

**FENNOVOIMA**

# Miljökonsekvensbeskrivning för ett kärnkraftverk

**SAMMANFATTNING**

Februari 2014



# Kontaktuppgifter

**Projektansvarig: Fennovoima Ab**

Postadress: Sundholmsplatsen 1, 00180 Helsingfors

Telefon: 020 757 9222

Kontaktperson: Kristiina Honkanen

E-post: [fornamn.efternamn@fennovoima.fi](mailto:fornamn.efternamn@fennovoima.fi)

**Kontaktmyndighet: Arbets- och näringsministeriet**

Postadress: PB 32, 00023 Statsrådet

Telefon: 029 506 4832

Kontaktperson: Jorma Aurela

E-post: [fornamn.efternamn@tem.fi](mailto:fornamn.efternamn@tem.fi)

**Internationellt samråd: Miljöministeriet**

Postadress: PB 35, 00023 Statsrådet

Telefon: 0400 143 937

Kontaktperson: Seija Rantakallio

E-post: [fornamn.efternamn@ymparisto.fi](mailto:fornamn.efternamn@ymparisto.fi)

**Mer information om miljökonsekvensbedömningen kan fås från MKB-konsult: Pöyry Finland Oy**

Postadress: PB 50, 01621 Vanda

Telefon: 010 332 4388

Kontaktperson: Minna Jokinen

E-post: [fornamn.efternamn@poyry.com](mailto:fornamn.efternamn@poyry.com)

**Utgivare: Fennovoima Ab**

**Copyright: Pöyry Finland Oy och Fennovoima Ab**

**Grafisk design: Werklig Oy**

**Tryck: Finepress Oy**

**Trycktid: februari 2014**

# 1 Projektet

## Bakgrund till projektet

Fennovoima Ab (nedan Fennovoima) utreder uppförandet av ett kärnkraftverk med en eleffekt på cirka 1 200 MW i Hanhikivi i Pyhäjoki. Inom ramen för utredningsarbetet genomför Fennovoima ett bedömningsförfarande som avses i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (468/1994; MKB-lagen) för att utreda miljökonsekvenserna av byggandet och driften av anläggningen.

Fennovoima genomförde 2008 ett förfarande vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande) gällande konsekvenserna av byggandet och driften av ett kärnkraftverk med en eleffekt på 1 500–2 500 MW och med en eller två reaktorer på tre alternativa orter: Pyhäjoki, Strömfors och Simo. I samband med MKB-förfarandet arrangerades även ett internationellt samråd i enlighet med Esbokonventionen.

Fennovoima fick statsrådets principbeslut enligt 11 § i kärnenergilagen (990/1987) den 6 maj 2010. Riksdagen fastställde principbeslutet den 1 juli 2010. Hösten 2011 valdes Hanhikivi udde i Pyhäjoki till förlägningsplats (Bild 1).

Det kärnkraftverk som är föremål för denna miljökonsekvensbedömning, det vill säga ett kraftverk på cirka 1 200 MW som planeras levereras av ett bolag i den ryska koncernen Rosatom, omnämndes inte som ett alternativ i den ursprungliga ansökan om principbeslut. Därför har Arbets- och näringsministeriet ålagt Fennovoima att uppdatera projektets miljökonsekvensbedömning genom det aktuella MKB-förfarandet. Samtidigt arrangeras även ett internationellt samråd i enlighet med Esbokonventionen.



**Bild 1.** Projektets förlägningsplats samt Östersjöländerna och Norge.

## Alternativ som ska bedömas

Det alternativ som bedöms här är byggandet och driften av ett kärnkraftverk med en eleffekt på cirka 1 200 MW. Anläggningen ska byggas på Hanhikivi udde i Pyhäjoki. Kärnkraftverket har en kärnkraftverksenhet av typen tryckvattenreaktor. Som nollalternativ bedöms en situation där Fennovoimas kärnkraftsprojekt inte genomförs.

Projektet omfattar utöver kärnkraftverket även mellanlagring på anläggningsområdet av använt kärnbränsle som uppstår i verksamheten samt hantering, lagring och slutförvaring av låg- och medelaktivt driftavfall. Dessutom ingår följande i projektet:

- Anordningar för intag och utlopp av kylvatten
- Matnings- och hanteringssystem för cirkulationsvatten
- Hanteringssystem för avloppsvatten och luftutsläpp
- Byggnad av vägar, broar och bankar
- Byggnad av hamnområde och kaj samt farled för fartygstransporter.

Dessutom beskrivs anskaffningskedjan för kärnbränsle, slutförvaringen av det använda bränslet och nedläggningen av kraftverket i rapporten. De två sistnämnda ska senare bli föremål för separata MKB-förfaranden. Även för kraftledningsanslutningen arrangeras ett separat MKB-förfarande.

## Tidsplan

MKB-förfarandets centrala skeden och tidsplan presenteras på bild 2.

## 2 Förfarande vid miljökonsekvensbedömning och hörande av intressentgrupper

### MKB-förfarande

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning grundar sig på direktivet (85/337/EEG) om bedömning av inverkan på miljön, som i Finland har verkställts genom MKB-lagen (468/1994) och MKB-förordningen (713/2006). Målet med MKB-förfarandet är att främja miljökonsekvensbedömningen och att ta hänsyn till miljökonsekvenserna på ett enhetligt sätt i planeringen och beslutsprocessen. Målet är också att öka medborgarnas tillgång till information samt möjligheter att delta och påverka projektplaneringen. I MKB-förfarandet fattar man inga beslut, och inga tillståndsärenden gällande projektet avgörs.

MKB-förfarandet omfattar en programfas och en beskrivningsfas. Programmet för miljökonsekvensbedömning (MKB-programmet) är en plan över hur förfarandet ska organiseras och vilka utredningar som behövs. I miljökonsekvensbeskrivningen (MKB-beskrivningen) presenteras projektets egenskaper och tekniska lösningar samt en samlad bedömning av projektets miljökonsekvenser utifrån resultaten av bedömningsförfarandet.

Dessutom tillämpas ett mellanstatligt bedömningsförfarande

Arbetsfas	2013					2014					
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
<b>MKB-förfarande</b>											
<b>MKB-program</b>											
MKB-programmet utarbetas											
MKB-programmet lämnas till kontaktmyndigheten											
MKB-programmet framläggs											
Kontaktmyndigheten ger sitt utlåtande											
<b>MKB-beskrivning</b>											
MKB-beskrivningen utarbetas											
MKB-beskrivningen lämnas till kontaktmyndigheten											
MKB-beskrivningen framläggs											
Kontaktmyndigheten ger sitt utlåtande											
<b>Deltagande och växelverkan</b>											
Publik tillfälle											
<b>Internationellt samråd i enlighet med Esbokonventionen</b>											
Miljöministeriet kungör MKB-programmet											
Internationellt samråd											
Miljöministeriet kungör MKB-beskrivningen											
Internationellt samråd											

**Bild 2.** MKB-förfarandets tidsplan.

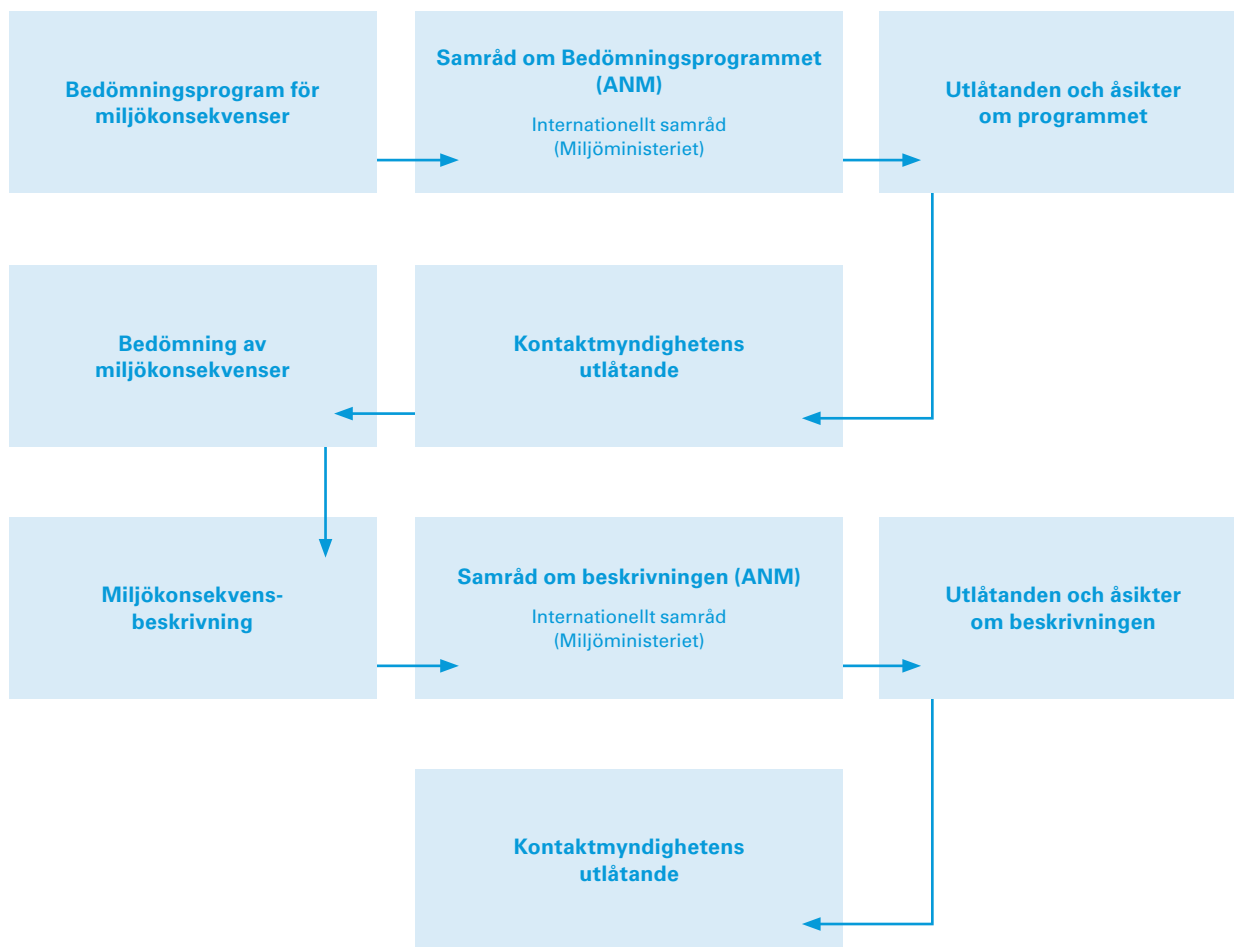
rande enligt Esbokonventionen på Fennovoimas kärnkraftsprojekt. Avtalsparterna har rätt att delta i ett finländskt förfarande vid miljökonsekvensbedömning, om det är möjligt att projektet får miljökonsekvenser som berör den aktuella staten. Miljöministeriet ansvarar för det internationella samrådet och sänder de erhållna utlåtandena och åsikterna till kontaktmyndigheten för att denna ska kunna beakta dem i sina utlåtanden om MKB-programmet och -beskrivningen.

MKB-förfarandets skeden visas på bild 3.

### Nationellt och internationellt samråd

Den 17 september 2013 överlämnades MKB-programmet för Fennovoimas kärnkraftsprojekt gällande ett 1 200 MW kärnkraftverk till Arbets- och näringsministeriet (ANM), som är kontaktmyndighet. Arbets- och näringsministeriet begärde utlåtanden om MKB-programmet av olika myndigheter samt andra berörda parter och dessutom kunde medborgarna framföra sina åsikter. MKB-programmet var framlagt i Finland från den 30 september till den 13 november 2013 och för det internationella samrådet från den 30 september till den 28 november 2013.

Arbets- och näringsministeriet fick sammanlagt 51 utlå-



**Bild 3.** MKB-förfarandets skeden.

tanden och åsikter om MKB-programmet. Det kom in 57 utlåtanden och anmälningar om deltagande i förfarandet inom ramen för det internationella samrådet. Sverige, Danmark, Norge, Polen, Tyskland (två delstater), Lettland, Estland, Ryssland och Österrike meddelade att de deltar i MKB-förfarandet.

Arbets- och näringsministeriet gav sitt utlåtande om MKB-programmet den 13 december 2013.

Intressentgruppernas åsikter om projektet kartlades under MKB-förfarandet genom en invånarenkät i omgivningen kring det planerade anläggningsområdet samt genom intervjuer med intressentgrupperna. De erhållna åsikterna har beaktats i arbetet med miljökonsekvensbedömningen.

MKB-beskrivningen har sammanställts utgående från MKB-programmet samt de utlåtanden och åsikter som framlagts om detta. MKB-beskrivningen överlämnades till kontaktmyndigheten i februari 2014. Medborgarna och de olika intressentgrupperna kan framföra sina åsikter om MKB-beskrivningen under den period som fastställs av Arbets- och näringsministeriet. MKB-förfarandet avslutas när Arbets- och näringsministeriet ger sitt utlåtande om MKB-beskrivningen.

## 3 Projektbeskrivning och anläggningens säkerhet

### Kärnkraftverkets funktionsprinciper

Vid kärnkraftverket produceras el på samma sätt som vid sådana kondenskraftverk som använder fossila bränslen, genom att värma upp vatten till ånga och låta ångan driva turbogeneratoren. Den huvudsakliga skillnaden mellan ett kärnkraftverk och ett traditionellt kondenskraftverk ligger i hur den värme som krävs för att hetta upp vattnet produceras: På ett kärnkraftverk produceras värmen i reaktorn med den energi som frigörs vid klyvningen av atomkärnor, medan vattnet på ett traditionellt kondenskraftverk hettas upp genom att man bränner t.ex. kol i en panna.

Den vanligaste typen av reaktor som används är en lättvattenreaktor. Också de befintliga kärnkraftsreaktorerna i Finland är lättvattenreaktorer. Lättvattenreaktorer finns i utförandena kokvattenreaktor och tryckvattenreaktor. I detta projekt behandlas bara tryckvattenreaktor.

Bränslet i en tryckvattenreaktor hettar upp vatten, men trycket är så högt att vattnet inte kokar. Från reaktorn leds det varma högtrycksvattnet till en ånggenerator, där vattnet

fördelas i små värmeöverföringsrör. Värmen i rören överförs genom rörens väggar till vattnet i en separat omloppskrets, en s.k. sekundärkrets. Vattnet i sekundärkretsen förångas, och ångan leds vidare till turbinen som driver generatoren (Bild 4). Vattnet i reaktorsystemet och sekundärkretsen är hela tiden åtskilda, och därför är vattnet i sekundärkretsen inte radioaktivt.

I ett kärnkraftverk kan drygt en tredjedel av värmeenergin omvandlas till elenergi. En del av värmen avlägsnas från kraftverket med kondensorer, där lågtrycksångan från ångturbinerna avger energi och omvandlas till vatten. I Finland kyls kondensorn med kylvatten som tas direkt från vattensystemet. Vattnet återförs sedan till vattensystemet och är då 10–12 °C varmare.

Ett kärnkraftverk lämpar sig bäst som en baslastanläggning, vilket innebär att det drivs fortlöpande med jämn effekt, med undantag av de några veckor långa servicestopp som infaller med 12–24 månaders intervaller. Anläggningens planerade drifttid är minst 60 år.

### Beskrivning av anläggningstypen

Rosatoms tryckvattenanläggning AES-2006, som granskas i projektet, är ett modernt, s.k. tredje generationens kärnkraftverk. AES-2006-reaktorerna grundar sig på VVER-teknik som bygger på lång driftserfarenhet och som har utvecklats och använts redan i mer än 40 år. Anläggningsversionen i Fennovoimas projekt är det nya steget i utvecklingen av VVER-enhetsserien. VVER-reaktorer har använts på ett

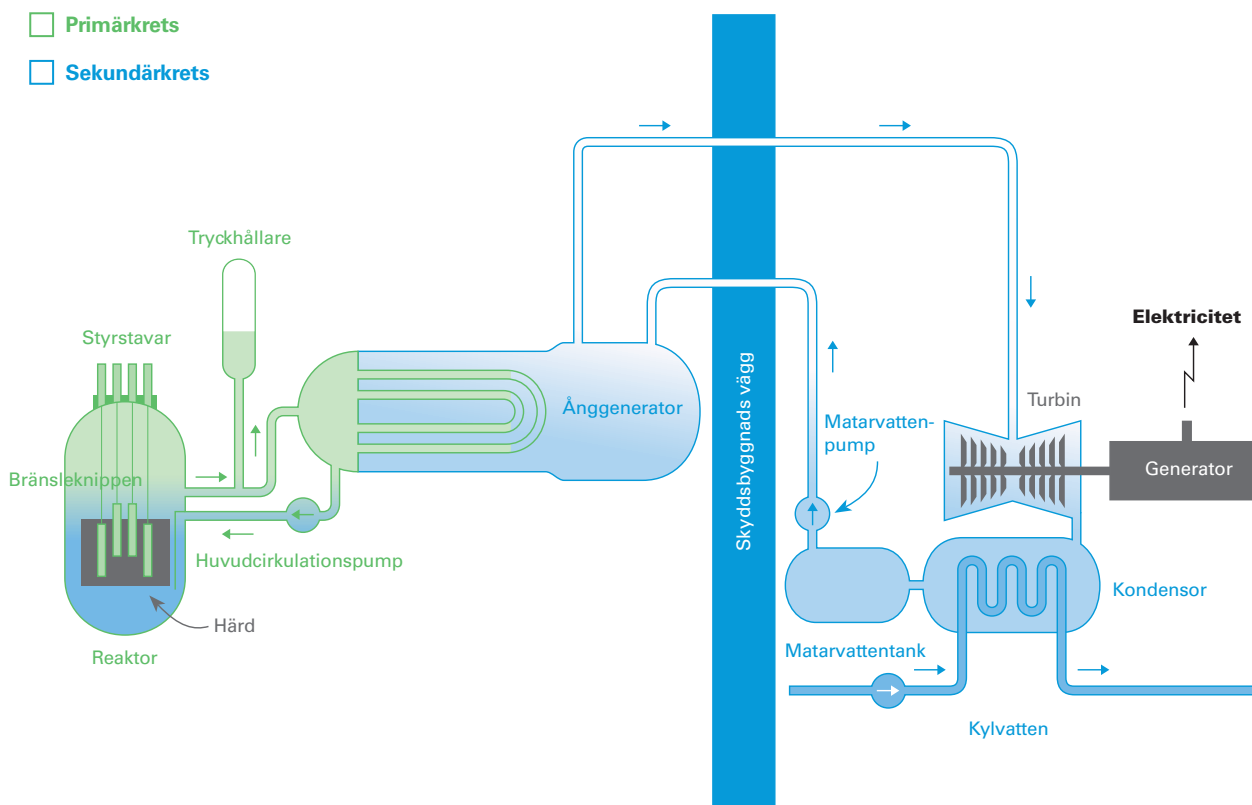
säkert sätt i bland annat Lovisa redan i mer än 30 år.

I tabell 1 visas preliminära tekniska uppgifter om det nya planerade kärnkraftverket.

**Tabell 1.** Preliminära tekniska uppgifter om det nya planerade kärnkraftverket.

Förklaring	Talvärde och enhet
Reaktor	Tryckvattenreaktor
Eleffekt	cirka 1 200 MW (1 100–1 300 MW)
Värmeeffekt	cirka 3 200 MW
Verkningsgrad	cirka 37 %
Bränsle	Urandioxid UO <sub>2</sub>
Bränsleförbrukning	20–30 t/år
Värmeeffekt som leds ut i vattendrag	cirka 2 000 MW
Årlig energiproduktion	cirka 9 TWh
Kylvattenbehov	cirka 40–45 m <sup>3</sup> /s

Anläggningens säkerhet bygger på både aktiva och passiva system. Med aktiva system avses system som behöver en separat drivkraft, till exempel el, för att fungera. En viktig säkerhetsegenskap i AES-2006 är passiva säkerhetssystem, som fungerar med hjälp av naturlig cirkulation och gravitation. De är oberoende av elmatningen och deras funktion



**Bild 4.** Funktionsprincipen för en tryckvattenreaktor.

kan upprätthållas även i en sådan osannolik situation där all eltilförsel har brutits och ingen generator kan användas. Vid konstruktionen av anläggningen bereder man sig även på en allvarlig reaktorolycka, dvs. en situation då en del av reaktorhärden smälter. I fall av allvarliga olyckor finns en härdfångare i reaktorinneslutningen. I anläggningstypen finns en dubbel reaktorinneslutning. Den yttre reaktorinneslutningen är en tjockare konstruktion tillverkad av armerad betong som kan motstå även externa kollisionbelastningar, inklusive kollision med ett passagerarplan.

## Kärnsäkerhet

De säkerhetskrav som gäller användning av kärnenergi grundar sig på Finlands kärnenergilag (990/1987). Enligt kärnenergilagen ska kärnkraftverket vara säkert och får inte utgöra en fara för människor, miljö eller egendom.

Kärnenergilagens föreskrifter preciseras i kärnenergiförordningen (161/1988). Allmänna principer för säkerhetskrav på kärnkraftverk har givits i statsrådets förordningar 734/2008 och 736/2008 samt 716/2013 och 717/2013, vilkas tillämpningsområde täcker de olika delområdena av säkerheten vid användning av kärnenergi. Detaljerade föreskrifter gällande säkerheten vid användningen av kärnenergi, säkerhets- och beredskapsarrangemangen samt övervakningen av kärnmaterial ges i de kärnkraftverksdirektiv (YVL-direktiv) som har utgivits av Strålsäkerhetscentralen. Dessutom regleras användningen av kärnenergi i olika nationella och internationella bestämmelser och standarder.

Säkerheten vid kärnkraftverk grundas på att säkerhetsprincipen om försvar på djupet tillämpas. Vid konstruktionen och driften av Fennovoimas kraftverk tillämpas flera av varandra oberoende och varandra kompletterande skyddsnivåer, till vilka hör:

- förebyggande av driftsstörningar och fel med hjälp av konstruktion med hög kvaliténivå samt erforderliga underhållsåtgärder och korrekt drift
- upptäckt av driftsstörningar och fel; normaliserande av situationen med hjälp av skydds-, övervaknings- och säkerhetssystem
- kontroll över antagna olyckor som kommer sig av konstruktionen med hjälp av existerande och planerade säkerhetsfunktioner
- övervakning och hantering av svåra haverier med hjälp av system för att hantera svåra haverier
- minskande av konsekvenserna av utsläpp av radioaktiva ämnen genom beredskaps- och räddningsverksamhet.

Ett kärnkraftverk förses med säkerhetssystem med hjälp av vilka man kan förhindra eller åtminstone begränsa uppkomsten och konsekvenserna av olyckor. Säkerhetssystemen indelas i ett flertal parallella delsystem, vars sammanlagda kapacitet konstrueras så att den är många gånger större än behovet (parallellprincipen). En systemhelhet som består av många parallella delsystem klarar av att genomföra sina säkerhetsfunktioner även om det blir fel på en enskild komponent samtidigt som vilken som helst annan anordning med säkerhetsfunktion är ur bruk, till exempel på grund av underhållsarbeten. Flerfaldigheten innebär

att säkerhetssystemens funktion är pålitlig. Tillförlitligheten kan ytterligare förbättras genom att man låter flera olika anordningar utföra samma uppgift, så att typfel inte kan förhindra att säkerhetsfunktionerna kan genomföras (olikhetsprincipen). De parallella delsystemen åtskiljs från varandra så att till exempel eldsvådor inte kan vara till hinder för säkerhetsfunktionerna. Man kan separera delsystemen till exempel genom att placera dem i separata rum (separationsprincipen).

Kärnkraftverket konstrueras så att det motstår belastningar av olika externa hot. Sådana är bland andra extrema väderleksförhållanden, fenomen i anslutning till hav och is, jordbävningar, olika slag av flygande föremål, explosioner, brinnande och giftiga gaser samt uppsätlig skadegörelse. Vid konstruktionen beaktar man också eventuella konsekvenser av klimatförändringar, såsom att extrema väderfenomen blir vanligare, havsvattnet blir varmare och den genomsnittliga havsvattennivån stiger.

## Byggandet av kärnkraftverket

Uppförandet av kärnkraftverket är ett omfattande projekt. Under den första byggfasen, som tar cirka tre år, bygger man den infrastruktur som behövs för anläggningen och genomför mark- och vattenbyggnadsarbeten.

Markbyggnadsarbetena omfattar sprängningar i berggrunden och schaktning för byggande av kylvattentunnlar och kraftverksschakt samt fyllning, höjning och utjämning på anläggningsområdet och stödområdena. Samtidigt genomförs vattenbyggnadsarbetena, som omfattar schaktning och grävarbeten för anläggning av farleden och hamnområdet samt konstruktionerna för kylvattenintaget och -utloppet.

Hamnbassängen, farleden, reservintagsfåran för kylvatten och konstruktionerna för kylvattenintaget placeras väster och nordväst om Hanhikivi udde. Konstruktionerna för kylvattenutloppet placeras vid den norra stranden. Enligt planen ska kylvattnet tas vid ett intag i hamnbassängen vid den västra stranden av Hanhikivi udde och utloppet ska ske vid den norra delen av udden.

Enligt uppskattning inleds mark- och vattenbyggnadsarbetena år 2015 och tar cirka två år. Det egentliga byggandet av kraftverket tar 5–6 år inklusive monteringsarbeten. Målet är att driften av kärnkraftverket ska inledas senast år 2024.

## Radioaktiva utsläpp och begränsandet av dem

### Radioaktiva utsläpp i luften

Enligt statsrådets förordning (SRF 717/2013) får normal drift av ett kärnkraftverk orsaka en stråldos på högst 0,1 millisievert per år för en enskild invånare i omgivningen. Utifrån detta gränsvärde fastställs gränserna för utsläpp av radioaktiva ämnen vid normal drift. Utsläppsgränserna anges för jod- och ädelgasutsläpp. De fastställda utsläppsgränserna är specifika för vart och ett av kraftverken. Förutom jod och ädelgas släpps även tritium, kol-14 och aerosoler ut i luften. De årliga utsläppen av dessa ämnen är även på sin teoretiska maximinivå så små, att det inte har funnits behov av att fastställa

särskilda utsläppsgränser för dem i finländska kärnkraftverk. Trots detta mäts även dessa utsläpp.

Fennovoimas kärnkraftverk konstrueras så att utsläppen underskrider alla de utsläppsgränser för radioaktiva utsläpp som har fastställts för kraftverket. Dessutom fastställer Fennovoima egna utsläppsmål för kärnkraftverket. Utsläppsmålen är lägre än utsläppsgrensarna.

Vid behandlingen av de radioaktiva gaser som uppstår i kärnkraftverket används bästa användbara teknik. Radioaktiva ämnen i gasform leds till ett reningssystem, där gaserna torkas, fördröjs och filtreras till exempel med hjälp av aktivt kolfilter. Dessutom kan utsläpp i gasform filtreras med hjälp av effektiva HEPA (High Efficiency Particulate Air)-filter. De rena gaserna leds ut i luften via ventilationsskorstenen. Radioaktiva utsläpp i luften kontrolleras och mäts i många olika skeden i gasbehandlingssystemen samt slutligen i ventilationsskorstenen.

### Radioaktiva utsläpp i havet

Liksom för utsläpp i luften fastställs kraftverksspecifika utsläppsgränser för radioaktiva utsläpp i havet och dessutom fastställer Fennovoima egna utsläppsmål som är strängare än utsläppsgrensarna. De finländska anläggningarnas tritiumutsläpp har legat omkring 10 procent och de övriga utsläppen har varit betydligt mindre än en procent av de fastställda utsläppsgrensarna. Den halt av tritium som finns i havsvattnet och som härstammar från kärnkraftverken sjunker till en obetydlig nivå redan i anläggningarnas närområden.

Radioaktiva vätskor från kontrollområdet leds till anläggningen för behandling av flytande avfall, där de renas innan de leds ut i vattendragen, så att de fastställda utsläppsgrensarna underskrids klart och tydligt. Efter behandlingen släpps vattnet, vars aktivitetsnivå är liten, ut i havet. Radioaktiviteten hos vatten som ska släppas ut i havet fastställs utifrån ett representativt prov och dessutom genom mätning direkt i utsläppsledningen innan kylvattnet leds till utloppstunneln. Man strävar efter att minimera vattenutsläppen, till exempel genom cirkulation av process- och bassängvatten och genom att minimera produktionen av avloppsvatten.

### Avfallshantering

Förutom konventionellt avfall uppstår även radioaktivt avfall i kärnkraftsdriften, och detta indelas i två huvudklasser:

- mycket lågaktivt, låg- och medelaktivt driftavfall (bland annat lågaktivt avfall som uppstår vid service- och reparationsarbeten och medelaktiva delar och anordningar som är aktiverade av neutronstrålning och som har avlägsnats ur reaktorkärl)
- högaktivt avfall, dvs. använt bränsle.

Utgångspunkten vid hanteringen av radioaktivt avfall som uppkommer på kärnkraftverk är att avfallet slutgiltigt isoleras från omgivningen. Den kärnavfallshanteringsskyldige, dvs. i praktiken kärnkraftverkets ägare, ansvarar för kärnav-

fallshanteringen och står för kostnaderna. Enligt kärnenergilagen ska kärnavfall behandlas, lagras och förvaras på ett sätt som avses bli bestående i Finland.

### Driftavfall

I mån av möjlighet sorteras fast radioaktivt avfall som uppstår i kraftverket redan på det ställe där det uppkommer. Serviceavfallet packas i kärl, vanligen 200 liters tunnor, för lagring eller slutförvaring. Innan avfallet packas i lagrings- och slutförvaringskärl minskas volymen genom olika metoder, till exempel komprimering eller sönderdelning med hjälp av mekaniska eller termiska metoder. Vätt eller flytande radioaktivt avfall, jonbytarhartser, slam och koncentrat behandlas genom torkning. Vätt avfall solidifieras i cement för en säker hantering och slutförvaring. För den fortsatta behandlingen och slutförvaringen av avfallet görs en analys av avfallens egenskaper, dvs. en karakterisering av avfallet.

Fennovoima bygger ett bergtrum för driftavfall för slutförvaring av låg- och medelaktivt avfall i berggrunden på cirka 100 meters djup på anläggningsområdet. Bergtrummet för låg- och medelaktivt avfall kan vara antingen en bergsilo eller av tunneltyp. Bergtrummet av tunneltyp, dit avfallet transporteras genom en infartstunnel, är den mer sannolika lösningen. Det mycket lågaktiva avfallet kan eventuellt också slutförvaras i ett så kallat markförvar. Om markförvaret inte byggs, kommer det mycket lågaktiva avfallet att slutförvaras i underjordiska slutförvaringsutrymmen på samma sätt som annat mer aktivt driftavfall.

### Använt kärnbränsle

Efter att det använda kärnbränslet har avlägsnats ur reaktorn flyttas det först till vattenbassänger i reaktorhallen, där det förvaras i 3–10 år för att kylas ner. Därefter flyttas det till ett mellanlager på kraftverksområdet för minst 40 år i väntan på slutförvaringen. Under mellanlagringen minskar aktiviteten och värmeproduktionen i det använda bränslet ännu väsentligt. Efter mellanlagringen transporteras det använda kärnbränslet till en särskilt konstruerad slutförvaringsanläggning för slutförvaring.

Vid mellanlagringen av det använda kärnbränslet används vattenbassänger eller så kallad torrlagring. Bassängerna placeras till exempel i en byggnad av armerad betong. Vattnet fungerar som strålskydd och kyler det använda bränslet. Vid torrlagring packas det använda bränslet i speciella behållare som har konstruerats för ändamålet.

Det använda kärnbränsle som uppstår i Fennovoimas kärnkraftverk kommer att förvaras i den finländska berggrunden. Vid förvaringen skulle den KBS-3-teknik som har utvecklats i Sverige och Finland användas. I den slutförvaringslösning som är i överensstämmelse med tekniken inkapslas det använda bränslet i kopparkapslar, som omges av bentonitlera och placeras i deponeringshål som har borrarats djupt nere i berggrunden. Slutförvaringen av använt kärnbränsle börjar tidigast på 2070-talet, och därför kan man även beakta den tekniska utvecklingen inom branschen när Fennovoimas slutförvaring planeras.

Fennovoima håller för närvarande på att uppgöra en



helhetsplan för slutförvaringen av använt kärnbränsle. Ett viktigt mål med helhetsplanen är att fastställa en optimal slutförvaringslösning, som för sin del kan främja samarbetet mellan Fennovoima och andra kärnavfallshanteringskyldiga i Finland.

Enligt ett villkor i Fennovoimas principbeslut ska Fennovoima senast sommaren 2016 uppvisa ett avtal om samarbete kring kärnavfallshanteringen med de nuvarande kärnavfallshanteringskyldiga eller inleda ett MKB-förfarande för ett eget slutförvaringsprojekt. Oberoende av slutförvaringsanläggningens placering förutsätter slutförvaringen av använt kärnbränsle från Fennovoimas kärnkraftverk ett MKB-förfarande, ett förfarande med principbeslut samt byggnads- och driftstillstånd.

## Vattenförsörjning

### Vattenbehov och -försörjning

Vid kraftverket behövs sötvatten för både hushållsbruk och framställning av anläggningens processvatten. Kapaciteten för anskaffning av det bruksvatten som kraftverket behöver är cirka 600 m<sup>3</sup>/dygn. Enligt planerna ska bruksvattnet tas från det kommunala vattenverket.

### Kylvatten

Behovet av kylvatten varierar i relation till den energimängd som ska produceras. Det havsvatten som en anläggning på cirka 1 200 megawatt använder för kylning av kondensatorerna uppgår till cirka 40–45 m<sup>3</sup>/s. Enligt planen ska kylvattnet tas vid ett intag i hamnbassängen vid den västra stranden av Hanhikivi udde och utloppet ska ske vid den norra delen av udden. Innan kylvattnet leds till kondensatorerna avlägsnas de största orenheterna och partiklarna. Det kylvatten som har passerat kondensorn och som har värmts upp med cirka 10–12 °C leds tillbaka till havet genom utloppskanalen för kylvatten.

### Avloppsvatten

På kraftverket uppstår avloppsvatten både vid användningen av hushållsvatten och i kraftverkets verksamhet. Sanitetsvattnen omfattar till exempel avloppsvattnen från tvättrummen, toaletterna och duscharna. Enligt planerna ska sanitetsvattnen ledas till det kommunala reningsverket. De avloppsvatten som uppstår i kraftverksfunktionerna är bland annat olika typer av tvättvatten samt avloppsvatten från framställningen och användningen av processvatten. Vattnen behandlas på behörigt sätt och leds antingen till det kommunala reningsverket eller ut i havet.

## 4 Beskrivning av projektområdets omgivning

### Placering och planläggning

Projektet finns på Hanhikivi udde inom Pyhäjoki och Brahestads kommuner i Norra Österbotten på Finlands västkust (Bild 5). På Hanhikivi udde gäller Hanhikivi landskapsplan för kärnkraft samt delgeneralplanerna och detaljplanerna för kärnkraftverksområdet i Pyhäjoki- och Brahestadsområdet.

Näromgivningen kring förläggningssplatsen på Hanhikivi udde är gles befolkad och det finns ingen industri i Hanhikivi uddes närmaste omgivning. Pyhäjoki kommuncentrum finns på drygt fem kilometers avstånd söder om udden. Avståndet till Brahestads centrum är cirka 20 kilometer. Till anläggningens fem kilometer stora skyddszon räknas Parhalahti by på drygt fem kilometers avstånd från kärnkraftverket. Innanför skyddszonen bor cirka 440 permanent bosatta invånare. Inom en 20 kilometers radie finns det 11 600 permanent bosatta invånare. Det finns cirka 20 fritidsbostäder på Hanhikivi udde och några hundra på 20 kilometers avstånd.

Riksväg 8 (E8) går cirka sex kilometer från förläggningssplatsen. Närmaste järnvägsstation och hamn finns i Brahestad. Närmaste flygplats finns i Uleåborg på cirka 100 kilometers avstånd från Pyhäjoki.

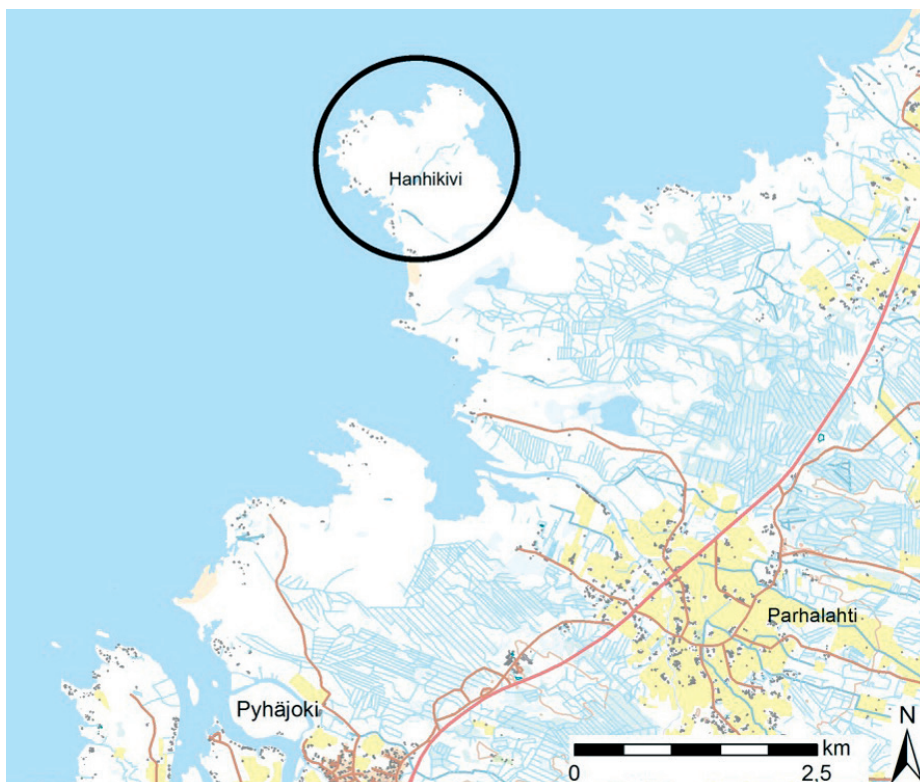
### Naturförhållanden

Hanhikiviområdet hör till låglänt landhöjningskust, där det är vanligt med havsstrandängar och grunda vikar som växer igen. Naturtypen på Hanhikivi udde är till största delen skogar på landhöjningskust. Området hör till de betydande successionsskogarna, men där saknas äldre skog.

Knappt två kilometer söder om projektområdet finns Parhalahti-Syölätinlahti och Heinikarinlampi Natura 2000-område. Natura 2000-området är också ett nationellt värdefullt fågelvatten och det hör till det nationella programmet för skydd av fågelrika insjöar och havsvikar. På Hanhikivi udde finns ett fågelområde som är klassificerat som nationellt värdefullt (FINIBA), flera naturskyddsområden och andra objekt som ska beaktas särskilt. På området finns fem hotade eller annars skyddade kärlväxtarter samt åkergrodan som hör till arterna i bilaga IV a till habitatdirektivet.

De viktigaste samlingsområdena för fåglar är Takarantaområdet öster om projektområdet samt Parhalahti. Tack vare de mångsidiga livsmiljöerna är antalet arter många. Värdena för fågelbeståndet koncentreras främst till Hanhikivis strandzon, inklusive vattenområden, strandlinjer och representativa beståndsfigurer. Arealmässigt finns det mycket lövskog, och därför är populationerna av vissa arter stora.

Jordtäcket på Hanhikivi udde utgörs till största delen av morän. Berggrunden utgörs främst av metakonglomerat. Hanhikiviområdet har klassificerats som värdefullt ur natur- och landskapsskyddsperspektiv och som ett betydande klipporråde ur geologiskt perspektiv. På udden finns ett gräns-



**Bild 5.** Grov avgränsning av området för kärnkraftverket på Hanhikivi udde.

märke från historisk tid, Hanhikivi (Gåsstenen).

Det klassificerade grundvattenområde som ligger närmast Hanhikivi udde finns på cirka 10 kilometers avstånd.

### Vattenområden

Kusten vid Hanhikivi udde är mycket öppen och vattenomsättningen är därmed mycket effektiv. Stränderna blir gradvis djupare de första 100 metrarna i riktning mot det öppna havet. Vattenkvaliteten utanför Hanhikivi udde påverkas av det allmänna tillståndet i Bottenviken och av vattnet från Pyhäjoki älv som följer med strömmarna längs kusten. Pyhäjoki älv mynnar ut cirka sex kilometer söder om Hanhikivi udde. I havsområdet utanför Hanhikivi udde är vattenkvaliteten jämförlig med det normala för Bottenvikens kust. Enligt miljöförvaltningens ekologiska klassificering är statusen för havsområdet tillfredsställande och god vid kusten och utmärkt längre ut (över 2 km från stranden). Näringsämnen som förs med älvar samt bosättningen och industrin vid kusten orsakar eutrofiering av kustvattnen och försämrar deras status. På Hanhikivi udde finns flera små glosjöar och en flada.

Stränderna vid Hanhikivi udde är långgrundna och öppna för vågornas påverkan. De mer skyddade områdena med större artrikedom finns i de grunda vikarna på den östra sidan av Hanhikivi udde. Vattenvegetationen är artfattig. Den mest representativa submarina naturtypen är kran-salsängar, som påträffas längs kusten.

Havsområdet utanför Hanhikivi udde är viktigt för fiskbeståndet och fiskerinäringen. De arter som är allmänt

förekommande på området är typiska för Bottenviken. Ekonomiskt viktiga arter är sandsik, vandringsik, abborre, strömming, siklöja, havsöring, lax och gädda. I de älvar som rinner ut i området kan man också fånga nejonögon som vandrar upp för att leka. Dessutom påträffas havslevande harr, som har klassificerats som hotad, i området. Området kring Hanhikivi udde är ett betydande yngelproduktionsområde för sik, strömming och siklöja. Vandringsrutten för sik och lax finns i närheten av projektområdet, men även längre ut till havs.

## 5 Bedömda miljökonsekvenser

### Utgångspunkter för bedömningen

I enlighet med MKB-lagen har man i bedömningen granskat miljökonsekvenserna av ett cirka 1 200 MW kärnkraftverk för:

- människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel,
- marken, vattnet, luften, klimatet, växtligheten, organismerna och naturens mångfald,
- samhällsstrukturen, byggnaderna, landskapet, stadsbildningen och kulturarvet,
- utnyttjande av naturresurserna, och för
- växelverkan mellan dessa faktorer.

I bedömningen har man särskilt betonat sådana konsekvenser som avviker från de konsekvenser som bedömdes i MKB:n år 2008 eller som inte ingår i den tidigare MKB:n.

Dessutom beaktades miljökonsekvenser som intressentgrupper anser eller upplever vara betydande.

I konsekvensbedömningen har man utnyttjat de utredningar som gjordes för MKB:n år 2008 samt andra utredningar om miljön och projektets miljökonsekvenser som har gjorts efter detta. Tidigare utredningar har uppdaterats vid behov så att de motsvarar den nuvarande situationen och det 1 200 MW kärnkraftverk som nu har bedömts. Följande tilläggsutredningar har gjorts för miljökonsekvensbedömningen i denna MKB-beskrivning.

- invånarenkät och intervjuer med små grupper,
- modellering av spridningen av radioaktiva utsläpp vid olyckor,
- bullermodellering, och
- kylvattenmodellering.

Dessutom har beräkningar i den tidigare MKB:n uppdaterats, till exempel beräkningar av trafikvolymen, de regionalekonomiska konsekvenserna och utsläppen i nollalternativet.

### Markanvändning och byggd miljö

Områdesreservationer som behövs för kärnkraftverket har angetts i gällande planer för förlägningsplatsen. Planerna möjliggör uppförandet av ett kärnkraftverk på Hanhikivi udde i enlighet med projektet, och de nuvarande planerna behöver inte ändras för att projektet ska kunna genomföras.

Kärnkraftverkets centrala byggnader och funktioner placeras på den mellersta och norra delen av Hanhikivi udde i ett kvarter för energiförsörjning som finns angivet

på detaljplanen för kärnkraftverket i Pyhäjoki. Kvarteret är 134,6 hektar stort. I Pyhäjokis och Brahestads detaljplaner för kärnkraftverksområdet har även kvarter för byggnader som behövs för kärnkraftverkets stödfunktioner anvisats.

Uppförandet av anläggningen ändrar markanvändningen både på det egentliga anläggningsområdet och i dess omgivning. Fritidsbosättningen på den västra stranden och en del av fritidsbosättningen på den sydvästra stranden försvinner, och den sydvästra stranden kan inte längre användas för rekreation. Det är fortfarande möjligt att besöka den fredade fornlämningen, Hanhikivi, via ett jord- och skogsbruksområde. Den nya vägförbindelsen som har planerats till kärnkraftverket ger inte upphov till nämnvärda förändringar i områdets markanvändning. Bild 6 föreställer ett flygfotomontage av kärnkraftverket på Hanhikivi udde.

Uppförandet av anläggningen inverkar på kommunernas samhällsstruktur på så sätt att den begränsar markanvändningen i anläggningens skyddszon, men möjliggör nybyggen i tätorter och byar samt längs vägförbindelserna. Ny tät bebyggelse, sjukhus eller sådana anläggningar som ett stort antal människor besöker eller vistas i och sådana betydande produktionsverksamheter som kan påverkas av en kärnkraftsolycka får inte placeras inom skyddszonen när området planeras. När placeringen av fritidsbosättning och -verksamhet på området planeras ska man säkerställa att förutsättningarna för behörig räddningsverksamhet inte äventyras.

Tack vare projektet förstärks betydelsen av Brahestadsregionen som en stark industriort, vilket kan förbättra förutsättningarna för utveckling av markanvändningen.



**Bild 6.** Flygfotomontage av kärnkraftverket på Hanhikivi udde.

## Landskap och kulturmiljö

Under byggtiden uppstår det landskapskonsekvenser förutom av den egentliga byggarbetsplatsen också av den tunga trafiken, som är nödvändig för transport av stora byggkomponenter, och av de krav som denna ställer, de nya vägförbindelserna och förbättrandet av de befintliga vägarna. De höga lyftkranarna höjer sig över landskapet och kan ses på långt avstånd.

Kärnkraftverket placeras på en synlig plats på spetsen av en udde som sträcker sig ut i det öppna havet och som för närvarande tydligt kan urskiljas som en naturmiljö i fjärrlandskapet. Anläggningsmiljön avviker både till sin storlek och till sin karaktär tydligt från omgivningen och förändrar landskapet avsevärt. Takaranta havsstrandäng, som är ett område av landskapsvärde, får en förändrad position i landskapet.

Den fornlämning av riksomfattande värde, Hanhikivi (Gåsstenen), som finns på Hanhikivi udde får en förändrad position i landskapet. Karaktären hos närmiljön förändras också betydligt. En passage till fornlämningen bevaras.

## Jordmån, berggrund och grundvatten

Normal drift av kärnkraftverket medför inga betydande konsekvenser för jordmånen och berggrunden. Riskerna för förorening av jordmånen förebyggs med tekniska metoder, såsom avloppssystem för läck- och avloppsvatten.

Bergbrytning minskar Hanhikivi udde geologiska värde. Representativa partier av berggrunden lämnas i mån av möjlighet synliga på det sätt som framgår av planritningarna.

Grundvattenytan och -trycket kan sjunka till följd av byggarbetena och under driften till följd av torkning av konstruktionerna. Grundvattnets kvalitativa status kan påverkas främst under byggfasen till följd av bland annat användning av sprängämnen och injektioner i berggrunden. Effekterna på grundvattnet är relativt lokala och lindriga tack vare förebyggande och avhjälpande ingrepp som sätts in vid behov.

## Flora, fauna och skyddsobjekt

Till följd av byggandet av kärnkraftverket blir en del av skogsområdena och stränderna på Hanhikivi udde byggda miljöer där florans och faunans försvinner eller förändras. Naturskyddsområden och havsstrandängar som har skyddats med stöd av naturvårdslagen berörs inte av byggandet och utsätts inte för några direkta konsekvenser. Som representativt objekt för successionsskogarna på landhöjningskust är Hanhikivi ett landskapsmässigt betydande område. Byggandet medför delvis splittring av denna naturtyp som har bedömts vara extremt hotad.

Man har inte konstaterat att det finns växtplatser för hotade växtarter eller föröknings- och rastplatser för flygekorre eller fladdermöss på de områden som ska bebyggas. I fråga om åkergröda har Fennovoima fått undantagstillstånd som gäller förstörelse av två små förökningsplatser. Under byggfasen kan bullret orsaka tillfälliga störningar för

fågelbeståndet i närheten av byggarbetsplatsen och vägen.

Under driften kan varmt kylvatten som leds ut i havet indirekt leda till att havsstrandängar växer igen och till att växtplatserna för den skyddade strandvivan försämrans.

Enligt bedömningarna kommer byggandet och driften av kärnkraftverket inte att medföra några betydande negativa konsekvenser för de naturtyper eller arter som utgör skyddsgrunden för Parhalahti-Syöläinlahti och Heinikarinpampi Natura 2000-område eller för sammanhållningen av området. Bullerområdet för byggarbetena och driften sträcker sig cirka en kilometer från anläggningen, varigenom projektet inte medför ens tillfälliga bullerkonsekvenser för fågelbeståndet i Naturaområdet. Muddring kommer att orsaka grumling, som likväl enligt uppskattningarna inte kommer att påverka Naturaområdet. I havsområdet utanför Hanhikivi udde uppmäts även rätt så höga naturliga grumlingsvärden både vid stormar och till följd av riklig nederbörd. Konsekvenserna av kylvattnet sträcker sig inte till Naturaområdet.

## Vattendrag och fiskerinäring

### Konsekvenser av vattenbyggen

Tillfällig grumling av vattnet orsakas av muddringen av farleden, hamnområdet, reservintagsfåran för kylvattnet och kylvattenutloppet samt anläggningen av skyddsvallar. Bottenmaterialet på det område som ska muddras utgörs huvudsakligen av grova fraktioner, sand och grus, som snabbt lägger sig tillrätta. Vid muddring av grova massor når grumlingseffekten 10–100 meter från muddrings- eller deponeringsplatsen. Grumlingen till följd av muddring och deponering av finare beståndsdelar kan sträcka sig högst fem kilometer från den aktuella platsen. Muddringarna antas inte leda till att näringsämnen eller skadliga ämnen frigörs i vattnet. På platsen för konstruktionerna för kylvattenutloppet finns en kransalgång som kommer att försvinna från området där utloppsfåran finns. Det påverkade området är emellertid litet. Enligt observationer är kransalgångar relativt vanliga i skyddade vikar längs kusten både norr och söder om Hanhikivi udde.

Under byggtiden förhindras fisket i och i den omedelbara närheten av de områden där byggarbetena i vattnet pågår. Dessa arbeten kan driva bort fisken även från ett större område samt påverka vandringsruterna. Speciellt bergbrytning orsakar starkt undervattensbuller som kan driva bort fisken från ett stort område. Konsekvenserna är sannolikt betydande på en radie av åtminstone en kilometer från sprängplatserna. I de områden där det görs muddringsarbeten förstörs lekområden för sandsik och strömming. Fisket bygger främst på fångst av sik som kommer till området för att äta av strömmingens rom. Projektet kan därmed ha negativa konsekvenser för sikfångsten i de närliggande områdena.

### Konsekvenser av kyl- och avloppsvatten

Konsekvenserna för vattendragen hänför sig till kylvatten, renat process- och tvättvatten samt kylvattenintag. Näringsbelastningen i havet från renade process-, tvätt- och sani-

tetsvatten är liten jämfört med till exempel den belastning som älvarna för med sig. När man dessutom beaktar att dessa vatten blandas med kylvattnet och att kylvattnet släpps ut på öppet hav, så förblir de eutrofierande effekterna marginella.

Vattentemperaturen i närheten av utloppsplatsen höjs när det kylvatten som används på kraftverket leds ut i havet. Effekterna av kraftverket på temperaturen inom havsområdet granskades med stöd av en tredimensionell strömningsmodell.

En temperaturhöjning på mer än fem grader begränsas till ett område i närheten av utloppsplatsen för kylvattnet som är cirka 0,7 kvadratkilometer stort och en temperaturhöjning på en grad till ett område som är cirka 15 kvadratkilometer stort. Temperaturpåverkan märks mest i ytskiktet (0–1 m) och avmattas på större djup (Bild 7). Enligt modellen sker ingen temperaturhöjning på mer än fyra meters djup.

På vintern leder värmebelastningen i kylvattnet till att utloppsområdet hålls isfritt och till att isen blir tunnare huvudsakligen norr och öster om Hanhikivi udde. I början av vintern beror arealen av öppet vatten respektive svag is i hög grad på temperaturförhållandena. Under vinterns gång och genom att istäcket blir tjockare utjämnas skillnaderna mellan isvintrarna enligt modelleringen, så att det isfria området är 2,4–4,5 kvadratkilometer i februari–mars. Vid samma tidpunkt når det isfria området 2–5 kilometer från utloppsplatsen och arealen av svag is ytterligare 0,5–2 kilometer.

Enligt bedömningarna har projektet inga negativa konsekvenser för djurplanktonsamhället. I undersökningar i Finland och utomlands har man inte observerat betydande förändringar i djurplanktonsamhällen till följd av kylvattenpåverkan på utloppsplatserna. Enligt uppskattning ökar projektet den totala produktionen av vattenvegetationen och förändrar sammansättningen av artbeståndet, bland annat genom att det ökar växtligheten av trådalger på det uppvärmda området. Dessa effekter bedöms i stort sett täcka

det område där temperaturhöjningen i snitt är minst en grad. Eftersom det enligt bedömningarna inte kommer att ske några stora förändringar i primärproduktionen, antas ansamlingen av organiskt material på botten vara ringa och därmed torde bottenfaunan inte bli föremål för några betydande konsekvenser. Man bedömer att utsläppet av kylvatten inte kommer att leda till att hypolimnion blir syrefritt eller att blåalgsblomningarna ökar betydligt.

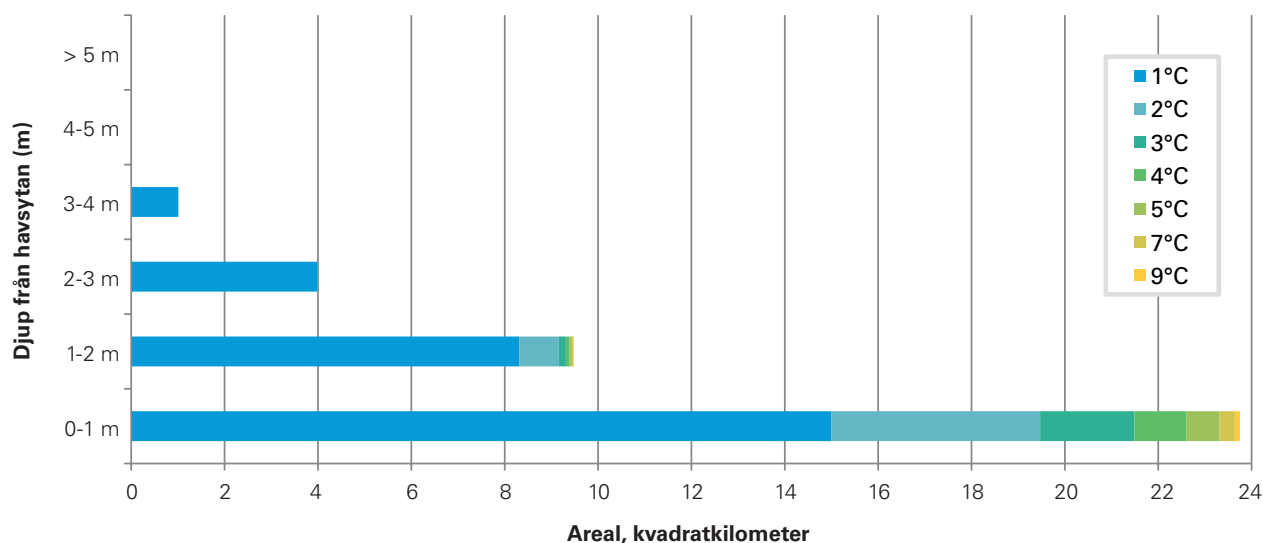
För fisket kan olägenheter uppstå i form av att fångstredskapen blir slemmiga och på sommaren att fångsten av sik försväras i synnerhet inom fångstområdet norr om Hanhikivi udde. På vintern försväras isfisket av det isfria området, men å andra sidan förlängs säsongen med fiske på öppet vatten, och sik och öring lockas till området. Man bedömer att kylvattnet och följd effekterna av dessa inte har någon inverkan på fiskarnas användningsduglighet som föda.

### Radioaktiva utsläpp i havet

Radioaktiva utsläpp i havet består av tritium och andra gamma- och beta utsläpp. Utsläppen är så små att de inte har några skadliga effekter på miljön eller människorna.

Fennovoimas kärnkraftverk konstrueras så att utsläppen underskrider alla de utsläppsgränser för radioaktiva utsläpp som har fastställts för kraftverket. Dessutom fastställer Fennovoima egna utsläppsmål för kärnkraftverket. Utsläppsmålen är lägre än utsläppsgränserna. Radioaktiva vätskor renas i anläggningen för behandling av flytande avfall innan de leds ut i vattendragen, så att de fastställda utsläppsgränserna klart underskrids. Efter behandlingen släpps vatten, vars aktivitetsnivå är liten, ut i havet.

De strikta utsläppsgränserna som ställs på utsläppen från ett kärnkraftverk samt övervakningen av utsläppen säkerställer att utsläppen av radioaktiva ämnen är mycket små och deras strålningseffekt i omgivningen mycket liten i jämförelse med effekterna av de radioaktiva ämnen som normalt förekommer i naturen.



**Bild 7.** Arealer där temperaturökningen överskrider 1, 2, 3, 4, 5, 7 och 9 °C i medeltemperaturfältet för juni.

## Utsläpp i luften

### Radioaktiva utsläpp

Vid behandlingen av de radioaktiva gaser som uppstår under driften används bästa användbara teknik för att minimera utsläppen. Radioaktiva ämnen i gasform samlas in, filtreras och fördröjs för att minska radioaktiviteten. Gaser som innehåller små mängder radioaktiva ämnen leds via frånluftsskorstenen ut i luften under kontrollerade former och utsläppen mäts för att man ska kunna försäkra sig om att de understiger de fastställda utsläppsgrenserna. De resterande utsläppen dämpas effektivt i den omgivande atmosfären.

Fennovoimas kärnkraftverk konstrueras så att utsläppen från det underskrider alla de utsläppsgrenser för radioaktiva utsläpp som har fastställts för kraftverket. Dessutom kommer Fennovoima att fastställa egna utsläppsmål för kärnkraftverket som är lägre än utsläppsgrenserna. De stränga utsläppsgrenserna och kontrollen av utsläppen garanterar att utsläppen från anläggningen är mycket små och deras strålningseffekt på miljön obetydlig jämfört med de effekter som orsakas av de radioaktiva ämnen som normalt förekommer i naturen.

Enligt de preliminära anläggningsuppgifterna är utsläppen av radioaktiva ämnen i luften större än i de finländska kärnkraftverk som nu är i drift, men utsläppen underskrider flerfaldigt utsläppsgrenserna som har fastställts för de existerande finländska kärnkraftverken. Strålexponeringen i omgivningen på grund av utsläppen är mycket liten, eftersom den stråldos som dessa utsläppsvärden ger upphov till kommer att vara klart under det gränsvärde (0,1 millisievert per år) som har angetts i statsrådets förordning (SRF 717/2013). Till exempel är den genomsnittliga stråldosen för en finländare 3,7 millisievert per år.

### Övriga utsläpp i luften

Markbyggnadsarbeten, trafik på byggarbetsplatsen och en del funktioner, såsom stenkrossning, orsakar dammbildning under byggandet av kärnkraftverket. Dammets konsekvenser för luftkvaliteten begränsas närmast till byggarbetsplatsen. Trafikutsläppen ökar tydligt i byggfasen, särskilt under den intensivaste byggtiden. Eftersom områdets nuvarande luftkvalitet bedöms vara god och den livligaste trafiken under byggtiden endast pågår under begränsad tid, är bedömningen att trafikutsläppen under byggtiden inte medför några betydande konsekvenser för områdets luftkvalitet.

Under driften ger produktionen av reservkraft och pendeltrafiken upphov till utsläpp. Dessa utsläpp bedöms inte medföra några betydande konsekvenser för luftkvaliteten.

### Avfall och avfallshantering

Hantering och slutförvaring av driftavfall medför inga betydande miljökonsekvenser, ifall utrymmena konstrueras och avfallet hanteras på ett ändamålsenligt sätt. Slutförvaring av avfallet övervakas och de radioaktiva ämnena i avfallet blir med tiden ofarliga för miljön.

Med stöd av omsorgsfull planering och realisering ger

hanteringen och mellanlagringen av det använda kärnbränslet inte upphov till några betydande miljökonsekvenser. Under tiden för mellanlagringen, som varar i tiotal år, följer man med det använda bränslets tillstånd regelbundet. Miljökonsekvenserna av slutförvaring av använt kärnbränsle behandlas senare i ett eget MKB-förfarande.

Hantering av konventionellt eller farligt avfall vid anläggningen ger inte upphov till några miljökonsekvenser. Avfallet hanteras utanför anläggningsområdet på det sätt som dess kvalitet förutsätter.

### Trafik och trafiksäkerhet

Under byggtiden ökar trafikvolymerna avsevärt, särskilt under de livligaste byggåren. På riksväg 8 norr om Hanhikivi ökar trafikvolymen att öka med cirka 64 procent. Söderut är ökningen något mindre, cirka 39 procent.

Den totala trafikvolymen på riksväg 8 när kraftverket är i drift ökar med cirka 15 procent i närheten av korsningen till kraftverket. Den tunga trafiken ökar med cirka sex procent.

Den nya vägen som byggs från riksvägen till kärnkraftverket ska konstrueras så att den lämpar sig för den trafik som kraftverket kräver. Korsningsområdet från riksvägen ska göras säkert och smidigt bland annat med hjälp av avfartskörfält och hastighetsbegränsningar.

### Buller

Enligt bullermodelleringen ligger det buller som orsakas av projektet – under byggfasen och driften – under riktvärdena för buller i bostads- och fritidsområden.

Under den bullrigaste byggfasen, när bergbrytning och stenkrossning pågår, är medelljudnivån dagtid vid de närmaste fritidsbostadstomterna cirka 40 dB(A). Värdet underskrider klart riktvärdet på 45 dB(A) för fritidshus. Vid de närmaste naturskyddsområdena (Hanhikivis nordvästra äng och havsstrandängen i Siikalahti) kan bullernivån enligt modelleringen vara cirka 50–53 dB(A).

Under den intensivaste byggfasen orsakar vägtrafiken till Hanhikivi öde relativt smala spridningsområden för buller på 55 och 50 dB(A), men dessa berör inga bostadsfastigheter. Bullerzonen på 45 dB(A) berör ett naturskyddsområde som angränsar till vägen på en kort sträcka samt ett viktigt fågelområde.

När kärnkraftverket är i normal drift är det buller som når bostads- och fritidsområdena mycket ringa. Medelljudnivån på de närmaste fritidstomterna är under 30 dB(A). Även trafikbullret som hänför sig till anläggningen är obetydligt och underskrider klart riktvärdena för buller i bostadsområden.

### Människor och samhälle

Utifrån kundenkäten och intervjuerna med intressentgrupper är åsikterna om kärnkraftsprojektet bland invånarna och aktörerna i närregionen mycket varierande, och grupper av anhängare av och motståndare till projektet har bildats inom områdena. Riskuppfattningarna och rädlorna som anknyter till ett kärnkraftverk samt övertygelsen om

kärnkraftens etiska tvivelaktighet är ofta orsaker till motståndet. Anhängarna betonar projektets positiva ekonomiska effekter och miljövänlighet.

Byggfasen ger Pyhäjoki kommun betydande fastighets-skatteintäkter i enlighet med graden av färdigställande av kärnkraftverket. Den årliga sysselsättande effekten inom den ekonomiska regionen är 480–900 årsverken. I och med projektet vitaliseras näringslivet i den ekonomiska regionen, och efterfrågan på privata och offentliga tjänster växer.

Under driftfasen uppskattas fastighetsskatteintäkterna för Pyhäjoki kommun uppgå till cirka 4,2 miljoner euro per år. Den årliga sysselsättande effekten inom den ekonomiska regionen är cirka 340–425 årsverken. Skatteintäkterna ökar tack vare nya invånare, livligare näringsverksamhet och ökat byggande. Befolkningsunderlaget och bostadsbeståndet ökar.

Under driftfasen medför normal drift av kraftverket inga stråleffekter på hälsan bland människorna. Det är förbjudet att röra sig på kraftverkets anläggningsområde eller att utöva rekreativ verksamhet där, och därmed kan det inte längre användas för exempelvis jakt. Det område med öppet vatten och försvagad is som det varma kylvattnet ger upphov till begränsar aktiviteterna på isen vintertid, t.ex. fiske och friluftsliv. Å andra sidan förlängs fiskesäsongen på öppet vatten.

## Avvikelse och olyckor

### Kärnolycka

För att man ska kunna bedöma konsekvenserna av en kärnkraftsolycka har man gjort antagandet att det inträffar en allvarlig reaktorolycka och utarbetat en modell av hur det radioaktiva utsläppet efter olyckan sprids samt av det nedfall och den stråldos för befolkningen som spridningen orsakar genom att tillämpa kraven i statsrådets förordning (717/2013) och i Strålsäkerhetscentralens direktiv. Modellen är riktgivande och har gjorts under antaganden som överskattar stråldoserna. När projektet framskrider utförs mer detaljerade utredningar om kärnsäkerheten som förutsätts i kärnenergibestämmelserna samt utredningar om olycks-situationer och deras följder.

I denna granskning antas med ett utsläpp ett utsläpp av cesium-137 på 100 TBq i enlighet med gränsvärdet för en allvarlig olycka i statsrådets förordning (717/2013). Utsläppet motsvarar en olycka av INES-klass 6.

Den modellerade allvarliga reaktorolyckan har inga direkta eller indirekta hälsoeffekter på människorna i närområdet. Stråldoserna under de två första dygnen utan befolkningskyddsåtgärder är högst 23 mSv, vilket ligger betydligt under gränsen för konstaterande av förändringar i blodbildningen, 500 mSv. På fem kilometers avstånd från anläggningen är den stråldos som utsläppet orsakar under hela livstiden cirka 150 mSv för barn (70 år) och cirka 76 mSv för vuxna (50 år). Doserna är mindre än de som den genomsnittliga finländaren får från naturliga källor under hela sin livstid.

Som en följd av den allvarliga olyckan i modellen är det nödvändigt att evakuera personer som bor på mindre än två kilometers avstånd från anläggningen. Man behöver söka skydd inomhus tre kilometer från anläggningen. Barn bör alltid ta en jodtablett på avstånd på upp till fem kilometer.

Vuxna behöver inte ta någon jodtablett.

Det kan bli aktuellt att införa kortvariga användningsbegränsningar för jordbruks- och naturprodukter. Man kan bli tvungen att begränsa användningen av svampar som föda i utsläppets spridningsriktning på cirka 50 kilometers avstånd från anläggningen och användningen av insjöfisk som föda på 300 kilometers avstånd från anläggningen. Användningen av renkött måste eventuellt begränsas upp till 1 000 kilometer från anläggningen i utsläppets spridningsriktning.

### Övriga avvikelser och olyckor

Övriga eventuella avvikelser och olyckor är främst kemikalie- och oljeläckage, som kan leda till förorening av jordmånen eller grundvattnet. Dessutom kan situationer som orsakar risk för strålning uppstå till exempel till följd av en eldsvåda eller ett fel i arbetet. Dessa avvikelser och olyckor förhindras genom tekniska åtgärder samt utbildning av personalen.

### Nedläggningen av kraftverket

De konsekvenser som hänför sig till avvecklingen av kraftverket är ringa, när man sörjer för strålskyddet för de personer som deltar i arbetet. Det avfall som uppkommer under avvecklingsfasen är jämförbart med det avfall som uppkommer under kraftverkets driftfas och det kan också hanteras på samma sätt. Största delen av det avfall som uppstår vid avvecklingen av kärnkraftverket är inte radioaktivt.

Miljökonsekvenserna av nedläggningen av kärnkraftverket bedöms senare i ett eget MKB-förfarande.

### Produktionskedjan för kärnbränsle

Konsekvenserna av anskaffningskedjan för kärnbränsle riktar sig inte mot Finland, eftersom Fennovoima skaffar sitt uran på världsmarknaden. Dessa konsekvenser bedöms och regleras i vart och ett land enligt den egna lagstiftningen.

Miljökonsekvenserna av urangruvdriften hänför sig till uranmalmens strålning, stråleffekterna av den radongas som frigörs ur malmen, gruvavfallet, dammbildningen och avloppsvattnet. De miljökonsekvenser som konversions- och anrikningsfasen samt fasen med produktion av bränsleknippen eventuellt ger upphov till anknäver till hanteringen av farliga kemikalier samt i mindre utsträckning till hanteringen av radioaktiva ämnen. Miljökonsekvenserna under de olika skedena i produktionskedjan, ända från gruvorna, kontrolleras med stöd av förpliktelsena i lagstiftningen och dessutom även med stöd av internationella standarder och auditeringar som utförs av externa parter.

De mellanprodukter som transporteras under kärnbränslets produktionskedja är som mest svagt radioaktiva. Transporterna av radioaktiva material sker inom ramen för nationella och internationella bestämmelser om transporter och lagring av radioaktiva material.

### Energimarknaden

Fennovoimas kärnkraftverk förbättrar försörjningsberedskapen inom elproduktionen genom att minska Finlands

beroende av fossila bränslen och importerad el samt genom att upprätthålla den inhemska elproduktionskapaciteten. Förläggningen av Fennovoimas kärnkraftverk till en ny ort bidrar också till att förbättra försörjningsberedskapen i fråga om eldistributionen vid eventuella felsituationer.

Det nya kärnkraftverket främjar för sin del Finlands självförsörjning inom elproduktionen.

## Nollalternativet

Nollalternativet är att man låter bli att genomföra Fennovoimas kärnkraftsprojekt. I detta fall förverkligas inte de lokala konsekvenser av projektet som har framförts i denna miljökonsekvensbeskrivning.

Ifall den nya kärnkraftverksenheten inte byggs i Finland, produceras motsvarande mängd elenergi med hjälp av andra elproduktionsformer. Då har man gjort antagandet att cirka 20 procent av den planerade elproduktionsmängden på 9,5 TWh vid Fennovoimas kärnkraftverk skulle ersättas med el som produceras genom separat elproduktion i Finland. De resterande 80 procenten skulle produceras i andra länder. Den ersättande elproduktionen har antagits vara stenkolkondensel. Produktionen som ersätter Fennovoimas kraftverk skulle i Finland och andra länder varje år ge upphov till koldioxidutsläpp på knappt sju miljoner ton, svaveldioxid- och kväveoxidutsläpp på vardera knappt sextusen ton och partikelutsläpp på något under tusen ton. Konsekvenserna av svaveldioxid-, kväveoxid- och partikelutsläppen är närmast lokala, medan konsekvenserna av koldioxidutsläppen är globala.

## Sammantagna konsekvenser med andra kända projekt

Kärnkraftverket och de vindparksprojekt som planeras i regionen utgör tillsammans ett betydande energiproduktionsområde till och med på riksnivå. Den nuvarande landsbygds- och naturmiljön framträder i framtiden som en omfattande energiproduktionszon.

Projektet kan medföra sammantagna konsekvenser för rekreativ verksamheten med Parhalahti vindparksprojekt, eftersom både kärnkraftverket och vindparksprojektet begränsar markanvändningen på de platser där de förläggs och således försämrar jaktmöjligheterna.

Muddringarna för havsvindprojektet och marktäktprojektet kan medföra sammantagna konsekvenser för fiskbeståndet och därigenom för fisket om vattnet grumlas, såvida muddringarna genomförs samtidigt.

Miljökonsekvenserna under byggandet och användningen av kraftledningarna bedöms i ett separat MKB-förfarande.

## 6 Miljökonsekvenser som överskrider statsgränserna

Kärnkraftverket har inga miljökonsekvenser som överskrider statsgränserna under normal drift.

För att bedöma konsekvenserna av en kärnkraftsolycka har man i MKB-förfarandet simulerat spridningen av ett radioaktivt utsläpp förorsakat av en allvarlig reaktorolycka och vidare därav resulterande nedfall och den stråldos befolkningen utsätts för. Storleken på det granskade utsläppet är ett cesiumutsläpp på 100 TBq i enlighet med gränsvärdet i statsrådets förordning (717/2013). Utsläppet motsvarar en allvarlig reaktorolycka av INES-klass 6. Dessutom bedömdes konsekvenserna av ett utsläpp som är fem gånger större än så. Detta fem gånger större utsläpp motsvarar en olycka av INES-klass 7.

## Konsekvenser av den allvarliga kärnolyckan i modellen

Den allvarliga kärnkraftsolyckan i modellen medför inga omedelbara konsekvenser för hälsan hos befolkningen i området under några som helst väderförhållanden. Behovet av befolkningskyddsåtgärder sträcker sig inte över Finlands gränser. Stråldosen utanför Finlands gränser på grund av utsläppet efter olyckan är obetydlig statistiskt sett.

Avståndet mellan Hanhikivi kärnkraftverk och Sveriges kust är cirka 150 kilometer. Om vinden blåser västerut och väderförhållandena är ogynnsamma, är livstidsdosen vid den svenska kusten till följd av utsläppet högst 8 mSv för barn och 4 mSv för vuxna. Vid den norska gränsen på cirka 450 kilometers avstånd orsakar utsläppet en dos på högst 4 mSv för barn och högst 2 mSv för vuxna. Vid den estniska kusten på cirka 550 kilometers avstånd är livstidsdosen högst 3 mSv för barn och 2 mSv för vuxna. Vid den polska kusten på cirka 1100 kilometers avstånd ligger även doserna för barn under 2 mSv. Till Centraleuropa och närmare bestämt till den österrikiska gränsen är avståndet från anläggningsplatsen cirka 1850 kilometer. Även under ogynnsamma väderförhållanden är stråldosen som utsläppet orsakar för en österrikare högst 1 mSv under hela livstiden. Som jämförelse kan nämnas att till exempel en österrikare under hela sin livstid kan få en dos på över 200 mSv från naturlig bakgrundsstrålning.

Till följd av en allvarlig olycka kan radioaktiviteten i renkött och insjöfisk höjas till en nivå som påkallar införande av tillfälliga begränsningar i användningen av dessa. Det kan bli aktuellt att begränsa användningen av insjöfisk vid norra Sveriges kust. Begränsningarna för insjöfisk kan fokuseras på endast vissa sjöar och älvar i det område där det mesta nedfallet har skett. Det är möjligt att man behöver utfärda begränsningar i användningen av renkött i Sverige, Norge och nordvästra Ryssland. Aktiviteten i renköttet kan dock minskas genom att man förhindrar renarna att äta lav där cesium anrikas. Detta kan kräva att renarna flyttas bort från de områden som har utsatts för det mesta nedfallet. Alternativt kan renarna hållas i inhägnader och ges rent foder tills radioaktiviteten i det utsatta området har sjunkit tillräckligt. Om man följer användningsbegränsningarna orsakar radioaktiviteten i renkött och insjöfisk ingen fara för människor.



## Bedömning av konsekvenserna av en olycka av INES-klass 7

Om man antar ett utsläpp som är fem gånger större än det ovan granskade utsläppet på 100 TBq (som jod 131-ekvivalenter över 50 000 TBq), skulle det handla om en olycka av INES-klass 7. Ett så stort utsläpp är teoretiskt omöjligt i fråga om ädelgaser, eftersom det skulle innebära att fem gånger mer ädelgaser frigjordes från reaktorn än den totala mängd som finns där.

Detta fem gånger större utsläpp orsakar inga omedelbara konsekvenser för hälsan. Om vinden blåser i västlig riktning och väderförhållandena även i övrigt råkar vara ogynnsamma, är livstidsdosen vid den svenska kusten cirka 37 mSv för barn och cirka 18 mSv för vuxna. Vid den norska gränsen skulle stråldosen under samma ogynnsamma förhållanden vara högst cirka 14 mSv för barn och 7 mSv för vuxna. I de andra Östersjöländerna skulle stråldoserna även under ogynnsamma väderförhållanden vara under 12 mSv för barn och 6 mSv för vuxna. I Österrike skulle livstidsdoserna inte överskrida 5 mSv för barn och 2 mSv för vuxna.

Till följd av detta fem gånger större utsläpp skulle man bli tvungen att införa begränsningar i användningen av livsmedel även utanför Finlands gränser. Användningen av renkött skulle begränsas i utsläppets spridningsriktning i fjällområdena i Sverige, Norge och nordvästra Ryssland. Beroende på utsläppets spridningsriktning skulle användningsbegränsningar i fråga om insjöfisk kunna bli aktuella i Sverige, Norge, nordvästra Ryssland och Baltikum. Det skulle även kunna bli aktuellt att begränsa användningen av boskapskött vid norra Sveriges kust, ifall boskapens betande utomhus inte begränsas.

## 7 Jämförelse av alternativen

Skillnaderna mellan konsekvenserna av anläggningen på 1 200 MW i denna bedömning och konsekvenserna av anläggningen på 1 800 MW som bedömdes år 2008 beror främst på uppdateringar i den tekniska projekteringen, nya nulägesdata om miljön och skärpta säkerhetskrav. Utifrån bedömningen spelar anläggningens storleksklass eller den preciserade anläggningstypen ingen betydande roll för anläggningens miljökonsekvenser.

Miljökonsekvenserna av anläggningen på 1 200 MW som har bedömts i detta MKB-förfarande skiljer sig från konsekvenserna av anläggningen på 1 800 MW närmast i fråga om följande konsekvenser:

- Konsekvenserna för vattendragen och fiskerinäringen är något lindrigare, eftersom kylvattnets uppvärmningseffekt på havsvattnet enligt den nya kylvattenmodelleringen påverkar ett något mindre område. Detta beror på att kylvattenarrangemangen har uppdaterats i takt med att planeringen har framskridit.
- Konsekvenserna för florán, faunan och skyddsobjekten är något mindre tack vare den minskade kylvattenbelastningen.
- Enligt de preliminära anläggningsuppgifterna för kärnkraftverkstypen AES-2006 är utsläppen av radioaktiva

ämnen större än de utsläpp som bedömdes för den anläggning på 1 800 MW som presenterades i MKB:n år 2008. Fennovoimas mål är att konstruera anläggningen så att alla utsläpp är lägre än i de preliminära anläggningsuppgifterna och högst på samma nivå som i MKB:n år 2008 och i de kärnkraftverk som för närvarande är i drift i Finland.

- Den relativa ökningen av trafikvolymerna är något lägre än i den tidigare bedömningen, till följd av ökningen av de nuvarande trafikvolymerna och de förändrade tillväxtprognoserna. Trafikvolymerna är dock de samma för båda anläggningarna.
- Bullerspridningen under driften av anläggningen avviker något från den tidigare bullermodelleringen, eftersom situationsplanen för anläggningen har ändrats. Bullerkällorna och deras volymer är jämförbara och trafikvolymerna är desamma för båda anläggningarna.
- Mängden driftavfall och använt kärnbränsle är mindre, och därför är också konsekvenserna mindre.

I nollalternativet, där projektet inte genomförs, förverkligas vare sig de negativa eller positiva konsekvenserna av projektet. Hanhikivi udde förblir som den är nu. De positiva ekonomiska effekterna (bland annat förbättrad sysselsättning, skatteintäkter) förverkligas inte. Den ersättande elproduktionen ger upphov till miljökonsekvenser, såsom utsläpp i luften.

## 8 Förebyggande och lindrande av negativa miljökonsekvenser

Kärnkraftverkets miljöfrågor kopplas till kraftverkets alla verksamheter med stöd av miljöledningssystemet, och man strävar efter att fortlöpande förbättra nivån på miljöskyddet.

Rädslor och hotbilder i anslutning till kärnkraft kan lindras genom adekvat informering, så att invånarna får tillräckliga kunskaper om kärnkraftverkets verksamhet och säkerhet. Genom aktiv dialog med intressentgrupper kan man effektivisera informationsutbytet mellan den projektansvarige och de lokala invånarna. Dessutom kan man ordna olika evenemang för allmänheten och informationsmöten på orten.

Olägenheter för människor och miljö under byggtiden kan förebyggas och lindras bland annat genom noggrann placering av verksamheter som alstrar buller och med hjälp av ljudvallar samt genom dirigerings- och förläggning av trafiken till vissa tider. Grumlingseffekter på grund av vattenbyggnadsarbeten i havsområdet kan styras eller begränsas genom att utnyttja data om de rådande strömmarna som samlas in med hjälp av fasta mätbojar. Tillträdet till anläggningsområdets strandområden och andra delar av byggarbetsplatsen där det finns arter och naturobjekt som kräver skydd förhindras med hjälp av stängsel och utmärkning.

Sociala konsekvenser under byggtiden kan lindras genom att inkvartera arbetstagarna även i de närliggande kommunerna och genom att ordna olika utbildningar såväl för utlänningar som för ortsbor.

Kärnkraftverket konstrueras så att utsläppen underskrider alla de utsläppsgränser för radioaktiva utsläpp som har

fastställt för kraftverket. Vid behandlingen av de radioaktiva gaser och vätskor som uppstår under driften används bästa användbara teknik för att minimera utsläppen och för att utsläppen ska vara så små som det praktiskt är möjligt. Utsläppen av radioaktiva ämnen övervakas fortlöpande genom mätningar och provtagningar.

Med olika tekniska metoder och teknisk planering av konstruktionerna för kylvattenintaget kan man minska den fiskmängd som följer med i kylvattenintaget.

Den allmänna olägenheten för fiskbeståndet och fisket som uppvärmningen av havsvattnet leder till kan kompenseras med en fiskerihushållningsavgift. Ersättning för olägenheter som orsakas yrkesfiskare kan betalas separat. Eventuell igenväxt av havssträndängar kan förebyggas genom ängsbete eller röjning av vass och buskar.

Eventuella olyckor vid hanteringen av kemikalier och radioaktivt avfall förebyggs med hjälp av tekniska åtgärder och utbildning av personalen. För utrymmena för driftavfall planeras sådana system som möjliggör en säker avfallshandling och förflyttning samt övervakning av de radioaktiva ämnas mängd och kvalitet. Under hela hanteringen av det använda kärnbränslet säkerställs att bränslet hålls i ett säkert tillstånd.

Anläggningen konstrueras så att sannolikheten för en allvarlig olycka är mycket liten. Genom att tillämpa principen om djupförsvar minimeras risken för radioaktiva utsläpp. Olyckor och störningar förhindras genom stränga kvalitets- och säkerhetskrav för verksamheten samt genom att tillämpa principen om ständig förbättring. Konsekvenserna av ett utsläpp efter en olycka kan minskas väsentligt med hjälp av befolkningskyddsåtgärder. Genom skyddsåtgärder inom livsmedelsproduktionen och begränsningar av användningen av livsmedel kan man avsevärt minska den stråldos som fås via födan.

## 9 Projektets genomförbarhet

Med beaktande av miljökonsekvenserna är projektet genomförbart. I miljökonsekvensbedömningen har inte projektet konstaterats orsaka sådana betydande negativa miljökonsekvenser som inte skulle kunna accepteras eller lindras till en godtagbar nivå.

Projektet medför även positiva miljökonsekvenser, såsom regionalekonomiska konsekvenser och ökning av en sådan energiproduktionsform som inte ger upphov till koldioxidutsläpp.

## 10 Uppföljning av miljökonsekvenser

Kärnkraftverkets konsekvenser för miljön under byggandet och driften följs upp i enlighet med de övervakningsprogram som godkänts av myndigheterna. Övervakningsprogrammen innehåller detaljer om utsläpps- och miljöövervakningen samt rapporteringsförfarandena.

Utsläppen av radioaktiva ämnen övervakas med hjälp av

process- och utsläppsmätningar inuti anläggningen samt genom att övervaka strålning och radioaktiva ämnen i miljön. Utsläppen av radioaktiva ämnen i luften och vattnet följs upp med hjälp av tillförlitliga strålmätningssystem. Anläggningens strålövervakningsprogram innefattar mätningar av extern strålning med dosmätare och automatiska mätare samt bestämning av radioaktiviteten i uteluften och i prover från olika faser i näringskedjan. På detta sätt försäkras man sig om att utsläppen i luften och havet inte överskrider de anläggningsspecifika utsläppsgränser som har fastställts av Strålsäkerhetscentralen och om att strålexponeringen som utsläppen orsakar i omgivningen ska vara så liten som det praktiskt är möjligt.

Konventionella utsläpp övervakas i enlighet med skyldigheterna i vatten- och miljötillstånden. Utsläppsövervakningen inkluderar bland annat följande delområden:

- övervakning av vattendragen,
- övervakning av fiskerinäringen,
- övervakning av luftutsläppen,
- bullerövervakning,
- övervakning av vegetationen och fågelbeståndet, samt
- avfallsbokföring.

Vid uppföljningen av de sociala konsekvenserna utnyttjas information som har kommit fram i miljökonsekvensbedömningen samt vid informationsmöten, i utlåtanden, gruppintervjuer och invånarenkäter. De arbetsätt som har tillämpats under MKB-förfarandet kan utnyttjas i uppföljningen av projektets sociala konsekvenser och i informationsutbytet med intressenterna.

## 11 Tillstånd som genomförandet av projektet förutsätter

Vid MKB-förfarandet fattas inga beslut gällande projektet, utan syftet är att generera information och kunskaper till grund för kommande beslut.

Fennovoima har beviljats ett principbeslut enligt kärnenergilagen (990/1987) för uppförande av ett kärnkraftverk. Eftersom det anläggningsalternativ som nu är föremål för miljökonsekvensbedömningen inte nämndes i den ursprungliga ansökan om principbeslut, har Arbets- och näringsministeriet ålagt Fennovoima att utföra tilläggstudier.

Enligt principbeslutet ska Fennovoima ansöka om byggnadstillstånd i enlighet med kärnenergilagen senast den 30 juni 2015. Byggnadstillståndet beviljas av statsrådet, om förutsättningarna för beviljande av byggnadstillstånd enligt kärnenergilagen uppfylls.

Drifttillståndet för kärnkraftverket beviljas av statsrådet, om de förutsättningar som anges i kärnenergilagen uppfylls och om Arbets- och näringsministeriet har konstaterat att beredskap för kostnaderna för kärnavfallshandlingen har ordnats på det sätt som förutsätts i lagen.

Under de olika faserna behöver projektet dessutom tillstånd i enlighet med miljöskyddslagen, vattenlagen samt markanvändnings- och bygglagen.



