



Sammanfattning av miljökonsekvensbeskrivningen

Utbyggnad av kärnkraftverket i Olkiluoto
med en fjärde kärnkraftverksenhet



1 Projekt

För att förbättra bolagets beredskap för utbyggnad av befintlig produktionskapacitet inledde Teollisuuden Voima Oyj (TVO) förfarande vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande) av en eventuell ny kärnkraftverksenhet i Olkiluoto. TVO utreder möjligheterna att bygga en ny kärnkraftverksenhet i Olkiluoto, som skulle få en eleffekt på 1000–1800 MW och en värmeeffekt på 2 800–4 600 MW. I Olkiluoto finns det i nuläget två kärnkraftsverkenheter i drift, Olkiluoto 1 (OL1) och Olkiluoto 2 (OL2) och en tredje, Olkiluoto 3 (OL3), håller på att byggas. TVO bereder sig på att inlämna en eventuell ansökan om principbeslut för den nya anläggningsenheten efter att MKB-beskrivningen överlämnats åt kontaktmyndigheten. TVO har inte beslutat om eventuella åtgärder efter MKB-förfarandet.

Elförbrukningen i Finland fortsätter att öka. År 2006 användes cirka 90 TWh el i Finland. 80 TWh överskreds år 2001 och 50 TWh 1985. I kvartss sekel har elförbrukningen fördubblats. Den årliga elförbrukningen beräknas överstiga 100 TWh inom 6–8 år.

Fortum Power and Heat Oy har ett MKB-förfarande under arbete också för en tredje anläggningsenhet i samband med Lovisa kärnkraftverk.

1.1 Förfarande vid miljökonsekvensbedömning

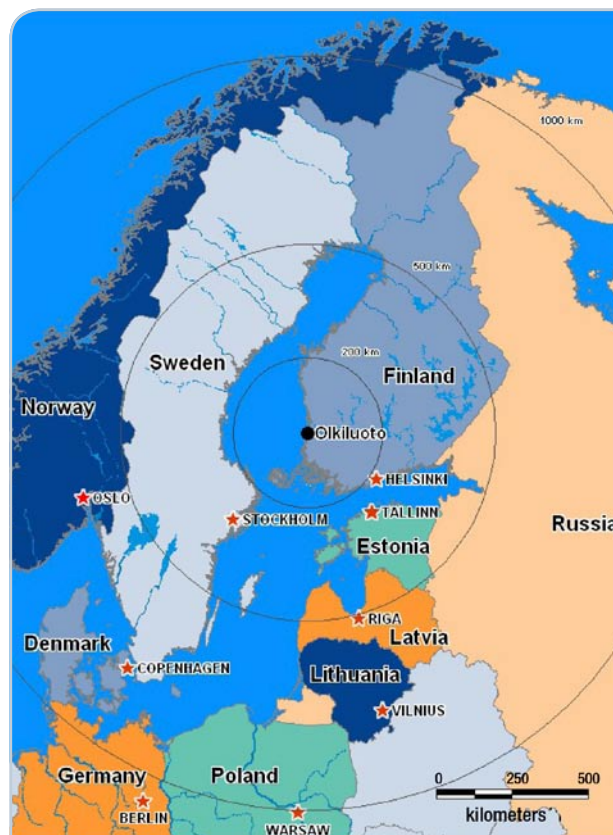
Med stöd av bilaga tjugo (XX) i avtalet om Europeiska ekonomiska samarbetsområdet har Europeiska gemenskapernas direktiv (85/337/EEC) implementerats i Finland genom lagen om miljökonsekvensbedömningar (468/1994), MKB-lagen, och förordningen om miljökonsekvensbedömningar (713/2006). Enligt MKB-förordningen ska MKB-förfarandet tillämpas på projekt som avser kärnkraftverk. I MKB-förfarandet är handels- och industriministeriet (HIM), vars uppgifter fr.o.m. den 1 januari 2008 överfördes till arbets- och näringsministeriet (ANM), kontaktmyndighet som avses i MKB-lagen.

MKB-programmet för projektet blev färdigt i maj 2007. MKB-programmet presenterades under flera möten och var framlagt sommarens 2007. I utlåtandena om programmet uttrycktes önskemål om att särskild uppmärksamhet skulle fästas vid kärnsäkerheten, konsekvenserna av kylvattnet samt kärnavfallshanteringen i miljökonsekvensbedömningen. Kontaktmyndigheten gav sitt eget utlåtande om MKB-programmet i september 2007.

Resultaten av arbetet med miljökonsekvensbedömningen har samlats i en miljökonsekvensbeskrivning dvs. en MKB-beskrivning. MKB-beskrivningen överlämnades till kontaktmyndigheten i februari 2008 och finns framlagd för att åsikter och utlåtanden skall kunna ges. Därefter ger kontaktmyndigheten, utgående från åsikterna och utlåtandena om bedömningsbeskrivningen, sitt eget utlåtande och bedömningsförfarandet avslutas.

Projektet faller dessutom inom ramen för konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett statsgränsöverskridande sammanhang (den s.k. Esbo-konventionen 67/1997) som initierats av FN:s ekonomiska kommission för Europa. Kärnkraftverk ingår i avtalets projektförteckning. I Finland är miljöministeriet kontaktmyndighet som avses i konventionen. I det mellanstatliga bedömningsförfarandet anmäldes följande

Bild 1. Olkiluotos läge på finska västkusten (Källa: Pöyry Energy Oy).



länder: Sverige, Danmark, Norge, Tyskland, Polen, Lettland, Litauen, Estland och Ryssland.

1.2 Tillstånd som krävs för projektet

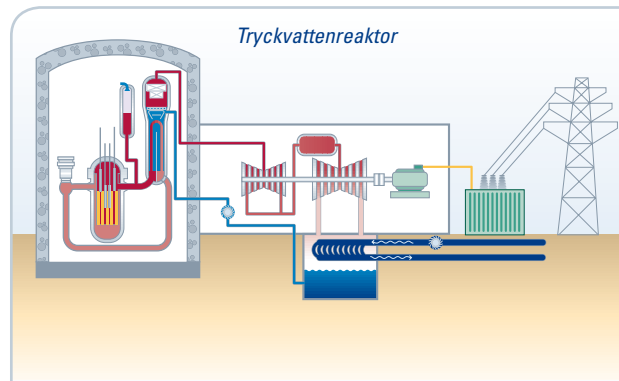
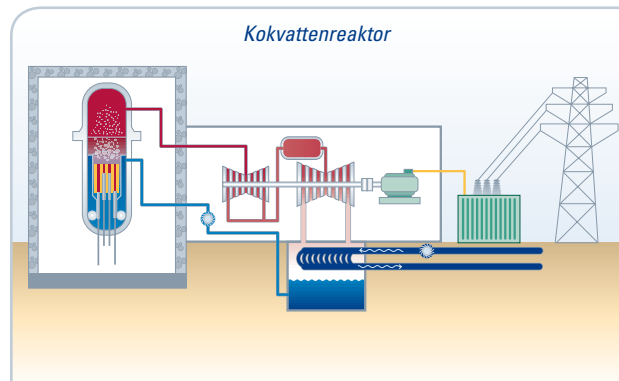
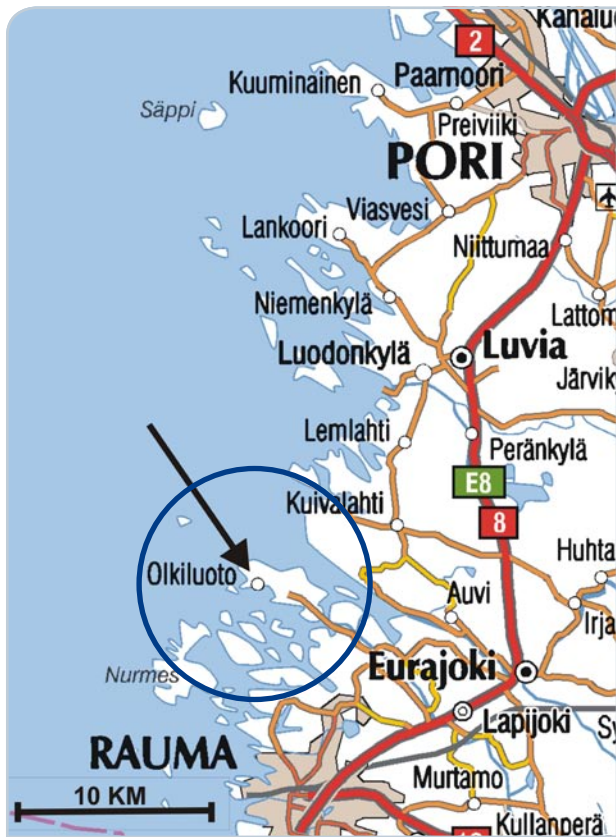
Byggandet av ett kärnkraftverk kräver tillståndsbeslut enligt många lagar, ett principbeslut av statsrådet, som riksdagen godkänner, om att kärnkraftverksenheten är förenlig med samhällets helhetsintresse. Förutsättningen för ett positivt principbeslut är bl.a. ett positivt utlåtande från den kommun där anläggningen är belägen. Investeringsbeslut för projektet kan inte fattas före statsrådets principbeslut. Tillstånd att uppföra en kärnanläggning och drifttillstånd beviljas av statsrådet om förutsättningarna för beviljande av tillstånd att uppföra en kärnanläggning och drifttillstånd för kärnanläggning enligt kärnenergilagen (990/1987) uppfylls.

Övriga nödvändiga tillstånd är bl.a. byggnadstillstånd, miljötillstånd och tillstånd enligt vattenlagen. Tillstånd myndigheterna använder MKB-beskrivningen och kontaktmyndighetens utlåtande om denna som grundmaterial för sitt eget beslutsfattande. Till tillståndsansökningarna bifogas mer detaljerade projekt- och konsekvensutredningar som utarbetas när planeringen framskrider.

1.3 Läge

Kärnkraftverksenheten planeras på ön Olkiluoto i Euraåminne kommun vid Finlands västkust. Avståndet från den närmaste staden, Raumo, är cirka 25 kilometer via landsväg.

Bild 2. Euraåminnes och Olkiluotos läge. Euraåminne är beläget vid riksväg 8 (E8). Från riksväg 8 är det cirka 14 kilometer till Olkiluoto (Baskarta © Affecto Finland Oy, Tillstånd L7302/07).



1.4 Projekialternativ

Vid miljökonsekvensbedömningen har följande alternativ granskats:

- Byggnad av en ny kärnkraftverksenhet i Olkiluoto. Kärnkraftverksenheten kan vara en kokvatten- eller tryckvattenreaktor. Alternativ som skall granskas är följande:
 - två placeringsalternativ i Olkiluoto
 - två alternativa intags- och utloppsplatser för kylvatten.
- Att inte genomföra projektet (nollalternativet). Som nollalternativ har man granskat den situation som uppstår om kärnkraftverksenheten inte byggs i Olkiluoto. I nollalternativet har man utgått från att TVO:s delägare skaffar den el de behöver från den nordiska elmarknaden.

Projektet omfattar mellanlagring av det använda kärnbränslet som uppstår i den nya enhetens drift samt behandling och slutdeponering av låg- och medelaktivt driftavfall. Dessutom omfattar projektet nödvändig kraftöverföringsförbindelse till stamnätet.

Den planerade kärnkraftverksenheten är ett baslastkraftverk som drivs kontinuerligt bortsett från den årliga revision. Kraftverksenhetens tekniska livslängd är cirka 60 år. Tabell 1 visar tekniska data för den planerade kärnkraftverksenheten. Angivna talvärden är preliminära.

Tabell 1. Preliminära tekniska data för den planerade kärnkraftverksenheten i Olkiluoto.

Förklaring	Talvärde och enhet
Reaktorns värmeeffekt	cirka 2 800–4 600 MW _{th}
Eleffekt	cirka 1 000–1 800 MW _e
Total verkningsgrad	cirka 35–40 %
Bränsle	Urandioxid UO ₂
Uranbränsleförbrukning	cirka 20–40 ton/år
Bränslets genomsnittliga isotopanrikningsgrad	cirka 2–5 % U-235
Uranmängd i reaktorn	cirka 100–150 ton
Årlig elproduktion	cirka 8–14 TWh _e
Kylvattenbehov	cirka 40–60 m ³ /s

MW = megawatt = tusen kilowatt

TWh = terawattimme = 1 miljard kilowattimmar

Kokvattenreaktor, BWR (Boiling Water Reactor)

I kokvattenreaktorn används rent vatten som kylmedel för bränslet. I tryckkärlet cirkulerar huvudcirkulationspumparna vatten genom bränslestavknipporna i reaktorhärden, varvid vattnet hettas upp till cirka 300 °C, kokar och bildar ånga vid cirka 70 bars tryck. Den mättade ångan leds via ångavskiljare och en ångtorkare i tryckkärlet till högtrycksturbin och via mellanöverhettare vidare till lågtrycksturbinen. Turbiner

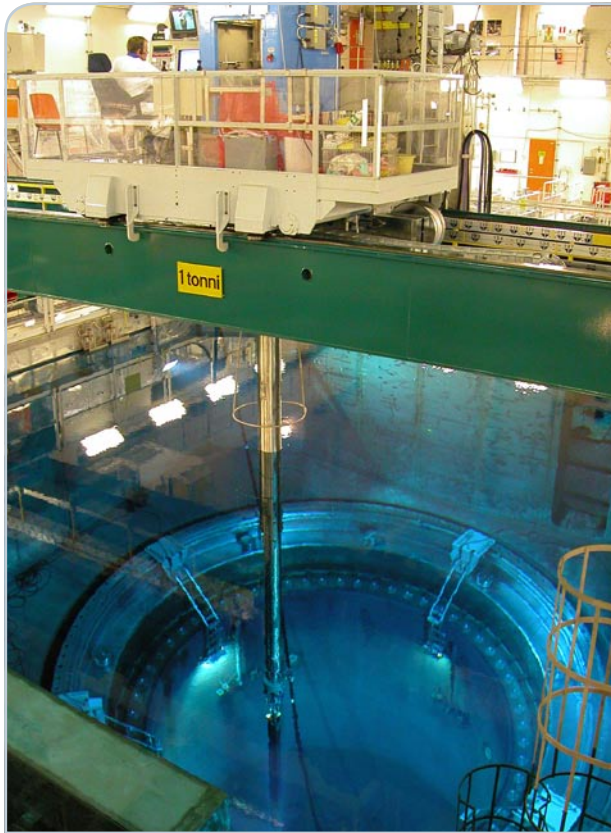
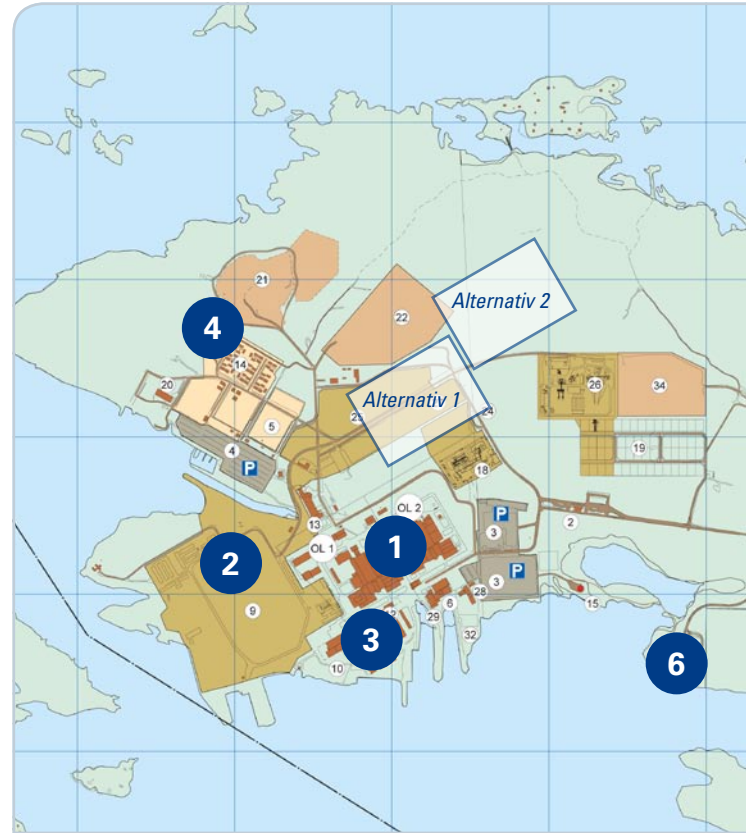


Bild 3. Olkiluoto kärnkraftverksområde. På kartan syns bl.a. befintliga kärnkraftverksenterna OL1 och OL2 (1), under uppbyggnad OL3:s byggarbetsplats (2), mellanlager för använt bränsle (3), lager för



är kopplad med en axel till en generator som producerar el. Vattenmängden i reaktorn regleras med matarvattenpumpar. Säkerhetsventilerna i anslutning till ångrören skyddar reaktorns tryckkärl mot övertryck och släpper vid behov ut ånga till den stora vattenbassängen i betongbyggnaden.

Förutom med styrstavarna styrs kokvattenreaktorn av huvudcirkulationspumpar som påverkar reaktiviteten med hjälp av huvudcirkulationsflödet genom att ändra ånghalten i reaktorhärden. Reaktorns snabba avstängning åstadkoms genom att man med hjälp av det hydrauliska snabbstängningssystemet skjuter in styrstavarna in i reaktorhärden.

Ångan från lågtrycksturbiner leds till en kondensator där den med hjälp av havsvatten kondenseras till vatten. Kondensorn har undertryck, varför havsvattnet vid en eventuell läcka rinner till processen och inte tvärtom. Från kondensorn pumpas vattnet till förvärmare. I förvärmarna värmer avtappningsångan upp vattnet innan det leds tillbaka till reaktorn.

De befintliga kärnkraftverksenheter i Olkiluoto (OL1 och OL2) är av typ kokvattenreaktorer.

Tryckvattenreaktor, PWR (Pressurised Water Reactor)

I en tryckvattenreaktor hettar bränslet upp vatten, men trycket i reaktortryckkärlet hålls så högt att vattnet inte i något skede kokar. Trycket är normalt cirka 150 bar och temperaturen i reaktorn cirka 300 °C. Säkerhetsventilerna i anslutning till tryckhållaren skyddar primärkretsen mot

för högt tryck. Det trycksatta vattnet alstrar ånga i separata ånggeneratorer, från vilka den pumpas till reaktorn (primärkretsen). Ångan cirkulerar i sekundärkretsen, där den driver turbiner och generatoren.

Effektregleringen i en tryckvattenreaktor sker huvudsakligen med hjälp av styrstavar och tillsatt bor i kylmedlet. Styrstavarna används även för den snabba avstängningen av reaktorn vid störningar genom att uppifrån föra ned dem in i reaktorn med hjälp av tyngdkraften.

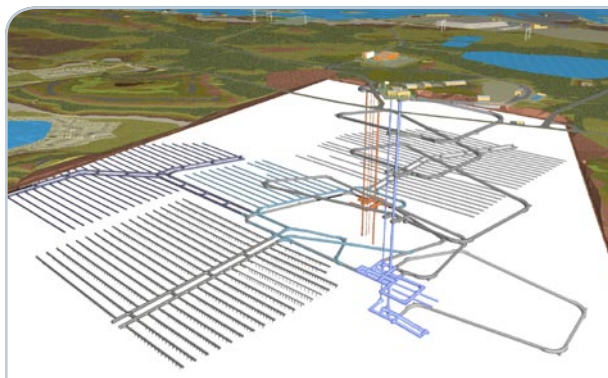
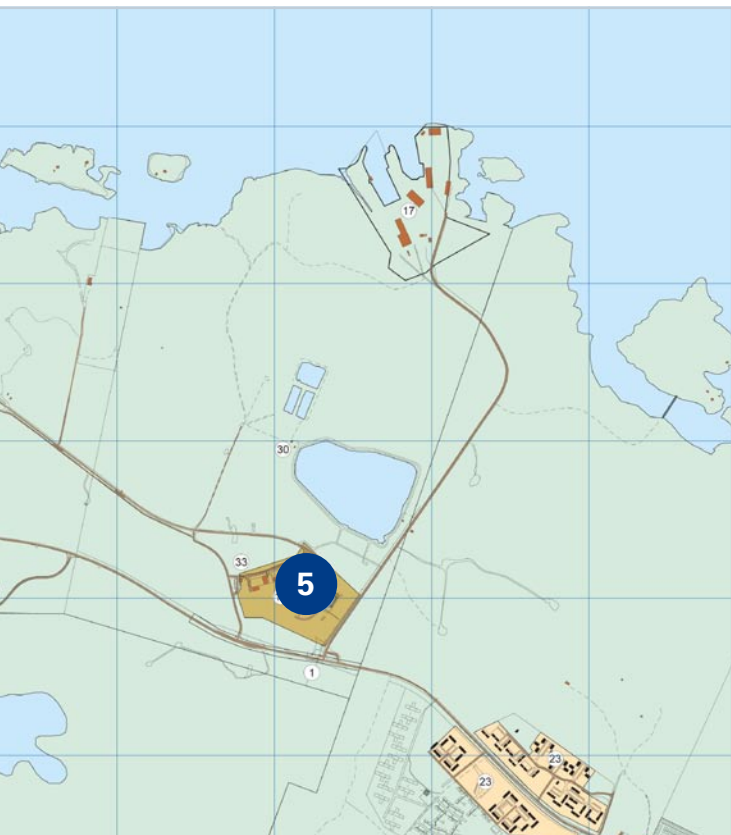
OL3 som är under uppbyggnad och de befintliga kärnkraftverksenheter i Lovisa är tryckvattenreaktorer.

1.5 Kämsäkerhet

I Finland regleras kärnenergianvändningen genom kärnenergilagen och kärnenergiförordningen. Kärnenergilagstiftningen innehåller bl.a. krav angående allmänna säkerhetsprinciper vid kärnenergianvändning, tillståndsförfarande för kärnanläggningar, övervakning av säkerheten och kärnavfallshantering.

I Finland är Strålsäkerhetscentralen (STUK) den myndighet som övervakar de finländska kärnkraftverkens säkerhet och utfärdar detaljerade föreskrifter och direktiv om kärnenergianvändningens säkerhet, fysisk skydd och beredskapsanordningar samt övervakning av kärnmateriäl. STUK svarar också för tillsyn över kärnmateriäl användning och kärnavfallshantering samt lagring. STUK:s uppgift är att övervaka all verksamhet från anläggningspla-

låg- och medelaktiv driftavfall (4), Posivas ONKALO-arbetsplats (5) och Besökscentret (6). Det finns också alternativa placering av den nya kraftverksenheten.



neringen till verksamhetsavvecklingen. Syftet är att säkerställa kärnkraftverkens säkerhet så att driften inte medför att anställda och närboende exponeras för hälsofarlig radioaktivitet eller drabbas av andra skador och att inte heller egendom eller miljön drabbas.

Kärnkraftverk skall planeras i enlighet med kärnenergilagstiftningen och STUK:s kärnkraftverksdirektiv så att driften är säker. STUK:s direktiv gäller kärnanläggningars säkerhet, kärnmaterial och kärnavfall samt för fysisk skydd och beredskap som utnyttjandet av kärnenergi kräver. Kärnkraftverksdirektiv finns tillgängliga på STUK:s webbsida på adressen (www.stuk.fi).

Vid en eventuell ny kraftverksanläggning beaktas de nyaste säkerhetskraven och inom anläggningsenheten har man berett sig på allvarliga olyckor och lindrande av konsekvenserna.

Reaktorsäkerheten förutsätter att tre funktioner garanteras i alla lägen:

- kontroll av kedjereaktionen och den effekt som produceras
- kylning av bränslet efter det att kedjereaktionen avstannat, dvs. avledning av eftervärme
- isolering av radioaktiva ämnen från omgivningen.

Säkerheten bygger på flera barriärer mot spridning av radioaktiva ämnen samt på ett djupinriktat säkerhetstänkande. Principen om flera barriärer innebär att det ska finnas en serie kraftiga och täta fysiska barriärer mellan radioaktiva

ämnen och omgivningen som i alla lägen förhindrar att de sprids till omgivningen. Samtliga barriärer ska vara tillräckligt täta för att säkerställa att radioaktiva ämnen inte sprids till omgivningen. Djupinriktat säkerhetstänkande innebär förebyggande av störningar och olyckor, kontroll av störningar och olycksituationer samt åtgärder för att begränsa eventuella konsekvenser.

En explosionsartad händelse till följd av en okontrollerad effektökning är av konstruktionskäl inte möjlig i en lättvattenreaktor. För att förorsaka en olycka, som leder till en allvarlig skada i reaktorhärden krävs det att de mångdubbla säkerhetssystemen samtidigt är ur funktion och att driftspersonalen utför flera felaktiga åtgärder.

2 Konsekvenserna av projektet

Bedömda miljökonsekvenser

Vid bedömning av miljökonsekvenserna av utbyggnadsprojektet vid kärnkraftverket Olkiluoto har man först utrett miljöns nuvarande tillstånd och därefter gjort en bedömning av projektets miljökonsekvenser och deras betydelse med hänsyn till kombinationseffekterna samverkan med funktionerna i Olkiluoto. Miljökonsekvensbedömningen för den planerade kärnkraftverksenheten omfattar anläggningsenhetens hela livscykel. Bland annat följande faktorer har beskrivits och bedömts i MKB-beskrivningen:

- **byggnadsarbetets konsekvenser på:**
 - jordmån och berggrund samt grundvatten
 - växtlighet, djur och skyddsobjekt
 - sysselsättning och näringar
 - invånarnas hälsa och trivsel
 - bullernivåer
 - trafik
- **konsekvenser under driften av den nya kärnkraftverksenheten har för:**
 - luftkvalitet och klimat
 - vattendrag, vattenorganismer och fiske
 - jordmån och berggrund samt grundvatten
 - växtlighet, djur och skyddsobjekt
 - markanvändning, konstruktioner och landskap
 - människor och samhälle
 - energimarknaden.

Dessutom har följande faktorer behandlats:

- konsekvenser av avfall och biprodukter samt avfallshantering
- trafikens miljökonsekvenser
- konsekvenser vid undantags- och olycksituationer
- konsekvenser vid avveckling av kraftverksenheten
- konsekvenser vid produktion och transport av kärnbränsle
- konsekvenser avanknytande projekt.

Utlåtanden om bedömningsprogrammet

Kontaktmyndigheten fick 36 utlåtanden och 18 åsikter om bedömningsprogrammet. Vid det internationella hörandet har Sverige, Norge, Estland, Litauen och Ryssland anmält sitt deltagande inom den fastställda tidsfristen. Av dessa länder har Sverige, Norge och Estland givit utlåtanden om bedömningsprogrammet.

I utlåtandena som gavs hade programmet till största delen ansetts ändamålsenligt och mycket täckande. I utlåtandena och åsikterna tog man ställning till bl.a. behovet och den samhällsleliga betydelsen av projektet, valet av alternativ som skulle granskas, områdena för granskning av konsekvenser, energibesparingsfrågorna, den nya kärnkraftverksenhetens kärnsäkerhetsfrågor och räddningsverksamhet, de statsgränsöverskridande miljökonsekvenserna, trafikarrangemangen, behandlingen av använt kärnbränsle, samverkningarna av olika projekt, kylvattnets värmebelastning och dess konsekvenser, kylvattenmodell, möjligheterna för återanvändning av kylvattnets värmebelastning, eventuella konsekvenser av klimatförändringen (t.ex. extrema fenomen i väderförhållandena), farliga kemikalier som används vid kraftverket, avvecklingen av anläggningsenheterna

och dess konsekvenser, sysselsättningskonsekvenserna och tillgången på arbetskraft samt miljökonsekvenserna av hela kedjan i kärnbränslehanteringen.

Utlåtanden om bedömningsprogrammet i samband med det internationella hörandet

Enligt det svenska Naturvårdsverket var MKB-programmet i sina huvuddelar tillräckligt omfattande. Även Statens Kärnkraftinspektion i Sverige ansåg MKB-programmet vara tillräckligt. I synnerhet bedömningen av konsekvenserna av den normala driften ansågs vara täckande. I de utlåtanden som den svenska miljömyndigheten har begärt betonar man bedömningen av konsekvenserna av radioaktiva utsläpp ur flera olika perspektiv. I synnerhet borde fokus ligga vid fjärrtransporten av radioaktivt utsläpp och beredskapen för en sådan, tekniken för minskning av utsläppen och reducering av eventuella skadekonsekvenser. Dessutom borde utsläppens konsekvenser på naturen och näringslivet bedömas och som exempel nämns fiskar och fiske. I utlåtanden framförs även att den planerade kärnkraftverksenhetens och de befintliga enheternas kombinerade konsekvenser på Östersjöns radioaktivitet borde bedömas. I utlåtandena framförs att konsekvensbedömningen borde kompletteras genom att man tar hänsyn till projektets hela livscykel och bedömer miljökonsekvenserna av kärnbränsleproduktion och använt kärnbränsle. I utlåtandena har man även fäst uppmärksamhet vid nollalternativets avsaknad eller bristfälliga behandling. I synnerhet har man i utlåtandena påpekat att alternativen till elproduktion saknas.

Norges miljöministerium som fungerar som Norges miljömyndighet framhäver bedömning av reaktorsäkerhet, olycksituationer, oförväntade händelser och radioaktiva utsläpp. Man anser att det finns anledning att beskriva planer och uppföljningssystem för olyckor och avvikelser. Även i de utlåtanden som det norska miljöministeriet har begärt önskar man bedömning av radioaktiva utsläpp ur flera olika perspektiv. I synnerhet borde fokus ligga vid fjärrtransporten av radioaktivt utsläpp och beredskap för den samt reducering av eventuella skadekonsekvenser. Dessutom borde utsläppens konsekvenser på naturen och vidare på näringslivet bedömas. Som exempel nämns växter och djur samt renskötsel och rekreation.

Estlands miljöministerium som fungerar som Estlands miljömyndighet framhäver ur flera perspektiv en beskrivning av sådana olycksituationer som har gränsöverskridande konsekvenser. I denna beskrivning borde de konsekvenser som förutsätter strålskydd samt information till grannländerna vid eventuella olyckor presenteras. I utlåtandet framförs även att den planerade kärnkraftverksenhetens och de befintliga enheternas kombinerade samverkan borde bedömas.

Konsekvenserna vid produktion och transport av kärnbränsle

De olika faserna vid kärnbränsleproduktion är uranbrytning, anrikning, konversion, isotopanrikning och tillverkning av bränslestavknippen. Produktion, transport och lagring av kärnbränsle sker i varje land enligt miljöförordningar och andra förordningar gällande dessa verksamheter. TVO skaf-

Bild 4. Exempel på isläget som beräknats med kylvattenmodellen i nollalternativet (tre anläggningsenheter i drift) samt när fyra anläggningsenheter är i drift.

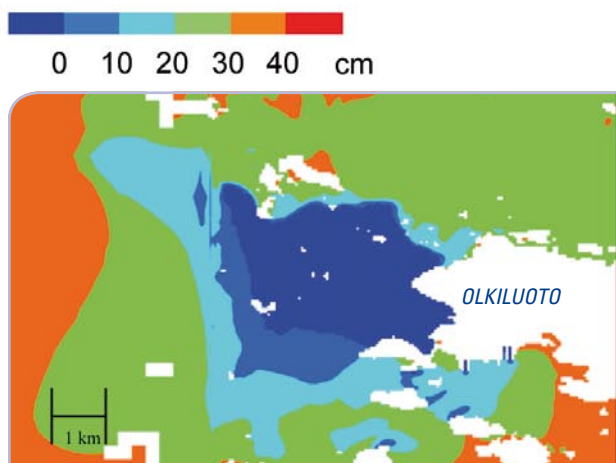
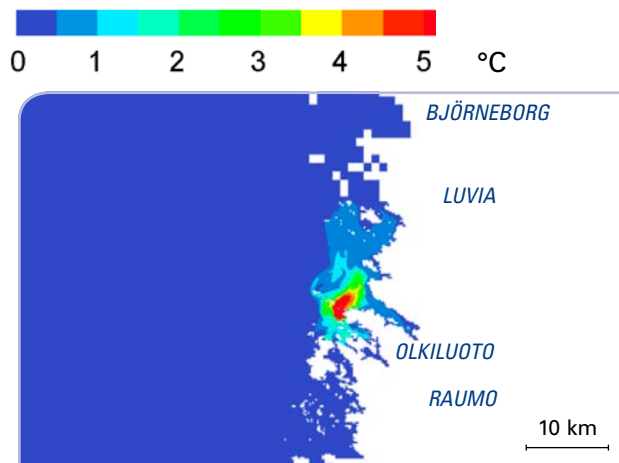


Bild 5. Exempel på konsekvensen av kylvatten från fyra anläggningsenheter på temperaturerna i havsområdets ytskikt sommartid vid sydlig vind, beräknad med kylvattenmodellen.



far uran genom långa leveransavtal med leverantörer i bl.a. Kanada, Australien och EU-området. TVO följer upp och övervakar bränsletillverkningens miljökonsekvenser i dess olika faser.

Konsekvenserna av avfall

Under anläggningsenhetens driftsålder uppstår cirka 1 400–2 500 ton använt kärnbränsle, beroende på anläggningsenhetens effekt, kapacitetsfaktor, driftsålder och på vilken typ av bränsle som används. Det använda bränslet kyls ned och lagras under några år i vattenbassänger vid kraftverksenheter. Därefter mellanlagras bränslet i kylda vattenbassänger som finns i kraftverkets lager för använt kärnbränsle i Olkiluoto. Mellanlagringen pågår i flera decennier tills slutdeponering av det använda bränslet sker.

Enligt kärnenergilagen är utförelse och införelse av kärnavfall som uppstått vid kärnkraftverk förbjudet. Den avfallshanteringskyldige ansvarar för behandling, lagring och slutdeponering av kärnavfall i Finland samt för de kostnader detta ger upphov till. Kärnavfallshanteringen har som mål är deponering av avfallet enligt kärnenergilagen och kärnenergiförordningen, dvs. slutförvaring i den finländska berggrunden.

Det låg- och medelaktiva driftavfall som uppkommer vid driften av den planerade anläggningsenheten, samt rivningsavfall och rivna delar som uppkommer vid avveckling av anläggningsenheten, placeras i förvar för kraftverksdriftavfall. En ny kraftverksenhet kräver utbyggnad av det nuvarande mellanlagret för använt kärnbränsle och av slutförvar för driftavfall.

Posiva Oy är en expertorganisation som grundades 1995 och som för sina ägare, TVO och Fortum Power and Heat Oy, sköter om slutdeponeringen av använt kärnbränsle från kärnkraftverksenheter i Finland, forskning om slutdeponeringen och expertuppdrag inom sin bransch. År 1999 avslutades det MKB-förfarande som gällde slutdeponering av använt kärnbränsle, i vilket slutdeponeringen av en maximal mängd på 9 000 tU bedömdes. Enligt planerna deponeras det använda kärnbränslet i berggrunden i Olkiluoto på cirka 400–500 meters djup. Avsikten är att inleda slutdeponeringen 2020. Posiva Oy bereder sig också för slutdeponering av använt kärnbränsle från ägarnas eventuella andra anläggningsenheter som byggs i Finland. Bolaget har i början av 2008 inlett beredningar av MKB-förfarande för utbyggnad av slutdeponeringsutrymmet på så sätt, att en maximal mängd på 12 000 tU kan slutdeponeras i Olkiluoto.

Enligt säkerhetsbedömningar behandlingen och slutdeponeringen av radioaktivt avfall har inga skadliga konsekvenser för miljö eller människor.

Konsekvenserna av kylvatten

Den nya enhetens kylvatten tas antingen på östra sidan av de befintliga anläggningsenheternas intagsplatser för kylvatten eller från Euraasundet på norra stranden av Olkiluoto. Kylvattnen leds tillbaka till havet antingen till Iso Kaalonperävikens västra ändan av ön eller till området utanför Tyrniemi i öns nordvästliga sida. Under processen kylvattnet uppvärms cirka 11–13 °C. Konsekvenserna av kylvattnen på temperaturerna

Bild 6. TVO:s kärnkraftverksområde sett från havet. På den övre bilden syns de befintliga enheterna OL1 och OL2 samt bygget vid OL3. På den nedre bilden finns ett fotomontage som visar de befintliga enheterna OL1 och OL2, den färdiga OL3 samt OL4 till höger på bilden.



och isläget vid utloppsplatsen i de olika lösningarna för utloppsplats har utretts med stöd av en tredimensionell matematisk vattendragsmodell. Modellen omfattar förutom området utanför Olkiluoto även hela Bottenhavsområdet. Bild 4 presenterar ett exempel på konsekvensen av kylvattenutloppet på havsområdets isläge i nollalternativet (dvs. en situation där tre anläggningsenheter är i drift) samt när fyra anläggningsenheter är i drift. Det isfria området vid utloppsområdet blir cirka 1,5 gånger större än när tre anläggningsenheter är i drift.

Bild 5 presenterar exempel på konsekvensen av kylvatten från fyra anläggningsenheter på temperaturerna i havsområdets ytskikt sommartid vid sydlig vind. Havsvattnets uppvärmning och svagare isar på vintern begränsar sig till havsområdet utanför Olkiluoto. Kylvattnen har ingen inverkan utanför Finlands territorialvattengräns.

Kylvattnet förorsakar inte, förutom värmebelastningen, näringsämnesbelastning eller belastning på grund av syreförbrukande ämne i vattendraget. Kylvatten som är varmare än miljön kan stärka havsområdets naturliga temperaturskiktning. Vattenskiktningen kan närmast inverka på hypolimnions syresituation och därigenom också på annan hypolimnionkvalitet. Syresituationen inom havsområdet utanför Olkiluoto har nästan undantagslöst, t.o.m. i närheten av botten, varit bra och man uppskattar att ingen väsentlig förändring kommer att ske i situationen. Eventuell försvagad eller upplöst temperaturskiktning i närheten av utloppsplatsen för kylvattnen, kan öka halterna av näringsämnen i

epilimnionskiktet och därigenom basproduktionen i synnerhet i början av vegetationsperioden.

Konsekvenserna av kylvattnen på växtplanktonproduktionen håller sig i närheten av utloppsområdet för kylvattnen på ungefär nuvarande nivå. Konsekvenser av nuvarande typ av växtplanktonproduktion observeras på ett område som är mer omfattande än tidigare. Inom detta område blir vegetationsperioden längre och även totalproduktionen blir större. Under högsommaren uppskattar man att förändringarna som sker i växtplanktonproduktionen ändå är små eftersom tillgången på näringsämnen begränsar produktionstillväxten. I närheten av utloppsområdet för kylvatten uppskattar man att inga nya förändringar i organismsamfundsstrukturen kommer att ske på grund av kylvattnen, men i likhet med förändringarna i växtplanktonproduktionen utsträcker sig konsekvenserna till ett mer omfattande område än tidigare.

I och med OL4 blir den värmebelastning som området utsätts för större, och området där förändringar i växtligheten observeras, blir större. Inom området som blir varmare beror det på andelen bottenar som lämpar sig för växtligheten, i vilken mån förändringar kan observeras i vattenväxtligheten. Växtligheten blir ensidigare och produktionen ökar inom ett ännu större område än tidigare.

Inverkan av den nya anläggningsenhetens kylvatten på fisket är störst på vintern, då det allt större området av ismältning och svag is begränsar vinterfisket. Kylvattnet inverkar inte på fiskarnas användbarhet.

Landskapskonsekvenser och bullerkonsekvenser

Den nya kraftverksenheten placeras inom Olkiluoto kraftverksområde och utnyttjar existerande infrastruktur. Om en ny enhet byggs innebär det ytterligare en stor byggnad i kraftverkshelheten. Dess inverkan på landskapet har åskådliggjorts med ett fotomontage.

Det buller som uppstår som gemensam konsekvens av den nya anläggningsenheten och de befintliga funktionerna i Olkiluoto, överskrider inte de av statsrådet fastställda riktvärdena för det närmaste området som utsätts för störningen.

Sysselsättningskonsekvenser

Bygandet av en den nya kärnkraftsenheten har en betydande sysselsättningskonsekvens. Konsekvenserna för närkommunernas ekonomi och näringsliv är positiva. I projektet behövs byggarbetskraft, byggtjänster samt specialkompetens och specialtillverkning, från både Finland och utlandet. Behovet av arbetskraft vid anläggningsbygget varierar i de olika skedena av bygg- och installationsarbetena. Under de två första åren varierar arbetskraftsstyrkan vid bygget mellan några hundra och tusen personer. Därefter varierar arbetskraftsstyrkan mellan 1 000 och 3 500 personer. Det intensiva bygg- och installationsskedet varar cirka fyra år. Sysselsättningskonsekvensen av bygandet av den nya kärnkraftverksenheten är uppskattningsvis 22 000–28 000 årsverken i Finland. Vid planeringen av kärnkraftverksenheten, tillverkningen av komponenterna och bygandet av kraftverket har andelen utländsk arbetskraft varit stor.

Den fjärde kärnkraftverksenheten behöver en driftspersonalstyrka som uppgår till cirka 150 personer, och behovet av externa tjänster ökar med cirka 100 personers arbetsinsats. I den årliga revisionen för den fjärde anläggningsenheten är behovet av extern arbetskraft uppskattningsvis 500–1 000 personer. Eftersom samma personal kan användas även för de tre andra anläggningsenheternas revision, förlängs sysselsättningskonsekvensen under revisionsperioden.

Trafikkonsekvenser

Bygandet av den nya enheten tar cirka 6–8 år. Under byggnadstiden tredubblas trafiken på Olkiluodontie jämfört med en situation som motsvarar nollalternativet där de befintliga enheterna, OL3 samt slutdeponeringsanläggningen för använt bränsle är i drift. Särskilt i början av bygandet ökar också den tunga trafikens andel på vägen. I byggnadsskedet levereras de stora anläggningskomponenterna med fartyg till hamnen i Olkiluoto.

Den trafik som den nya enheten ger upphov till när den blir färdig, ökar volymen av trafiken till Olkiluoto med cirka 25 % jämfört med nollalternativet. När anläggningsenheten OL4 blivit färdig, uppskattas trafikvolymerna för Olkiluoto till 2 000 fordon per dygn. Under de årliga servicearbetena är trafikvolymerna i klassen 4 500 fordon.

Konsekvenserna av radioaktiva utsläpp

Utsläpp av radioaktiva ämnen följs upp kontinuerligt. Utsläpp kan ske via ventilationsskorstenen ut i atmosfären och via ut-

loppskanalen för kylvatten ut i havet. Utsläppen mäts noggrant för att kontrollera att de ligger under fastställda gränsvärden. Gaserna från kärnkraftverket återvinns, fördröjs för att minska radioaktiviteten och filtreras. Efter filtreringarna kan små mängder av gas med radioaktiva ämnen komma ut i atmosfären via avluftningsskorstenen. Olkiluoto kärnkraftverks radioaktiva utsläpp i luften underskrider klart de gränser som fastställts av myndigheterna och är högst tusendelar av gränsvärdena. De radioaktiva ämnen som kommer ut i luften från kraftverket sprider sig, beroende på väderförhållanden och varje ämnes egenskaper, till mark- eller vegetationsytan och organismbeståndet. I prov som tagits av dessa kan man temporär och med känsliga analysmetoder observera radioaktiva ämnen som härstammar från kraftverket bland de övriga radioaktiva ämnena. I mätningar som gjorts bland invånarna i näromgivningen, har inga radioaktiva ämnen som härstammar från kärnkraftverket observerats.

I den granskning som utförs på havsområdet utanför Olkiluoto kan man med känsliga analysmetoder upptäcka radioaktiva ämnen som härstammar från Olkiluoto kraftverk, bl.a. i alger och andra vattenväxter, botten djur, sedimentmaterial samt temporär även i fiskar. Dessa mängder är väsentligen mindre än mängderna av naturens radioaktiva ämnen.

På grund av att de radioaktiva utsläppen är mycket små under den nya kärnkraftverksenhetens drift, uppskattar man att de inte kommer att ha några skadliga konsekvenser för naturmiljön.

Konsekvenserna på människors hälsa

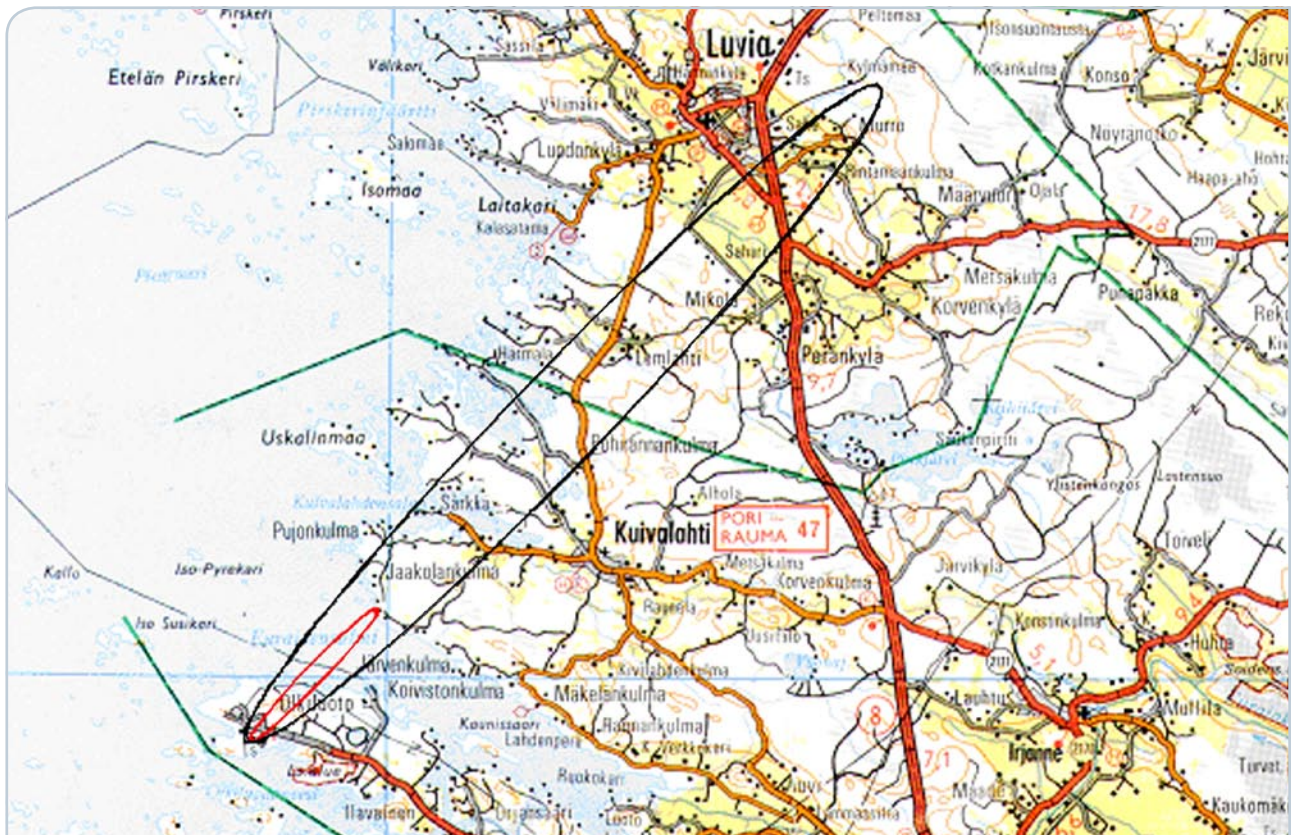
Stråldosen i utsläppen från de fyra kärnkraftverksenheterna i Olkiluoto för en person i den mest utsatta befolkningsgruppen, med tanke på boningsort och levnadsvanor, är cirka 0,001 mSv per år. Den övre gränsen för dosen som förorsakas av ett kärnkraftverks drift har i Finland fastställts till 0,1 mSv. Som jämförelse kan det konstateras att varje finländare utsätts för en stråldos på cirka 3,7 mSv per år från andra strålkällor.

Den dos som den fjärde kärnkraftverksenheten ger upphov till för en invånare i näromgivningen, kommer att vara en hundradel av den stråldosgräns som fastställts för kärnkraftverkets verksamhet och under en tusendel av den genomsnittliga stråldos som finländaren får. Mängderna av de radioaktiva ämnen som kommer ut i miljön från den fjärde kärnkraftsenheten i Olkiluoto är så små, att de med tanke på människans hälsa inte har någon betydelse.

Konsekvenserna av en olycksituation

I MKB-beskrivningen har man granskat konsekvenserna av radioaktiva utsläpp på människor och miljö till följd av en allvarlig reaktorolycka. På grund av statsrådets beslut (395/91) utsläppen av långlivade radioaktiva ämnen till följd av en allvarlig reaktorolycka antas vara 100 TBq Cs-137 och motsvarande andel övriga cesiumisotoper. Dessutom förutsätter att utsläppen innehåller, på grund av olycksanalyserna bestämda antal om radioaktiva jod- och äldergaser. Sannolikheten att den granskade olyckan skall inträffa är mindre än en gång på 100 000 år.

Bild 7. Stråldoser som förorsakats av den granskade olyckan under det första dygnet utan skyddsåtgärder i Olkiluotos omgivning när det blåser sydvästliga vindar. Det röda strecket anger området inom vilket de förorsakade doserna är större än 50 mSv, och det svarta området inom vilket doserna är större än 10 mSv (Baskarta © Affecto Finland Oy, Tillstånd L7302/07).



Avstånd från kraftverket (km)	Stråldos under det första dygnet (mSv)	Dos som kumuleras under 50 år efter det första dygnet (mSv)
1	200	300
3	70	200
10	20	70
30	6	20
100	2	4
300	0,6	1
1000	0,2	0,3

Tabell 2. Stråldoserna för de mest exponerade invånarna i omgivningen i det granskade olycksfallet, om inga befolkningskyddsåtgärder vidtas.

Utsläppet skulle inte ens för de närmaste invånarna i omgivningen förorsaka direkt hälsoskada. De doser som presenteras i tabell 2 har beräknats enligt antagandet att utsläppet sker under sådana väderförhållanden och under sådan årstid att doserna med 95 % sannolikhet skulle vara mindre än det som presenteras. För bedömning av de stråldoser som utsläppen medför för allmänheten som bor i närheten har man använt speciellt för ändamålet utvecklade dataprogram som bland annat tar hänsyn till vindens riktning, hastigheten och stabilitetsklassen på tre olika utsläppshöjder. Erforderliga utgångsdata är utsläppshöjden, start- och slut-

tiderna för utsläppet, informationen om vädret och mängden radioaktivt utsläpp.

Utän några skyddsåtgärder kunde den stråldos som en person som bor på tio kilometers avstånd från kraftverket får under det första dygnet, vara cirka femdubbel jämfört med en finländares årliga stråldos i snitt.

Stråldoserna som förorsakas i omgivning under det första dygnet har åskådliggjorts även i bild 7, där de områden som får en större dos än 50 mSv eller över 10 mSv visas på en karta. För jämförelsens skull kan man konstatera att en datortomografiundersökning (DT-undersökning) av magen ger en stråldos som är 12 mSv i snitt, och den årliga dos som en invånare får är 14 mSv när radonhalten i ineluften är 800 Bq/m³ (i Finland finns det cirka 19 000 bostäder där halten är högre). Med skyddsåtgärder kan de förorsakade doserna dessutom minskas betydligt. De skyddsåtgärder som kommer i fråga är bl.a. temporär skyddsevakuering upp till cirka fem kilometers avstånd och skyddstagande inomhus upp till 10 kilometers avstånd och jodtabletter för barn på några tiotals kilometers.

Med tanke på olycksfall har man vid planläggning av området för det befintliga kraftverket i Olkiluoto anvisat en skyddszon som sträcker sig cirka 5 km från kraftverket samt ett beredskapsområde för räddningsverksamhet som omfattar kommunerna Euraåminne, Luvia och Raumo inom närområdet. Runt kraftverket finns flera stationer för strålmätning. På dessa stationer upptäcks eventuella ändringar i omgivningens strålningsnivå omedelbart. Vid en eventuell

olycka sörjer STUK för att grannländerna meddelas i enlighet med internationella avtal.

Alternativjämförelse

Den nya enheten är antingen av typen kokvattenreaktoranläggning eller av typen tryckvattenreaktoranläggning. Kraven gällande kärnsäkerhet är i praktiken de samma för alla anläggningstyper och därför har det i detta avseende ingen betydelse vilken anläggningstyp som väljs. Också i fråga om radioaktiva utsläpp finns det inga större skillnader mellan de aktuella anläggningstyperna.

Med tanke på miljökonsekvenserna har storleken av den anläggningstyp som väljs betydelse eftersom det inverkar på värmebördan som leds ut i havet. Inverkan av anläggningens storlek på radioaktiva utsläpp är obetydlig. Anläggningens storlek påverkar i viss mån de materialmängder som ska transporteras under bygg- och drifttiden, avfallsmängden, antalet arbetare och därigenom mängden pendeltrafik samt projektets ekonomiska konsekvenser. Kraftverkets storlek påverkar även antalet nödvändiga kraftledningar.

I fråga om miljökonsekvenser är skillnaderna mellan placeringsalternativen små och valet av läge kan i första hand göras enligt andra grunder.

Med tanke på miljökonsekvenserna av uppvärmningen av havsvattnet är skillnaderna mellan de alternativa intags- och utloppsplatserna för kylvatten små jämfört med konsekvenserna av växlande väderförhållanden. Storleken av det uppvärmda området och det isfria området under vintern, står i genomsnitt i direkt proportion till värmeeffekten som går ut i havet. Storleken och formen på dessa områden varierar i hög grad enligt vädersituationerna.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att man vid bedömning av miljökonsekvenserna på grund byggandet eller driften av kärnkraftverket inte har kunnat konstatera några så betydelsefulla negativa miljökonsekvenser att de inte skulle kunna accepteras eller lindras till en acceptabel nivå.

Om den nya kärnkraftverksenheten inte byggs, utgår man ifrån att el produceras enligt den genomsnittliga nordiska elproduktionsstrukturen och då uppstår bl.a. svaveloxid-, kväveoxid-, koldioxid- och partikelutsläpp.

3 Uppgifter om eventuella statsgränsöverskridande miljökonsekvenser

Synpunkterna i de utlåtanden som givits i samband med det internationella hörandet har beaktats vid upprättandet av MKB-beskrivningen och inkluderats i den och i detta sammanfattande dokument när det gäller de viktigaste konsekvenserna.

Säkerheten är den centrala principen vid planeringen av den eventuella nya kärnkraftverksenheten. Om projektet genomförs kommer de senaste säkerhetskraven att beaktas.

Den aktuella anläggningsenheten har beredskap för allvarliga olyckshändelser och lindrande av konsekvenserna. Tänkbara farliga situationer analyseras redan vid planeringen av enheten och för var och en av dessa utformas ett tillförlitligt tekniskt skydd.

Åtgärder vidtas även för att bygga upp skydd mot utomstående hot. Vid planeringen beaktas bl.a. beredskap för en kollision med ett stort passagerarflygplan och exceptionella väderleksförhållanden. Dessutom beaktas andra externa hot som har aktualiserats, bl.a. konsekvenser som har att göra med klimatförändringen.

Den mycket osannolika allvarliga reaktorolyckssituationen som granskats i MKB-beskrivningen och som skulle leda till radioaktivt utsläpp, skulle utanför Finlands gränser förorsaka stråldoser i den storleksklass som presenteras i tabell 2. Sverige som är den närmaste staten utanför Finland, ligger på cirka 200 km avstånd från Olkiluoto. Enligt internationella rekommendationer som gäller befolkningsskyddsåtgärder och begränsningar i livsmedelsanvändningen, skulle det inte behövas några skyddsåtgärder eller begränsningar utanför Finlands gränser. Inga andra gränsöverskridande konsekvenser av projektet har identifierats.

4 Tidsplan

Byggandet av den nya kärnkraftverksenheten kan inledas i början av 2010-talet ifall ett beslut att genomföra projektet fattas. Byggandet beräknas ta cirka 6–8 år.

Kontaktuppgifter

Projektansvarig: Teollisuuden Voima Oyj
Postadress: Olkiluoto, FI-27160 EURAÄMINNE, FINLAND
Telefon: +358 2 83 811
Kontaktperson: Olli-Pekka Luhta
E-post: olli-pekka.luhta@tvo.fi

Kontaktmyndighet: Arbets- och näringsministeriet
Postadress: PB 32, FI-00023 STATSRÅDET, FINLAND
Telefon: +358 10 606 000
Kontaktperson: Jorma Aurela
E-post: jorma.aurela@tem.fi

Internationellt samråd: Miljöministeriet
Postadress: PB 35, FI-00023 STATSRÅDET, FINLAND
Telefon: +358 20 490 100
Kontaktperson: Seija Rantakallio
E-post: seija.rantakallio@ymparisto.fi

Mer information om projektet lämnas också av:
MKB-konsult Pöyry Energy Oy
Postadress: PB 93, FI-02151 ESBO, FINLAND
Telefon: +358 10 3311
Kontaktperson: Päivi Koski
E-post: paivi.koski@poyry.com



MKB-dokumenten på Internet

MKB-programmet, MKB-beskrivningen och sammanfattningar av dessa samt utlåtande och åsikter om MKB-programmet finns framlagda på arbets- och näringsministeriets webbsidor (www.tem.fi).

MKB-programmet, MKB-beskrivningen och sammanfattningar av dess finns också framlagda på TVO:s webbsidor (www.tv.fi).

Teollisuuden Voima Oyj
Olkiluoto
FI-27160 EURAÄMINNE, FINLAND
Tel. +358 2 83 811
Fax (02) 8381 2109
www.tv.fi

Teollisuuden Voima Oyj
Tölogatan 4
FI-00100 HELSINGFORS, FINLAND
Tel. +358 9 61 801
Fax (09) 6180 2570

Teollisuuden Voima Oyj
Scotland House
Rond-Point Schuman 6
BE-1040 BRUSSELS, BELGIUM
Tel. +32 2 282 8470
Fax +32 2 282 8471

Dotterbolag:

Posiva Oy
Olkiluoto
FI-27160 EURAÄMINNE, FINLAND
Tel. +358 2 837 231
Fax (02) 8372 3709
www.posiva.fi

TVO Nuclear Services Oy
Olkiluoto
FI-27160 EURAÄMINNE, FINLAND
Tel. +358 2 83 811
Fax (02) 8381 2809
www.tvons.fi