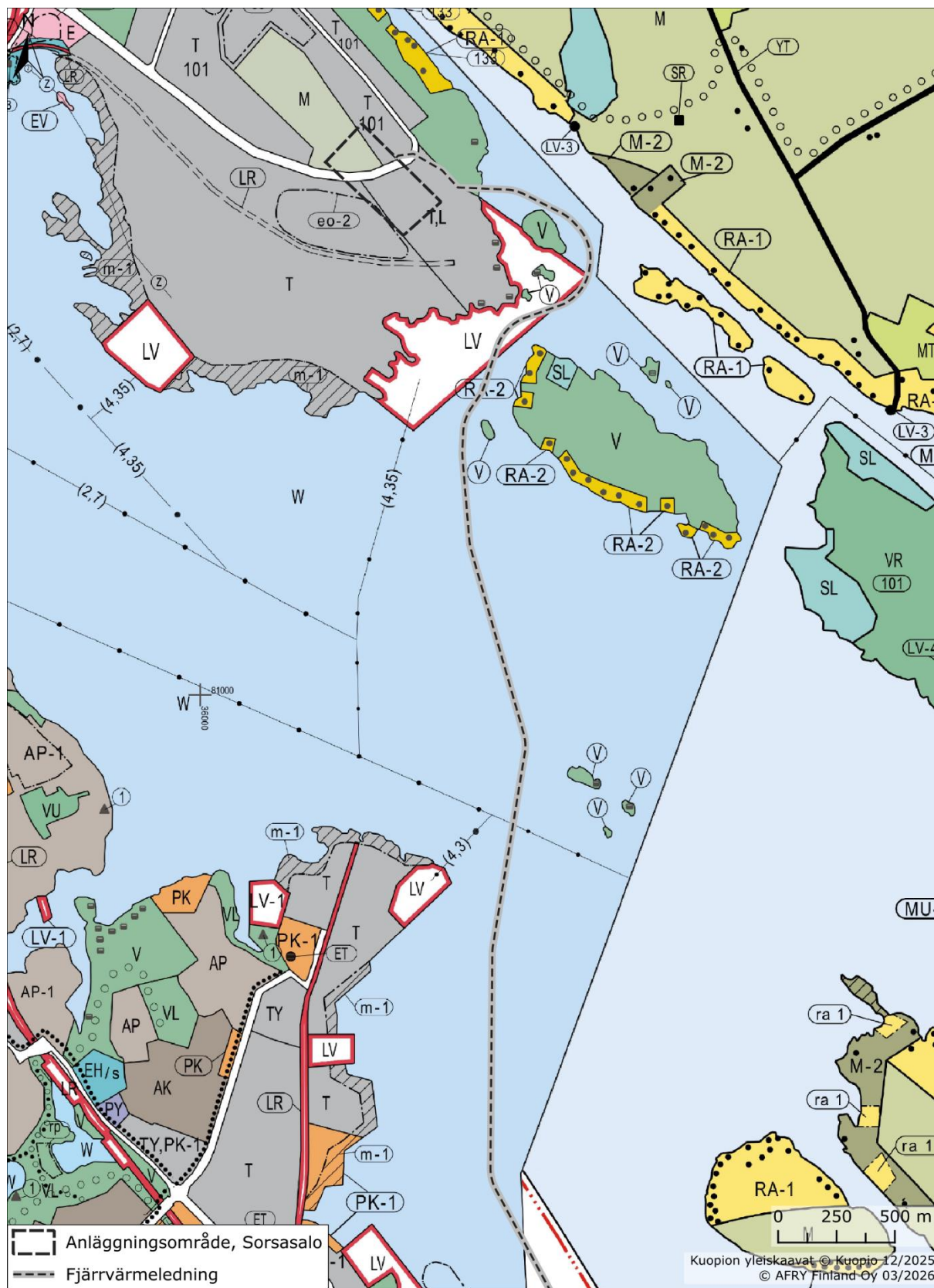
Ett vattenområde (W) har anvisats på den östra sidan av området för det småskaliga kärnkraftverket. Vattenområdet framför industri- och lagerområdet har anvisats som ett område för sjötrafik (LV). I Potkunsaaari, som ligger utanför Sorsasalo, har anvisats befintliga områden för fritidsbostäder, miljöområden (RA-2) för vilka generalplanebestämmelse 273 gäller, enligt vilken nya byggnader ska utformas så att de anpassas till en enhetlig villamiljö. Enskilda byggnader får vara högst 60 v-m² stora och deras gavelbredd högst 7 meter. Den totala våningsarealen för byggplatsen får högst vara 100 v-m². I Potkunsaaari anvisas dessutom ett naturskyddsområde (SL) och ett rekreationsområde (V). Naturskyddsområdet omfattas av generalplanebestämmelse 207, enligt vilken naturskyddsområdet är ett fridlyst område med stöd av naturvårdslagen. Rekreationsområde (V) omfattas av generalplanebestämmelserna 203, 103, 101 och 133.

Syd- och väst om området för det småskaliga kärnkraftverket har det anvisats industri- och lagerområde (T). I området gäller generalplanebestämmelserna 136 och 137. Dessutom har ett riktgivande område för järnvägstrafik (LR) anvisats på den södra sidan. På västra sidan har det också anvisats ett område för hantering och deponering av jordmassor (eo-2), där generalplanebestämmelse 287 gäller, vars bestämmelse lyder: *"Del av område där deponering och hantering av jordmassor kan tillåtas. När tillstånd beviljas för deponering av jordmassor ska man se till att området när deponeringen upphört kan användas för det ändamål som anges i generalplanen."* I området gäller även generalplanebestämmelse 101.

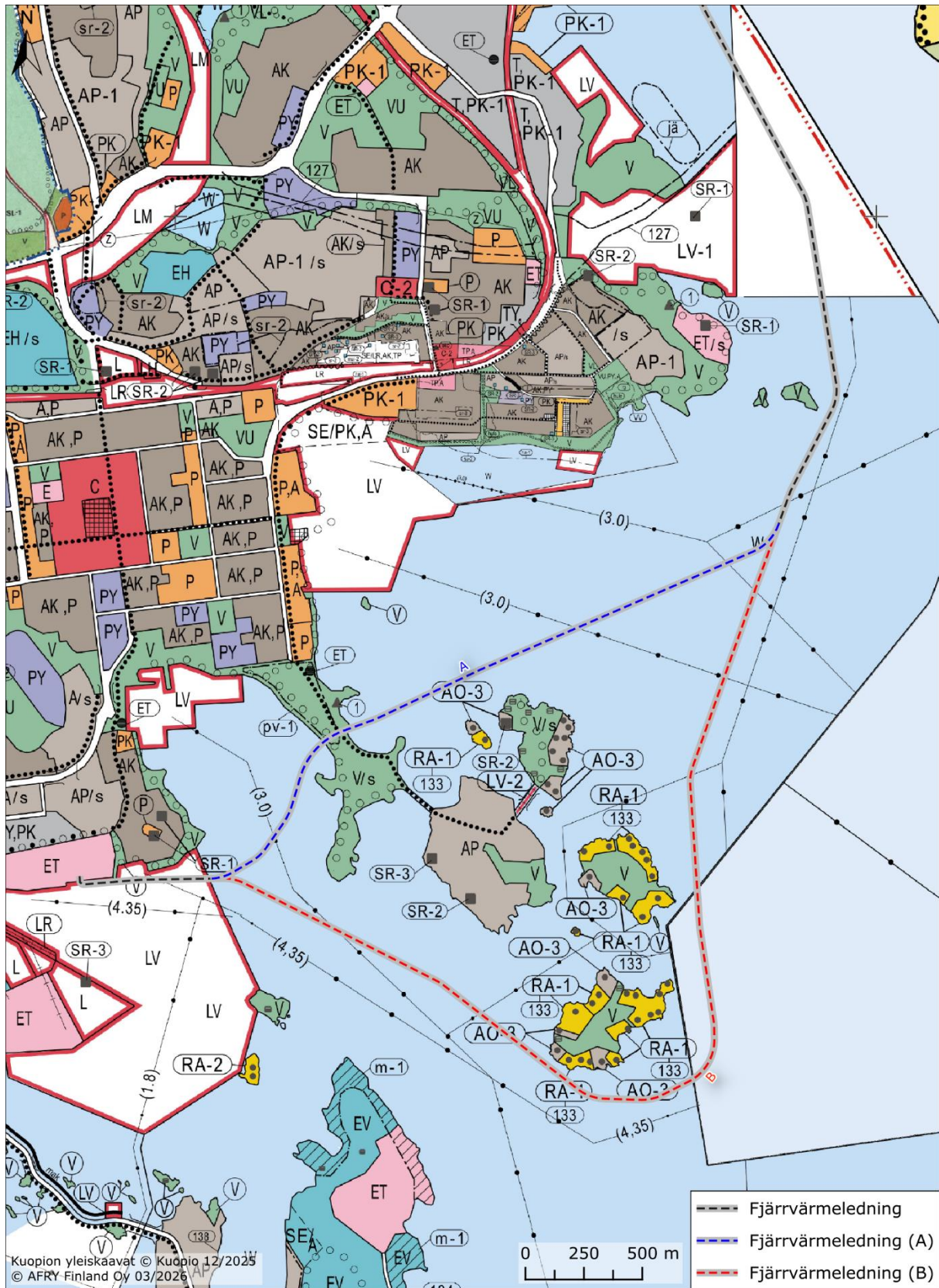
På den nordöstra stranden av Virransalmi gäller generalplanen för Kuopios östra strand, som godkändes av stadsfullmäktige 6.9.1993. I strandområdet på den nordöstra stranden av Virransalmi finns enligt den gällande generalplanen befintliga områden för fritidshus (RA-1), byggplatser, ett naturskyddsområde (SL), en riktgivande friluftsled, jord- och skogsbruksområde (M) samt jord- och skogsbruksområde med fritidsbebyggelse (M-2). För fritidsbostadsområdena gäller generalplanebestämmelserna 226 och 133. Enligt generalplanebestämmelse 226 har lämpligheten för befintliga tomter och nya tomter som anvisats i generalplanen som platser för fritidsbostäder har undersökts för varje fastighet. Byggnation kan tillåtas på dessa byggplatser utan detaljplan. Enligt generalplanebestämmelse 133 får den totala våningsarealen för byggplatsen vara högst 120 v-m². Enskilda byggnader får vara högst 80 v-m². Naturskyddsområdet (SL) omfattas av generalplanebestämmelse 207, enligt vilken naturskyddsområdet är ett fridlyst område med stöd av naturvårdslagen. Jord- och skogsbruksområdet med fritidsbebyggelse (M-2) omfattas av generalplanebestämmelse 108, enligt vilken byggplatser för fritidshus och byggnader ska placeras på de byggnadsområden som anges i generalplanen. Med stöd av 143 § i

MarkByggL föreskrivs att byggnader inte får placeras utanför byggnadsområdet utan detaljplan eller undantagstillstånd.

Fjärrvärmeledningen placeras i Sorsasalo på industri- och lagerområde samt trafikområde (T, L), jord- och skogsbruksområde (M) och till en liten del på rekreationsområde (V) enligt gällande generalplan. Fjärrvärmeledningen ligger till övriga delar främst inom de vattenområden (W) som omfattas av de gällande generalplanerna för Kuopio centrala stadsområde och Kuopio östra strand. Fjärrvärmeledningens sträckning A placeras i Väinölänniemi i den gällande generalplanen för Kuopio centrala stadsområde på ett rekreationsområde där miljön bevaras (V/s). Området omfattas av generalplanebestämmelse 146, enligt vilken området ska planeras så att omgivningens eller miljöns värdefulla karaktärsdrag bevaras. Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt hur nybyggnationer och ändringar i befintliga byggnader anpassas till stadsbilden eller miljön. Rekreationsområdet (V) omfattas av generalplanebestämmelse 203, enligt vilken rekreationsområdet bevaras som ett friluft- och rekreationsområde i naturtillstånd, generalplanebestämmelse 103, enligt vilken med stöd av 2 mom. i 43 § i markanvändnings- och bygglagen bestäms, att endast byggnader som tjänar allmän rekreationsverksamhet får uppföras inom området, samt generalplanebestämmelse 101, enligt vilken åtgärdsbegränsning gäller på området i enlighet med 128 § i MarkByggL. Dessutom gäller generalplanebestämmelse 133 i RA-1-, RA-3-, M-2-, MU- och V-områdena, enligt vilken den sammanlagda våningsytan för byggplatsen får vara högst 120 v-m². Enskilda byggnader får vara högst 80 v-m². Dessutom korsar ruttavsnittet en riktgivande motionsled och en huvudförbindelse för gång- och cykeltrafik samt ligger i omedelbar närhet av grundvattenområdet (pv-1). I grundvattenområdet gäller generalplanebestämmelserna 237, 238 och 123. Enligt generalplanebestämmelse 237 får inte sådana anläggningar, konstruktioner eller verksamheter som kan orsaka förändring eller förorening av grundvattnet placeras i området (VL 1:18 och 1:22). Enligt generalplanebestämmelse 238 ska man vid planering av åtgärder som berör området beakta planen för avgränsning och användning av grundvattenområden som godkänts av stadsstyrelsens 12.3.1990 samt dess förtydligande. Enligt generalplanebestämmelse 123 gäller i området en åtgärdsbegränsning enligt 128 § i markanvändnings- och bygglagen för att skydda grundvattnet. Tillstånd krävs dock inte för åtgärder som rör vattenanskaffning. I vattenområdet utanför Haapaniemi fjärrvärmekraftverk placeras ledningen i vattentrafikområdet (LV) och förs i land på fjärrvärmekraftverkets område, som är anvisat som ett område för samhällsteknisk service (ET).



Figur 7-4. Utdrag ur den aktuella generalplanen med projektfunktionerna för Sorsasalo projektalternativ (område för småskaligt kärnkraftverk och norra delen av fjärrvärmeledningen).



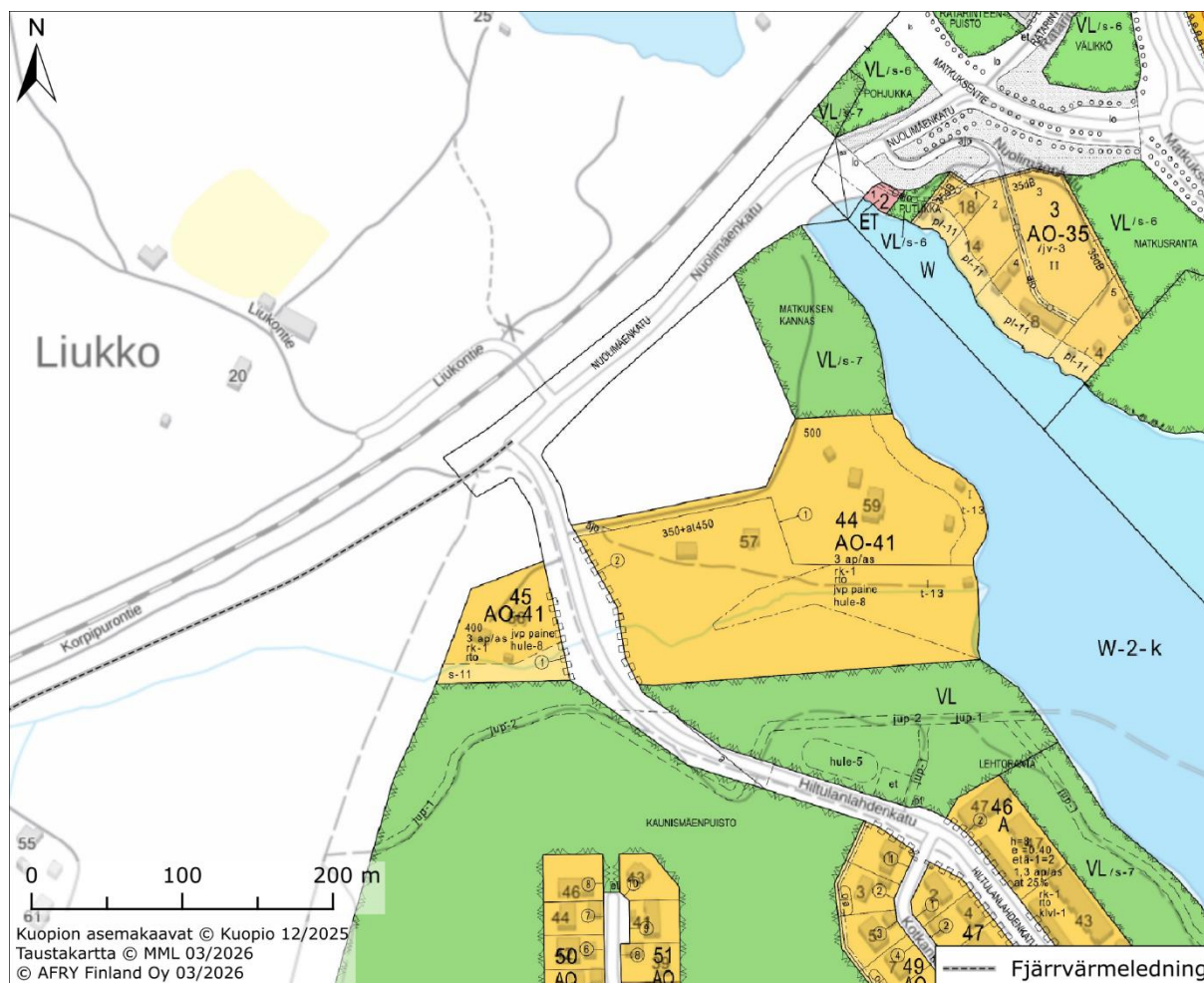
Figur 7-5. Utdrag ur den aktuella generalplanen med projektfunktionerna för Sorsasalo projektalternativ (södra delen av fjärrvärmeledningen).

7.1.4 Detaljplaner

7.1.4.1 Hepomäki

Inom det småskaliga kärnkraftverkets anläggningsområde eller i dess omgivning finns varken detaljplanerade områden eller stranddetaljplanerade områden. I området pågår en detaljplaneprocess där möjligheten att placera ett småskaligt kärnkraftverk på området undersöks (se kap. 7.1.5.1).

Fjärrvärmeledningen placeras huvudsakligen på ett område som inte är detaljplanerat och till en liten del på området för detaljplan 781 söder om Savolaxbanan. Detaljplanen godkändes av stadsfullmäktige 23.5.2016 och trädde i kraft 5.7.2016. Fjärrvärmeledningen placeras på det i planen angivna gatuområdet. Detaljplanen anvisar småhusbebyggelse och närservice, rekreativområden, områden för samhällsteknisk service samt nödvändiga gatuförbindelser i området.



Figur 7-6. Utdrag ur den aktuella detaljplanen söder om Savolaxraden vid fjärrvärmeledningen.

7.1.4.2 Sorsasalo

I området gäller detaljplan 787 som godkändes av stadsfullmäktige 5.9.2016 och trädde i kraft 19.1.2018. Det småskaliga kärnkraftverkets område har anvisats som kvartersområde för industri- och lagerbyggnader, där en betydande anläggning som tillverkar eller upplagrar farliga kemikalier får placeras (T/kem-2). Den aktuella anläggningen ska vara belägen inom det för den särskilt anvisade byggnadsområdet.

Planområdet omfattas av beteckningen sv-1, vars bestämmelse lyder: *”Med beteckningen anvisas en konsultationszon för en produktionsanläggning enligt Seveso-direktivet. Området får inte användas för placering av verksamheter som väsentligt ökar antalet personer som exponeras för risker vid storolyckor, såsom skolor, daghem, sjukhus eller liknande. Annan industri eller liknande verksamhet kan placeras i området. I området kan man bevilja undantagstillstånd för bostadshus.*

I samband med nya bygglov ska brand- och räddningsmyndigheterna, verksamhetsutövaren samt vid behov Säkerhets- och kemikalieverket (TUKES) ges möjlighet att lämna ett utlåtande. Utlåtanden ska också begäras vid prövning av tillstånd för utbyggnad av en befintlig byggnad eller ändring av användningsändamålet, om utbyggnadsprojektet eller ändringen ökar antalet personer som utsätts för risken för storolyckor.”

Området för den småskaliga kärnkraftsanläggningen ligger inom sma-2-område enligt planen, området är reserverat som skyddsskogsområde för industriverksamhet, där särskild uppmärksamhet ska ägnas åt trädbeståndets skyddande verkan.

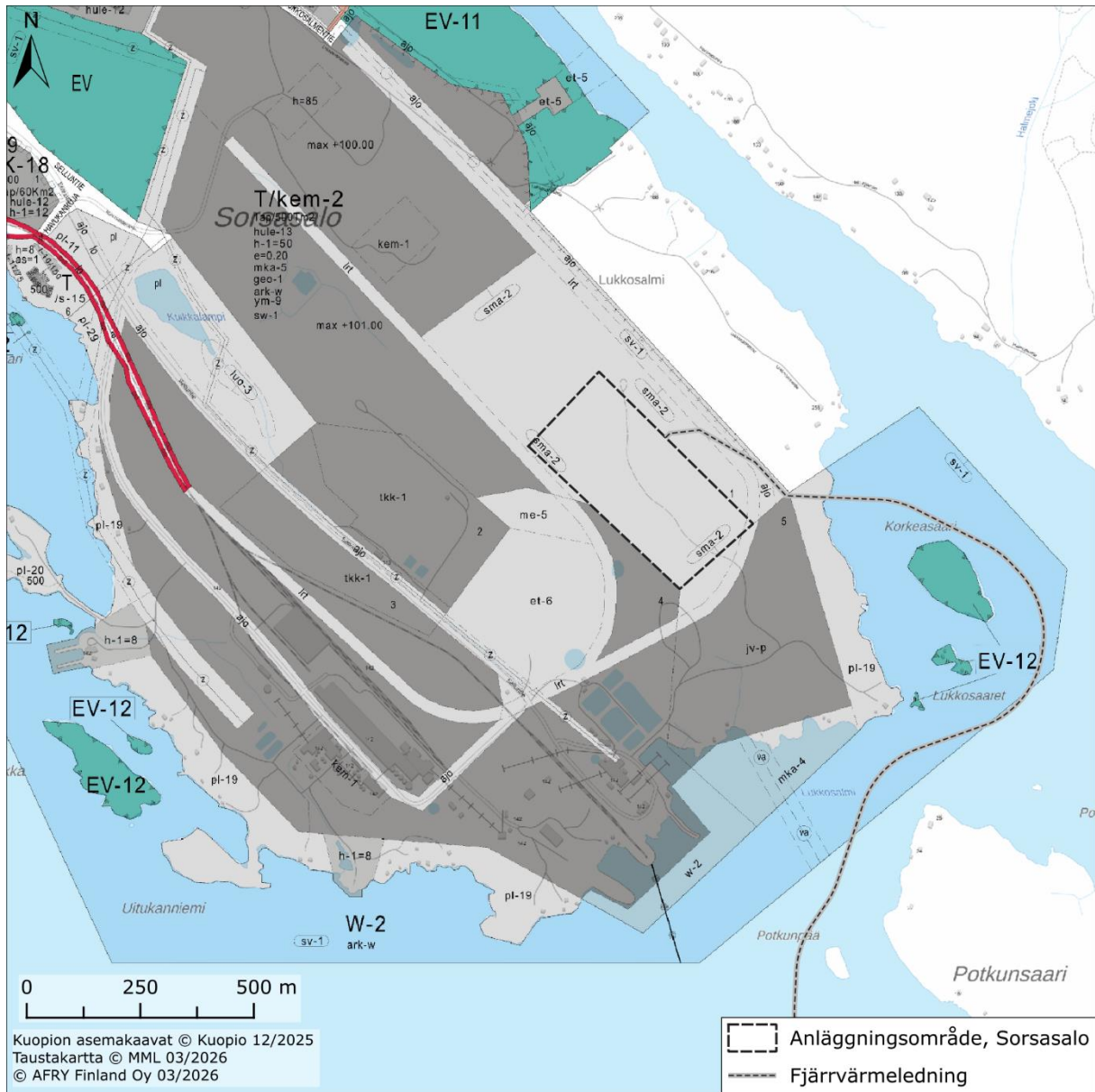
I området pågår en ändring av detaljplanen, där man samtidigt undersöker möjligheten att placera ett småskaligt kärnkraftverk i området (se kapitel 7.1.5.2).

Området norr om området för den småskaliga kärnkraftsanläggningen är inte detaljplanerat.

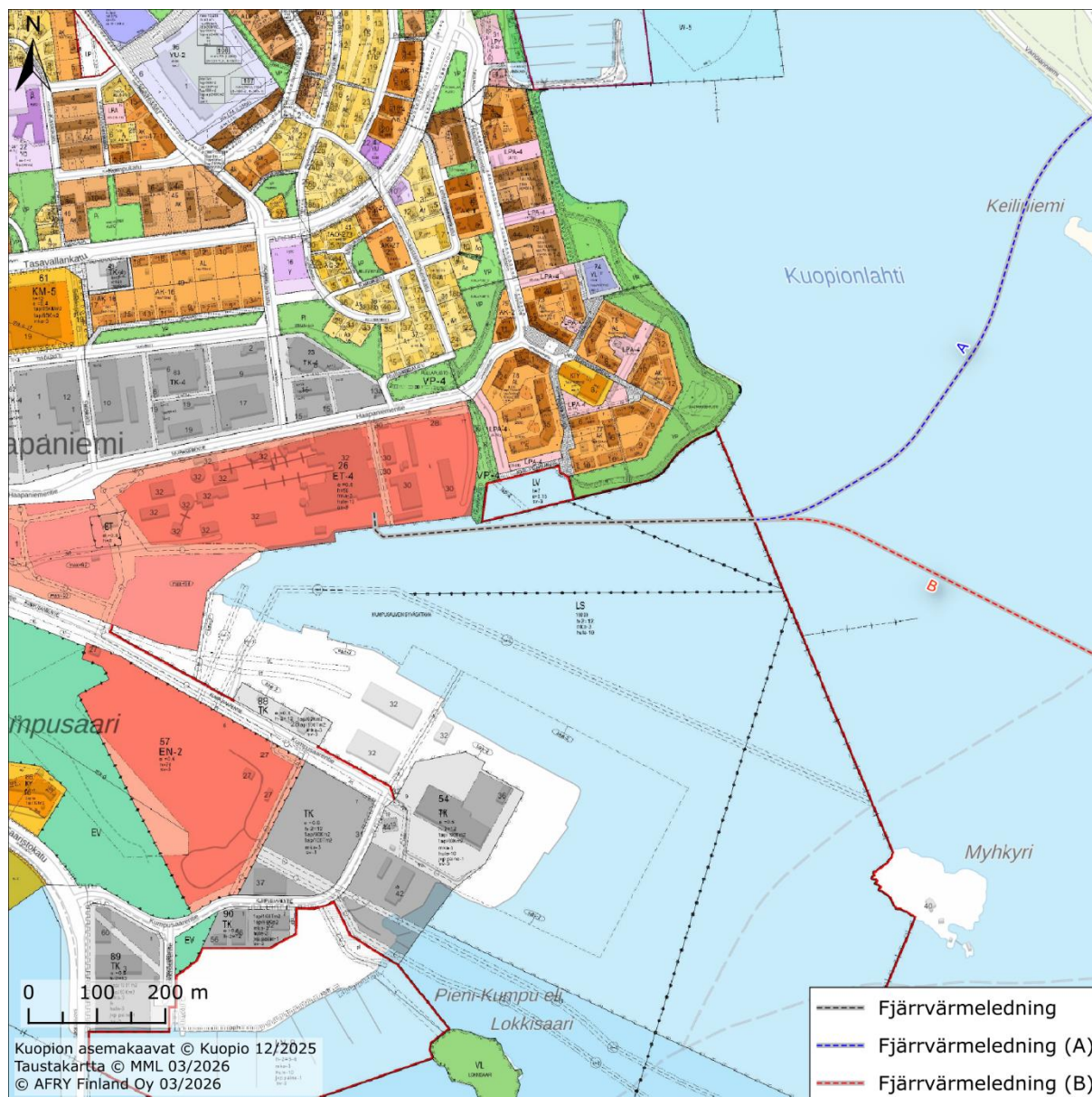
Väster om området för det småskaliga kärnkraftverket har det anvisats en del av område som får inrymma en jordvall som buller- och siktavskärmning (me-5) och en del där växtlighet ska skötas så att ytskiktstagren på det stängda soptippsområdet bevaras intakta. Om man måste rubba området, krävs det tillstånd från miljömyndigheten (et-6) samt en områdesdel där det är tillåtet att placera en central för hantering och återvinning av industriellt avfall inklusive slutdeponering samt tillhörande områden, utrustning, anläggningar och byggnader (tkk-1).

En preliminär körväg har anvisats öster om området för det småskaliga kärnkraftverket samt en beteckning vid planområdets gräns som visar att fastigheten vid gränsen måste bygga ett skyddsstaket vid gränsen. Ett delområde som är avsedd för ett riktgivande industrispår har anvisats öster om, söder om och väster om projektområdet.

I Sorsasalo går fjärrvärmeledningen i kvartersområde för industri- och lagerbyggnader, där det är tillåtet att placera en betydande anläggning som tillverkar eller lagrar farliga kemikalier (T/kem-2) enligt detaljplanen. I övriga delar placeras fjärrvärmeöverföringsledningen och dess alternativa ruttavsnitt i områden utan detaljplan i Väinölänniemi och i Kallavesi vattenområden. I Väinölänniemi inleds detaljplanepaneringen år 2026 (Kuopio stad 2025p). I området för Haapaniemi fjärrvärmekraftverk och i vattnet utanför gäller detaljplan 773, som trädde i kraft 9.5.2017. Röret ligger på vattenområde som i detaljplanen är hamnområde (LS), där det också har anvisats farleder. Röret förs i land i fjärrvärmekraftverkets område, som i detaljplanen är anvisat som ett kvarter för byggnader och anläggningar för energiproduktion (ET-4).



Figur 7-7. Utdrag ur den aktuella detaljplanen för Sorsasalo med projektverksamheter.



Figur 7-8. Utdrag ur den aktuella detaljplanen för området kring Haapaniemi fjärrvärmekraftverk längs fjärrvärmeledningen och dess alternativa sträckor.

7.1.5 Pågående planläggningsprojekt i och i närheten av projektområdet

7.1.5.1 Hepomäki

Detaljplan för Hepomäki industriområde

I Hepomäkiområdet pågår detaljplanearbetet för Hepomäki industriområde, vars plan för deltagande och bedömning har lagts fram enligt stadsbyggnadsnämndens beslut 28.5.2025 § 114. (Kuopio stad 2025b)

Detaljplaneprojektet möjliggör genomförandet av ett nytt område för cirkulär ekonomi samt placeringen av ett mindre fjärrvärmekärnkraftverk i Hepomäkiområdet. I samband med detaljplaneringen undersöks planprojektets konsekvenser och dess förhållande till bland annat den byggda miljön, klimatet, naturen och den naturliga miljön, människor, ekonomin, företag och stadens strategi. (Kuopio stad 2025c)

Detaljplanen och ändringen av detaljplanen för företagsområdet Matkus

Stadsbyggnadsnämnden har i sitt möte 7.5.2025 § 102 behandlat utkastet till detaljplan och ändringen av detaljplanen för Matkus företagsområde samt beslutat att lägga fram det. (Kuopio stad 2025d) Detaljplaneområdet ligger som närmast på cirka 850 meters avstånd från det planerade småskaliga kärnkraftverkets område och på cirka 400 meters avstånd från fjärrvärmeledningen.

Med detaljplanen och ändringen av detaljplanen undersöks borttagning av ett icke realiserat gatuområde mellan TK-kvartersområden i Kylmämäki, samt ändring av användningsändamålet för ett icke realiserat LP-område till ett kvartersområde för industribyggnader, lager, handels- och kontorsbyggnader (TK). I området kring Riihilampi undersöks möjligheten att ändra användningsändamålet för icke realiserade kvarter för affärsbyggnader (KL) till kvarter för industribyggnader, lager, affärer och kontor (TK). Nya kvartersområden för industribyggnader, lager, affärer och kontor (TK) utreds för området Takaharju. Dessutom utreds bland annat gatuförbindelser, trafikarrangemang samt hantering och behandling av dagvatten i området i samband med planarbetet. I samband med planeringen anvisas även nödvändiga områden för samhällsteknik samt järnvägs-, närrekreations- och naturskyddsområden. (Kuopio stad 2025e)

7.1.5.2 Sorsasalo

Detaljplaneändring för industriområdet Sorsasalo

I den östra delen av Sorsasalo pågår en detaljplaneändring för Sorsasalos industriområde, vars plan för deltagande och bedömning har lagts fram enligt stadsbyggnadsnämndens beslut 28.5.2025 § 115. (Kuopio stad 2025f)

Ändringen av detaljplanen utvecklar Sorsasalos industriområde för att möjliggöra en mångsidigare industriverksamhet än Finnpulps industriverksamhet som inte realiserats. Med detaljplaneändringen granskas dessutom förutsättningarna för Sorsasalo industriområde som placeringsplats för en småskalig kärnkraftsbaserad fjärrvärmevärmeanläggning som möjlig ersättare för Kuopion Energia Oy:s HPN2-fjärrvärmekraftverksenhet i Haapaniemi. Områdets nybyggnation kompletterar den industriella byggda miljön som har bildats i området och utnyttjar delvis befintlig kommunalteknik. Nybyggnation ökar trafiken i området och dess omgivning. I samband med detaljplaneringen undersöks planprojektets konsekvenser och dess förhållande till bland annat den byggda miljön, klimatet, naturen och den naturliga miljön, människor, ekonomin, företag och stadens strategi. (Kuopio stad 2025g)

Delgeneralplan för Sorsasalo

I västra delen av Sorsasalo pågår en delgeneralplanering för Sorsasalo, som inte är i aktiv beredning under åren 2025 och 2026. (Kuopio stad 2025h) Detaljplaneområdet ligger som närmast på cirka 2 kilometers avstånd från det planerade småskaliga kärnkraftverkets område.

Planeringsområdet täcker de norra delarna av Kuopios centrala stadsområde ända till Siilinjärvi kommun. I delgeneralplanen ändras den generalplan för det centrala stadsområdet som trädde i kraft 2001 avseende Sorsasalo. Planens syfte är att undersöka utvecklingsmöjligheterna för området Sorsasalo i framtiden. Delgeneralplanen styr i fortsättningen detaljplaneringen och annan detaljerad planering för området. (Kuopio stad 2025h)

Kelloniemi detaljgeneralplan

I Kelloniemiområdet pågår ett delgeneralplanearbete som inleddes år 2017. Förslagsmaterialet för planen har lagts fram genom stadsbyggnadsnämndens beslut 7.5.2025 § 103 för perioden 14.5–16.6.2025. (Kuopio stad 2025i) Delgeneralplaneområdet ligger som närmast cirka 300 meter från fjärrvärmeledningen utanför Kelloniemi udde.

I delgeneralplanen fastställs principerna för bostads- och arbetsplatsbyggande samt rekreationsområden, avgränsningen av områden som ska bebyggas, den framtida användningen av kvarteren och de grundläggande trafiklösningarna. Delgeneralplanen styr i fortsättningen detaljplaneringen och annan detaljerad planering för området. Området möjliggör nya bostäder på områdets östra strand och på den gamla köttförädlingsfabrikens område för cirka 1000–2000 nya invånare. Dessutom främjar planen utvecklingen av industriområden till mångsidiga områden för arbetsplatsverksamhet, möjliggör kompletteringsbyggande i befintliga områden samt binder ihop Talasniemiområdet med den övriga bebyggelsen i Kelloniemi. Detaljplanen möjliggör att antalet företagstomter i området kan ökas samt att 1000–2000 nya invånare kan tillkomma i området genom detaljplanering. I delgeneralplanen preciseras generalplanen för Kuopio centrala stadsområde som vann laga kraft 2001. (Kuopio stad 2025j)

Delgeneralplan för Kuopio centrum

I centrala Kuopio pågår ett delgeneralplanearbete som inte är under aktiv beredning under åren 2025 och 2026. (Kuopio stad 2025h)

Syftet med delgeneralplanearbetet är att säkerställa och utveckla det täta samspelet mellan funktionerna, rörligheten och miljön som utgör planeringens utgångspunkt. Målet är att skapa förutsättningar för ett balanserat, funktionellt mångsidigt, miljömässigt attraktivt och levande centrum. Delgeneralplanen för centrum utarbetas efter uppdateringen av utvecklingsplanen för centrum. (Kuopio stad 2025h)

7.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Områdesanvändningsmässiga förutsättningar för placering av det småskaliga kärnkraftverket granskas enligt lagen om områdesanvändning. Tidigare har utgångspunkten för den nationella planeringen av kärnkraft byggd på antagandet att ett stort kärnkraftverk i första hand byggs i ett glesbefolkat område och att det har betydelse för landets energipolitik. Genomförandet av ett kärnkraftsprojekt har förutsatt att platsen på alla planeringsnivåer har reserverats med de nödvändiga markreservationserna för ett kärnkraftverk. (Finsk Energiindustri rf 2021)

I områdesanvändningslagen specificeras inte exakt vilka krav som gäller för placeringen av ett kärnkraftverk, utan förutsättningarna för placeringen bedöms genom innehållskraven på de olika planeringsnivåerna. När det gäller planläggning styrs lämpligheten av kärnkraftverkets plats, omfattningen av kärnkraftverksområdet och begränsningarna för markanvändningen i dess närmiljö starkt av Strålsäkerhetscentralens (2019) anvisning YVL A.2 Ydinlaitoksen sijaintipaikka [Kärntechnisk anläggningsplats]. (Finsk Energiindustri rf 2021)

I februari 2024 trädde STUK:s nya föreskrift Y/2/2024 i kraft, enligt vilken man övergav de standardiserade skyddszonerna och beredskapszonerna som baseras på avstånd. Ett kärnkraftverk måste fortsatt ha en skyddszon och en beredskapszon, men zonerna fastställs från fall till fall. Skyddszonen definieras så att behovet av evakuering av befolkningen

med stor sannolikhet inte uppstår utanför skyddszonen vid en olycka och så att nödvändiga evakueringar inom skyddszonen kan genomföras effektivt. För att möjliggöra en effektiv evakuering ska markanvändningsbegränsningar tillämpas i skyddszonen. Beredskapszonen definieras så att det vid en olyckssituation med stor sannolikhet inte uppstår något behov av att befolkningen skyddar sig inomhus utanför beredskapszonen. (Strålsäkerhetscentralen 2024)

Vid utredning av konsekvenserna för samhällsstruktur och markanvändning granskas projektet i förhållande till både nuvarande och planerad situation. För bedömningen utreds uppgifter om den nuvarande markanvändningen, gällande planer och den planerade markanvändningen i projektområdet och dess närmaste omgivningar.

Vid bedömning av konsekvenserna för samhällsstruktur och markanvändning granskas projektets påverkan på olika nivåer: får projektets genomförande konsekvenser för områdets samhällsstruktur, markanvändningen i projektområdets näromgivning eller på enskilda objekt inom det direkta influensområdet. På motsvarande sätt granskas projektets förhållande till gällande planläggning och andra planer för markanvändning samt de riksomfattande målen för områdesanvändningen.

Projektets markanvändningskonsekvenser kan vara antingen direkta eller indirekta. Projektområdet kan medföra sådana förändringar i omgivningarna som påverkar nuvarande markanvändning eller ändrar utgångspunkter eller randvillkor för planering av kommande markanvändning. Indirekta konsekvenser kan i princip uppstå exempelvis genom ändringar av störande faktorer i omgivningen. Som en del av utvärderingen kommer man att granska de begränsningar för byggnation som projektet medför. I bedömningen beaktas hur kraven på platsen samt skyddszonen och beredskapszonen som anges i Strålsäkerhetscentralens anvisning YVL A.2 och föreskrift Y/2/2024 uppfylls utifrån planering och markanvändning. Eventuella markanvändningskonflikter och behov av planändringar visas och beskrivs.

I MKB-beskrivningsfasen granskas hur aktuell redogörelsen för planeringsläget är samt vid behov granskas beskrivningen av nuläget och planeringsläget med utgångspunkt i den respons som erhållits på beskrivningsprogrammet. Vid bedömningen ska hänsyn tas till konsekvensernas betydelse och ett belysande kartmaterial utarbetas för bedömningen. Konsekvenserna utreds som expertbedömning av en erfaren markanvändningsexpert.

8 LANDSKAP OCH KULTURMILJÖ

8.1 Nuläge

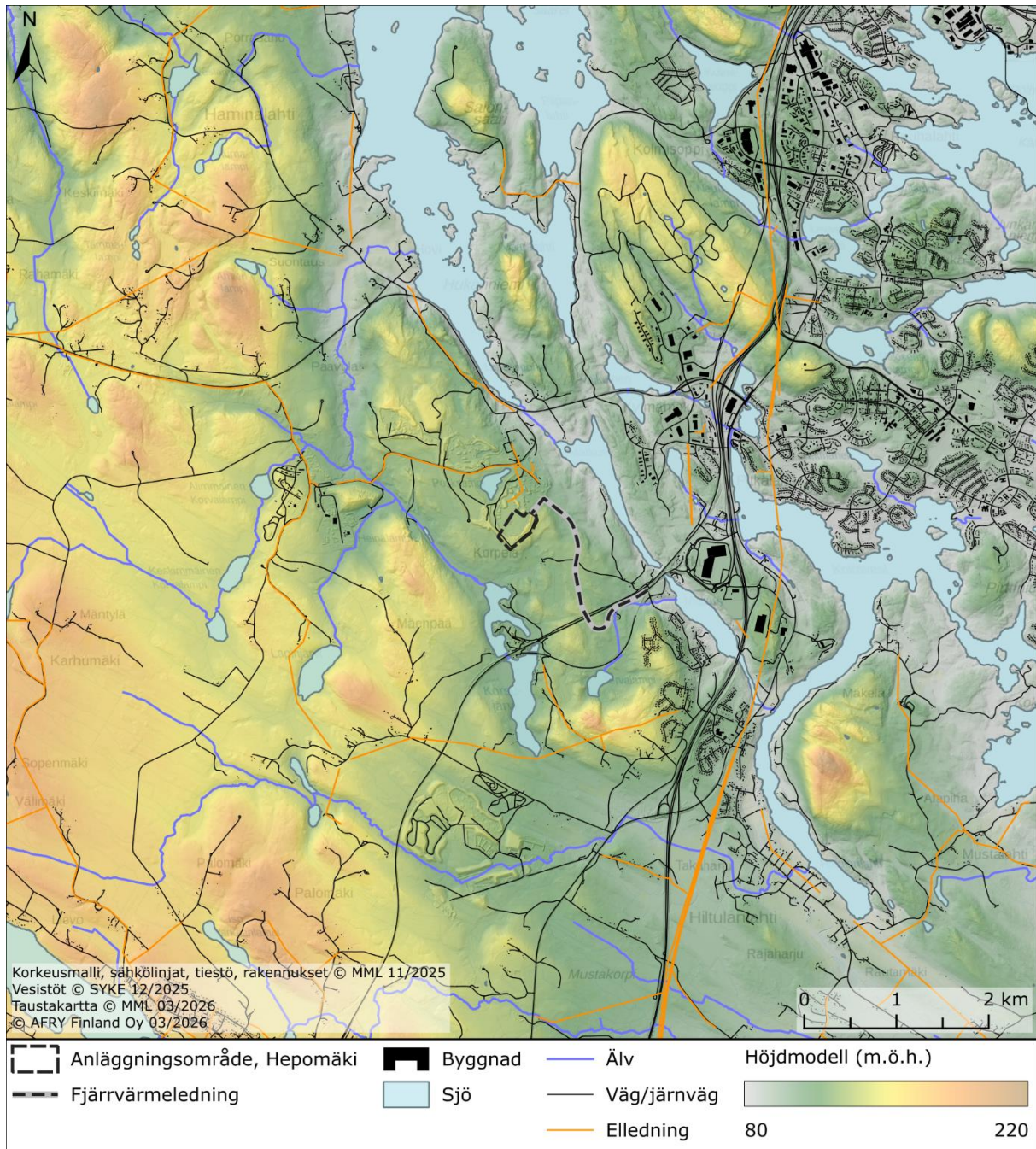
8.1.1 Landskapsområde

De alternativa projektområdena Hepomäki och Sorsasalo ligger enligt Finlands landskapsindelning i Östra Insjöfinland och där i Norra Savolax sjöområde (Miljöministeriet 1992). I Norra Savolax sjöregion ligger Kuopioområdet inom området för de stora fjärdarna (Ahola m.fl. 2014). Östra Insjöfinland är ett stort, men landskapsmässigt ganska enhetligt och flackt område där terrängen ändå varierar. Berggrundens former har skapat ett otal labyrinthartade sjöar. I landskapet varierar skogar och sjöar. Det finns bara få myrar i landskapet. Bebyggelsen har koncentrerats längs vattendragen och strandryggarna. Norra Savolax sjöregion är det mest kuperade området i Östra Insjöfinland. I regionens norra del börjar det finnas drag av Vaara-Karjala både i berggrunden och landskapsformerna. I Norra Savolax insjölandskap är sjöarna stora och storslagna, och landskapsdragen varierar från täta skärgårdar till öppna fjärdar, till exempel i Kallavesi. Norra Savolax insjöregion kännetecknas av bebyggelse på höjder och sluttningar. Bebyggelse finns, utöver på höjderna, på sluttningarna av skogklädda åsar, i dalar och på strandkullar. I området från Kuopio till Nilsjä bidrar Kuopioområdets, det vill säga Norra Savolax, lövskogar till landskapets allmänna frodighet (Miljöministeriet 1992).

8.1.2 Hepomäki

8.1.2.1 Allmän beskrivning av landskapet

Anläggningsområdet i Hepomäki ligger på ett täktområde för stenmaterial. I landskapet dominerar ett dagbrott och öppna fält, som i ost-sydvästlig riktning omges av ett enhetligt skogsområde. I den södra delen av anläggningsområdet finns en brant vägg vid brottet. I stor skala är områdets terrängformer riktade från sydost till nordväst. Projektområdets närområde är lätt kuperat. Nordväst om projektområdet finns en liten skogstjärn som heter Poskilampi och öster om området finns den större Matkus. På grund av terrängens former och skogens täthet finns det inga öppna vyer mot projektområdet från de närmaste vägarna och sjön Matkus. Den planerade fjärrvärmeledningen och vägsträckningen ligger i ett slutet skogsområde. Områdets topografi visas i bilden (Figur 8-1), där även placeringen av byggnader, vägar och kraftledningar framgår.



Figur 8-1. Projektområdets topografi, byggnader, vägar, kraftledningar och vattendrag.

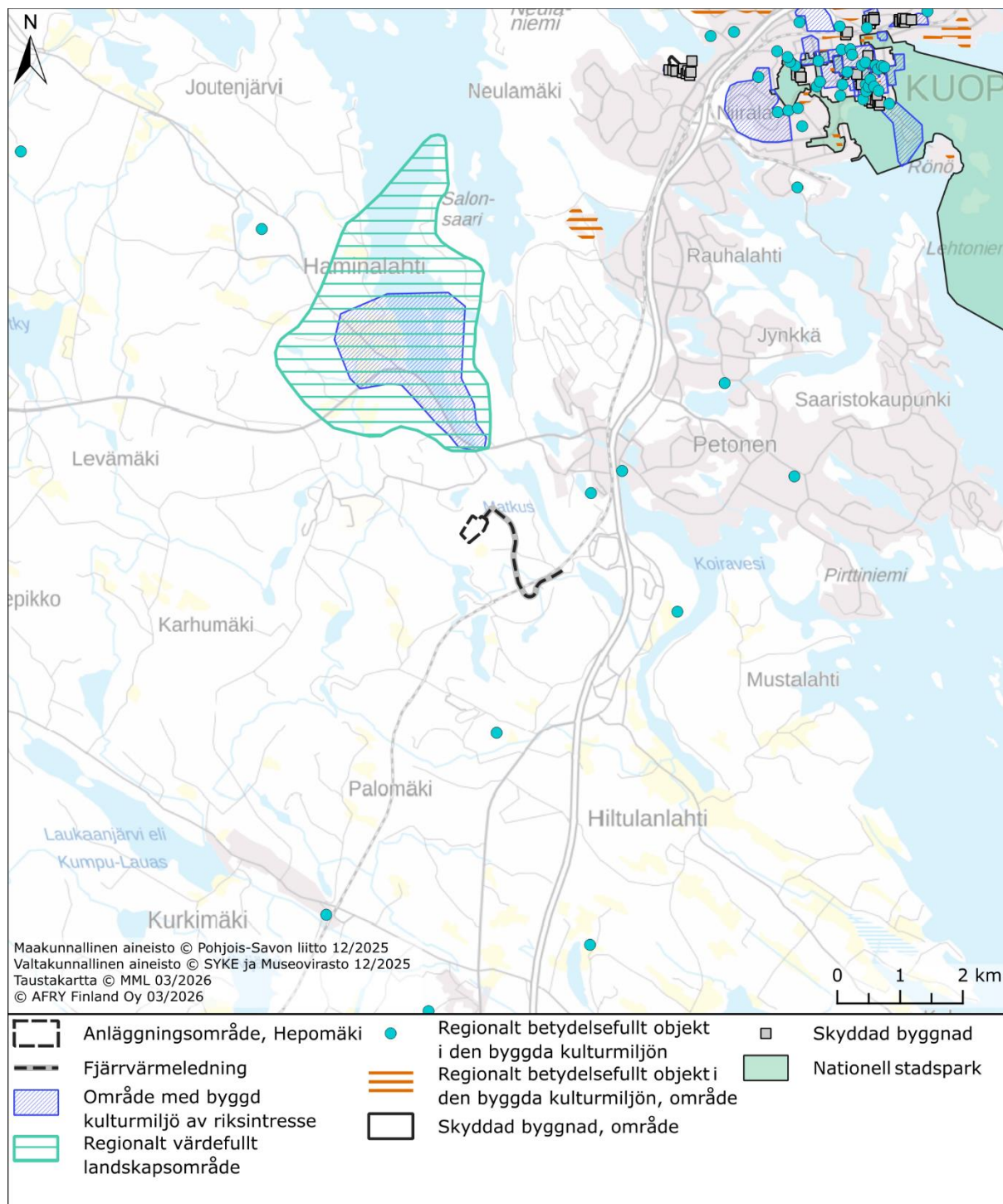
8.1.2.2 Värdefulla områden och objekt för landskap och kulturmiljö

I närheten av Hepomäki projektområde finns inga **nationellt värdefulla landskapsområden** (VAMA2021, Miljöministeriet och Finlands miljöcentral 2021). Närmaste plats är Puijos landskap ungefär nio kilometer bort. Puijo är en välkänd landskapsattraktion som med sitt torn är ett landmärke i Kuopio. Puijos värde grundar sig på dess kulturhistoria, de sjö- och stadsvyer som öppnar sig från berget samt betydande natur- och rekreationsvärden. På västra sidan av Puijo, vid stranden av Kallavesi strand, ligger Niuvanniemis byggnadshistoriskt värdefulla sjukhusområde (Miljöministeriet och Finlands miljöcentral 2021).

Den **byggda kulturmiljön av riksintresse** (RKY) (Museiverket 2025a) som ligger närmast projektområdet i Hepomäki är Haminalahti kulturlandskap cirka 1,0 kilometer norr om

området (Figur 8-2). Den planerade vägsträckningen ansluter till Karttulantie i den södra delen av Haminalahti kulturmiljö. Kulturmiljön i Haminalahti består av herrgården i Haminalahti med dess odlingslandskap, skogklädda branter samt vattnet prickat av små öar i Kallavesi. Andra objekt i byggd kulturmiljö av riksintresse ligger på mer än sju kilometers avstånd från Kuopios centrumområde, där även de närmaste byggnadsminnesregistrerade (Museiverket 2025b) **skyddade byggnaderna** finns. Kuopio **nationella stadspark** ligger mer än åtta kilometer från projektområdet. Till den nationella stadsparken hör förutom centrumområdena även skärgården i Kallavesi utanför Kuopio (Kuopio stad 2025m).

Bland de regionalt värdefulla områdena för landskap och kulturmiljö är det närmaste ur kulturmiljösynpunkt, det **regionalt värdefulla landskapsområdet** södra Siilinjärvis kulturlandskap (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019) som ligger mer än 17 kilometer norr om Hepomäki. Av de **regionalt betydelsefulla byggda kulturmiljöerna** (Norra Savolax förbund 2025d) är det till projektområdet närmaste objektet Juttuharju, Haminalahden työväentalo på ungefär 5,7 kilometers avstånd. Riihilampi äng ungefär 1,8 kilometer öster om planområdet är en **regionalt värdefull vårdbiotop** (Figur 8-2) (Norra Savolax förbund 2025d).



Figur 8-2. Värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden och -objekt i omgivningarna till projektområdet i Hepomäki (VE1).

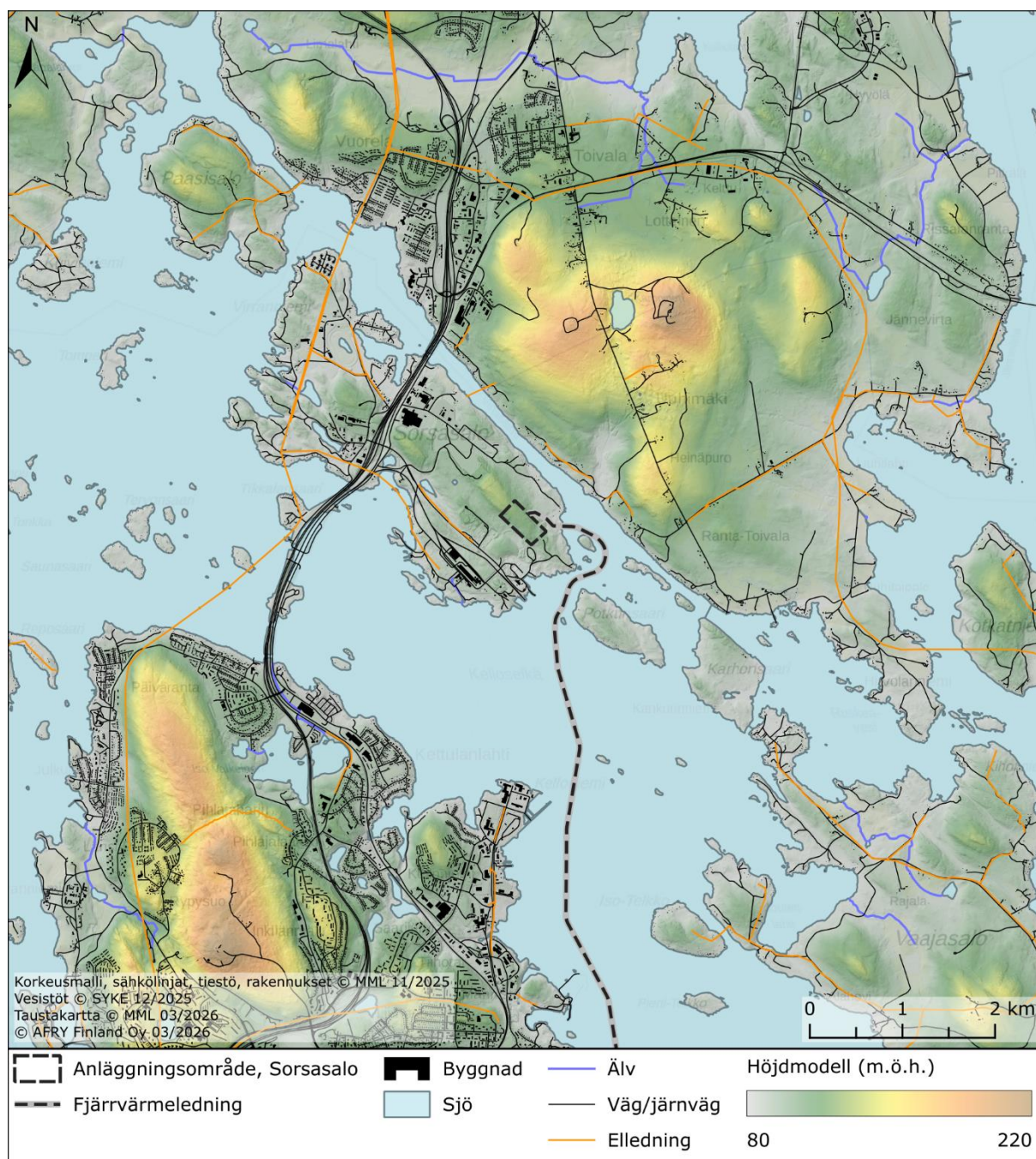
8.1.3 Sorsasalo

8.1.3.1 Allmän beskrivning av landskapet

Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket ligger på ön Sorsasalo. Sorsasalo är en del av Kallavesis splittrade skärgård och ligger mellan det vida vattenområdet Kellosekä och det smala sundet Virtasalmi. Landskapet i området kännetecknas av terrängformer som är riktade från nordväst till sydost. Sorsasalo är en kuperad/svagt kuperad ö vad gäller landformerna. Höjdskillnaderna är cirka 30–40 meter. Sorsasalos högsta punkt

på skogskammen på den nordvästra sidan av anläggningsområdet ligger på 130 meters höjd över havet (m.ö.h.). I bakgrunden reser sig Uuhimäki, som ligger i nordost norr om Virtasalmi, över 200 m ö.h.

I närheten av projektområdet, på ön Sorsasalo, varierar landskapsbilden mellan skogig och präglad av industri. Sett från riksväg 5/E63 som korsar Sorsasalo är Sorsasalos landskap ett industriområde eller skog. Från bron över Virtasalmi och från Kallas broar öppnar sig en utsikt över sjön. Stränderna är skogklädda. I riktning mot Sorsasalo och anläggningsområdet syns en industribyggnad med skorstenar bakom skogen, sett från vägen. Anläggningsområdet ligger i de mellersta delarna av ön Sorsasalo, i ett landskap som för närvarande är en sluten skogsmiljö. Områdets topografi visas i bilden (Figur 8-3), där även placeringen av byggnader, vägar och kraftledningar framgår.



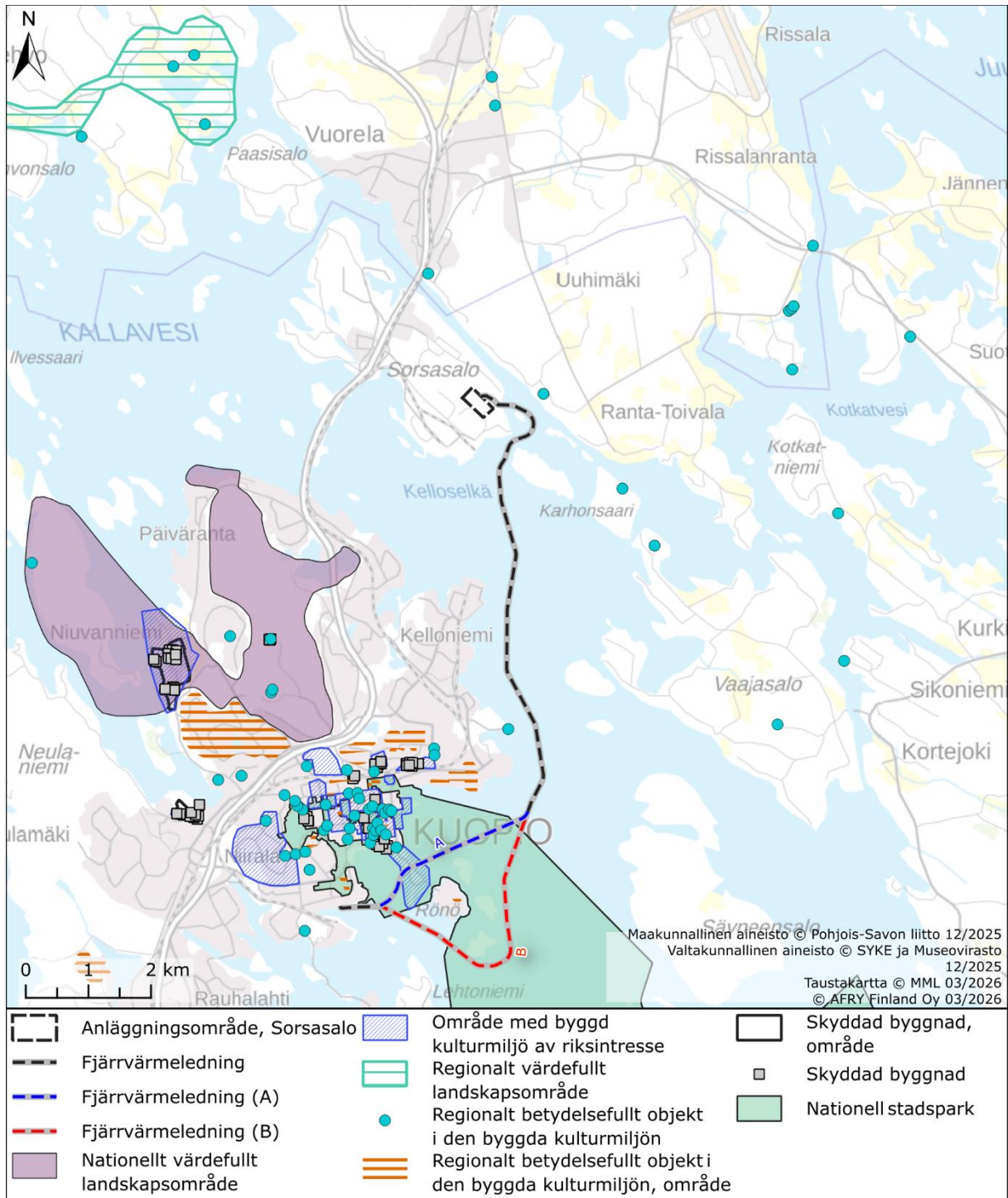
Figur 8-3. Projektområdets topografi, byggnader, vägar, kraftledningar och vattendrag.

8.1.3.2 Värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden och -objekt

Det **nationellt värdefulla landskapsområde** (VAMA2021) som ligger närmast projektområdet är Puijo landskap finns på cirka 2,9 kilometers avstånd (Figur 8-4). Puijo är en välkänd landskapsattraktion som med sitt torn är ett landmärke i Kuopio. Puijos värde grundar sig på dess kulturhistoria, de sjö- och stadsvyer som öppnar sig från berget samt betydande natur- och rekreationsvärden. Puijos ås framträder i landskapsbilden som en höjd högre än omgivningen. Puijos skogar är huvudsakligen grandominerade lundar. De tätbebyggda områdena som hör till staden Kuopio omger Puijo i alla riktningar. På västra sidan av Puijo, vid stranden av Kallavesi strand, ligger Niuvanniemis byggnadshistoriskt värdefulla sjukhusområde (Miljöministeriet och Finlands miljöcentral 2021).

Inom projektområdet eller dess närhet finns inga **byggda kulturmiljöer av riksintresse** (RKY) (Museiverket 2025a). De närmaste objekten i byggd kulturmiljö av riksintresse ligger på mer än fem kilometers avstånd i sydväst/syd i Niuvanniemi och Kuopio centrumområde, där även de närmaste byggnadsminnesregistrerade (Museiverket 2025b) **skyddade byggnaderna** finns (Figur 8-4). På mer än sex kilometers avstånd från projektområdet i Sorsasalo ligger Kuopio **nationella stadspark**, som förutom centrumområdena även omfattar Kallavesi skärgård utanför Kuopio (Kuopio stad 2025m). Den planerade fjärrvärmeledningen från Sorsasalo till Kuopio centrum går längs cirka 400 meter inom byggd kulturmiljö av riksintresse, Väinölänniemi. Fjärrvärmeledningens sträckning ligger också i vattenområdet inom den nationella stadsparken.

Bland de regionalt värdefulla områdena för landskap och kulturmiljö är det närmaste ur kulturmiljösynpunkt, det **regionalt värdefulla landskapsområdet** södra Siilinjärvis kulturlandskap (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019) Haapalahti-Kehvos delområde nordväst om planområdet på över fem kilometers avstånd. Kulturlandskapet omfattar öppna odlingsmarker och bebyggelse knuten till gårdar samt gårdsmiljöer och fritidshus belägna vid vattendragens stränder. Landskapsområdet har flera **regionalt betydande objekt inom den byggda kulturmiljön** (Norra Savolax förbund 2025d). Det närmaste objektet är Sandels artilleribatterier (Norra Savolax förbund 2025d; Norra Savolax förbund 2006), belägna norr om Virtasalmi, cirka 0,8 kilometer nordost om projektområdet (Figur 8-4). Ungefär två kilometer sydost ligger Karhonsaaris villor i Karhonsaari (Norra Savolax förbund 2025d; Norra Savolax förbund 2006). Ungefär två kilometer norr om projektområdet, norr om Virtasalmi på Siilinjärvi kommuns område ligger Vuorelas tsasouna, Gudsmoderns tsasouna för hennes dödsvila i Toivala. Objektet representerar det ortodoxa byggnadsarvet och är regionalt värdefullt som del av det moderna kulturarvet (Norra Savolax förbund 2021). Cirka 3,2 kilometer nordväst om projektområdet, på ön Sorsasalo, ligger Virranniemis koloniträdgård, som är ett regionalt värdefullt objekt i det moderna byggda kulturarvet. Dess värden är landskapsmässiga, historiska samt kulturhistoriska/byggnadshistoriska (Norra Savolax förbund 2021). Ungefär 3,2 kilometer sydost om projektområdet ligger Karhonsaaris bebyggelse, ett regionalt betydande objekt inom den byggda kulturmiljön (Figur 8-4) (Norra Savolax förbund 2025d; Norra Savolax förbund 2006).



Figur 8-4. Värdefulla områden och objekt för landskap och kulturmiljö i omgivningarna till projektområdet Sorsasalo (VE2).

8.1.4 Arkeologiskt kulturarv

Med arkeologiskt kulturarv avses lämningar, strukturer, lager och fynd som har bevarats på land eller i vatten och som har uppstått till följd av mänsklig verksamhet under förhistorisk och historisk tid. Fasta fornlämningar är en central del av det arkeologiska kulturarvet och de är skyddade i Finland genom lagen om fornminnen (295/1963), som förbjuder åtgärder som kan utgöra en risk för fornlämningarnas bevarande (bl.a. att täcka över eller ta bort dem). Lagen om fornminnen skyddar fornlämningar under vatten på samma sätt som fornlämningar på land. Ett vrak eller en vrakdel som kan antas ha sjunkit för mer än

ett hundra år sedan likställs med fast fornlämning. Andra föremål som räknas till det arkeologiska kulturarvet är inte fasta fornlämningar skyddade av fornminneslagen, men deras bevarande är ofta motiverat på grund av historisk betydelse och kulturarvsvärden. Av människan byggda undervattenskonstruktioner, till exempel farledshinder och rester av broar och bryggor skyddas som minnen av tidigare bosättning och historia i vårt land. Sådana objekt är automatiskt skyddade oberoende av ålder och de får inte röras utan tillstånd av Museiverket.

Det planerade småskaliga kärnkraftverket har två möjliga anläggningsplatser: Hepomäki (VE1) och Sorsasalo (VE2). I det planerade anläggningsområdet Hepomäki finns det för närvarande en grustäkt, och inga arkeologiska objekt är kända i dess närhet. Den närmaste kända fasta fornlämningen är vraket Matkusjärvi 1 (2015) på botten av Matkusjärvi, cirka 2,2 kilometer bort, samt Savolaxbanan (1000030820), som är klassad som en annan typ av kulturarvsobjekt, cirka 1,4 kilometer bort. Områdesavgränsningen för Savolaxbanan enligt fornlämningsregistret ligger i omedelbar närhet till den planerade fjärrvärmeledningens sträckning, söder om den, vid ledningens ändpunkt vid korsningen mellan Nuolimäenkatu och Hiltulanlahdenkatu (Figur 8-5). (*Museiverket 2025c*)

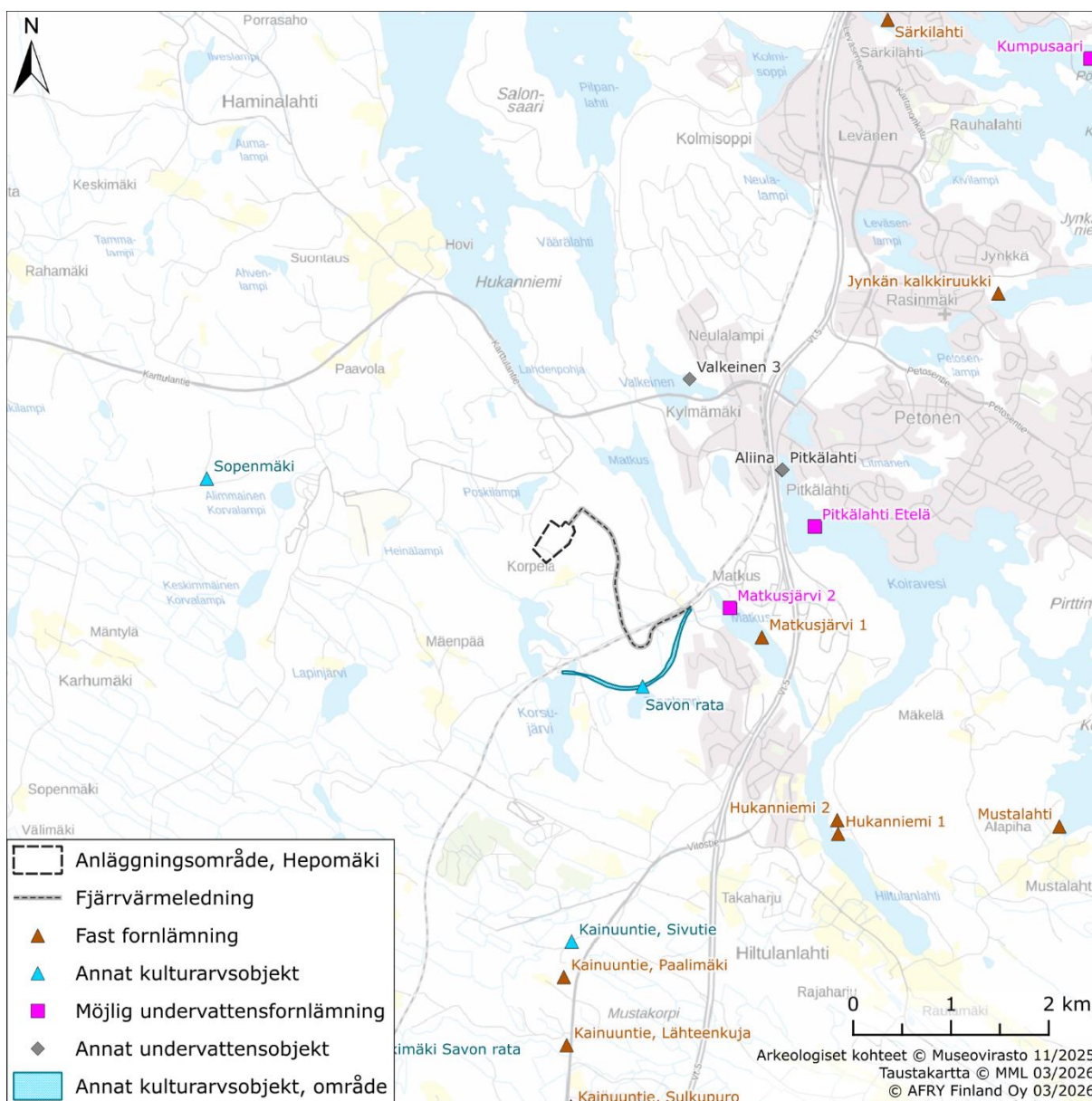
I Sorsasaloområdet finns industri, men det småskaliga kärnkraftverket har planerats till den sydöstra delen av Sorsasalo, som är ett skogsområde. I samband med utredningar som gjordes i anslutning till detaljplanen för Sorsasalos östra del påträffades inga särskilda förhistoriska eller kulturhistoriska värden i området (Kuopio stad 2016b). De närmaste kända platserna till det planerade anläggningsområdet på Sorsasalo, stenåldersboplatsen Halmejoki (297010026) och artilleribatteriet Pökösenmäki (1000007074), ligger på andra sidan Virtasalmi i Ranta-Toivola, cirka en kilometer bort. Dessutom ligger två vrak, klassificerade som övriga objekt (Ranta-Toivola 1 och Ranta-Toivola 2), vid stranden av Ranta-Toivola cirka 570 meter från projektområdet. Den planerade fjärrvärmeledningen från Sorsasalo över Kallavesi till Haapaniemi passerar två vrakplatser som är registrerade i fornminnesregistret, Öljysatama 1 och Öljysatama 2, på ett avstånd av cirka 29–66 meter nära landförlingsområdet i Haapaniemi (Figur 8-6). I Museiverkets material har man dessutom identifierat ytterligare 16 arkeologiska objekt på mindre än 500 meters avstånd från fjärrvärmeledningen från Sorsasalo, varav 12 är undervattensobjekt (Tabell 8-1). Dessa andra undervattensobjekt kommer dock att ligga mer än 250 meter från den planerade fjärrvärmeledningen. (*Museiverket 2025c*) I november 2025 genomfördes undersökningar med sidoseende ekolog och en marin arkeologisk inventering på fjärrvärmeledningens sträckning, där man förutom de redan kända objekten Öljysatama 1 och 2 inom planeringsområdet identifierade tre nya objekt, två vrak och ett objekt som består av två ramar på cirka 1 m × 1,8 m (bilaga 5, Stella Maria Oy 2025). Nya objekt ligger på de alternativa rutterna för fjärrvärmeöverföringsledningen utanför Rönö: ett vrak på rutt A och två andra objekt på rutt B (Figur 8-6).

Placeringen av de nya vägförbindelserna, elanslutningen samt vatten- och avloppsförbindelserna som behövs till anläggningsplatserna granskas i MKB-beskrivningen i förhållande till arkeologiska fornlämningar.

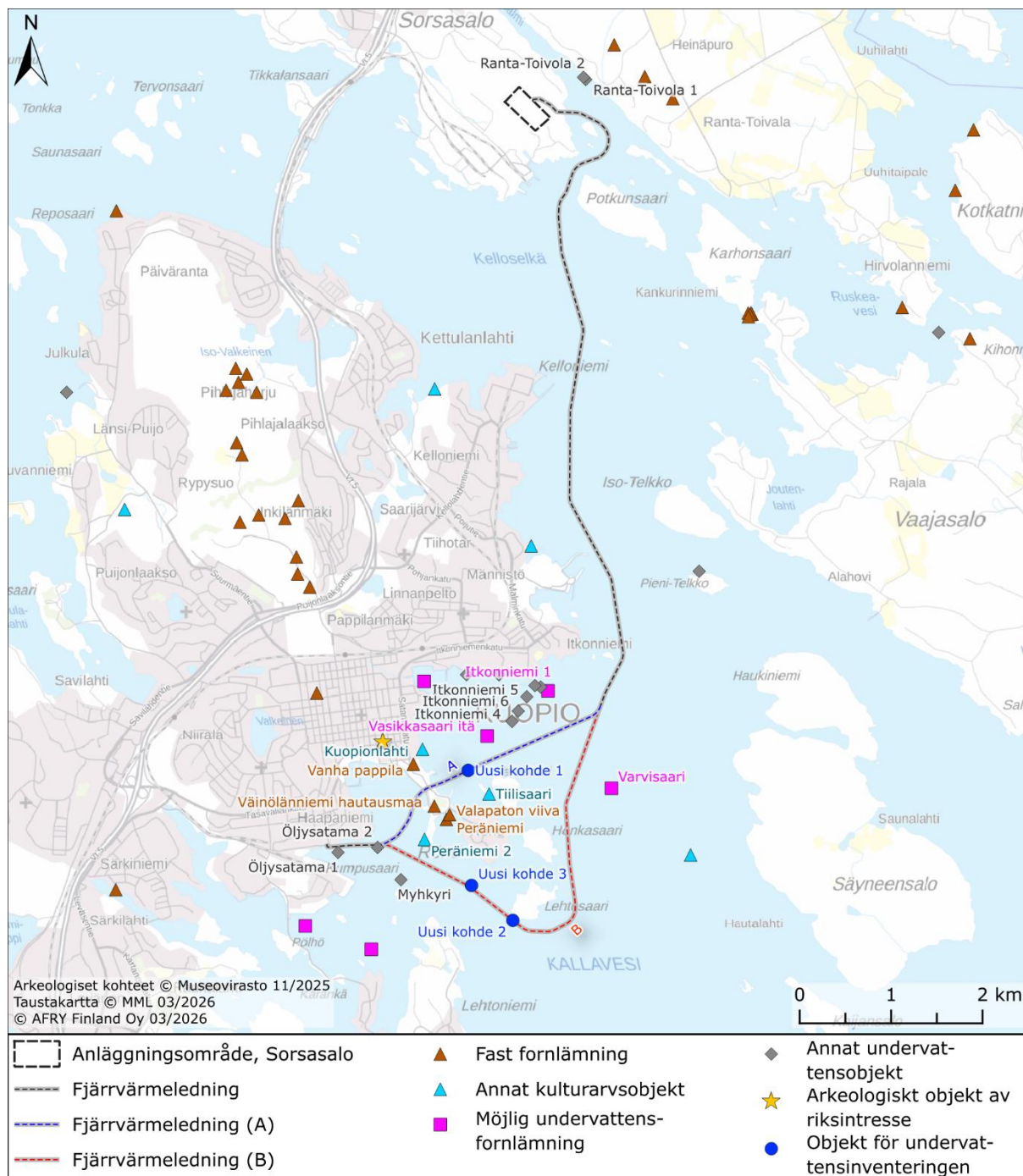
Tabell 8-1. Arkeologiska objekt som är belägna inom mindre än 500 meter från den planerade fjärrvärmeledningen från Sorsasalo. Det finns inga kända objekt inom 500 meter från gränsen för projektområdet Sorsasalo. (Museiverket 2025c, Stella Maria Oy 2025)

Mål (fornminnesregistrets objekt-kod)	Objekttyp	Objektets status	Avstånd från fjärrvärmeledningens mittlinje
Ranta-Toivala 2 (2006)	Fartygsvrak	Annat objekt	394 meter
Ranta-Toivala 1 (2005)	Fartygsvrak	Annat objekt	374 meter
Varvisaari (2590)	Fartygsvrak	Möjlig fornlämning	413 meter från rutt B
Itkonniemi 1 (1000042236)	Fartygsvrak	Möjlig fornlämning	444 meter från sträckan A
Itkonniemi 5 (1000045231)	Träkonstruktioner	Annat objekt	477 meter från rutt A
Itkonniemi 6 (1000045324)	Fartygsvrak	Annat objekt	372 meter från rutt A
Itkonniemi 4 (1000045230)	Fartygsvrak	Annat objekt	295 meter från rutt A
Vasikkasaari itä (1000045229)	Fartygsvrak	Möjlig fornlämning	256 meter från rutt A
Tiilisaari (2003)	Fartygsvrak	Annat kulturarvsobjekt	331 meter från rutt A
Kuopionlahti (1000032693)	Fartygsvrak	Annat kulturarvsobjekt	415 meter från rutt A
Vanha pappila (1000027651)	Bostäder, prästgårdar	Fast fornlämning	304 meter från rutt A (objekt på land)
Väinölänniemi kyrkogård (297500003)	Gravplatser, kyrkogårdar	Fast fornlämning	190 meter från rutt A (objekt på land)
Valapaton viiva (1000049082)	Konst, minnesmärken	Fast fornlämning	357 meter från rutt A (objekt på land)
Peräniemi (2655)	Fartygsvrak	Fast fornlämning	392 meter från rutt A
Peräniemi 2 (1000054030)	Konst, minnesmärken	Annat kulturarvsobjekt	235 meter från rutt B 265 meter från rutt A objekt på land)
Myhkyri (2412)	Fartygsvrak	Annat objekt	274 meter från rutt B och 434 meter från rutt A
Öljysatama 2 (2416)	Fartygsvrak	Annat objekt	29 meter
Öljysatama 1 (2414)	Fartygsvrak	Annat objekt	66 meter

Mål (fornminnesregistrets objekt-kod)	Objekttyp	Objektets status	Avstånd från fjärrvärmeledningens mittlinje
Nytt objekt 1	Vrak	Annat objekt	0 meter från rutt A
Nytt objekt 2	Vrak	Annat objekt	0 meter från rutt B
Nytt objekt 3	Två ramverk (obestämd struktur)	Annat objekt	25 meter från rutt B



Figur 8-5. Arkeologiska kulturarvsplatser som ligger nära projekialternativet VE1 (Hepomäki) (Museiverket 2025c).



Figur 8-6. Arkeologiska kulturarvsplatser som ligger nära projektalternativet VE2 (Sorsasalo). Objekt som ligger mindre än 500 meter från projektstrukturerna har namngivits på kartan. (Museiverket 2025c, Stella Maria Oy 2025)

8.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

8.2.1 Landskap och kulturmiljö

Konsekvenser för landskapet av projektet uppstår genom förändringar i landskapet orsakade av den planerade produktionsanläggningen, ledningen för överföring av fjärrvärme, vägarna och elöverföringen. Konsekvenserna riktar sig till närområdet kring projektområdet. Projektets konsekvenser för områdets landskap och kulturmiljö bedöms utifrån projektets omfattning, karaktär och betydelse samt landskapets och kulturmiljöns känslighet.

Bedömningen fokuserar på de konsekvenser som är mest betydelsefulla ur landskapssynpunkt. Landskapspåverkan bedöms med hänsyn till bebyggelse, rekreation, natur- och kulturmiljöer samt områden med landskapsvärde och närmaste värdefulla kulturmiljöobjekt. Konsekvenser granskas inom en radie på 3–5 kilometer från projektområdet. Som utgångspunkter för konsekvensbedömningen används projektplanen, terrängkartor, flygbilder, terrängens höjdmodell och tillgängliga uppgifter om skogsbeståndet. För att stödja bedömningen och tydliggöra konsekvenserna utarbetas fotomontage av det småskaliga modulära kärnkraftverket.

8.2.2 Arkeologiskt kulturarv

Projektets konsekvenser utvärderas genom att undersöka hur byggåtgärdernas placering förhåller sig till kända fornlämningar och andra arkeologiska kulturarvsobjekt både på land och i vattenområden.

På de planerade anläggningsområdena bedöms det inte vara nödvändigt med en arkeologisk inventering. Det planerade anläggningsområdet Hepomäki är för närvarande ett grustäkt område och bedöms inte ha arkeologisk potential. I detaljplanen och dess ändring för Sorsasalos östra del anges att arkeologen vid Kuopio museum har undersökt planområdet vad gäller torra land. I området har man inte observerat några särskilda förhistoriska eller kulturhistoriska värden och vid den arkeologiska inventeringen har man inte heller hittat något som tyder på fasta fornlämningar.

I området vid Sorsasalos fjärrvärmeöverföringsledning på botten av Kallavesi utfördes bottenekolodningar i november 2025, där objekt belägna inom utredningsområdet identifierades. Om de närmaste kända objekten riskerar att förstöras i samband med projektet, är det sannolikt nödvändigt att undersöka dem genom dykning och vid behov ta dateringsprover. Museiverket fattar beslut om behov av skydd för och fortsatt undersökning av objekten.

Konsekvensbedömningen genomförs under MKB-beskrivningsfasen som en expertbedömning baserad på lodningsresultaten och Riksantikvarieämbetets registermaterial.

9 BULLER OCH VIBRATIONER

9.1 Nuläge

9.1.1 Hepomäki

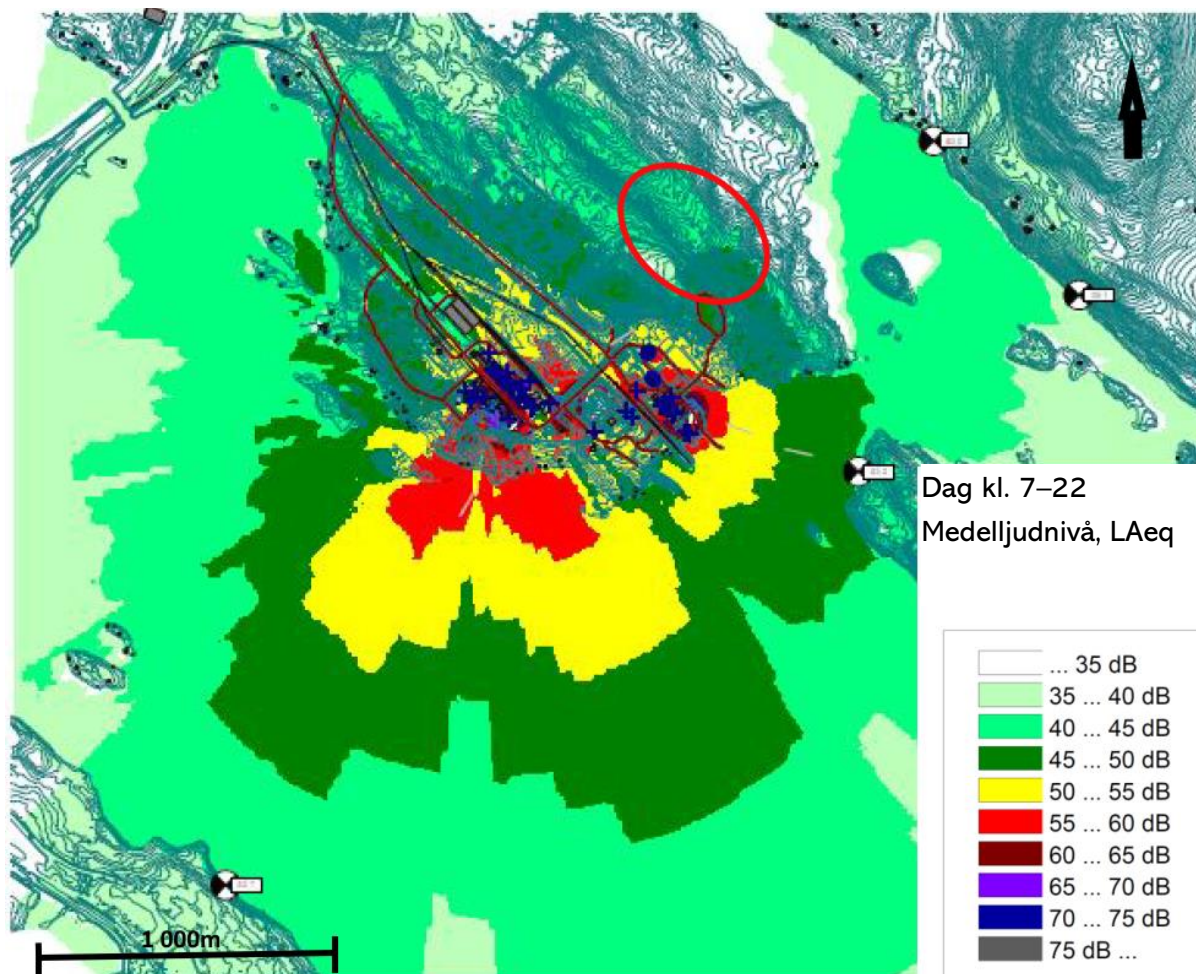
I nuläget pågår utvinning av sten- och jordmaterial samt avfallshantering i Hepomäkiområdet och på Heinälammirinneområdet på den västra sidan. I bullerutredningen för Kuopioområdet år 2022 (WSP 2022) har man granskat påverkan av industribuller i området. Uppgifterna om bullerkällor i utredningen är från år 2019. De mest betydande bullerkällorna i området är flera stenbrott och krossanläggningar. Enligt resultaten är bullerområdet med ett riktvärde på 55 dB dagtid cirka två kilometer i diameter i en situation där alla områdets verksamheter pågår samtidigt. I det här området finns inga bostadshus. I praktiken är bullerpåverkan mindre eftersom det är mycket osannolikt att alla aktiviteter pågår samtidigt.

Enligt bullerutredningen för Kuopioområdet år 2022 ligger bullernivåerna från väg- och järnvägstrafik i Hepomäkiområdet under 45 dB. Trafikbuller från vägar kan sannolikt särskiljas i området, men bullernivåerna är låga.

Vad gäller vibrationspåverkan orsakar bergsprängningsarbeten inom området vibrationer i närmiljön. Schaktning har bedrivits i området under lång tid, så berg- och jordmånens egenskap är känd. Vibrationspåverkan kan kontrolleras så att rekommenderade vibrationsnivåer inte överskrids. Vibrationerna dämpas när avståndet ökar och avstånden från sprängningsplatserna till de närmaste bostads- eller fritidshusen är långa.

9.1.2 Sorsasalo

I nuläget orsakas miljöbuller i Sorsasaloområdet främst av vägtrafiken på riksväg 5 och kartongfabriken Mondi Powerflute Oy. Också den civila och militära flygtrafiken vid Rissala flygplats orsakar märkbart buller i området. Tillfälligt buller uppstår vid överflygning. Flygbuller skiljer sig från buller som orsakas av vägtrafik och industri och kan därför ofta urskiljas i Sorsasaloområdet. Andra bullrande verksamheter är NG Nordic:s materialhantlingscenter samt spårtrafiken. I den norra delen av Sorsasalo finns ett industriområde, men områdets verksamhet orsakar inte betydande buller. Bullerkonsekvenserna från kartongfabriken har undersökts i en bullerutredning som genomfördes år 2024 (APL 2025). I utredningen övervakades buller genom både långvariga miljöbullermätningar och bullermodellering. Resultatet av bullermodelleringen för kartongfabriken på dagtid visas i nedanstående bild (Figur 9-1).



Figur 9-1. Mondi Powerflute Oy kartongfabriks simulerade bullerpåverkan, genomsnittlig ljudnivå dagtid LAeq (kl. 07–22). Grov avgränsning av projektområdet med en röd cirkel. (redig. APL 2025)

De närmaste störningskänsliga objekten till kartongfabriken är bostads- och fritidshus, vid vilka fabriksbullret enligt modelleringen är 39–45 dB dagtid (kl. 07–22) och 38–43 dB nattetid (kl. 22–07). Resultaten understiger riktvärdena för bostadshus 55 dB på dagen och 50 dB på natten (SrB 993/1992). Bullret ligger på eller under riktvärdet 45 dB dagtid för fritidshus. Riktvärdet för fritidshus 40 dB nattetid överskrids vid fritidshusen på Potkunsaaari, på öns västra sida.

Buller från NG Nordic Finland Oy:s återvinningsanläggning för skrotmetaller orsakas av avfallshantering, de använda arbetsmaskinerna och trafiken. Bullerkällornas verksamhet är inte kontinuerlig och verksamheten begränsas huvudsakligen till dagtid. Enligt de gjorda bullerutredningarna ligger bullret under miljöbullergränsvärdena vid de närmaste störda objekten. (RFV 2022)

Buller från riksväg 5 och järnvägen påverkar Sorsasalos närområde. Trafikens bullerpåverkan har bedömts i den nationella bullerutredningen som gjordes 2022 (WSP 2022). Bullerområdet på 55 dB dagtid (kl. 07–22) som orsakas av vägtrafiken sträcker sig ungefär 700 meter från riksvägen vid Sorsasalo. Bullerområdet nattetid 50 dB sträcker sig till ett

något kortare avstånd. Dag- och nattetid sträcker sig järnvägstrafikens motsvarande bullerområden som längst cirka 100 meter från järnvägslinjen.

De industriella anläggningarna och verksamheterna på Sorsasalo orsakar inga betydande vibrationseffekter. Vibrationseffekter kan främst orsakas av spårtrafik och i mindre grad av tung vägtrafik. Trafikens vibrationspåverkan begränsas till vägarnas närområde.

9.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Bedömningen av projektets industribullerpåverkan baseras på projektets planeringsuppgifter, transportmängder relaterade till verksamheten, erfarenheter av buller från andra liknande anläggningar och verksamheter samt utredningar av det nuvarande bullret i miljön på platsen, avseende det totala industribullret i området.

Bullerpåverkan bedöms som expertarbete med hjälp av den industribullerutredning som upprättas för projektet. En bullerutredning görs för båda projekialternativen VE1 och VE2. I bullerutredningen beräknas de omgivningsbullernivåer som anläggningen ger upphov till med hjälp av bullersimulering för en driftsituation där anläggningen har byggts enligt planerna. De genomsnittliga medelljudnivåerna i miljöbullret bedöms med hjälp av nordiska modeller för beräkning av industri- och vägtrafikbuller. När det gäller byggandet genomförs bullermodellering för alternativ VE2 för Sorsasalo, eftersom det finns bostäder och fritidshus i närheten av området. Bedömningen av bullerpåverkan under byggtiden för projekialternativet VE1 Hepomäki bygges på en expertbedömning.

I bullermodelleringen beaktas de mest bullriga arbetsmomenten under byggtiden (bl.a. sprängningsarbeten och transporter) samt i modelleringen av drifttiden bullerutsläppen från anläggningens utrustning och bullret från transporterna inom granskningsområdet. Med bullerberäkningar bedöms de medelljudnivåer (LAeq) dagtid och nattetid som orsakas av de ovan nämnda aktiviteterna genom att ta hänsyn till byggverksamhetens dygnsrytm samt utrustningens normala drifttider per dygn.

Modelleringen utförs enligt miljöministeriets bullermodelleringens anvisning 20/2007 (Miljöministeriet 2007). Simuleringsresultaten presenteras som illustrativa bullerkartor. Konsekvenserna av buller för hälsa, trivsel och störningsnivå (maximal ljudnivå, smalbandighet, impulsartad karaktär) bedöms genom att jämföra situationen med hälsobaserade riktvärden för bullernivåer samt med nuläget för buller. Bedömningarna baseras på bullerdata som erhållits från motsvarande processer eller arbetsskeden.

Samverkande buller med andra nuvarande och framtida verksamheter i Sorsasalo granskas med hjälp av bullersimulering. I simuleringen beaktas den samlade bullerpåverkan från befintliga verksamheter (bl.a. Mondi Powerflute Oy:s kartongfabrik) och planerade industriella verksamheter (eSAF-anläggningen). I simuleringen av samverkande buller granskas situationen under det småskaliga kärnkraftverkets drifttid.

När det gäller vibrationer granskas i bedömningen de vibrationseffekter som uppstår från byggarbeten under byggtiden samt från transporter under både bygg- och drifttiden. Vibrationens styrka bedöms utifrån omfattningen av den åtgärd som orsakar vibrationerna, baserat på befintlig information och erfarenheter från tidigare liknande projekt. Bedömningen tar hänsyn till de byggnader och konstruktioner som ligger nära projektområdet och utbredningen av vibrationer till olika avstånd. Dessutom bedöms de störningskonsekvenser som människor eventuellt kan uppleva. I bedömningen belyses åtgärder för att förebygga och lindra vibrationer. Dessutom granskas hur mycket stenbrytningen i närheten av området för småskaliga modulära kärnkraftverk orsakar vibrationer på

anläggningsområdet under drifttiden och om driften av det småskaliga modulära kärnkraftverket begränsar stenbrytningen.

10 TRAFIK

10.1 Nuläge

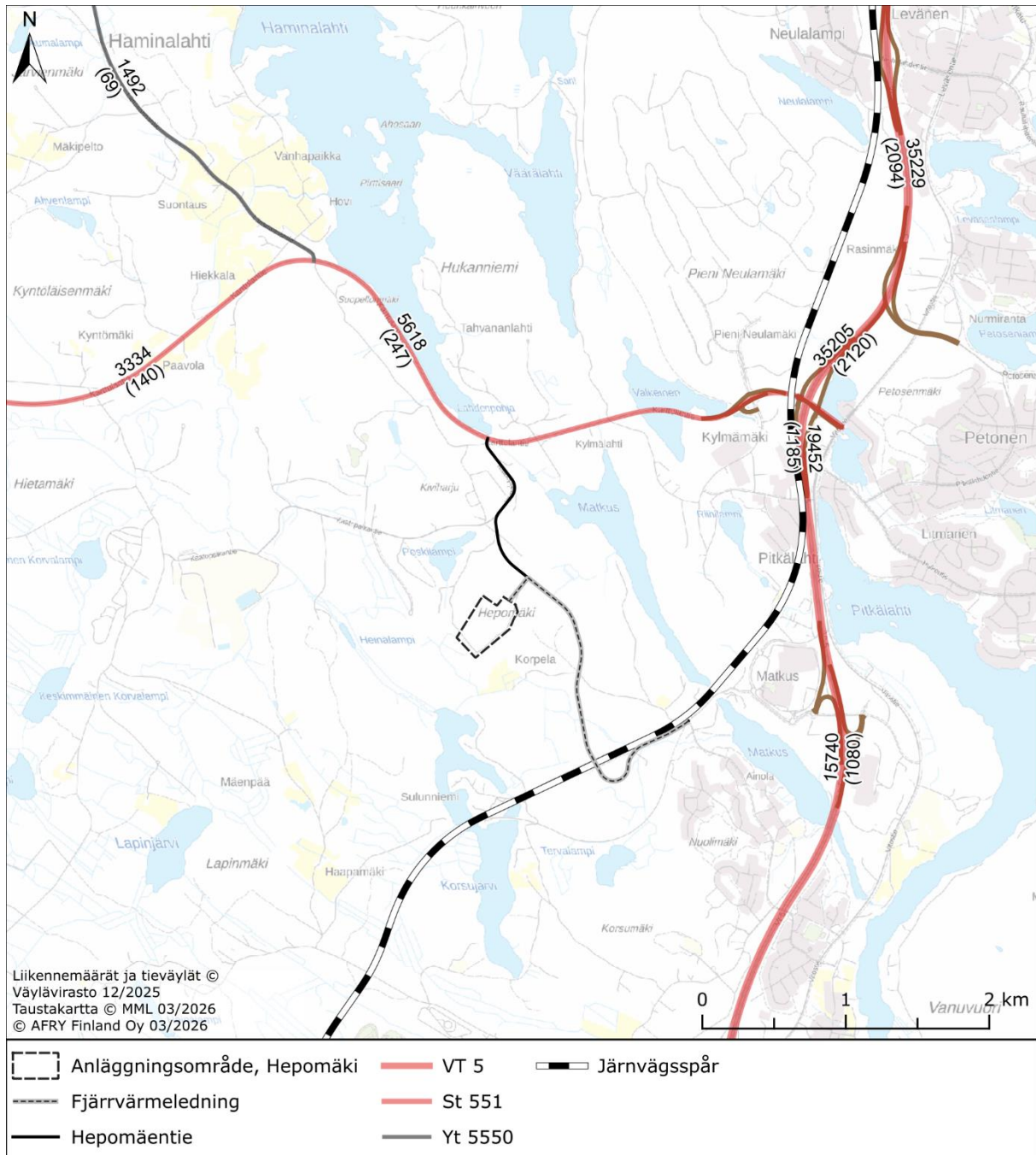
10.1.1 Hepomäki

10.1.1.1 Vägtrafik

Till den småskaliga kärnkraftsanläggningen i Hepomäki byggs en ny vägförbindelse på cirka 3 kilometer som placeras mellan Kaatopaikantie och Nuolimäenkatu, vilka ingår i Kuopio stads gatunät. I anslutning till vägdragningen byggs också fjärrvärmeledningen från det småskaliga kärnkraftverket söderut till anslutningspunkten till det nuvarande fjärrvärmenätet i Matkusområdet. Den planerade vägsträckningen visas på kartan (Figur 10-1). Norr om det småskaliga kärnkraftverket, cirka 500 meter bort på Kaatopaikantie, finns en förbindelse till Karttulantie (regionväg 551), genom vilken man når riksväg 5 (motorväg med 2+2 körfält) via den planskilda korsningen Pitkälähti, som ligger cirka 2 km västerut. Strax söder om det småskaliga kärnkraftverket löper vägsträckningen cirka 2,5 km, passerar under järnvägen och ansluter till Nuolimäenkatu. Från Nuolimäenkatu går en förbindelse via Matkusentie till riksväg 5 vid Matkus planskilda korsning som ligger drygt en kilometer bort.

Enligt Trafikledsverkets trafikmängdsuppgifter passerar i genomsnitt 5 618 fordon per dygn på Karttulantie vid anslutningen till Kaatopaikantie, varav 247 fordon är tung trafik, vilket motsvarar cirka 4,4 % av den totala trafikmängden. På riksväg 5, norr om Pitkälähtis planskilda korsning, är trafikvolymen 35 205 fordon/dygn, av dessa är 2 120 tunga fordon (cirka 6 %). Mellan de planskilda korsningarna vid Pitkälähti och Matkus är trafikmängden 19 452 fordon/dygn, varav 1 185 är tunga fordon (cirka 6,1 %), och söder om den planskilda korsningen vid Matkus är trafikmängden 15 740 fordon/dygn, av dessa är 1 080 tunga fordon (cirka 6,9 %). (Trafikledsverket 2025) Det finns inga trafikvolymuppgifter tillgängliga för gatunätet i staden från Kaatopaikantie, Nuolimäenkatu och Matkusentie.

De allmänna vägarna i närheten av Hepomäki småskaliga kärnkraftverk och deras trafikvolym visas i bilden nedan (Figur 10-1).



Figur 10-1. Allmänna vägar i närheten av Hepomäki anläggningsområde och deras trafikmängder.

Under de senaste fem åren (2020–2024) har några trafikolyckor inträffat i området mellan Hepomäki och riksväg 5. I anslutningarna till den planskilda korsningen mellan Karttulantie och riksväg 5 har det inträffat två olyckor som lett till personskador (svängolycka och korsningsolycka) samt två olyckor (svängolycka och korsningsolycka) utan personskador. I rondellerna på Matkuxsentie har det inträffat två olyckor som lett till personskador (en singelolycka och en korsningsolycka) samt en olycka (en omkörningsolycka) som inte resulterade i personskador. (Ramboll Finland Oy 2025) Hastighetsbegränsningarna i området är 100 km/h på riksväg 5, på Karttulavägen 80, 60 eller 50 km/h beroende på plats, 50 km/h på Kaatopaikantie och Matkuxsentie samt 40 km/h på Nuolimäenkatu (Trafikledsverket 2025). En separat gång- och cykelbana löper längs Karttulantie och Neulamäenkatu,

men längs Kaatopaikantie finns varken en sådan bana eller något separat övergångsställe över Karttulantie.

10.1.1.2 Insjötrafik

Projektalternativet Hepomäki påverkar inte insjötrafiken.

10.1.1.3 Järnvägstrafik

Savolaxbanan är enkelspårig och elektrifierad och går öster om och söder om Hepomäki. Sträckan trafikeras dagligen av person- och godståg. En ny underfart under banan byggs för den nya vägförbindelsen från Nuolimäenkatu till det småskaliga kärnkraftverket. Byggandet av den nya bron orsakar tillfälliga störningar, såsom hastighetsbegränsningar och avbrott, i tågtrafiken.

Den nya vägdragningen och korsningsplatsen med Savolaxbanan är markerad på kartan i bilden nedan (Figur 10-1). Korsningsplatsen är preliminär och preciseras i takt med att vägsträckans planering fortskrider.

10.1.1.4 Flygtrafik

Projektets närmaste flygplats är Kuopio flygplats, som ligger cirka 22 kilometer nordost om projektet. Flygtrafiken vid Kuopio flygplats består huvudsakligen av Försvarsmaktens utbildningsverksamhet och linjetrafik med flyg enligt tidtabell. Det småskaliga kärnkraftverket ligger mindre än 45 kilometer från flygplatsen, vilket innebär att byggnader som är högre än 30 meter måste ansöka om flyghindertillstånd (Traficom 2025).

10.1.2 Sorsasalo

10.1.2.1 Vägtrafik

Den viktigaste vägförbindelsen för det småskaliga kärnkraftverket är riksväg 5, som går genom Sorsasalo som en motorväg med 2+2 körfält och ger förbindelse söderut mot Kuopio samt norrut mot Siilinjärvi och riksväg 9. Vägförbindelsen från riksvägen till projektområdet går via Sorsasalo planskilda korsning längs Selluntie, Sorsasalontie och Lukkosalmentie, som alla ingår i Kuopios gatunät. Tillgängligheten till det småskaliga kärnkraftverket kräver dock både att nya vägförbindelser byggs och att befintliga vägar som andra aktörer i området använder för privat bruk förbättras och får användas. Sorsasalontie och Päivärannantie bildar en parallellväg till motorvägen söderut och norrut. (*Trafikledsverket 2025*)

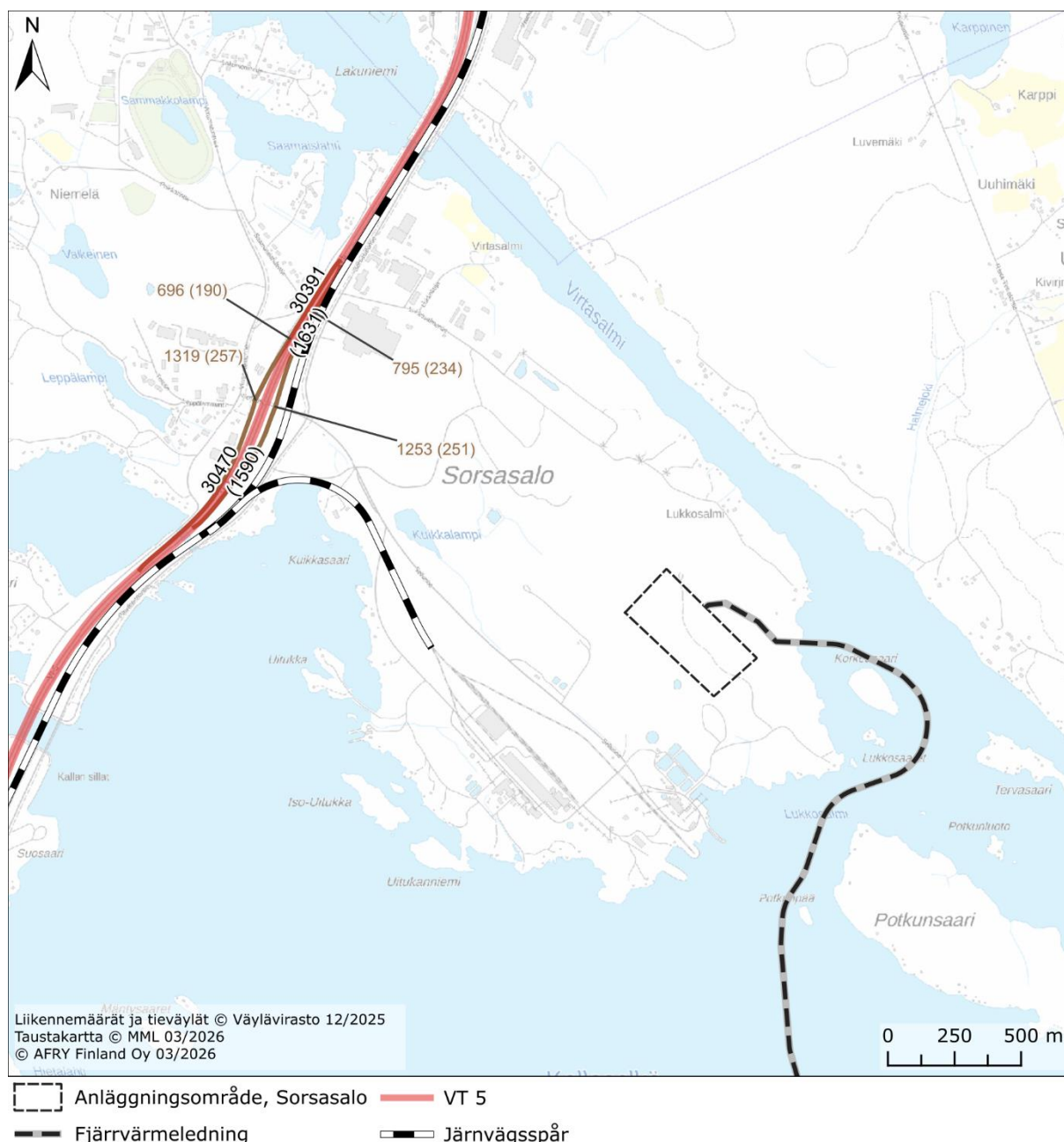
Enligt Trafikledsverkets trafikmängdsuppgifter är trafikmängderna på riksväg 5 vid Sorsasalo höga. Norr om den planskilda korsningen är den genomsnittliga dygnstrafiken 30 391 fordon per dygn, varav tunga fordon utgör 1 631 fordon eller cirka 5,4%. Söder om den planskilda korsningen är trafikmängden 30 470 fordon/dygn, varav andelen tung trafik är 1 590 fordon (cirka 5,2%). Trafikvolymerna på de enkelriktade ramperna vid Sorsasalos planskilda korsning är följande (Trafikledsverket 2025):

- Rampen från riksväg 5 till Selluntie från söder: 1 253 fordon/dygn, varav 251 tunga (20 %).
- Rampen från riksväg 5 till Selluntie från norr: 696 fordon/dygn, varav 190 tunga fordon (27 %).
- Ramp från Selluntie till riksväg 5 söderut: 1 319 fordon/dygn, varav 257 tunga (19 %).

- Ramp från Selluntie till riksväg 5 norrut: 795 fordon/dygn, varav 234 tunga (29 %).

Trafikvolymuppgifter finns inte tillgängliga för Selluntie, Päivärannantie, Sorsasalontie och Lukkosalmentie som hör till stadens gatunät, men andelen tung trafik antas vara betydande eftersom det finns industriell verksamhet och företag i området.

De allmänna vägarna nära Sorsasalos småskaliga kärnkraftverk och deras trafikmängder visas i bilden (Figur 10-2).



Figur 10-2. De allmänna vägarna i närheten av anläggningsområdet i Sorsasalo och deras trafikvolym.

De mest väsentliga anslutningarna för projektets trafikpåverkan är rv 5:s ramper till Selluntie. Korsningarna ligger nära varandra och även korsningarna vid Virransalmentie och Sorsasalontie/Päivärannantie ligger nära, så utrymmet är litet. Hastighetsbegränsningarna

i området är 100 km/h på riksväg 5, 50 km/h på Selluntie, Sorsasalontie och Päivärannantie samt 30 km/h på Lukkosalmentie (Trafikledsverket 2025). Området kring det småskaliga kärnkraftverket är åtkomligt till fots och med cykel längs gång- och cykelbanan längs Sorsasalontie och Päivärannantie. Det finns ingen separat gång- och cykelväg längs Lukkosalmentie som leder till anläggningsområdet.

Under de senaste fem åren (2020–2024) har det inträffat flera trafikolyckor i Sorsasaloområdet. Vid korsningen mellan Sorsasalontie och Lukkosalmentie har en svängolycka inträffat som inte ledde till personskador. Vid korsningen mellan Selluntie och Sorsasalontie/Päivärannantie har det inträffat en cykelolycka som lett till personskador samt två andra olyckor (en korsningsolycka och en singelolycka) som inte resulterade i personskador. Vid ramperna till riksväg 5 och vid anslutningarna till Selluntie har det inträffat två korsningsolyckor som inte ledde till personskador. På riksväg 5 har det inträffat tre olyckor i Sorsasaloområdet (två omkörningsolyckor och en påkörningsolycka bakifrån) som inte ledde till personskador. (*Ramboll Finland Oy 2025*)

10.1.2.2 Insjötrafik

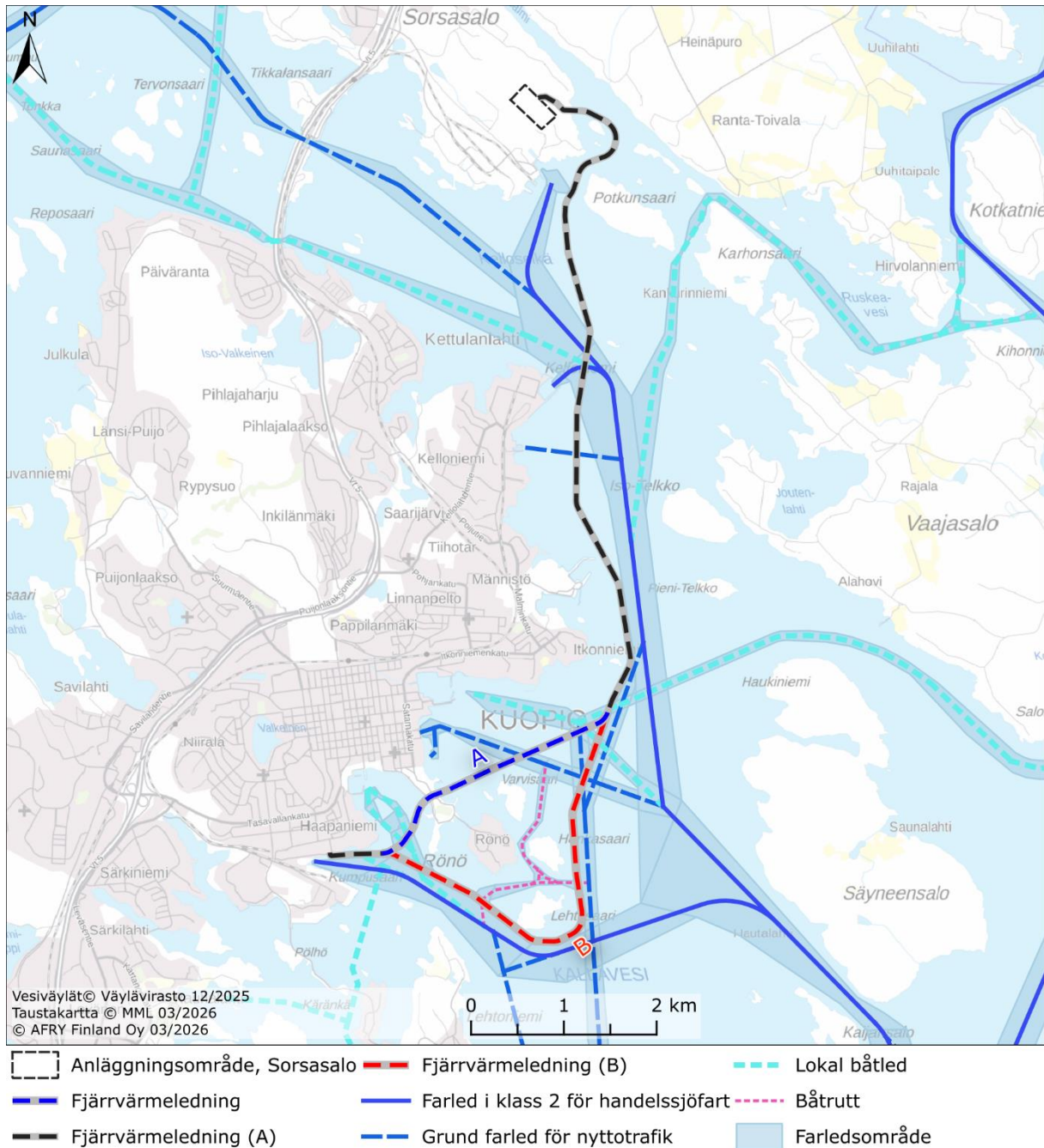
De fjärrvärmeledningar som ska byggas i Sorsasalos projektalternativ, från det småskaliga kärnkraftverket till Kuopion Energias kraftverk i Haapaniemi, korsar flera farleder för insjötrafik i Kallavesi utanför Kuopio (Trafikledsverket 2025):

- Kelloniemi – Savon Sellu farled (Farledsklass 2)
- Kallansiltojen båtled (VL 5)
- Säyneensalo–Kelloniemi farled (VL 2)
- Kelloniemis varvsled (VL 3)
- Vaajasalos södra farled (VL 5)
- Farleden till Kuopios gästhamn (VL 5)
- Muuraissaari – Itkonniemi farled (VL 3)
- Kuopio passagerarhamns farled (VL 3)
- Hamnledningarna i Kuopionlahti (VL 5)
- Haapaniemi farled (VL 5)
- Rutt B: Rönös farleder (VL 6)

Fjärrvärmeledningens sträckning i dess södra del har två alternativa delsträckor, A och B. Delsträcka A går över Väinölänniemi och den alternativa delsträckan B går runt öarna utanför Väinölänniemi. Fjärrvärmeledningens totala längd är cirka 11 km längs delsträcka A och cirka 13 km längs delsträcka B. Fjärrvärmerören installeras på sjöbotten, och vid landföringsplatser samt i grunda områden utförs muddring av sjöbotten för att rören ska kunna installeras på tillräckligt djup.

Insjötrafiken i Kallavesi består till stor del av fritidsbåtar och olika typer av insjökrusningar. I Kallavesi finns också möjlighet till timmerflottning, men trafiken är inte särskilt regelbunden.

Fjärrvärmeledningarnas rutter för Sorsasalo småskaliga kärnkraftverk och insjöleder/farledsområden i Kallavesi visas på kartan (Figur 10-3).



Figur 10-3. Ledningsdragningsarna för fjärrvärmerna från det småskaliga kärnkraftverket på Sorsasalo samt insjöleder och farledsområden i Kallavesi.

10.1.2.3 Järnvägstrafik

Genom Sorsasalo går den enkelspåriga och elektrifierade Savolaxbanan parallellt med riks väg 5. Sträckan trafikeras dagligen av person- och godståg. Vid Sorsasalo avgränsar sig också ett icke-elektrifierat industrispår från bansträckan till Mondi Powerflute Oy:s fabriksområde. Denna förbindelse används endast för godstrafik och har regelbundna transporter, till exempel i samband med produktionsanläggningens produkttransporter. Industrispåret korsar den bevakade plankorsningen (bommar och varningsanordningar) vid Päivärannantie. Enligt en preliminär bedömning är järnvägstransporter inte förknippade med byggandet eller driften av det småskaliga kärnkraftverket.

10.1.2.4 Flygtrafik

Den närmaste flygplatsen till projektet är Kuopio flygplats, som ligger cirka 6,5 kilometer nordost om projektet. Flygtrafiken vid Kuopio flygplats består huvudsakligen av Försvarsmaktens utbildningsverksamhet och linjetrafik med flyg enligt tidtabell. Det småskaliga kärnkraftverket ligger inom flygplatsens höjdbegränsningsområde och för konstruktioner över 30 meter måste flyghindertillstånd sökas (Traficom 2025). Civil- och militärflygtrafiken vid flygplatsen orsakar påtagligt buller i Sorsasaloområdet.

10.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Konsekvenser för trafiken av byggandet av det småskaliga kärnkraftverket koncentreras till byggtiden, eftersom trafiken som orsakas av anläggningens drift är avsevärt mindre. Under byggskedet uppstår de största transportvolymerna från markarbeten och schaktningar för fjärrvärmens överföringsledning, anläggningsområdet och utrymmena. I båda lokaliseringalternativen måste nya vägförbindelser till anläggningen byggas och trafiken leds till huvudvägar nära projektområdena. Även personalens resor orsakar trafik till projektområdena. Trafikmängderna under byggtiden preciseras i MKB-beskrivningsfasen. I projektalternativet Sorsasalo uppstår tillfälliga konsekvenser under byggfasen inte bara för vägtrafiken utan även för sjöfarten när fjärrvärmeledningen muddras och rör installeras i Kallavesi. I projektalternativet Hepomäki påverkas förutom vägtrafiken även spårtrafiken tillfälligt under byggtiden när en ny vägförbindelse och fjärrvärmeledning korsar Savolaxbanan.

Byggfasen ökar tillfälligt trafikmängderna på vägarna i närheten av projektområdet, och särskilt ökningen av tung trafik påverkar trafikens smidighet och trafiksäkerheten. Under driften av det småskaliga kärnkraftverket består trafiken huvudsakligen av personalens arbetsresor samt av trafik vid anläggningens underhåll. Anläggningen behöver inga regelbundna dagliga transporter till exempel för bränslen, utan färskt bränsle levereras uppskattningsvis vartannat år och transporter av använt bränsle sker uppskattningsvis med fem års mellanrum. Transporterna och de planer som krävs för dem genomförs i enlighet med myndighetsföreskrifter och de slutgiltiga transportvolymerna preciseras allt eftersom planerna framskrider, baserat på närmare bränsle- och avfallshanteringslösningar. Vid bedömningen av konsekvenserna under drifttiden beaktas även trafikpåverkan från minskade bränsletransporter till Haapaniemis fjärrvärmeverks HPN2-enhet, som ersätts.

Trafiken under projektets bygg- och driftsfas sker huvudsakligen på landsväg, därför läggs särskilt fokus i bedömningen av konsekvenser för trafiken på vägtrafikkonsekvenser. Också konsekvenser för sjöfart och järnvägstrafik vid byggandet av olika projektalternativ beaktas i bedömningen. I bedömningen beskrivs nuläget för regionens trafiknät (vägförbindelser, vägnars nuvarande skick, trafikmängder och trafikolyckor i området) baserat på befintligt material och information (till exempel Trafikledsverkets material). Trafikpåverkan bedöms utifrån planeringsuppgifter för verksamheten genom att jämföra områdets nuvarande tillstånd med de planerade funktionerna samt de förändringar de medför. Vid bedömningar av trafikpåverkan undersöks projektets konsekvenser på trafikvolymerna i det använda vägnätet samt bedöms konsekvenser för trafikflödet och trafiksäkerheten. Särskild uppmärksamhet ägnas åt transport av farliga ämnen samt objekt som är känsliga för trafiksäkerhetspåverkan (till exempel skolor). Konsekvenserna bedöms närmare runt de trafikleder som leder till området samt med hänsyn till trafikmängden och ledernas skick. Vid bedömningen av trafikpåverkan beaktas även samverkande konsekvenser med andra väsentliga projekt samt ges förslag på åtgärder för att lindra konsekvenserna. Projektets

konsekvenser för trafiken bedöms genom expertbedömning och utförs av en expert med kunskap om trafikpåverkan.

11 LUFTKVALITET

11.1 Nuläge

De viktigaste punktkällorna för luftutsläpp i Kuopio är Mondi Powerflute Oy:s kartongfabrik i Sorsasalo och Kuopion Energia Oy:s kraftverk i Haapaniemi. Betydande utsläppskällor är dock också vägtrafiken samt olika spridda källor, som gatudamm, arbetsmaskiner och uppvärmning i enskilda fastigheter. Luftkvaliteten övervakas i Kuopio vid sju luftkvalitetsmätstationer på olika platser i staden. Den närmaste stationen till Hepomäki projektområde är Haminalahtis mätstation vid Länsirannantie, cirka tre kilometer nordväst om det småskaliga kärnkraftverket. Vid denna mätstation mäts koncentrationerna av illaluktande svavelföreningar (TRS). Närmast Sorsasalos projektområde ligger Sorsasalos mätstation, längs Selluntie som leder till Mondi Powerflute Oy:s fabriker, cirka 500 meter väster om det småskaliga kärnkraftverket. Vid denna mätstation mäts koncentrationerna av svaveldioxid (SO₂) och illaluktande svavelföreningar (AERI 2025). Ansvar för mätningar och rapportering av luftkvalitet ligger hos Kuopio stads regionala miljöskyddstjänster.

I Kuopio har koncentrationerna av inandningsbara partiklar (PM₁₀) sjunkit tydligt under 2000-talet, i takt med att bekämpningen av gatudamm har intensifierats. Under gatudammsäsongen ökar koncentrationerna av inandningsbara partiklar särskilt i närheten av mycket trafikerade vägar och i centrala områden. Gatudamm förekommer på våren under mars-maj på torra gator när snön har smält samt sent på hösten, i början av vinterdäcksperioden innan snötäcket lagt sig. I båda de planerade projektområdena kan höga partikelnivåer förekomma särskilt under perioder med gatudamm, på grund av fram- och återgående trafik till närliggande industriområden, eftersom särskilt tunga fordon virvlar upp gatudamm i luften. Vinderosion orsakar även damning från kala markområden utan vegetation som binder marken under torra perioder.

I Kuopio härstammar halterna av PM_{2,5} huvudsakligen från långväga transport, men lokalt påverkar vedeldning och vägtrafik koncentrationerna. Högst är halterna av små partiklar under gatudammsäsongen och under vintertidens frostperioder. De uppmätta halterna underskrider gränsvärdena för inandningsbara och finpartiklar vid alla stationer för mätning av luftkvalitet (AERI 2025).

I Kuopio härrör kvävedioxidens (NO₂) halter nästan uteslutande från vägtrafiken. Kvävedioxidhalterna har minskat sedan 2010-talet till följd av minskade utsläpp från vägtrafiken. De uppmätta halterna understiger tydligt års-, dygns- och timgränsvärdena för kvävedioxid vid alla luftkvalitetsmätstationsstationer. Kvävedioxidhalterna är vanligtvis som högst under årets kallaste tid, det vill säga ungefär i januari-mars samt oktober-december. (AERI 2025)

Svaveldioxidhalter (SO₂) mäts i Kuopio endast vid Sorsasalos luftkvalitetsmätstation. De mätta halterna av svaveldioxid vid stationen har tydligt minskat från nivån på 1990-talet till följd av minskade utsläpp från Mondi Powerflute Ab. Svaveldioxidhalterna i Kuopio är för närvarande mycket låga, och halterna har inte förändrats nämnvärt under 2000-talet. (AERI 2025)

På mätstationerna för luftkvalitet i Hepomäki och Sorsasalo mäts halterna av reducerade, det vill säga illaluktande, svavelföreningar (TRS). I Hepomäki är avsikten att följa upp luktutsläppen från Jätekuikko Oy:s avfallsanläggning i Heinälammirinne samt från Mondi Powerflute Oy:s kartongfabrik i Sorsasalo. De uppmätta halterna har varit relativt låga under hela 2000-talet. Vid sidan om utsläppen från kartongfabriken kan luktutsläppen från

Fortum Waste Solutions Oy:s avfallsanläggning i liten utsträckning påverka luktproblemen i Sorsasalo-området.

Luftkvaliteten i Kuopio har också bedömts genom modellering, senast år 2020 (Komppula m.fl. 2020). I spridningsmodellberäkningen undersöktes halterna av kväveoxider och partiklar i utomhusluften orsakade av biltrafik, lokal fastighetsuppvärmning, industri och energiproduktion. Enligt resultaten var industrins och energiproduktionens bidrag vanligtvis under 1 % av kvävedioxidnivåerna, och majoriteten av kvävedioxidnivåerna kom från trafikens avgaser (cirka 75–90 % av nivåerna beroende på plats). När det gäller fina partiklar och inandningsbara partiklar var industrins och energiproduktionens påverkan mindre än 1 % av de uppmätta halterna, medan gatudamm, trafikföroreningar och fastighetsbaserad uppvärmning hade en mer betydande inverkan på luftens innehåll. Halterna av kvävedioxid och partiklar var generellt klart lägre både i Hepomäki och Sorsasalo samt i deras närområden jämfört med Kuopios centrum eller längs motorvägen (riksväg 5). Halterna i dessa områden låg klart under luftkvalitetens rikt- och gränsvärden.

11.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Projektets konsekvenser för luftkvaliteten bedöms genom en expertbedömning, baserat på nuläget för luftkvaliteten i projektområdet samt de luftutsläpp som uppstår från verksamheten. Från ett småskaligt kärnkraftverk frisätts inga vanliga luftutsläpp som försämrar luftkvaliteten, och därför modelleras de inte separat. Användningen av reservdieselgeneratorn vid det småskaliga kärnkraftverket är inte kontinuerlig. De orsakar utsläpp till luften endast under tester och vid eventuella driftssituationer för generatorerna. Utsläppen av kväveoxider, svaveldioxid och partikelutsläpp till luften från generatorerna uppskattas utifrån planeringsuppgifter (tekniska data, beräknad användning osv.). Utsläppen av avgaser från anläggningens trafik bedöms utifrån trafikmängderna. Dessutom bedöms luftkvalitetseffekterna av dammutsläpp från projektets byggarbete och trafiken under byggtiden samt metoder för att minska dem. I beskrivningen bedöms i ord även den minskning av utsläpp till atmosfären på grund av att HPN2-kraftverksenheten i Haapaniemi fjärrvärmekraftverk ersätts samt dess konsekvenser på luftkvaliteten.

Utsläpp av radioaktiva ämnen i luften beskrivs närmare i kapitel 3.9. Som utgångspunkt planeras ett småskaligt kärnkraftverk så att dess radioaktiva utsläpp understiger de för dem fastställda gränsvärdena och att de inte har skadliga konsekvenser på miljön eller människor. Utsläpp av radioaktiva ämnen till luften under verksamheten uppskattas som en expertbedömning genom att jämföra de preliminära uppgifterna för ett småskaligt kärnkraftverk med utsläppsgränser och faktiskt uppmätta utsläpp från befintliga kärnkraftverk. Om undantags- och olycksituationer med radioaktiva ämnen samt deras modelleringar berättas i kapitel 21.

12 MÄNNISKORS HÄLSA, LEVNADSFÖRHÅLLANDEN OCH TRIVSEL

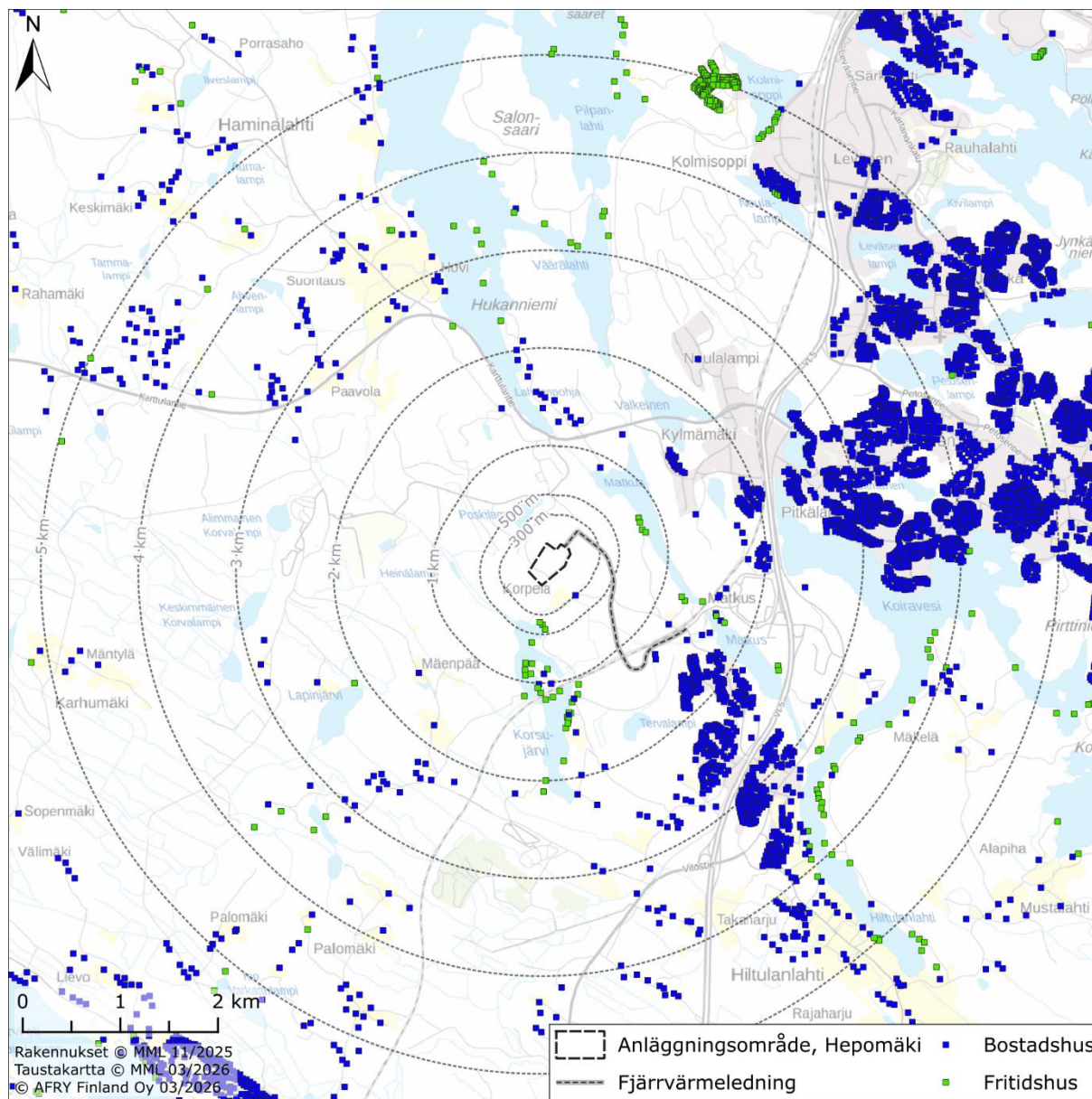
12.1 Nuläge

12.1.1 Hepomäki

12.1.1.1 Bebyggelse

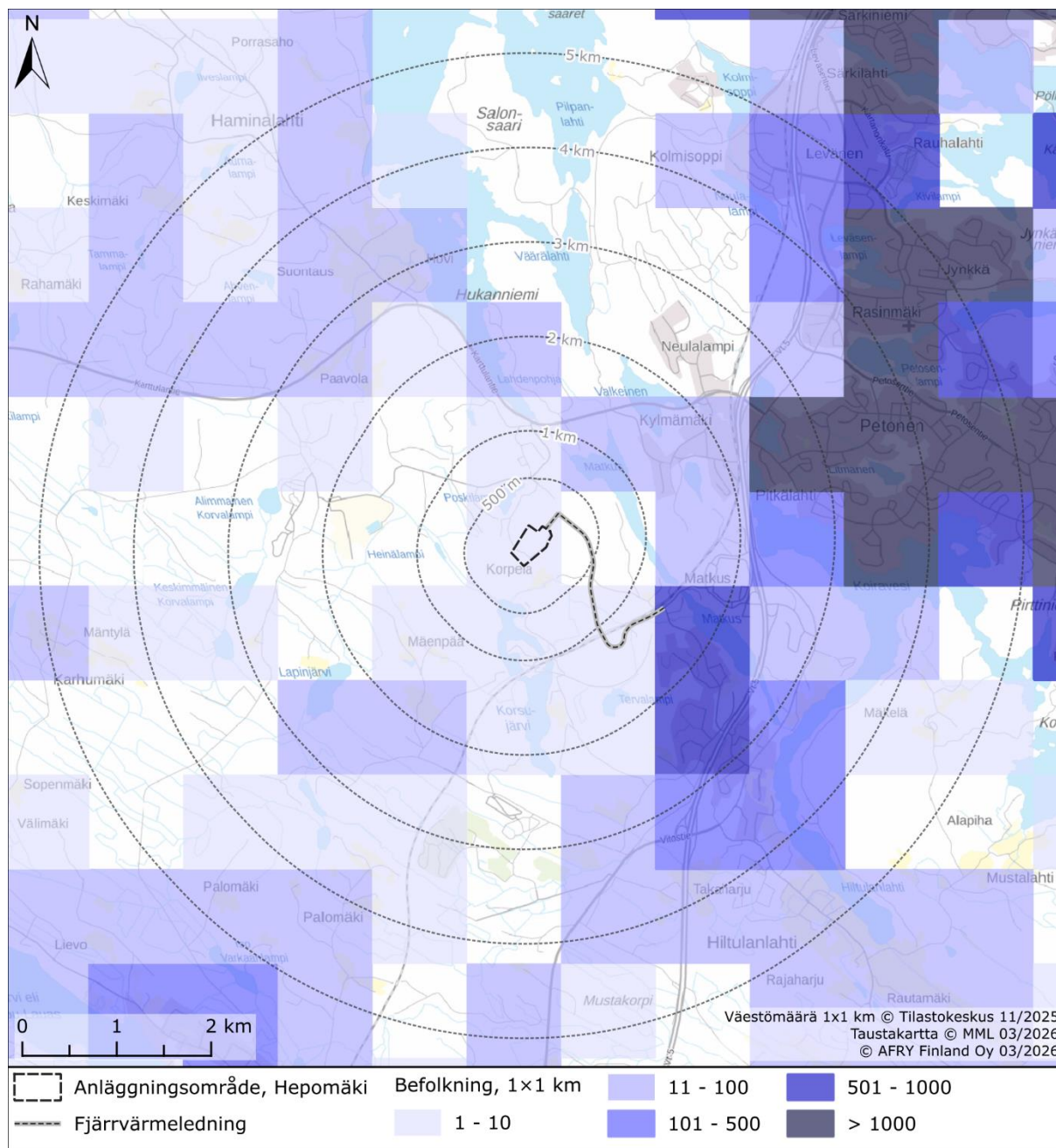
Närområdet till Hepomäki småskaliga kärnkraftverk är glesbefolkat (Figur 12-1). Det närmaste enskilda bostadshuset ligger söder om anläggningsområdet cirka 270 meter från anläggningsområdets gräns. Fritidshus finns söder om anläggningsområdet, som närmast på cirka 350 meters avstånd, och i nordost på cirka 770 meters avstånd. Norr om anläggningsområdet ligger ett ensamt bostadshus cirka 870 meter bort. De tätare bebodda områdena finns i Kylmämäki drygt en kilometer nordost om planområdet, Tahvanlahti cirka en kilometer norr om planområdet samt Nuolimäki ungefär 1,5 kilometer sydost om planområdet. Området väster om projektområdet är glest bebyggt.

Fjärrvärmeledningen går huvudsakligen genom obebott område. De närmaste bostadshusen ligger cirka 65–100 meter från fjärrvärmeledningen i Purola.



Figur 12-1. Bebyggelsen runt projektområdet i Hepomäki.

De tätast befolkade områdena i närheten av det småskaliga kärnkraftverkets anläggningsområde i Hepomäki ligger öster om projektområdet, bland annat i områdena Petonen, Rasinmäki och Särkilahti (Figur 12-2).



Figur 12-2. Antal invånare inom en radie på cirka fem kilometer från projektområdet i Hepomäki.

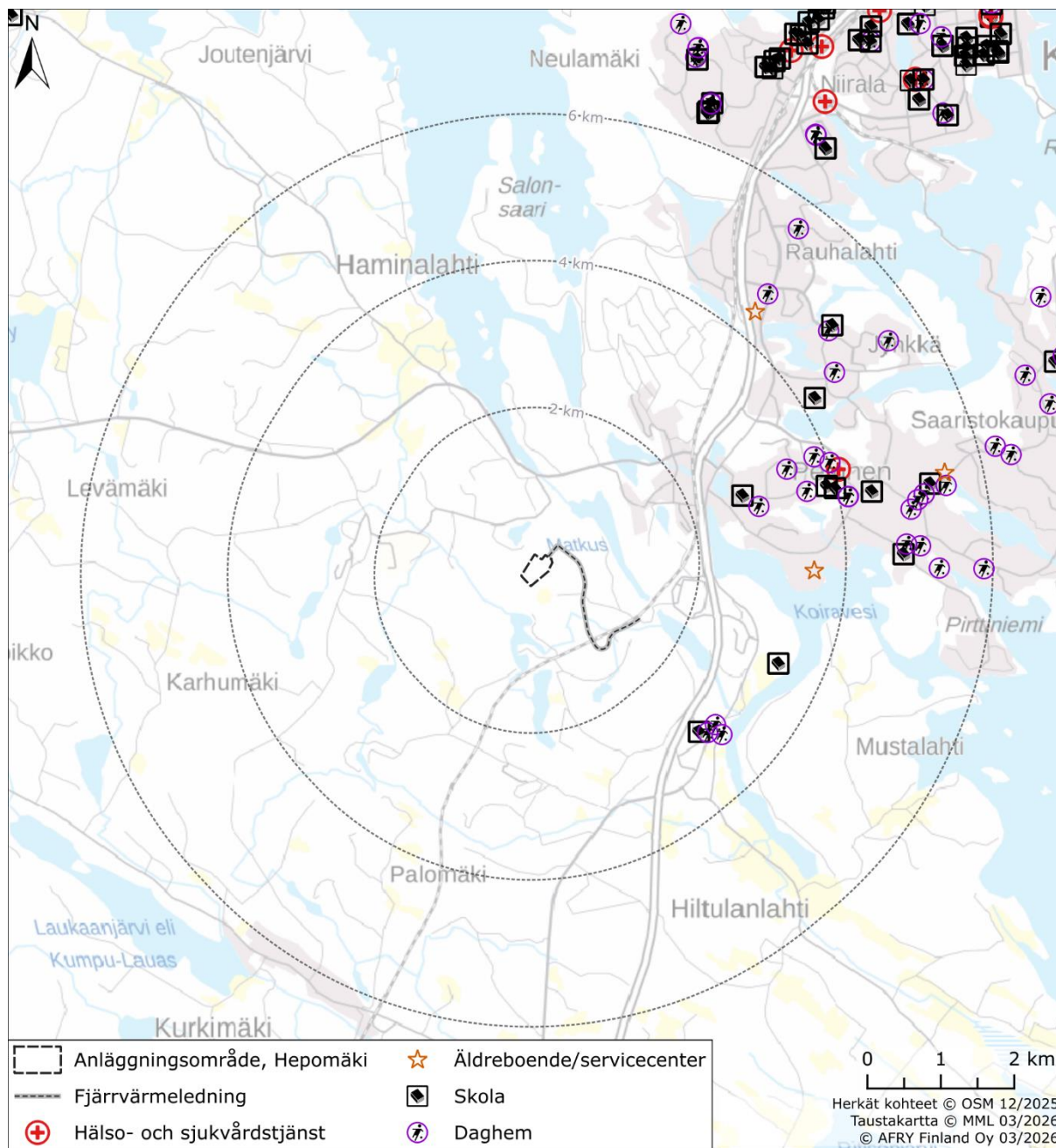
Antalet personer som bor i området runt anläggningsområdet i Hepomäki har beskrivits med avståndszoner (Tabell 12-2). Ungefär 3 200 personer bor inom tre kilometers avstånd från anläggningsområdet, cirka 16 000 personer inom fem kilometers avstånd och ungefär 110 500 personer inom 20 kilometers avstånd (Statistikcentralen 2025b). Inom en radie på hundra kilometer bor knappt 322 000 människor. De största befolkningskoncentrationerna är Kuopio, Siilinjärvi, Idensalmi, Varkaus och Pieksämäki inom en radie på mindre än 100 kilometer från projektområdena.

Tabell 12-1. Befolkning runt anläggningsområdet i Hepomäki inom olika avståndszoner.

Avståndet från anläggningsområdet i Hepomäki	Antal invånare (personer)
3 km	cirka 3 200
5 km	cirka 16 000
20 km	cirka 110 500
100 km	cirka 322 000

12.1.1.2 Andra känsliga objekt

De känsliga objekten närmast anläggningsområdet finns i Petonenområdet (Figur 12-3). Närmaste skola ligger ungefär 2,6 kilometer nordost från anläggningsområdets gräns, hälsostationen ungefär fyra kilometer bort i nordost och äldreboendet cirka 3,5 kilometer västerut. I området Hiltulanlahti, cirka tre kilometer sydost om anläggningsområdet, finns en skola och två daghem.



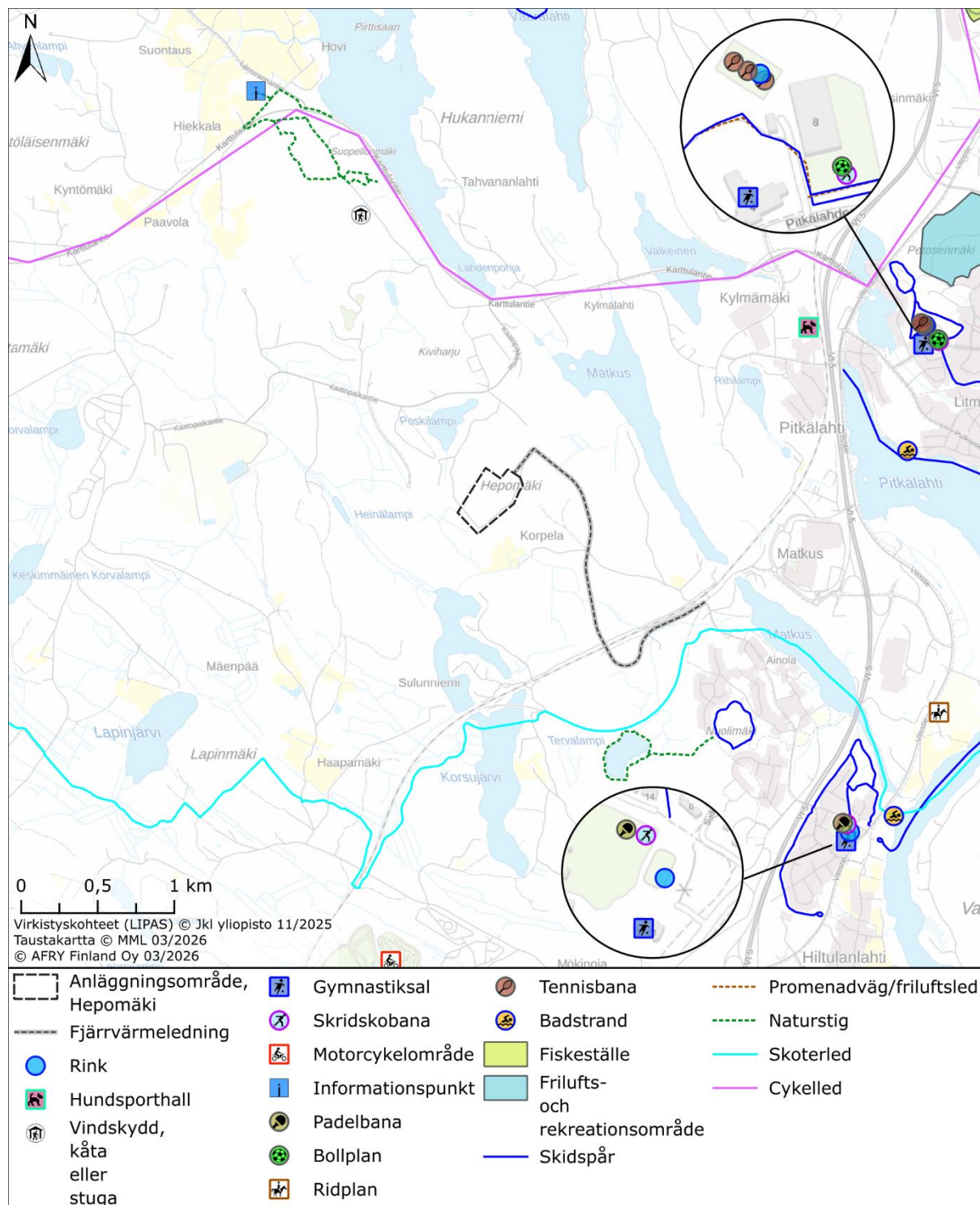
Figur 12-3. Känsliga objekt i närheten av projektområdet i Hepomäki.

12.1.1.3 Rekreation

I omedelbar närhet till anläggningsområdet i Hepomäki finns inga rekreationsleder eller -platser som förekommer i idrottens geografiska informationsregister (Universitetet i Jyväskylä 2025). Den närmaste rekreationsleden är en cykelled som ligger ungefär en kilometer norr om anläggningsområdet (Figur 12-4). Norr om anläggningsområdet ligger vindskyddet Haminalahti och en kulturstig ungefär två kilometer bort.

Söder om anläggningsområdet går en snöskoterled på drygt en kilometers avstånd (Figur 12-4). Snöskoterleden ligger söder om fjärrvärmeledningen, som närmast cirka 180 meter bort. Runt Tervalampi går en naturstig delvis i ett naturskyddsområde cirka 400 meter söder om fjärrvärmeledningen (cirka 1,8 km från anläggningsområdet).

Projektområdets miljö kan också användas för självständig rekreation, såsom att vistas i naturen, plocka svamp och bär.



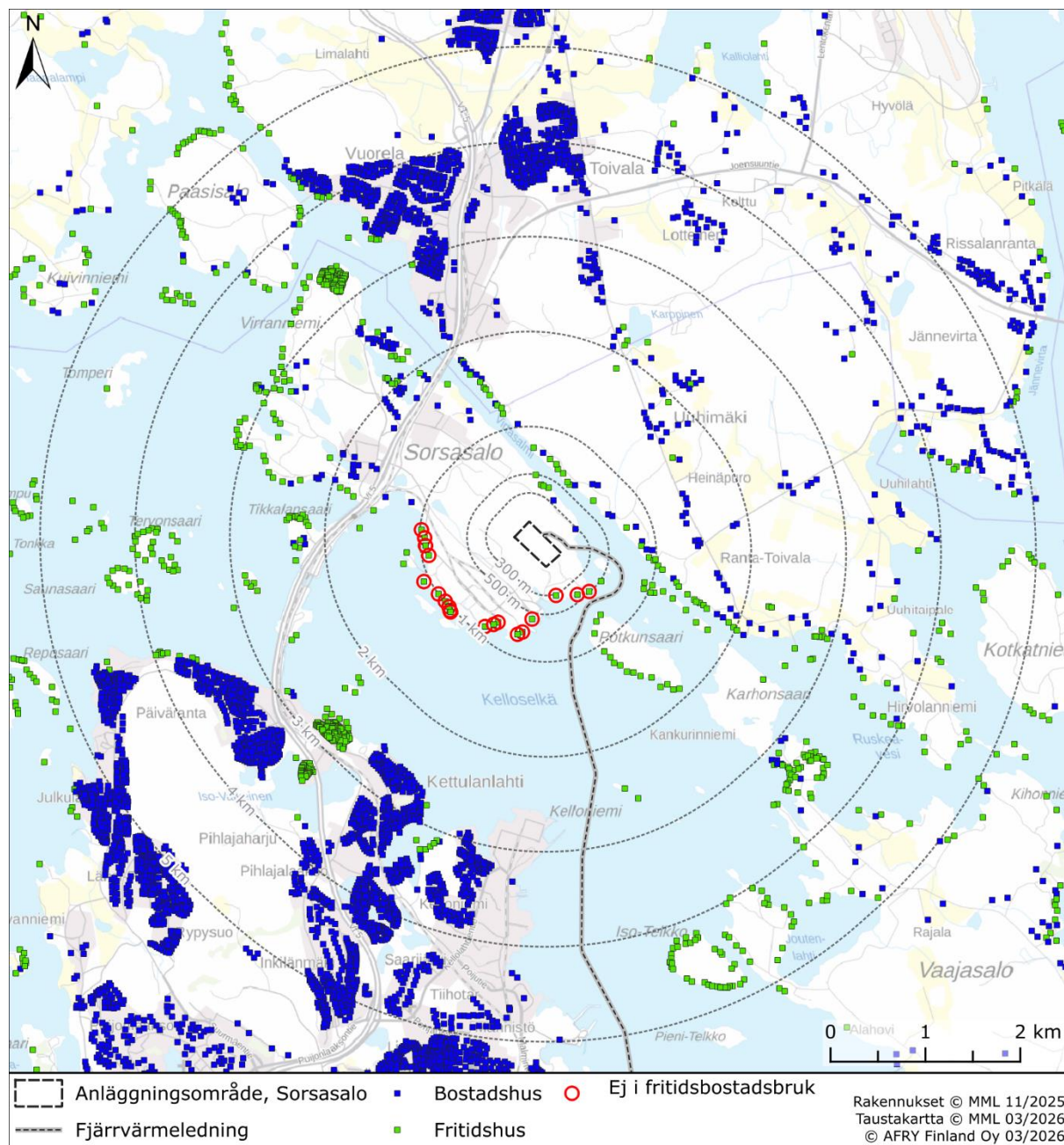
Figur 12-4. Rekreatiionsplatser och -leder i närheten av projektområdet i Hepomäki.

12.1.2 Sorsasalo

12.1.2.1 Bebyggelse

Närmaste enskilda bostadshus ligger cirka 280 meter nordost om anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket (Figur 12-5). Enskilda bostads- och fritidshus ligger på

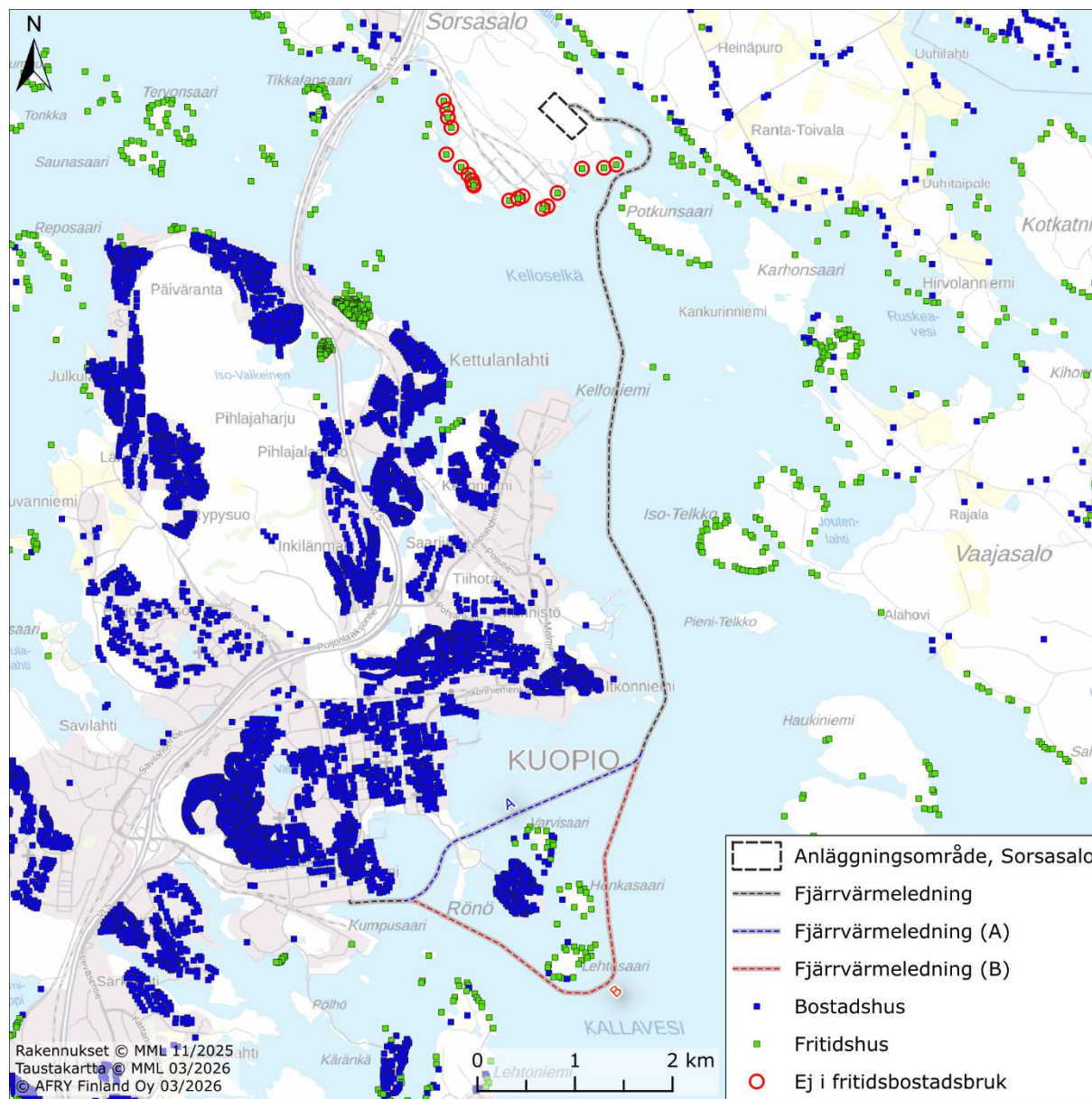
norra sidan av anläggningsområdet, som närmast cirka 330 meter bort. Fritidshuset på Mondi Powerflute Ab:s fastighet söder om anläggningsområdet ägs av Mondi och används inte som permanenta fritidshus. På norra stranden av Virtasalmi samt i sydvästra och nordvästra delarna av Sorsasalo finns särskilt fritidsbebyggelse. Inom en radie på tre kilometer finns bebyggelse särskilt i Vuorela-området i Siilinjärvi och på Kuopio stads sida vid Kettulanlahti.



Figur 12-5. Bebyggelse i närheten av anläggningsområdet i Sorsasalo.

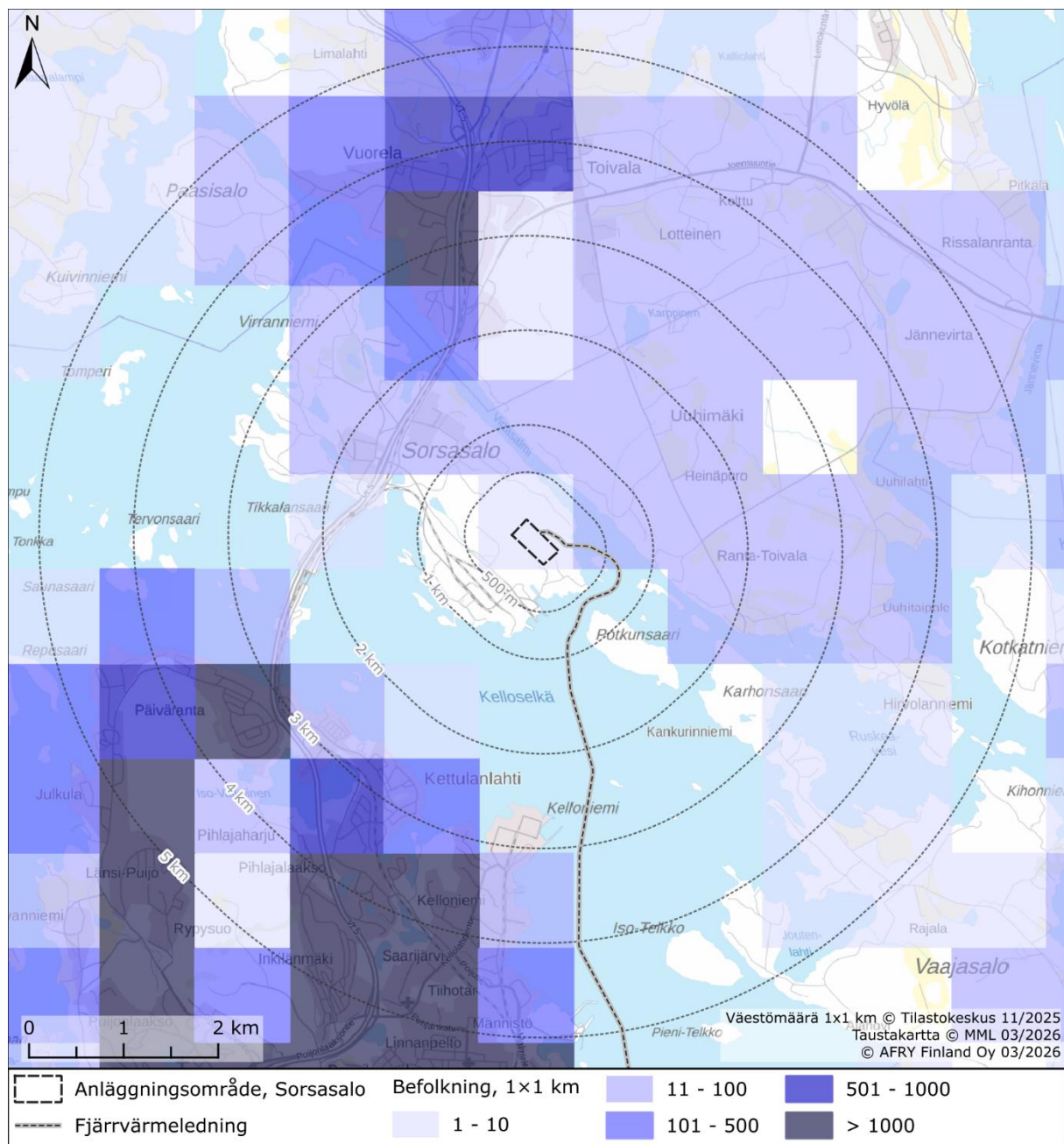
Det finns inga bostäder i omedelbar närhet av fjärrvärmeledningen. I Sorsasalo ligger det närmaste bostadshuset cirka 190 meter från fjärrvärmeledningen (Figur 12-5). I den inledande delen av fjärrvärmeledningen ligger fritidshuset på närliggande öar, såsom Lukosaari, Tervasaari och Potkunsaaari, som närmast ca 150 meter från fjärrvärmeledningen. I den södra delen av fjärrvärmeledningen på sträckan B ligger fritids- och

bostadsbyggnaderna i Lehtosaari som närmast drygt 65 meter från ledningen (Figur 12-6). I Haapaniemi ligger de närmaste bostadshusen cirka 75 meter från fjärrvärmeledningen.



Figur 12-6. Bebyggelse i projektområdet i Sorsasalo.

De mest tätbefolkade områdena i närheten av anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket ligger i Vuorela och Toivala i Siilinjärvi samt söder om anläggningsområdet i områdena Päiväranta, Västra Puijo och centrala Kuopio (Figur 12-7).



Figur 12-7. Befolkningen runt Sorsasalos anläggningsområde.

Antalet invånare i Sorsasalos anläggningsområde har beskrivits i avståndszoner (Tabell 12-2). Cirka 1 800 personer bor inom tre kilometers avstånd, cirka 18 000 inom fem kilometers avstånd och cirka 122 000 inom tjugo kilometers avstånd (Statistikcentralen 2025b). Cirka 307 000 människor bor inom hundra kilometers avstånd från projektområdet.

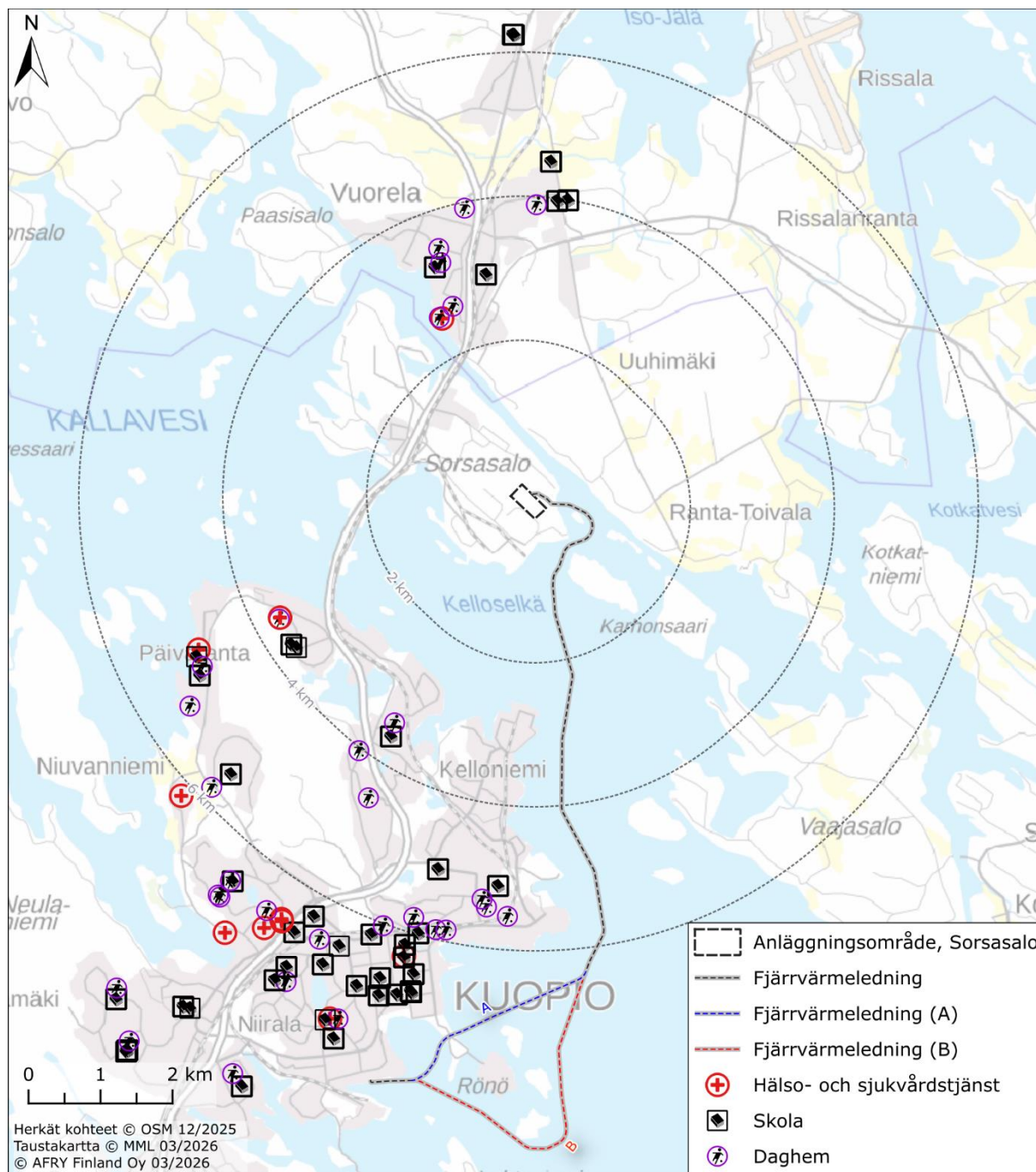
**Tabell 12-2. Antal invånare runt anläggningsområdet i Sorsasalo inom olika avståndszo-
ner.**

Avstånd från anläggningsområdet i Sorsasalo	Antal invånare (personer)
3 kilometer	cirka 1 800
5 kilometer	cirka 18 000
20 kilometer	cirka 122 000
100 kilometer	cirka 307 000

12.1.2.2 Andra känsliga objekt

I Vuorelaområdet i Siilinjärvi finns flera daghem, skolor och en hälsostation på ett avstånd av ungefär 2,5 kilometer nordväst–norr om anläggningsområdet (Figur 12-8). I Siilinjärvi, cirka fyra kilometer norr om anläggningsområdet, ligger två skolor och ett daghem. På Kuopio stads sida, cirka 3,5 kilometer sydväst om anläggningsområdet i Päivärantaområdet, finns två skolor, ett daghem och en mödravårdscentral. Söder om anläggningsområdet vid Kettulanlahti finns även en skola och ett daghem, ungefär 3,5 kilometer bort. I området Julkula och Västra Puijo finns skolor, daghem och ett sjukhus på som närmast cirka fem kilometers avstånd från anläggningsområdets gräns. I centrum av Kuopio och i Puijolaaksoområdet, drygt sex kilometer från anläggningsområdet, ligger flera sjukhus, skolor och daghem.

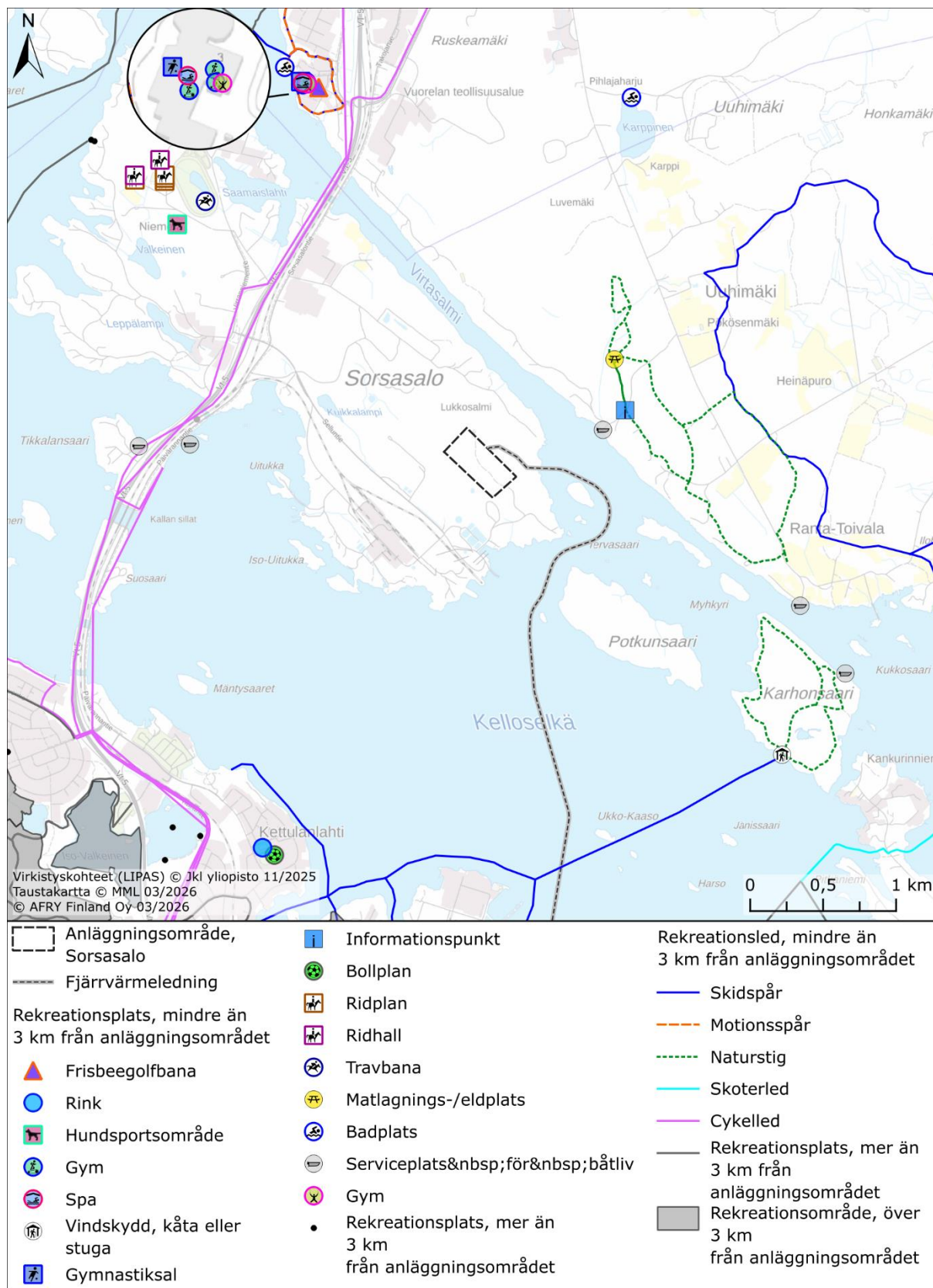
I den omedelbara närheten av fjärrvärmeledningen finns inga känsliga objekt (Figur 12-8).



Figur 12-8. Känsliga objekt i närheten av projektområdet i Sorsasalo.

12.1.2.3 Rekreation

På norra sidan av anläggningsområdet i Sorsasalo, vid Uuhimäki, finns en naturstig, en eldplats och en landstigningsplats för paddlare som ligger som närmast cirka 670 meter från kanten av anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket (Figur 12-9). Ett skidspår finns i Uuhimäki cirka 1,5 km bort. I nordvästra delen av Sorsasalo finns en travbana, ett hundidrottsområde, ridfält och en kanotbrygga. Avståndet från rekreationsområden till anläggningsområdet är som närmast drygt två kilometer. En cykelled går längs riksväg 5:n. På Tikkalansaari finns en sjösättningsramp, och öster om riksväg 5 finns en kanotbrygga cirka 1,7 km från anläggningens områdesgräns. I Karhonsaari sydost om projektområdet finns en naturstig, ett vindskydd och en båt brygga på cirka två kilometers avstånd från anläggningsområdet.



Figur 12-9. Rekreativleder och -mål i närheten av Sorsasalos anläggningsområde.

Fjärrvärmeledningen påverkar områdets rekreativ användning främst under byggtiden. Om byggtiden infaller under vinterperioden kan byggandet medföra tillfälliga

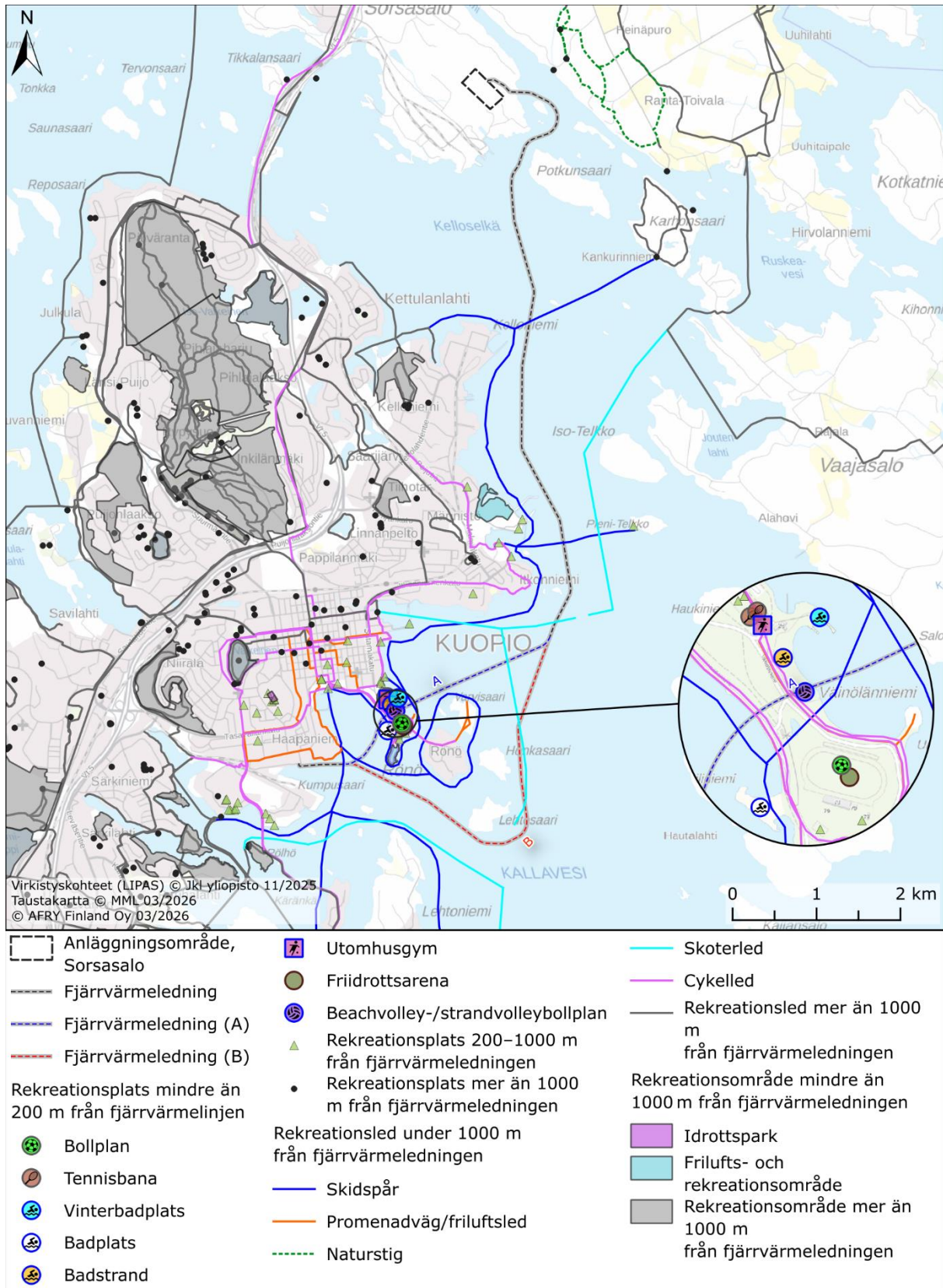
begränsningar för exempelvis rekreation på is, såsom snöskoterkörning eller skidåkning. Vid andra tillfällen kan kortvariga konsekvenser uppstå, till exempel för båtlivet.

Fjärrvärmeledningens sträckning korsar nätet av skidspår öster om Kelloniemi (Figur 12-9). Spåret korsar för andra gången ledningen öster om Honkalahti (Figur 12-10). På ön Pieni-Telkko finns ett vindskydd ungefär 850 meter öster om överföringsledningen. Snöskoterleden korsar överföringsledningen sydost om Itkonniemi.

Fjärrvärmeledningens sträckning A korsar snöskoterleden och förs i land i Väinölänniemi norr om beachvolleyplanen (Figur 12-10). Ledningen korsar cykelleden och motionsleden på Väinölänniemis östra och västra stränder. Vid Kuopionlahti korsar fjärrvärmeledningen skidspåret två gånger. Badplatsen i Keiliniemi ligger öster om fjärrvärmeledningens sträckning A, cirka 120 meter bort.

Fjärrvärmeledningens sträckning B korsar snöskoterspåret två gånger (Figur 12-10). Rönös skidspår ligger som närmast norr om fjärrvärmeledningens sträckning B på cirka 60 meters avstånd. De alternativa sträckningarna för fjärrvärmeledningarna möts söder om Haapaniemi och korsar skidspåret en gång innan de når Haapaniemi. Cykel- och friluftslederna ligger som närmast cirka 55 meter från fjärrvärmeledningen i Haapaniemi.

Förutom de fritidsleder och -mål som nämns i platsdatabasen för motion kan områdets omgivningar användas för självständig rekreation, såsom friluftsliv, båtliv, svamplockning och bärplockning.



Figur 12-10. Rekreatjonsleder och -mål i närheten av projektområdet i Sorsasalo.

12.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Projektets konsekvenser för människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel bedöms genom att utnyttja kvantitets- och kvalitetsmässiga bedömningar som uppstår i andra

konsekvensbedömningsdelar om bland annat konsekvenser för buller, vattendrag och trafik. Dessutom används annan relevant information från planeringen för att bedöma projektets egenskaper. I bedömningen betonas både de konsekvenser som bedöms vara betydande och de konsekvenser som människor upplever som betydande och som orsakar oro.

I bedömningen beaktas områdets nuvarande användning och de förändringar som projektet ger upphov till i förhållande till nuläget granskas. Som bakgrundsmaterial används uppgifter som beskriver projektområdet, som läget för bebyggelse och rekreationsområden samt så kallade känsliga objekt som daghem och skolor. Invånarnas och andra intressenters inställning till projektet klarläggs bland annat genom att utnyttja de synpunkter som framförts i MKB-programfasens samrådsmöte och i projektets uppföljningsgrupp. Dessutom behandlas synpunkter på bedömningsprogrammet samt diskussioner som förts vid möten och andra tillfällen för de boende som Kuopion Energia ordnat.

Konsekvenser för hälsan bedöms genom att jämföra projektets uppskattade konsekvenser med de hälsobaserade riktvärdena eller rekommendationerna för varje respektive konsekvens. Hälsan kan påverkas av till exempel trafik, buller, damm, vibrationer samt andra utsläpp i luften.

Gränsen för strålningsexponering som en individ i befolkningen får från normal drift av ett kärnkraftverk är 0,1 millisievert (161/1988, 22 b §) och vid planering av ett småskaligt kärnkraftverk beaktas att gränsvärdet underskrids. Den stråldos som orsakas av Finlands aktiva kärnkraftverk för invånarna i omgivningen har varit under en procent av den fastställda årsgränsen (Strålsäkerhetscentralen 2026). Bedömningen av de radioaktiva utsläppsmängderna från det småskaliga kärnkraftverket i normal drift kommer att jämföras med utsläppsgränserna och de faktiska utsläppen från de befintliga kärnkraftverken i Finland vid normal drift.

Strålningsexponeringen i undantags- och olycksituationer kommer att modelleras med beaktande av konsekvenserna av en allvarlig olycka, vilken beskrivs i kapitel 21.

Granskningsområdet av projektets konsekvenser för människor bestäms utifrån konsekvensernas geografiska omfattning. Huvudfokus för bedömningen ligger på den omedelbara miljön i projektområdet, eftersom de mest betydande konsekvenserna antas uppstå i projektets närområde under projektets driftstid.

13 MARK OCH BERGGRUND SAMT GRUNDTVATTEN

13.1 Nuläge

13.1.1 Markgrund

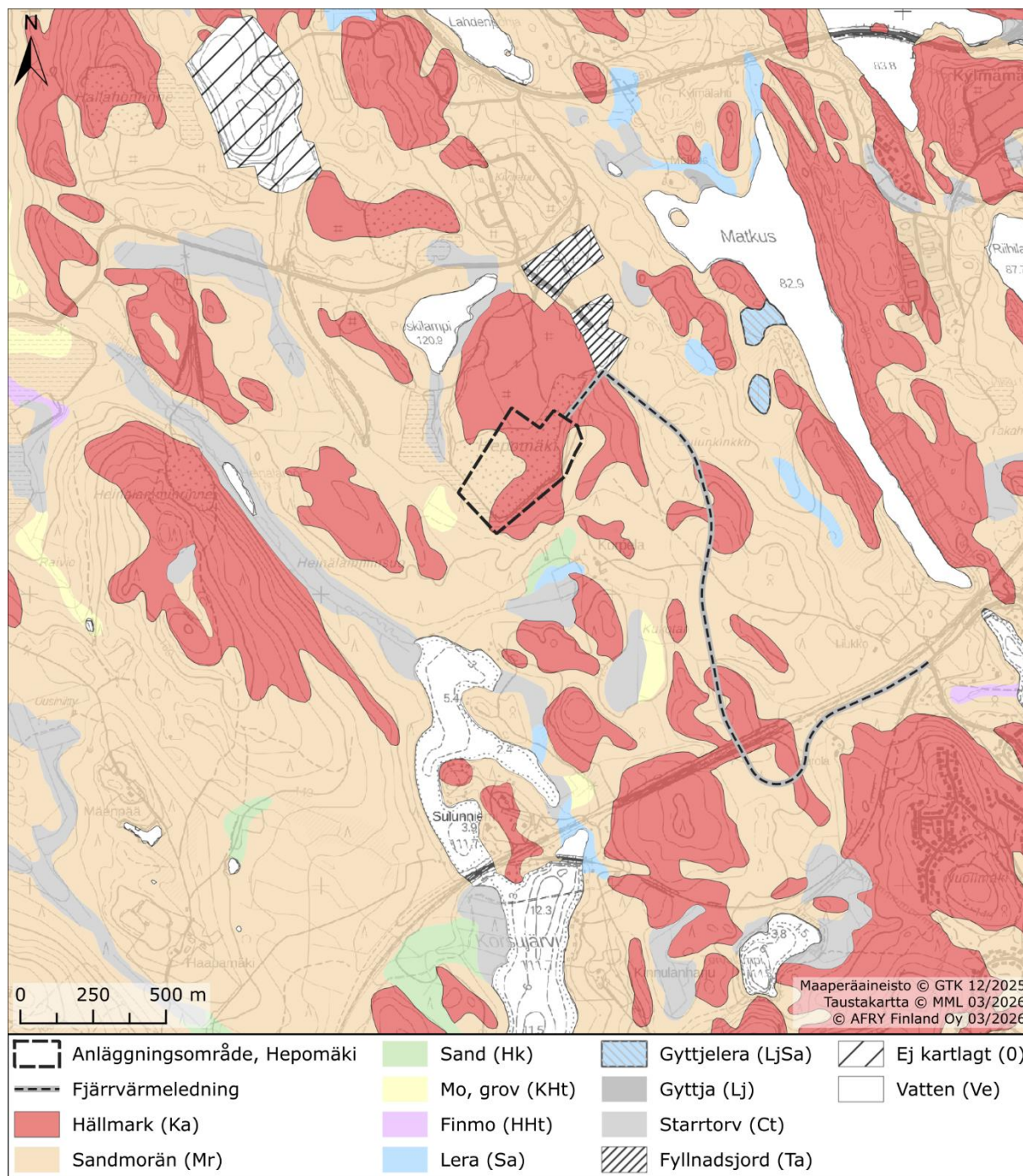
13.1.1.1 Hepomäki

På anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket har stenmaterial brutits och området är inte längre i naturtillstånd. Orörda områden som inte schaktats finns endast kvar vid anläggningsområdets sydvästra och sydöstra gränser samt i nordöstra delen. I den schaktade delen finns ett ungefär en meter tjockt lager av kross på berget (AFRY Finland Oy 2025e).

Enligt Geologiska forskningscentralens jordartskarta är markytan i området för det småskaliga kärnkraftverket täckt av sandmorän (Figur 13-1). Marken längs fjärrvärmeledningen består också av sandmorän. I området vid Sulunkinkku och järnvägsunderfarten visar kartan hållmark, vilket innebär att berget ligger mindre än en meter under markytan. (Geologiska forskningscentralen 2025a)

Enligt Geologiska forskningscentralens material om sura sulfatjordar (Geologiska forskningscentralen 2025b) förekommer inga sura sulfatjordar eller svartskiffer inom området för det småskaliga kärnkraftverket eller fjärrvärmeledningen. Det närmaste svartskiffret som tolkats från den elektromagnetiska kartan finns i Matkusområdet, cirka 790 m nordost om anläggningsområdet.

I närheten av projektets funktioner finns det inga nationellt värdefulla moränformationer eller vind- och strandavlagringar (Finlands miljöcentral 2025h).



Figur 13-1. Jordarterna i anläggningsområdet i Hepomäki och i fjärrvärmeledningens område samt deras omgivningar.

På den västra och norra sidan av anläggningsområdet finns objekt som är registrerade i informationssystemet för markens status (MATTI) som upprätthålls av Finlands miljöcentral (Finlands miljöcentral 2025i). Informationssystemet innehåller uppgifter om områden som eventuellt är förorenade, som har konstaterats vara förorenade, som har sanerats och som har konstaterats vara rena. Informationen uppdateras löpande, men den är inte nödvändigtvis helt aktuell. I Kuopio ansvarar Tillstånds- och tillsynsverket för uppdateringen av systemets uppgifter.

Rudus Ab:s stenbrott Hepomäki har identifieringsnumret 100300752 i informationssystemet för markens status (Finlands miljöcentral 2025j). På stenbrottet inträffade år 2013 ett

läckage i en eltransformator, varefter räddningstjänsten åkte till platsen för att konstatera läget, och den oljeförorenade marken sanerades nästa dag genom massbyte (Wallenius, J. 2025).

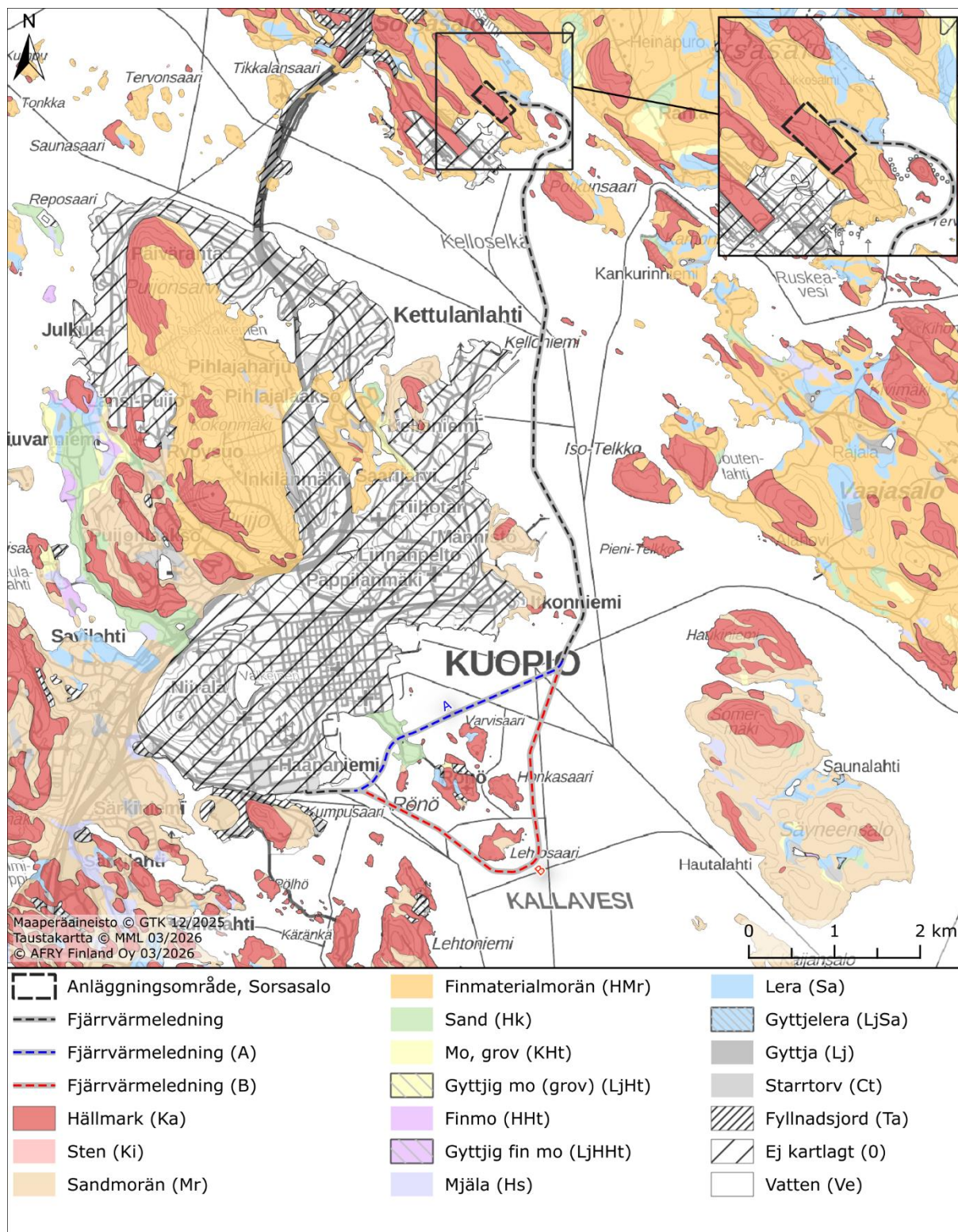
Asfaltsanläggningen som ligger cirka 100 meter norr om anläggningsområdet har i databasen identifieringsnumret 100323099 (Finlands miljöcentral 2025k). Från platsen togs år 2005 bort cirka 92 ton jordar starkt förorenade med petroleumkolväten (Wallenius, J. 2025).

13.1.1.2 Sorsasalo

Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket ligger på en bergshöjd i naturtillstånd där jordtäcket, som består av finkornig morän, är tunt, 0–2 meter (AFRY Finland Oy 2025e). Enligt Geologiska forskningscentralens jordartskarta (Geologiska forskningscentralen 2025a) är tjockleken av finkornig morän över en meter i den nordöstra kanten av anläggningsområdet. På fjärrvärmeöverföringens sträckning är marken nära anläggningsområdet finkornig morän, vid stranden av Kallavesi finns lera och på Väinölänniemi söder om Kuopios centrum finns det sand (ruttalternativ A) (Figur 13-2). I andra områden går rörledningens sträckning under vatten på botten av Kallavesi. De tillgängliga uppgifterna om bottensediment presenteras i kapitel 14.1.5. Marken i området där fjärrvärmeanslutningen förs i land vid Haapaniemi kraftverk har inte kartlagts av Geologiska forskningscentralen.

Enligt Geologiska forskningscentralens material om sura sulfatjordar (Geologiska forskningscentralen 2025b) förekommer det inga sura sulfatjordar inom anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket eller inom området för överföringsledningen för fjärrvärme. Det närmaste svartskifferlagret som tolkats från den elektromagnetiska kartan ligger i Virtasalmiområdet cirka 600 m i nordost från anläggningsområdet och 300 m nordost om fjärrvärmeledningen.

I närheten av projektets verksamheter finns inga nationellt värdefulla moränformationer eller vind- och strandavlagringar. (Finlands miljöcentral 2025h)



Figur 13-2. Jordarterna i Sorsasalos anläggningsområde och fjärrvärmeledning samt deras omgivningar.

Sydväst om anläggningsområdet finns ett objekt registrerat i det markstatussystem (MATTI) som förvaltas av Finlands miljöcentral (Finlands miljöcentral 2025i). Informationssystemet innehåller uppgifter om områden som eventuellt är förorenade, som har konstaterats vara förorenade, som har sanerats och som har konstaterats vara rena. Informationen uppdateras löpande, men den är inte nödvändigtvis helt aktuell.

Objektet som ligger sydväst om anläggningsområdet är fabriken Mondi Powerflute Oy, som i systemet för jordmånsstatus finns registrerad under det gamla ägarskapet som Metsä-Serla, med namnet och identifieringsnumret för Savon Sellu Oy 100322141. Fabriken gamla deponi togs ur bruk 2001, varefter den landskapsanpassades. På fastigheten 297-430-1-97 finns ett behov av utredning och vid markarbete eller förändringar i markanvändningen ska kontakt tas med tillsynsmyndigheten då förhöjda halter av skadliga ämnen i marken har konstaterats på tomten. (Finlands miljöcentral 2025I).

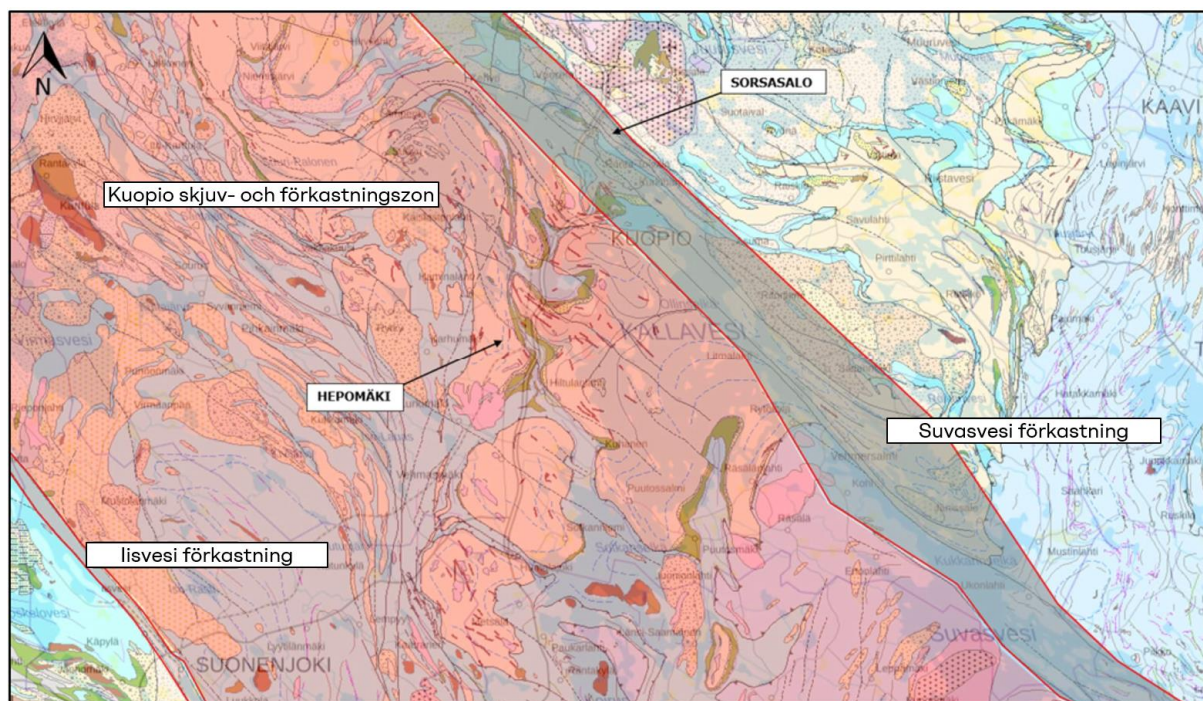
Fjärrvärmeledningens sträckning går över den nämnda fabriken fastighet längs en sträcka om cirka 100 meter vid stranden av Kallavesi.

Det gamla slamområdet vid fabriken restaurerades år 2001. Dessutom undersöktes områdets mark och sediment år 2002, då innehöll endast sedimentet föroreningar i betydande koncentrationer. Savon Sellus tomt undersöktes år 2003. Baserat på resultaten konstaterades inget behov av omedelbara ytterligare åtgärder. (Wallenius, J. 2025)

13.1.2 Berggrund

Projektets verksamheter finns i Kuopio skjuv- och förkastningszon, som är ungefär 50 kilometer bred (Figur 13-3), och som kallas Brahestad-Ladogazonen. I det nordöstra hörnet av zonen går den så kallade Suvasvesi-förkastningen, och i det sydvästra hörnet den så kallade Iisvesi-förkastningen. (AFRY Finland Oy 2025e)

AFRY Finland Oy gjorde 2025 en byggbarhetsutredning för områdena Hepomäki och Sorsasalo (AFRY Finland Oy 2025e, AFRY Finland Oy 2025f), där man undersökte bergkvaliteten i de alternativa placeringsplatserna för projektet. Avgränsningarna för det undersökta området skiljde sig något från projektområdena i miljökonsekvensbedömningen (se kapitel 13.1.3). Som en följd av detta ligger undersökningspunkterna i Hepomäki något norr om det nuvarande småskaliga kärnkraftverkets anläggningsområde. Undersökningspunkterna i Sorsasalo ligger i det nuvarande anläggningsområdets centrala och sydöstra delar.



Figur 13-3. Projektets alternativa platser för SMR-anläggningen samt Kuopios skjuv- och förkastningszon. (bildkälla: AFRY Finland Oy 2025e)

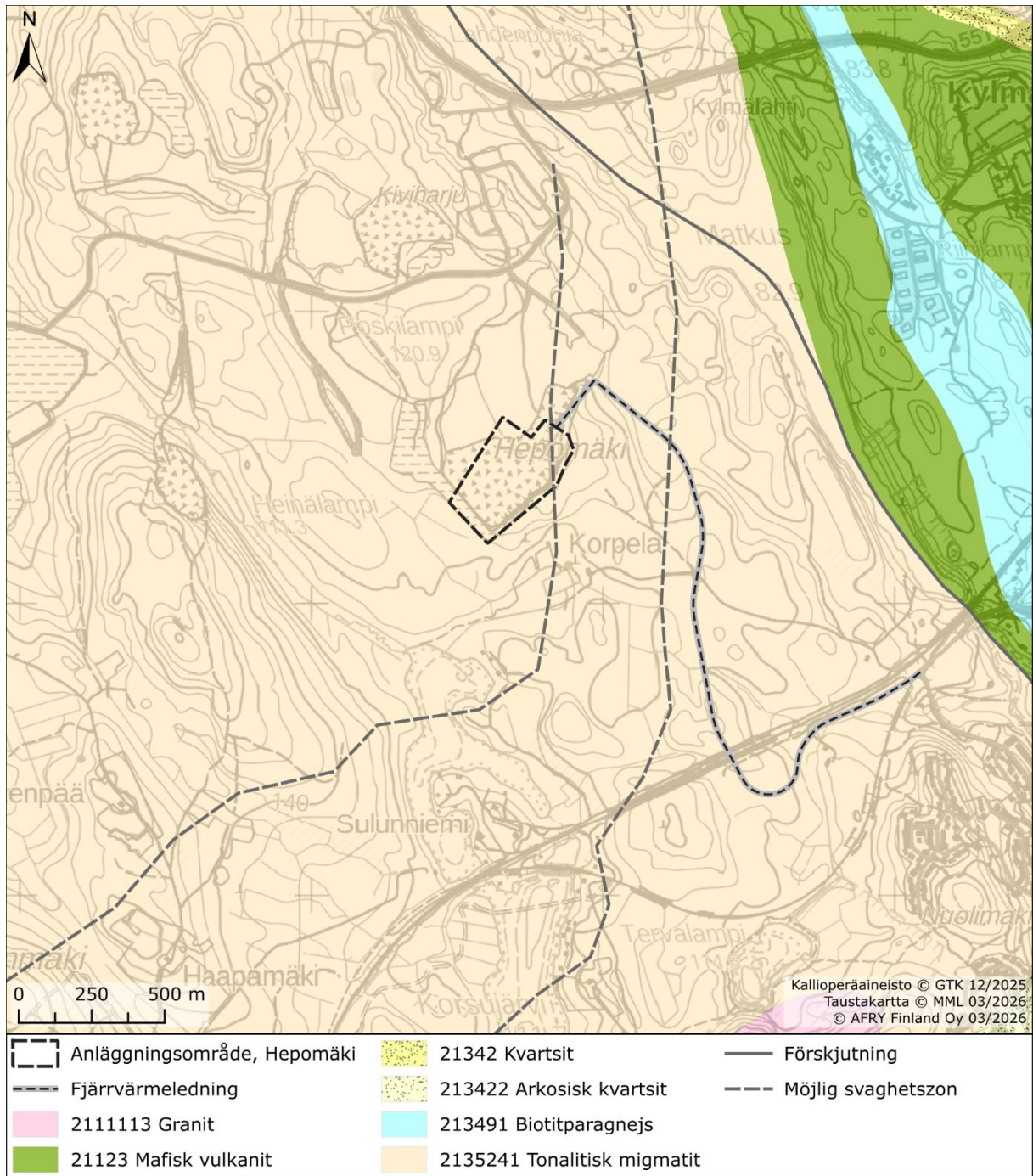
13.1.2.1 Hepomäki

Enligt berggrundskartan från Geologiska forskningscentralen (Geologiska forskningscentralen 2025c) är bergarten i anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket och området för fjärrvärmeöverföringsledningen tonalitisk migmatit (Figur 13-4).

Grus- eller bergmaterial har schaktats ut från anläggningsområdet, och området är inte längre i naturtillstånd. Den eventuellt mer spruckna ytan på berget har schaktats bort. Skiffrigheten i området är typiskt riktad nord-syd eller nordväst-sydost och är nästan lodrät. Genom anläggningsområdet har Geologiska forskningscentralen tolkat en nord-sydlig struktur baserad på magnetiska data (Figur 13-4), vilket är en möjlig svaghetszon. I Hepomäki stenbrott identifierades, förutom sprickor i skifferriktningen, även en huvudsprickriktning i ungefär öst-västlig riktning som är nästan lodrät samt en svagt lutande sprickriktning som lutar mot sydost-syd. Baserat på bygghetsutredningens resultat konstaterades bergkvaliteten i Hepomäki vara måttlig till god. (AFRY Finland Oy 2025e)

I Matkusområdet har en nordväst-sydostlig obestämd förkastning markerats i Geologiska forskningscentralens berggrundsmaterial i skala 1:200 000 (Geologiska forskningscentralen 2025c).

Det finns inga nationellt värdefulla bergsområden eller blockområden av riksintresse i närheten. Närmaste sådant område (mycket värdefullt klippområde, Korsunmäen bergsområde) ligger cirka 500 meter söder om ledningen för fjärrvärmeöverföring. (Finlands miljöcentral 2025h)



Figur 13-4. Bergarter på anläggningsområdet i Hepomäki och fjärrvärmeöverföringsledningen samt eventuell svaghetszon och obestämd förkastning i deras omgivning.

13.1.2.2 Sorsasalo

Enligt Geologiska forskningscentralens berggrundskarta (Geologiska forskningscentralen 2025c) är bergarten i området för SMR-anläggningen tonalit (Figur 13-5).

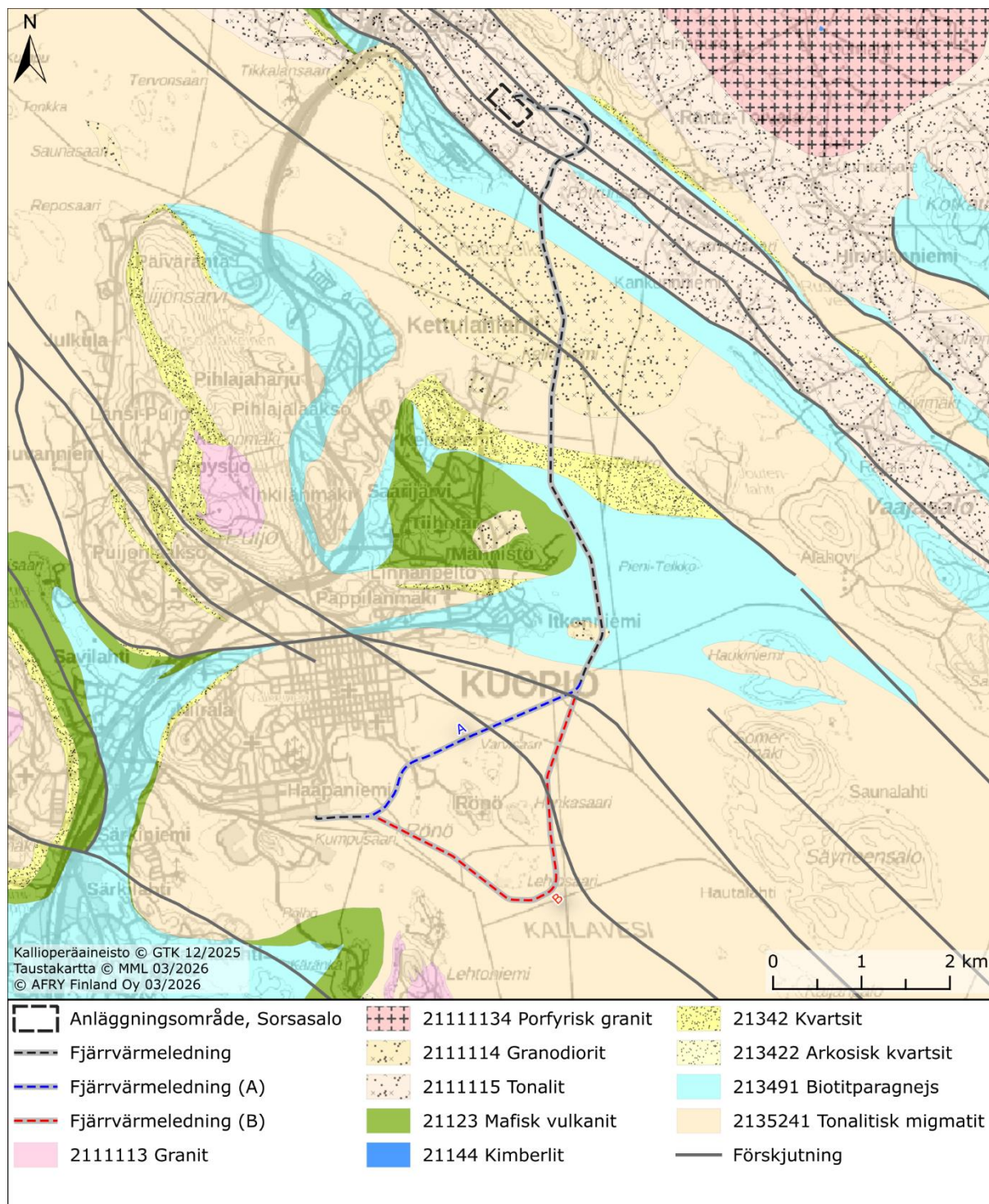
Skiffriheten i området följer huvudsakligen riktningen för Suvasvesi-förkastningen och är därför nordväst-sydöstlig och nästan vertikal. Vid terrängbesöket i samband med byggbarhetsutredningen observerades, utöver sprickor i skiffrihetens riktning, även en nästan vinkelrät, lodrät riktning på sprickorna i förhållande till skiffriheten. Ingen spricka i horisontellt eller lågt lutande läge kunde observeras på berg i dagen i terrängen. Sprickbildningen i den horisontella bergytan syns dock tydligt på de sprängda bergväggarna, cirka

300 meter nordväst om platsen för det småskaliga kärnkraftverket. Baserat på undersökningsuppgifterna tolkades berget i Sorsasalo, med undantag för ytskikten och smala, djupa sprickzoner, som hel, och bedömdes ha en bergkvalitet som åtminstone är måttlig. (AFRY Finland Oy 2025e)

Delar av Suvasvesi-förkastningen har tolkats av Geologiska forskningscentralen på båda sidor om projektområdet i Sorsasalo (Figur 13-5). Det starkaste beviset på en sådan är den smala, avlånga och över 10 meter djupa Virtasalmi nordost om Sorsasalo, som troligen har bildats längs en sådan förkastningslinje. De tolkade positionerna för förkastningslinjerna är indikativa. (AFRY Finland Oy 2025e)

Enligt Geologiska forskningscentralens berggrundskarta (Geologiska forskningscentralen 2025c) är bergarterna inom området för fjärrvärmeöverföringsförbindelsen glimmerskiffer, granodiorit, tonalitisk gnejs, kvartsit och biotitparagnejs (Figur 13-5).

Det finns inga nationellt värdefulla bergsområden eller blockområden av riksintresse i närheten. Det närmaste sådant område (ett mycket värdefullt bergsområde, Vierunmäki) ligger cirka 13 kilometer sydost om det småskaliga kärnkraftverkets anläggningsområde. (Finlands miljöcentral 2025h)



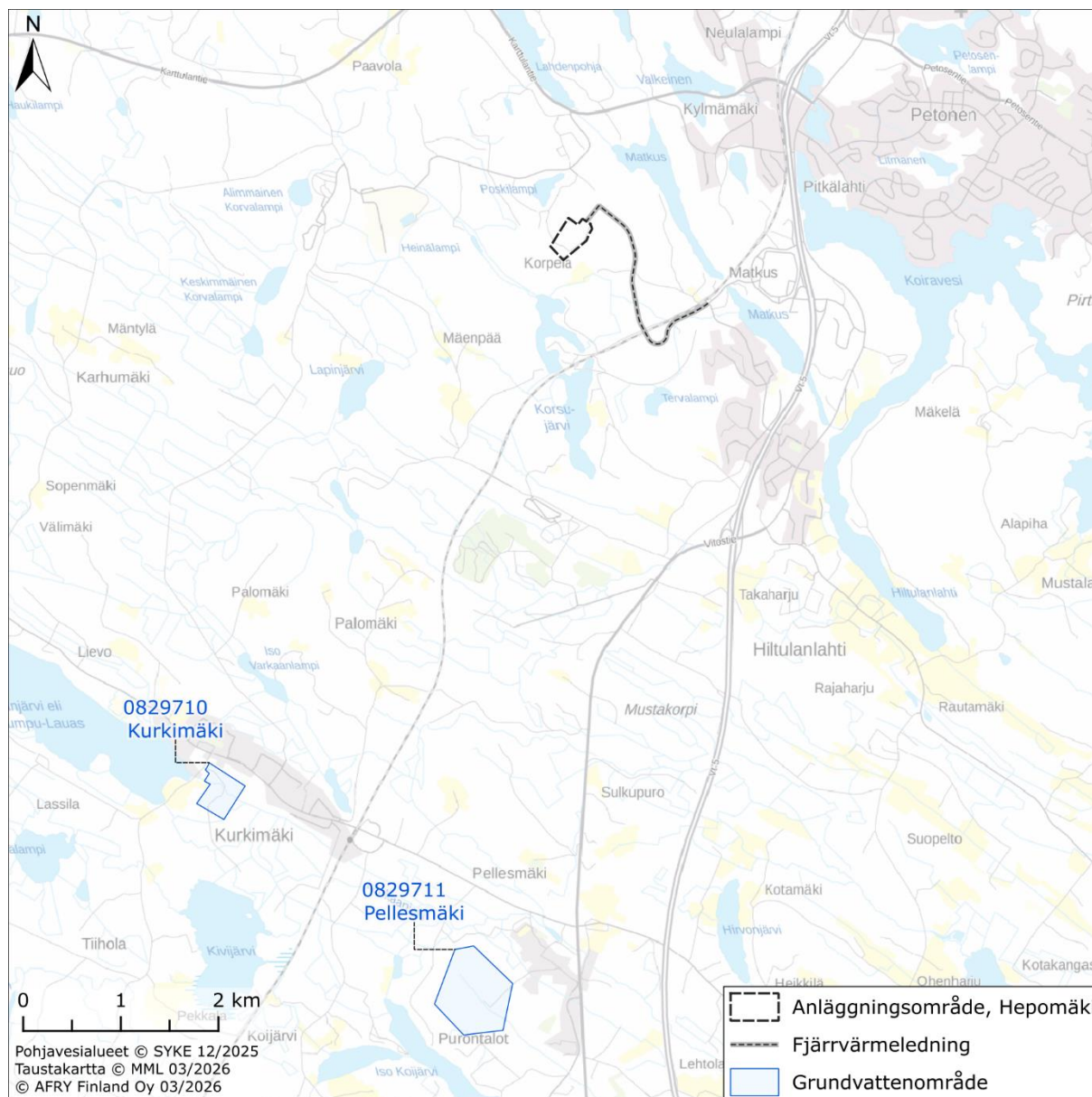
Figur 13-5. Bergarter och förkastningar vid Sorsasalos anläggningsområde och i fjärrvärmeöverföringsledningerna samt deras omgivning.

13.1.3 Grundvatten

Varken anläggningsområdet i Hepomäki eller överföringsledningen för fjärrvärme ligger inom klassificerat grundvattenområde (Finlands miljöcentral 2025m). Det närmaste klassificerade grundvattenområdet är Kurkimäki (klass 1, id 0829710), cirka 6,2 kilometer sydväst om anläggningsområdet i Hepomäki och fjärrvärmeledningens sträckning (Figur 13-6). Grundvattenområdet Pellesmäki (klass 1E, nummer 0829711) ligger 7,0 kilometer

söder om anläggningsområdet och 6,4 kilometer söder om fjärrvärmeöverföringsledningen (Figur 13-6).

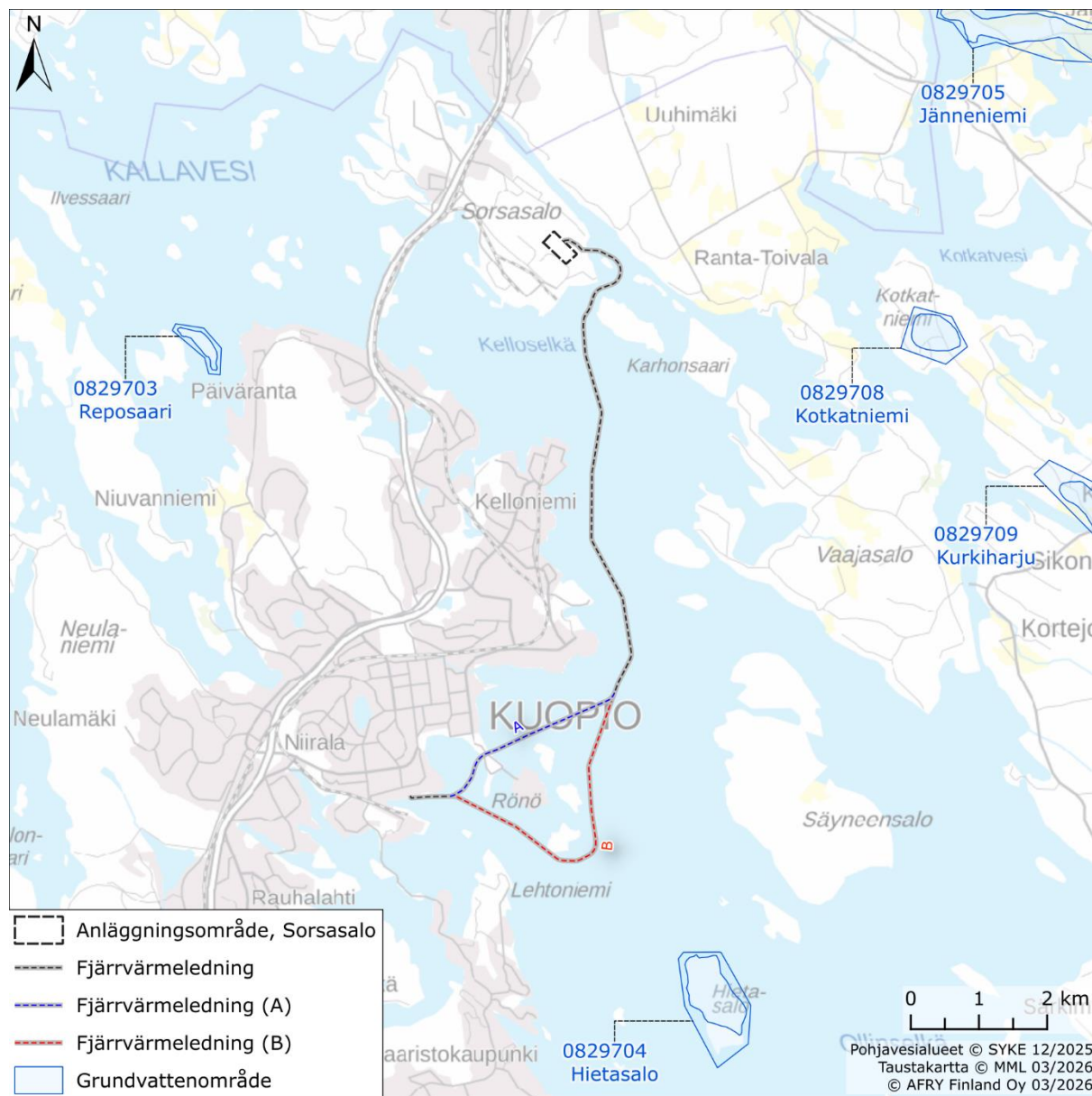
På terrängkartan från Lantmäteriverket finns en källa markerad cirka 200 meter sydost om anläggningsområdet i Hepomäki (Lantmäteriverket 2025a). Det finns inga källor inom eller i närheten av området för fjärrvärmeledningen.



Figur 13-6. Grundvattenområden närmast projektområdet i Hepomäki.

Varken anläggningsområdet i Sorsasalo eller överföringsledningen för fjärrvärme ligger inom klassificerat grundvattenområde (Finlands miljöcentral 2025m). Det närmaste klassificerade grundvattenområdet är Hietasalo (klass 1, identifierare 0829704), cirka 2,0 kilometer sydost om fjärrvärmens överföringsledning. Grundvattenområdet Kotkatniemi (klass 1, ID 0829708) ligger cirka 4,9 kilometer öster om Sorsasalos anläggningsområde och 4,2 kilometer öster om fjärrvärmeöverföringsledningen (Figur 13-7). Grundvattenområdet Reposaaari (klass 2, identifierare 0829703) ligger 5,0 kilometer väster om

anläggningsområdet (Figur 13-7). Enligt kartgranskningen finns det inga källor på anläggningsområdet i Sorsasalo eller i dess närhet (Lantmäteriverket 2025a).



Figur 13-7. Grundvattenområden i närheten av projektområdet i Sorsasalo.

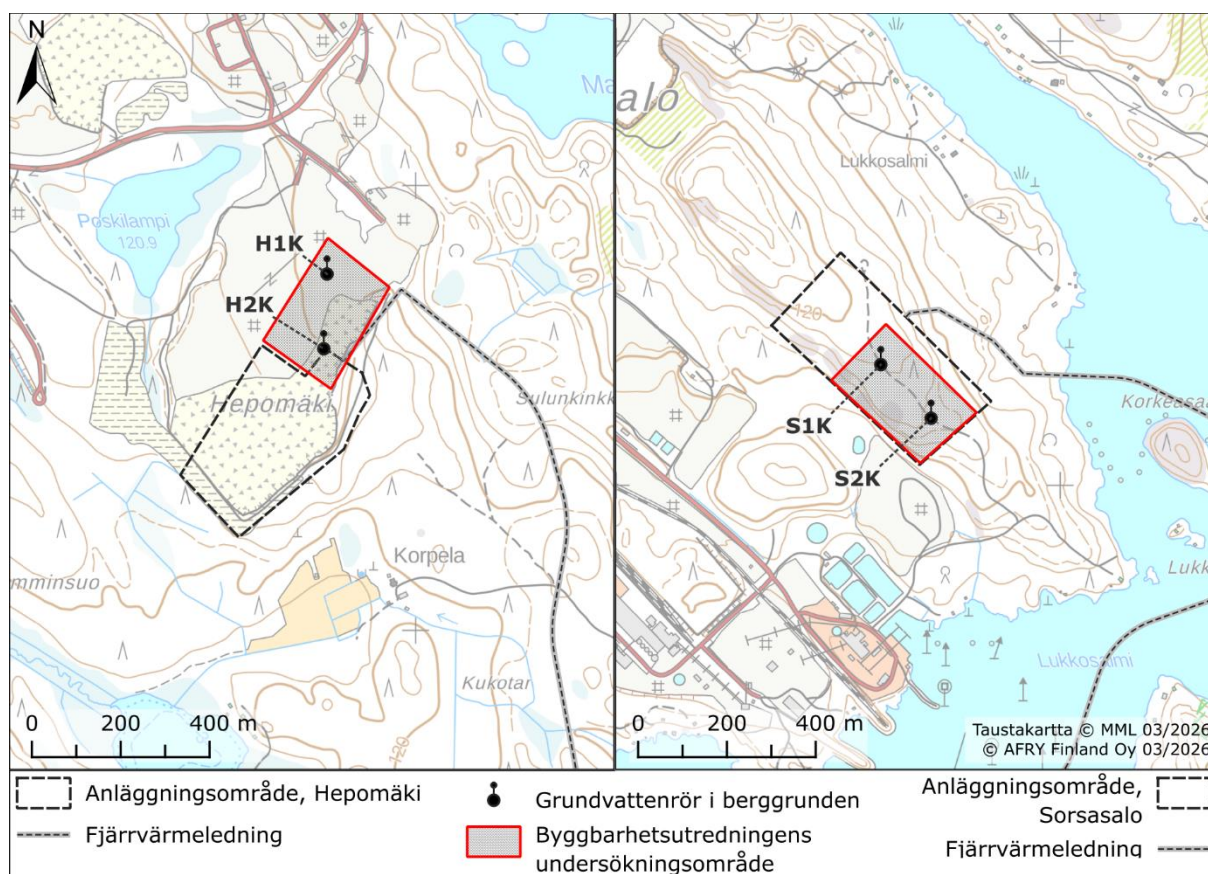
På inget av de alternativa placeringsområdena för det småskaliga kärnkraftverket bedöms det förekomma någon betydande mängd markgrundvatten, eftersom det bara finns ett tunt jordlager ovanpå berget.

I samband med byggbarhetsutredningen år 2025 (AFRY Finland Oy 2025f) installerades i undersökningsborrhålen på båda anläggningsområdena cirka 50 meter djupa berggrundvattenrör, från vilka man kan mäta grundvattennivån i berggrunden och ta grundvattenprover. Grundvattenrör möjliggör övervakning av grundvattenförhållanden före schaktning och under byggtiden.

Grundvattenytan i de grundvattenrör som installerats i undersökningsborrhålen (Figur 13-8) ligger enligt de preliminära mätresultaten på +117,11 vid Hepomäki H1K (1,61 meters djup från markytan) och på +119,70 vid H2K (3,73 meter). I Sorsasalo är

grundvattenytan i grundvattenröret S1K på nivån +110.47 (6,13 meter). I grundvattenröret S2K i undersökningspunkt S2 finns ett hinder på fyra meters djup som förhindrar mätning. Grundvattennivån nåddes inte ovanför den här punkten. (AFRY Finland Oy 2025f)

Enligt byggbarhetsutredningen förekommer det öppna sprickor i berggrunden i både Hepomäki och Sorsasalo, främst i bergets yta. Berggrundens vattentäthet och därigenom sprickbildning samt rösigthet undersöktes i samband med byggbarhetsutredningen genom en mätning av vattenförbrukningen där vatten pumpas under tryck i borrhålet och vattenförbrukningen följs. Vattenåtgången till öppna sprickor i Hepomäki är låg, så sprickornas vattenledningsförmåga är liten. I Hepomäki är berggrundens sprickighet och öppna sprickor begränsade till bergytans övre delar, upp till ett djup av 2–3 meter. Djupare ner är berget fast och helt. Vid undersökningspunkten S2 i Sorsasalo förekommer mer omfattande sprickbildning endast i det översta sexmetersavsnittet. Smala sprickzoner förekommer även längre ner. Den höga vattenåtgången på Sorsasalo i bergets övre del, ned till 21 meters djup, kan kopplas till enskilda öppna sprickor med stor vattengenomsläpplighet. Större vatteninflöden är inte förknippade med sprickor som förekommer djupare i berggrunden (öppna sprickor), och berggrundens hydrauliska konduktivitet är liten. (AFRY Finland Oy 2025e, AFRY Finland Oy 2025f)



Figur 13-8. Anläggningsområdena i Hepomäki och Sorsasalo samt läget för grundvattenrören i berg som installerats där i byggbarhetsutredningen år 2025. Undersökningsområdet för byggbarhetsutredningen är det ursprungliga förslaget till anläggningsområde, som har förändrats på båda anläggningsplatserna baserat på rekommendationerna i byggbarhetsutredningen. I Hepomäki har anläggningsområdet också förändrats något från vad bilden visar i takt med att detaljplaneringen har framskridit.

Brunnar

Det närmaste bostadshuset till anläggningsområdet i Hepomäki ligger söder om området på cirka 270 meters avstånd och de närmaste fritidshusen söder om anläggningsområdet på cirka 350 meters avstånd (avsnitt 12.1.1). Fjärrvärmeledningen går främst i obebyggt område (Figur 12-1). I Purola ligger de närmaste bostadshusen cirka 65–100 meter från fjärrvärmeledningen.

Det närmaste bostadshuset till anläggningsområdet i Sorsasalo ligger cirka 280 meter nordost om området (se kapitel 12.1.2). Dessutom finns enstaka bostads- och fritidshus på norra sidan av anläggningsområdet, som närmast ungefär 300 meter bort (Figur 12-5).

Enligt karttjänsten för Kuopio stad (Kuopio stad 2025n) ligger de ovan beskrivna närmaste byggnaderna i områden som inte omfattas av vattenförsörjningen. Det finns inga tillgängliga uppgifter om privata brunnar i dessa områden.

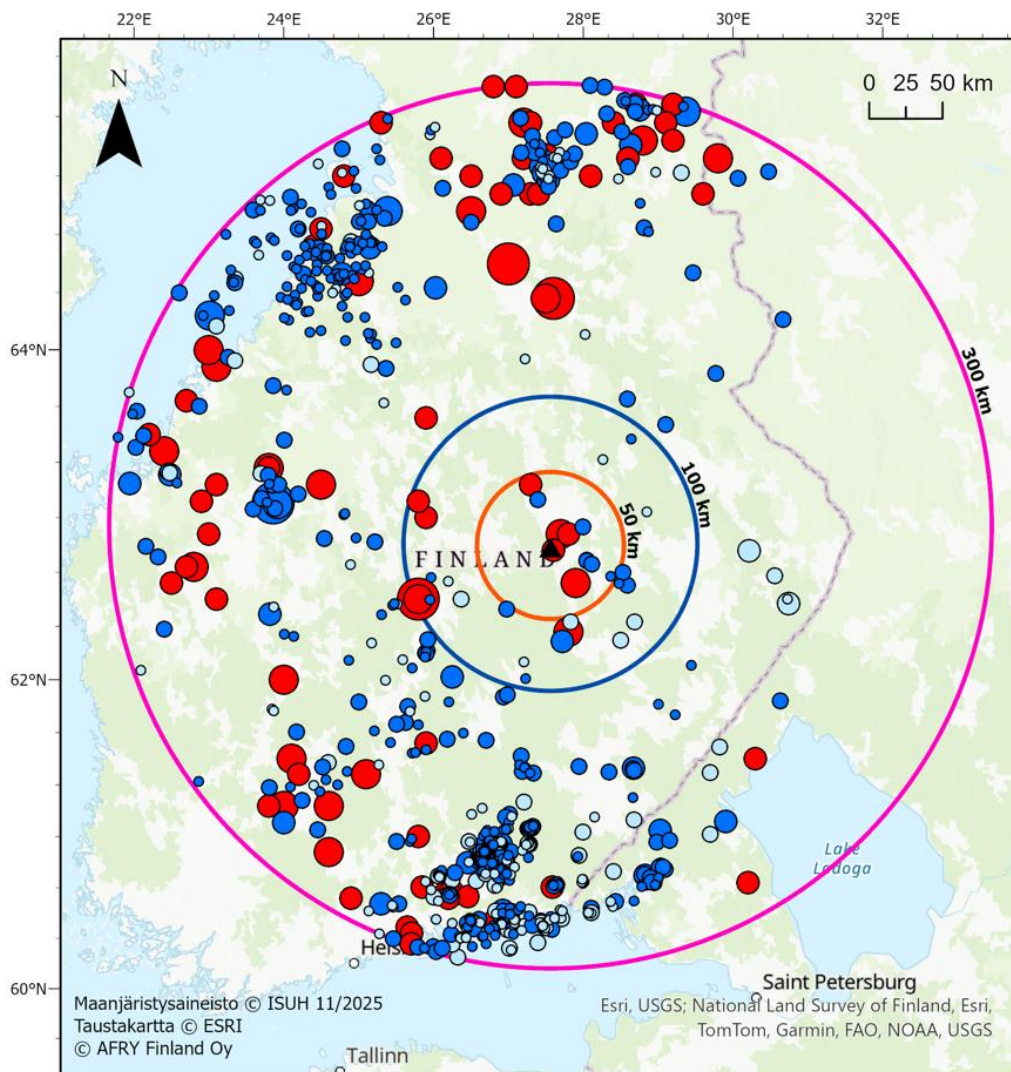
13.1.4 Seismicitet

Berggrunden i båda projektområdesalternativen är en del av Fennoskandiska skölden. Generellt betraktas sköldområdena som både seismiskt stabila och lågaktiva. Jordbävningarna i närheten av projektområdena beror huvudsakligen antingen på spänningar orsakade av den mittatlantiska ryggens spridning eller landhöjningen som sker till följd av inlandsisens smältning. Även om anläggningsplatserna ligger geografiskt mycket nära varandra finns det små skillnader i insamlade seismiska data när man undersöker området inom en radie på 300 kilometer kring anläggningsplatserna. Den största delen av jordbävningarna som har inträffat runt båda anläggningsplatserna har lokaliserats till områdena Kuusamo och Norra Österbotten samt särskilt till Kymmenedalen, till rapakivizonen där jordbävningsserier är vanligt förekommande.

För båda anläggningsplatserna har en undersökning av den naturliga seismiska aktiviteten genomförts och en egen katalog över de jordbävningar som finns i FENCAT, den jordbävningsskatalog som upprätthålls av Seismologiska institutet vid Helsingfors universitet, har samlats in (Ahjos & Uski 1992, ISUH 2025, AFRY Finland Oy 2025g). Katalogerna innehåller historiska jordbävningar, det vill säga som inträffade före 1971, samt jordbävningar som observerats med seismiska mätinstrument. Platserna och magnituderna för historiska jordbävningar baserar sig endast på kännbara vibrationer och ljudobservationer som människor gjort samt eventuella skador på byggnader. Av den anledningen finns det större osäkerheter kopplade till deras positioner och magnituder jämfört med senare observationer. Det finska seismiska observationsnätet har också moderniserats och kompletterats under sin livscykel (Kortström m.fl. 2015). Därmed har tröskeln för att upptäcka seismiska händelser samt noggrannheten förbättrats avsevärt. Endast jordbävningar för vilka magnitud, plats och djup hade angetts användes i undersökningen. Jordbävningssdata för Hepomäki innehöll 1155 fall och för Sorsasalo 1172 fall från granskningsområdena. I den bifogade bilden (Figur 13-9) visas jordbävningsobservationer över tid för anläggningsplatsen i Hepomäki, medan jordbävningsobservationer för anläggningsplatsen i Sorsasalo visas efter djup (Figur 13-10).

Det kraftigaste instrumentellt registrerat jordskalvet (M4,0) i båda katalogerna inträffade norr om Alajärvi den 17.2.1979, ungefär 190 kilometer från Hepomäki och cirka 195 kilometer från Sorsasalo. Den största historiska jordbävningen i granskningsmaterialet som samlats in på ett avstånd av 300 kilometer (10.4.1902, M4,4) är från Oulujärvi, nordväst om Kajana, cirka 160 kilometer från Hepomäki och cirka 150 kilometer från Sorsasalo.

De flesta av de observerade jordskalven vid båda de alternativa anläggningsplatserna har små magnituder ($M < 2,0$) och större skalv ($M \geq 4,0$) är sällsynta enligt observationsmaterialet (Figur 13-9). Dessutom har de flesta jordbävningarna inom undersökningsområdena för båda projektområdesalternativen inträffat i den övre delen av jordskorpan (0–15 kilometer), endast en liten del i den mellersta skorpan (16–35 kilometer) och endast enstaka fall djupare i den undre skorpan (≥ 36 kilometer) (Figur 13-10).

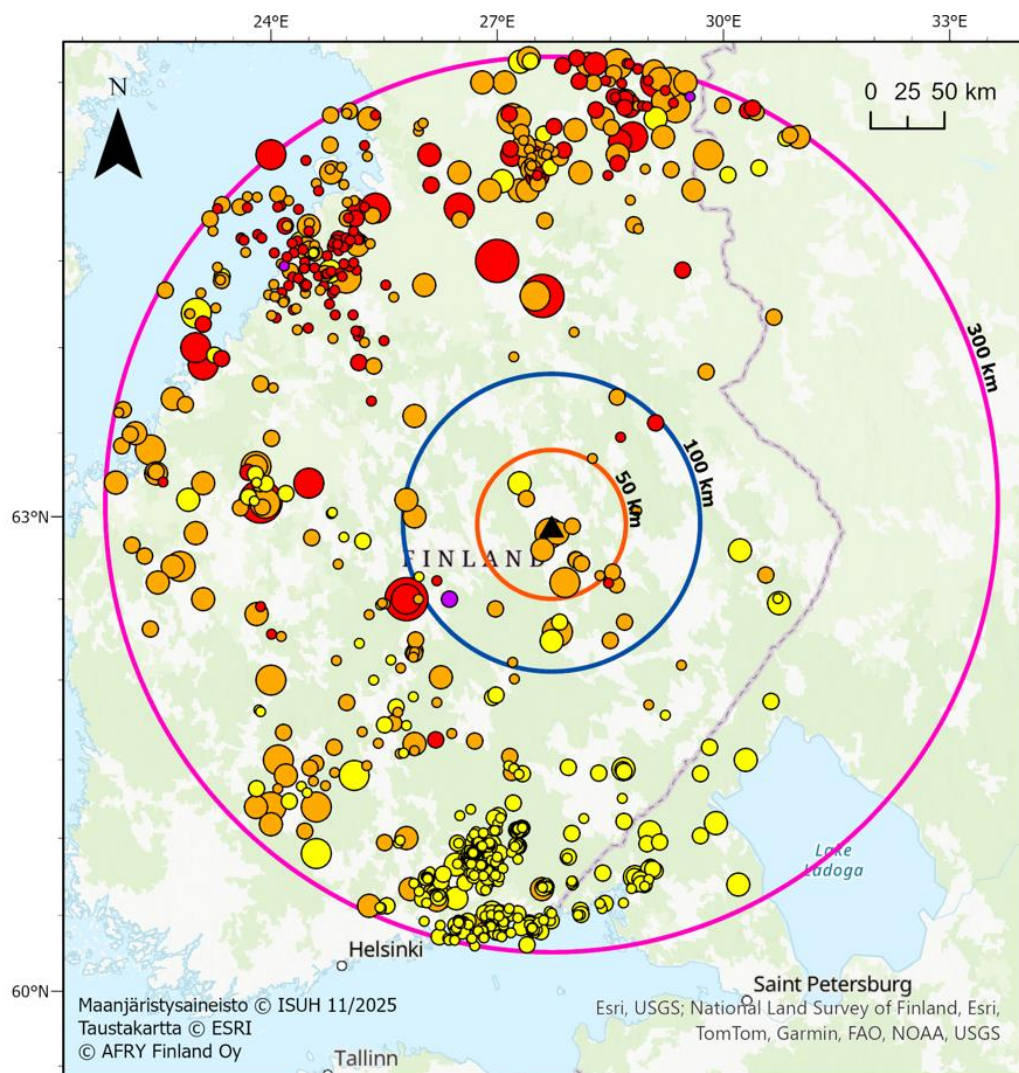

Magnitud

- -1.0 - 0.9
- 1.0 - 1.9
- 2.0 - 2.9
- 3.0 - 3.9
- 4.0 - 4.4

▲ Hepomäki

- 50 km
- 100 km
- 300 km

Figur 13-9. Observerade naturliga jordbävningar inom en radie på 300 kilometer från Hepomäki-anläggningen under perioden 16.10–30.10.2025, 1155 observationer. Historiska jordbävningar (1610–1970) visas med rött, verifierade fall registrerade med instrument (1971–2021) med mörkblått och preliminära jordbävningar registrerade med instrument (2022–30.10.2025) med ljusblått. Storleken på cirklarna är i förhållande till magnituden av fallen (Jordbävningar: Ahjos & Uski, 1992; ISUH, 2025).



Magnitud

- -1.0 - 0.9
- 1.0 - 1.9
- 2.0 - 2.9
- 3.0 - 3.9
- 4.0 - 4.4

- ▲ Sorsasalo
- 50 km
- 100 km
- 300 km

Figur 13-10. Observerade naturliga jordbävningar inom en radie på 300 kilometer från Sorsasalo anläggningsplats under perioden 16.10–30.10.2025, 1172 observationer. Fallen är färgsatta efter djup: 0–5 km (gul) och 6–15 km (orange) representerar fall som inträffat i övre jordskorpan, 16 - 35 km (röda) i mellersta delen av skorpan och ≥ 36 km (lila) i undre skorpan. Djupklassificering enligt Korja och Kosonen (2015). Storleken på cirklarna är i förhållande till magnituden av fallen (Jordbävningar: Ahjos & Uski, 1992; ISUH, 2025).

13.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Projektets konsekvenser för mark- och berggrund är de direkta konsekvenserna som härrör från byggandet. Grundvattnet påverkas särskilt under byggskedet, men schaktning och byggande kan också permanent förändra de lokala grundvattenförhållandena. När det gäller betydelsen av miljökonsekvenser för mark- och berggrund samt grundvatten är det bland annat viktigt att beakta påverkans geografiska omfattning, känsligheten hos det berörda objektet för förändringar samt om påverkan är reversibel eller permanent.

Konsekvenserna bedöms genom att jämföra de förändringar som den planerade verksamheten medför med nuläget. Konsekvenser under byggtiden och under driftskedet bedöms separat. Konsekvenserna bedöms separat även för båda projekialternativen (Hepomäki och Sorsasalo), och på den grunden jämförs projekialternativen med varandra. Påverkan på mark och berggrund bedöms i projektområdena (anläggningsområde och fjärrvärmelledningens dragningsområde) samt i deras omedelbara närhet, dit bygg- och verksamhetens påverkan når. Konsekvenser för grundvattnet bedöms till ungefär 500 meters avstånd. Vid bedömningen används utredningar som gjorts inom projektets verksamhetsområden samt eventuella andra undersökningar. Dessutom bedöms betydelsen av de negativa konsekvenserna och åtgärder för att förebygga eller lindra dem redovisas. Frågor som rör jordbävningar beaktas på det sätt som kraven förutsätter.

Miljökonsekvenserna bedöms som expertarbete och med hjälp av erfarenheter och kunskaper från liknande verksamheter. Bedömningen utförs av experter specialiserade på mark, berggrund, seismologi och grundvatten. De preliminärt mest betydande påverkningsmekanismerna är borttagning av matjord, markbeläggning samt schaktning under byggtiden. Preliminärt bedöms att konsekvenserna liknar de vid vanliga mark- och schaktningensarbeten, och att en småskalig kärnkraftsanläggning inte medför några konsekvenser för mark, berggrund eller grundvatten under drifttiden. Storleken på konsekvenserna påverkas av det massbyte som byggandet förutsätter och särskilt av omfattningen och djupet av schaktningen, vilka preciseras när planeringen fortskrider. När dessa preciseras bedöms behovet av att kartlägga (typ och användningsändamål) de privata brunnarna i närheten av projektområdena.

14 YTVATTEN

14.1 Nuläge

14.1.1 Allmän beskrivning av vattendrag

Den planerade lokaliseringen för det småskaliga kärnkraftverket i alternativ VE1 är i Hepomäki, där det i närheten av anläggningsområdet finns några småvatten: Norr om projektområdet Poskilampi och i söder Korsujärvi. Väster om projektområdet rinner Heinälammioja som mynnar ut från Korsujärvi, och dess breddade fåra Heinälampi. Fjärrvärmeledningen passerar dessutom under ett litet dike som mynnar ut i bäcken från Tervalampi till Ala-Matkus.

I alternativet VE2 ligger den småskaliga kärnkraftsanläggningen på ön Sorsasalo i norra delen av Keski-Kallavesi. Ön skiljs från fastlandet av Virtasalmi, Siilinsalmi, Lukkosalmi och Kellosekä. Området ligger inom Vuoksens vattenområde, Kallavesi delområde (4.272, avrinningsområdets yta = 31059,85 km², sjöprocent = 12,54 %), vilket omfattar Keski-Kallavesi nedströms Kallas broar, Sotkanselkä och Koirus. Vuoksens vattendrag mynnar ut i Ladoga.

Den planerade fjärrvärmeledningens sträckning går genom vattenområdet Kellosekä i Kallavesi. Rutt A korsar Väinölänniemi och linje B går runt öarna framför Rönö på väg till Haapaniemi.

Belastningen i Keski-Kallavesi består huvudsakligen av belastning från de övre tillflödena via Kallansillat och Jännevirta. Dessutom tillkommer belastning från det lokala avrinningsområdet, från nedfall samt från punktblastning. År 2024 har den totala belastningen av näringsämnen till Mellersta Kallavesi beräknats till totalt 370 kg/d fosfor och 11 498 kg/d kväve, varav 80–90 % från de övre flödena. Andelen från punktblastning har uppskattats till cirka 2 % för fosfor och cirka 21 % för kväve. De mest betydande punktkällorna är Mondi Powerflute Oy, Lehtoniemis avloppsreningsverk i Kuopio stad, Fox Yard Oy (fd. Neuron) samt Haapaniemi kraftverk som ägs av Kuopion Energia Oy. Det uppskattas att ungefär 33 % av fosfor och cirka 12 % av kvävet som tillförs vattnet i Kallavesi binds i sedimentet (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025a).

14.1.2 Hydrologi

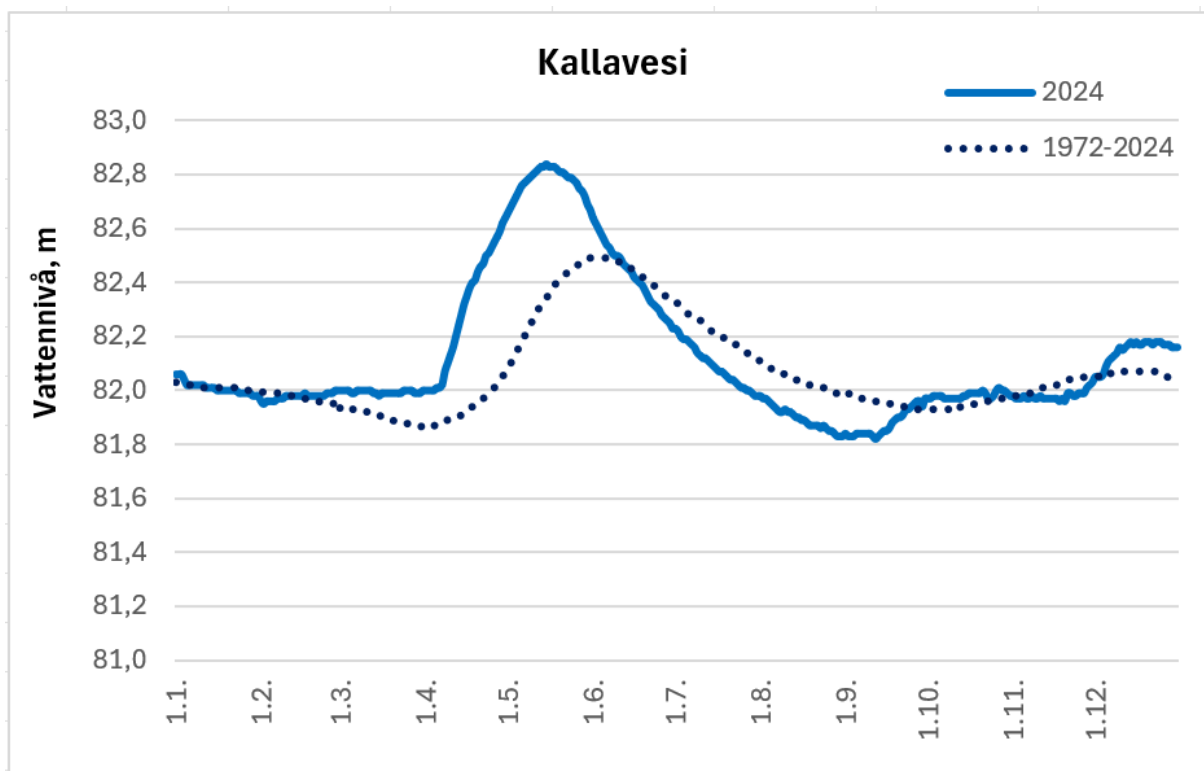
Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket i Hepomäki ligger på två olika små avrinningsområden. Enligt Finlands miljöcentrums (2025f) avrinningsområdesindelning för 4-nivåområden FI2-04.04.025 (25,9 km², Hepolammioja) och FI2-04.04.168 (38,6 km²) (Figur 14-2). Dessutom löper fjärrvärmeöverföringsledningen genom ett annat delavrinningsområde (FI2-04.04.244, 64,4 km²). Från de två sistnämnda strandområdena rinner vattnet genom mindre bäckar till Matkus. Det alternativa projektområdet Sorsasalo ingår i samma område FI2-04.04.244 som omfattar strandområdena kring Kallavesi. Det är viktigt att notera att avrinningsområdesindelningen beskriver vattnets naturliga flödesriktning och inte tar hänsyn till eventuella dagvattenledningar i området. Vattnets strömningsriktningar utreds närmare i samband med projektets mer detaljerade dagvattenplanering.

Kallavesi regleras för att tillgodose behov av översvämningsskydd, vattenkraft och sjöfart. Regleringen är ganska mild jämfört med ren elkraftsekonomisk reglering. En fast nedre gräns har bestämts för vattennivån i Kallavesi (NN+80,90 m). Det finns ingen absolut övre gräns, men genom förhandsutsläpp enligt regleringstillståndet strävar man efter att förhindra att vattennivån stiger över övre målgränsvärdet (NN+82,00 m) (SYKE 2025n). På

bilden (Figur 14-1) visas variationen i vattennivån i Itkonniemi vid Kallavesi på dygnsnivå samt under en längre tidsperiod (1972–2024) i genomsnitt. Vid mätstationen Itkonniemi har medelvattennivån (N2000) under perioden 1972–2024 varit i genomsnitt samt även som medelvärde för år 2024 +82,1 m (SYKE 2025n).

Kallavesi har under de senaste åren frusit till mellan slutet av november och mitten av januari, och isarna har lossnat mellan slutet av april och början av maj (SYKE 2025n). I Sorsasaloområdet finns en ganska stark ström och isarna kan ibland vara svaga.

Området Kellosekä i mellersta Kallavesi är en sammanflödespunkt för två stora vattenrutter, dit vattnet strömmar från Idensalmirutten i nordväst och Nilsärutten i norr. Vattnet från Norra Kallavesi rinner huvudsakligen till Kellosekä via Kallansilta-öppningarna. Vattnet från Nilsärutten som går genom Jännevirta delas via Kortessalmi rakt söderut och en del (2/3) svänger till framför Kuopiofabriken. I området Kellosekä rinner det cirka 99 m³/s vatten med en uppehållstid på 51 d.



Figur 14-1. Vattennivån vid observationsstationen Itkonniemi i Kallavesi på dygnsnivå år 2024. Som jämförelse långtidsmedelvärdet (1972–2024) (SYKE 2025n).

14.1.3 Dagvatten och översvämningsrisker

Projektområdet i Hepomäki (VE1) är i nuläget till största delen en grustäkt där dagvatten delvis infiltreras i marken och delvis leds längs ytorna. Projektområdet i Sorsasalo (VE2) är i nuläget huvudsakligen ett obebyggt skogsområde där dagvattnet rinner längs markytan till närliggande vattendrag och även infiltreras i marken.

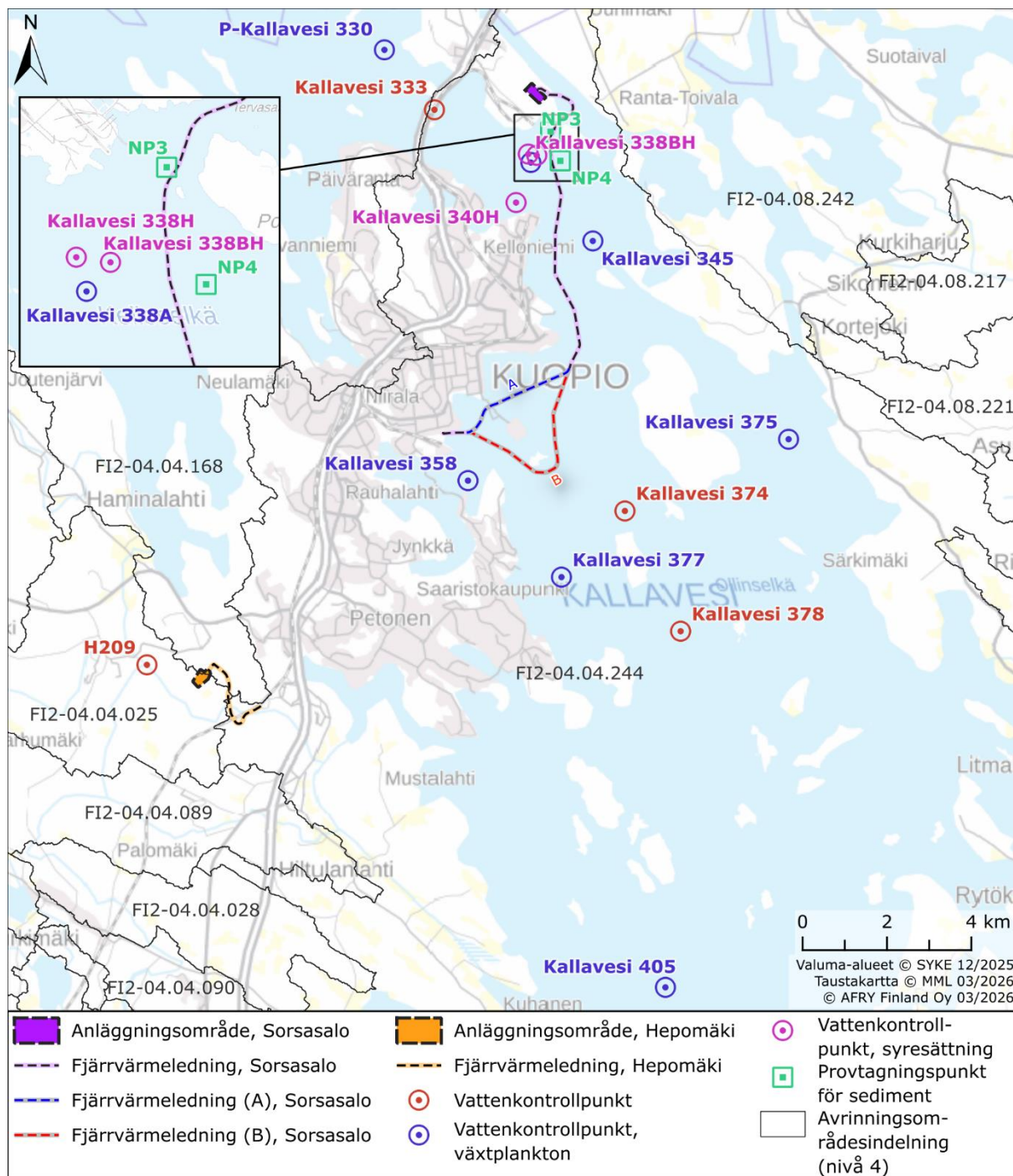
Projektområdena eller deras omedelbara närområden är inte områden för fluvial översvämning.

14.1.4 Vattenkvalitet

Vattenkvaliteten i Heinälämminoja nära Hepomäki projektområde övervakas regelbundet som en obligatorisk kontroll av Jätekukko Oy:s närliggande avfallshanteringsområde. Vid kontrollen mäts bland annat pH, elektrisk ledningsförmåga, näringsämnen (kväve, fosfor), suspenderat material och skadliga föreningar, såsom tungmetaller och PFAS-föreningar. Vattenkvaliteten vid kontrollplatsen Heinälämmioja ovanför avfallshanteringsområdet (Figur 14-2) var i huvudsak god vid övervakningen år 2024: pH var neutralt, elektrisk ledningsförmåga och kloridhalt låga, halterna av suspenderat material och COD_{Mn}-värdet, som beskriver organiskt material, var måttliga. Den totala kvävemängden i näringsämnen var förhöjd, vilket tyder på en lindrig kvävelast. Skadliga ämnen påträffades inte i dikesvattnet (Eurofins Environment Testing Oy 2025).

Samkontroll har genomförts i Kallavesi enligt olika program sedan 1975. Kallavesis samkontrollprogram har uppdaterats senast år 2015 (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2015). I samkontrollprogrammet finns observationsplatser för vattenkvalitet längs flödet, med början uppströms i Norra Kallavesi och avslutande vid Puutossalmi. Förutom vattenövervakning har kontroll av syrehalt gjorts på totalt sex platser i Kallavesiområdet. År 2024 fanns det tre syresättare i drift i Kellosekäområdet i Kallavesi (Kallavesi 338H, 338BH och 340H) (Figur 14-2). (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2015) Nedan har fokus lagts på närområdet till den planerade fjärrvärmeledningen som ska byggas (provpunkter 338A, 345, 358), men för jämförelse har också resultat från det övre (330, 333) och nedre vattenområdet (374, 375, 377, 378) presenterats (Figur 14-2). Vattenkvaliteten i Kallavesi övervakas i samkontroll fyra gånger per år. Bestämningarna som görs från proverna varierar något mellan punkterna och årstiderna. Medel- och extremvärdena för vattenkvaliteten för åren 2015–2025 har presenterats i tabellen (Tabell 14-1) och bilderna (Figur 14-3 och Figur 14-5). Resultaten från syresättningsstationerna (338H, 338BH och 340H) bedömdes inte som centrala för detta projekt och har därför inte presenterats i detta sammanhang.

Vid djupområdet på Norra Kallavesi-sidan uppströms projektområdet (observationsplats 330) och vid söder om Sorsasalo, i Kallavesi djupområde (observationsplats 338A), har en tydlig försämring av syrehalten på vårvintern observerats och syret har ibland praktiskt taget tagit slut (Tabell 14-1, Figur 14-3). Syresättningen av djupområdena med bottenlufftare har förbättrat syrehalten i bottenvattnet.



Figur 14-2. Kallavesi samkontrolls provtagningsstationer samt sedimentprovtagningstationerna NP3 och NP4 (se kapitel 14.1.5). Bokstaven H i punktens namn står för syresättningsstation.

Den genomsnittliga elektriska ledningsförmågan i Kallavesi har varit låg, vilket är typiskt för naturligt vatten (ungefär 5 mS/m) och pH-värdet har legat nära neutralt. Sulfathalten i vattnet är i genomsnitt 4–6 mg/l och variationsintervallet är 4–18 mg/l. Den kemiska syreförbrukningen (COD_{Mn}) har varierat i ytvattnet på en nivå som är typisk för lätt humuspåverkade sjöar, cirka 13–14 mg/l. Siktdjupet i Kallavesi varierar från en och en halv meter till fyra meter. Ingen betydande försämring av vattnets hygieniska kvalitet har förekommit.

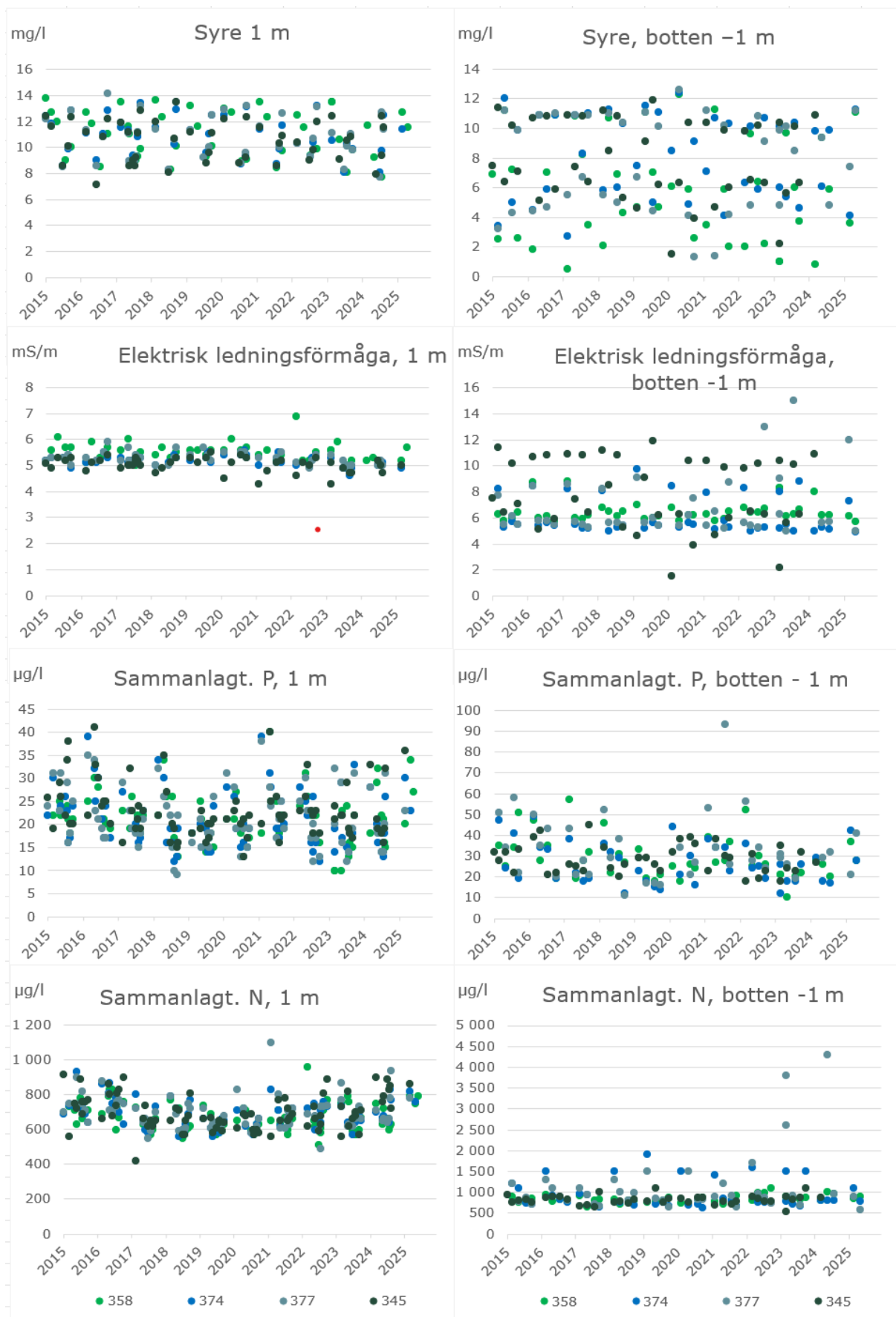
I Kallavesi, norr om Kallas broar (330), och i Kellosekä utanför Sorsasalo (observationsplatser 338A och 345) har de totala kvävehalterna i ytskiktet i genomsnitt legat på en måttlig nivå enligt ekologisk statusklassificering (Aroviita m.fl. 2019) (medelvärde 691–740 µg/l). De totala fosforhalterna har legat på en god/måttlig nivå (24–28 µg/l) (Tabell 14-1). Vattnet som kommer via Kallas broar (observationsplats 333) har i genomsnitt varit något mer fosforrikt.

Kvaliteten på bottenvattnet har varierat mer i Kallavesi och koncentrationerna har i regel varit högre än vid ytan. De djupare vattenmassornas totala näringshalter under skiktningstiderna påverkas tydligt av syresättningen i bottenvattnet. Utanför Sorsasalo kan man observera effekten av Mondis fabriks utsläppsvatten som en försämring av syresituationen i bottenvattnet samt förhöjda värden av sulfatkväve och elektrisk konduktivitet. Påverkan på vattendragen har oftast varit tydligast vid provtagningstillfällena under senvintern. Belastningens konsekvenser minskar längre ut i Kellosekä, men är fortfarande märkbara i de djupare vattenskikten vid skiktning, särskilt på vintern. Kvaliteten på vattnet i Kellosekä påverkas också av den vattenkvalitet som kommer från Idensalmi via Kallansillat. Även vid punkt 377 nära reningsverket i Lehtoniemi syns ibland kraftigare koncentrationsökningar i bottenvattnet (Figur 14-3).

Tabell 14-1. Medel- och extremvärden för vattenkvaliteten i Kallavesi under åren 2015–2025 (SYKE 2025o), n = antal observationer.

Plats	Djup m	Lt °C	Syr- gas mg/l	Syrgas mätt. %	pH	El- ledn. mS/m	Färg mg/l Pt	COD _{Mn} mg/l	Tot.P µg/l	PO ₄ - P µg/l	Tot.N µg/l	NH ₄ - N µg/l	NO ₃ - N µg/l	SO ₄ mg/ l	Kloro- fyll-a µg/l
P-Kallavesi 330															
medel- värde	1,0	12,8	10,8	92	7,0	5,2	85	14	28	3	691	14	179	4	11,4
minimum		0,2	8,4	80	6,7	4,7	54	11	18	1	510	2	28	4	3,3
maximum		23,3	14,2	120	7,4	5,8	160	21	54	13	900	51	310	5	22,0
n		81	40	40	20	40	40	40	81	43	81	81	41	10	42
medel- värde	36,3	5,1	6,9	55	6,6	5,7	92	13	36	21	795	32		4	
minimum		1,5	0,9	8	6,4	4,8	60	10	18	18	640	1		3	
maximum		9,1	11,9	94	6,9	8,4	140	19	58	24	980	220		6	
n		75	75	75	31	75	37	75	75	13	75	75	2	16	
Kallavesi 333															
medel- värde	1,0	8,8	10,6	91	7,0	5,2	83	13	30		738	23			
minimum	1,0	0,6	8,1	78	6,6	4,8	59	11	18		540	1			
maximum	1,0	23,0	12,5	120	7,4	5,7	130	17	59		1100	260			
n		41	41	41	20	40	20	20	41		41	41			
Kallavesi 338A															
medel- värde	1,0	12,7	10,6	91	6,9	5,1	78	13	24	2	740	66	231	6	10,9
minimum		0,1	1,3	53	6,6	4,2	57	10	17	1	610	2	120	4	2,3
maximum		24,6	12,1	110	7,2	5,6	100	15	54	9	1500	650	230	8	22,0
n		82	13	46	9	46	5	46	18	42	18	82	5	12	42
medel- värde	28,9	6,9	6,9	58	6,7	6,0	80	13	36	12	950	193		8	
minimum		1,9	0,4	3	6,5	4,5	57	6	17	7	540	6		6	
maximum		13,1	11,9	95	6,8	9,7	130	17	92	17	2100	1200		13	
n		39	39	39	21	39	20	39	39	2	39	39		11	

Plats	Djup m	Lt °C	Syr- gas mg/l	Syrgas mätt. %	pH	El- ledn. mS/m	Färg mg/l Pt	COD _{Mn} mg/l	Tot.P µg/l	PO ₄ - P µg/l	Tot.N µg/l	NH ₄ - N µg/l	NO ₃ - N µg/l	SO ₄ mg/ l	Kloro- fyll-a µg/l
Kallavesi 345															
medel- värde	1	12,7	10,5	90	6,9	5,0	77	13	23	2	697	37	220	6	11,2
minimum		0,2	7,1	74	6,5	4,3	57	10	13	1	420	2	120	4	2,3
maximum		24,9	13,5	120	7,3	5,5	120	16	41	10	900	230	390	9	42,0
n		82	45	45	25	45	24	24	82	41	82	82	41	11	58
medel- värde	44,6	5,2	8,0	63	6,5	5,4	78	12	28		813	38			6
minimum		1,1	1,5		6,4	4,5	51	10	14		540	2			5
maximum		9,1	11,9	94	6,8	6,6	120	17	45		1100	400			8
n		41	41	41	21	41	20	20	41		41	41			11
Kallavesi 358															
medel- värde	1,0	12,8	10,9	95	7,1	5,5	68	12	21	2	669	11	214		11,5
minimum		0,1	7,7	82	6,9	5,0	51	9	10	1	510	1	110		3,8
maximum		24,8	13,8	120	7,8	6,9	94	14	40	10	960	63	320		20,0
n		84	47	47	43	46	22	24	83	39	83	83	41		41
medel- värde	37,3	4,7	6,0	47	6,7	6,5	67	11	29		836	38			
minimum		2,4	0,5	4	6,4	5,7	53	9	10		640	1			
maximum		6,1	12,3	97	7,1	8,8	89	13	57		1100	370			
n		43	43	43	39	42	18	20	42		42	42			
Kallavesi 374															
medel- värde	1,0	12,7	10,7	91	7,0	5,2	72	12	21	2	683	14	229	6	10,1
minimum		0,1	8,1	76	6,7	4,6	51	10	12	1	560	2	120	4	3,5
maximum		23,8	13,4	110	7,3	5,6	120	22	39	11	930	60	360	11	20,0
n		83	46	46	25	46	46	46	83	41	83	83	41	11	41
medel- värde	32,9	6,2	8,3	67	6,7	6,1	74	12	27		950	8			9
minimum		1,2	2,7	20	6,5	4,9	51	10	12		630	1			6
maximum		11,6	12,4	97	7,3	9,7	110	18	49		1900	53			12
n		42	42	42	21	42	21	42	42		42	42			11
Kallavesi 377															
medel- värde	1,0	12,7	10,8	92	7,1	5,3	72	12	21	2	696	12	238	6	9,9
minimum		0,1	7,7	77	6,8	4,8	51	9	9	1	490	1	120	4	2,9
maximum		23,3	14,1	110	7,5	5,9	110	15	38	13	1100	59	380	8	20,0
n		82	45	45	26	45	23	23	82	41	82	82	41	12	41
medel- värde	33,6	5,9	7,8	62	6,7	6,8	73	12	33		1142	13			11
minimum		1,6	1,3	11	6,5	5,0	50	9	11		580	1			8
maximum		9,8	12,6	98	6,8	15,0	110	15	93		4300	100			18
n		39	38	38	19	38	19	19	39		39	39			10



Figur 14-3. Vattenkvaliteten vid observationsplatserna 358, 374, 377 och 345 i Kallavesi under åren 2015–2025.

14.1.5 Sedimentets kvalitet

Fjärrvärmeledningen i projektalternativet Sorsasalo går huvudsakligen på botten av Kallavesi (kap. 3.6.2), dit den sänks ned med vikter. Muddring av bottensediment utförs längs ledningens sträckning i strandområden där vattendjupet är 3,5 meter eller mindre.

Sedimentet i Kallavesi har undersökts sporadiskt i samband med samkontrollen av Kallavesi samt i enskilda undersökningar av föroreningar i sedimentet.

Sedimentprover inom samkontrollen av Kallavesi togs senast våren 2014. I sedimentproverna konstaterades något förhöjda halter av totalfosfor (2,4–4,2 g/kg tv). De lägsta fosforhalterna påträffades på norra sidan av Kallavesi samt i närheten av den tidigare Savon Sellu-fabriken (nuvarande Mondi Powerflute Oy) och vid Kellosekä. De högsta halterna konstaterades utanför Lehtoniemis reningsverk och i de södra delarna av Kallavesi. Kvävehalten var också högst i Södra Kallavesi. Den totala kvävehalten varierade mellan 5,1 och 7,9 g/kg tv. De högsta medelhalterna av syreförbrukande ämnen observerades utanför den tidigare Savon Sellu-fabriken, i området runt Säyneensalo och i de södra delarna av Kallavesi. Sedimentets biologiska syreförbrukning (BOD7) hade de högsta medelhalterna (11,5–12,4 gO₂/kg tv) vid det tidigare Savon Sellu-fabriksområdet, runt Säyneensalo och i de södra delarna av Kallavesi. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2014)

I Ackumuleringsregistret, som underhålls av Finlands miljöcentral (Finlands miljöcentral 2025g), finns sedimentprovtagningpunkter på Potkunsaaris västra och sydvästra sida nära fjärrvärmeledningens sträckning: Potkunsaari NP3 (cirka 50 meter från sträckningen) och Potkunsaari NP4 (cirka 150 meter från sträckningen) (Figur 14-2). År 2009 konstaterades förhöjda halter av metaller och organiska tennföreningar i sedimentprover från dessa provpunkter.

Dessutom finns observationsplats 338A cirka 500 meter väster om ruten. År 2012 konstaterades förhöjda halter av metaller, oljekolväten (C₁₀–C₄₀), PAH- och PCDD/F-föreningar, klordaner, fenoler samt organiska tennföreningar i sedimentprovet från denna observationsstation (Finlands miljöcentral 2025g).

Skadliga ämnen i sedimenten längs fjärrvärmeledningens sträckning undersöks i en sedimentundersökning som genomförs under beskrivningsskedet (kapitel 6.3).

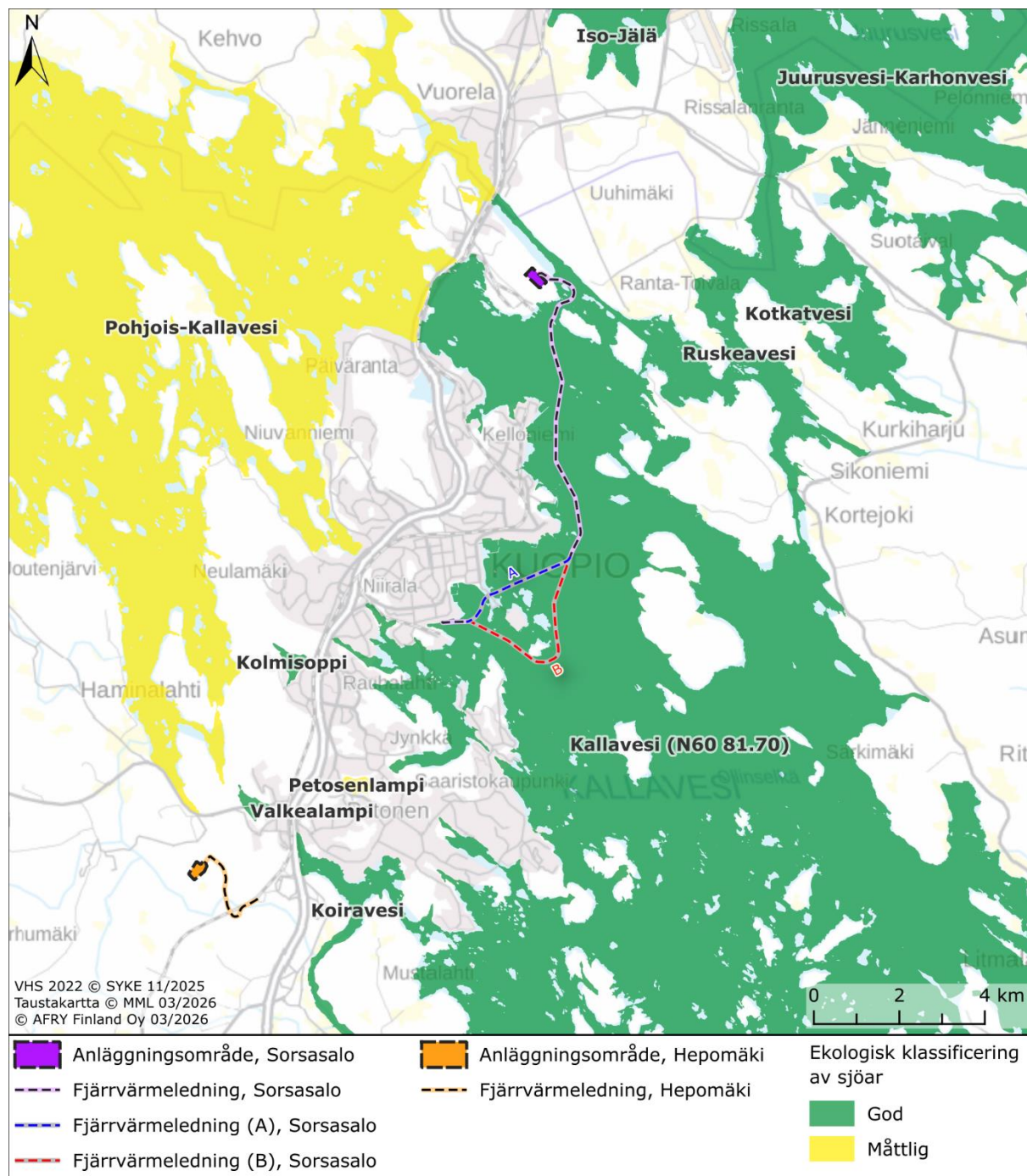
För projektet utfördes hösten 2025 bottendjursprovtagning (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025b) från fem olika provtagningsplatser (kapitel 14.1.7.2, Figur 14-6). Vid provtagningen bedömdes även bottensedimentets sammansättning sensoriskt. I provtagningspunkterna P1 och P2 är bottensedimentet sand, lera, gyttja och dy. Vid provtagningspunkterna P3–P4 består bottensedimentet av lera, gyttja och dy.

14.1.6 Vattenförvaltning

Projektområdet ligger inom Vuoksens vattenförvaltningsområde. Den senaste planen för vattenförvaltningsområdet har tagits fram för åren 2022–2027 samt det åtgärdsprogram som hör till planen (Kotanen m.fl. 2022, Vallinkoski m.fl. 2022). I vattenförvaltningen beskrivs statusen för ytvatten utifrån ekologisk och kemisk klassificering. Utgångspunkten för bedömning av den ekologiska statusen för ett vattendrag är det bedömda naturliga tillståndet för vattendraget. Ytvatten har delats in geografiskt och utifrån naturvetenskapliga kännetecken i olika typer, och för varje typ har man fastställt mål för tillståndet utifrån dess särdrag. Indikatorer som beskriver vattendragets nuvarande status, som halterna av näringsämnen i vattnet eller biomens sammansättning, jämförs med vattendragens naturliga tillstånd före mänsklig påverkan.

I ytvattenklassificeringen tillhör Kallavesi samt dess övre delar, Pohjois-Kallavesi och Juurusvesi-Karhonvesi, typen "stor humussjö" (Sh). Enligt ytvattenklassificeringens tredje säsong är den ekologiska statusen för vattenförekomsterna Kallavesi och Juurusvesi-Karhonvesi god och för Norra Kallaveden måttlig (Figur 14-4). Detaljerade klassificeringsuppgifter per kvalitets-egenskap för vattenförekomsterna under den tredje säsongen finns i tabellen nedan (Tabell 14-2).

I Kallavesis vattenförekomst är målet för vattenförvaltningen att bibehålla god ekologisk och kemisk status (Kotanen m.fl. 2022).



Figur 14-4. Ekologisk status för Kallavesi, Norra Kallavesi och Juurusvesi-Karhonvesi under vattenförvaltningens tredje period (SYKE 2025p).

Tabell 14-2. Det ekologiska tillståndet i Kallavesi och Norra Kallavesi per kvalitetsfaktor under den tredje perioden för vattenförvaltning (SYKE 2025p).

Statusklass	Kvalitetsfaktor	Kallavesi	Norra Kallavesi
Biologisk status		God	Måttlig
	Växtplankton	Måttlig	Måttlig
	Vattenväxter, det vill säga makrofyter	God	God
	Kiselalger	Måttlig	Otillfredsställande
	Bottenfauna	God	Måttlig
	Fiskar	God	
Fysikalisk-kemiska förhållanden		God	Måttlig
	Totalfosfor (µg/l)	God	Måttlig
	Totalkväve (µg/l)	Måttlig	Måttlig
Hydrologiskt-morfologiska förhållanden		Utmärkt	Utmärkt
Helhetsbetyg		God	Måttlig

Från NTM-centralen i Norra Savolax erhöles preliminära uppgifter om resultaten från klassificeringen som ska uppdateras för vattenförvaltningens fjärde period 2028–2033, baserat på uppföljningsresultaten från åren 2018–2024 (NTM-centralen i Norra Savolax 2025). Den biologiska klassificeringen har gjorts på grundval av data om växtplankton, vattenväxter och djupbottenfauna. Kvalitetsfaktorerna för djupsektionen av växtplankton och bottendjur klassificeras till en måttlig nivå.

Fytoplanktonens kvalitetsfaktor har redan varit på en måttlig nivå under den tidigare klassificeringsperioden, och enligt den senaste klassificeringsanvisningen (Aroviita m.fl., 2025) fastställs statusklassen enligt "one-out, all-out"-principen utifrån den svagaste kvalitetsfaktorn. Av kvalitetsfaktorerna har a-klorofyll fortsatt den trendmässiga ökningen och ligger ännu på en bra nivå, men nära gränsen för T/Hy. Den satellitbildstolkade a-klorofyllhalten visar en god nivå. Andelen skadliga blågröna alger klassificeras som utmärkt. Bland variablerna är total biomassa (måttlig) och TPI, växtplankton trofiindex (måttlig) precis som under föregående period i status sämre än god, vilket sänker det sammantagna statusvärdet för växtplankton-kvalitetsfaktorn till måttlig. Bottenlevande organismer i djupområdena har försämrats från föregående period till nu en knappt måttlig nivå. På längre sikt har det också skett en försämring vad gäller djur som lever på djupområdets botten mellan 2. och 3. klassificeringsperioderna. Chaoboridlarverna (*Chaoborus flavicans*) är lokalt rikliga, men tätheterna har ändå minskat jämfört med nivån under 2010-talet. Från observationsplatsen Koirus (Koirus 30) finns det mer material under klassificeringsperioden än föregående period, vilket delvis kan påverka bedömningen av status för djupbottenfaunan. Makrofyterna klassificeras som goda. Fytoplankton, bottendjur och makrofyter behandlas mer ingående även i kapitel 14.1.6. Den totala halten av fosfor i ytvatten sommartid har sjunkit något sedan den senaste klassificeringsperioden och tillhör klart god klass. Motsvarande har också kvävehalten minskat och är nära gränsen för T/Hy, men klassificeras fortfarande som måttlig liksom under föregående period. Humushalten är på uppgång. Vintertid har bottennära syrefria förhållanden inte förekommit vid de

observationsplatser som användes för klassificeringen, och vid observationsplatsen Koirus 30 har det skett en förbättring jämfört med föregående period, även om regelbundna syrefria förhållanden förekommer där i slutet av sommarskiktningensperioden. Baserat på metodiskt bristfälliga provfiskedata har uppskattningen för fiskarnas kvalitetsfaktor legat nära Hy/E-gränsen, men det osäkra klassificeringsresultatet har lämnats utanför klassificeringen.

Den kemiska statusen, som definieras utifrån förekomsten av skadliga ämnen, har klassificerats som sämre än god i de närmaste vattenförekomsterna, som i alla vattenförekomster i Finland, vilket beror på överskridandet av halten bromerade difenyletrar (PBDE) enligt expertbedömning. PBDE räknas som ett ubikvitärt eller UBI-ämne, dessa är allestädes närvarande, långlivade, ackumulerande och giftiga ämnen som spritt sig långt från de ursprungliga utsläppskällorna. Halterna av dessa ämnen kan inte påverkas med nationella åtgärder och därför kan man för dessa avvika från kravet på vattnets goda status.

Vid planering av vattenförvaltningen riktas åtgärderna per aktörssektor. Industriutsläpp begränsas med miljötillstånd enligt miljöskyddslagen. Metoderna för behandling av avloppsvatten samt gränsvärdena för skadliga ämnen i avloppsvattnet som släpps ut i vattenmiljön har angetts i verksamhetens miljötillstånd. Med ändringen av miljöskyddslagen betonas användningen av den bästa tillgängliga tekniken (BAT) inom verksamhet som kräver tillstånd. Genom de åtgärder som föreslagits för industribyggnader för perioden 2022–2027 läggs särskild vikt vid anläggningarnas drift, underhåll och effektivisering. Industribyggnadernas planer för riskhantering och störningssituationer ska vara aktuella och de åtgärder för riskminskning som vidtagits ska vara dimensionerade och genomförda med hänsyn till verksamhetsmiljön. Dessutom beaktas effektivare hantering i industriverksamheter av ämnen i som är skadliga och farliga för vattenmiljön i genomförandet av tillsynen. Under åtgärdsprogramperioden 2022–2027 föreslås inga kompletterande industrirelaterade åtgärder för vattenförekomsterna i Norra Savolax.

I det här projektet uppstår mycket få faktiska utsläpp till vatten och påverkan på vatten dragen sker huvudsakligen genom vattenbyggnadsarbeten. Muddring och utfyllnader kan förändra strandlinjen och beaktas i vattenförvaltningen som hydrologiska och morfologiska påfrestningar. Muddringar kan också leda till överskridanden av miljökvalitetsnormerna för skadliga ämnen. Konsekvenserna av muddringar på vattenförekomsten bedöms från fall till fall. Om muddring kan försämra den ekologiska statusen eller frigöra skadliga ämnen ska åtgärderna planeras så att konsekvenserna minimeras (Aroviita m.fl. 2025).

14.1.7 Vattnekologi

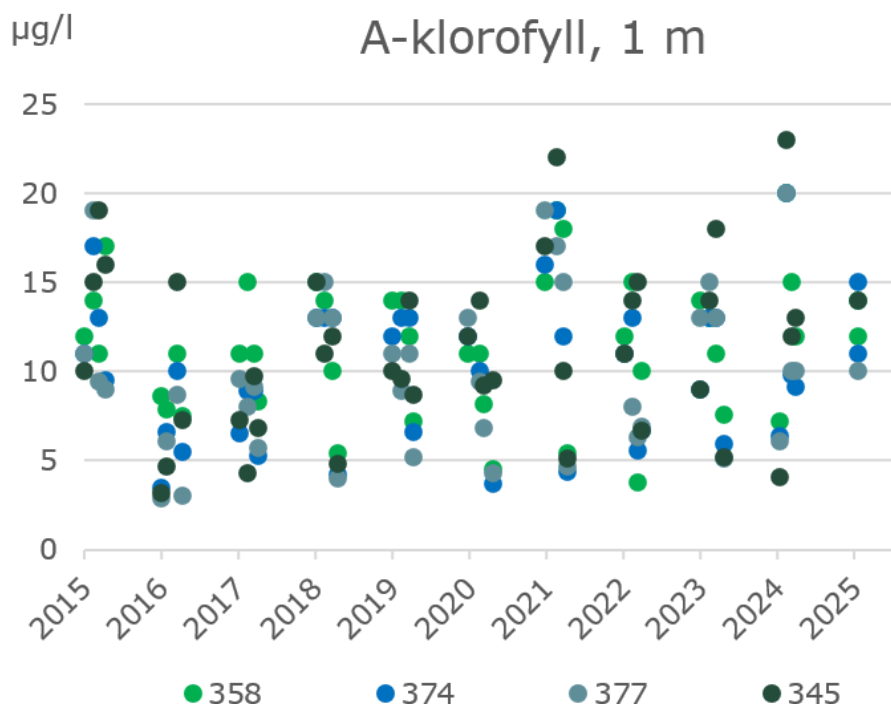
I PUROHELMi-projektet har man tagit fram kartbaserade modellbedömningar av förändringen i naturtillståndet hos habitatet och bottenfaunan i små strömmande vatten (Aroviita m.fl. 2022). Förändringsbedömningarna grundar sig på statistiska modeller baserade på geografisk information, som har utvecklats med hjälp av terrängdata och geografiska datamängder. Modelleringen av habitatförändringen har utförts med maskininlärning och modelleringen av bottenfaunaförändringen med multivariat modellering. Enligt Purohelmi-datamängden (Purohelmi 2025) är den övre delen av Heinälammijoki uppströms om Heinälampi endast svagt förändrad i sitt naturtillstånd (klass 4), medan den nedre delen nedströms om Heinälampi är mer förändrad (klass 3). Andra små vattenförekomster nära projektområdena har inte bedömts i Purohelmi-materialet.

14.1.7.1 Växtplankton

I Kallavesi övervakas mängden växtplankton, utöver med årliga a-klorofyllbestämningar även vart tredje år genom bestämningar av växtplanktonets biomassa och artsammansättning. Fytoplanktonprover togs senast sommaren 2022 från de platser som ingår i övervakningsprogrammet (Figur 14-2). Baserat på växtplanktonproverna bedömdes den ekologiska statusen för Kallavesi med hjälp av a-klorofyllhalten, den totala biomassan, andelen skadliga blå-gröna alger och trofiindexet (TPI) (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2023, Eco-Monitor 2023).

Vid den ovanför projektområdet belägna observationsplatsen för Norra Kallavesi (330) kan man se konsekvenser av övergödning i växtplanktonfloran samt även i värdena för klorofyll a- och biomassaindikatorerna. Biomassorna i växtplanktonproverna indikerade en måttlig eller otillfredsställande ekologisk status. I Kallavesi utanför Sorsasalo (338A) pekade biomassan av växtplankton på en måttlig ekologisk status och TPI-eutrofiindexresultaten visade på god eller måttlig ekologisk status. I Kellosekä (345) och även i Lehtoniemis närområde (377) tyder den totala biomassan av växtplanktonproverna på en otillfredsställande eller måttlig ekologisk status. TPI-värdet varierade från bra till otillfredsställande. Växtplanktonbeståndet i Kallavesi var mångsidigt. De dominerande arterna var kiselalger, rekylalger, guldalger och cyanobakterier. Mängden skadliga blågröna alger var inte betydande och deras förekomst orsakade inte en försämring av vattenkvaliteten. Sammanfattningsvis var tecknen på övergödning starkare i Norra Kallavesi och Kellosekä, medan vattendragets status vad gäller växtplankton är något bättre i den södra delen av Kallavesi och i Säyneensaloområdet.

Sommarens a-klorofyllhalter som indirekt beskriver produktionen av växtplankton har i Kallavesi i genomsnitt varit 10–11 µg/l (Tabell 14-1), vilket ligger på gränsen till god/måttlig ekologisk status. Utvecklingen mot mer växtplankton i Kallavesi syns i klorofyll-a-halten som en svag ökning (Figur 14-5). Speciellt i Södra Kallavesi har man observerat att ökningen av växtplankton har påverkats av regleringen i näringskedjan, det vill säga minskande betestryck från djurplankton, utöver näringsämnen (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2023).



Figur 14-5. Klorofyll a-halten vid observationsplatserna 358, 374, 377 och 345 i Kallavesi under åren 2015–2025.

Enligt miljöförvaltningens klassificering är den ekologiska och biologiska statusklassen för Kallavesi som helhet god i vattenförvaltningens tredje klassificeringsomgång, men status för växtplanktonkvalitetsfaktorn är något sämre, det vill säga måttlig (Figur 14-4 och Tabell 14-2). I de preliminära uppgifterna i den senaste klassificeringen är status för växtplanktonets kvalitetsfaktor fortfarande måttlig, särskilt på grund av den totala biomassan och TPI-trofiindexet. Klorofyllhalten är fortfarande god trots en svag uppåtgående trend. Även satellitbildstolkad a-klorofyllhalt avspeglar en god status. Som beskrivits ovan har andelen skadliga blågröna alger i Kallavesi generellt varit liten, med variabeln klassificerad som utmärkt. Den måttliga statusbedömningen av kvalitetsfaktorn för växtplankton sänker hela den ekologiska statusen för Kallavesi till måttlig i den nya klassificeringen.

14.1.7.2 Bottenfauna

Det finns relativt gott om bottenfaunaobservationer från projektområdet (Finlands miljöcentral 2025q). I samkontrollen i Kallavesi har bottenfaunauppföljning gjorts sedan 1977 (KVVY Tutkimus Oy 2023). Bottenfaunauppföljningen görs vart tredje år, senast togs prover i september–oktober 2022. Från och med 2007 har prover tagits från åtta linjer, varav fem (330, 338A, 345, 377 och 405) är gamla och tre (378, 375 och 25) är nya. Dessutom lades området Kellosekä till programmet (tidigare Savon Sellu, numera Mondi Powerflutes observationsområde) och Lehtoniemis reningsverks syresättningspunkter (338BH och 372AH), varifrån djupprov har tagits. Från och med 2016 begränsades uppföljningen så att det inte längre togs 10-metersprover från någon av linjerna. Dessutom utelämnades 20- och 30-metersproverna från linjerna 345, 405 och 25. År 2022 togs prover dessutom från två nya punkter (372H och 373H) (KVVY Tutkimus Oy 2023).

Bottenfaunan i Kallavesi bestod under det senast rapporterade övervakningsåret 2022 vid alla provtagningsstationer till största delen av taxa som är typiska för näringsrika eller lätt näringsrika och måttligt näringsrika vatten. I genomsnitt hittades de mest karga bottenarna

i observationsområdena Norra Kallavesi, Säyneensalo och Hietasalo, medan de mest näringsrika bottenarna fanns i observationsområdena Kellosekä och Lehtoniemi. (KVVY Tutkimus Oy 2023)

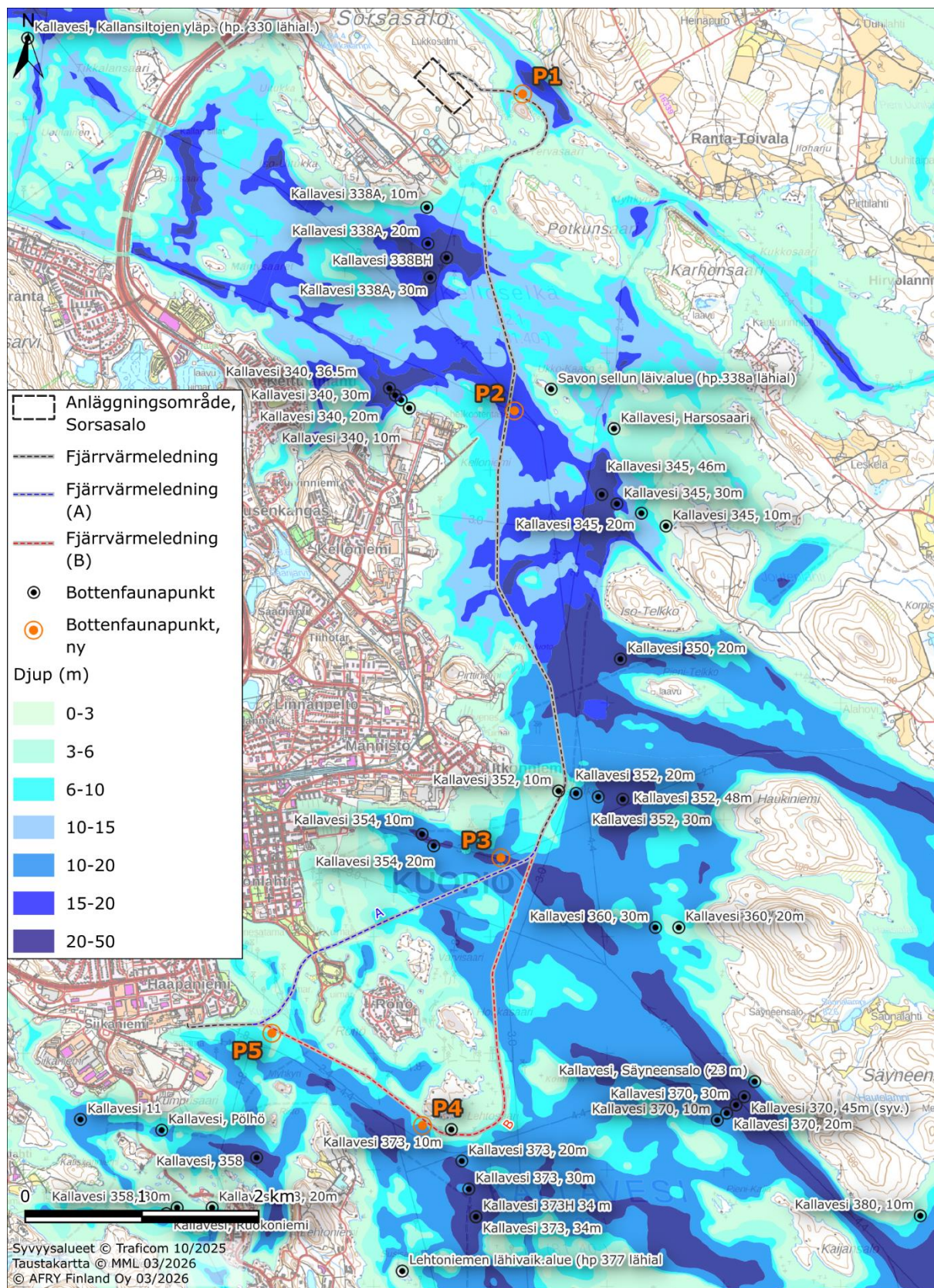
Chaoboridlarverna täthet i Kallavesi ökade kraftigt under 2010-talet, men vid övervakningsomgången 2019 hade tätheterna återgått till nivån i början av 2000-talet. År 2022 ökade åter tätheterna av Chaoboridlarver på många platser, men de var fortfarande lägre än nivåerna på 2010-talet. Chaoboridlarverna är inte egentliga botten djur eftersom de skaffar sin föda genom att röra sig i vattenpelaren. En riklig förekomst av Chaoboridlarver visar vanligtvis dåliga syreförhållanden i botten och/eller bottenvattnet, eftersom de tål syrefria förhållanden väl. Å andra sidan kan redan den blotta lergrumligheten eller halten humus i vattnet skapa goda förhållanden för larverna, även om det inte förekommer allvarliga syreproblem. Chaoboridlarverna gynnas av varma somrar och kan bli vanligare till följd av klimatförändringarna. Även den allmänna utvecklingen mot mörkare vattendragen gynnar Chaoboridlarverna. Tätheten och biomassan av bottenlevande djur har ökat på många av observationsområdena i Kallavesi jämfört med vid övervakningens början, men utvecklingen har i huvudsak berott på en ökning av Chaoboridlarverna.

Bottendjursindexet (PICM) för bottenarna i Kallavesi visade en ekologisk statusklass som varierade mellan otillfredsställande och utmärkt. De grunda provtagningsstationerna i Norra Kallavesi och Kellosekä klassades som minst i god klass, medan de djupare stationerna i dessa områden var i måttlig status. Alla övervakningsstationer i Säyneensalo klassificerades som minst i god ekologisk status. PICM hamnade i god status på två stationer i Lehtoniemis område, och på de övriga antingen i måttlig eller otillfredsställande status. Hietasalos djupaste station klassificerades som måttlig status, men de grundare stationerna i god eller utmärkt status. PICM visade måttlig status i Södra Kallavesi. Enligt djupbottenfaunanindex har det inte skett några betydande förändringar i bottendjursamhällets tillstånd under de senaste tio åren. Undantaget var Lehtoniemis station 377, där tillståndet som uttrycks genom PICM-indexet uppvisar stor variation mellan åren utan någon tydlig förändringstrend (KVVY Tutkimus Oy 2023). Den ekologiska statusen för bottenfaunan i Kallavesi vattenförekomst (N60 81.70) har klassificerats som god under den tredje vattenförvaltningsperioden. Under den fjärde vattenförvaltningsperioden har tillståndet enligt preliminära uppgifter försämrats till måttlig (muntlig information, NTM-centralen i Norra Savolax 2025).

För det småskaliga kärnkraftsprojektet utfördes ytterligare provtagning hösten 2025 på fem olika provtagningsplatser (P1–P5) längs fjärrvärmeöverföringsledningarna (Figur 14-6), vilka varierade i djup från 7 till 24 meter (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025b).

På provtagningsstationerna P1-P5 i Kallavesi observerades huvudsakligen taxoner som är typiska för näringsrika bottenar. Den mest eutrofa provtagningsstationen var P3 och de sydligaste stationerna P4 och P5 i undersökningen låg närmare den genomsnittliga eutrofieringsnivån. Status för bottenfaunasamhällena vid provtagningsstationerna klassificerades enligt PICM- och PMA-indexen huvudsakligen som gott eller utmärkt. Undantaget var provtagningsstation P1, vars PMA-indexvärde avvek tydligt från de andra stationerna. Strukturen i bottenfaunan i djuphålan vid station P1 var skev på grund av den rikliga förekomsten av Chaoboridlarver (*Chaoborus flavicans*) och deras höga relativa andel, vilket också återspeglades som hög biomassa för stationen. I prover från P1 påträffades dock även arter som *Sergentia coracina* och *Spirosperma ferox*, bland vilka *Sergentia* förekom i riklig mängd. Dessa arter höjer värdet på PICM-indexet tack vare sina relativt höga

indikatorpoäng. Vid andra provtagningsstationer var bottenfaunans sammansättning och struktur mer balanserade, vilket också märktes i höga indexvärden. Individtätheterna och biomassan var typiska för Kallavesi. De mest betydande fynden i artbeståndet var pungräka (*Mysis relicta*) vid provtagningsstation P3 samt nordlig sötvattensmärla (*Gammarus lacustris*) vid station P4. Båda arterna är relikarter från istiden, och särskilt sötvattensmärlan är känd som en art i svala och djupa sjöar. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025b)



Figur 14-6. Provtagningspunkter för bottenfauna i Kallavesi, inklusive provtagning som utförts för projektet (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025b).

14.1.7.3 Vattenvegetation

I Kallavesi utförs regelbundet kartläggningar av vattenvegetation längs huvudzonslinjerna i samband med uppföljning av den ekologiska statusen. Linjekarteringar av vattenvegetation görs vart sjätte år på samma linjeplatser som en del av regleringsskyldigheten för Kallavesi. Vattenväxtbeståndet och förekomstzonerna fungerar som indikatorer vid klassificeringen av vattenförekomsternas ekologiska status baserat på tre index: andelen typiska arter (TT50), procentuell modellikhet (PMA) och referensindex (RI). Det finns inga uppföljningslinjer för vattenvegetation nära projektområdet, utan i Södra Kallavesi ligger de närmaste linjerna vid Puutossalmi och i Norra Kallavesi ligger de närmaste linjerna norr och nordväst om Laaninsaari.

Enligt undersökningsresultaten från vegetationslinjerna i Kallavesi 2017 (Alleco Oy 2017) och 2023 (AFRY Finland Oy 2023) är vattenvegetationen i Kallavesi mångsidig och i huvudsak typisk för stora humussjöar, men utvecklingsriktningen tyder på att zonerna blir ensidigare. Särskilt strandpryl och delar av växterna med undervattensblad har minskat. I Södra Kallavesi är vattnet något klarare än i norra Kallavesi, och bottenväxter är betydligt vanligare där än i norr. Braxengräs bildar i söder en egen zon, och vattenväxter med undervattensblad som nate och slingor förekommer rikligare än i norr. I Norra Kallavesi dominerar flytbladsväxter (vattenpilört, gul näckros), medan undervattens- och bottenbladsväxter förekommer mer sporadiskt och inte bildar egna zoner. Flytbladsbestånd har spridit sig både i söder och norr, vilket kan kväva andra zoner.

Sammanfattningsvis är växtligheten i Kallavesi fortfarande mångsidig, men utvecklingen tyder på en ökning av flytbladsväxter och en tillbakagång för undervattens- och bottenbladsväxter. Detta kan vara ett tecken på övergödning och förändringar i strandzoner.

Baserat på index som används för klassificering av ekologisk status har den ekologiska statusen för vattenvegetationen i Kallavesi bedömts som god under den tredje vattenförvaltningsperioden (Tabell 14-2) (SYKE 2025). Under den fjärde vattenförvaltningsperioden klassas status preliminärt som gott enligt de preliminära uppgifterna (NTM-centralen i Norra Savolax 2025, muntlig information).

I projektområdet vid Sorsasalo och vid Kuopio stad gjordes sommaren 2025 också en separat undersökning av vattenvegetationen vid områden där fjärrvärmeledningarna förs i land samt i områden där ledningen skulle löpa nära stränderna (AFRY Finland Oy 2026, Bilaga 4). Placeringarna för rörledningarna hade inte planerats helt exakt vid kartläggningstillfället, därför försökte man kartlägga ett tillräckligt stort område översiktligt. Syftet med undersökningen var att bedöma strändernas naturtillstånd samt identifiera vattenväxtarter, observera deras riklighet och hitta eventuella sällsynta och hotade arter.

I terrängen genomfördes kartläggningen genom att åka igenom områdena med båt och vada vid stranden samt genom att registrera rutten med en GPS-enhet. Undervattensvegetationen kontrollerades med hjälp av en vattenkikare, en teleskopisk räfsa, en kastgrip och en undervattenskamera. Vid kartläggningen observerades även vattendjup och områden fotograferades. En mer detaljerad rapport finns som bilaga (Bilaga 4). Alternativa landföringsplatser för rörledningarna kartlades, vid Sorsasalo två och framför staden fem. Fjärrvärmesträckning A skulle gå genom Väinölänniemi och även från det här området kartlades stränder (B går runt öarna framför Rönö). En del av landföringsområdena, såsom Haapaniemi och änden av Kirkkogatan, var till stor del förändrade och bebyggda. I Väinölänniemi och Itkoniemi låg landföringsområdena delvis också i närheten av badstränder. På stranden vid Väinölänniemi hittades också en främmande art, mossdjur, som snabbt har spridit sig i inlandsvatten och enligt laji.fi hittills endast observerats som enstaka fynd

i Kallavesi. Den invasiva arten snårvinda växte också på många platser vid Kuopios stränder. Av de kartlagda områdena var vattenvegetationen i Kelloniemi mest mångsidig. I Sorsasalo och på de kartlagda öarna var stränderna mestadels steniga och blockiga och den egentliga vattenvegetationen var sparsam och begränsades främst till vattenmossor. I den skyddade Likolaxviken fanns det rikliga bestånd av gul näckros och nate.

14.1.8 Fiskbestånd och fiske

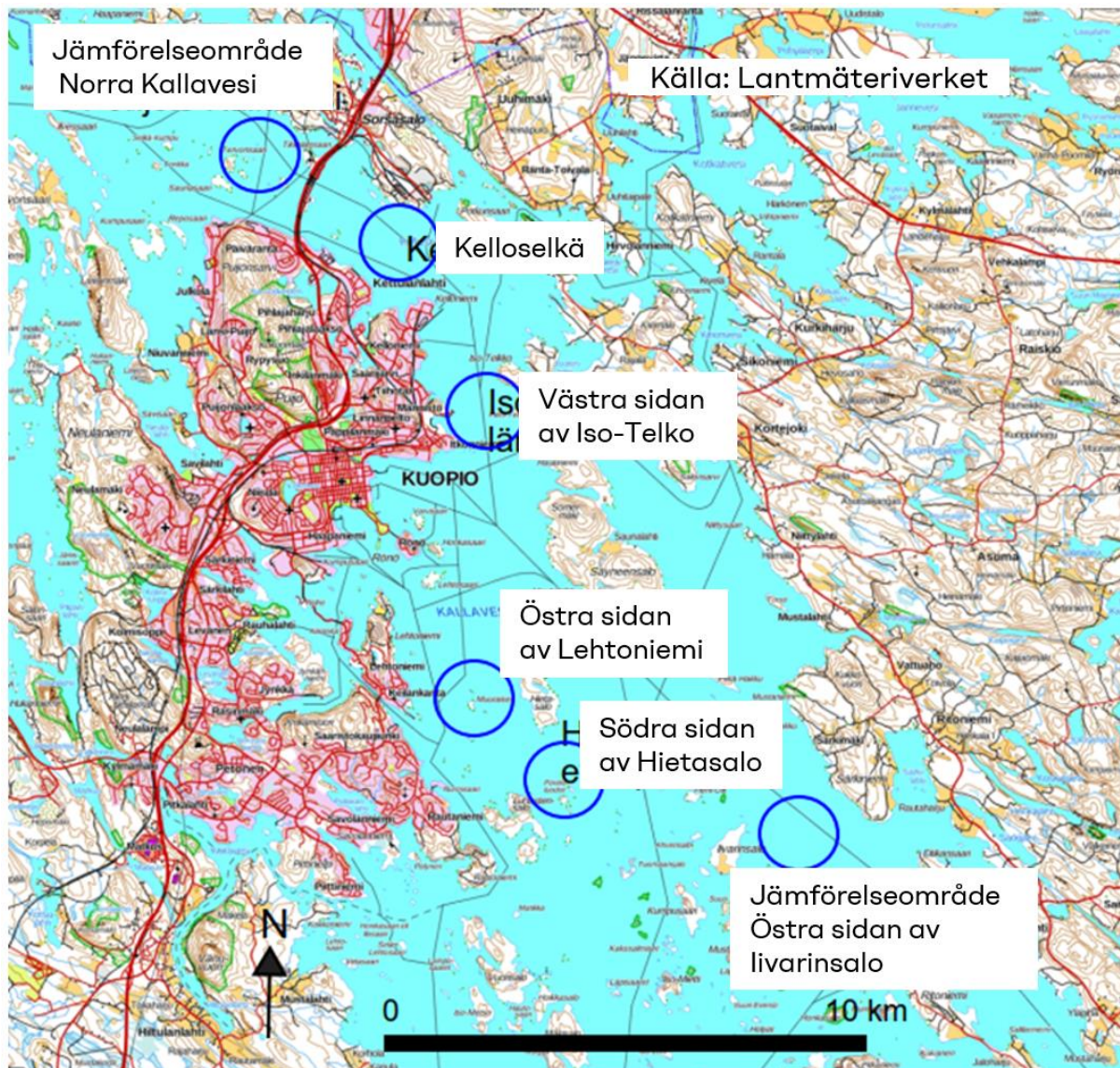
14.1.8.1 Allmänt

Det finns ingen information om eventuellt fiskbestånd i de små vattendragen närmast projektområdet enligt fiskeriområdets användnings- och skötselplan (Pohjois-Savon kalatalouskeskus 2021) eller miljöförvaltningens provfiskeregister (Koekalastusrekisteri 2025).

Uppgifter om fisket i Kallavesi har erhållits baserat på den gemensamma fiskerikontrollen vid Mondi Powerflute Oy och Kuopio stads avloppsreningsverk i Lehtoniemi (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024). Fiskerikontrollen har omfattat nätprovfiske, provtrålningar och håv (Figur 14-7) samt den tidigare småyngeluppföljningen av gös, som senare har ersatts av uppföljning med provtrålning.

Förutom den obligatoriska fiskeriuppföljningen finns information om fiskbeståndet i Kallavesi i förvaltnings- och användningsplanerna för fiskeriområdena Kallavesi och Tavinsalmi-Kallavesi samt i några fiskerienkäter som rör Kallavesi. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

Enligt den tredje säsongens klassificering av ytvatten är den ekologiska statusen i Kallavesi god och även fiskbeståndets status bedöms som gott. Den ekologiska statusen i Norra Kallavesi har bedömts som måttlig och fiskbeståndet har inte bedömts. Under den fjärde vattenförvaltningsperioden är statusen enligt preliminära uppgifter på gränsen mellan god och utmärkt, men på grund av osäkert klassificeringsresultat exkluderas kvalitetsfaktorn från klassificeringen (muntlig information, NTM-centralen i Norra Savolax 2025).



Figur 14-7. Läget för provfiskeområden i Kallavesi. I de inringade områdena har provnät-fiske och provhävning utförts. Trålningslinjerna har i stort sett följt samma områden. Bilden är från rapporten Kallaveden kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2024. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024).

14.1.8.2 Fiskbeståndet och dess struktur

Södra Kallavesi har ett ganska mångsidigt fiskbestånd, en typisk insjö i Inre Finland. Gösbestånden är goda, medan bestånden av insjööring lär vara beroende av utsättningar. Abborr- och sikbestånden kan vara stora på vissa ställen. I enkäten från våren 2020 betraktades fiskbestånden i huvudsak som goda. I södra Kallavesi ansågs bestånden av gös, gädda, abborre och braxen vara goda. Speciellt ansågs gösbestånden ha förbättrats under de senaste 10 åren. I stället ansågs särskilt sik-, saimenlax-, öring- och siklöjebestånden ha försämrats. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

Enhetsfångsterna från nätprovfisket som utförts i Kallavesi var små både vad gäller fångstens vikt och antalet fiskar. Baserat på provfiske är fiskbeståndets storlek ganska liten i förhållande till jämförelsevärdena för vattenförekomststypen och sjöns näringsnivå. Produktiviteten i sjön kan ha begränsats av att vattnet mörknat i hela landet under de senaste decennierna. Kallavesi klassas ändå som utmärkt vad gäller båda

fångstvariablerna (antal och vikt) i alla områden. Klassificeringen av Hietasalo och Iivarinsalo steg i detta avseende till utmärkt, medan klassificeringen av de andra områdena redan i den tidigare fisket hade klassen utmärkt. Fiskbeståndets sammansättning är balanserad och andelen rovfiskar har ökat i vissa områden jämfört med tidigare fiske. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

När det gäller enhetsfångstvariabler finns det inga tecken på en ökning av övergödningsutvecklingen i fisket inom Kallavesi provfiskeområden. Andelen biomassa av mörtfiskar var dock, liksom vid det tidigare provfisket, sämre i Kellosekä och Iso Telkko söder om Mondi Powerflute Oy än i andra områden, och klassificeringen förblev oförändrad i båda områdena i detta avseende. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

Under provfisket sjönk andelen laxfisk i fångsten tydligt år 2024 jämfört med tidigare provtrålningar, vilket beror framför allt på minskningen av siklöjefångsterna. De senaste årsklasserna av siklöja har varit svaga även i andra sjöar i landskapet, så nedgången i siklöjebeståndet beror mycket sannolikt på ogynnsamma väderförhållanden under siklöjans lektid och/eller på våren/tidig sommar, då nykläckta yngel rör sig i litoralzonen. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

Provfiskets fångst bestod huvudsakligen av mörtfiskar. Minskningen av siklöja kan delvis ha ökat antalet mörtfiskar i öppna områden. De totala fångsterna per dragtimme blev dock något mindre än genomsnittet för hela undersökningsperioden. Av de tiotala sommargamla individerna i provtrålningsfångsten i augusti kan man dra slutsatsen att gösens naturliga fortplantning i Kallavesi är stark, eftersom de flesta sommargamla gösar med stor sannolikhet klarar sig ur fångstkassen. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

I håvningsproven år 2024 var ämnesansamlingarna i väven i huvudsak något större än 2021, men mindre än 2015 och 2018. I håvningsproven var ämnesansamlingarna som störst i södra delen av Kallavesi, i när- och fjärrpåverkansområdena för Lehtoniemis avloppsreningsverk. Mängden avlagringar i jämförelseområdet Iivarinsalo ökade dock också tydligt jämfört med år 2021, så de ökade avlagringarna kan inte direkt kopplas till Lehtoniemis reningsverks påverkan, utan speglar en mer allmän ökning i de södra områdena vid tidpunkten för försöket (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024).

Gösbeståndet i Södra Kallavesi är starkt. År 2021 och 2022 översteg yrkesfiskets gösfångst i Södra Kallavesi i vikt fångsten av siklöja, trots att två trålpår fiskar i området. Även gädda, abborre och braxen förekommer ganska rikligt. Även i Koirus-Sotka söder om Puutossalmi är gösbeståndet gott, men gäddbeståndet är klart starkare än i södra Kallavesi. Laxfiskar fångas sporadiskt i området och beståndet av siklöja varierar kraftigt från år till år och mellan olika delar av området. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

År 2016 genomfördes en sikutredning i området södra Kallavesi, där man försökte kartlägga åldersstrukturen och tillväxthastigheten hos sikarna i Kallavesi samt utföra artbestämningar baserade på antalet gälräfständer. Enligt undersökningen är de flesta sikar som väger minst 700 gram i Kallavesi planktonsik. I utsättningar av sik i Södra Kallavesi har man använt både plankton- och insjösyngel. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

Enligt enkätsvaren förekommer flodkräftor i vissa delar av fiskeriområdet, även om inga flodkräftor rapporterades från Södra Kallavesi. Signalkräfta förekommer enligt undersökningen i delområdet Koirus-Sotka, men inte i området Södra Kallavesi. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

14.1.8.3 Fiske

Översikt

Projektområdet ligger i Kallavesi fiskeriområde. Södra Kallavesi norr om Puutossalmi tillhör i sin helhet Kallavesi fiskeriområde, och Norra Kallavesi, som ligger väster och nordväst om Sorsasalo i Kuopio stad, tillhör Tavinsalmi–Kallavesi-fiskeriområde. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

I Kallavesi fiskeriområde är fisket främst fritidsfiske, det kommersiella fisket är mindre omfattande. Kommerciellt fiske bedrivs med trål, nät och ryssjor. Det fanns omkring 10 fiskare i klass I och II i Kallavesi fiskeriområde år 2020. I södra Kallavesi delområde finns ett populärt fiskekortsområde för spöfiske som täcker fjärden i södra Kallavesi. Ett fiske-tillstånd ger rätt att fiska inom det område som tillståndet täcker med fluga, kast- eller dragfiske. Antalet spön och drag som används vid trolling är inte begränsat. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

De fiskarter som huvudsakligen sätts ut i Kallavesi är sik, gös och öring. Stora mängder gös-, sik- och insjööringyngel sätts årligen ut i Kallavesi. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

Kommerciellt fiske

I området vid Södra Kallavesi fanns det 5 fiskare i klass I och 4 fiskare i klass II år 2019. Antalet har inte minskat avsevärt, även om det år 2016 fortfarande fanns 6 fiskare av klass I. År efter år har de viktigaste fångstfiskarna varit siklöja och gös, räknat i vikt. Siklöja och gös utgör också den största delen av fångstens värde i euro i det kommersiella fisket i Södra Kallavesi. Värdet av siklöjefångsten utgjorde åren 2016–2019 cirka 50 % av det årliga värdet i euro av fångsten vid nät- och ryssjefiske. Siklöjans andel av fångstens totala eurovärde var cirka 30 %. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

De viktigaste fiskeriområdena i Södra Kallavesi är öppna vattenområden, eftersom både yrkesfiske och fritidsfiske koncentreras till dessa områden. Kommerciellt fiske sker genom trålning i farleder och spöfisketillståndet gäller från Kallansillat via skärgården i centrala Kallavesi till Puutossalmi. Hela södra Kallavesiområdet lämpar sig väl för kommerciellt fiske. Fiskeriområdets synpunkt är att alla i lagen tillåtna kommersiella fiskeredskap är lämpliga i området. Trålning lämpar sig inte för smala vikar, grunda vatten eller fredade områden. Av denna anledning är trålning i Södra Kallavesi i huvudsak begränsad till farleder. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

Fritidsfiske

Indikativa siffror för fritidsfiske i Södra Kallavesi kan hämtas från undersökningen Suomi kalastaa 2009, som genomfördes för drygt 15 år sedan. Enligt detta har det i Södra Kallavesi fiskats till exempel med spinnfisketillstånd 32 234 fångstdagar, med mete och pimpelfiske enligt allemansrätten 69 296 fångstdagar samt med åldersbaserad rätt till spinnfiske 9 689 fångstdagar. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

År 2006 gjordes även en fiskeenkät om fritidsfiske på Kallavesi norr om Puutossalmi. Förfrågan gjordes i enlighet med den allmänna enkätpraxisen till personer som löst fisketillstånd för området, så antalet fiskare och den totala fångsten är i verkligheten något större än vad som anges nedan. Cirka 1500 hushåll fiskade inom det område som enkäten omfattade. De viktigaste redskapen var glesa nät, siklöjenät, mjärde och olika

spöfiskeredskap. I fiskeområdet finns ett populärt spöfiskeområde som skapar goda förutsättningar för spöfiske efter gädda, gös och öring. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2008)

I en enkät som genomfördes våren 2020 för att upprätta en användnings- och skötselplan undersöktes bland annat kvaliteten på Södra Kallavesi som fiskvatten. 20 svarande bedömde den nuvarande situationen för fiskevattnen i Södra Kallavesi i en enkät. Enligt enkätsvaren uppfattades Etelä-Kallavesi i huvudsak som ett måttligt eller gott fiskevatten. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

I enkäten undersöktes också hur fisket bedrivs i fiskeriområdets vatten och hur situationen har förändrats under de senaste 10 åren. Spinnfiske och trolling ansågs som aktivt, ganska aktivt eller måttligt i området. När det gäller fångstredskapsfiske var svaren delade, även om de flesta deltagarna ansåg att fångstredskapsfisket var obetydligt. Enligt enkätresultaten har fisket med stående redskap minskat efter år 2010. Spöfiske är något mer aktivt och situationen har inte förändrats märkbart sedan år 2010. Nuvarande situation för trolling uppfattades som mestadels aktivt eller ganska aktivt och trolling har ökat något under de senaste 10 åren. En del ansåg att yrkesfisket hade ökat, men till största delen kunde man inte ta ställning till yrkesfiskets situation. Samma gällde för fisketurism. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus rf 2021)

14.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

14.2.1 Vattenområden och hydrologi

Miljökonsekvensbeskrivningen beskriver konsekvenserna för vattendrag i Kallavesiområdet av projektet för ett småskaligt kärnkraftverk. Den mest betydande konsekvensen uppstår av att anlägga överföringsledningar för fjärrvärme på sjöbotten. Vattenbyggnation ingår endast i Sorsasalo-alternativet, där fjärrvärmeledningen skulle gå från Sorsasalo över Kallavesi till Haapaniemi kraftverk. I den södra delen följer sträckningen två alternativa rutter: A skulle gå över Väinölänniemi och B skulle gå runt den yttre, östra sidan av Väinölänniemi och Rönö. Två rör installeras parallellt, vilket gör att rörledningens totala bredd är cirka 10 meter. Fjärrvärmerören är isolerade och värmeförlusten på deras sträcka är mycket liten. Huvudsakligen sänks rören på den planerade platsen, vilket innebär att påverkan på vattenkvaliteten och vattenmiljön blir liten. En del växtområde för vattenväxter och livsmiljö för botten djur förloras dock på ledningssträckan. Byggandet av rörledningen i strandområden kräver också schaktningsarbeten och muddring av vattenområden vid rörledningens landföringspunkter på områden där vattendjupet är 3,5 meter eller mindre. En uppskattning av massor som ska muddras är 25 000 m³ tv. Muddring i vattenområdet orsakar tillfällig vattengrumling och spridning av suspenderat material, vilket kan försämra ljusförhållandena och täcka bottenlevande djurs livsmiljöer. Näringsämnen och skadliga ämnen bundna till sediment kan frigöras, men konsekvenserna förblir vanligtvis små. Störningen är huvudsakligen lokal och kortvarig, och organismerna återhämtar sig vanligtvis snabbt. Liknande liten grumling och belastning av suspenderat material kan uppstå via dagvatten från byggande på landområden, men dagvattenhanteringen och -behandlingen planeras så att påverkan på vattenområdet blir så liten som möjligt.

Anläggningens avloppsvatten under drifttiden leds i första hand till avloppsnätet, där radioaktiva vätskor endast får släppas ut i nivåer som understiger gränsvärdena, vilket minimerar belastningen på vattendragen. Anläggningens rena dagvatten leds ut kontrollerat i miljön och eventuellt mer förorenade dagvatten behandlas och leds till avloppsnätet, vilket

gör att påverkan på vattendragen blir liten. Anläggningen tar sitt vatten från det kommunala vattenledningsnätet, så det har ingen direkt påverkan på vattendragen.

Konsekvenser för vattendrag bedöms som expertarbete baserat framför allt på projektets planeringsdata och nulägesuppgifter för området, som erhålls särskilt från samkontrollen av Kallavesi (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2015). För projektet har det redan under programfasen gjorts tilläggsutredningar som kompletterar nulägesinformationen, såsom bottenfaunaprovtagning längs ledningssträckorna (Savo-Karjalan ympäristötutkimus 2025b, bilaga 3) samt kartläggning av växtlighet i vatten- och strandområden (bilaga 4), och utredningarna kompletteras vid behov under beskrivningsfasen. I bedömningen beaktas även eventuella föroreningar i sedimentet baserat på resultaten från sedimentprovtagningen som genomförs under beskrivningsfasen och i enlighet med miljöministeriets muddrings- och deponeringsanvisning (Miljöministeriet 2015). I beskrivningen bedöms konsekvenserna för vattenkvaliteten, vattenlevande organismer, sediment och fiskbeståndet samt på fisket (se även kapitel 14.2.3) och annan användning av vattenområdet. Konsekvensbedömningen kompletteras med erfarenheter från andra liknande projekt och med relevanta forskningsresultat. Spridning av sedimentbelastning orsakad av muddring kan också modelleras, men konsekvenserna kan huvudsakligen förebyggas effektivt med olika skyddsdukar, och modellering bedöms inte vara nödvändig.

I MKB-beskrivningens konsekvensbedömning granskas hur projektet påverkar den ekologiska statusen i vattenförekomsten Kallavesi och om det uppstår sådana konsekvenser att uppnåendet av en god status i vattendraget kan äventyras eller hindras på grund av projektet. Den ekologiska statusen i Kallavesi är för närvarande klassad som god, men enligt de senaste klassificeringsuppgifterna baserade på övervakningsresultat från 2018–2024 är klassificeringen på väg att sjunka till måttlig.

Bedömningen görs för alla projekt- och ruttalternativ. Beskrivningen tar också upp åtgärder för att lindra konsekvenserna samt osäkerheter relaterade till bedömningen.

14.2.2 Dagvatten och översvämningsrisker

Som en del av bedömningen av projektets påverkan på vattenmiljön under driftsfasen bedöms dagvattenhanteringens påverkan på ytvatten. Som stöd för konsekvensbedömningen preciseras i MKB-beskrivningsfasen de preliminära utloppsplatserna för dagvatten samt det preliminära behovet och genomförandet av kvalitativ och kvantitativ hantering.

Vattendragspåverkan från arbetsplatsvatten under byggandet beror huvudsakligen på vatten som uppstår vid hantering av jordmassor samt vid eventuella sprängningsarbeten. Den preliminära mängden arbetsplatsvatten, avrinningsvägar och behandling preciseras under MKB-beskrivningsfasen. Vid bedömningen av konsekvenser för ytvatten under byggtiden beaktas även eventuella PIMA-områden. Påverkan på vattenmiljön som orsakas av projektets dagvatten och byggarbetsplatsvatten bedöms utifrån belastningsuppgifterna.

Projektet ligger inte i ett översvämningsriskområde.

Bedömningen av påverkan på vattendrag via dag- och arbetsplatsvatten görs av en vattenexpert specialiserad på ytvatten och en dagvattenexpert.

14.2.3 Fiskbestånd och fiske

I MKB-beskrivningen beskrivs konsekvenserna av det småskaliga kärnkraftsprojektet för fiskbeståndet och fisket i Kallavesiområdet. I kapitlet 14.2.1 beskrivs bedömningen av påverkan på ytvatten och bottenfauna samt de metoder som används i denna. Detta gäller även fiskbestånd och fiske, så metoder för bedömning av konsekvenser på ytvatten används vid bedömningen av konsekvenser för fiskbeståndet.

Det finns inga kända betydande lekplatser för fisk eller några kända undersökningar om förökningsområden för fisk som har gjorts i området för projektalternativet VE2:s ledningssträckor vid Sorsasalos sydända eller framför Haapaniemi kraftverk. Norr om ön Rönö, vid Väinölänniemi udde, finns ett viktigt lekområde för gäddor (muntlig information, förvaltare av Kuopio stads vattenområden). Ledningen är dock avsedd att dras antingen norr om Rönö, över Väinölänniemi (alternativ A), eller runt öarna söder om Väinölänniemi, så den placeras inte i gäddornas lekområde. Muddring för rörledningen i vattendrag orsakar tillfällig grumling av vattnet och spridning av suspenderat material, vilket kan försämra fiskbeståndets livsmiljöer och tillfälligt försvåra fisket i området.

Konsekvensbedömning görs för alla projekt- och ruttalternativ. Beskrivningen tar också upp åtgärder för att lindra konsekvenserna samt osäkerheter relaterade till bedömningen. Bedömningen baseras på befintligt material (obligatorisk kontroll och annan tillgänglig information).

15 VÄXTLIGHET OCH NATURTYPER

15.1 Nuläge

Projektalternativen Hepomäki (VE1) och Sorsasalo (VE2) ligger i den naturgeografiska indelningen i Norra Savolax (Sb) biogeografiska provins och i den växtgeografiska indelningen i Insjöfinlands sydboreala (2b) skogsvegetationszon. I myrväxtzonerna hör områdena i huvudindelningen till Inre Finlands moss- och torvmossar. (Lantmäteriverket 2025b). När det gäller hotade naturtyper tillhör Kuopio Södra Finlands granskningsområde (Kontula & Raunio 2018).

Terrängformerna i Kuopioregionen är varierande, det finns gott om vattendrag och skogarna är mestadels barrskogsdominerade. Vegetationen i området är dock frodigare än vanligt eftersom Kuopio är kärnområdet för lövskogszonen i Norra Savolax. Berggrundens näringsrikedom syns i lövskogskärnorna genom förekomst av krävande lundvegetation och rikliga lövskogar. (Kuopio stad 2025k). Det finns inga grundvattenområden inom projektområdena eller i deras närhet (Finlands miljöcentral 2025f).

På anläggningsplatserna Sorsasalo och Hepomäki samt de preliminära planeringsområdena för fjärrvärmeledning upprättades en vegetations- och naturtypsinventering under sommaren 2025 (AFRY Finland Oy 2025a), där syftet var att avgränsa de naturvärden som är av betydelse inom anläggnings- och utredningsområdena. Fältarbetena för vegetations- och naturtypinventeringen utfördes 20–21.8.2025. Syftet med inventeringarna var att identifiera de områden inom projektområdet som är viktiga för biologisk mångfald, så att de kan beaktas i projekteringen. Utredningsområdet för Sorsasalo (VE2) år 2025 skiljer sig särskilt vad gäller rutterna för fjärrvärmeledningarna från MKB-programskedet, eftersom ruttplanen ändrades efter fältinventeringarna. Utredningarna kommer att kompletteras i Sorsasalo under fältperioden 2026 i den utsträckning som krävs för att täcka projektplanområdet enligt MKB-programfasen. Även anläggningsområdet i Hepomäki har förändrats i MKB-programfasen efter utredningarna, men det är inte nödvändigt att göra kompletterande inventeringar av växtlighet och naturtyper för området eftersom tidigare utredningar täcker det nya anläggningsområdet.

Utgångsdata bestod av kart- och flygbildsmaterial (Lantmäteriverket 2025b), karttjänster som upprätthålls av myndigheter, Finlands miljöcentralens öppna datatjänster (Finlands miljöcentral 2025f) samt Skogscentralens (2025) geodata om objekt enligt skogslagen (särskilt viktiga livsmiljöer, ETE) och öppna data. Förekomstsuppgifter för hotade arter kontrollerades och geodata beställdes från den öppna Laji.fi - databasen som upprätthålls av Finlands artdatacenter (2025). Dessutom användes resultaten från naturutredningar för Sorsasalo-området, som togs fram under våren och sommaren 2025 av Mondi Powerflute Oy (AFRY Finland Oy 2025b) och VolagHy (AFRY Finland Oy 2025c, Luonto Luonnos 2025), samt även från tidigare naturutredningar för Sorsasalo-området, utförda för MKB-projekt år 2015 (Pöyry Finland Oy 2015) och år 2019 (AFRY Finland Oy 2020).

Utöver naturens allmänna drag lade man vid fältundersökningarna särskild vikt vid följande områden som avgränsades:

- skyddade naturtyper enligt 64 § och 65 § i naturvårdslagen (9/2023)
- de vattenmiljötyper som skyddas enligt 2:11 §:n i vattenlagen (källor, rännilar, tjärnar under 1 ha) samt 3:2 § bäckar,
- hotade naturtyper (Kontula & Raunio 2018),

- livsmiljöer som är särskilt viktiga för skogens mångfald enligt 3 kap. 10 § i skogslagen (1093/1996)
- förekomster av hotade och skyddsvärda växtarter (arter i EU:s bilaga IV (b) [92/43/ETY]; Hyvärinen m.fl. 2019),
- förekomster av invasiva främmande arter,
- andra områden som är viktiga för den biologiska mångfalden, såsom regionalt och lokalt representativa naturområden (bl.a. områden med äldre träd, våtmarker i naturtillstånd, strandzoner längs strömmande vatten).

Utredningarna gjordes i enlighet med guiden "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi" (Mäkelä & Salo 2023).

15.1.1 Hepomäki

Hepomäkiområdet är delvis en bebyggd miljö samt en skogig, glest befolkad miljö. I området finns Rudus Oy:s täkt för stenmaterial, som är en miljö helt förändrad från sitt naturtillstånd. Söder om området för stenmaterialutvinning ligger ett större skogbevuxet område med omväxlande unga föryngringsbestånd och områden med äldre skog.

Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket i Hepomäki är en miljö med mänsklig påverkan och förändrad naturmiljö. Området för fjärrvärmeledningen består huvudsakligen av ung, jämnårig ekonomiskog (Figur 15-1). Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket ligger helt inom Rudus täktområde för stenmaterial, som är ett öppet fält med sten- och sandbotten (Figur 15-2). På östsidan finns ett område med gammal skog som skiljer sig från resten av omgivningen (Figur 15-3). Öster om området för den småskaliga kärnkraftsanläggningen och fjärrvärmeledningen ligger dessutom ett litet fuktigt kärrområde. I området för fjärrvärmeledningen förekommer huvudsakligen ung och något äldre, jämnårig blandskog, grandominerad ekonomiskog på frisk mo (Figur 15-4). I fjärrvärmeledningens södra del finns dessutom en namnlös vattenfåra som rätats ut genom grävning och vars naturtillstånd har förändrats.



Figur 15-1. Flygbild över anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket Hepomäki (VE1) och området för fjärrvärmeöverföringsledningen.



Figur 15-2. Rudus bergmaterialtäkt med förändrat naturtillstånd.



Figur 15-3. Gammal grandominerad skog med rikligt med död ved.

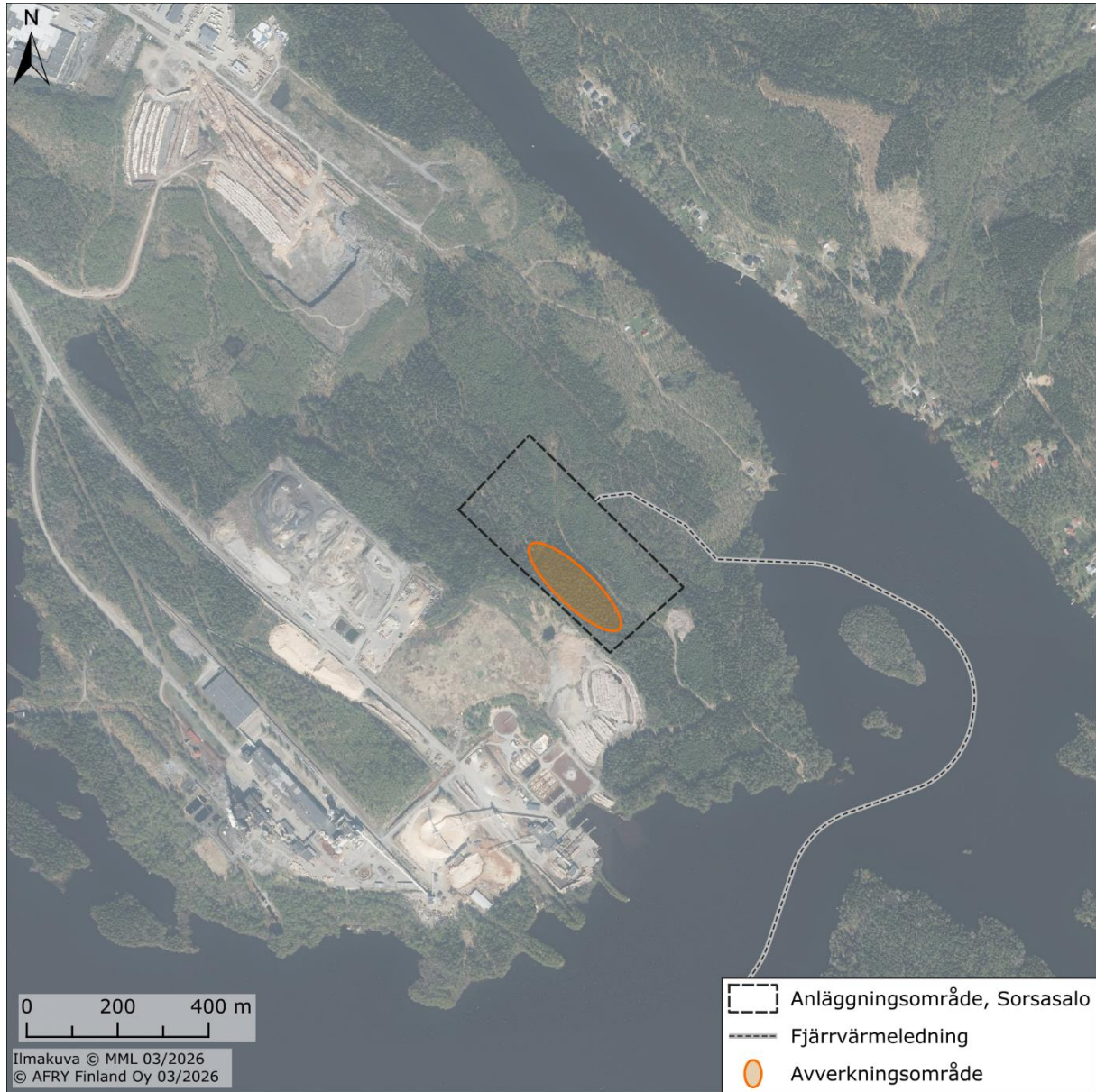


Figur 15-4. Jämnårig, ung ekonomiskog typisk för undersökningsområdet.

15.1.2 Sorsasalo

Ön Sorsasalo är till stora delar ett område som har påverkats av byggande och bland annat täkt av jordmassor. På ön finns det dock också ganska stora skogsområden. Grovt uppskattat är cirka hälften av öns yta (cirka 6 km²) byggd miljö och hälften täcks av skog. I den södra delen av öns östra halva, kring industrins avfallsdeponi, finns både industribyggnader (bl.a. Mondi Powerflute Oy:s kartongfabrik, NG Nordic Finland Oy:s återvinningsanläggning för skrotmetall och MReals gamla stängda deponi) och skogsområden. Till området planeras dessutom VolagHy:s eSAF-projekt, och en MKB-process pågår (AFRY Finland Oy 2025d).

Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket på Sorsasalo och området för fjärrvärmeledningen på Sorsasalo är delvis en människopåverkad miljö, där naturtillståndet har förändrats i varierande grad (Figur 15-5). På anläggningsområdet finns en skogsbilväg, strandängar och ung ekonomiskog. Till skillnad från flygbilden har det på en av de äldre skogsfigurerna i den södra delen av det småskaliga kärnkraftverkets anläggningsområde genomförts plockhuggning, vilket har ökat områdets öppenhet. Motorspåren har kraftigt bearbetat fältskiktet och naturtillståndet i området har förändrats (Figur 15-6). Längs anläggningsområdets södra sida förekommer även skogspartier med äldre träd samt frodigare strandskogar (Figur 15-7). Vid strandområdena finns några gamla fritidshus, varav en del är i dåligt skick. Fjärrvärmeledningen går från Sorsasalo via Kallavesi till Haapaniemis kraftverk. Alternativ A går tvärs över Väinölänniemi, som är ett stadsparksområde.



Figur 15-5. Flygfoto över anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket i Sorsasalo (VE2) och området vid den inledande delen av fjärrvärmeledningen.



Figur 15-6. Den unga ekonomiskogen (vänster) i projektområdet i Sorsasalo och det tidigare området med gammal skog där det har skett avverkning (höger).



Figur 15-7. Skog med äldre träd från strandområdet.

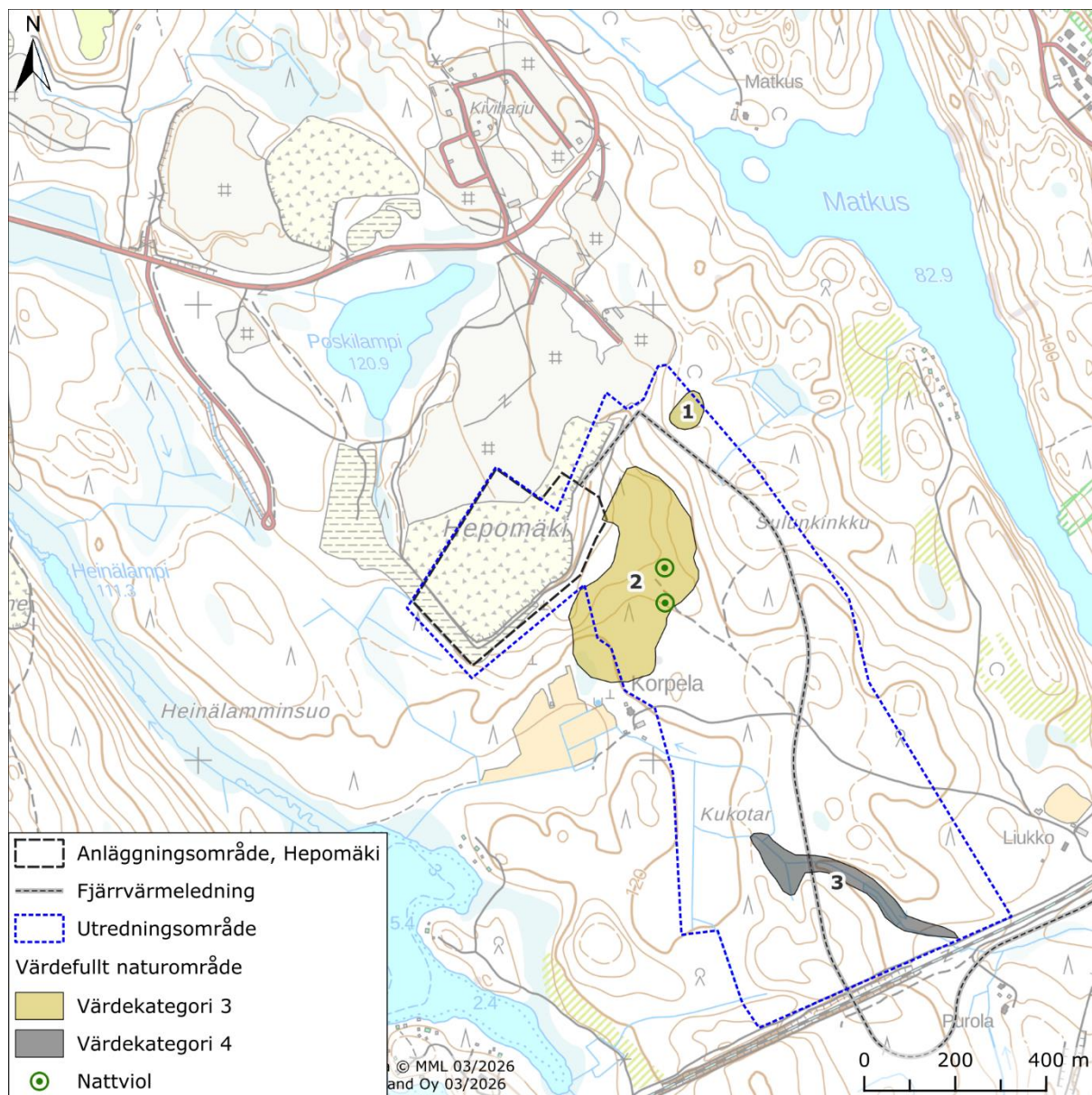
15.1.3 Värdefulla naturområden och beaktansvärda arter

Inom områdena för projekialternativen VE1 och VE2 finns det inga naturtyper skyddade enligt naturvårdslagen (9/2023) 64 § eller 65 §, och inga vattenområden enligt 3:2 § i vattenlagen. På terrängkartan från Lantmäteriverket (Lantmäteriverket 2025a) finns en källa markerad cirka 200 meter sydost om anläggningsområdet i Hepomäki som är en skyddad naturtyp enligt 2:11 § i vattenlagen. I områden eller i närheten av områdena för Sorsasalo eller fjärrvärmeledningarna finns inga källor eller andra objekt enligt 2 kap. 11 § i vattenlagen (rännil, små tjärnar under 1 ha, flada, glo).

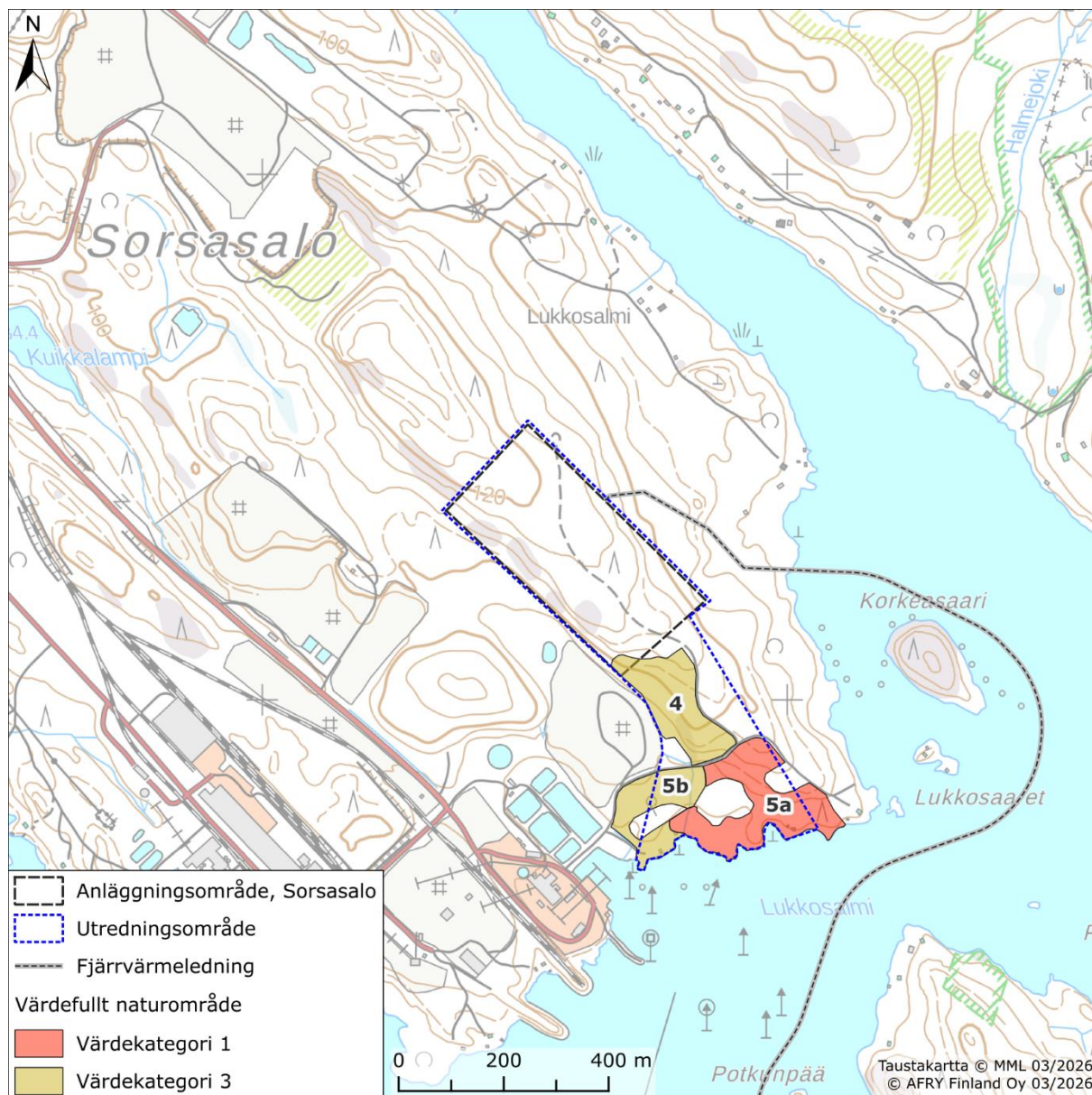
I de alternativa projektområdena eller i deras närhet finns det inga särskilt viktiga livsmiljöer enligt 10 § i skogslagen, som avgränsats av Skogscentralen (2025). I nordöstra delen av Sorsasalo finns ett objekt enligt skogslagen 10 § cirka 540 meter från anläggningsområdet och det närmaste objektet i Hepomäki ligger cirka 586 meter nordost om anläggningsområdet.

I båda projekialternativens (VE1 och VE2) områden identifierades anmärkningsvärda och skyddsvärda naturområden i undersökningarna år 2025 (AFRY Finland Oy 2025a), vilka har avgränsats och klassificerats enligt Mäkelä & Salos (2023) guide i LuTu-klassificeringens värdeklasser 1–4 för naturtyper. Beaktansvärda platser låg i skogsområden i naturtillstånd eller nära naturtillstånd.

De värdefulla och särskilt anmärkningsvärda naturobjekt som observerades och avgränsades år 2025 i områdena för projekialternativen visas i sin helhet på kartorna (Figur 15-8 och Figur 15-9). Mer detaljerade målbeskrivningar och avgränsningar finns i tabellen (Tabell 15-1).



Figur 15-8. Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket i Hepomäki (VE1) och området för fjärrvärmeledningen i terrängundersökningen 2025 där anmärkningsvärda vegetations- och naturtypsobjekt 1–3 samt observationer av nattviol noterades (anläggningsområdet har ändrats något efter undersökningen, vilket innebär att en liten del av anläggningsområdets norra kant ligger utanför undersökningsområdet, men detta område ingår i Rudus stenbrottsområde).



Figur 15-9. Beaktansvärda vegetations- och naturtypsområden 4 och 5 som upptäcktes vid fältundersökningen 2025 i anläggningsområdet för Sorsasalos småskaliga kärnkraftverk och i undersökningsområdet för fjärrvärmeledningen.

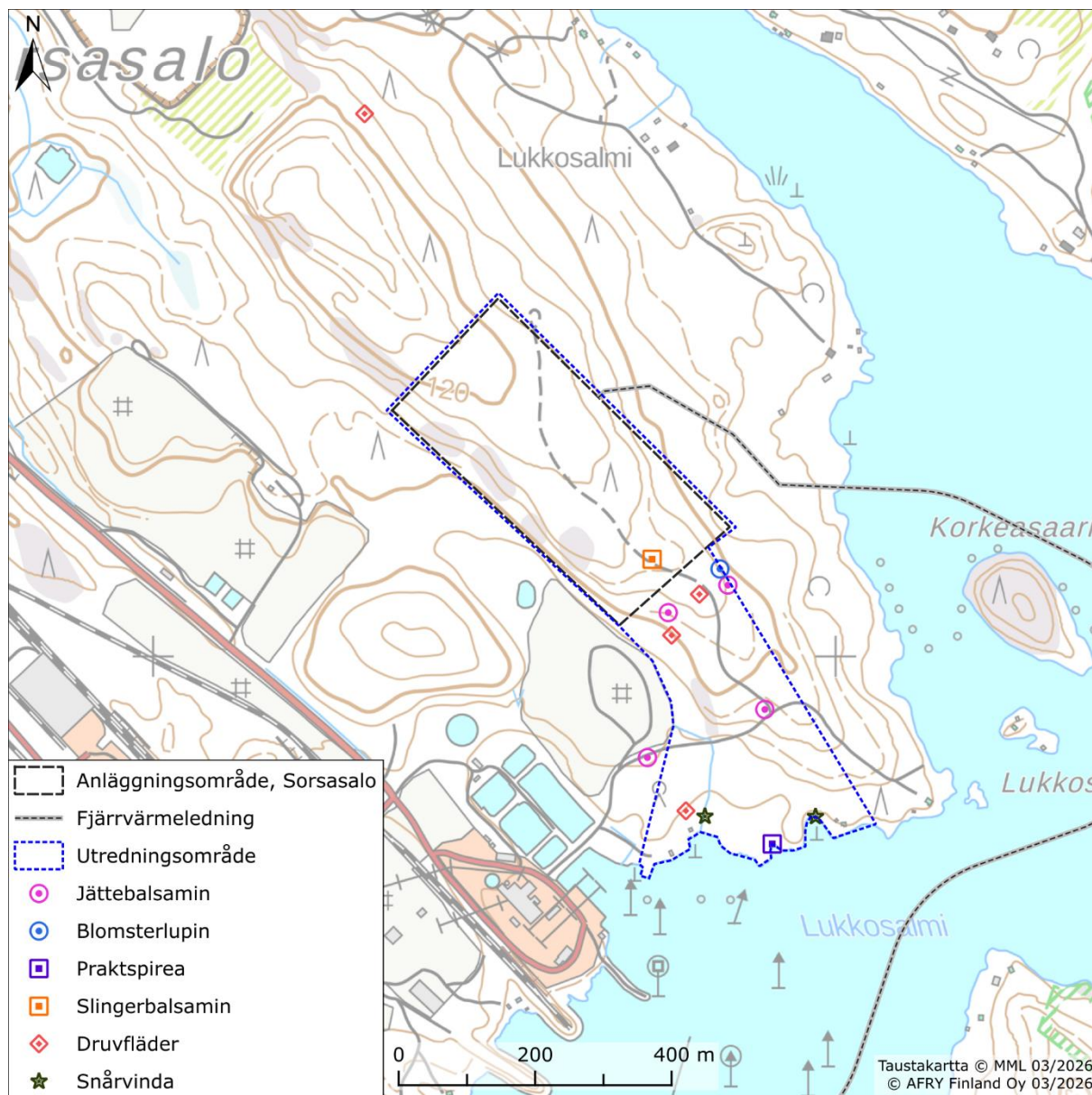
Tabell 15-1. Naturmiljöer kartlagda år 2025 i undersökningsområdet, hotstatusen i södra Finland för de naturtyper som konstaterats enligt Kontula & Raunio (2018) samt värdeklassen för områdena enligt Mäkelä & Salo (2023). Hotstatus (Södra Finland): CR = akut hotad, EN = starkt hotad, VU = sårbar, NT = nära hotad. Livskraftiga (LC) och bristfälligt kända (DD) vegetationstyper har inte antecknats separat. Nationell och vid behov regional hotstatus för naturtyper har presenterats i samband med objektbeskrivningen.

Nr – objekt	Laggrund och hotstatus	Objektbeskrivning	Värdeklass
Hepomäki (VE1)			
1 – Kärr	kärr med blåbärsgrankärr (EN), lundkärr (EN)	Litet gran- och björkdominerat kärr där trädbeståndet är äldre och av varierande ålder. Död ved förekommer ganska mycket både som liggande ved på marken och som stående döda stammar. Runt skogsområdet finns ung ekonomiskog på frisk mo, med blandskog. Området är av typen blåbärsgrankärr, och runt sänkan finns drag av lundkärr. Området är en lokalt värdefull och beaktansvärd plats.	3
2 – Gammalt granbestånd	gamla barrskogsdominerade friska moar (EN), mogna barrskogsdominerade friska moar (VU), nattviol (fridlyst i hela landet)	Öster om bergtäkten i Hepomäki ligger ett enhetligt och representativt gammalt skogsområde där trädbeståndet domineras av gran. Beståndet har en varierande åldersstruktur, och vissa träd är gamla samt bevuxna med skägglav. Området har en betydande mängd död ved både liggande och som stående döda trädstammar. Området består av gammal och mogen barrträdsdominerad frisk mo. I området observerades två blommande exemplar av nattviol under terrängundersökningen.	3
3 – Vattenfårans strand	ung frisk mo (VU)	I skogsområdet Kukotar finns en vattenfåra som rätats genom grävning. Fåran var torr vid undersökningstillfället. Runt fåran har en smal, cirka 10 meter bred skyddszon med äldre träd lämnats kvar, med tätare trädbestånd än i den övriga omgivningen. Området har inga särskilt betydande naturvärden, men det utmärker sig som ett något mer representativt objekt jämfört med omgivningen. Det är en ung frisk mo till sin karaktär.	4
Sorsasalo (VE2)			
4 – Uppvuxet granbestånd	mogna, barrträdsdominerade moar (VU)	Området skiljer sig från den omgivande miljön vad gäller vegetation, naturtypsvärden och äldre trädbestånd. Området har en frisk moskog där majoriteten av träden är mogna och på vissa ställen äldre granar. Betydelse som trädbevuxen förbindelse mellan flygekorrarnas livsområden i närheten. I området har sannolikt gjorts skogsvårdsåtgärder såsom gallringar. Skogstypen är en mogen, barrträdsdominerad frisk mo.	3

5 – Lukkosalmis strandskog	frisk medel-näringsrik lund (VU) Livsmiljö för en art (flygek-orre) i bilaga IV(a) till EU:s habitat-direktiv	Blandskog vid stranden där trädbeståndet har varierande ålder. Utanför objektsavgränsningen förekommer småskaliga gamla avverkningar där det växer plantskog. På vissa ställen är granarna gamla och kraftiga. I strandskogens östra del (objekt 5a) har man i vårens 2025 undersökningar observerat ett bebott habitat för flygek-orre.	1 (5a) och 3 (5b)
----------------------------	--	--	-------------------

Det finns inga kända förekomster av hotade eller skyddsvärda växt- eller svamparter i projektområdena Sorsasalo eller Hepomäki från åren 2000–2025 (Finlands artdatacenter 2025), och vid fältundersökningarna 2025 observerades inga nya förekomster av skyddsvärda växt- eller svamparter i Sorsasalos (VE2) område. Söder om det småskaliga kärnkraftverkets anläggningsområde i Hepomäki (VE1) i ett område med gammal skog har flera exemplar av nattviol Figur 15-8 påträffats (AFRY Finland Oy 2025a; A-Insinöorit Suunnittelu Oy 2025). Nattviol har klassificerats som en livskraftig (LC) art (Hyvärinen m.fl. 2019), men den är fridlyst i hela Finland med stöd av 69 § i naturvårdslagen (9/2023). I närheten av fjärrvärmeledningen från Hepomäki finns också en observation av dvärghäxört (A-Insinöorit Suunnittelu Oy 2025), som är näringsväxt för den starkt hotade (EN) häxörtsbrokmalen.

I området Sorsasalo finns observationer av invasiva främmande arter, bl.a. blomsterlupin och jättebalsamin (Vieraslajit.fi 2025). Det finns inga tidigare observationer av främmande arter från projektområdet i Hepomäki eller dess närhet, och inga sådana upptäcktes under undersökningen. Under sommaren 2025 upptäcktes på Sorsasaloområdet de invasiva främmande arterna jättebalsamin och blomsterlupin samt andra främmande arter som druvfläderbuskar, blekbalsamin, snårvinda och douglasspirea (Figur 15-10) (AFRY Finland Oy 2025a).



Figur 15-10. Främmande arter som observerades på anläggningsområdet i Sorsasalo (VE2) och i dess närhet år 2025.

15.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

I MKB-beskrivningen bedöms de konsekvenser som genomförandet av projektet har på växtligheten, på skyddsvärda arter samt på värdefulla naturobjekt. Bedömningen baseras på befintligt källmaterial och naturundersökningar som genomförts i projektområdet år 2025. Fältundersökningarna kommer att kompletteras med en fältarbetsdag i Sorsasalo-projektområdet (VE2) under fältsäsongen 2026 i den utsträckning som behövs för det utvidgade anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket och för fjärrvärmeledningen.

Dessutom granskas konsekvenser för naturens mångfald och växelverkan bredare. I bedömningen beaktas både direkta och indirekta konsekvenser, och man bedömer hur känsligt det berörda objektet är samt konsekvensens storlek, vilka tillsammans bildar en bedömning av den samlade betydelsen av konsekvenserna för växtlighet.

För bedömning av naturpåverkan kontrolleras de uppgifter som redovisas i MKB-programmet om de naturområden av särskilt värde som ligger närmast projektområdet. Andra konsekvensbedömningar som utarbetas under bedömningsarbetet finns tillgängliga för bedömning och avgränsning av influensområdet. Avgränsningen av influensområden för varje identifierad påverkansmekanism förtydligas i takt med att MKB-förfarandet framskrider, baserat på modelleringar och bedömningar av påverkan inom andra områden, så att konsekvenserna för växtligheten kan bedömas så tillförlitligt som möjligt och i tillräcklig omfattning.

Vid bedömningen av konsekvenserna på växtligheten beaktas den befintliga vägledningen för bedömning av naturpåverkan (Mäkelä & Salo 2023). Vid bedömning av konsekvensernas betydelse beaktas naturobjektens karakteristiska drag och känslighet, arternas krav på livsmiljöer och växtplatser och de senaste bedömningarna av naturtypernas och arternas status i Finland. Dessutom bedöms om projektet har samverkande konsekvenser med andra närliggande projekt, och åtgärder som lindrar konsekvenserna föreslås. Konsekvenserna för växtligheten bedöms av en erfaren biolog.

16 DJUR- OCH FÅGELLIV

16.1 Nuläge

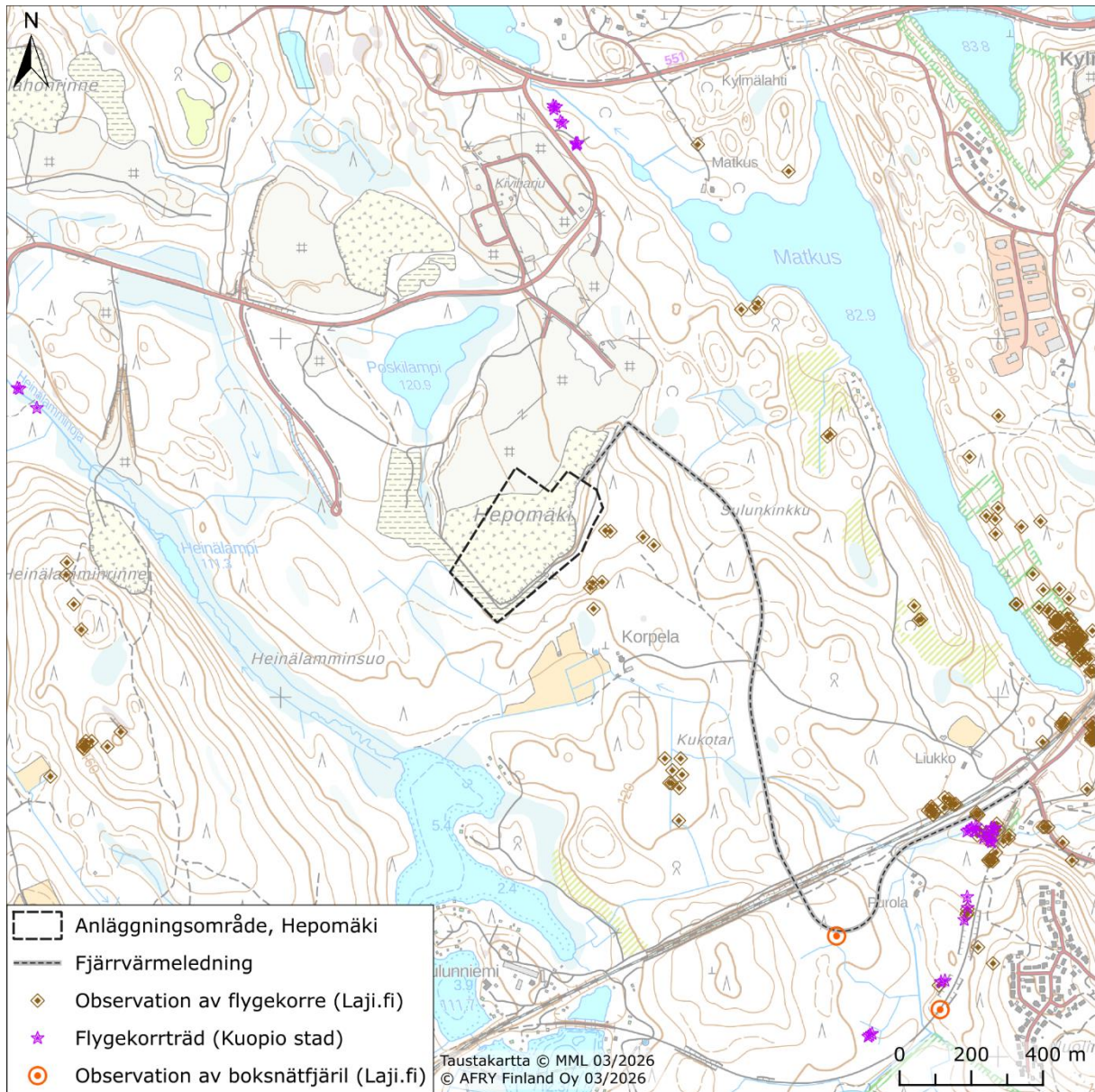
Övrig fauna i projektområdet består främst av däggdjursarter som är typiska för området samt andra arter som har anpassat sig till att leva på ett människopåverkat industriområde eller i dess närhet. De vanligaste däggdjursarterna i Sorsasalos industriområde är troligen små gnagare, fältharar och rävar. I projektområdet i Hepomäki kan, förutom de ovan nämnda arterna, även hjortdjur röra sig, såsom älgar, vitsvanshjortar och rådjur.

16.1.1 Arter i bilaga IV (a) till EU: habitatdirektiv

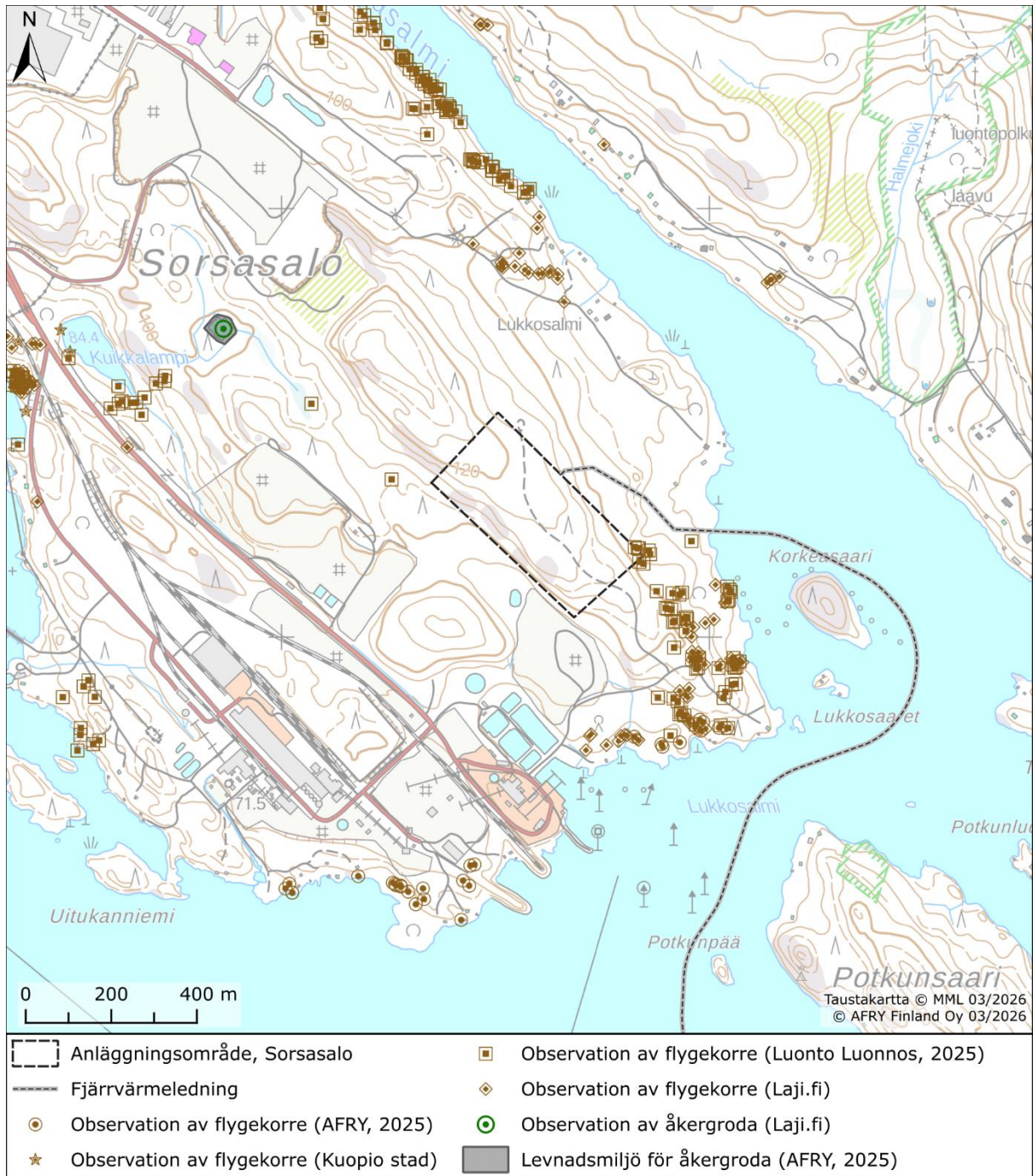
Djurarter enligt bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv är arter inom det så kallade strikta skyddssystemet, vars reproduktions- och rastplatser är förbjudna att försämma och förstöra enligt 78 § i Finlands naturvårdslag (9/2023) och naturvårdsförordningen (2023/1066). Av arterna i bilaga IV (a) i habitatdirektivet kan följande arter förekomma på eller i närheten av projektområdet baserat på deras utbredning och tidigare observationer (Finlands Artdatacenter 2025) samt fältundersökningar utförda i området (AFRY Finland Oy 2020 och 2025a–c, Luonto Luonnos 2025): flygekorre, åkergroda, utter, fladdermöss, stora rovdjur, buskmus och några insektsarter (Nieminen & Ahola 2017).

Flygekorre förekommer ganska rikligt i Kuopioområdet i tätortsnära skogar i staden och i glesbygden samt i åkerkantskogar (Finlands Artdatacenter 2025). Från ett gammalt granbestånd cirka 20 meter från anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket i Hepomäki (VE1) finns observationer av flygekorre från 2011 (Finlands Artdatacenter 2025, Figur 16-1) och från södra sidan av fjärrvärmeledningen från 2025 (Luontoselvitys Robur Oy 2025b). I det sydöstra hörnet av anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket i Sorsasalo (VE2), i närheten av fjärrvärmeledningarna, finns rikligt med observationer av flygekorrar från 2007 och 2009 (Finlands Artdatacenter 2025), och de senaste är från år 2025 (AFRY Finland Oy 2025b, Luonto Luonnos 2025) (Figur 16-2). Dessutom gjordes en observation av flygekorre år 2021 i norra delen av Väinölänniemi, cirka 335 meter norr om fjärrvärmeledningen (Finlands Artdatacenter 2025). Det finns inga andra observationer av arten från området. Arten lever helst i mogen blandskog där det finns björkar, alar och särskilt aspar, som används som föda och till boplatser, samt granar som erbjuder skydd och platser för att lagra föda. Det är viktigt för arten att det finns en passage genom träden i beståndet till andra skogsområden.

Åkergroda eller **utter** har inte observerats inom eller i närheten av projektområdena Hepomäki (VE1) eller Sorsasalo (VE2) (Finlands Artdatacenter 2025). I projektområdet i Hepomäki förekommer inga livsmiljöer som passar för arterna, såsom dammar, våtmarker eller rinnande vatten. De till projektområdet Sorsasalo närmaste observationerna av åkergroda gjordes 2025 vid en grävd damm cirka 585 meter nordväst om anläggningsområdet för den småskaliga kärnkraftsanläggningen (AFRY Finland Oy 2025c), men stränderna vid sjöar nära projektområdet är sannolikt för karga för arten. Observationer av utter har gjorts år 2025 i Uitikanniemiområdet, cirka en kilometer från projektområdet i Sorsasalo (AFRY Finland Oy 2025a), och det är möjligt att utter ibland rör sig även i områdena Lukko och Virtasalmi.



Figur 16-1. Observationer av djurarter som ingår i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv i omgivningarna till anläggningsområdet i Hepomäki och fjärrvärmeledningens sträckning.



Figur 16-2. Observationer av djurarter enligt bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv i området kring anläggningsområdet i Sorsasalo (VE2) och fjärrvärmeledningens sträckning.

I Kuopioområdet kan det med avseende på deras utbredning förekomma **fladdermöss**: nordfladdermus, vatten- och mustaschfladdermus samt taigafladdermus. Det finns inga observationer av fladdermöss inom en radie på över fem kilometer från Hepomäki eller Sorsasalo anläggningsområden eller deras närhet (Finlands Artdatacenter 2025). Det kan dock röra sig fladdermusindivider på båda anläggningsområdena. Den mest potentiellt förekommande fladdermusarten är nordfladdermus, som förekommer i stort sett överallt i Finland. Även mustasch- och vattenfladdermöss kan ibland röra sig inom projektområdena. På grund av sina livsmiljökrav undviker taigafladdermöss stadsområden. Anläggningsområdet i Hepomäki (VE1) lämpar sig inte som fortplantnings- och viloplats för fladdermöss, eftersom området inte har lämpliga dagviloplats. I området runt anläggningsområdet

Sorsasalo (VE2) kan det finnas lämpliga fortplantnings- och viloplatser för fladdermöss, eftersom området innehåller fritidshus som också kan fungera som dagviloplatser för dem.

Stora rovdjur (björn, varg och lo) i bilaga IV till habitatdirektivet eller järv som hör till bilaga II rör sig troligen inte i projektområdet i Sorsasalo (VE2) på grund av områdets starka mänskliga påverkan och isolerade läge. I projektområdet Hepomäki (VE1) kan det ibland röra sig stora rovdjur, mest sannolikt lodjur. Från båda projektområdenas område finns det bekräftade observationer av björn och lodjur från de senaste två månaderna (kontrollerat 11/2025) (LUKE 2025b). Observationerna har dock presenterats på 10 x 10 km rutor, vilket innebär att observationernas exakta plats inte är känd, men sannolikt har inga observationer gjorts i projektområdena.

På grund av sitt utbredningsområde kan **buskmus** förekomma i projektområdena. Arten är dock mycket dåligt känd när det gäller dess livsmiljökrav och levnadssätt, så det finns för närvarande inte ens någon relativt pålitligt fungerande metod för artinventering (Nieminen & Ahola 2017).

Från projektområdet i Hepomäki (VE1), vid fjärrvärmeledningens ledningssträcka, cirka 15 meter på ledningens södra sida, finns en observation från år 2024 av **boknätfjäril** (Finlands Artdatacenter 2025). Det finns inga observationer av anmärkningsvärda insektsarter i Sorsasalos projektområde (VE2).

16.1.2 Fågelliv

16.1.2.1 Viktiga fågelområden

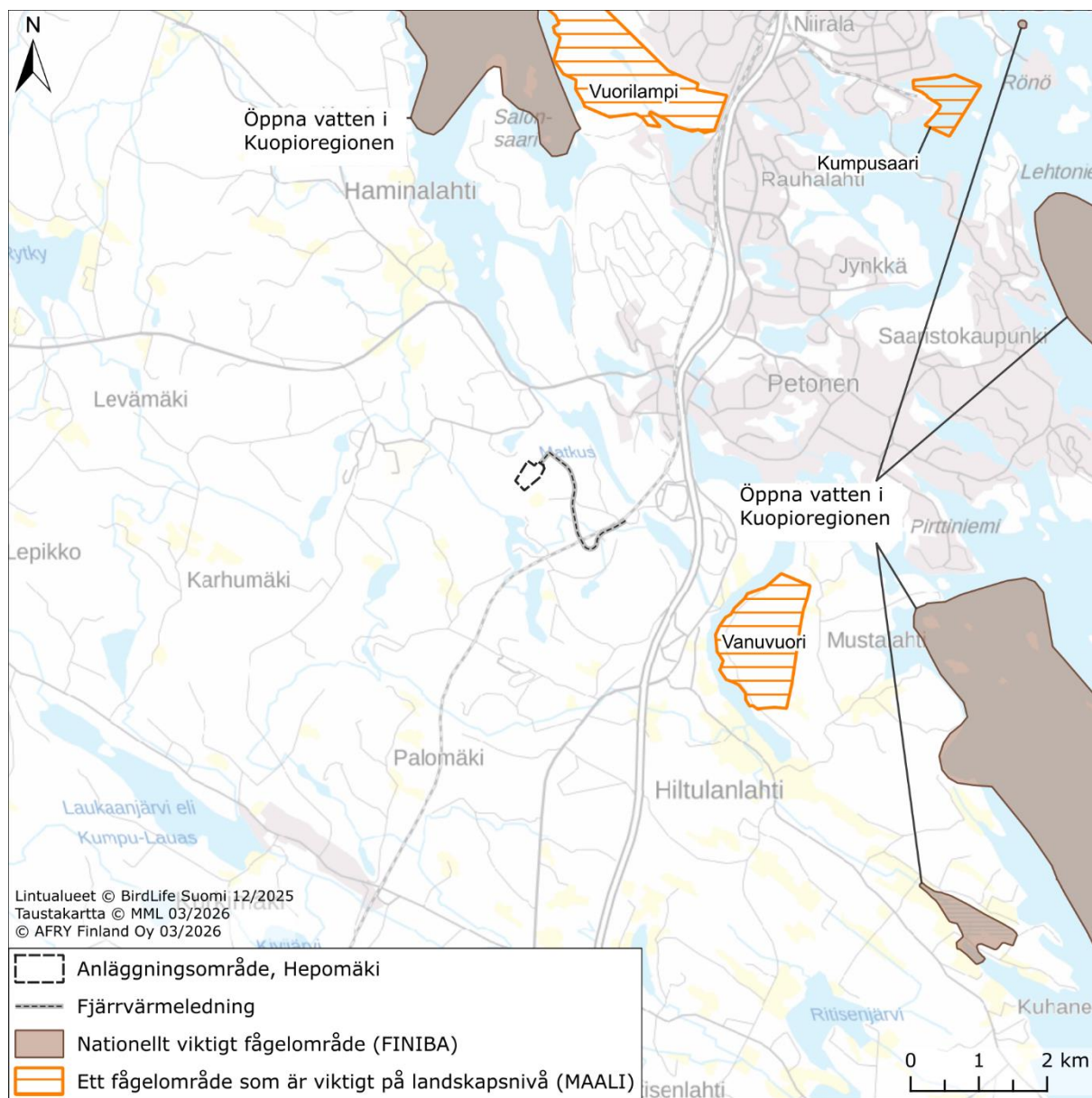
Närmaste internationellt viktiga fågelområde (IBA), Maaningan lintuvedet, ligger mer än 20 kilometer nordväst om anläggningsområdet för projektalternativet (VE2) i Sorsasalo (Birdlife Suomi 2025a).

Av de nationellt viktiga fågelområdena (FINIBA) ligger Kuopion seudun selkävedet, som är ett stort och mångfacetterat vattenmiljöobjekt i Kallavesiområdet i närheten av projektalternativen VE1 och VE2 (Birdlife Suomi 2025b). FINIBA-området har som häckande kriteriearter silltrut och fisktärna. Projektalternativens placeringar i förhållande till FINIBA-området och regionalt viktiga fågelområden (MAALI) beskrivs nedan för varje projektalternativ. (Birdlife Suomi ry. 2025c, Lintuyhdistys Kuikka 2018)

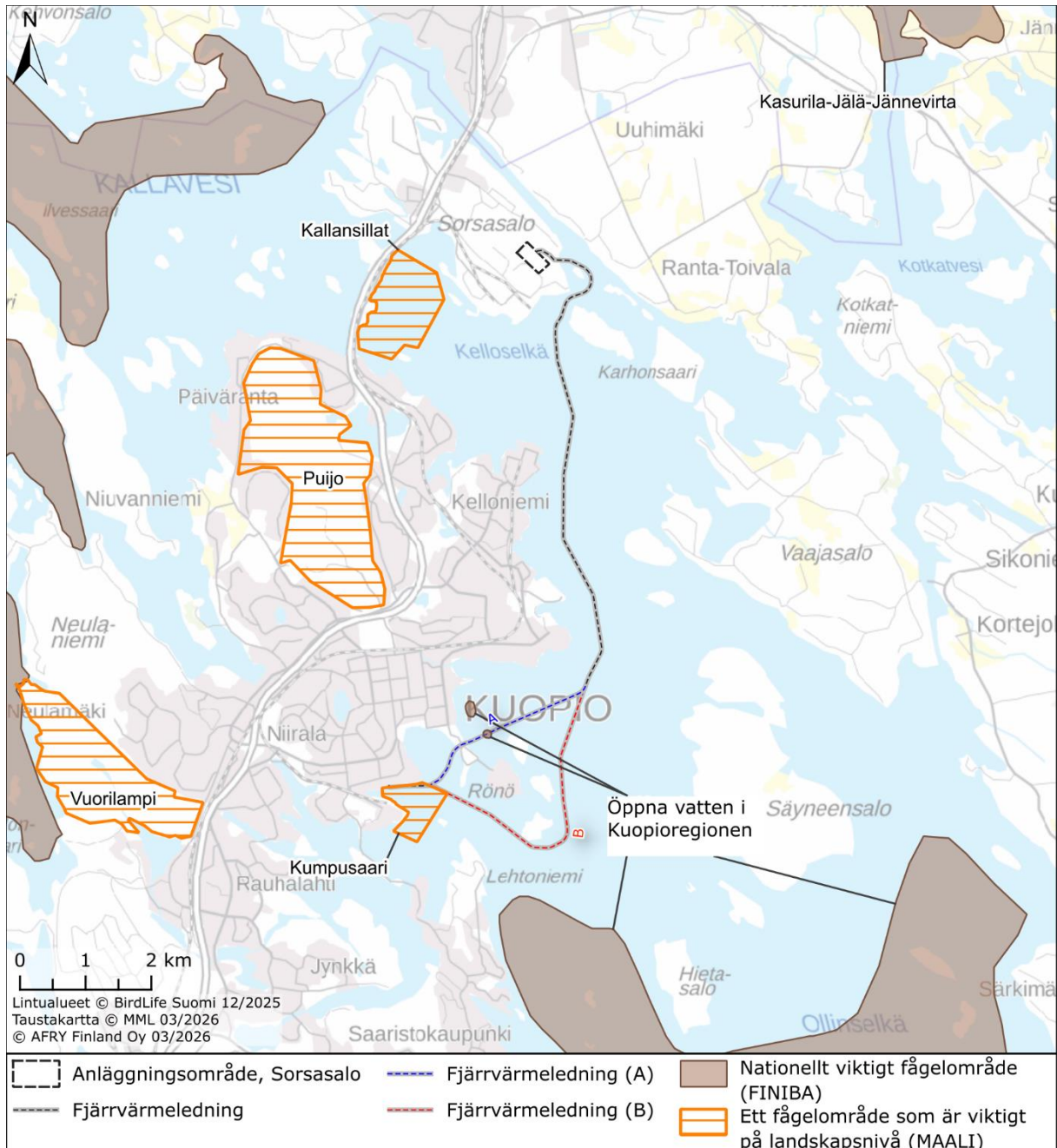
I projektalternativet Hepomäki (VE1) ligger FINIBA-området, Kuopios seudun selkävedet, som närmast 4,3 kilometer norr om projektområdet. I närområdet finns dessutom två MAALI-områden som ligger mer än två kilometer från projektalternativet. Vanuvuoris MAALI-område ligger som närmast 2,4 kilometer öster om utredningsområdet för projektområdets fjärrvärmeledning, och Vuorilampis MAALI-område ligger 4,9 kilometer norr om projektområdet (Figur 16-3). Vid Vuorilampi är kriteriearterna häckbestånden av tretåig hackspett, lundsångare och mindre flugsnappare. På Vanuvuori är kriterielistan densamma, men omfattar även tjäder.

I projektet alternativet VE2 Sorsasalo ligger FINIBA-området Kuopion seudun selkävedet som närmast 3,8 kilometer nordväst om anläggningsområdet. Det enda MAALI-området i närheten av anläggningsområdet är Kallansillat sydväst om Sorsasalo. Kallansillat ligger som närmast 1,4 kilometer väster om anläggningsområdet (Figur 16-4). Platsens regionala värde baseras på vårens ansamlingar av skäggdopping, skrattnås, silltrut och fisktärna. Fjärrvärmeledningens rutter A och B i projektalternativ VE2 är placerade i Kuopios centrala områdes södra del av Kallavesi i MAALI-området Kumpusaari. Dessutom

ligger ruttalternativ A sydost om Kuopios centrum, i närheten av Vasikkasaari inom FINIBA-området Kuopion seudun selkävedet och passerar en liten kobbe som också hör till detta område. Med ruttalternativ B är det däremot ungefär 750 meter till FINIBA-området.



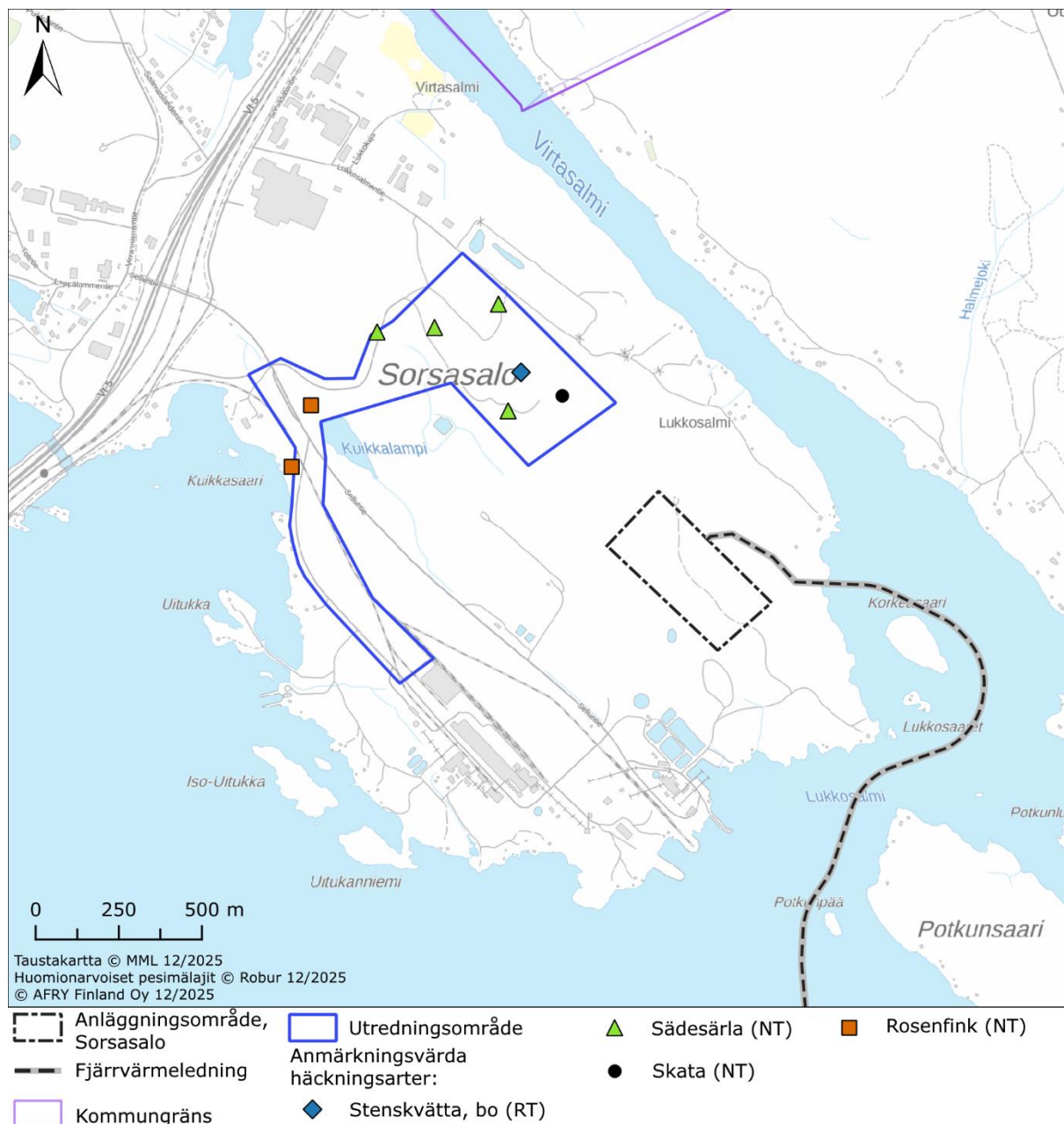
Figur 16-3. Nationellt (FINIBA) och regionalt (MAALI) viktiga fågelområden i närheten av projektområdet Hepomäki (VE1).



Figur 16-4. Nationellt (FINIBA) och regionalt (MAALI) viktiga fågelområden i närheten av projektområdet Sorsasalo (VE2).

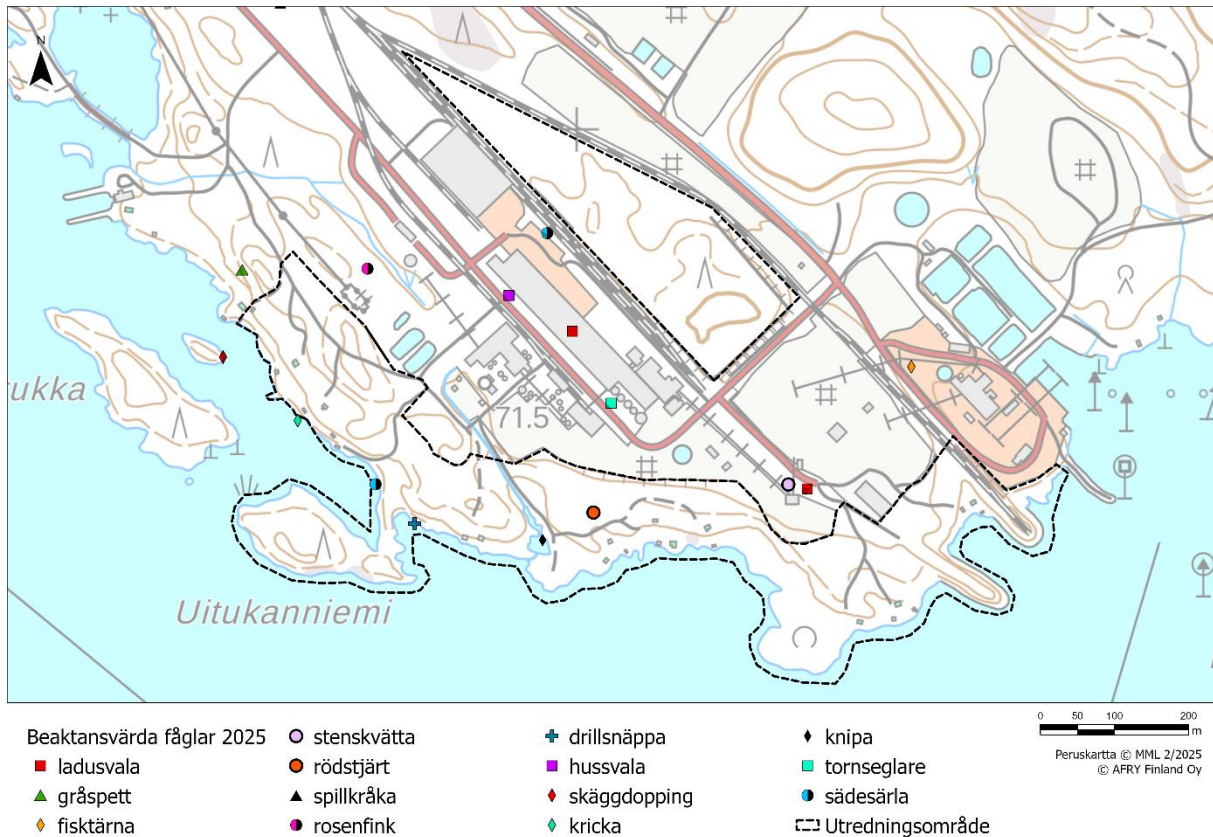
16.1.2.2 Häckande fåglar

Information om fågellivet i närområdena till Sorsasalo för projektalternativ VE2 har samlats in från häckfågelinventeringar i andra projekt år 2025. Inom eSAF-projektets undersökningsområde, beläget nordväst om projektområdet, observerades sju beaktansvärda arter (Luontoselvitys Robur Oy 2025a). Av hotade arter observerades i utredningen ladusvala (födosökningsgäst) som klassificerats som sårbar (VU), och av de nära hotade arterna (NT) sädesärla, skata och rosenfink. Bland de regionalt hotade (RT) arterna ingår stenskvätta i områdets häckfågelbestånd. Bland projektområdets övriga häckfåglar finns tornfalk, som häckade på en bergvägg i det schaktade området. Av övriga beaktansvärda arter betraktades inte grönbenan som häckande i området.



Figur 16-5. Revir för beaktansvärda arter som påträffats i en inventering av häckande fåglar nära Sorsasalos anläggningsområde (VolagHy:s eSAF-projekt) (Luontoselvitys Robur Oy 2025a). Boplatsen för tornfalken som häckar i utredningsområdet visa inte på kartan.

Den häckande fågelfaunan som konstaterats i inventeringen av området söder om Mondi Powerflute Oy:s industriområde, väster om projektalternativet Sorsasalo VE2, är mångsidig (AFRY Finland Oy 2025b). I de södra delarna av Sorsasalo ingår stenskvätta i det häckande fågelbeståndet av de regionalt hotade arterna. Arter i området som klassificeras som nära hotade (NT) är skäggdopping, sädesärta och rosenfink. I det nuvarande industriområdet häckar följande hotade arter: tornseglare (EN), hussvala (EN) och ladusvala (VU). Av övriga häckande fågelarter i området hör fisktärna, spillkråka och gråspett till arter som hör till bilaga I i fågeldirektivet.



Figur 16-6. Beaktansvärda fågelarter som observerades i den fågelinventering som gjordes i området söder om Mondi Powerflute Oy:s industriområde (AFRY Finland 2025b).

16.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Djurlivet påverkas direkt av förlusten av yta i livsmiljöerna samt av förändringar eller fragmentering av dessa. Indirekta konsekvenser för djurlivet kan orsakas av byggnadsarbetets buller, störningar och damm. Dessutom kan splittringen av livsmiljöer få indirekta och sekundära konsekvenser på de ekologiska förbindelserna mellan olika livsmiljöer och områdena kopplade till arternas livscykel.

Vid bedömningen av konsekvenser för djurlivet beaktas både de direkta och indirekta konsekvenserna av alla projektets funktioner under byggnationen, driften och efter att verksamheten upphört. Beroende på påverkan utgör granskningsområdet anläggningsområdet, fjärrvärmeledningarnas byggområde och näromgivningarna. De direkta och indirekta konsekvenserna för djurlivet samt konsekvensernas betydelse kommer att bedömas av erfarna biologer, baserat på befintlig information samt på fältundersökningar som genomförs i området under fältsäsongen 2026 och tidigare utförda fältundersökningar (AFRY Finland Oy 2025a–c, Luonto Luonnos 2025). Konsekvensbedömningen kommer att inriktas på skyddsvärt artbestånd och arter som ingår i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv.

Vid alla naturinventeringar som görs inom projektområdet uppmärksammas potentiella livsmiljöer för arter enligt bilaga IV (a) i habitatdirektivet. Valet av platser för inventering i terrängen görs med hjälp av kart- och flygbildsgranskning. Som stöd används befintliga öppna artdataregister för skyddade och hotade arter (Finlands Artdatacenter) samt tidigare artobservationer från området. Omfattningen av utredningarna år 2026 och korta beskrivningar presenteras i följande stycken. Resultaten av utredningarna presenteras i MKB-beskrivningen och i naturutredningsrapporten som utgör bilaga till den.

Det anses inte nödvändigt att göra en separat fladdermusinventering för projektområdena för MKB-förfarandet, eftersom projektets konsekvenser inte riktar sig mot fladdermössens möjliga fortplantnings- eller viloplatser. Byggandet av anläggningsområden och överföringsledningar för fjärrvärme kräver inte rivning av byggnader där det kan finnas dagviloplatser eller övervintringsplatser för fladdermöss. I Sorsasalo-projektområdet bedöms projektet inte medföra skadliga konsekvenser på utter, varför en utterinventering inte anses nödvändig.

Inventering av flygekorre

I arbetet kartläggs fortplantnings- och viloplatser på båda projektområdena för flygekorre som är en art enligt bilaga IV (a) i habitatdirektivet. Lämpliga livsmiljöer för flygekorrar avgränsas utifrån kartgranskning och tidigare observationer. I inventeringen av flygekorre går man i fält igenom de skogsområden som bedömts potentiella för arten baserat på kartgranskning, med en standardmetod där man söker efter vinterspillning vid trädens rötter enligt instruktionen för inventering av flygekorre (Nieminen & Ahola 2017). Observationer av spillning och bobygge (hålträd, risbon) registreras och utifrån dem samt skogens struktur avgränsas artens livsmiljöer och deras kärnområden. I utredningen beaktas även de kända flygekorrhabitaten i omedelbar närhet av utredningsområdena. I utredningen granskas eventuella viktiga förbindelser för flygekorren inom utredningsområdena. Genomförandet av utredningen beräknas kräva totalt två fältdagar inom projektområdena Sorsasalo och Hepomäki, och utredningen kommer att göras under april–maj 2026.

Inventering av åkergroda

I arbetet undersöks de potentiella habitaterna för åkergroda som är en art i bilaga IV (a) i habitatdirektivet genom kartstudier och tidigare observationsuppgifter inom projektområdet Sorsasalo (VE2). Vid fältundersökningar observeras förekomsten av åkergrodor i vatten som är lämpliga för arten, baserat på deras parningsläten. Fältarbetet i Sorsasaloområdet beräknas pågå i en dag i april–maj 2026, då arten är lättast att observera. I projektområdet i Hepomäki finns inga livsmiljöer som passar för åkergroda, varför ingen inventering anses nödvändig.

Boknätfjäril

Förekomsten av boknätfjäril undersöks i projektområdet i Hepomäki (VE1) där det tidigare har gjorts observationer av arten, genom att leta efter vävbon som larverna bygger som skydd i kovallbestånd. Inventeringen görs under en fältdag vid övergången mellan augusti och september 2026. Kovallbeståndens läge undersöks dessutom i samband med vegetations- och naturtypsundersökningar. Betydande, sammanhängande bestånd av kovall och vävformationer som observeras i inventeringen dokumenteras med en GPS-enhet. Utifrån observationer av väv och arten samt potentiella reproduktionsplatser upprättas en avgränsning av reproduktionsområdet.

Inventering av häckande fåglararter

En inventering av häckfåglar kommer att genomföras i projektområdet Sorsasalo under 2026. Som metod används en kartläggning med två besökstillfällen. Metoden är densamma som har använts i häckfågelinventeringarna inom andra projekt i Sorsasalos område år 2025. Resultaten från inventeringar av häckande fåglar i andra projekt används i konsekvensbedömningen. Även i Hepomäki kommer en undersökning av häckande fåglar att genomföras 2026. Som metod används en kartläggning med två besökstillfällen.

I nordvästra delen av området för Volaghys eSAF-anläggning, som är belägen väster om alternativet VE2 i Sorsasalo, har två fältbesök gjorts för en häckfågelinventering 27.5. och 6.6.2025 (Luontoselvitys Robur Oy 2025a). Undersökningsområdet omfattade eSAF-anläggningen och CO₂-ledningen.

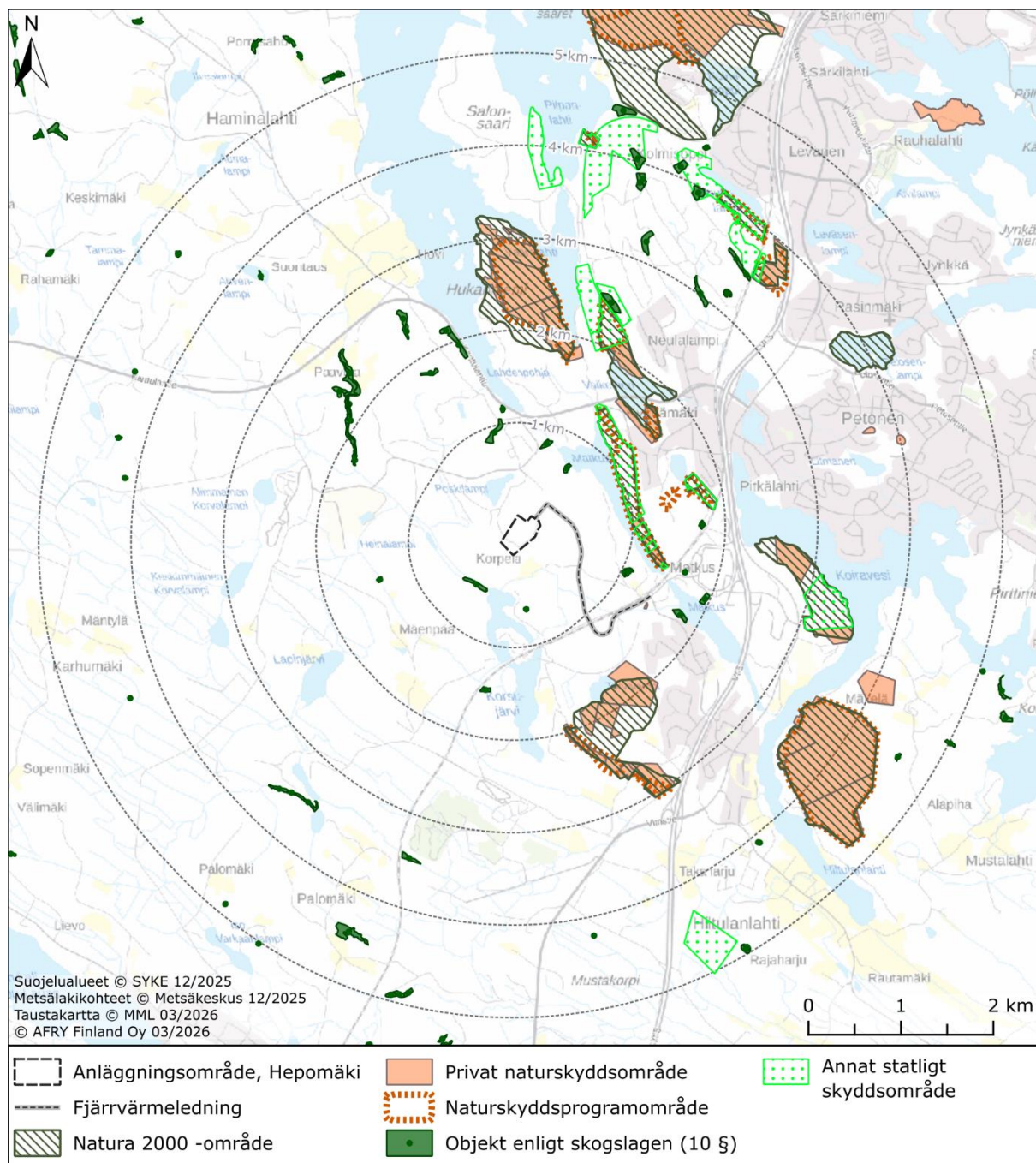
Även naturinventeringarna år 2025 i fabriksområdet för Mondi Powerflute Oy, som också ligger i Sorsasaloområdet, omfattade en fågelinventering (AFRY Finland Oy 2025a). Häckfågelbeståndet inventerades vid två kartläggningar 14.5. och 4.6. 2025. Undersökningsområdet var strandskogarna i den södra delen av Sorsasalo samt kanten av industriområdet.

17 SKYDDSOMRÅDEN

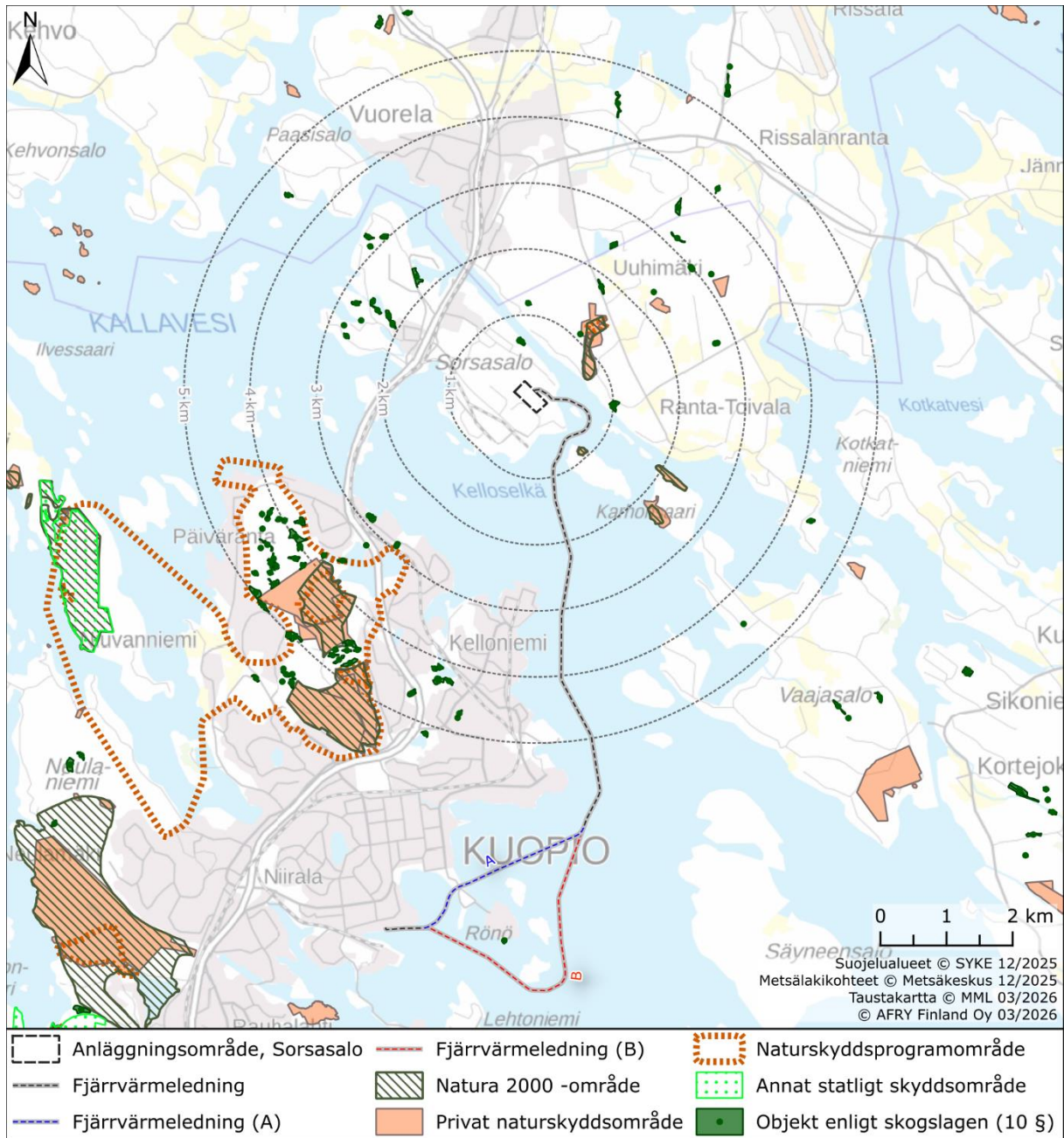
17.1 Nuläge

I projektalternativens områden eller i deras närhet finns inga avgränsningar för Natura 2000-områden, naturskyddsområden eller kompletterande förslag till myrskydd (Finlands miljöcentral 2025f). Av Natura 2000-områdena ligger Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori (FI0600002, SAC) som närmast cirka 330 meter öster om Hepomäki (VE1) fjärrvärmeledning samt Korsumäki-Keinälänniemi (FI0600059, SAC) cirka 520 meter söder om fjärrvärmeledningen vid Hepomäki. Dessutom ligger Halmejoki-Karhonsaari-Potkunsaaari (FI0600007, SAC) cirka 390 meter norr om fjärrvärmeledningen vid Sorsasalo (VE2). Övriga Natura-områden och naturreservat ligger minst 725–800 meter från projektområdet. Inom en radie på två kilometer från projektområdesalternativen finns naturskyddsområden utanför Natura-områdenas gränser, varav det närmaste, Pitkälähti (ERA255709), ligger cirka 35 meter söder om fjärrvärmeledningen från Hepomäki (VE1).

Natura 2000-områden, naturskyddsområden av områdestyp, skyddsprogramområden och fastigheter reserverade för skydd runt projektområdesalternativen visas på kartorna (Figur 17-1 och Figur 17-2) samt i tabellerna (Tabell 17-1 och Tabell 17-2).



Figur 17-1. Natura 2000-områden, naturskyddsområden, skyddsprogramområden och fastigheter som reserverats för skydd i omgivningarna till projektområdet Hepomäki (VE1).



Figur 17-2. Natura 2000-områden, naturreservat, skyddsobjekt enligt skyddsprogram och fastigheter avsedda för skydd som ligger i omgivningarna till projektområdet Sorsasalo (VE2).

Tabell 17-1. De Natura 2000-områden som ligger inom en radie på fem kilometer (5 km) från projekialternativen VE1 och VE2, samt naturskyddsområden och områden som omfattas av skyddsprogram som ligger vid deras gräns, tillsammans med deras avstånd och riktning i förhållande till projektområdet.

Objekt	Typ	Kortaste avstånd och riktning från projektområdet
<p>Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori (FI060002, SAC)</p> <p>Matkusjärven lehdon luonnonsuojelualue (YSA086465), Kylmämäen lehdon luonnonsuojelualue (YSA086467), Valkealammen lehto (YSA082048), Haminavuori I, II, III, IV, V (YSA086438, YSA086439, YSA086445, YSA086458, YSA256127), Hovin-Hukansalo (YSA255354), Hukanpää (YSA255708), Teppolan lehto (YSA250411), Rasinmäen lehto (YSA082964), Vanuvuori 1-3 (YSA083451, YSA083574, YSA083695)</p> <p>Haminavuori (AMO080442), Vanuvuori (AMO080443), Väärälähden lehto (LHO080274), Kylmälahden lehto (LHO080273), Matkusjärven lehto (LHO080270), Riihilammen lehdot (LHO080276), Rasinmäen lehto (LHO080268), Neulalammen lehto (LHO080269)</p> <p>Matkusjärven lehto (MLO352285), Riihilammen lehdot (MLO350584), Väärälähden lehto (MLO351931), Pienen Neulamäen osayleiskaava, SL-områdena (MKS358263), Pilpan lehto (MLO351934), Neulamäen lehto (MLO351933), Rasinmäen lehto (MLO351932)</p>	<p>Natura-område</p> <p>Naturskyddsområde på privat mark</p> <p>Program för skydd av gamla skogar</p> <p>Program för skydd av lundar</p> <p>Fastighet reserverad för statligt skydd</p>	<p>Hepomäki (VE1) anläggningsområde: 800 m österut</p> <p>fjärrvärmeledning: 330 m österut</p> <p>Sorsasalo (VE2) fjärrvärmeledning: 4 km sydväst</p>
<p>Korsumäki-Keinälänniemi (FI0600059, SAC)</p> <p>Korsumäen letot (SSO080219)</p>	<p>Natura-område</p> <p>Myrskyddsprogram</p>	<p>Hepomäki (VE1) anläggningsområde: 1,7 km söderut</p>

<p>Korsumäen kanjoni 1, 2 (YSA086379, YSA230430), Korsumäki 1-8 (YSA081961, YSA082365, YSA086385, YSA086393, YSA086398, YSA086416, YSA086461, YSA252530), Valon luonnonsuojelualue (YSA264600), Gustaf Raninin luonnonsuojelualue (YSA240080), Keinälänniemen luonnonsuojelualue (YSA086402)</p> <p>Korsumäki-Keinälänniemi (MLO352720)</p>	<p>Naturskyddsområde på privat mark</p> <p>Fastighet reserverad för statligt skydd</p>	<p>fjärrvärmeledning: 520 m söderut</p>
<p>Kolmisoppi-Neulamäki (FI0600062, SAC)</p> <p>Tervaruukin korven luonnonsuojelualue (YSA086470), Kolmisoppi-Neulamäen luonnonsuojelualue (YSA086468)</p> <p>Neulaniemi (ERA202484)</p> <p>Kolmisopen lehtoalue (LHO080267)</p>	<p>Natura-område</p> <p>Naturskyddsområde på privat mark</p> <p>Skyddsområde för särskilt skyddad art</p> <p>Program för skydd av lundar</p>	<p>Hepomäki (VE1)</p> <p>anläggningsområde/fjärrvärmeledning: 4,2 km nordost</p> <p>Sorsasalo (VE2) fjärrvärmeledning: 3 km västerut</p>
<p>Keski-Kallaveden saaristo (FI0600036, SAC/SPA)</p> <p>Keski-Kallaveden saaristo 1- (YSA082055, YSA086462)</p> <p>Luontolahjani satavuotiaalle Etelä-Kallaveden saaristo (YSA243784), Sikosaaret 1-2 (YSA083268, YSA202656), Saunasaari (YSA202120), Honkalaso (YSA201532)</p> <p>Keski-Kallaveden saaristo (RSO080082)</p>	<p>Natura-område</p> <p>Naturskyddsområde på privat mark</p> <p>Strandskyddsprogram</p>	<p>Sorsasalo (VE2) fjärrvärmeledning: 3,9 km sydost</p>
<p>Puijo (FI0600001, SAC)</p> <p>Puijo I, II, III (YSA080024, YSA086459, YSA086480)</p> <p>Puijo (MAO080087)</p>	<p>Natura-område</p> <p>Naturskyddsområde på privat mark</p> <p>Landskapshelheter</p>	<p>Sorsasalo (VE2)</p> <p>anläggningsområde: 3,9 km sydväst</p> <p>fjärrvärmeledning: 3,1 km västerut</p>
<p>Halmejoki-Karhonsaari-Potkunsaaari (FI0600007, SAC)</p>	<p>Natura-område</p> <p>Naturskyddsområde på privat mark</p> <p>Program för skydd av lundar</p>	<p>Sorsasalo (VE2)</p> <p>anläggningsområde: 725 km nordost</p> <p>fjärrvärmeledning: 390 m norr</p>

Halmejoen lehto I, II III, IV (YSA083030, YSA086453, YSA086464, YSA086478) Potkunsaaari (YSA082961) Karhonsaari I, II (YSA080098, YSA086460) Halmejoen lehto (LHO080271)		
--	--	--

Tabell 17-2. Skyddsområdets gränser som ligger inom en radie på två kilometer (2 km) från projekialternativen VE1 och VE2, och som ligger utanför Natura 2000-områdets avgränsningar.

Objekt	Typ	Kortaste avstånd och riktning från projektområdet
Pitkälähti (ERA255709)	Skyddsområde för särskilt skyddad art	Hepomäki (VE1) anläggningsområde: 1,3 km sydost fjärrvärmeledning: 35 m söderut
Katiskaniemen luon- nonsuojelualue (YSA086469)	Naturskyddsområde på privat mark	Sorsasalo (VE2) fjärrvärmeledning: 1,4 km sydväst
Uuhimäki (YSA204049)	Naturskyddsområde på privat mark	Sorsasalo (VE2) anläggningsområde: 2,1 km nordost fjärrvärmeledning: 1,8 km sydväst

En bakgrundsutredning om läget för ekologiska förbindelser inom området har tagits fram för den andra etappen av landskapsplanen för Norra Savolax 2024 (Norra Savolax förbund 2024c). I de gällande landskapsplanerna finns inga ekologiska förbindelser anvisade. Däremot har det i landskapsplanen för Kuopioområdet pekats ut ett behov av grön förbindelse från Puijo norrut mot Puijonsarvi och Sorsasalo.

17.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Konsekvenser för skyddsområden kommer att bedömas i den utsträckning som skyddsområden påverkas av projektet, och skyddsgrunderna för områdena kan komma att påverkas av projektet. Dessutom granskas projektets konsekvenser på områdets ekologiska nätverk och hur de fungerar i området mer övergripande. Bedömningen baseras på befintligt källmaterial. I bedömningen beaktas både direkta och indirekta konsekvenser och konsekvensernas betydelse bedöms.

För konsekvensbedömningen kontrolleras uppgifterna om de värdefulla naturmiljöobjekten närmast projektområdet som presenterats i MKB-programmet. Andra konsekvensbedömningar som utarbetas under bedömningsarbetet finns tillgängliga för bedömning och avgränsning av influensområdet. Avgränsningen av influensområden för varje identifierad

påverkansmekanism förtydligas i takt med att MKB-förfarandet framskrider, baserat på modelleringar och bedömningar av påverkan inom andra områden, så att konsekvenserna för skyddsområden kan bedömas så tillförlitligt som möjligt och i tillräcklig omfattning. Konsekvenser för skyddsområden bedöms av en erfaren biolog som har erfarenhet av liknande konsekvensbedömningar.

De Natura-områden som ligger närmast projektområdet, Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori (FI0600002, SAC) och Korsumäki-Keinälänniemi (FI0600059, SAC), ligger cirka 330–520 meter från projektområdet i Hepomäki (se Tabell 17-1). Dessutom ligger Halmejoki-Karhonsaari-Potkunsaaari (FI0600007, SAC) cirka 390 meter norr om fjärrvärmeledningen i Sorsasalo (VE2). Naturaområden är skyddade som särskilda bevarandeområden (SAC), dvs. de kan ha livsmiljötyper i habitatdirektivet och arter i bilaga II till habitatdirektivet som skyddsgrunder.

Konsekvenserna för naturtyper och arter i bilaga I till habitatdirektivet (SAC-områden) är begränsade till Naturaområdenas näromgivningar. Enligt en preliminär bedömning är det inte nödvändigt att upprätta Natura-bedömningar enligt 35 § i naturvårdslagen för projektet.

För Natura-områdena Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori (FI0600002) samt Korsumäki-Keinälänniemi (FI0600059) upprättas en Natura-behovsbedömning enligt 35 § i naturvårdslagen. När det gäller Naturaområdet Halmejoki-Karhonsaari-Potkunsaaari (FI0600007) bedöms det inte finnas behov av att upprätta en Natura-behovsbedömning, eftersom byggandet av fjärrvärmeledningen riktar sig mot Kallavesis vattenområden och Naturaområdet ligger på land, och skyddsgrunderna inte bedöms påverkas genom kända påverkningsmekanismer.

18 KLIMAT

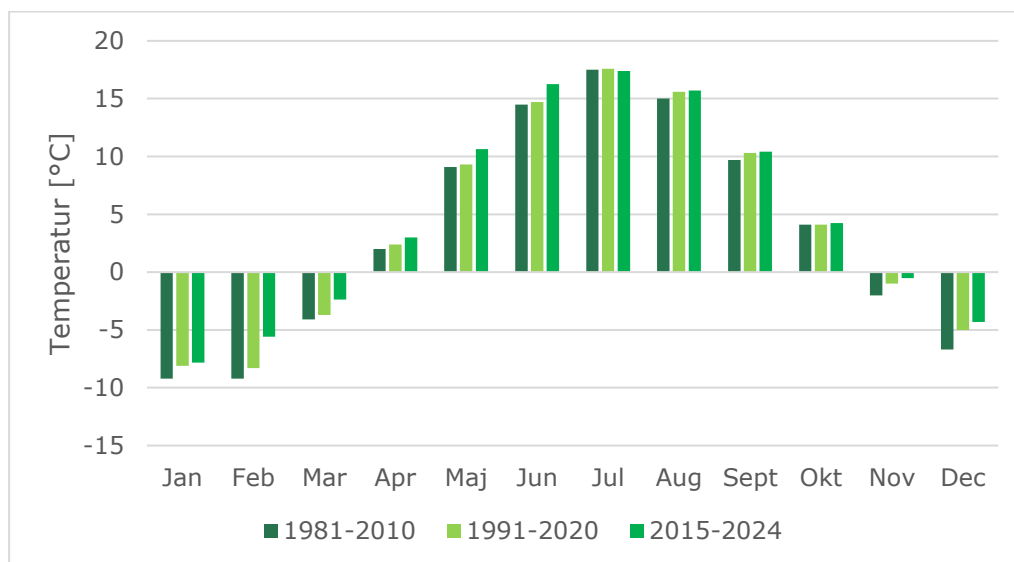
18.1 Nuläge

18.1.1 Klimat

Projektområdena ligger i Norra Savolax i den sydboreala klimatzonen. Årets medeltemperatur är cirka 2–4 grader Celsius, och den varmaste månaden är juli då medeltemperaturen vanligtvis är 17 grader Celsius. Det är i genomsnitt 10–13 högsommardagar under sommaren. Den årliga nederbörden varierar i intervallet 550–650 millimeter. Den regnigaste månaden är vanligtvis juli, med en genomsnittlig nederbörd på över 90 millimeter. Längden på växtsäsongen varierar från fem månader vid gränsen till Kajaland till sex månader i den sydvästligaste delen av landskapet. (Klimatguide 2022)

Den första snön i Norra Savolax kommer i allmänhet i slutet av oktober och det permanenta snötäcket i slutet av november. Snötäcket är mellan 50 och 80 centimeter tjockt i mitten av mars. Det bestående snötäcket ligger kvar i ungefär fyra till fem månader och dröjer längst i de höga bergsområdena. (Klimatguide 2022)

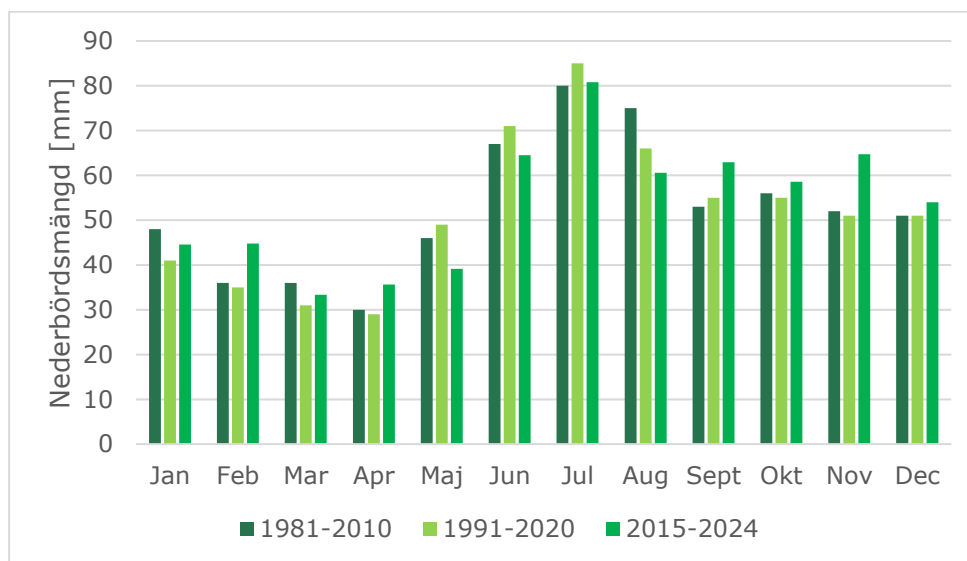
Medeltemperaturen för åren 2015–2024 var cirka 4,8 grader Celsius vid observationsstationen vid Kuopios flygplats (Meteorologiska institutet 2025a). Medeltemperaturerna för jämförelseperioderna 1991–2020 och 1981–2010 var 4,0 grader Celsius (Meteorologiska institutet 2025b) respektive 3,4 grader Celsius (Pirinen m.fl. 2012). Medeltemperaturen har stigit med 0,6 grader Celsius från en referensperiod till en annan, och perioden 2015–2024 var cirka 0,8 grader Celsius varmare än referensperioden 1991–2020. Medeltemperaturerna har stigit under alla månader (Figur 18-1).



Figur 18-1. Månadens medeltemperatur vid Kuopios flygplats observationsstation under jämförelseperioderna 1981–2010 och 1991–2020 samt perioden 2015–2024. (Meteorologiska institutet 2025a, Meteorologiska institutet 2025b & Pirinen m.fl. 2012).

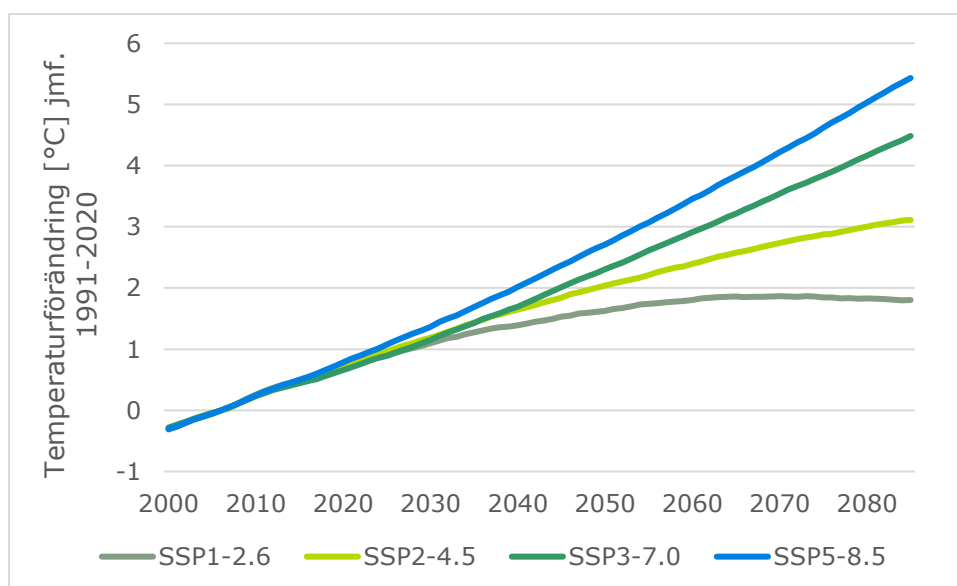
Nederbördsstatistik finns tillgänglig i stor omfattning från observationsstationerna Savilahti och Maaninka i Kuopio. Vid Savilahtistationen var den genomsnittliga årliga nederbörds-mängden 644 millimeter under åren 2015–2024 (Meteorologiska institutet 2025a). Motsvarande nederbörds-mängd under referensperioden 1991–2020 vid Maaningas station var 617 millimeter (Meteorologiska institutet 2025c) och nederbörds-mängden under referensperioden 1981–2010 vid Savilahti station var 630 millimeter (Pirinen m.fl. 2012).

Nederbörden har minskat med 2,1 procent från en jämförelseperiod till nästa och ökat med 4,3 procent från jämförelseperioden 1991–2020 till perioden 2015–2024. De genomsnittliga månatliga nederbördsmängderna har inte förändrats nämnvärt (Figur 18-2).

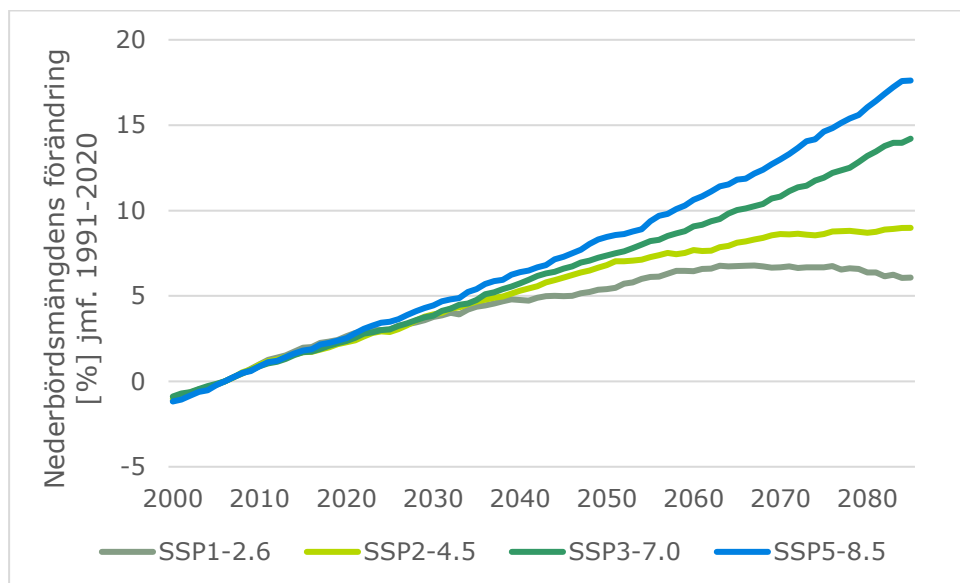


Figur 18-2. Månatlig nederbörd vid observationsstationen Savilahti i Kuopio under jämförelseperioderna 1981–2010 och åren 2015–2024. Uppgifter för jämförelseperioden 1991–2020 kommer från observationsstationen i Maaninka i Kuopio. (Meteorologiska institutet 2025a, Meteorologiska institutet 2025c & Pirinen m.fl. 2012)

Klimatet beräknas bli varmare i projektområdet under detta århundrade med totalt cirka 1,8–5,4 celsiusgrader jämfört med referensperioden 1991–2020 (Figur 18-3). De årliga nederbördsmängderna beräknas öka med 5–14 procent (Figur 18-4). Ändringarna beror på utvecklingen av de globala utsläppen av växthusgaser, som förutses med så kallade SSP-scenarier. (Meteorologiska institutet 2023)



Figur 18-3. Den uppskattade förändringen i årsmedeltemperaturen i Kuopio enligt olika utvecklingsscenarier för växthusgasutsläpp fram till år 2085. Förändringarna gäller jämfört med perioden 1991–2020. (Meteorologiska institutet 2023)



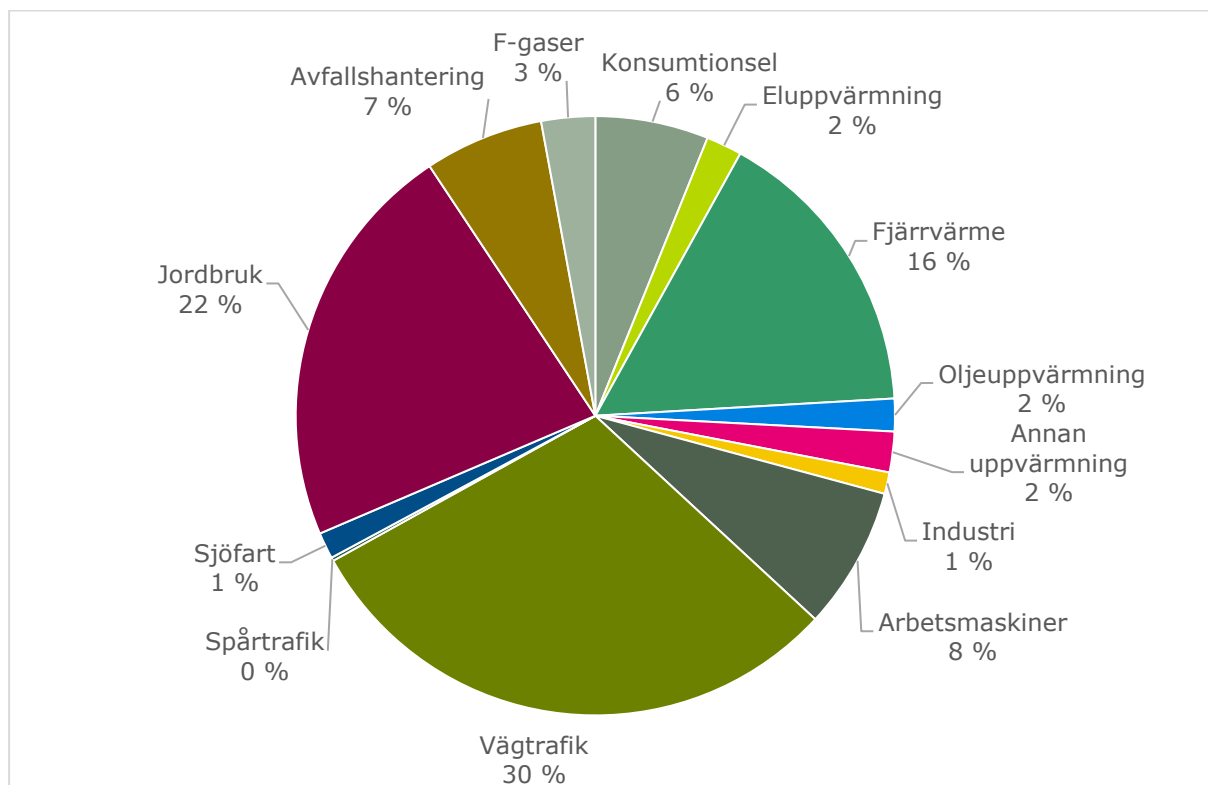
Figur 18-4. Beräknad förändring av den genomsnittliga årliga nederbörden i Kuopio enligt olika utvecklingsbanor för växthusgasutsläpp fram till år 2085. Förändringarna gäller jämfört med perioden 1991–2020. (Meteorologiska institutet 2023)

18.1.2 Utsläpp av växthusgaser

Målsättningen för landskapet Norra Savolax är att vara koldioxidneutralt år 2035 (NTM-centralen i Norra Savolax 2021). Målet är att minska utsläppen av växthusgaser med 80 procent från nivån år 2007 och att binda eller kompensera de återstående utsläppen. Kuopio stads mål är att nå samma mål senast år 2030 (Kuopio stad 2024).

Utsläppen av växthusgaser för landskapet Norra Savolax och staden Kuopio enligt Hinkuberäkningsreglerna var 1 632,5 ktCO_{2e} respektive 533,8 ktCO_{2e} år 2023 (Finlands miljöcentral 2025b). Utsläppen har minskat med cirka 40 procent i Norra Savolax och med cirka 51 procent i Kuopio jämfört med referensåret 2007. För att uppnå målet om utsläppsminskning på 80 procent bör utsläppen i länet minska till nivån 547,8 ktCO_{2e} år 2035 och i staden Kuopio till nivån 216,0 ktCO_{2e} år 2030.

Fjärrvärmens var den tredje största källan till växthusgasutsläpp i Kuopio år 2023, med en andel på 16 procent (Figur 18-5). De största utsläppskällorna var vägtrafiken och jordbruket med andelar på 30 procent respektive 22 procent. Fjärrvärme orsakade utsläpp på totalt 85,6 ktCO_{2e}, och de har minskat med cirka 73 procent sedan 2007. Största delen av den förbrukade fjärrvärmens användes för uppvärmning av bostadshus. Utsläppen från fjärrvärmens i Norra Savolax var cirka 162 ktCO_{2e} år 2023. (Finlands miljöcentral 2025b)



Figur 18-5. Kuopio stads utsläpp av växthusgaser år 2023 indelad enligt klasserna för regionala utsläpp i Finlands miljöcentrals beräkningsmodell. Som beräkningsgrund har Hinku-beräkning utan utsläppskompensationer använts. (Finlands miljöcentral 2025b)

Kuopion Energias direkta utsläpp av växthusgaser från egen energiproduktion var enligt företagets publicerade uppgifter cirka 86,0 ktCO_{2e} år 2024 (Kuopion Energia 2025a). Värdet innehåller förutom försäljning av fjärrvärme även försäljning av el. Utsläppsmålet för år 2025 är 48,7 ktCO_{2e} (Kuopion Energia 2025a), och målet är att fasa ut användningen av fossila bränslen senast år 2028 (Kuopion Energia 2025b). Emissionsfaktorn för fjärrvärme såld av Kuopio Energi var 56,7 kgCO₂/MWh år 2024 (Energiatollisuus/Paikallisvoima 2025).

18.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

I MKB-beskrivningen granskas projektets påverkan på klimatförändringarna både verbalt och beräkningsmässigt samt klimatförändringarnas påverkan på projektet. Dessutom granskas projektets betydelse och konsekvenser med avseende på EU:s, nationella och regionala klimatmål. I bedömningen används i tillämpliga delar miljöministeriets rapport Ilmastovaikutusten arviointi YVA:ssa ja SOVA:ssa (Hildén m.fl. 2021).

Projektets klimatpåverkan bedöms genom att beräkna koldioxidavtrycket över livscykeln enligt Trafikledsverkets metod för att bedöma kolsnålhet vid infrastrukturbyggande (Trafikledsverket 2023). Koldioxidavtrycket består av material- och energibaserade växthusgasutsläpp under byggandet och verksamheten samt efter att verksamheten avslutats. Under byggfasen uppstår utsläpp till exempel från tillverkning och transport av byggmaterial samt från användning av arbetsmaskiner och transport av jordmassor. Under verksamheten uppstår utsläpp indirekt från kärnbränslets produktions- och leveranskedja samt från hantering av konventionellt och farligt avfall och kärnavfall. Vid testkörning av reservdieselaggregat uppstår små mängder vanliga utsläpp. Vid avvecklingen uppstår utsläpp vid rivning av konstruktioner samt vid transport och hantering av rivna material.

Dessutom orsakar åtgärder som riktas mot träd- och markbeståndet i byggskedet förluster av kolsänkor och kollager.

När det gäller byggande och rivning beräknas växthusgasutsläppen från tillverkning och transport av huvudbyggnadsmaterialen, byggarbetsplatsens verksamheter samt hanteringen av rivna material i slutet av livscykeln baserat på den information som finns tillgänglig i beskrivningsfasen. Vid bedömningen kan man använda både emissionsfaktorer från den nationella utsläppsdatan (Finlands miljöcentral 2025c) och programvaran One Click LCA. Byggandets påverkan på markens och skogens kolbalans bedöms med hjälp av Hiilikartta-verktyget, som har tagits fram av Finlands miljöcentral, Naturresursinstitutet och föreningen Avoin (Hiilikartta 2025). Dessutom kan man använda öppna geodata från Finlands miljöcentral och Naturresursinstitutet.

Vid beräkningen av växthusgasutsläpp under drifttiden beaktas till exempel tillverkning och transport av kärnbränsle och kemikalier som används i verksamheten, anläggningens energiförbrukning och bränsleförbrukningen för reservkraftsdiesलगeneratorerna samt transport och hantering av det kärnavfall och eventuellt övrigt avfall som uppstår i verksamheten. Som datakällor för beräkningen används till exempel Ecoinvent-databasen och den nationella utsläppsdatan. Bedömning av konsekvenser under drifttiden görs utifrån de uppgifter som finns tillgängliga i beskrivningsfasen.

Projektets positiva klimatpåverkan bedöms genom att jämföra utsläppsintensiteten för den fjärrvärme som produceras i projektet med utsläppsintensiteten för fjärrvärme producerad på annat sätt. Värmeenergi som produceras med kärnkraft orsakar inga direkta utsläpp av växthusgaser under drifttiden, bortsett från de små utsläpp som genereras av reservkrafttaggregat, vilket gör det till ett bättre alternativ ur klimatperspektiv jämfört med energiproduktion som baseras på förbränningsprocesser. Projektets totala klimatpåverkan granskas dessutom ur perspektivet regionala och nationella utsläppsminskings- och klimatmål.

Klimatförändringarnas konsekvenser för projektet bedöms genom att granska riskerna som orsakats av extrema väderfenomen och de anpassningsåtgärder som de kräver. Risker kan exempelvis orsakas av temperaturökningar och ökade nederbördsmängder. En temperaturökning kan påverka bland annat dimensioneringen av kylprocesser, medan ökade nederbördsmängder ställer krav på hantering av dagvatten. Forskningspublikationer och öppna geografiska datamaterial används som informationskällor för granskningen.

I MKB-beskrivningen beskrivs närmare de antaganden som gjorts i samband med bedömningen, beräkningsmetoderna och parametrarna samt tillhörande osäkerhetsfaktorer. Som beräkningsunderlag används uppgifter som erhålls från projektet och tidigare utredningar samt vid behov forskningsdata. En av osäkerhetsfaktorerna i beräkningen kommer att vara riktigheten i den preliminära utgångsinformationen. I samband med bedömningen beskrivs också eventuella åtgärder för att lindra skadliga klimatpåverkningar.

19 KONVENTIONELLT AVFALL OCH UTNYTTJANDE AV NATURRESURSER

19.1 Nuläge

19.1.1 Hepomäki

På anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket finns en bergtäkt i drift (Hepomäki, tillståndsnummer 3567). Tillståndets giltighet upphörde den 31.12.2025. (Finlands miljöcentral 2025d) I december 2025 har Rudus Oy ansökt om tillstånd enligt marktäktslagen och miljöskyddslagen för stenbrytning, krossanläggning och materialterminal i området (Kuopio stad 2025o). Staden Kuopio har arrenderat området för uttag, hantering och lagring av bergmaterial fram till 31.12.2030 (Stadsbyggnadsnämnden 2024). I samma område har det också funnits tillstånd för stenmaterialutvinning under åren 1994–1997, 2002–2007 och 2013–2018 samt tillstånd för grus- och sandutvinning under åren 1990–1997. Det finns också täktområden i drift 900 meter väster om projektområdet (Heinälamminrinne, 3547) och 1,6 kilometer nordväst om detta (täktområdet Halla-ahonrinne, 3610) (Finlands miljöcentral 2025d). På området för det småskaliga kärnkraftverket växer också en del träd, med tyngdpunkten vid den sydöstra kanten av området, vid gränsen till det nuvarande täktområdet (Figur 19-1). Trädbeståndet i Hepomäki används i stor utsträckning för skogsbruk (Kuopio stad 2025i). Skogsområden nära anläggningsområdet kan också användas för rekreation. Typiska naturresurser som utnyttjas i skogsområden är skogsnaturen i sig samt bär och svamp som växer i området. Närområdet till det småskaliga kärnkraftverket är skogs- och åkerområden där naturresurser kan användas för skogsbruk, jordbruk och rekreation. Åkern söder om småskaliga kärnkraftverks anläggningsområde ligger som närmast cirka 120 meter från anläggningsområdets gräns. (Finlands miljöcentral 2025e)

Fjärrvärmeledningen ligger i ett skogsområde (Figur 19-1) där naturresurser kan utnyttjas för skogsbruk eller rekreation i skogen (Finlands miljöcentral 2025e).

Inom projektområdet eller i dess närhet finns ingen annan näringsverksamhet som nyttjar naturresurser eller andra betydande tillgångar, såsom torvproduktion, gruvdrift eller identifierade stenmaterialreserver (Finlands miljöcentral 2025d, Finlands miljöcentral 2023, TUKES 2023).

I projektområdet uppstår i nuläget avfall som är typiskt för täktverksamhet, såsom avfall kopplat till service och underhåll av arbetsmaskiner (bl.a. oljefilter, smörjolja), blandat avfall och överskottsmassor.



Figur 19-1. Flygbild över projektområdet Hepomäki (VE1).

19.1.2 Sorsasalo

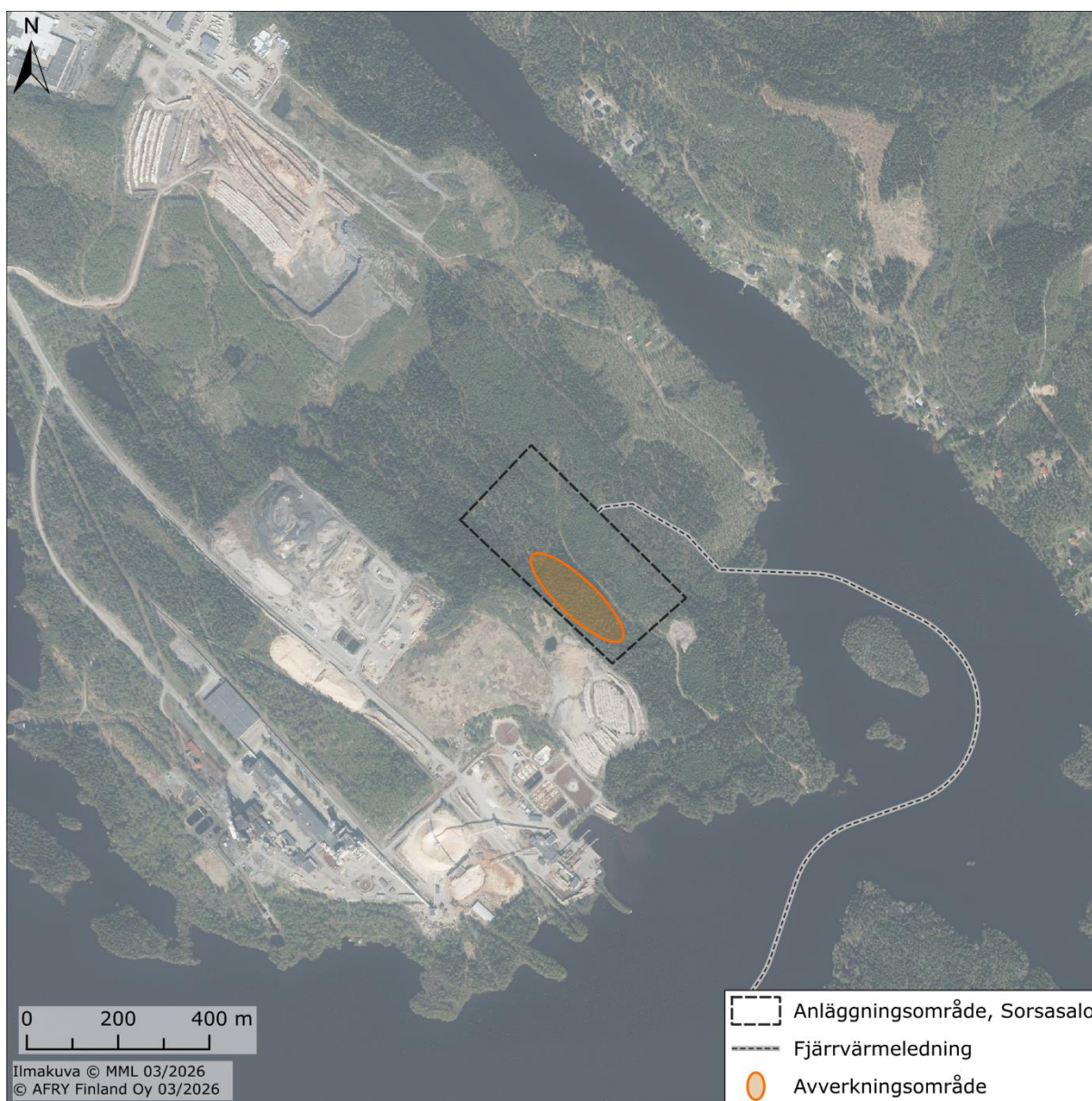
Anläggningsområdet för det småskaliga kärnkraftverket är ett skogigt område där naturresurser kan utnyttjas för skogsbruk och rekreation (Finlands miljöcentral 2025e). Metallåtervinningsverksamheten hos NG Nordic Metals, som är belägen cirka 200 meter från kärnkraftsanläggningen i Sorsasalo, är nära kopplad till hållbar användning av naturresurser.

I Sorsasalo placeras fjärrvärmeledningen i ett skogsområde, där det också finns möjligheter för skogsbruk och rekreation (Finlands miljöcentral 2025e). Överföringsledningen fortsätter från sydost om Sorsasalo via Kallavesi till Haapaniemi. Sjöns naturresurser kan utnyttjas för fiske och rekreation i vattenområdet. Fjärrvärmeförbindelsen har två alternativa rutter som skiljer sig vid ön Rönö genom att gå runt ön på dess norra eller södra sida. Alternativ A, som ligger på den norra sidan, placeras vid Väinölänniemi i Kuopios åsområde, där det finns sanddominerade stenmaterialreserver på uppskattningsvis 5 400 000 k-m³ (Finlands miljöcentral 2025d). Det aktuella området med stenmaterialreserver ligger inom

Kuopios stadsområde, vilket gör att det överhuvudtaget är mycket osannolikt eller omöjligt att utnyttja dessa reserver.

Inom projektområdet eller i dess närhet finns inga andra näringsverksamheter som utnyttjar områdets naturresurser, såsom jordbruk, täkt av jord- eller bergmaterial, torvtäkt eller gruvdrift (Finlands miljöcentral 2025d, 2025e, 2023, TUKES 2023).

Projektets verksamheter är helt nya för området, som för närvarande är skogbevuxen, obebyggd mark, så i nuläget uppstår inget avfall.



Figur 19-2. Flygbild över anläggningsområdet på Sorsasalo (VE2). Till skillnad från bilden finns ett plockhuggningsområde i den södra delen av anläggningsområdet.

19.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

I MKB-beskrivningen beskrivs konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser som kan uppkomma av såväl utnyttjande av naturresurser som genom att hindra utnyttjandet.

Vid bedömningen beaktas näringar som utnyttjar naturresurser och rekreativ användning, vilka identifieras med hjälp av geografisk information baserad på tillgängliga

uppgifter om projektområdet och dess närområde. Projektet baseras på utnyttjandet av en naturresurs, uran, vars behov och anskaffning beskrivs på en allmän nivå utifrån projektets tekniska beskrivning samt tillgänglig information från andra liknande projekt. Även andra material som projektet kräver och material som projektet frigör, såsom sten- och jordmaterial samt muddermassor, och deras mängder granskas på den nivå som planeringsfasen möjliggör.

Konventionellt avfall behandlas som en del av konsekvenserna för utnyttjandet av naturresurser, eftersom avfallshantering har en avgörande betydelse för en hållbar användning av naturresurser. Vanligt och farligt avfall som projektets drift och underhåll ger upphov till, deras kvalitet och mängd samt den fortsatta hanteringen och överensstämmelsen med avfallshierarkin beskrivs på en allmän nivå. Avfallet bedöms utifrån projektets tekniska planering och tillgängliga uppgifter från motsvarande tidigare projekt. Konsekvenserna bedöms utifrån avfallets egenskaper och möjligheterna till hantering.

Konsekvenserna för utnyttjandet av naturresurser och konventionellt avfall granskas med avseende på de naturresurser som förekommer inom området samt de naturresurser som krävs för att genomföra projektet. Därmed utgör projektområdet granskningsområdet och, ur materialperspektiv, värdekedjan under projektets livscykel.

20 RADIOAKTIVT AVFALL

20.1 Konsekvensbedömning och metoder som används

Uppkomst, kvalitet och mängd samt behandling och lagring av radioaktivt avfall från projektets drift och underhåll beskrivs med beaktande av avfallets aktivitetsnivåer (mycket lågt-, lågt-, medel- och högaktivt avfall). Även alternativ för slutförvaring av avfallet beskrivs, men konsekvensbedömningen för slutförvaring av använt kärnbränsle och andra radioaktiva avfallsfraktioner ingår inte i detta MKB-förfarande. Avfallstransporter från anläggningsplatsen till slutförvaret beaktas på en övergripande nivå. Konsekvenserna bedöms utifrån avfallets egenskaper och behandlingsmetoder. Bedömningen genomförs med utgångspunkt i projektets tekniska planering samt den befintliga informationen från redan genomförda projekt och studier.

21 UNDANTAGS- OCH OLYCKSSITUATIONER

21.1 Konsekvensbedömning och metoder som används

21.1.1 Metoder som används för att modellera allvarliga olyckor

Som en del av miljökonsekvensbedömningen utvärderas en fiktiv allvarlig olycka vid ett småskaligt kärnkraftverk, där det radioaktiva utsläppet skalas enligt kärnenergiförordningen (161/1988 22 b §) till 100 TBq cesium-137 och Olkiluoto 3-kärnkraftverkets värmeeffekt på 4300 MW för att motsvara en småskalig kärnkraftsanläggning med 150 MW värmeeffekt. Det radioaktiva utsläppet som används i modelleringen 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. Det preliminära området för skyddszonen och beredskapszonen för det småskaliga kraftverket bedöms utifrån kraven i STUK:s föreskrift Y/2/2024 (Strålsäkerhetscentralen 2024).

Granskningen av ett 300 kilometer stort påverkningsområde baseras på miljökonsekvensbedömningar av stora kärnkraftverk vid allvarliga olyckor, där det radioaktiva utsläppet har varit 100 TBq cesium-137. I tabellen (Tabell 21-1) redovisas de stråldoser som bedömdes i miljökonsekvensbeskrivningen för förlängning av drifttiden för kärnkraftverket i Lovisa (Fortum Power and Heat Oy 2021) samt i miljökonsekvensbeskrivningen för förlängning av drifttiden och ökning av värmeeffekten för Olkiluoto 1- och Olkiluoto 2-enheterna (Teollisuuden Voima Oyj 2024) för en ettåring under livstiden fram till 1000 kilometer vid en allvarlig olycka.

Tabell 21-1. 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 21-1) 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 (Strålsäkerhetscentralen 2025a) och att stråldosen minskar kraftigt vid längre avstånd. När utsläppsmängden som används i modelleringen av en småskalig kärnkraftsanläggning är 3,5 TBq cesium-137 avgränsas granskningsområdet för konsekvenser konservativt till 300 kilometer.

För en preliminär fastställning av skydds- och beredskapszonerna modelleras spridningen av radioaktivt utsläpp till miljön vid en allvarlig olycka vid ett småskaligt kärnkraftverk, och de strålningsdoser som befolkningen i området runt olycksplatsen exponeras för beräknas. Vad gäller tillståndshanteringen för småskaliga kärnkraftverk behandlar STUK frågan om anvisande av skydds- och beredskapszonerna som en del av de beredskapsarrangemangen för bygg- och drifttillståndsfasen som avses i kärnenergiförordningen (161/1988 35 § och 36 §).

Syftet med avgränsningen av skyddszonen är att skapa en zon där nödvändiga evakueringsåtgärder kan genomföras effektivt vid en olyckssituation för att förebygga eller begränsa allvarlig strålningspåverkan på befolkningen. I en olyckssituation behövs troligen ingen evakuering av befolkningen utanför skyddszonen. Skyddszonen definieras så att stråldosen för en oskyddad person utanför den inom 10 timmar från exponeringens början inte överstiger värdet 1 Sv. (Strålsäkerhetscentralen 2024)

Beredskapszonen är en zon där befolkningen utanför området med stor sannolikhet inte behöver skyddas inomhus vid en olyckssituation. Beredskapszonen fastställs så att stråldosen för en oskyddad person utanför området inte överstiger värdet 10 mSv inom 48 timmar från det att exponeringen börjar. Dessutom sträcker sig beredskapszonen högst 20 kilometer från kraftverket. (Strålsäkerhetscentralen 2024)

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. Dessutom är LPDM en utmärkt modell för tillämpningar där man studerar både lokala och regionala meteorologiska fenomen.

I beräkningar på lokal nivå för skyddszonen och beredskapszonen används AUSTAL (German Environmental Agency 2024) utan spridningsmodell. På regional skala används HYSPLIT-modellen (Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) (Stein et al. 2015). Både AUSTAL- och HYSPLIT-modellerna är brett validerade och verifierade.

21.1.2 Bedömning av befolkningens stråldoser i en olyckssituation

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, som används för att preliminärt bestämma en skyddszon och en beredskapszon. Befolkningens doser beräknas med AFRYs programvarumodelleringsverktyg AISM (AFRY Intelligent Scenario Modeling AISM 2024).

Exponeringsvägarna som beaktas i beräkningarna för skyddszonen och beredskapszonen är:

- Den yttre exponeringen, som uppmäts inom 10 till 48 timmar från exponeringens början, består av två delar
 1. Gammastrålning som orsakas av utsläppsmolnet som passerar ovanför.
 2. Gammastrålning som orsakas av radionuklider på marken till följd av torr- eller våtnedfall.
- Den effektiva dosen som ackumuleras via andningsvägarna inom 10 timmar och 48 timmar från det att exponeringen började.

Vid bedömningen av spridnings- och nedfallseffekter på upp till 300 kilometers avstånd beaktas även strålningsexponeringen för befolkningen till följd av födoingtag.

När det gäller resultaten behandlas 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.

21.1.3 Beaktande av osäkerhetsfaktorer vid spridningsmodellering

21.1.3.1 Påverkan av varierande terräng, byggnader och utsläppshöjd

Byggnader som ligger inom kraftverksområdet och dess närhet kan påverka spridningen av utsläppsmolnet avsevärt, därför inkluderas alla närliggande byggnader vars höjd eller placering kan påverka molnets beteende i modellen.

Förutom byggnaderna som ligger nära det småskaliga kärnkraftverket innehåller spridningsmodellen terrängens höjddata för hela det modellerade området. Vid modelleringen beaktas det modellerade områdets marktäckte. Olika marktäckte påverkar den torra nedfallet av radionuklider.

21.1.3.2 Osäkerheter i utsläppsegenskaperna

Osäkerheter i utsläppsegenskaperna hanteras genom simulering av olika utsläppstemperaturer, volymflöden och dimensioner hos ventilationsskorstenen. Höjden för det radioaktiva utsläppet från det småskaliga kärnkraftverket kommer att granskas på marknivå och ventilationsskorstenens höjd (preliminärt cirka 40 meter).

21.1.3.3 Hantering av olika väderförhållanden

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 orsaka de största stråldoserna för befolkningen. Med hjälp av dessa uppgifter fastställs också skyddszonens och beredskapszonens omfattning. Dessutom undersöks perioder med kraftig nederbörd och deras påverkan på spridningen av radionuklider samt deras nedfall på marken i olycksområdet. Det lokala vädret är i genomsnitt ganska stabilt över långa tidsperioder. Eftersom det ändå kan förekomma årliga variationer analyseras en period som omfattar minst fem på varandra följande år med hjälp av lokala meteorologiska data (EPA 2020). Detta minskar risken för att viktiga lokala väderförhållanden, som kan påverka molnens spridning avsevärt, förbises.

22 KONSEKVENSER FÖR SÄKERHET OCH MILJÖRISKER

I MKB-förförandet identifieras miljörisiker relaterade till projektet preliminärt och deras eventuella konsekvenser på miljö och folkhälsa bedöms. I miljörisikbedömningen granskas risker relaterade till de mest betydande processtörningarna, bränder och kemikalier samt väderförhållanden och trafik. Bedömningen tar också hänsyn till de risker projektet eventuellt utsätts för av verksamheter i projektets närhet.

Olycks- och störningssituationer, deras konsekvenser och sannolikhet bedöms för bygg- och driftstiden (vad gäller kärnsäkerhet behandlas avvikelse- och olyckssituationer i kapitel 21). I granskningen ingår alla verksamheter i projekthelheten, inklusive vägtrafiken. Även olycksrisker eventuellt orsakade av ökande extrema väderhändelser på grund av klimatförändringar beaktas.

Baserat på resultatet av bedömningen presenteras metoder för att förebygga identifierade risker för olyckor och störningar och för att lindra konsekvenserna. Resultaten av konsekvensbedömningen kommer att beaktas i den fortsatta planeringen av verksamheten.

Bedömningen görs av experter som är specialiserade på olycks- och störningsrisker inom kärnkraft och industriprocesser. Grunden för bedömningen är den planeringsinformation som finns tillgänglig från projektet och eventuellt genomförda farobedömningar eller riskanalyser.

23 SAMVERKANDE KONSEKVENSER MED ANDRA PROJEKT

23.1 Andra projekt

VolagHy planerar ett projekt för produktion av syntetiskt flygbränsle i Sorsasalo i Kuopio. I projektet planeras framställning av ett förnybart syntetiskt flygbränsle (eSAF) från biogen koldioxid, vatten och el. Koldioxiden som används som råvara i processen tas till vara från rökgaserna från kraftverket vid Mondi Powerflute Oy:s kartongfabrik i Sorsasalo. Projektområdet ligger i östra delen av Sorsasalo, nordväst om området för det småskaliga kärnkraftverket, på ett markområde som ägs av Kuopio stad, för vilket en 18,9 hektar stor tomt har reserverats för anläggningsprojektet. Den spillvärme från elektrolysenheten som är knuten till VolagHyns produktionsprocess samt delvis spillvärme från andra processenheter avses utnyttjas i fjärrvärmesystemet. Spillvärmesystemet leds i en transportledning från Sorsasalo till kraftverksområdet i Haapaniemi, där den kan utnyttjas och distribueras till det befintliga fjärrvärmesystemet. I projektet pågår MKB-förförandet. Byggandet av spillvärmeledningen behandlas som en del av miljökonsekvensbedömningen (MKB) för projektet för produktion av syntetiskt flygbränsle. Byggandet av fjärrvärmeledningen för det småskaliga kärnkraftverket ingår som en del av denna MKB.

YIT Oyj planerar ett datacenter i Hepomäki. YIT har reserverat en tomt på cirka 45 hektar från Kuopio stad, i området pågår detaljplanering. Spillvärmesystemet som genereras av datacentret kan användas i Kuopios fjärrvärmesystem (YIT Oyj 2025).

23.2 Bedömning av samverkande konsekvenser

I MKB-förförandet granskas eventuella samverkande konsekvenser mellan det småskaliga kärnkraftsprojektet och andra projekt i närområdet. Vid bedömningen av samverkande konsekvenser beaktas de aktiviteter som är planerade för området och som projektet kan

ha samverkande konsekvenser med, samt för vilka det finns tillräckligt med information för bedömning.

Som stöd för bedömningen av samverkande konsekvenser genomförs en simulering av samverkande buller i samband med MKB-förfarandet, som omfattar de samlade bullerkonsekvenserna från befintliga verksamheter i Sorsasalo (bl.a. Mondi Powerflute Oy:s kartongfabrik) och planerade industriella verksamheter (Kuopion Energias småskaliga kärnkraftverk och VolagHy:s eSAF-anläggning). I simuleringen av samverkande buller undersöks situationen under drift.

24 BEDÖMNING AV GRÄNSÖVERSKRIDANDE KONSEKVENSER

Finland är part i konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (Esbokonventionen), vars syfte är att främja samarbetet mellan stater och medborgarnas möjligheter att delta när ett projekt som planeras för en viss stat (upp-hovspart) sannolikt kommer att ha gränsöverskridande miljökonsekvenser inom en annan stats territorium (utsatt part). Kärnkraftverk nämns i Esboavtalet som projekt där internationellt samråd ska genomföras i samband med miljökonsekvensbedömningarna.

I projektets MKB-förfarande bedöms förutom de konsekvenser som projektet får på Finlands territorium också eventuella negativa gränsöverskridande konsekvenser. Sverige har underrättats om projektet i enlighet med Esboavtalet och ges möjlighet att delta i samrådet. Bilaga 1 till MKB-programmet är dokumentet för det internationella samrådet i programfasen, som skickas till dessa länder.

En sammanfattning av bedömningen av gränsöverskridande konsekvenser kommer att ingå i MKB-beskrivningens material.

Projektet bedöms preliminärt inte sannolikt medföra betydande gränsöverskridande konsekvenser. Endast en allvarlig reaktorolycka och det därpå följande utsläppet av radioaktiva ämnen skulle möjligen kunna ha negativa gränsöverskridande konsekvenser. Dock är den preliminära bedömningen att påverkan sannolikt kommer att stanna inom Finlands gränser. Det område som studeras i spridningsmodelleringen av radioaktiva utsläpp under MKB-beskrivningsskedet är 300 kilometer (se kapitel 21.1.1).

25 KONSEKVENSER AV NEDLÄGGNING

Den planerade livslängden för det småskaliga kärnkraftverket är minst 60 år. Konsekvenserna av att avveckla anläggningen bedöms på en övergripande nivå i enlighet med det livscykelänkande som MKB-lagen kräver. Konsekvenserna bedöms utifrån tillgängliga data.

För nedläggning ansöks i god tid om ett nedläggningstillstånd enligt kärnenergilagen och en miljökonsekvensbedömning enligt MKB-lagen genomförs.

26 NOLLALTERNATIVETS KONSEKVENSER

Som nollalternativ (VE0), granskas alternativet att projektet inte genomförs, det vill säga att det småskaliga kärnkraftverket inte byggs. I detta fall fortsätter man med fjärrvärmeproduktionen i nuvarande form, baserad på förbränning. I nollalternativet uppkommer inga miljökonsekvenser av att bygga och driva det småskaliga kärnkraftverket men det blir inte heller några positiva konsekvenser. I MKB-beskrivningen presenteras det nuvarande

tillståndet för miljön i projektets influensområde och dess sannolika utveckling i en situation där projektet inte genomförs.

27 OSÄKERHETSFAKTORER I KONSEKVENSBEDÖMNINGEN

Tillgängliga miljödata och konsekvensbedömningar är alltid förenade med antaganden och generaliseringar. På samma sätt preciseras tillgängliga tekniska uppgifter om projektet i takt med att planeringen framskrider efter miljökonsekvensbedömningen. Tillgängliga tekniska uppgifter är ännu preliminära när projektet befinner sig i förstudiefas. Kunskapsbrister kan medföra osäkerhet och dålig noggrannhet i utredningsarbetet. Av denna anledning försöker man enligt försiktighetsprincipen göra konsekvensbedömningarna utgående från det så kallade värsta scenariot när det gäller miljöpåverkan.

Under beskrivningsarbetet identifieras eventuella osäkerhetsfaktorer så heltäckande som möjligt och deras betydelse för tillförlitligheten i konsekvensbedömningarna uppskattas. Detta beskrivs i MKB-beskrivningen.

28 FÖREBYGGANDE AV OLÄGENHETER OCH UPPFÖLJNING AV KONSEKVENSER

En av avsikterna med processen för miljökonsekvensbeskrivning är att klargöra möjligheterna att förebygga och lindra de skador som projektet ger upphov till. Under bedömningsarbetet utreds och föreslås möjligheter att förebygga eller begränsa projektets negativa konsekvenser till exempel för vattendrag, naturen och människor. När det gäller lindrande åtgärder beaktas de säkerhetsstandarder och publikationer om god praxis som är relaterade till verksamheten. Resultaten av denna granskning påverkar också projektets planering under MKB-förfarandet.

Enligt miljöskyddslagen ska verksamhetsutövaren vara medveten om miljökonsekvenserna av sin verksamhet. I samband med att konsekvenserna klarläggs upprättas ett förslag till innehåll för projektets uppföljningsprogram för miljökonsekvenser. Uppföljningens mål är att

- Generera kunskap om projektets konsekvenser.
- Klarlägga vilka förändringar som är en följd av projektets genomförande.
- Klarlägga hur konsekvensbedömningens resultat motsvarar verkligheten.
- Klarlägga hur åtgärder för att lindra skador har fungerat.
- Inleda nödvändiga åtgärder om det uppträder oförutsedda, betydande skador.

Ett mer detaljerat förslag till kontrollprogram för miljökonsekvenser presenteras senare i samband med ansökan om miljötillstånd.

29 KÄLLFÖRTECKNING

Datumet inom parentes efter webbkällorna anger när källan har refererats.

92/43/EEG. Rådets direktiv om bevarande av livsmiljöer och vilda djur och växter; EGT 1992 L 206.

AERI 2025. Ilmanlaadun mittausten vuosiraportti. Kuopion seudun ilmanlaatu vuonna 2024. Raportti A8422025, Versio 1.0, 8.6.2025.

AFRY Finland Oy 2026. Kaukolämpöputkilinjojen vesikasvillisuuskartoitus 2025. Kuopion Energia Oy.

AFRY Finland Oy 2025a. Kuopion Sorsasalons ja Hepomäen pienydinvoimalahankkeen (SMR) kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2025. Kuopion Energia Oy. 36 s.

AFRY Finland Oy 2025b. Kuopion Sorsasalons tehdasalueen luontoselvitykset 2025. Mondi Powerflute Oy.

AFRY Finland Oy 2025c. Kuopion Sorsasalons eSAF-laitoshanke. Luontoselvitykset 2025. VolagHy.

AFRY Finland Oy 2025d. Kuopion Sorsasalons eSAF-laitoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

AFRY Finland Oy 2025e. Kuopion Energia Oy, SMR, Rakennettavuusselvitys. Geologiset olosuhteet ja reikäkuvatulkinnat.

AFRY Finland Oy 2025f. Kuopion Energia Oy, SMR – Rakennettavuusselvitys.

AFRY Finland Oy 2025g. Kuopion Energia Oy. Luonnollisen seismisyyden tarkastelu. 28.11.2025. 19 s.

AFRY Finland Oy 2023. Pohjois-Savon ELY-keskus, Kallaveden vesikasvikartoitukset vuonna 2023

AFRY Finland Oy 2020. Kuopion teollisuusjätekeskuksen laajentaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

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

Ahjos, T. & Uski, M., 1992. Earthquakes in northern Europe in 1375-1989. Tectonophysics, 207:1-23.

Ahola, T., Ek, H., Seppänen, M. ja Strengell, M. (toim.) 2014. Kulttuuriympäristö kunniaan. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöohjelma 2014–2020. Elinvoimaa alueelle 3/2014. Pohjois-Savon Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2025. Luonnoskartta maastotöistä. 12.9.2025. Kuopion Hepomäen alueen vihreän siirtymän toteutettavuusselvitys, Hevisiirto-hanke.

Alleco Oy 2017. Päävyöhykelinjamenetelmän mukaiset vesikasvikartoitukset 2017. Alleco Oy raportti n:o 11/2017

APL 2025. Mondi Powerflute Oy – Kuopion tehdas melumallinnus ja ympäristömelumittaukset. Ympäristömeluselvitys 2024. APL Systems Ltd. 15.1.2025

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus. 182 s.

Aroviita, J., Nivala, A., Tolkkinen, M. ja Mykrä, H. 2022. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (Purohelmi). Loppuraportti. 15.11.2021 (päivitetty 29.8.2022). Vesikeskus, Suomen ympäristökeskus.

Aroviita, J., Siimes, K., Martinmäki-Aulaskari, K., Turunen, J., Hoikkala, L., Attila, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Lehtinen, S., Mykrä, H., Nygård, H., Takolander, A., Tolonen, K., Karttunen, K., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Korhonen, P., Kulo, K., Olin, M., Ruokonen, T., Sairanen, S., Aronsuu, K., Ruuskanen, A. & Mitikka, S. 2025. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon neljännellä kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2025. <<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29865>>

AVI 2022. Fortum Waste Solutions. Kuopion materiaalikeskus. Ympäristöluvan tarkastaminen ja toiminnan aloittamislupa. nro 38/2022. Dnro ISAVI/2702/2021. 30.5.2022

Birdlife Suomi ry. 2025a. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>

Birdlife Suomi ry. 2025b. Suomen tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>

Birdlife Suomi ry. 2025c. Maali-hankkeessa tuotetut aineistot yhdistyksittäin. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>

Eco-monitor 2023. Kallaveden kasviplanktontulokset 2022.

Energiateollisuus/Paikallisvoima 2025. Kaukolämmön päästölaskuri. <https://www.klpaastolaskuri.fi/> (27.11.2025).

Energiateollisuus ry. 2021. Selvitys pienydinreaktoreiden kaavoituksesta ja luvituksesta. [Julkaisu](#). (viitattu 6.11.2025).

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

Eurofins Environment Testing Oy. 2025. Jätekuukko Oy, Heinälamminrinteen ja Hepomäen alueen toiminnanharjoittajien jäte-, pinta- ja pohjavesien tarkkailu vuonna 2024.

Euroopan komissio 2024. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Euroopan vuoden 2040 ilmastotavoite sekä eteneminen kohti ilmastonutraaliutta vuoteen 2050 mennessä kestävässä, oikeudenmukaisessa ja vauraassa yhteiskunnassa. 6.2.2024.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019. Pohjois-Savon maisema-alueet-päivitysinventointi. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihetta varten laadittu maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden päivitys. <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat/kaava-selvitykset/psmk2040-maisema-alueet-paivitysinventointi.pdf>

Fortum Power and Heat Oy 2021. Loviisan ydinvoimalaitos. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Syyskuu 2021.

German Environmental Agency 2024. AUSTAL. <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/austal>.

Geologian tutkimuskeskus (Geologiska forskningscentralen) 2025a. Maaperä 1:20 000 / 50 000. Maankamara-karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> Vierailtu 5.12.2025.

Geologian tutkimuskeskus (Geologiska forskningscentralen) 2025b. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/> Vierailtu 5.12.2025.

Geologian tutkimuskeskus (Geologiska forskningscentralen) 2025c. Kallioperä 1:200 000. Maankamara-karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> (30.11.2025)

Hiilikartta 2025. Kaavoittajan karttatyökalu – Hiilikartta. Suomen ympäristökeskus, Luonnonvarakeskus ja Avoin ry. <https://hiilikartta.avoin.org/> (26.11.2025).

Hildén M., Mela H. & Saastamoinen U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0> (26.11.2025).

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ilmasto-opas 2022. Pohjois-Savo – järvilaaksot vaikuttavat ilmastoon. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-savo-jarvilaaksot-vaikuttavat-ilmastoon> (25.11.2025).

Ilmatieteen laitos (Meteorologiska institutet) 2023. Kuukauden keskilämpötilan ja sademäärän muutoksen ennuste. Ilmatieteen laitoksen avoin data. <https://paituli.csc.fi/download.html> (26.11.2025).

Ilmatieteen laitos (Meteorologiska institutet) 2025a. Ilmatieteen laitoksen avoin data. Havaintojen lataus, kuukausitilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus> (25.11.2025).

Ilmatieteen laitos (Meteorologiska institutet) 2025b. Ilmatieteen laitoksen avoin data, lämpötilatilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-lampotilatitilastot> (25.11.2025).

Ilmatieteen laitos (Meteorologiska institutet) 2025c. Ilmatieteen laitoksen avoin data. Sadetilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-sadetilastot> (26.11.2025).

ISUH (Institute of Seismology, University of Helsinki), 2025. Seismologian instituutti, FENCAT-maanjärjestyshaku. <https://www.seismo.helsinki.fi/EQ-search/query.php>, aineisto ladattu 11/2025 (Marianne Malm, AFRY Finland Oy).

Jyväskylän yliopisto 2025. LIPAS – liikunnan paikkatietojärjestelmä. <https://www.jyu.fi/fi/liikunta/yhteistyö/lipas-liikunnan-paikkatietojarjestelma> (3.12.2025)

Kaupunkirakennelautakunta 2024. Kaupunkirakennelautakunta 02.10.2024 § 177. 6416/10.00.02/2024. Kalliokiviainesten otto-oikeuden luovuttamista ja maa-alueen vuokraamista koskeva sopimus / Rudus Oy ja Pielisen Betoni Oy.

Koekalastusrekisteri 2025. Sähkökoekalastukset, <https://www.luke.fi/fi/projektit/koekare>, (tiedot haettu 10.12.2025)

Komppula, Rasila, Salmi, Laukkanen, Latikka, Hannuniemi ja Lovén 2020. Autoliikenteen, kiinteistökohtaisen lämmityksen, energiantuotannon ja teollisuuden vuosien 2017 ja 2035 typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämismallinnus.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2.

Korja, A. (Ed.), Kosonen, E. M. (Ed.), Hellqvist, N. M., Koskinen, P. H., Mäntyniemi, P. B., Uski, M. R., Valtonen, O. S., Airo, M-L., Huotari-Halkosaari, T., Nironen, M., Sutinen, R., Grigull, S., Stephens, M., Karin, H., & Lund, B., 2015. Seismotectonic framework and seismic source area models in Fennoscandia, Northern Europe. Report S-63, Institute of Seismology, University of Helsinki, Helsinki. https://www.seismo.helsinki.fi/pdf/Seismotectonic_S63_Korja_Kosonen.pdf

Kortström, J., Uski, M., Oinonen, K., 2015. The Finnish National Seismic Network, Summ. Bull. Internatl. Seismol. Cent., January - June 2015, 52 (I), pp. 41–52, Thatcham, United Kingdom, 2018, <https://doi.org/10.31905/59QRNANC>

Kotanen, J. (toim.), Manninen, P. (toim.), Roiha, T. (toim.). 2022. Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1. Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot.

Kuopion Energia 2025a. Vastuullisuusraportti 2024. https://www.kuopionenergia.fi/wp-content/uploads/2025/06/KuopionEnergia_vastuullisuusraportti_2024.pdf (27.11.2025).

Kuopion Energia 2025b. Vastuullisuus. Sitoutuminen kestäväan kehitykseen. <https://www.kuopionenergia.fi/vastuullisuus/kestava-kehitys/> (27.11.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025a. [Ajantasayleis- ja asemakaavat Kuopion karttapalvelussa.](#)

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025b. Kaupunkirakennelautakunnan päätös 28.5.2025 § 114. [Päätös](#) (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025c. Hepomäen teollisuusalueen asemakaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Päivätty 14.5.2025. [Osallistumis- ja arviointisuunnitelma](#) (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025d. Kaupunkirakennelautakunnan päätös 7.5.2025 § 102. [Päätös](#) (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025e. Matkuksen yritysalueen asemakaava ja asemakaavan muutos. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Päivitetty 24.4.2025. [Osallistumis- ja arviointisuunnitelma](#) (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025f. Kaupunkirakennelautakunnan päätös 28.5.2025 § 115. [Päätös](#). (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025g. Sorsalon teollisuusalueen asemakaavan muutos. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Päivätty 15.5.2025. [Osallistumis- ja arviointisuunnitelma](#). (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025h. Strategisen maankäytön kaavoitusohjelma 2026. [Kaavoitusohjelma 2026](#). (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025i. Kaupunkirakennelautakunnan päätös 7.5.2025 § 103. [Päätös](#). (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025j. Kelloniemen osayleiskaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Päivätty 12.2.2018. [Osallistumis- ja arviointisuunnitelma](#).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025k. Tietoa luonnosta. <https://www.kuopio.fi/asuminen-ja-ymparisto/luonto/tietoa-luonnosta/> (6.11.2025)

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025l. Kuopion Hepomäen vihreän siirtymän nykytilaselvitys ja potentiaali. Loppuraportti. <https://www.kuopio.fi/app/uploads/2025/03/loppuraportti-kuopion-hepomaen-vihrean-siirtymaen-nykytilaselvitys-ja-potentiaali-19.3.2025.pdf> (19.11.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025m. Kuopion kansallinen kaupunkipuisto. Osoitteessa: <https://www.kuopio.fi/asuminen-ja-ymparisto/kuopion-kansallinen-kaupunkipuisto/> (26.11.2025)

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025n. Karttapalvelu. Vesihuollon toiminta-alueet. <https://kartta.kuopio.fi/#> Vierailtu 5.12.2025.

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025o. Kuulutus lupahakemuksesta / Maa-ainesluvan ja ympäristöluvan yhteiskäsittelyhakemus (MAL 4a § ja YSL 47a §) / Rudus Oy / kivenlouhinta, kivenmurskaamo ja materiaaliterminaali, Hepomäki 297-411-34-4. Kuulutus 1151/2025. Kaupungin sähköinen ilmoitustaulu. <https://kuopio.oncloudos.com/cgi/DRE-QUEST.PHP?page=announcement&id=2025189162> (viitattu 23.1.2026)

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2025p. Kaupunginvaltuuston pöytäkirja 01.12.2025/Pykälä 93. Liite 2 Vuoden 2026 työohjelma / asemakaavoitus. <https://kuopio.oncloudos.com/kokous/2025633-4-175905.PDF> (viitattu 11.2.2026)

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2024. Ilmasto- ja resurssiviisas Kuopio 2035. Viksu Kuopio -ohjelma. https://www.kuopio.fi/uploads/2024/06/2024_viksu-kuopio-ohjelma_final.pdf (27.11.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2018a. Asemakaava 787. Voimaantulo 19.1.2018. [Kaavakartta ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2018b. Hepomäen osayleiskaava. Kaavakartta. Voimaantulo 16.7.2019. [Kaavakartta](#).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2018c. Hepomäen osayleiskaava. Kaavamerkinnot ja -määräykset. Voimaantulo 16.7.2019. [Kaavamerkinnot ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2017. Asemakaava 773. Voimaantulo 9.5.2017. [Kaavakartta ja -merkinnot](#).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2016a. Asemakaava 781. Kaavakartta ja kaavamerkinnot ja -määräykset. Voimaantulo 5.7.2016. [Kaavakartta ja kaavamerkinnot ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2016b. Asemakaavan ja asemakaavan muutoksen selostus, Sorsosalon itäosa. Kaava 787 [Kuopion karttapalvelu](#) (3.12.2025).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2009a. Hiltulanlahden osayleiskaava. Kaavakartta. Voimaantulo 26.5.2012. [Kaavakartta](#).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2009b. Hiltulanlahden osayleiskaava. Kaavamerkin-
nät ja -määräykset. Voimaantulo 26.5.2012. [Kaavamerkin-
nät ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2002. Merkintäkirjasto – yleiskaavamerkin-
nät ja -määräykset. Päivätty 22.4.2002. [Yleiskaavamerkin-
nät ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 2000. Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaava. Voimaantulo 9.10.2001. [Kaavakartta](#).

Kuopion kaupunki (Kuopio stad) 1993. Kuopion itärannan yleiskaava. Lainvoimainen 28.10.1994. [Kaavakartta](#).

KVVY Tutkimus Oy 2023. Kallaveden pohjaeläintarkkailu 2022.

Lintuyhdistys Kuikka 2018. Pohjois-Savon maakunnallisesti tärkeät lintualueet. <https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/kuikka-maali-raportti.pdf>

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/> (6.11.2025)

Luonnonvarakeskus (LUKE) 2025a. Paikkatietoikkuna. Kasvupaikan päätyyppitiedot.

Luonnonvarakeskus (LUKE) 2025b. Suurpedot. Luonnonvaratieto-karttapalvelu. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot> (7.11.2025)

Luonto Luonnos 2025. Innoenergyn tontin liito-oravaselvitys Kuopion Sorsasalossa 2025.

Luontoselvitys Robur Oy 2025a. Linnustoselvitys, Sorsasalon teollisuuslaitos Kuopio 14 s.

Luontoselvitys Robur Oy 2025b. Hepomäen liito-oravakartoitus 2025, kartoitusaineisto. Kuopion kaupunki.

Maanmittauslaitos (Lantmäteriverket) 2025a. Maastokartta. Maanmittauslaitoksen rajapintapalvelu 5.12.2025.

Maanmittauslaitos (Lantmäteriverket) 2025b. Paikkatietoikkuna. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/> (6.11.2025)

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T. P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperiahankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Metsäkeskus 2025. Avoin metsätieto. Paikkatietoaineistot. Eryyisen tärkeät elinympäristökuviot. <https://www.metsaan.fi/paikkatietoaineistot> (6.11.2025)

Metsälaki 1093/1996.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö.

Museovirasto (Museiverket) 2025a. Rakennusperintörekisteri.
https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx (26.11.2025)

Museovirasto (Museiverket) 2025b. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (26.11.2025)

Museovirasto (Museiverket) 2025c. Kulttuuriympäristön palveluikkuna, muinaisjään-
nösrekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx
(3.12.2025).

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV
lajien (pl. lepakot) esittelyt. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Pirinen ym. 2012. Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010. <http://hdl.handle.net/10138/35880> (26.11.2025).

Pohjois-Savon ELY-keskus (NTM-centralen i Norra Savolax) 2025. Vesimuodostu-
man Kallavesi alustava ekologinen tila 4. vesienhoitokaudelle. Sähköpostitiedonanto.
17.11.2025.

Pohjois-Savon ELY-keskus (NTM-centralen i Norra Savolax) 2021. Pohjois-Savon
ilmastotiekartta. Taustaraportti. [https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/ilmastotyoy/ilmastotie-
kartta/](https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/ilmastotyoy/ilmastotie-
kartta/) (27.11.2025).

Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021. Kallaveden kalatalousalueen käyttö- ja hoi-
tosuunnitelma 2022–2031.

Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2008. Etelä-Kallaveden kalastustiedustelu touko-
kuu 2006 - huhtikuu 2007.

Pohjois-Savon liitto (Norra Savolax förbund) 2025a. [Voimassa olevat maakuntakaav-
vat.](#) (viitattu 13.11.2025).

Pohjois-Savon liitto (Norra Savolax förbund) 2025b. [Lisätietoa 1. vaihemaakunta-
kaavasta.](#) (viitattu 13.11.2025).

Pohjois-Savon liitto (Norra Savolax förbund) 2025c. [Lisätietoa 2. vaihemaakunta-
kaavasta.](#) (viitattu 13.11.2025).

Pohjois-Savon liitto (Norra Savolax förbund) 2025d. Pohjois-Savon maakuntakaava
2040 (2. vaihe). [https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-ole-
vat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2040-2.-vaihe.html](https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-ole-
vat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2040-2.-vaihe.html)

Pohjois-Savon liitto (Norra Savolax förbund) 2024a. Pohjois-Savon maakuntakaava
2040 2.vaihemaakuntakaava. Kaavakartta. Voimaantulo 26.2.2025. [Kaavakartta.](#)

Pohjois-Savon liitto (Norra Savolax förbund) 2024b. Pohjois-Savon maakuntakaava
2040 2.vaihemaakuntakaava. Kaavamerkinnot ja -määräykset. [Kaavamerkinnot ja -mää-
räykset.](#)

Pohjois-Savon liitto (Norra Savolax förbund) 2024c. Pohjois-Savon maakuntakaava
2040. Kokonaisuusmaakuntakaavan 2. vaihe.

Pohjois-Savon liitto (Norra Savolax förbund) 2021. Pohjois-Savon moderni raken-
nettu kulttuuriympäristö. Arvottamistyöryhmän loppuraportti. [https://www.pohjois-
savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat/kaava-
selvitykset/psmk2040-moderni-rakennusperinto.pdf](https://www.pohjois-
savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat/kaava-
selvitykset/psmk2040-moderni-rakennusperinto.pdf)

Pohjois-Savon liitto (Norra Savolax förbund) 2006. Kuopion seudun kulttuuriympäristö seutukunnan vahvuudeksi. Kulttuuriympäristöselvitys Kuopion seudun maakuntakaavaa varten. <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/kuopion-seutu/kaavaselvitykset/ksmk-kuopion-seudun-kulttuuriymparisto-seutukunnan-vahvuudeksi.pdf>

Purohelmi 2025. Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelu. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta <https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?webmap=837702248ed343498cd4ace9988a8f72&extent=15.9073,60.787,43.4411,67.3714>. (10.12.2025)

Pölonen, I. & Perho, J. 2018. YVA-oikeus. Uudistunut ympäristövaikutusten arviointimenettely. Edita Publishing Oy, Keuruu.

Pöyry Finland Oy 2015. Finnulp Oy, Kuopion biotuotetehdas. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ramboll Finland Oy 2025. Onnettomuudet kartalla. Saatavilla <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onnettomuudet/> (Viitattu 19.11.2025).

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025a. Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2024. 49 s., liitteet 1 kpl.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025b. Kallaveden Sorsasalo-Haapaniemi -reitin pohjaeläinselvitys 2025. 13 s., liitteet 3 kpl.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024. Kallaveden kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2023.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2023. Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2022.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2015. Kallaveden yhteistarkkailuohjelma.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2014. Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2014.

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.

Stella Maria Oy 2025. Haapaniemi – Sorsasalo arkeologinen vedenalaisinventointi. Inventointiraportti. 13 s.

Suomen Lajitietokeskus 2025. Laji.fi -verkkopalvelu. <https://laji.fi/>

Kasvillisuus <http://tun.fi/HBF.105061> ja <http://tun.fi/HBF.109224> (5.5. ja 14.8.2025),
Eläimet <http://tun.fi/HBF.101206> (6.2.2025)

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025a. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. [Lisätietoa valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista](#). (viitattu 6.11.2025).

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025b. SYKE – Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/> (21.8.2025).

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025c. Kansallinen päästötietokanta 2025. <https://co2data.fi/> (26.11.2025).

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025d. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422> (viitattu 19.11.2025).

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025e. Corine maanpeite 2018. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/corine-maanpeite-2018> (viitattu 19.11.2025).

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025f. Ladattavat paikkatietoaineistot. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot#Y (6.11.2025).

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025g. Kertymärekisteri. <https://wwwp2.ymparisto.fi/kerty/default.aspx> (9.12.2025).

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025h. Geologiset muodostumat. Rajapintapalvelu **5.12.2025**.

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025i. Karpalo-karttapalvelu. Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet. <https://wwwp2.ymparisto.fi/karpalo/> Vierailtu 5.12.2025.

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025j. Maaperän tilan tietojärjestelmä. Kohteen 100330752 kohderaportti 4.12.2025.

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025k. Maaperän tilan tietojärjestelmä. Kohteen 100323099 kohderaportti 4.12.2025.

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025l. Maaperän tilan tietojärjestelmä. Kohteen 100322141 kohderaportti 4.12.2025.

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025m. Pohjavesialueet (INSPIRE). Rajapintapalvelu 5.12.2025.

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025n. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Hydrologian ja vesien käytön tietojärjestelmä HYDRO / SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025o. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu VESLA / SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025p. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Pintavedet 3. suunnittelu-kausi / SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2025q. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Pohjaeläinrekisteri / POHJE / SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2023. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö. (viitattu 19.11.2025)

Säteilyturvakeskus (Strålsäkerhetscentralen) 2019. Ydinlaitoksen sijaintipaikka YVL A.2 <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/YVLA-2>

Säteilyturvakeskus (Strålsäkerhetscentralen) 2023. Valvonnasta vapautettujen jäteiden jätehuolto. STUK opastaa. Syyskuu 2023. ISBN 978-952-309-577-9. <https://www.julkari.fi/server/api/core/bitstreams/07767cda-1f6a-4cab-bc85-7b141b411f37/content> (viitattu 10.12.2025)

Säteilyturvakeskus (Strålsäkerhetscentralen) 2024. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä STUK Y/2/2024. <https://www.stuklex.fi/fi/maarays/stuk-y-2-2024> (viitattu 6.11.2025).

Säteilyturvakeskus (Strålsäkerhetscentralen) 2025a. Suomalaisen keskimääräinen säteilyannos. <https://stuk.fi/suomalaisten-keskimaarainen-sateilyannos> (viitattu 8.12.2025)

Säteilyturvakeskus (Strålsäkerhetscentralen) 2025b. Luonnon taustasäteily. <https://stuk.fi/luonnon-taustasateily> (viitattu 8.12.2025)

Säteilyturvakeskus (Strålsäkerhetscentralen) 2026. Ydinlaitosten säteilyturvallisuus. <https://stuk.fi/ydinlaitosten-sateilyturvallisuus> (viitattu 13.1.2026)

Teollisuuden Voima Oyj 2024. Olkiluoto 1- ja Olkiluoto 2- laitossyksiköiden käyttöiän jatkaminen ja lämpötehon korottaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Joulukuu 2024.

Teollisuuden Voima Oyj 2025. Teollisuuden Voiman ja Rauman Biovoiman yhteistyö huoltojätteen käsittelyssä säästää sekä euroja että luontoa. 11.11.2025. <https://www.tvo.fi/ajankohtaista/tiedotteetporssitiedotteet/2025/teollisuudenvoimanja-raumanbiovoimanyhteistyohuoltojatteenkasittelyssasaastaasekaeurojaettaluontoa.html> (viitattu 10.12.2025)

Tilastokeskus (Statistikcentralen) 2025a. Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2025&active1=SSS&active2=KU749> (3.12.2025)

Tilastokeskus (Statistikcentralen) 2025b. Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km 2024, <https://geo.stat.fi/geoserver/vaestoruutu/wfs?version=2.0.0> (28.11.2025).

Traficom 2025. Lentoesteet – Milloin minun on haettava lentoestelupaa. Saatavilla <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/ilmailu/lentoesteet?toggle=Milloin%20minun%20on%20haettava%20lentoestelupaa%3F> (Viitattu 20.11.2025).

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) 2023. Kaivos- ja mineraalirekisterin kartta-aineisto. (viitattu 19.11.2025).

Vallinkoski, V-M, Aalto J. ja Miettinen T. (toim.) 2022. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. ELY-keskuksen raportteja 4/2022.

Vieraslajit.fi 2025. Vieraslajiportaali. <http://vieraslajit.fi/> (6.11.2025).

VnP 993/1992. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/92. Ympäristöministeriö, 1992. Helsinki.

Väylävirasto (Trafikledsverket) 2025. Suomen väylät – avoimet aineistot. Saatavilla <https://suomenvaylat.vayla.fi/> (Viitattu 19.11.2025).

Väylävirasto (Trafikledsverkert) 2023. Infrarakentamisen vähähiilisyden arviointimenetelmä. Väyläviraston ohjeita 43/2023. <https://vayla.fi/suunnittelu-rakentaminen/hankkeiden-suunnittelu/paastolaskenta> (26.11.2025).

Wallenius, J. 2025. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Sähköpostitiedonanto 5.12.2025.

WSP 2022. Kuopion meluselvitys kansallisilla tunnusluvuilla vuosille 2021 ja 2035. 315552. WSP Finland Oy. 23.6.2022

YIT Oyj 2025. YIT ja Kuopion kaupunki syventävät yhteistyötä alueen digitaalisen infrastruktuurin vahvistamiseksi. Lehdistötiedote 12.11.2025. <https://www.yit-group.com/fi/news-repository/lehdistotiedotteet/yit-ja-kuopion-kaupunki-syventavat-yhteistyota-alueen-digitaalisen-infrastruktuurin-vahvistamiseksi> (viitattu 7.12.2025)

Ympäristöministeriö (Miljöministeriet) ja Suomen ympäristökeskus (Finlands miljöcentral) 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA2021, Pohjois-Savo. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_10%20Pohjois-Savo.pdf

Ympäristöministeriö (Miljöministeriet) 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje, ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015, Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto [www.ym.fi/julkaisut]

Ympäristöministeriö (Miljöministeriet) 2007. Melutta -hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön ra-porotteja 20/2007. Ympäristöministeriö, Helsinki, 2007.

Ympäristöministeriö (Miljöministeriet) 1992. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa II, Maisemanhoito. Mietintö 66/1992