

An aerial photograph of the Olkiluoto nuclear power plant in Finland. The plant is a large industrial complex with several red buildings and a central containment dome. It is situated on a peninsula surrounded by water, with a large body of water in the background. The surrounding area includes green fields, roads, and some smaller buildings.

Sammendrag av konsekvensredegjørelsen av miljøvirkninger

**Utvidelse av Olkiluoto
kjernekraftverk med fjerde anleggsenhet**

1 Prosjekt

For å forberede seg på utbygging av ekstra produksjonskapasitet igangsatte Teollisuuden Voima Oy (TVO) våren 2007 en prosedyre for konsekvensutredning av miljøvirkninger (YVA) vedrørende en eventuell ny kraftverksenhet i Olkiluoto. TVO er i gang med å utrede utbygging av en kjernekraftverksenhet med el-effekt på cirka 1 000–1 800 MW og med varmeeffekt på cirka 2 800–4 600 MW i Olkiluoto hvor man i dag har i bruk to kjernekraftverkenheter Olkiluoto 1 og Olkiluoto 2 (OL1 og OL2) og en kjernekraftverkenhet under utbygging Olkiluoto OL3 (OL3). TVO er forberedt på å sende inn en eventuell prinsippvedtakssøknad om en ny kraftverksenhet etter at YVA-redegjørelsen er blitt levert til kontaktmyndigheten. TVO har ikke tatt beslutning om tiltak etter YVA-prosedyren.

Strømforbruket fortsetter å øke i Finland. I 2006 var forbruket cirka 90 TWh. I 2001 var forbruket over 80 TWh og i 1985 var forbruket over 50 TWh. I løpet av 25 år har el-forbruket blitt fordoblet. Det er anslått at det årlige strømforbruket i Finland vil overstige 100 TWh om 6–8 år.

Fortum Power and Heat Oy har også igangsatt en YVA-prosedyre vedrørende en tredje anleggsenhet som skal bygges i tilknytning til Loviisa kjernekraftverk.

1.1 Prosedyre for konsekvensutredning av miljøvirkninger

Direktiv utgitt av EF-rådet (85/337/ETY) har blitt implementert i Finland basert på Vedlegg tjue (XX) i Avtale om Europeisk Økonomisk Samarbeidsområde ved å utstede en YVA-lov (468/1994) og YVA-forskrift (713/2006). Ifølge YVA-forskriftens prosjektoversikt er kjernekraftverk prosjekter som krever en prosedyre for konsekvensutredning. I henhold til YVA-loven fungerer Handels- og industriministeriet (KTM) som kontaktmyndighet i forbindelse med YVA-prosedyren. Ministeriets oppgaver ble overtatt av Arbeids- og næringsministeriet (TEM) fra og med 1.1.2008.

Prosjektets YVA-program ble ferdigstilt i mai 2007. YVA-programmet ble presentert ved forskjellige anledninger og det var offentlig tilgjengelig for publikum sommeren 2007. I uttalelsene som gjaldt programmet ble det uttrykt ønske om at det i konsekvensutredning av miljøvirkninger bør rettes spesiell fokus på kjernekraftsikkerhet, virkninger av kjølevann og avfallshåndtering. Kontaktmyndigheten ga sin egen uttalelse om YVA-programmet i september 2007.

Resultatene fra utredningen av miljøvirkninger ble samlet i en konsekvensredegjørelse av miljøvirkninger, dvs. YVA-redegjørelse. YVA-redegjørelsen ble levert til kontaktmyndigheten i februar 2008 og er lagt ut til publikum med tanke på synspunkter og uttalelser. Etter fristen for offentliggjøring av redegjørelsen skal kontaktmyndigheten gi sin egen uttalelse om konsekvensredegjørelsen basert på synspunkter og uttalelser, og deretter avsluttes prosedyren for konsekvensutredning.

Prosjektet er også underlagt FNs Europeiske økonomiskommisjons konvensjon om konsekvensutredning av tiltak som kan ha grenseoverskridende miljøvirkninger (den såkalte Espoo konvensjonen 67/1997). Kjernekraftverk er inkludert i avtalens prosjektoversikt. Miljøministeriet fungerer

Bilde 1. Beliggenheten av Olkiluoto på Finlands vestkyst
(Kilde: Pöyry Energy Oy).



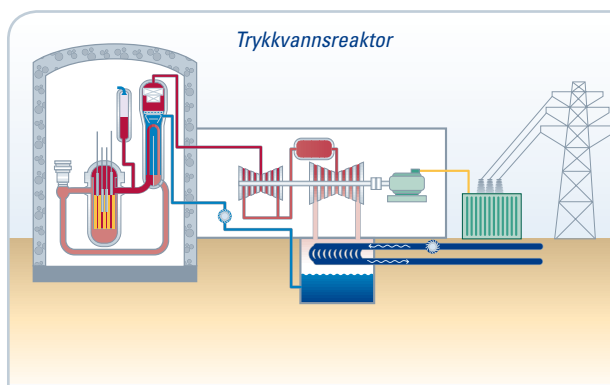
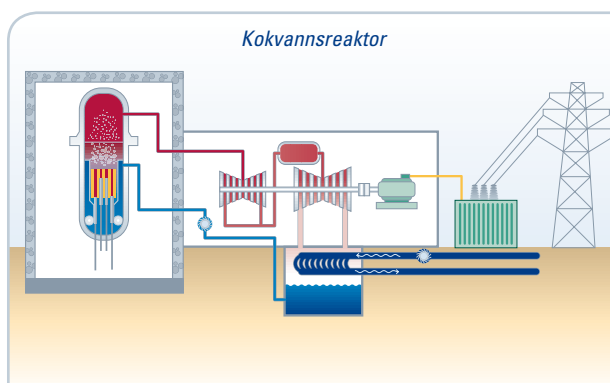
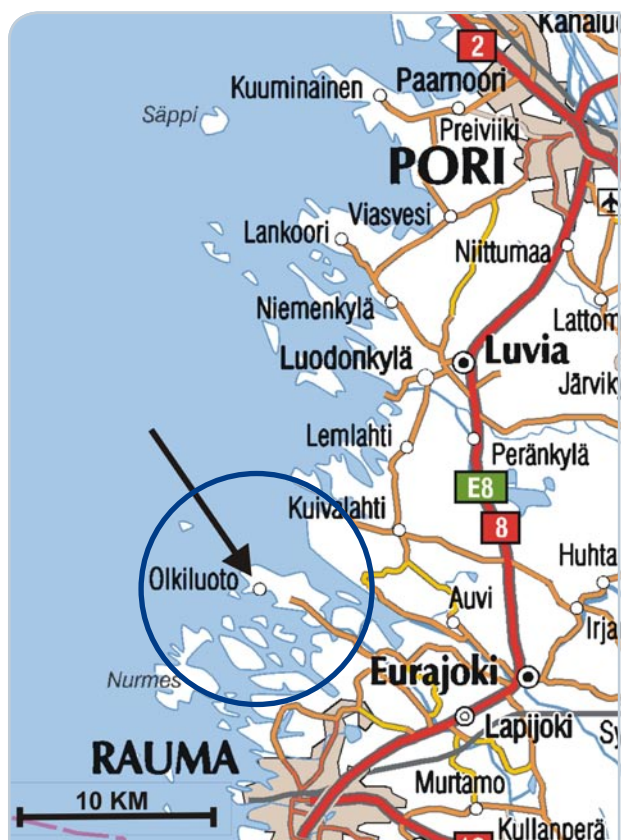
som kontaktinstans for avtalen i Finland. I utredningsprosedyren mellom statene ble følgende land informert om prosjektet: Sverige, Danmark, Norge, Tyskland, Polen, Litauen, Latvia, Estland og Russland.

1.2 Tillatelser som prosjektet forutsetter

En ny kjernekraftverkenhet forutsetter tillatelsesvedtak iht. mange forskjellige lover og at det i Statsråd gjøres et prinsipielt vedtak om at kjernekraftverkenheten er i samfunnets totalinteresse samt at parlamentet bekrefter gyldigheten av dette vedtaket. Forutsetning for et positivt prinsippvedtak er blant annet en positiv uttalelse fra lokaliseringskommunen. Det er ikke mulig å ta en beslutning om å investere i prosjektet uten at et slikt prinsippvedtak foreligger. Det er Statsrådet som innvilger utbyggingstillatelsen og brukstillatelsen dersom forutsetninger regulert i kjernekraftloven (990/1987) vedrørende innvilgning av utbyggingstillatelse og brukstillatelse for kjernekraftverk er tilfredsstillt.

Andre nødvendige tillatelser er blant annet byggetillatelse, miljøtillatelse og tillatelse etter vannloven. Godkjenningmyndighetene bruker YVA-redegjørelsen og kontaktmyndighetens uttalelse om den som grunnlag for sin egen beslutningstaking. Søknader om godkjenning vedlegges mer detaljerte redegjørelser om prosjektet og dets virkninger etter hvert som planleggingen fremskrider.

Bilde 2. Beliggenheten til Eurajoki og Olkiluoto. Eurajoki ligger langs riksvei 8 (E8). Avstand til Olkiluoto kraftverk fra riksvei 8 er cirka 14 km (Basekart © Affecto Finland Oy, Tillatelse L7302/07).



1.3 Beliggenhet

Den planlagte beliggenheten for kjernekraftverkenheten er på Finlands vestkyst, dvs. på Olkiluoto øya, i Eurajoki kommune. Det er cirka 25 km kjørelengde til Olkiluoto fra den nærmeste byen som er Rauma.

1.4 Prosjektalternativer

Ved konsekvensutredning av miljøvirkninger har man gransket følgende prosjektalternativer:

- Utbygging av en ny kjernekraftverkenhet i Olkiluoto. Anleggsenheten kan være enten en kokvanns- eller trykkvannsreaktor. Alternativene man skal vurdere er som følger:
 - to beliggenheter i Olkiluoto
 - to alternativer for både opptak og utslipp av kjølevann.
- Prosjektet skal ikke gjennomføres (Nullalternativet). Nullalternativet er en situasjon hvor det ikke bygges en kraftverkenhet i Olkiluoto. I nullalternativet antar man at TVO's aksjonærer skaffer den strømmen som de trenger fra det nordiske kraftmarkedet.

Prosjektet omfatter også mellomlagring i anleggsområdet av kjernebrensel fra driften av det nye anlegget samt behandling og slutt plassering av lav- og mellomaktivt kjernekraftavfall. I tillegg omfatter prosjektet nødvendig kraftoverføringsforbindelse til stamnettet.

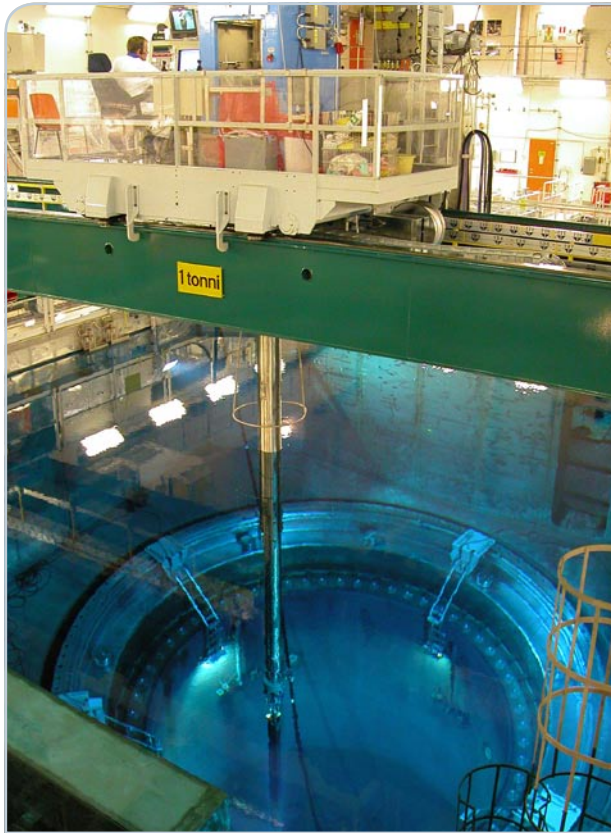
Tabell 1. Innledende tekniske spesifikasjoner for den planlagte kjernekraftverkenheten i Olkiluoto.

Forklaring	Tallverdi og enhet
Reaktors varmeeffekt	cirka 2 800–4 600 MW _{th}
El-effekt	cirka 1 000–1 800 MW _e
Total virkningsgrad	cirka 35–40 %
Brensel	Urandioxid UO ₂
Forbruk av uranbrensel	cirka 20–40 tonn/år
Brenselets gjennomsnittlige isotopanrikingsgrad	cirka 2–5 % U-235
Mengden av uran i reaktor	cirka 100–150 tonn
Årlig kraftproduksjon	cirka 8–14 TWh _e
Behov for kjølevann	cirka 40–60 m ³ /s

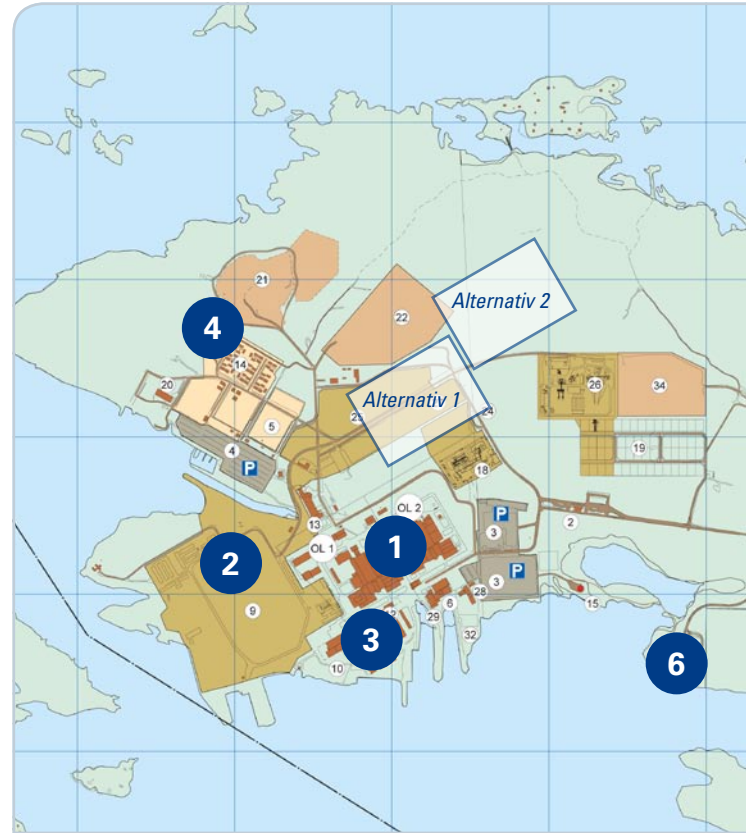
MW = megawatt = tusen kilowatt

TWh = terawatttime = én milliard kilowattimer

Den planlagte kjernekraftverkenheten er et grunnlastkraftverk som er i drift på kontinuerlig basis bortsett fra en årlig driftsstans for vedlikehold. Kraftverkenhetens tekniske brukstid er cirka 60 år. Tabell 1 inneholder tekniske spesifikasjoner for den planlagte kraftverkenheten. De presenterte tallverdiene er kun preliminare.



Bilde 3. Kraftverksområde i Olkiluoto. Kartet viser blant annet de nåværende kjernekraftanleggene OL1 og OL2 (1), anleggsområdet for anleggsenhet OL3 som er under utbygging (2), lager for brukt brensel (3), sluttdepo-



Kokvannsreaktoranlegg, BWR (Boiling Water Reactor)

I kokvannsreaktoranleggets reaktor brukes rent vann som kjølemiddel for brenselet. I trykkbeholderen resirkulerer hovedsirkulasjonspumpene vann gjennom reaktorkjernens brenselementer, noe som gjør at vannet varmes opp til cirka 300 °C. Når det koker, dannes damp ved et trykk på cirka 70 bar. Den mettede dampen ledes via damputskillere og dampførere i trykkbeholderen til en høytrykksturbin, mellomoverhetere og lavtrykksturbiner. Turbinene er koblet via en aksling til en generator som produserer elektrisitet. Vannmengden i reaktoren reguleres ved hjelp av matevannpumper. Sikkerhetsventiler som er koblet til dampørerne beskytter reaktortrykkbeholderen fra overtrykk, og slipper ut damp ved behov til et stort vannbasseng som ligger i en sikkerhetsbygning.

I tillegg til kontrollstaver brukes det i en kokvannsreaktor hovedsirkulasjonspumper til regulering som påvirker reaktivitet ved hjelp av hovedsirkulasjonsstrømmen, ved å endre reaktorkjernens dampmengde. Reaktoren kan avstenges raskt ved å skyve kontrollstavene til reaktorkjernen ved hjelp av et hurtig hydraulisk stengningssystem.

Dampen fra lavtrykksturbine ledes til kondensator hvor den kjøles ned til vann ved hjelp av sjøvann. Det er undertrykk i kondensatoren, slik at ved en eventuell lekkasje lekker sjøvannet til prosessen og ikke omvendt. Fra kondensatoren pumper vannet til forvarmere. I forvarmerne varmes vannet opp ved hjelp av avtappingsdamp før vannet ledes tilbake til reaktor.

De nåværende kjernekraftverkenhetene (OL1 og OL2) i Olkiluoto er av typen kokvannsreaktor.

Trykkvannsreaktoranlegg, PWR (Pressurised Water Reactor)

I et trykkvannsreaktoranlegg varmes vannet opp ved hjelp av brensel, men det opprettholdes et så høyt trykk i reaktortrykkbeholderen at vannet ikke koker på noe tidspunkt. Det typiske trykket er cirka 150 bar, og temperaturen i reaktoren er cirka 300 °C. Sikkerhetsventiler som er koblet til kompressor beskytter primærkretsen fra for høyt trykk. Det trykksatte vannet danner damp i separate fordampere og derfra pumper dampen videre til reaktor (primærkrets). Dampen sirkulerer i sekundærkretsen og roterer en turbin og en generator.

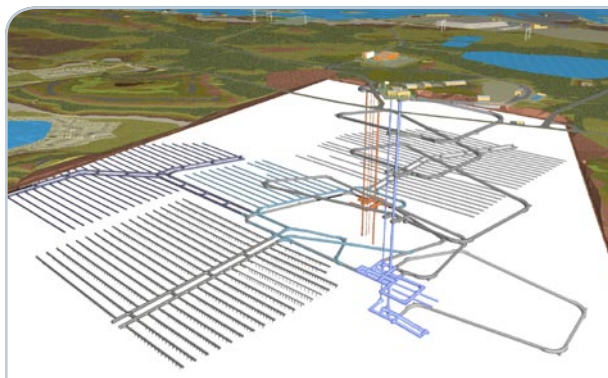
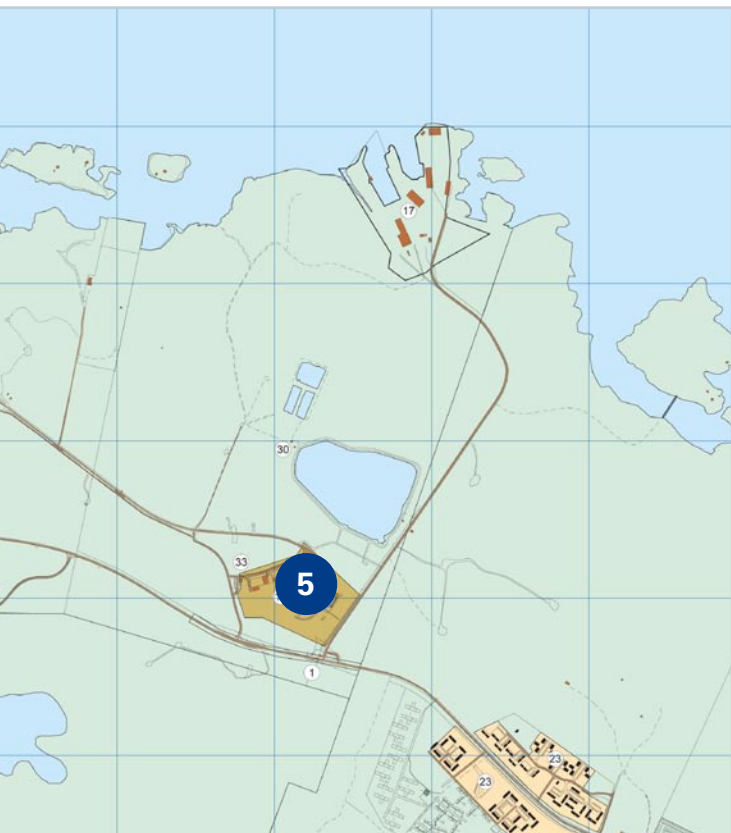
Effekten reguleres i trykkvannsreaktor hovedsakelig ved hjelp av kontrollstaver og bor som er tilsatt kjølemiddelet. Kontrollstaver brukes også til hurtig avstengning av reaktor ved driftsforstyrrelser ved å la dem falle ovenfra til reaktor ved hjelp av tyngdekraften.

Kraftverkenheten OL3 som er under utbygging og de nåværende kjernekraftverkenhetene i Loviisa er av typen trykkvannsreaktor.

1.5 Kjernekraftsikkerhet

I Finland er bruken av kjernekraft regulert i kjerneenergi-loven og -forskriften. I kjernekraftlovgivningen stilles det krav blant annet til generelle sikkerhetsprinsipper i forbindelse med bruken av kjernekraft, til konsesjonsprosedyrer for kjernekraftverk, til sikkerhetskontroll og håndtering av avfall fra kjernekraftverket.

niet for kjerneavfall (4), anleggsområdet for underjordisk forskningslokale i tilknytning til sluttdeponering (5) og besøkscenter (6). Kartet viser også alternative plasseringer av den nye kraftverkenheten.



I Finland er Strålingssikkerhetssentralen (STUK) den myndighet som overvåker sikkerheten ved finske kjernekraftverk og gir detaljerte bestemmelser og instruksjoner vedrørende sikkerheten ved bruk av kjernekraft, sikkerhets- og beredskapstiltak og kontroll av kjernemateriell. STUK er også ansvarlig for kontroll av bruken av kjernemateriell, behandling av kjerneavfall og lagring. STUKs oppgave er å overvåke alle aktiviteter fra planlegging av kraftverkene til avvikling av virksomheten. Målsettingen er å sikre sikkerheten på kjernekraftverkene, slik at ansatte eller befolkningen i nærområdene ikke utsettes for helsefarlig stråling og omgivelser eller eiendom ikke utsettes for annen fare på grunn av bruken av anleggene.

Et kjernekraftverk skal planlegges i henhold til kjerneenergilovgivning og kjernekraftverkregelverk utgitt av STUK, slik at bruken av anlegget er trygt. STUK's regelverk gjelder både sikkerheten av kjernekraftverk, kjernematerialer og kjerneavfall, samt sikkerhets- og beredskapstiltak som er forutsetninger for bruk av kjernekraftenergi. Kjernekraftverkregelverket er tilgjengelig på STUK's websider (www.stuk.fi).

I en eventuell ny kjernekraftverkenhet vil man ta hensyn til de nyeste sikkerhetskravene, og anleggsenheten har forbedret seg til alvorlige ulykker og å redusere følgene til et minimum. Reaktorsikkerhet forutsetter at tre faktorer fungerer under alle omstendigheter:

- kontroll over kjedereaksjon og effekten som den produserer
- avkjøling av brensel etter at kjedereaksjonen er avsluttet, dvs. fjerning av ettervarme
- isolasjon av radioaktive stoffer fra miljøet.

Grunnlaget for sikkerheten er flere hindre for frigjøring av radioaktive stoffer og sikkerhetstenkning i dybderetning. Prinsippet om flere hindre for frigjøring betyr at det finnes en serie kraftige og tette fysiske hindre mellom radioaktive stoffer og miljøet som hindrer at disse stoffene under ingen omstendigheter slippes ut i miljøet. Tettheten i ét enkelt hinder for frigjøring skal være tilstrekkelig for å sikre at ingen radioaktive stoffer slippes ut i miljøet. Sikkerhetstenkning i dybderetning betyr at forstyrrelser og ulykker kan forebygges, og at forstyrrelser og ulykkesituasjoner kan holdes under kontroll og at man er i stand til å redusere deres følger.

En eksplosjonsartet hendelse som følge av ukontrollert økning av effekt er ikke mulig i en lett vannsreaktor av konstruksjonsmessige årsaker. En ulykke som fører til alvorlige skader i reaktorkjernen kan kun skje dersom flerdoble sikkerhetssystemer svikter samtidig og driftspersonalet foretar mange feilaktige tiltak.

2 Virkninger av prosjektet

Hvilke miljøvirkninger har blitt utredet

Ved utredning av miljøvirkninger av en mulig utvidelse av Olkiluoto kjernekraftverk, har man først utredet omgivelsenes nåværende tilstand og deretter har man vurdert endringer påført av prosjektet og betydningen av dem; alt dette med hensyn til den totale virkningen av virksomhetene i Olkiluoto. Utredning av miljøvirkninger av den planlagte kraftverkenheten dekker anleggsenhetens hele livsløp. I YVA-redegjørelsen har man beskrevet og utredet bl.a.

- **virkning av utbygging på**
 - jordsmonn, fjell og grunnvann
 - vegetasjon, dyr og verneområder
 - sysselsetting og næringer
 - innbyggernes velvære
 - støynivåer
 - trafikk
- **virkninger ved bruk av den nye kraftverkenheten på**
 - luftkvalitet og klima
 - vassdrag, vannorganismer og fiske
 - jordsmonn, fjell og grunnvann
 - vegetasjon, dyr og verneområder
 - bruken av jord, konstruksjoner og landskap
 - mennesker og samfunn
 - energimarkedet.

I tillegg har man behandlet:

- virkninger av avfall og biprodukter og deres behandling
- trafikkenes miljøvirkninger
- virkninger av unntakstilstander og ulykkessituasjoner
- virkninger av rivning av kraftverksenhet
- virkninger av produksjon og transport av reaktorbrensel
- virkninger av tilknyttede prosjekter.

Uttalelser om utredningsprogrammet

Kontaktmyndigheten mottok 36 uttalelser og 18 synspunkter på utredningsprogrammet. I den internasjonale høringen har følgende land meldt seg på YVA-proseduren innen fristen: Sverige, Norge, Estland, Litauen og Russland, hvorav Norge og Estland ga sin uttalelse om utredningsprogrammet.

I uttalelsene som ble gitt ble programmet hovedsakelig ansett å være hensiktsmessig og svært dekkende. I uttalelsen og synspunktene tok man standpunkt blant annet til behovet for prosjektet og den samfunnsmessige betydningen, valg av alternativer som utredes, virkningenes observasjonsområder, energibesparingsdetaljer, den nye kjernekraftverkenhetens sikkerhetsspørsmål og redningstiltak, miljøvirkninger som går over landsgrensene, trafikkarrangementer, håndtering av brukt kjernebrensel, samvirkning av forskjellige prosjekter, varmebelastning av kjølevann og virkninger av den, kjølevannmodellering, muligheter for nyttebruk av kjølevannets varmebelastning, eventuelle virkninger av klimaendringer, farlige kjemikalier som brukes i kraftverket, rivning av anleggsenheter og virkninger av det, virkninger på sysselsetting og tilgjengelighet av arbeidskraft, samt miljøvirkninger av hele kjernebrenselforsyningens kjede.

Uttalelser om utredningsprogrammet som ble mottatt i forbindelse med den internasjonale høringen

Ifølge Sveriges miljømyndighet (Naturvårdsverket) var YVA-programmet i hovedsak tilstrekkelig. Også Sveriges kjernekraftsikkerhetsmyndighet (Statens Kärnkraftinspektion) anså at YVA-programmet var tilstrekkelig. Spesielt utredningsmetoden vedrørende virkninger av anleggets normale drift ble ansett å være dekkende. I uttalelser som Sveriges miljømyndighet har bestilt, vektlegges utredningen av radioaktive utslipp fra flere synsvinkler. Spesielt bør man feste oppmerksomhet til transport av radioaktive utslipp over store områder og beredskapen i den forbindelse, teknikker for å redusere utslipp og reduksjon av eventuelle skadevirkninger. I tillegg bør man utrede virkningen av utslippene på natur og videre på næringer, og eksemplene som nevnes er fisk og fiske. I uttalelsene nevnes også at samvirkninger på Østersjøen av den planlagte anleggsenheten og anleggene som er i drift, bør utredes. Det foreslås i uttalelsene at utredning av virkninger burde kompletteres med å ta hensyn til prosjektets hele livsløp samt utrede miljøvirkningene av produksjon av kjernebrensel og brukt brensel. Man har også satt fokus på mangelen på nullalternativet eller mangelfull behandling av det. Man har spesielt anmerket at alternativene til kraftproduksjon mangler.

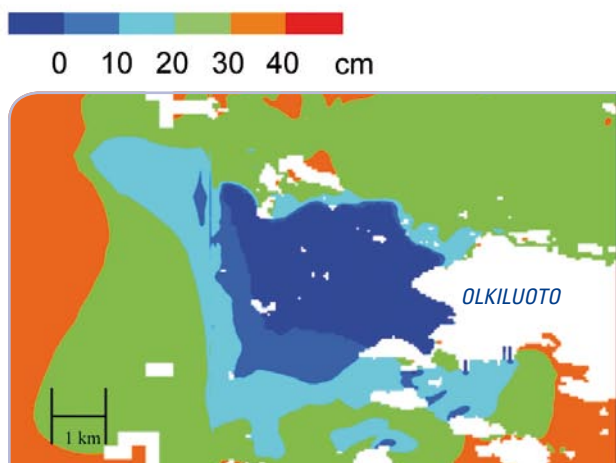
Miljødepartementet som fungerer som Norges miljømyndighet, vektlegger utredningen av reaktorsikkerhet, ulykkesituasjoner, uventede hendelser og radioaktive utslipp. Planer og oppfølgingssystemer for ulykker og avvikssituasjoner bør også beskrives. I uttalelser som Norges miljømyndighet har bestilt, vektlegges utredningen av radioaktive utslipp fra flere synsvinkler. Spesielt bør man feste oppmerksomhet til transport av radioaktive utslipp over store områder og beredskapen i den forbindelse og reduksjon av eventuelle skadevirkninger. I tillegg bør man utrede virkningen av utslippene på natur og videre på næringer. Som eksempel nevnes planter og dyr samt reinsdyrsdrift og fritidsbruk.

Miljøministeriet i Estland som fungerer som Estlands miljømyndighet, vektlegger beskrivelse fra flere synsvinkler av slike ulykkesituasjoner som har grenseoverskridende virkninger. Beskrivelsen burde presentere virkninger som forutsetter beskyttelse mot stråling, og hvordan man informerer naboland ved en eventuell ulykkesituasjon. I uttalelsene nevnes også at samvirkninger av den planlagte anleggsenheten og anleggene som er i drift, bør utredes.

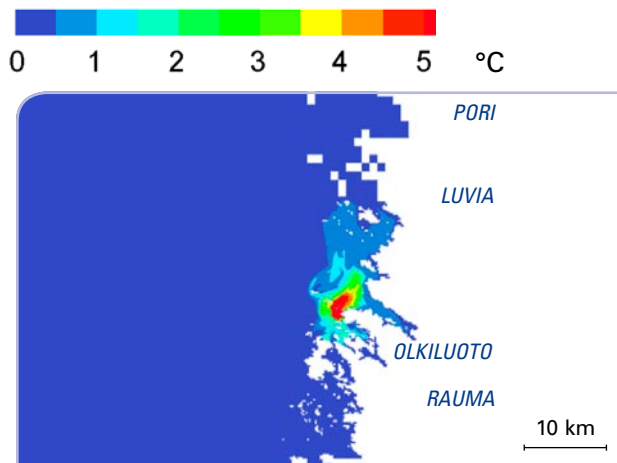
Virkninger av produksjon og transport av kjernebrensel

Produksjonsfasene ved produksjon av kjernebrensel er bryting og anrikning av råuran, konversjon, isotopanrikning og produksjon til brenselknipper. Produksjon, transport og lagring av kjernebrensel skjer i hvert enkelt land i henhold til miljø- og andre forskrifter som gjelder disse aktivitetene. TVO skaffer uran for brensel gjennom langvarige leveranseavtaler, blant annet fra leverandører i Canada, Australia og EU-området. TVO følger opp og overvåker miljøvirkninger av brenselproduksjon i de forskjellige produksjonsfasene.

Bilde 4. Eksempel på issituasjonen beregnet ved hjelp av kjølevannmodellen i nullalternativet (tre anleggsenheter i bruk), samt i brukssituasjon med fire anleggsenheter.



Bilde 5. Eksempel på temperaturstigning i overflatelag som følge av kjølevann fra fire anleggsenheter om sommeren når det blåser fra sør, beregnet ved hjelp av kjølevannmodellen.



Avfall og dets virkninger

I løpet av anleggsenhets brukstid genereres cirka 1 400–2 500 tonn av brukt kjernebrensel, avhengig av anleggsenhets effekt, belastningsfaktor, brukstid og typen av brensel som brukes. Det brukte brenselet kjøles ned og lagres først i et par års tid på kraftverkenheten i vannbassenger. Deretter lagres det i avkjølte vannbassenger på midlertidig basis i Olkiluoto kraftverks deponi for brukt brensel. Mellomlagring i deponiet for brukt brensel fortsetter i mange årtier inntil det brukte brenselet plasseres på sitt endelige deponi.

Ifølge den finske kjerneenergiloven er det forbudt å eksportere og importere kjerneavfall fra kjernekraftverk. Den som står ansvarlig for avfallshåndtering har ansvar for behandling, lagring og sluttdeponi av kjerneavfall i Finland samt for kostnader i den forbindelse. Den endelige målsettingen for kjerneavfallhåndtering er fastsatt i kjerneenergiloven og -forskriften og innebærer at avfallet skal plasseres på en permanent måte, dvs. sluttdeponeres i finsk grunnfjell.

Det lav- og mellomaktive radioaktive avfallet som produseres på den planlagte anleggsenheten samt nedrivningsavfall fra rivning av anleggsenheten sammen med deler som skal rives, plasseres i det endelige deponiet for avfall fra kraftverket. Implementering av den nye kraftverkenheten forutsetter en utvidelse av både det nåværende mellomlageret for brukt brensel samt av deponiet for kraftverkavfall.

Posiva Oy er en ekspertorganisasjon som ble etablert i 1995 og som tar hånd om sluttdeponi av brukt kjernebrensel,

undersøkelser i tilknytning til sluttdeponi og ekspertoppgaver i sitt fagområde når det gjelder kjernekraftverkenheter i Finland som eies av TVO og Fortum Power and Heat Oy. YVA-prosedyren som gjelder sluttdeponi av brukt kjernebrensel, hvor man utredet sluttdeponi for maksimum 9 000 tU, ble avsluttet i 1999. Målsettingen er å lagre brukt kjernebrensel i Olkiluotos grunnfjell i cirka 400–500 meters dybde. Sluttdeponering skal starte i 2020. Posiva Oy er beredt til å sluttdeponere kjernebrenselet også til sine eieres andre anleggsenheter som eventuelt skal bygges i Finland, og har i begynnelsen av 2008 startet forberedelser til igangsetting av en YVA-prosedyre vedrørende utvidelse av sluttdeponianlegget, slik at man kan sluttdeponere maksimalt 12 000 tU i Olkiluoto.

Basert på de utarbeidede sikkerhetsvurderinger vil behandling og sluttdeponi av radioaktivt avfall ikke påføre skader på miljøet eller mennesker.

Virkninger av kjølevann

Kjølevannet til den nye enheten hentes enten fra østsiden av opptakssted for nåværende anleggsenheter eller fra Eurajoensalmi på nordsiden av Olkiluoto. Kjølevannet ledes tilbake til havet enten til Iso Kaalonperä-viken på vestsiden av øya eller til forsiden av Tyrniemi på nordvestsiden av øya. Kjølevannet varmes opp i prosessen til cirka 11–13 °C. Kjølevannets virkning på temperaturer i utslippsområdet og på issituasjonen i forskjellige utslippsløsninger, er blitt utredet

Bilde 6. TVOs kjernekraftverksområde sett fra havet. I det øverste bildet kan man se de nåværende enhetene OL1 og OL2 samt OL3's byggeplass. Det nederste bildet er en fototilpassning som viser de nåværende enhetene OL1 og OL2, ferdigstilt OL3 og OL4 til venstre på bildet.



ved hjelp av en tredimensjonal matematisk vassdragsmodell. Modellen dekker ikke bare forsiden av Olkiluoto, men også hele Bottenhavsområdet. Bilde 4 viser et eksempel på virkningen av utslipp av kjølevann på havområdets issituasjon i nullalternativet, dvs. en situasjon hvor man bruker tre anleggsenheter, samt i en brukssituasjon med fire anleggsenheter. Det opptinte området foran utslippsområdet vil utvide seg cirka 1,5 ganger sammenlignet med situasjonen med tre anleggsenheter i drift.

Bilde 5 viser et eksempel på virkningen av utslipp av kjølevann i temperaturen i havområdets overflatelag om sommeren når det blåser fra sør. Oppvarmingen av havområdet og svekkelse av isen om vinteren vil begrense seg til havområdet foran Olkiluoto. Kjølevann vil ikke ha noen virkning utenfor Finlands territorialfarvann.

I tillegg til varmebelastning fører ikke kjølevann til opphopning av næringsstoffer eller oksygenkrevende materiale i vassdraget. Kjølevann som er varmere enn omgivelsene kan styrke den naturlige temperaturlagdelingen i havet. Lagdelingen i havet kan påvirke spesielt dypvannlagets oksygennivå og gjennom dette påvirke også annen kvalitet av dypvann. Oksygensituasjonen i havet foran Olkiluoto har nesten uten unntak vært god også nær bunnen, og situasjonen antas ikke å endre seg vesentlig på grunn av varmebelastningen. En eventuell svekkelse i temperaturlagdelingen eller utslipp av varmt vann i nærheten av kjølevannets utslippsområde, kan i en liten grad øke næringsinnholdet i overflatelag og

gjennom dette basisproduksjon, spesielt i begynnelsen av vekstperioden.

Virkninger av kjølevann på planteplanktonproduksjon opprettholdes i nærheten av utslippsområdet for kjølevann på omtrent nåværende nivå. Slike virkninger på planteplanktonproduksjonen som man ser i dag, vil kunne observeres i et større område enn tidligere. I dette området forlenges vekstperioden og i tillegg vil totalproduksjonen øke. Virkninger på planteplanktonproduksjonen som skjer midt på sommeren, anses å være ganske små, fordi tilgjengeligheten av næringsstoffer begrenser produksjonsveksten. I nærheten av utslippsområdet for kjølevann anses ikke å skje nye endringer i organismestrukturen som følge av kjølevann, men akkurat som endringer i planteplanktonproduksjonen, vil virkningene kunne ses på et større område enn tidligere.

Med OL4 vil varmebelastningen mot området øke, og området hvor man observerer endringer i vannplantelivet, utvides. I hvilken grad man vil observere endringer i vannplantelivet, vil være avhengig av andelen bunnområder som egner seg for vannplanter, i området som varmes opp. Plantelivet blir mer ensidig, og produksjonen øker i et større område enn tidligere.

Den mest betydningsfulle virkningen av kjølevannet fra den nye anleggsenheten er om vinteren når området med tint og svekket is utvider seg og begrenser fiske på isen. Kjølevannet har ingen virkning på kvaliteten på fisk.

Virkninger på landskapet og virkning av støy

Den nye kraftverkenheten skal ligge i Olkiluotos kraftverksområde og benytte seg av infrastrukturen der. Utbyggingen av den nye anleggsenheten gjør at kraftverket blir utvidet med et nytt stort bygg. Virkningen av dette nye bygget er visualisert med fototilpasninger.

Støy som forårsakes av den totale virkningen av aktivitetene i den nye anleggsenheten og i Olkiluotos eksisterende anlegg, overstiger ikke grenseverdier som Statsrådet har fastsatt vedrørende støy i det nærmeste området som blir berørt.

Virkninger på sysselsettingen

Utbyggingen av den nye kjernekraftverkenheten vil ha en stor betydning for sysselsettingen. Virkninger på økonomi og næringsliv i kommunene i regionen er positive. Prosjektet vil kreve fagfolk for bygging, forskjellige tjenester i tillegg til spesialkompetanse og spesialproduksjon både i Finland og i utlandet. Behovet for arbeidskraft vil variere i de forskjellige fasene av bygge- og monteringsarbeidet. I løpet av de to første årene vil antall arbeidere på byggeplassen variere fra et par hundre til tusen personer. Deretter vil antall arbeidere variere mellom 1 000 og 3 500 personer. Den intensive bygge- og monteringsfasen vil vare i cirka fire år. Utbyggingen av den nye kjernekraftverkenheten vil påvirke sysselsettingen i Finland med totalt cirka 22 000–28 000 årsverk. Ved planlegging av kjernekraftverkenheten, produksjon av komponenter og bygging av kraftverket vil andel utenlandsk arbeidskraft være betydelig.

Den fjerde kjernekraftverkenheten har behov for cirka 150 personer i drift, og behovet for eksterne tjenester vil øke med cirka 100 personer. Behovet for ekstern arbeidskraft for årlig vedlikehold av den fjerde anleggsenheten, er anslått til 500–1 000 personer. Fordi samme personale også kan brukes til vedlikehold av de tre andre anleggsenhetene, vil varigheten av vedlikeholdsperiodens sysselsettingsvirkning forlenges.

Virkninger av trafikk

Utbyggingen av den nye enheten vil vare i cirka 6–8 år. Under utbyggingen vil trafikken i Olkiluotoveien tredobles sammenlignet med en situasjon tilsvarende nullalternativet, hvor de nåværende enhetene, OL2-enheten og sluttdeponianlegget for brukt brensel er i drift. Spesielt i begynnelsen av utbyggingen vil andelen av tung trafikk på veien øke. I utbyggingsfasen transporteres store anleggskomponenter til Olkiluoto havn med båt.

Trafikken som den nye enheten forårsaker, vil øke mengden av trafikk til Olkiluoto etter at anlegget er ferdigstilt med cirka 25 % sammenlignet med nullalternativet. Mengden av trafikk i Olkiluoto beregnes til å være 2 000 kjøretøy pr. døgn etter ferdigstillelse av OL4-anleggsenheten. Trafikkmengden under det årlige vedlikeholdet vil være rundt 4 500 kjøretøy.

Virkninger av radioaktive utslipp

Utslipp av radioaktive stoffer fra kjernekraftverk er under kontinuerlig overvåkning. Utslippene kan skje via ventila-

sjonspipen til atmosfæren eller via kjølevannets utslippskanal til havet. Utslippene måles grundig for å sikre at de er tydelig under de fastsatte grenseverdiene. Radioaktive gasser som dannes i kjernekraftverket samles, frigjøres gradvis for å redusere radioaktivitet og filtreres. Etter filtrering kan gasser som inneholder små mengder av radioaktive stoffer, slippes ut i atmosfæren via en avtrekkspipe. De radioaktive utslippene fra Olkiluoto kjernekraftverk er betydelig under de grensene som myndighetene har fastsatt, og er maksimalt tusendeler av grenseverdiene. De radioaktive stoffene som slippes ut i atmosfæren fra kraftverket, transporteres til jordoverflaten, på planter, vassdrag og dyr, avhengig av værforhold og egenskapene til hvert enkelt stoff. I prøvene som tas fra dem, kan man blant andre radioaktive stoffer fra tid til annen observere radioaktive stoffer som stammer fra kraftverket, ved å bruke meget følsomme analysemetoder. I målinger foretatt av innbyggere i nærområdet, har man ikke kunnet observere radioaktive stoffer som stammer fra kjernekraftverket.

I overvåkning som foretas i Olkiluotos havområder kan man ved hjelp av følsomme analysemetoder observere radioaktive stoffer som stammer fra Olkiluoto kraftverk, blant annet i alger og andre vannplanter, bunndyr, sedimenterende materiale samt av og til også i fisk. Disse mengdene er mindre enn mengdene av naturlig forekomst av radioaktive stoffer.

Radioaktive utslipp under driften av det nye kjernekraftverket anses ikke å ha skadelige virkninger på miljøet fordi de er så små.

Virkninger på menneskenes helse

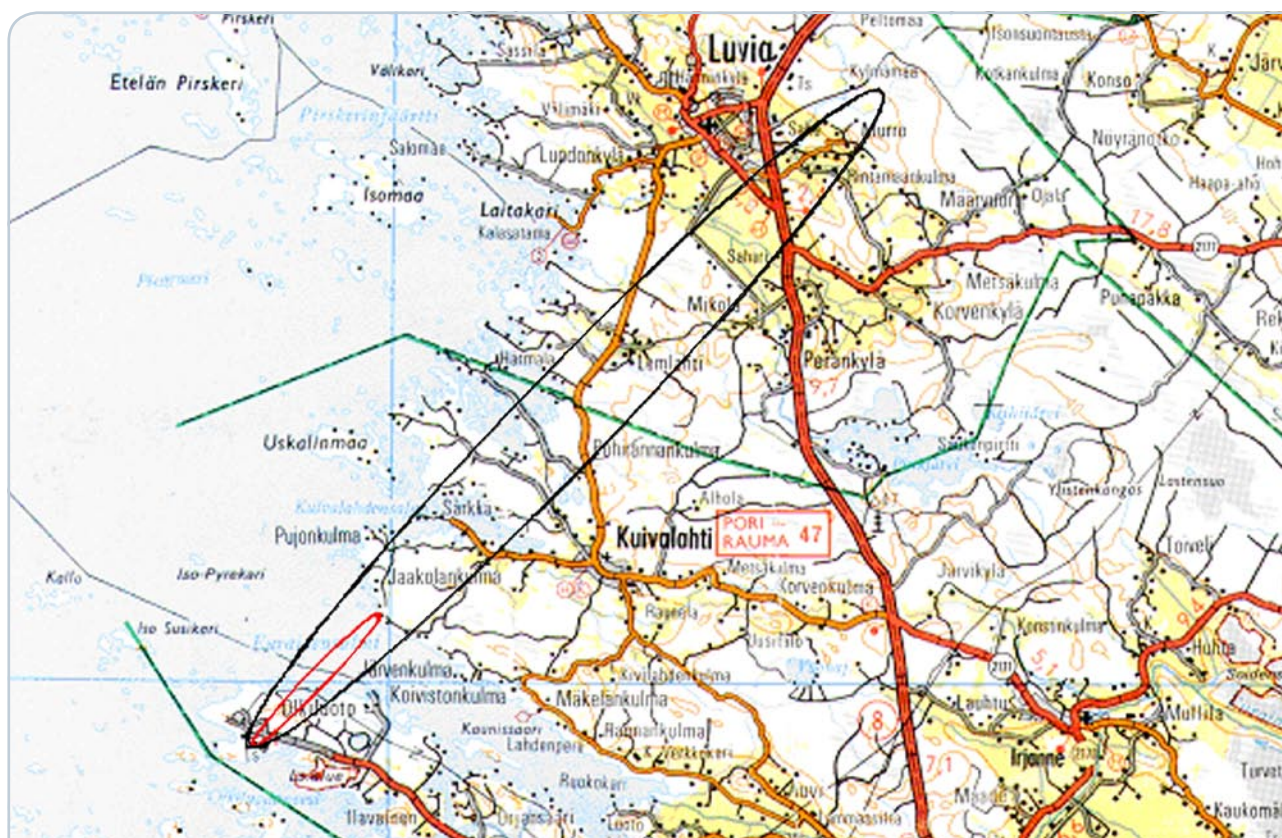
Stråledosen som resultat av utslippene fra de fire anleggsenhetene ved Olkiluoto kjernekraftverk på en person som hører til den mest eksponerte befolkningsgruppen, utgjør maksimalt 0,001 mSv pr. år. Den øvre grensen for dosen som resultat av drift av kjernekraftverket er i Finland fastsatt til 0,1 mSv. Som konklusjon kan man konstatere at stråledosen som finnes blir påført fra andre strålekilder er cirka 3,7 mSv pr. år.

Stråledosen som påføres en innbygger i nærområdet av den fjerde kjernekraftverkenheten, kommer til å være en hundredel av stråledosegrensen fastsatt for driften av kjernekraftverket, og under en tusendel av den gjennomsnittlige stråledosen som påføres finnene. Mengder av radioaktive stoffer som slippes ut til miljøet fra det fjerde kjernekraftverket i Olkiluoto, er så små at de ikke har noen betydning for menneskets helsetilstand.

Virkninger på ulykkesituasjoner

I YVA-redegjørelsen har man sett på virkninger på mennesker og miljø av radioaktivt utslipp som følge av en alvorlig reaktorulykke. Basert på vedtak i Statsråd (VNp 395/91) antas at utslipp av langvarige radioaktive stoffer som resultat av en alvorlig reaktorulykke, er 100 TBq Cs-137 og en tilsvarende andel av andre isotoper av cesium. I tillegg antas at utslippet vil inneholde et spesifisert antall radioaktive jod- og edelgassisotoper basert på ulykkesanalyser. Sannsynligheten for at ulykken som beskrives her skal hende, er mindre enn én gang pr. 100 000 år.

Bilde 7. Stråledoser som befinner seg i Olkiluotos omgivelser i løpet av det første døgnet etter eksempelulykken, uten vernetiltak og når vinden blåser fra sørvest. Den røde linjen beskriver området hvor strålene skulle være over 50 mSv og den svarte linjen beskriver området hvor dosene skulle være over 10 mSv. (Basekart © Affecto Finland Oy, Tillatelse L7302/07)



Avstand fra kraftverket (km)	Stråledosen under det første døgnet (mSv)	Dosen som akkumuleres under 50 år etter det første døgnet (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. Stråledoser påført de mest eksponerte innbyggerne i nærmiljøet, dersom ingen vernetiltak tas for å beskytte befolkningen.

Ikke engang de nærmeste innbyggerne i nærmiljøet ville bli påført umiddelbar helseskade av utslippet. Dosene som vises i tabell 2 er beregnet ved å anta at utslippet vil skjer under slike værforhold og under en slik årstid at dosene vil være mindre enn presentert her med 95 % sannsynlighet. For å kunne beregne stråledoser som påføres innbyggere i nærmiljøet av utslippet, har man brukt spesialutviklede dataprogrammer. De tar blant annet hensyn til vindretningen, hastigheten og stabilitetsklassen på tre forskjellige utslippshøyder. Som utgangsinformasjon trenger man utslippets høyde, utslippets start- og sluttidspunkt i tillegg til informasjon om værforhold

og størrelsen på det radioaktive utslippet.

Stråledosen som påføres en person som bor ti kilometer fra kraftverket, kan uten noen form for vernetiltak, i løpet av det første døgnet, være cirka femdobbel sammenlignet med den gjennomsnittlige stråledosen som påføres en finne pr. år.

Bildet 7 illustrerer også stråledoser som påføres nærmiljøet i løpet av det første døgnet; bildet viser områder på kartet hvor man skulle få en dose på mer enn 50 mSv eller mer enn 10 mSv. Som konklusjon kan man konstatere at en CT-undersøkelse av magen gir i gjennomsnitt en stråledose på 12 mSv, og at en innbyggers stråledose pr. år er 14 mSv når innluftens radonmengde er 800 Bq/m³ (det finnes cirka 19 000 boliger i Finland hvor mengden er større). Doser som blir påført kan reduseres betydelig ved hjelp av vernetiltak. Som vernetiltak kan man bruke blant annet midlertidig evakuering inntil cirka fem kilometers avstand, beskyttelse innendørs i 10 kilometers avstand, forsyning av jodtabletter til barn innenfor et par titalls kilometers avstand.

Med tanke på ulykker har man ved planleggingen av nåværende kraftverk i Olkiluoto reservert en beskyttelsesone som strekker seg cirka 5 km fra kraftverket i tillegg til et beredskapsområde som omfatter de nærliggende kommunene Eurajoki, Luvia og Rauma. Rundt anlegget ligger flere målestasjoner for stråling som umiddelbart oppdager hvor eventuelle endringer i strålenivået som påføres miljøet. I en eventuell ulykkesituasjon vil STUK informere naboland i henhold til internasjonale avtaler.

Sammenligning av alternativene

Den nye enheten er av typen kokvannsreaktoranlegg eller trykkvannsreaktoranlegg. Kravene som gjelder kjernekraft-sikkerhet er i praksis de samme for alle anleggstypene, og derfor er det uten betydning hvilken anleggstype man velger. De aktuelle anleggstypene skiller seg heller ikke fra hverandre i betydelig grad når det gjelder radioaktive utslipp.

Når det gjelder miljøvirkninger er størrelsen av den valgte anleggstypen av betydning, fordi den vil påvirke varmebelastningen i havet. Virkningen av anleggstørrelsen på radioaktive utslipp er liten. Anleggstørrelsen påvirker i en viss grad materialmengden som transporteres under bygging og drift, mengden av avfall fra anlegget, antall arbeidsfolk og trafikk som følge av deres arbeidsreiser, og prosjektets økonomiske virkninger. Anleggstørrelsen kan også påvirke antall nødvendige kraftlinjer.

Forskjellene på alternative beliggenheter er små når det gjelder miljøvirkninger, og valg av beliggenhet kan basere seg primært på annet grunnlag.

Forskjellene mellom alternative opptaks- og utslippssteder for kjølevann er små med tanke på miljøvirkninger av oppvarming av sjøvann, sammenlignet med virkninger av variasjoner i værforhold. Størrelsen på området som varmes opp, og størrelsen på sjøområdet som holder seg åpent om vinteren, er i gjennomsnitt direkte sammenlignbart med varmeeffekten i sjøen. Størrelsen og fasongen på disse områder varierer mye avhengig av værforholdet.

Som konklusjon kan man konstatere at ved utredning av miljøvirkninger kunne man ikke finne noen så negative miljøvirkninger av utbygging eller bruk av kjernekraftverket, at man ikke kunne godkjenne dem eller redusere dem til et akseptabelt nivå.

Dersom den nye kjernekraftverkenheten ikke blir bygd, antas at el-kraft blir produsert i henhold til gjennomsnittlig nordisk el-produksjonsstruktur, noe som blant annet fører til svoveldioksid-, nitrogenoksid-, kulldioksid- og partikkelutslipp.

3 Informasjon om eventuelle grenseoverskridende miljøvirkninger

Aspekter som ble presentert i uttalelsene om utredningsprogrammet i forbindelse med den internasjonale høringsrunden, har blitt tatt hensyn til og inkludert i YVA-redegjørelsen og i tillegg, når det gjelder de mest betydningsfulle virkningene, i dette sammendragdokumentet.

Sikkerhet er et sentralt prinsipp ved planleggingen av en eventuell ny kjernekraftverkenhet. Dersom man bestemmer å bygge en ny anleggsenhet, skal de aller nyeste sikkerhetskravene tas hensyn til. Vedkommende anleggsenhet er en

slik der man har forberedt seg på alvorlige ulykker og på å redusere deres følger. Eventuelle faresituasjoner analyseres allerede i planleggingsfasen og en pålitelig teknisk beskyttelse planlegges for hver enkelt faresituasjon.

Man skal også beskytte seg mot eventuelle eksterne trusler. Ved planlegging av anleggsenheten forbereder man seg blant annet på sammenstøt med et stort passasjerfly og usedvanlige værforhold. I tillegg vil man ved design ta hensyn til andre eksterne trusler i dagens situasjon, slik som klimaendringer.

I en alvorlig, men samtidig meget usannsynlig reaktorulykkesituasjon som eksemplifiseres i YVA-redegjørelsen, og som skulle føre til et radioaktivt utslipp, ville stråledosene som strekker seg utenfor Finlands grenser, være i størrelsesklassen som vist i tabell 2. Det nærmeste landet Sverige ligger på cirka 200 km's avstand fra Olkiluoto. Ifølge internasjonale anbefalinger vedrørende vernetiltak for befolkningen og begrensninger på bruk av næringsmidler, ville man ikke trenge vernetiltak eller begrensninger utenfor Finlands grenser. Hittil i prosjektet har man ikke kunnet identifisere andre virkninger som går utover Finlands grenser.

4 Tidsskjema

Dersom man bestemmer seg for å igangsette prosjektet, har man som målsetting å starte utbyggingen av den nye kjernekraftverksenheten i begynnelsen av 2010-tallet. Utbyggingstiden antas å være cirka 6–8 år.

Kontaktinformasjon

Prosjektansvarlig: Teollisuuden Voima Oyj
Postadresse: Olkiluoto, FI-27160 EURAJOKI, FINLAND
Tlf. +358 2 83 811
Kontaktperson: Olli-Pekka Luhta
E-post: olli-pekka.luhta@tvo.fi

Kontaktmyndighet: Arbeids- og næringsministeriet
Postadresse: PL 32, FI-00023 VALTIONEUVOSTO, FINLAND
Tlf. +358 10 606 000
Kontaktperson: Jorma Aurela
E-post: jorma.aurela@tem.fi

Internasjonal høring: Miljøministeriet
Postadresse: PL 35, FI-00023 VALTIONEUVOSTO, FINLAND
Tlf. +358 20 490 100
Kontaktperson: Seija Rantakallio
E-post: seija.rantakallio@ymparisto.fi

Mer informasjon kan også fåes fra:
YVA-konsulent: Pöyry Energy Oy
Postadresse: PL 93, FI-02151 ESPOO, FINLAND
Tlf. +358 10 3311
Kontaktperson: Päivi Koski
E-post: paivi.koski@poyry.com



YVA-dokumenter på nettet

YVA-program, YVA-redegjørelse og sammendrag av disse samt uttalelser om og synspunkter på YVA-programmet kan ses på Arbeids- og næringsministeriets websider (www.tem.fi).

YVA-program, YVA-redegjørelse og sammendrag av disse kan også ses på TVO's websider (www.tvof.fi).

Teollisuuden Voima Oyj
Olkiluoto
FI-27160 EURAJOKI, FINLAND
Tlf. +358 2 83 811
Faks +358 2 8381 2109
www.tvof.fi

Teollisuuden Voima Oyj
Töölönkatu 4
FI-00100 HELSINKI, FINLAND
Tlf. +358 9 61 801
Faks +358 9 6180 2570

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

Datterselskaper:

Posiva Oy
Olkiluoto
FI-27160 EURAJOKI, FINLAND
Tlf. +358 2 837 231
Faks +358 2 8372 3709
www.posiva.fi

TVO Nuclear Services Oy
Olkiluoto
FI-27160 EURAJOKI, FINLAND
Tlf. +358 2 83 811
Faks +358 2 8381 2809
www.tvons.fi