

TVO

ANSÖKAN OM DRIFTTILLSTÅND
för kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3

Övrig information

Teollisuuden Voima Oyj
Olkiluoto FI-27160, Finland
Telephone +358 2 83811
Internet www.tvo.fi

01

ANSÖKAN

5 Ansökan om drifttillstånd för kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3

02

UTREDNINGAR SOM FÖRUTSÄTTTS ENLIGT 34 § I KÄRNENERGIFÖRORDNINGEN

- 14 Bilaga 1. Handelsregisterutdrag. Separat bilaga, inte inkluderat i denna version av materialet.
- 16 Bilaga 2. Kopia av bolagsordningen och av aktieägarregistret. Separat bilaga, inte inkluderat i denna version av materialet.
- 18 Bilaga 3. Utredning om bosättning och andra funktioner samt planlägningsarrangemang på kärnanläggningens tilltänkta förlägningsplats och i dess närmaste omgivning
- 32 Bilaga 4. Utredning om arten och maximimängden av kärnämnen eller kärnavfall som ska framställas, produceras, hanteras, användas eller lagras i kärnanläggningen
- 40 Bilaga 5. Generell utredning om tekniska verksamhetsprinciper och lösningar samt andra arrangemang varmed säkerheten har tryggats
- 100 Bilaga 6. Utredning om de säkerhetsprinciper som följts samt en bedömning av hur principerna kommer att genomföras
- 174 Bilaga 7. Utredning om åtgärder i syfte att begränsa kärnanläggningens miljöbelastning
- 186 Bilaga 8. Utredning om den sakkunskap som sökanden förfogar över och om kärnanläggningens driftsorganisation
- 200 Bilaga 9. Utredning om sökandens planer och tillbudsstående metoder för ordnande av kärnavfallshantering, däri inbegripet rivning av kärnanläggningen och den slutliga förvaringen av kärnavfallet samt utredning om tidtabellen och de beräknade kostnaderna för kärnavfallshantering
- 216 Bilaga 10. Utredning om sökandens finansiella ställning, plan för hur finansieringen av kärnanläggningen ska skötas samt produktionsplan för kärnanläggningen
- 223 Bilaga 11. Sökandens bokslutshandlingar för åren 2004–2015.
- 224 Bilaga 12. Utredning om hur eventuella villkor i byggnadstillståndet har uppfyllts av sökanden

TILL STATSRADET

ANSÖKAN OM DRIFTTILLSTÅND FÖR KÄRNKRAFTVERKSENHET OLKILUOTO 3

SÖKANDE

Teollisuuden Voima Oyj (nedan ”TVO”), Helsingfors.

ANSÖKAN

Sökanden begär

- ▶ ett tillstånd avsett i 20 § i kärnenergilagen (990/1987, nedan KEL) för drift av kärnkraftverk Olkiluoto 3 som byggs i Olkiluoto i Euraåminne kommun (nedan ”Olkiluoto 3”) från början av 2018 till slutet av 2038.
- ▶ tillstånd att mellanlagra använt bränsle som uppstår vid driften av anläggningsenhet Olkiluoto 3 i det mellanlager för använt bränsle som redan är i drift i Olkiluoto (nedan ”AK-lager”) enligt drifttillståndet för detta mellanlager från början av 2018 till slutet av 2038.
- ▶ tillstånd att mellanlagra kärnavfall som uppstår vid driften av Olkiluoto 3 i mellanlagret för medelaktivt avfall (nedan ”MA-lager”) och i mellanlagret för lågaktivt avfall (nedan ”LA-lager”), enligt drifttillståndet för dessa mellanlager från början av 2018 till slutet av 2038.
- ▶ tillstånd att mellanlagra avfall som uppstår vid driften av anläggningsenheterna som är belägna på ön Olkiluoto i anläggningsenhet Olkiluoto 3 från början av 2018 till slutet av 2038.

FÖREMÅL FÖR ANSÖKAN

Ansökan gäller en vattenkyld och vattenmodererad anläggning med tryckvattenreaktor, vars nominella värmeeffekt är 4 300 MW. I kärnkraftverksenhetens reaktor värmer uranbränsle vatten i primärkretsen som cirkuleras med hjälp av pumpar. Det trycksatta vattnet alstrar ånga i separata förångare som hör till primärkretsen. Ångan cirkulerar i sekundärkretsen och driver en turbin och en generator. Anläggningens typnamn är EPR (European Pressurized water Reactor).

Ansökan omfattar lagringen av kärnbränsle och kärnavfall som ingår i verksamheten vid Olkiluoto 3. Därför gäller ansökan även rätten att inneha, producera, hantera, använda och lagra kärnavfall och kärnämnen samt övriga kärnmaterial på anläggningsplatsen enligt följande:

- ▶ Använt kärnbränsle från verksamheten vid anläggningsenhet Olkiluoto 3, högst 2 500 ton uran, i AK-lagret, varav högst 520 ton uran i anläggningsenhet Olkiluoto 3.
- ▶ Kraftverksavfall som uppstår vid verksamheten vid kärnanläggningarna på ön Olkiluoto 600 m³ i anläggningsenhet Olkiluoto 3.
- ▶ Kärnavfall som uppstår vid verksamheten vid anläggningsenhet Olkiluoto 3 i LA-lagret och MA-lagret inom ramen för de maximala gränserna för dessa enligt Strålsäkerhetscentralens godkännande, med beaktande av anläggningsenheterna Olkiluoto 1 och 2:s lagringsbehov.
- ▶ Färskt kärnbränsle som behövs i verksamheten vid Olkiluoto 3, för vars import ett tillstånd enligt KEL beviljats.
- ▶ Övriga kärnmaterial som behövs i verksamheten vid Olkiluoto 3 enligt följande: kärnmaterial som redan finns på anläggningsplatsen och andra kärnmaterial förutsatt att det för material som kräver importtillstånd har beviljats ett importtillstånd enligt KEL.

Sökanden planerar att upprätta en tidsbunden säkerhetsuppskattning för Olkiluoto 3 före slutet av 2028. Uppskattningens innehåll bestäms enligt tillämpliga internationella och nationella rekommendationer och praxis samt föreskrifter och krav som utfärdats av Strålsäkerhetscentralen.

MOTIVERING TILL ANSÖKAN

Ansökningens bakgrund, information och tidigare tillstånd

TVO begärde i sin ansökan daterad den 15.11.2000 statsrådets principbeslut avsett i KEL 11 § om att byggandet av Olkiluoto 3 är förenligt med samhällets helhetsintresse. Föremålet för ansökan var dessutom kärnanläggningarna på samma anläggningsplats med anknäring till verksamheten vid Olkiluoto 3, som behövs för lagring av färskt kärnbränsle, mellanlagring av använt kärnbränsle samt behandling, lagring och slutförvaring av låg- och medelaktivt kraftverksavfall.

Statsrådet fattade den 17.1.2002 principbeslutet som ansöktes. Riksdagen beslutade den 24.5.2002 att principbeslutet förblir i kraft sådant som det är. TVO fortsatte att förbereda projektet i enlighet med de riktlinjer som angetts i ansökan om principbeslut och i principbeslutet.

TVO ansökte med en ansökan daterad den 8.1.2004 om ett tillstånd som avses i KEL 18 § för uppförande av Olkiluoto 3 på kraftverksplatsen i Olkiluoto.

Statsrådet fattade den 17.2.2005 beslut om ansökan om att bevilja TVO ett tillstånd avsett i KEL 18 § att på ön Olkiluoto i Euraåminne kommun bygga en kärnkraftverksenhet av tryckvattentyp, vars nominella värmeeffekt är 4 300 megawatt, som är avsedd för elproduktion och som till sina generella egenskaper och grundläggande lösningar, som har med tryggandet av säkerheten att göra, motsvarar det som framlagts i ansökan om byggnadstillstånd. TVO inledde byggandet av Olkiluoto 3 på våren 2005 efter att Euraåminne kommun beviljat byggnadstillstånd (11.1.2005) och efter att byggnadstillstånd enligt KEL beviljats (17.2.2005), och lät bygga enheten enligt de planer som framlagts i ansökan om byggnadstillstånd och de detaljerade planeringsgrunder som specificerats och godkänts under byggandet. En beskrivning om hur eventuella villkor i byggnadstillståndet har uppfyllts utgör ansökningens bilaga 12.

Sökanden

Sökanden är TVO vars hemort är Helsingfors. TVO äger och bedriver Olkiluoto kärnkraftverk som ligger i Euraåminne kommun. År 2015 var andelen av den elektricitet som producerats vid kraftverkets två anläggningsenheter, Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2, cirka 17 procent av all elektricitet som användes i Finland. Andelen elektricitet som produceras vid anläggningsenhet Olkiluoto 3 kommer att vara cirka 15 procent av den elektricitet som används i Finland.

TVO äger 60 procent av Posiva Oy (nedan ”Posiva”), som har till uppgift att sköta slutförvaringen av det använda kärnbränslet från dess ägares kärnkraftverk i Finland. De återstående 40 procenten av Posiva ägs av Fortum Power and Heat Oy (nedan ”FPH”), som äger och bedriver kärnkraftverket i Lovisa. Det använda bränslet avses placeras i slutförvar i en slutförvaringsanläggning som Posiva ska bygga på ön Olkiluoto och för vars byggande statsrådet beviljade byggnadstillstånd enligt KEL 18 § den 12.11.2015. Slutförvaringen av använt kärnbränsle som uppstår vid kärnkraftverken i Olkiluoto och Lovisa avses inledas i början av 2020-talet.

Närmare information om sökanden finns i ansökningsbilagorna 1, 2, 8, 10 och 11.

Förläggingsplats

Olkiluoto 3 ligger på Olkiluoto kärnkraftverksplats, som ägs av TVO, i Euraåminne kommun.

Närmare utredningar om förläggingsplatsen ges i ansökningens bilaga 3.

Syfte

Olkiluoto 3 används för elproduktion.

Olkiluoto 3 omfattar utrymmen och anordningar som behövs för lagring av färskt kärnbränsle, för mellanlagring av använt kärnbränsle innan det flyttas till AK-lagret samt för hantering och mellanlagring av låg- och medelaktivt kraftverksavfall. Verksamheten vid Olkiluoto kraftverk omfattar dessutom AK-lagret, MA-lagret och LA-lagret, som ligger på anläggningsplatsen. Till LA-lagret räknas komponentlagret avsett för lagring och hantering av kontaminerade komponenter, för vilket Strålsäkerhetscentralen beviljat verksamhetstillstånd den 22.2.2005.

Utredningarna om arten och maximimängden av kärnämnen och kärnavfall som ska framställas, produceras, hanteras, användas eller lagras vid kärnkraftverksenheten samt planerna för ordnande av kärnavfallshanteringen presenteras i ansökningens bilagor 4 och 9.

Nominell effekt

Olkiluoto 3:s reaktor har en nominell värmeeffekt på 4 300 MW. Anläggningsenhetens nettoeffekt är cirka 1 600 MWe. Den uppskattade årliga elproduktionen är cirka 13 terawattimmar.

Drifttid

Den planerade drifttiden för Olkiluoto 3 är minst 60 år.

Som utgångspunkt för konstruktioner och anordningar som är svåra att byta ut har det använts en drifttid på minst 60 år. Som utgångspunkt för övriga konstruktioner och anordningar har det använts en drifttid på minst 30 år. Genom att förnya de sist nämnda konstruktionerna och anordningarna under driften kan man uppnå en drifttid på minst 60 år.

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BEVILJANDE AV TILLSTÅNDET (20 § I KÄRNENERGILAGEN)

Säkerhet och miljökonsekvenser

1) kärnanläggningen och driften av den uppfyller säkerhetskraven enligt denna lag och de anställdas och befolkningens säkerhet samt miljöskyddet har beaktats på behörigt sätt;

Utgångspunkten för planeringen, byggandet och driften har varit att i enlighet med kärnenergilagen åstadkomma en säker och kravenlig Olkiluoto 3, som inte medför skada för människor, miljö eller egendom. Detta har genomförts som förebyggande åtgärder i anslutning till planeringen och byggandet av anläggningsenheten, som funktioner som skyddar anläggningen vid störningar och skador samt som funktioner som begränsar följderna i samband med olyckor. Planeringsgrunderna för Olkiluoto 3 har bedömts kontinuerligt under byggandet enligt bästa kunskap. Dessutom omvärderades beredskapen inför naturfenomen och störningar i eldistributionen vid Olkiluoto 3 i sin helhet efter kärnkraftverksolyckan i Japan i mars 2011. I planeringen, byggandet och den kommande driften av Olkiluoto 3 följs kraven gällande säkerheten enligt KEL 2 a (7a–7r §). En generell utredning om tekniska verksamhetsprinciper och lösningar samt andra arrangemang varmed säkerheten har tryggats utgör ansökningens bilaga 5. Kärnkraftverksenheterna i Finland har till antal sett haft bara få händelser med betydelse för säkerheten och som stört driften av anläggningsenheterna. Inte en enda händelse har orsakat överskridning av de tillåtna stråldoserna för arbetstagare eller strålrisk för omgivningen.

Olkiluoto 3 uppfyller de i Finland gällande, internationellt sett avancerade säkerhetskraven, vars allmänna principer ingår i föreskrifter utfärdade av Strålsäkerhetscentralen och mer detaljerat i de kärnkraftverksdirektiv (YVL-direktiv), strålsäkerhetsdirektiv (ST-direktiv) och beredskapsdirektiv (VAL-direktiv) som Strålsäkerhetscentralen publicerar. Dessutom har man iakttagit principer och anvisningar som publicerats av vissa andra länder och Internationella atomenergiorganet (IAEA). Utredning om de säkerhetsprinciper som följts samt en bedömning av hur principerna kommer att genomföras utgör ansökningens bilaga 6.

I Finland är den myndighet som övervakar kärnsäkerheten inom TVO:s verksamhet Strålsäkerhetscentralen. TVO:s verksamhet har uppfyllt de av nationella myndigheter ställda kraven. TVO:s verksamhet kräver även följande av internationella avtal bland annat i kontrollen av kärnmaterial.

TVO deltar aktivt på olika internationella forum inom kärnenergiområdet. Dessutom är TVO:s verksamhet föremål för internationella jämförelser, och förbättringsförslag som dessa eventuellt ger upphov till beaktas i TVO:s verksamhet. De direkta och indirekta konsekvenser för människor, miljön och den byggda miljön som Olkiluoto 3 orsakar har bedömts i enlighet med lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning. Kontaktmyndigheten har ansett den framlagda miljökonsekvensbeskrivning vara tillräcklig och i byggnadstillståndet har man beaktat projektets miljökonsekvensbeskrivning och kontaktmyndighetens utlåtande om den. I utlåtanden som getts om miljökonsekvensbeskrivningen har framlagda synpunkter beaktats på behörigt sätt i genomförandet av projektet.

TVO har ett miljöledningssystem som uppfyller kraven enligt standard ISO 14001:2004 samt EMAS-förordningen 1221/2009. Systemet är EMAS-registrerat med koden FIN-000039. TVO:s miljöledningssystem innefattar beaktandet av miljöfrågor inom kärnkraftsproduktionens hela livscykel samt en princip om kontinuerlig förbättring av hanteringen av miljöfrågor.

En beskrivning av åtgärder för att begränsa kärnanläggningens miljöbelastning utgör ansökningens bilaga 7.

Kärnbränsleförsörjning och kärnavfallshantering

2) sökanden förfogar över tillräckliga och behöriga metoder för ordnandet av kärnavfallshanteringen, däri inbegripet den slutliga förvaringen av avfallet och nedläggningen av anläggningen;

Olkiluoto 3:s kärnbränsleförsörjning sköts pålitligt och decentraliserat från flera källor med motsvarande arrangemang som de som används vid TVO:s idriftvarande anläggningsenheter. Principen är att man använder långa avtal och säkerhetsupplagring av bränsle.

Utredning om planerna för ordnande av kärnbränsleförsörjningen utgör ansökningens bilaga 4.

I kärnbränsleförsörjningen används samma planer, metoder och avfallshanteringsanläggningar som för de nuvarande anläggningsenheterna. På anläggningsplatsen finns slutförvaringsutrymmen för låg- och medelaktivt kraftverksavfall som kan byggas ut till att även tillgodose behoven vid Olkiluoto 3. Utbyggnad behövs först flera år efter driftstart vid Olkiluoto 3.

I Finland har slutförvaringen av använt kärnbränsle utvecklats långsiktigt. Det använda bränslet avses placeras i slutförvar i en slutförvaringsanläggning som Posiva ska bygga på ön Olkiluoto. Statsrådet fattade ett principbeslut om byggandet av denna slutförvaringsanläggning 21.12.2000. Riksdagen beslutade den 18.5.2001 att principbeslutet förblir i kraft. Dessutom fattade statsrådet den 17.1.2002 ett principbeslut enligt vilket slutförvaringsanläggningen på Olkiluoto kan byggas ut så att det använda kärnbränslet som uppstår i verksamheten vid Olkiluoto 3 kan hanteras och placeras i slutförvar i anläggningen. Riksdagen beslutade den 24.5.2002 att detta principbeslut förblir i kraft. Enligt beslutet kan det byggas slutförvaringsutrymmen för högst 2 500 ton uran för Olkiluoto 3:s behov. Posiva beviljades ett byggnadstillstånd för en inkapslings- och slutförvaringsanläggning den 12.11.2015. Posiva planerar att år 2020 lämna in ansökan om drifttillstånd för att inleda slutförvaringsverksamheten.

Om nedläggningen av anläggningsenhet Olkiluoto 3 har det upprättats planer, vars huvudprinciper beskrivs i bilaga 9 till denna ansökan och närmare i den slutliga säkerhetsrapporten som lämnas till Strålsäkerhetscentralen.

En närmare utredning om Olkiluoto kärnkraftverks planer och tillbudsstående metoder för ordnande av kärnavfallshanteringen, däri inbegripet rivning av kärnanläggningen och den slutliga förvaringen av kärnavfallet samt utredning om tidtabellen och de beräknade kostnaderna för kärnavfallshanteringen, finns i bilaga 9.

Organisation och sakkunskap

3) sökanden förfogar över behövlig sakkunskap, och i synnerhet driftspersonalen vid kärnanläggningen innehar vederbörlig kompetens och anläggningen har en behörig driftorganisation;

TVO:s anställda har under byggandet av Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2 och under den trettioåriga driften av anläggningarna samt under byggandet av Olkiluoto 3 skaffat sig betydande sakkunskap om byggande och användning av kärnkraft. Kunskaperna har ökat i och med de underhålls- och utvecklingsinvesteringar som gjorts vid anläggningsenheterna, varav de viktigaste har varit moderniseringen av anläggningsenheterna 1994–1998 samt de omfattande anordningsmoderniseringarna 2010–2011 och de pågående, omfattande anläggningsförändringarna.

De nuvarande anläggningsenheterna i Olkiluoto har varit bland de främsta i världen sett till driftresultaten. Vad gäller den årliga driftgraden har Finland varit världsledande i ungefär 20 års tid. Pålitlig drift av kärnkraftverken är ett bevis på hög expertis inom området i Finland. Den höga driftgraden är också ett bevis på att det har funnits behov av TVO:s stabila elproduktion. Byggandet av Olkiluoto 3 har avsevärt ökat bolagets kunnande och det kunnande som står till bolagets förfogande om den nya generationens anläggningsenheter.

TVO har i god tid redan under byggandet inlett rekrytering, utbildning och kvalificering av driftpersonal till Olkiluoto 3 enligt de förfaranden som beskrivs i YVL-direktiven. Också den övriga personalen inom driftstödet vid Olkiluoto 3 har utbildats och, då detta krävs i YVL-direktiven, också kvalificerats för sina uppgifter. Kontinuerlig utbildning av driftspersonalen och upprätthållande av driftpersonalens behörigheter har säkerställts med utbildningsprogram.

En närmare utredning om den sakkunskap som sökanden förfogar över och om kärnanläggningens driftorganisation utgör ansökningens bilaga 8.

Ekonomiska och andra förutsättningar

4) sökanden bedöms ha ekonomiska och andra nödvändiga förutsättningar att bedriva verksamheten på ett säkert sätt och i enlighet med Finlands internationella avtalsförpliktelser;

Sökandens ekonomiska och andra nödvändiga förutsättningar att bedriva verksamheten på ett säkert sätt och i enlighet med Finlands internationella avtalsförpliktelser framgår av bilagorna 10 och 11.

Sammanfattning

Sökanden anser på basis av det ovan nämnda och de närmare utredningar som ges i ansökningsbilagorna att förutsättningarna för beviljande av drifttillståndet som avses i KEL 20 § och kraven enligt KEL 5–7 § gällande samhällets helhetsintresse och säkerheten vid Olkiluoto 3 uppfylls och det drifttillstånd som sökanden ansöker om kan beviljas.

VERKSTÄLLIGHET AV BESLUTET

Sökanden begär att statsrådet med stöd av 31 §, 2 mom. i förvaltningsprocesslagen (586/1996) vid beviljande av tillståndet beslutar att beslutet verkställs trots eventuella besvär, eftersom det allmänna intresset kräver att verkställigheten av beslutet inte uppskjuts.

Produktionsstart vid Olkiluoto 3 utan dröjsmål på grund av eventuella besvär är förenligt med det allmänna intresset. Start av Olkiluoto 3 minskar samhällsekonomiska kostnader då Finland strävar efter att uppnå sina internationella utsläppsmål. Olkiluoto 3 kommer vid starten även att förbättra leveranssäkerheten inom elförsörjningen i Finland. Eftersom färdigställandet av Olkiluoto 3 försenats avsevärt från dess ursprungliga tidsplan, orsakar ett avbrott för tillståndsbeslutets lagakraftvinnande en osäkerhet på elmarknaden och har negativa verkningar på sysselsättningssituationen i regionen genom att orsaka diskontinuitet på arbetsmarknaden.

Helsingfors, den 14.4.2016

TEOLLISUUDEN VOIMA OYJ

Jarmo Tanhua
verkställande direktör

Jouni Silvennoinen
direktör

BILAGOR

Utredningar som förutsätts enligt 34 § i kärnenergiförordningen:

1. Handelsregisterutdrag
2. Kopia av bolagsordningen och av aktieägarregistret
3. Utredning om bosättning och andra funktioner samt planläggningsarrangemang på kärnanläggningens tilltänkta förläggningsplats och i dess närmaste omgivning
4. Utredning om arten och maximimängden av kärnämnen eller kärnavfall som ska framställas, produceras, hanteras, användas eller lagras i kärnanläggningen
5. Generell utredning om tekniska verksamhetsprinciper och lösningar samt andra arrangemang varmed säkerheten har tryggats
6. Utredning om de säkerhetsprinciper som följts samt en bedömning av hur principerna kommer att genomföras
7. Utredning om åtgärder i syfte att begränsa kärnanläggningens miljöbelastning
8. Utredning om den sakkunskap som sökanden förfogar över och om kärnanläggningens driftsorganisation
9. Utredning om sökandens planer och tillbudsstående metoder för ordnande av kärnavfallshanteringen, däri inbegripet rivning av kärnanläggningen och den slutliga förvaringen av kärnavfallet samt utredning om tidtabellen och de beräknade kostnaderna för kärnavfallshanteringen
10. Utredning om sökandens finansiella ställning, plan för hur finansieringen av kärnanläggningen ska skötas samt produktionsplan för kärnanläggningen
11. Sökandens bokslutshandlingar för åren 2004–2015
12. Utredning om hur eventuella villkor i byggnadstillståndet har uppfyllts av sökanden

BILAGA 1

HANDELSREGISTERUTDRAG

Separat bilaga, inte inkluderat i denna version av materialet.

BILAGA 2

KOPIA AV

BOLAGSORDNINGEN OCH AV AKTIEÄGARREGISTRET

Separat bilaga, inte inkluderat i denna version av materialet.



BILAGA 3

UTREDNING

**OM BOSÄTTNING OCH ANDRA FUNKTIONER SAMT PLANLÄGGNINGS-
ARRANGEMANG PÅ KÄRNANLÄGGNINGENS TILLTÄNKTA FÖRLÄGGNINGSPLATS
OCH I DESS NÄRMASTE OMGIVNING**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. ALLMÄNT
2. BOSÄTTNING OCH ANDRA FUNKTIONER
3. PLANLÄGGNINGSARRANGEMANG OCH ÖVRIGA ARRANGEMANG

1. Allmänt

Förläggningsplatsen för den tredje kraftverksenheten i Olkiluoto (OL3) uppfyller de krav på områdes- och markanvändning som ställs i lagstiftningen och i Kärnsäkerhetsdirektiven (YVL). Bosättningen på Olkiluotos område är i huvudsak fritidsbosättning. De största tätorterna med fast bosättning, Euråminne och Raumo centrum, ligger cirka 15–20 kilometer från Olkiluoto.

Områdes- och markanvändningen på Olkiluotos kraftverksområde styrs för närvarande av landskapsplanen samt delgeneralplanen och detaljplanerna för Olkiluoto, vars tidsenlighet fastställdes 2014.

I och med byggandet av OL3 och under förberedelserna för att bygga en anläggning för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle bygger man i Olkiluoto kraftverksenheternas kringfunktioner. Infrastrukturen på Olkiluoto förnyas och kompletteras.

2. Bosättning och andra funktioner

2.1 Funktioner i Olkiluotos område

Olkiluoto kraftverksområde som ägs av Teollisuuden Voima Oyj (TVO) ligger i Euraåminne kommun i den västra ändan av ön Olkiluoto. I kraftverksområdet finns kraftverksenheterna Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2 som byggdes 1973–1980. Båda kraftverksenheterna har en nominell nettoeffekt om 890 MWe. OL3-kraftverksenhetens nominella nettoeffekt är cirka 1 600 MWe.

I kraftverksområdet ligger dessutom bland annat förvaltningsbyggnader, ett utbildnings- och besökscenter, lager, verkstäder, ett reservvärmeverk, ett reningsverk för råvatten, en avsaltningsanläggning, ett reningsverk för sanitetsvatten, en inkvarteringsby, en avstjälningsplats samt ett mellanlager för använt bränsle, ett mellanlager för lågaktivt kraftverksavfall och ett mellanlager för medelaktivt kraftverksavfall samt ett slutförvaringsutrymme för kraftverksavfall.

Posiva Oy bygger enligt planer en anläggning för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle i närheten av kraftverksområdet på i de mellersta delarna av Olkiluoto. Dess planläggning och andra arrangemang presenteras i Posivas ansökan om byggnadstillstånd (28.12.2012). Byggnandet av ett forskningsschakt som ska anslutas till slutförvaringsanläggningen (ONKALO) inleddes 2004. Posiva beviljades byggnadstillstånd den 12.11.2015.

Kraftverket är anslutet till det nationella elnätet med sex kraftledningar på 400 kV och två kraftledningar på 110 kV. Efter idrifttagning av OL3 finns det i normalt läge två förbindelser på 400 kV per kraftverksenhet. Olkiluotos kraftstation för 400 kV ligger på öns norra kust cirka två kilometer från kraftverket. Kraftstationen för 110 kV ligger i kraftverkets omedelbara närhet på dess norra sida.

På ön Olkiluotos norra kust finns en docka och en hamn på mark som ägs av den sökande. Till hamnen som är i allmänt bruk leder en sex meter djup fartygsled som underhålls av Trafikverket. Hamnfunktionerna sysselsätter 5–10 personer.

2.2 Bosättning i Olkiluotos omgivning

De närmaste bostadshusen ligger cirka tre kilometer från kraftverksområdet. På ön Olkiluoto och den närliggande ön Kornamaa finns färre än tio bostäder som lämpar sig för permanentboende. I byn Ilavainen öster om ön Olkiluoto finns flera bostäder avsedda för permanentboende.

Inom kärnkraftverkets skyddszon finns 303 bebyggda fritidsfastigheter, 37 obebyggda fritidsfastigheter och 70 bebyggda bostadsfastigheter. Enligt Statistikcentralens befolkningsdata fanns det i skyddszonens område sammanlagt 50 invånare den 31.12.2014, se bild 3.

På fritidshusområdet på ön Olkiluotos östra del finns Raunela gård, vars byggnadsbestånd och omgivning TVO restaurerade till att representera tiden innan kärnkraftverket byggdes i Olkiluoto.

På Olkiluoto kan det för närvarande ordnas tillfällig logi för kärnkraftverkets behov för cirka 425 personer och inkvarteringskapaciteten kan vid behov ökas inom ramen för den byggrätt som planen tillåter.

Euraåminne är en kustort vid Bottenviken som hör till Raumo ekonomiska region. Euraåminne kommun har cirka 6 000 invånare. Kommuncentret ligger längs riksväg 8 cirka femton minuter norr om Raumo centrum och cirka 35 kilometer söder om Björneborg. Olkiluotos läge i Euraåminne och i förhållande till Raumo visas på bild 2.

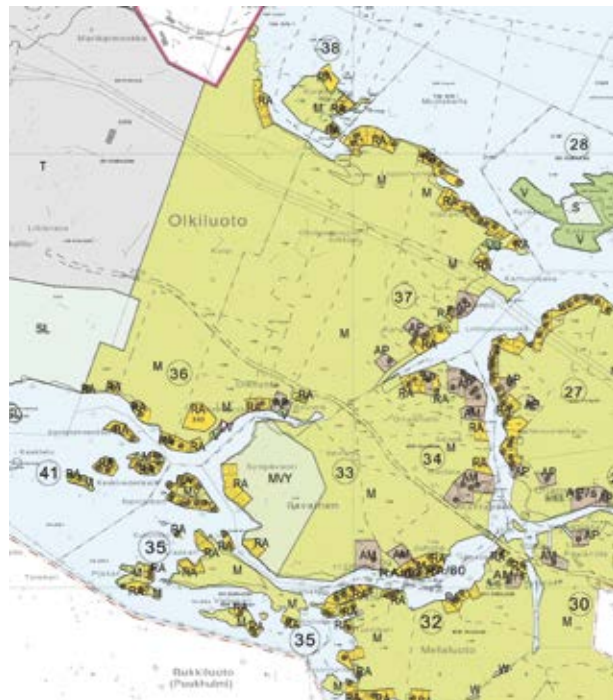


Bild 1. Fritidsbosättning enligt strandgeneralplanen på ön Olkiluotos östra sida.

Euraåminnes grannkommuner är

- Raumo (cirka 39 900 invånare)
- Eura (cirka 12 200 invånare)
- Luvia (cirka 3 300 invånare)
- Nakkila (cirka 5 700 invånare)

Raumo ekonomiska region som består av Eura, Euraåminne, Säkylä, Kjulo (fram till 31.12.2015) och Raumo har cirka 65 500 invånare. Björneborg som ligger nordost om Olkiluoto har cirka 85 000 invånare.



Bild 2. Olkiluoto ligger cirka 20 kilometer från regionens viktiga tätorter Raumo och Euraåminne.

Bosättningens fördelning kring kraftverket (på avstånden 0–20 km och 0–100 km) visas på bilderna 3 och 4. Bilderna baserar sig på Statistikcentralens material som visar befolkningssituationen den 31.12.2014.

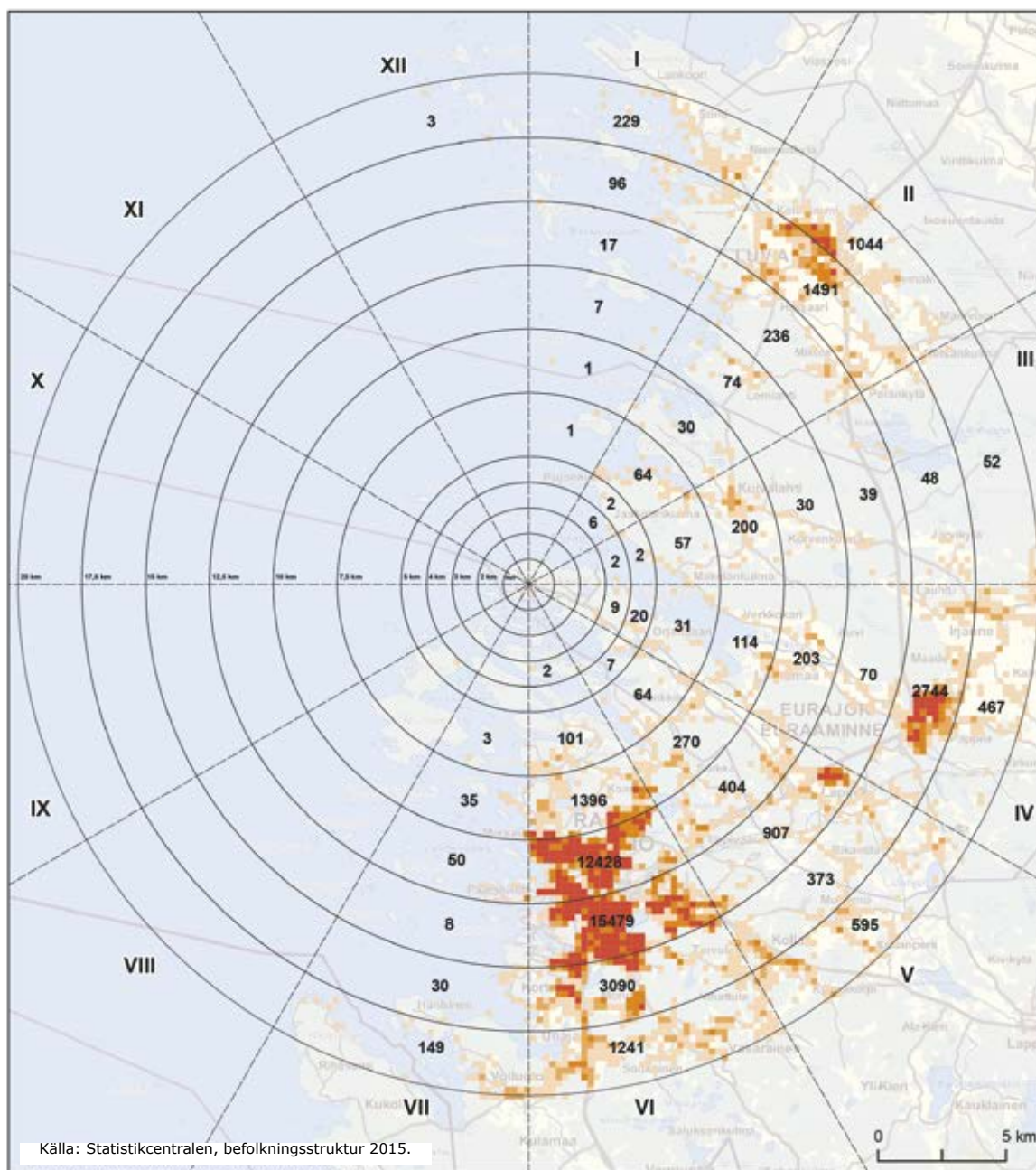
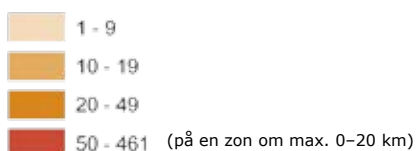


Bild 3. Befolkningen (31.12.2014) sektorsvis och i rutor om 250 x 250 m i Olkiluotos omgivning inom avståndet 0–20 km.

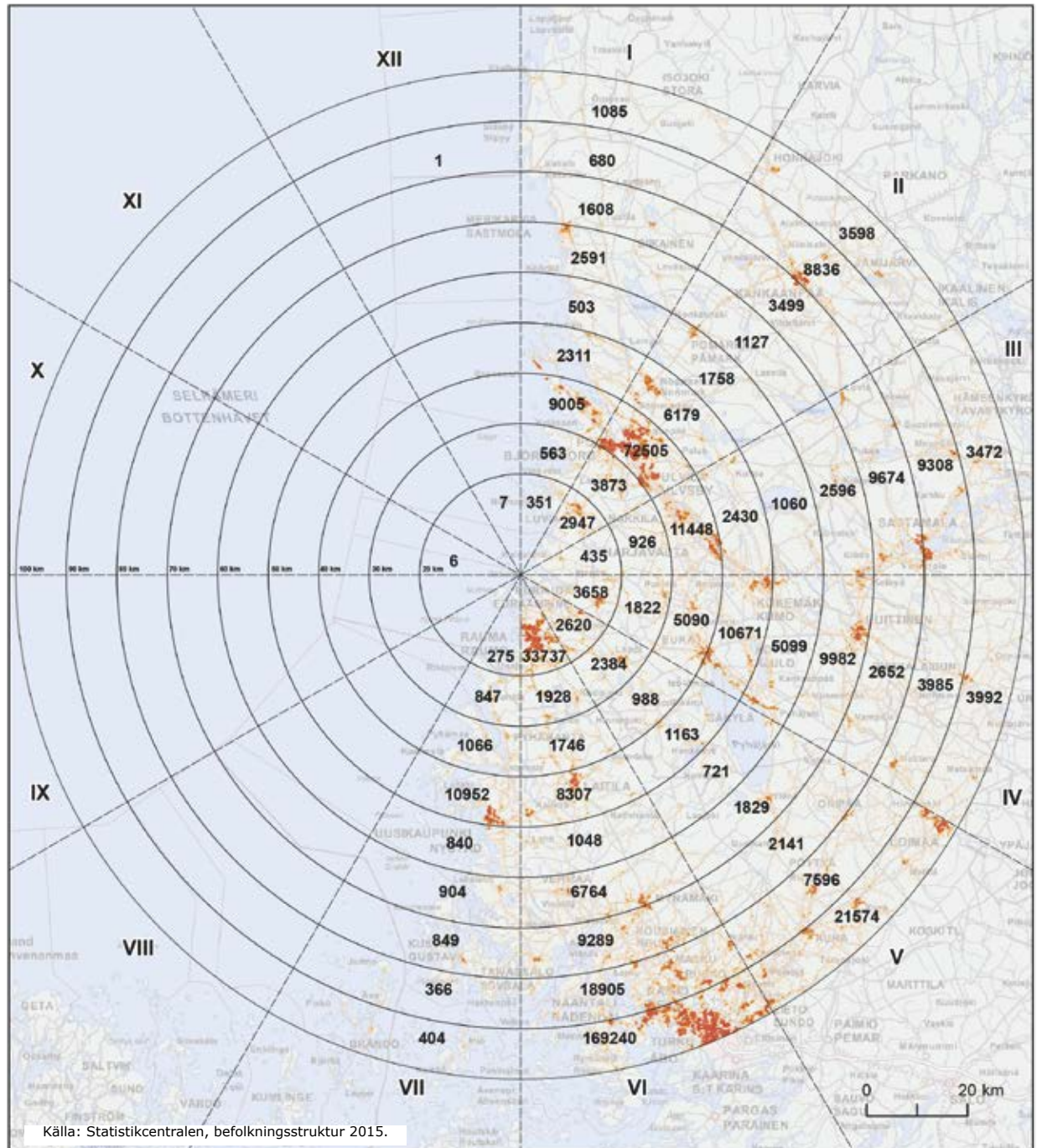
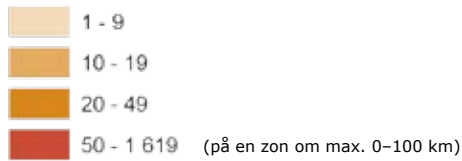


Bild 4. Befolkningen (31.12.2014) sektorsvis och i rutor om 250 x 250 m i Olkiluotos omgivning inom avståndet 0-100 km.

2.3 Andra funktioner i Olkiluoto omgivning

I närheten av kraftverksområdet i Olkiluoto bedrivs jordbruk endast i liten skala, i huvudsak småskaligt åkerbruk på ön Olkiluoto östra del. I närliggande vatten bedrivs rekreativ fiskeri.

I byarna Ilavainen och Orjasaari öster om Olkiluoto ö (inom ett avstånd om 5 km) finns endast ett fåtal funktioner och kraftverksenheter OL3 kommer att ha ringa inverkan på dem. Trafiken genom byarna till Olkiluoto har ökat under byggtiden av OL3.

I Euraåminne kommuns näringsstruktur har tjänster och förädlingsnäringen samt jord- och skogsbruket en betydande ställning. TVO är kommunens största arbetsgivare. Den sökande har cirka 730 anställda vid kärnkraftverket, utöver vilket cirka 300 personer som är anställda av underleverantörer arbetar vid Olkiluoto. Under årligt underhåll arbetar vid kraftverket vanligtvis cirka 1 500 personer utöver normalstyrkan. På byggarbetsplatsen för kraftverksenheter OL3 har det som mest arbetat 4 500 personer och efter anläggningens färdigställande kommer cirka 150–200 personer att arbeta inom drift och underhåll.

2012 fördelades Euraåminnebornas sysselsättning på olika branscher enligt följande:

- primärproduktion 5,4 %
- förädling 53,2 %
- tjänster 40,4 %.

Hälften av Euraåminneborna pendlar utanför kommunen, bland annat till Raumo och Björneborg. Personer som pendlar till Euraåminne kommer från ett mycket stort område, majoriteten är dock bosatta i Raumo.

TVO har en betydlig direkt och indirekt påverkan i Satakunta och i synnerhet i Raumoregionen. 2015 bodde 56 procent av TVO:s anställda i Olkiluoto i Raumo, 18 procent i Euraåminne, 14 procent i Björneborg och 12 procent i övriga kommuner.

De viktigaste odlingsmarkerna i Olkiluotos närområde ligger 20–40 kilometer öster om kraftverket och 25–35 kilometer nordost om kraftverket. Ungefär 10 kilometer från kraftverket ligger några trädgårdar som producerar grönsaker främst för Raumoregionen. Det närmaste mejeriet ligger i Björneborg på cirka 35 kilometers avstånd. Inom en radie på 10 kilometer från kärnkraftverket finns tre mjölkgårdar. Inom en radie på 40 kilometer från kraftverket finns flera tiotals mjölkgårdar.

Inom en radie på cirka 10 kilometer från kärnkraftverket finns tre skolor. Skolorna är lågstadieskolor och eleverna är i åldrarna 6–13 år.

3. PLANLÄGGNINGSARRANGEMANG OCH ÖVRIGA ARRANGEMANG

3.1 Allmänt

Olkiluoto har en gällande landskapsplan, strandgeneralplan, generalplan och detaljplaner där områden anvisats för byggande av kärnkraftverk. Planerna har till största delen uppdaterats till att motsvara innehållskraven enligt den nya markanvändnings- och bygglagen samt till att beakta de krav som ställs på slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle.

3.2 Detaljplan

I de gällande detaljplanerna för Olkiluoto finns det 6,55 miljoner kubikmeter byggrätt på de områden som anvisats för kärnkraftverket. Av denna återstår nästan fyra miljoner kubikmeter för det kommande kraftverksbygget. Kraftverksområdet finns på ön Olkiluotos västra ända.

För området med de nuvarande kärnkraftverksenheterna och Olkiluoto 3 finns en gällande detaljplan som fastställdes 1997 och vars tidsenlighet bedömdes 2014. Kraftverksområdet är markerat som kvartersområde för industri- och lagerbyggnader, på vilket det är tillåtet att bygga kärnkraftverk och andra anläggningar, anordningar avsedda för kraftproduktion, -distribution och -överföring samt till dessa hörande byggnader,

konstruktioner och anordningar, om detta inte har begränsats på andra sätt.

Merparten av de vattenområden som avses i detaljplanen har fastställts som vattenområde, som får användas för kraftverkens syften och i vilka man vid områdena för industri- och lagerbyggnader får bygga bryggor och andra konstruktioner samt anordningar som kraftverken behöver. I planen anvisas även de vattenområden i vilka fyllnings- och invallningsarbeten är tillåtna.

För Olkiluotos område finns dessutom planer för kvartersområden för inkvarteringsbyggnader som betjänar energiproduktionen, vilka godkändes 2005, samt stranddetaljplaner, vilka fastställts tidigare för områden öster om ön Olkiluoto.

Detaljplanen för slutförvaringsområdet

Euraåminne kommun godkände detaljplanen för slutförvaringsområdet och ändringen av detaljplanen med sitt beslut från den 28.6.2010. Enligt beslutet hävdades detaljplanen och stranddetaljplanen delvis.

I planen anvisas områden och byggrätt för slutförvarsanläggningens byggnader och konstruktioner samt för anläggningens stödfunktioner.

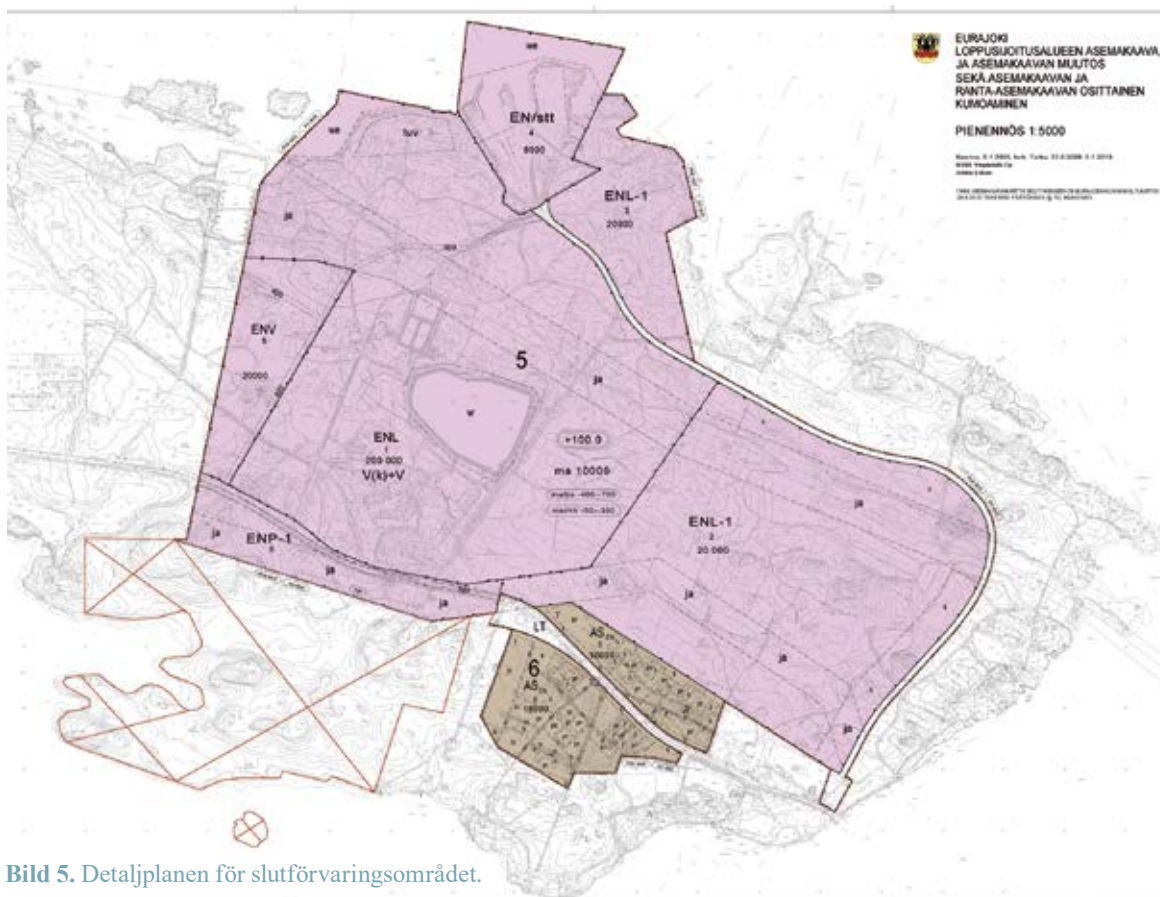


Bild 5. Detaljplanen för slutförvaringsområdet.

3.3 Detaljplaner

Arbetet för att ändra delgeneralplanen för Olkiluoto inleddes 2006 och planen vann laga kraft 2010.

Till planområdet hör Olkiluoto i Euraåminne, de små öarna på dess norra och nordvästra sida (Kornamaa, Mäntykari, Munakari och ett tjugotal mindre öar) samt vattenområdena kring dessa.

Det viktigaste målet med delgeneralplanen har varit att upprätthålla de förutsättningar som har med markanvändningen att göra på Finlands största energiproduktionsområde och att reservera områden för genomförande av slutförvaringen av använt kärnbränsle på ett sådant sätt att kraven enligt den finländska lagstiftningen och kraven gällande verksamhetens säkerhet uppfylls.

För strandområdena i Raumo gäller en delgeneralplan för de norra stränderna i Raumo som fastställdes 1999 samt dess planändring. Raumo stadsfullmäktige godkände ändringen av delgeneralplanen för de norra stränderna i Raumo 29.9.2008. Planen har vunnit laga kraft.

Till planområdet hör öarna Kuusisenmaa, Leppäkarta, Lippo och Vähä-Kaalonperä samt vattenområdena kring dem.

Euraåminne kommunfullmäktige godkände i december 2005 en ändring av strandgeneralplanen. I ändringen anvisades en inkvarteringsby till sydöstra Olkiluoto samt andra funktioner som betjänar energiproduktionen.

Strandgeneralplanen för Euraåminne och dess ändringar

Euraåminne strandgeneralplan och ändring av strandgeneralplanen. Målet med planändringen som inleddes 2010 är att se över stranddetaljplanen för Euraåminne som upprättades för mer än tio år sedan så att den motsvarar den nuvarande lagstiftningen och de nuvarande behoven.

Olkiluotos kraftverksområde (området för energiförsörjning) och Natura-området omfattas inte av ändringen av stranddetaljplanen, eftersom det för dessa finns en delgeneralplan som godkändes i maj 2008. Fritidshusområdena på Olkiluotos östra strandområden, områdena anvisade för året runt-boende samt marken bakom dessa omfattas av planändringen, eftersom bygplatserna berörs av planändringens syften.

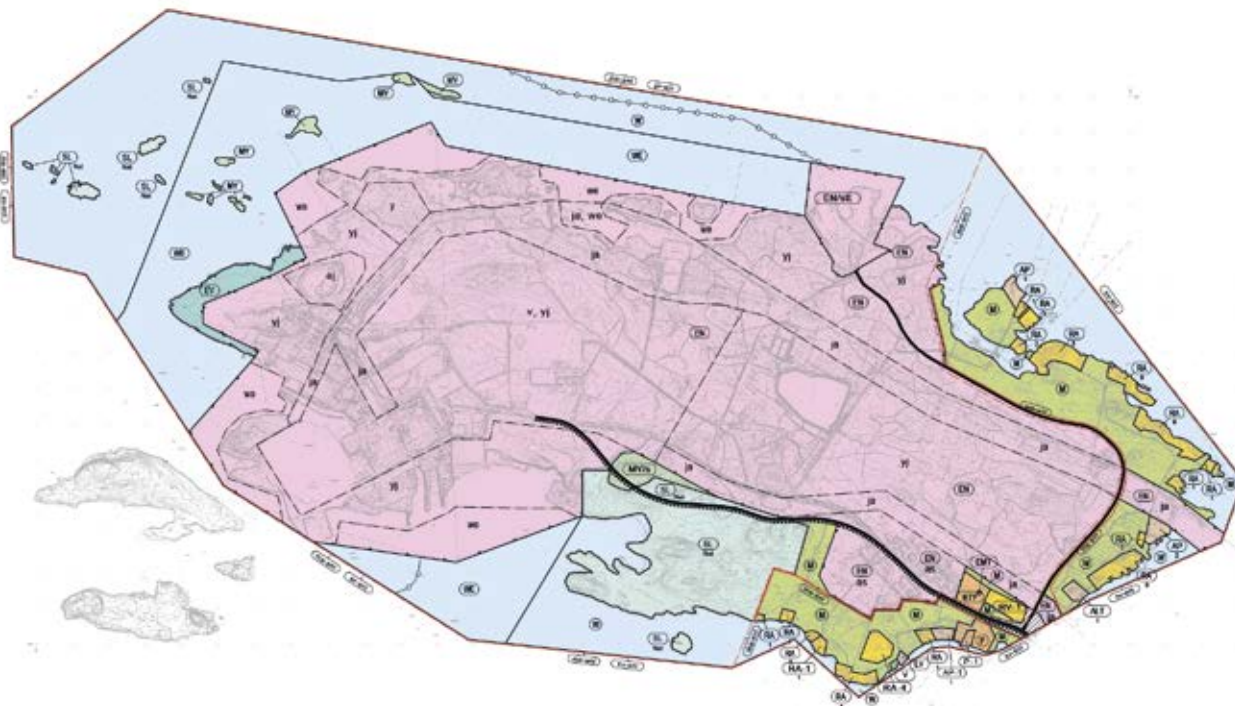


Bild 6. Delgeneralplanerna för Olkiluoto och norra Raumo.

3.4 Landskapsplan

Målen för områdesanvändningen i Satakunta landskapsplan baserar sig på de godkända riksomfattande målen för områdesanvändningen som vann laga kraft 2001. Miljöministeriet fastslog landskapsplanen för Satakunta den 30 november 2011. Satakuntaförbundet inledde upprättandet av Satakunta landskapsplan i februari 2003. Den ikraftvarande regionplanen justerades och uppdateras till en landskapsplan som motsvarar kraven enligt den nya markanvändnings- och bygglagen. Satakunta landskapsplan lämnades för miljöministeriet för fastställande den 1 mars 2010. Satakunta landskapsplan upprättades som en helhetslandskapsplan. Landskapsplanen stöder kärnkraftverksbygget på Olkiluoto.

I landskapsplanen beaktas de mål som statsmakten ställer för planläggningen av Olkiluoto samt de krav som kärnavfallshandlingen ställer. I landskapsplanen har Olkiluotos kraftverksområde definierats som område för samhällsteknisk försörjning (ET). I planen anvisas på Olkiluoto dessutom ett område för energiförsörjning (EN1), med vilket man anvisar kärnkraftverkens anläggningsområde för anläggningar, byggnader

eller konstruktioner som betjänar energiproduktionen samt för anläggningar och byggnader för slutförvaring av använt kärnbränsle. Runt anläggningsområdet har man anvisat ett målområde för utveckling av energiförsörjningen (en), på vilket det riktas utvecklingsbehov med anknytning till användningen av områdena till följd av energiförsörjningsåtgärder. Den yttersta delen runt området är en skyddszon (sv2) som avser kärnkraftverkens skyddszon. I landskapsplanen anvisas även kraftledningslinjerna, lokalvägen och farleder för båt- och fartygstrafik som utgår från området samt skyddsområdena på området.

I landskapsplanen har det framförts att man i planeringen i synnerhet bör beakta miljöskyddsfrågor och ordna hanteringen och lagringen av det radioaktiva avfallet på ett tvivelslöst säkert sätt. I området kan det dessutom, utan hinder från landskapsplanen, förutom kärnkraftverksenheter även placeras annan energiproduktion samt industri som baserar sig på energiproduktionen i området. Liiklankariområdet är enligt landskapsplanen ett naturskyddsområde.

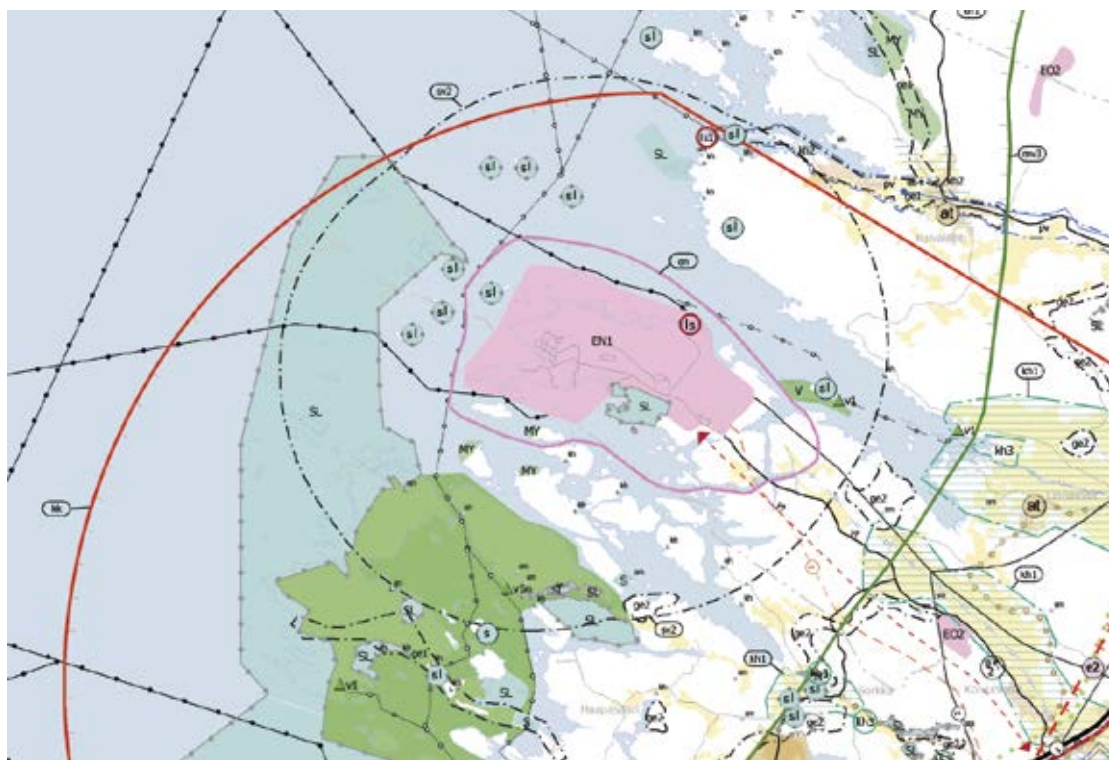


Bild 7. Utdrag ur landskapsplanen

3.5 Skyddszoner

Strålsäkerhetscentralens Kärnsäkerhetsdirektiv definierar skyddsområdena runt kärnkraftverkets anläggningsområde.

Kärnkraftverkets anläggningsområde sträcker sig med beaktande av lokala förhållanden ungefär 0,5–1 kilometer från anläggningen. I anläggningsområdet får det i huvudsak endast finnas funktioner med anknötning till kärnkraftverket. Tillståndshavaren ska ha möjlighet att bestämma om all verksamhet inom kraftverksområdet.

Skyddszonen sträcker sig cirka fem kilometer från anläggningen. Inom skyddszonen gäller begränsningar av markanvändningen.

Inom skyddszonen finns det inga objekt som betydande antal människor besöker eller vistas i, till exempel skolor, sjukhus, vårdinrättningar, butiker eller betydande arbetsplats- eller in-kvarteringsområden annat än de som har koppling till kärnkraftverket.

Inom skyddszonen ligger inga sådana samhälleligt betydande funktioner som kunde påverkas av en kärnkraftverksolycka.

Den permanenta bosättningen, semesterbosättningen och fritidsverksamheten inom kärnkraftverkets skyddszon har begränsats så att en räddningsplan för befolkningen, som möjliggör effektiv evakuering av området, kan utarbetas och verkställas för området. Särskild uppmärksamhet ska fästas vid särdragen i anläggningsplatsens näromgivning, till exempel de svårtillgängliga skärgårdsförhållandena och fritidsbosättningen samt på annan räddningsverksamhet som de exceptionella förhållandena kräver.

I markanvändnings- och bygglösningarna har antalet fasta boende och fritidsbefolkning inom skyddszonen i princip lösts så att antalet inte väsentligt ökar under byggandet och driften av kärnkraftverket jämfört med läget vid den tidpunkt då principbeslutet fattades.

Runt anläggningen har man fastställt en beredskapszon som sträcker sig ungefär 20 kilometer från anläggningen och för vilken myndigheterna ska utarbeta en detaljerad extern räddningsplan för befolkningsskyddet. Skyddszonen utgör en del av beredskapszonen.

Villkoren som ställts för skyddszonen uppfylls i Olkiluoto. Antalet permanent bosatta inom skyddsområdet utgör inget hinder för effektiva räddningsåtgärder. Verksamheter som eventuellt

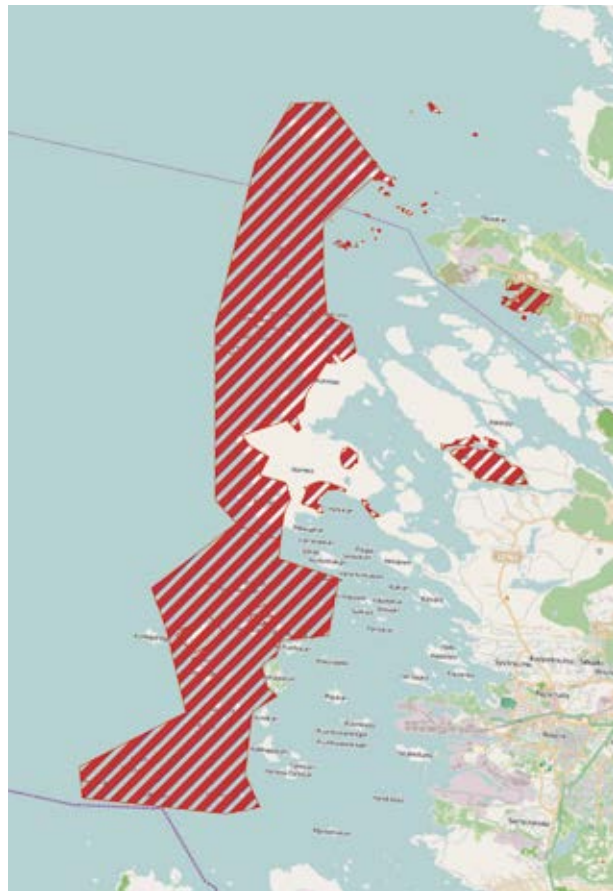


Bild 8. Natura 2000, FI 0200073.

äventyrar anläggningen har placerats tillräckligt långt bort. Begränsningar gäller för markanvändningen i närområdet. Man är förberedd att övervaka områden med förbud mot trafik och vistelse enligt inrikesministeriets förordning (709/2003) samt rörelse och transporter inom själva anläggningsområdet.

3.6 Skyddsområden, Natura-områden

I den omedelbara närheten av Olkiluoto energiförsörjningsområde ligger Natura-områden både på ön Olkiluoto och i havsområdena utanför ön. Liiklankaris skyddsområde ligger på sydstranden på öns mellersta del. Till havs finns ett Natura-område väster om Olkiluoto, på cirka två kilometers avstånd. Driften av de nuvarande kraftverksenheterna har inte orsakat betydande konsekvenser för de naturtyper som skyddas på Natura-områdena och således har uppförandet av ytterligare enheter kunnat genomföras i harmoni med omgivningens tillstånd utan att i större omfattning äventyra natur- och miljövärden. Tryggheten av förhållandena på Natura-områdena har beaktats tillräckligt väl i planeringen och uppförandet av OL3 enheten.

3.7 Bottenhavets nationalpark

Lagen om Bottenhavets nationalpark godkändes av riksdagen den 8 mars 2011 med den områdesbegränsning som föreslogs i lagförslaget. Miljöutskottet tillfogade lagen paragrafen ”Möjlighet för kärnkraftverket att leda kylvatten Trots fridlysningsbestämmelserna kan åtgärder som krävs för intag och avledning av kylvatten vid kärnkraftverket i Olkiluoto vidtas i Bottenhavets nationalpark med tillstånd av Forststyrelsen.”

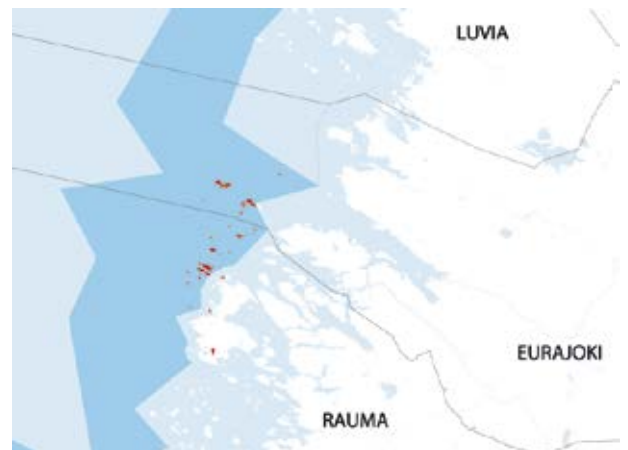


Bild 9. Bottenhavets nationalpark



BILAGA 4

UTREDNING OM

**ARTEN OCH MAXIMIMÄNGDEN AV KÄRNÄMNER ELLER KÄRNAVFALL
SOM SKA FRAMSTÄLLAS, PRODUCERAS, HANTERAS, ANVÄNDAS ELLER LAGRAS
I KÄRNANLÄGGNINGEN**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

- 1 INLEDNING
- 2 FÄRSKT BRÄNSLE
- 3 KÄRNAVFALL
 - 3.1 Använt bränsle
 - 3.2 Använda inre reaktordelar
 - 3.3 Kraftverksavfall
 - 3.4 Rivningsavfall

1. INLEDNING

I denna bilaga utreds arten och maximimängden av kärnämnen eller kärnavfall som ska framställas, produceras, hanteras, användas eller lagras vid kärnkraftverksenheten Olkiluoto 3. Också avfallshanteringen beskrivs i den mån detta behövs för att utreda avfallets art och mängder. Mängderna rivnings- och kraftverksavfall från kraftverksenheten uppskattas utifrån de uppgifter som anläggningsleverantören har gett i sin slutliga säkerhetsrapport och dess ämnesvisa rapporter. För kraftverksenheten har upprättats en första nedläggningsplan i anslutning till ansökan om drifttillstånd som kommer att lämnas i anslutning till den slutliga säkerhetsanalysrapporten. Som drifttid för kraftverksenheten Olkiluoto 3 antas 60 år.

Utöver kärnkraftverksenheter ligger på Olkiluoto kraftverksområde ett mellanlager för använt kärnbränsle (AK-lager), ett mellanlager för medelaktivt avfall (MA-lager) och ett mellanlager för lågaktivt avfall (LA-lager) samt grottan för slutförvaring av kraftverksavfall (KVA-grotta). Helheten av kärnanläggningarna på anläggningsplatsen kallas i denna bilaga för Olkiluoto kärnkraftverk eller kort kraftverk.

Med kärnämnen avses för utvinning av kärnenergi ägnade särskilda klyvbara material och atområbränslen, såsom uran, torium och plutonium. Vid kraftverksenheten Olkiluoto 3 finns dessa ämnen endast i färskt och använt kärnbränsle.

Med kärnavfall avses enligt kärnenergilagen

- a) radioaktivt avfall i form av använt kärnbränsle eller i annan form som uppkommit i samband med användning av kärnenergi eller såsom en följd därav, samt
- b) sådana ämnen, föremål och konstruktioner som blivit radioaktiva i samband med användning av kärnenergi eller till följd därav och som tagits ur bruk och på grund av den fara deras radioaktivitet innebär föranleder speciella åtgärder.

Kraftverksenhets kärnavfall delas i två huvudkategorier:

1. driftavfall som uppstår under kraftverkets drift och
2. rivningsavfall som uppstår vid rivningen.

Den första kategorin omfattar använt kärnbränsle, använda inre reaktordelar och kraftverksavfall. Den andra kategorin omfattar aktiverat rivningsavfall, kontaminerat rivningsavfall och mycket lågaktivt rivningsavfall. Använt kärnbränsle är högaktivt, det övriga avfallet medel- och lågaktivt.

2. FÄRSKT BRÄNSLE

Reaktorhärden i Olkiluoto 3 består av 241 bränsleknippen och innehåller allt som allt cirka 128 ton uran. Mängden färskt bränsle som laddas årligen beror på driftperiodernas längd: vid driftperioder på ett år byter man ut cirka en fjärdedel av bränsleknippena och vid driftperioder på två år byter man ut ungefär hälften av dem. Antalet knippen som byts ut beror på energimängden som produceras under driftperioderna och också på den största genomsnittliga utbränningen per knippe. Vid antagen driftperiod på ett år och en maximal slutbränning om 45 MWd/kgU per knippe är bränsleförbrukningen cirka 65 knippen per år med sammanlagt cirka 35 ton uran.

De 265 bränslestavarna i ett bränsleknippe innehåller 530–540 kg uran. Uranen finns inuti bränslestavarna som sintrade kutsar av urandioxid (UO₂). Uranens anrikningsgrad av ²³⁵U-isotopen varierar i olika stavar. Reaktorns initialladdning består av bränslestavar vars genomsnittliga halt av ²³⁵U varierar mellan 1,9 och 3,3 procent. Den genomsnittliga halten av ²³⁵U per knippe i nya laddningar varierar mellan 3 och 5 procent. En närmare beskrivning av bränsleknippet finns i den slutliga säkerhetsrapporten som lämnats till Strålsäkerhetscentralen.

Färskt bränsle lagras vid kraftverksenheten OL3 i ett torrlager för bränsle och i en vattenfylld bränslebassäng. Torrlagret rymmer 110 knippen, vilket motsvarar cirka 59 ton uran, alltså nästan två årliga omladdningssatser. Bassängernas lagerkapacitet för färskt bränsle beror på mängden använt bränsle i bassängerna.

Teollisuuden Voima Oyj har som mål att hålla vid varje kraftverksenhet ett lager för färskt bränsle som motsvarar omladdningsmängden för ett knappt år.

3. KÄRNAVFALL

3.1 Använt bränsle

Till följd av kärnreaktionerna har det bildats nya grundämnen och radioaktiva isotoper i de bränsleknippen som tas ut ur reaktorn. I använt bränsle har en del av uranen omvandlats till fissionsprodukter, plutonium och små mängder andra aktinider. Beroende på bränslets anrikningsgrad innehåller använt bränsle 94–96 procent uran, 3–5 procent fissionsprodukter och plutonium samt sammanlagt cirka 1 procent andra aktinider.

På grund av sin radioaktivitet alstrar använt bränsle värme vid uttagning ur reaktorn. Bränslets aktivitet och värmeproduktion beror på utbränningen. Aktiviteten och värmeproduktionen av använt bränsle minskar efter uttagning ur reaktorn. I tabellen nedan anges aktiviteten och värmeproduktionen vid olika kylningstider, där bränslets utbränning är 45 MWd/kgU och halten av uran ²³⁵U i färskt bränsle 4,0 procent.

Kylningstid	Aktivitet	Värmeproduktion
0 år	7350 TBq/kgU	2030 W/kgU
1 år	103 TBq/kgU	13 W/kgU
10 år	20 TBq/kgU	1,7 W/kgU
100 år	2 TBq/kgU	0,4 W/kgU
1 000 år	0,09 TBq/kgU	0,07 W/kgU
10 000 år	0,02 TBq/kgU	0,02 W/kgU
100 000 år	0,003 TBq/kgU	0,001 W/kgU
1 000 000 år	0,001 TBq/kgU	0,0005 W/kgU

Använda bränsleknippen förvaras i vattenbassänger. Till en början sker lagring i kraftverksenhetsens bränslebassäng, varifrån bränsleknippena efter några års kylning flyttas i transportbehållare till bassänger i mellanlagret för använt kärnbränsle (AK-lager). Från AK-lagret transporteras det använda kärnbränslet efter tiotal års kylning till Posiva Oy:s slutförvarsanläggning för slutförvaring.

Den sammanlagda kapaciteten av bränslebassängerna vid kraftverksenhetsen Olkiluoto 3 är 954 knippen (477 knippen per bassäng). För att kravet om evakuering av bassängerna och reaktorn enligt de säkerhetstekniska driftsvillkoren (STDV) ska uppfyllas, kan det i bassängerna endast förvaras den mängd bränsle som får plats i lagerplatserna i en bassäng. Då blir maximimängden använt bränsle vid en tidpunkt 718 knippen (bassänger 477, härd 241), vilket motsvarar cirka 382 ton uran.

Som total mängd använt bränsle från kraftverksenhetsens 60 driftår har man uppskattat 4 069 bränsleknippen, vilket motsvarar cirka 2 165 ton uran.

3.2 Använda inre reaktordelar

Med använda inre reaktordelar avses kasserade styrestavar som uppstår under driften samt härdinstrument och andra reaktordelar från reaktortryckkärlet som aktiverats av neutronstrålning med undantag av använda bränsleknippen eller delar av knippen. Till använda inre reaktordelar räknas även motsvarande delar som fortfarande är kvar i reaktorn när driften avslutas.

Under kraftverksenhetsens 60 driftår uppskattas mängden använda inre reaktordelar vara cirka 310 ton, styrestavarna undantaget. Enligt den slutliga säkerhetsrapporten för kraftverksenhetsen Olkiluoto 3 är deras opackade volym uppskattningsvis 120 m³ och packade volym 500 m³. Enligt nedläggningsplanen ska använda inre reaktordelar till stora delar placeras i slutförvar förpackade inuti reaktortryckkärlet som ska placeras i slutförvar, varvid den angivna volymen kommer att vara mindre. Aktiviteten hos använda inre reaktordelar bildar en betydlig del av aktiviteten hos allt nedläggningsavfall. Störst är aktiviteten hos den tunga reflektorn runt reaktorhärden, vars totala aktivitet uppskattas till 6,6·10¹⁷ Bq. Aktiviteten hos andra inre reaktordelar som aktiverats är minst en storleksklass mindre.

3.3 Kraftverksavfall

Vad gäller radioaktivitet kan kraftverksavfallet delas in i lågaktivt och medelaktivt avfall. I Olkiluoto placeras lågaktivt avfall i slutförvar i silon för lågaktivt avfall i KVA-grottan (LA-silo) och medelaktivt avfall på motsvarande sätt i en silo för medelaktivt avfall (MA-silo). I framtiden byggs KVA-grottan ut efter behov enligt tillståndsvillkoren för den.

Kraftverksavfallet består i huvudsak av blandat förpacknings-, ställnings-, skyddsutrustnings-, isolerings- och rengöringsmaterial som uppstår vid underhåll och reparationer. Till gruppen räknas också kontaminerat metallskrot och andra kontaminerade komponenter såsom olika filter.

En betydlig del av kraftverksavfallet är så lågaktivt att det kan befrias från strålningsövervakning och transporteras till en avstjälpningsplats utanför det övervakade området på Olkiluotos kraftverksområde eller lämnas för återvinning. Efter lagring och dekontaminering för att sänka aktiviteten kan den största delen av metallskrotet inom sin tid befrias från strålningsövervakning.

Den komprimerbara delen av torrt, lågaktivt kraftverksavfall förpackas som sådant eller styckas och förpackas i 200 liters

ståltunnor som vidare kan komprimeras till hälften av sin ursprungliga volym. Kontaminerat metallskrot kommer att vid behov styckas, komprimeras och förpackas i slutförvaringsförpackningar. Torrt avfall lagras till en början i kraftverksenhetsens avfallslager eller också flyttas det enligt aktiviteten antingen till mellanlagret för lågaktivt avfall (LA-lager) eller till mellanlagret för medelaktivt avfall (MA-lager). Efter bestämmande av aktiviteten transporteras avfallet till KVA-grottan för slutförvaring.

Avfall som ursprungligen är vått antingen solidifieras eller torkas. Sådant avfall är jonbytarhartser, avdunstningsrester av kontaminerat vatten, slam och lösningsmedel. En del av dem är lågaktiva, en del medelaktiva. Spillojor är lågaktiva och de kan befrias från strålningsövervakning och lämnas för återvinning.

Jonbytarhartser antingen torkas i tunnor (in-drum drying-metod) eller solidifieras i betong eller bitumen. Avdunstningsrester av kontaminerat vatten, slam och lösningsmedel torkas i tunnor eller solidifieras i betong eller andra solidifieringsämnen. Val och användning av dessa baserar sig på erfarenheterna från driften av de nuvarande kraftverksenheter. Efter behandling och bestämmande av aktivitet förvaras förpackningarna i kraftverksenhetsens avfallslager innan transport till andra avfallslager inom kraftverksområdet för eventuell tilläggsbehandling eller fortsatt lagring eller till KVA-grottan för slutförvaring. Behandlings- och förpackningsmetoden har stor inverkan på avfallets slutförvaringsvolym. Användningen av de ovan beskrivna metoderna optimeras utifrån de erfarenheter som fås vid driften av kraftverksenheter.

Mängden kraftverksavfall jämte förpackningar från kraftverksenheter Olkiluoto 3 uppskattas till 50–100 m³ per år. Den årliga avfallsmängden varierar beroende på hurdana underhålls-, reparations- och ändringsarbeten som görs. Den totala mängden kraftverksavfall från anläggningens drifttid på 60 år uppskattas till 3 000–6 000 m³. Dessa siffror kan jämföras med avfallsmängden från de två idriftvarande kraftverksenheter i Olkiluoto. 1993–2002 varierade förpackningsvolymen för kraftverksavfall mellan 73 och 174 m³ per år och var i genomsnitt 122 m³. I slutet av 2014 var mängden avfall som placerats i KVA-grottans LA-silo 3 998 m³ och mängden avfall som placerats för slutförvar i MA-silon 1 900 m³.

Olkiluoto 3-kraftverksenhetsens totala lagringskapacitet för kraftverksavfall är cirka 560 m³. För obehandlat avfall finns cirka 135 m³ lagringsutrymme för flytande kraftverksavfall (lösningsmedelskoncentrat, slam, oljor och hartser) och för

fast kraftverksavfall (brännbart, komprimerbart, obrännbart och okomprimerat avfall samt patronfilter) finns cirka 264 m³ lagringsutrymme. Vid OL3 kan det lagras 122 m³ behandlat kraftverksavfall i tunnlageret för lågaktivt avfall respektive 34 m³ i tunnlageret för medelaktivt avfall.

Lagring sker i viss omfattning även i utrymmena för avfallsbehandling. I kraftverksenheter finns dessutom flera andra utrymmen där man kan lagra kraftverksavfall under underhålls- och reparationsarbeten samt komponenter som byts ut för en längre tid. I ansökan om drifttillstånd ansöker man om tillstånd att lagra ovan nämnda mängd kraftverksavfall som högst uppgår till 600 m³ vid kraftverksenheter OL3.

Utöver kraftverksenheter OL3 har TVO lagringsutrymme för låg- och medelaktivt avfall inom kraftverksområdet. I ansökan om drifttillstånd ansöker man om tillstånd att använda LA- och MA-lagren för lagring av kraftverksavfall som uppstår vid driften av Olkiluoto 3-kraftverksenheter.

De radioaktiva ämnena i kraftverksavfallet är i huvudsak aktiveringsprodukter som uppstått på grund av neutronstrålning. Till följd av bränsleläckage kan även fissionsprodukter och små mängder aktinider hamna i avfallet.

I KVA-grottans slutliga säkerhetsrapport beaktas även avfallet från kraftverksenheter Olkiluoto 3. År 2080, då silon planeras stängas, är avfallets totalaktivitet i LA-silon högst 2 TBq. Motsvarande uppskattning av totalaktiviteten i MA-silon är cirka 400 TBq.

TVO ansökte 2011 om ändring av tillståndsvillkoren för KVA-grottans gällande drifttillstånd och 2012 gav statsrådet ett positivt beslut. Enligt de nya tillståndsvillkoren får tillståndshavaren placera i KVA-grottan, på ett sätt som avses vara permanent, låg- och medelaktivt kärnavfall som kommer från kraftverksenheter Olkiluoto 1, Olkiluoto 2 eller Olkiluoto 3, avfall från dessa eller från driften av KVA-grottan. Dessutom får man i KVA-grottan placera radioaktivt avfall som innehåller av Strålsäkerhetscentralen i en sådan omfattning som inte är menlig för slutförvaringen av låg- och medelaktivt kärnavfall. Kärnavfall får placeras i slutförvar så att det finns sammanlagt högst 1 100 TBq radioaktiva ämnen i KVA-grottans silo för medelaktivt avfall, MA-silon, och i silon för lågaktivt avfall, LA-silon. Strålsäkerhetscentralen kan med stöd av 55 § i kärnenergilagen ställa nuklidspecifika övre gränser för silorna. Inom ramen för de ovan nämnda gränserna kan tillståndshavaren placera i slutförvar i KVA-grottan också små mängder andra

radioaktiva ämnen som härrör från kärnkraftverket i Olkiluoto. I KVA-grottan får inget kärnbränsle lagras eller placeras i slutförvar. Under drifttillståndets giltighetstid ska slutförvaringen genomföras fram till slutet av stängningsfasen i enlighet med 33 § i kärnenergilagen, eller om slutförvaringsverksamheten fortgår, ska man ansöka om ett nytt drifttillstånd.

3.4 Rivningsavfall

Nedläggningen av kraftverksenhet Olkiluoto 3 beskrivs i bilaga 9 till denna ansökan och i planen för nedläggning av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 som kommer att lämnas till Strålsäkerhetscentralens med drifttillståndsdokumentationen som en del av den slutliga säkerhetsanalysrapporten. I slutförvaringens säkerhetsbevisning för långtidssäkerhet beaktades slutförvaringen av nedläggningsavfall i enlighet med de avfallsmängder och aktiviteter som anläggningssleverantören angett. Aktiviteten beaktades dubbelt, varvid man även påvisade att slutförvaring av en eventuell fjärde kraftverksenhet är möjlig.

Rivningsavfallet från nedläggning av kraftverksenhet Olkiluoto 3 består av aktiverat och kontaminerat metall- och betongavfall samt övrigt avfall. En del av rivningsavfallet är mycket lågaktivt. Över 99 procent av aktiviteten hos rivningsavfallet finns i reaktortryckkärlens aktiverade inre delar. Merparten av rivningsavfallets volym upptas i sin tur av kontaminerat rivningsavfall (rör, ventiler, pumpar, värmväxlare m.m.) och mycket lågaktivt rivningsavfall såsom det yttersta lagret på det biologiska skyddet av betong.

Aktiverat rivningsavfall är främst reaktortryckkärlet med sina inre delar och värmeisoleringskivor samt det innersta lagret på det biologiska skyddet. Av reaktortryckkärlet aktiveras neutronstrålningen den del som är närmast reaktorhärden. Mest aktiveras reaktortryckkärlets inre delar. De viktigaste komponenterna som aktiveras och deras massor samt volymer är följande:

- tryckkärl	520 t, 312 m ³
- tung reflektor	94,3 t, -*
- härdens stödkorg	56,7 t, 148 m ³
- härdens nedre stödplatta	24,3 t, 6 m ³
- härdens övre stödplatta	4 t, 0,9 m ³
- tryckkärlets beläggning	3,8 t, -*
- biologiskt skydd	1 050 t, 450 m ³ .

*) Volymen ingår i tryckkärlets volym

Utgångspunkten för TVO:s nedläggningsplan är att tryckkärlet kan placeras i slutförvar i ett stycke, så att de ovan nämnda komponenterna från reaktorns inre är förpackade inuti tryckkärlet.

Av det biologiska skyddet av armerad betong som omger tryckkärlet aktiveras främst de delar av det inre lagret som ligger nära reaktorn. Det yttre lagret i sin tur klassificeras som mycket lågaktivt avfall. Det biologiska skyddet producerar cirka 1 050 ton avfall från kraftverksenheten, vars oförpackade volym är 450 m³.

Kontaminerat rivningsavfall är i huvudsak avfall som uppstår vid rivning av processystemen: rör, pumpar, ventiler, värmväxlare med mera. Avfallets aktivitet beror i hög grad på det aktuella systemets uppgift och funktion. Mängden kontaminerat rivningsavfall från kraftverksenheten har uppskattats till cirka 7 500 m³. Av uppskattningen består den största delen av förångare, vars antal uppskattats till åtta. TVO:s mål är emellertid att anläggningens fyra förångare inte kommer att bytas ut, varvid den angivna volymen minskar med cirka 2 000 m³.

Kärnbränsleelementens delar (bl.a. styrvastav) placeras i slutförvar med det använda bränslet och hör således inte till nedläggningsavfallet.

Av de ovan angivna siffrorna fås som volym för rivningsavfallet från kraftverksenheten sammanlagt cirka 5 000 ton och som oförpackad volym cirka 8 500 m³.

Rivningsavfallets totalaktivitet har uppskattats till 7x10¹⁷ Bq. Då har man antagit att nedläggningen inleds direkt efter att kraftverksenhetens drift har upphört. Den största delen av aktiviteten består av den relativt kortlivade isotopen ⁵⁵Fe, vars halveringstid är 2,7 år. ⁵⁵Fe har ingen betydelse till exempel med tanke på slutförvaringens långtidssäkerhet.

Till följd av driften av kraftverksenhet Olkiluoto 3 kommer det att uppstå små mängder rivningsavfall från de övriga kärnanläggningarna på Olkiluoto. Använt kärnbränsle från kraftverksenhet Olkiluoto 3 kommer att lagras i AK-lagret och kraftverksavfall kommer att lagras i MA-lagret. Mängden aktivt avfall från dessa och dess aktivitet kommer att vara liten jämfört med rivningen av kraftverksenhet Olkiluoto 3.



BILAGA 5

GENERELL UTREDNING OM

**TEKNISKA VERKSAMHETSPRINCIPER OCH LÖSNINGAR SAMT ANDRA
ARRANGEMANG VARMED SÄKERHETEN HAR TRYGGATS**

INNEHÅLL

TVO – en föregångare i branschen

Olkiluoto 3

Anläggningsenhet med många byggnader

PRIMÄRKRETS

Reaktortryckkärl och dess inre delar

Reaktorhård och bränsle

Reaktorns drift och effektregering

Huvudcirkulationssystemet

SEKUNDÄRKRETS 31

Turbiner och generator

Kondensor

HAVSVATTENKRETS

KÄRNSÄKERHET

VATTENKEMI OCH VOLYMREGLERSYSTEM

AUTOMATIONSSYSTEM

ELSYSTEM

AVFALLSHANTERINGSSYSTEM

UTBILDNINGSSIMULATOR

Tekniska data

TVO – EN FÖREGÅNGARE I BRANSCHEN

Teollisuuden Voima Oyj (TVO) är ett aktiebolag som grundades 1969 och som producerar el för sina ägare till självkostnadspris. TVO bygger, äger och driver Olkiluoto kärnkraftverk.

Produktionen vid Olkiluoto kärnkraftverksenheter Olkiluoto 1 (OL1) och Olkiluoto 2 (OL2) täcker ungefär en sjättedel av elförbrukningen i Finland. Av denna el går cirka hälften till industrin och hälften till hushåll, servicesektorn och jordbruket.

Bland annat i och med behovet att öka självförsörjandegraden inom elproduktionen och behovet av extra kapacitet inom elproduktionen ska TVO låta bygga en tredje kärnkraftverksenhet på Olkiluoto, Olkiluoto 3 (OL3). OL3 har en eleffekt om cirka 1 600 MWe och anläggningsenheten kommer näst intill att fördubbla TVO:s elproduktionskapacitet i Olkiluoto.

Gediget kunnande inom kärnkraftsområdet

TVO har cirka 730 anställda, varav en stor del skaffat sig en flera årtionden lång, gedigen erfarenhet av driften och underhållet av ett kärnkraftverk. Detta kunnande utnyttjas och utvecklas även vid byggandet av OL3.

TVO har under hela sin verksamhet utbildat sin personal och utvecklat personalens kunnande inom kärnbranschen. Sakkunskaperna upprätthålls bland annat genom att delta i internationella forskningsprojekt. Också effektöknings- och moderniseringsprojekten vid de idriftvarande enheterna i Olkiluoto samt andra utvecklings- och byggprojekt utvecklar kunnandet. Moderniseringsprojekten som genomförts under loppet av åren har förbättrat säkerheten, produktionsförmågan och produktionsekonomin vid Olkiluoto kraftverk.

Toppkompetens i internationella jämförelser

TVO:s gedigna kunnande inom kärnkraft kristalliseras i Olkiluoto anläggningsenheters höga driftfaktorer. Sedan 1990-talet har dessa varierat mellan 93 och 98 procent.

Siffrorna har redan länge varit på topp i internationella jämförelser.

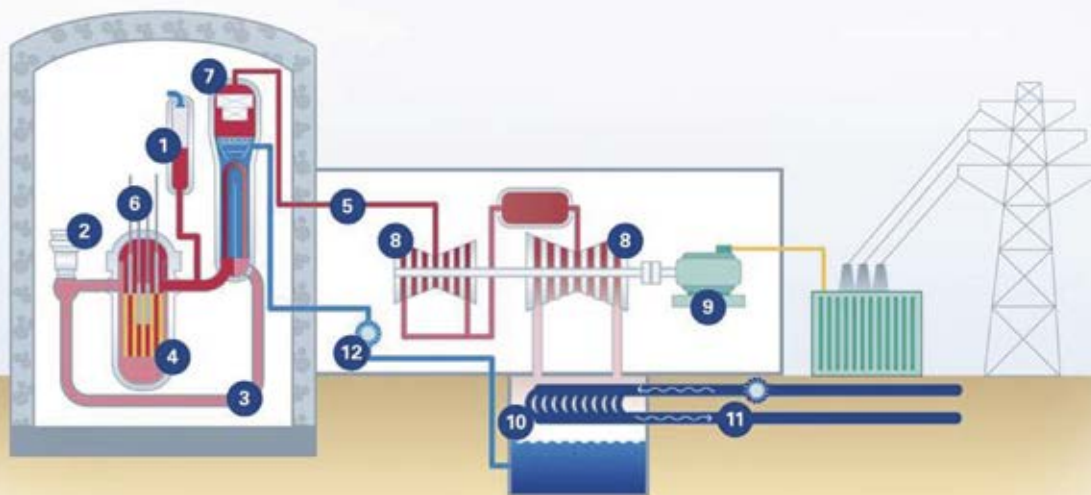
De höga driftfaktorerna vittnar bland annat om anläggningsenheternas pålitliga funktion. Resultaten som uppnåtts har åstadkommit med noggrann, föregripande planering av det årliga underhållet och ändringsarbeten.

Likaså har man uppnått goda resultat i fråga om personalens stråldoser, som har varit låga vid Olkiluoto kraftverk – även internationellt sett.

TVO:s verksamhetsätt

Som kärnkraftsbolag har TVO förbundit sig till en högklassig säkerhetskultur som är grunden för all verksamhet. Enligt principerna för detta hanteras varje fråga i enlighet med sin betydelse för säkerheten och i verksamheten eftersträvas en hög tillförlitlighet och produktionssäkerhet.

Säkerheten och faktorer som påverkar den har alltid företräde före ekonomiska mål. TVO:s framtidsvision är att vara ett ansatt finländskt kärnkraftsbolag och en föregångare i branschen. Detta mål eftersträvar TVO ansvarsfullt och proaktivt, genom följande av principen för ständig förbättring och genom öppenhet samt i ett gott samarbete med olika intressegrupper.



OLKILUOTO 3

Beslutet om att bygga Olkiluoto 3 (OL3) fattades av flera anledningar.

Den extra kapacitet som enheten ger inte bara tillgodoser den ökade elförbrukningen, utan den ersätter också produktion vid anläggningar som tas ur bruk. Å andra sidan hjälper OL3 tillsammans med användningen av förnybar energi Finland att uppnå sina mål för att minska koldioxidutsläppen, ökar stabiliteten i elpriset och minskar beroendet av elimporten.

På denna grund lämnade TVO i november 2000 till statsrådet en ansökan om principbeslut om uppförandet av en ny kärnkraftverksenhet. Statsrådet fattade ett positivt beslut i ärendet den 17.1.2002 och riksdagen styrkte beslutet den 24.5.2002. Enligt principbeslutet är byggandet av kärnkraftverksenheten förenligt med samhällets helhetsintresse.

Efter anbudsgivningen fattade TVO i december 2003 ett investeringsbeslut om byggande av en anläggningsenhet med en tryckvattenreaktor och en eleffekt om 1 600 MWe på Olkiluoto. Kraftverksenhetens typnamn är EPR (European Pressurized water Reactor). Anläggningsenheten byggs som totalleverans av ett konsortium som består av AREVA NP och Siemens. AREVA NP ansvarar i konsortiet för leverans av reaktorankläggningen, Siemens för leverans av turbinankläggningen.

En erfaren anläggningsleverantör

Båda huvudleverantörerna är ledande inom sina respektive områden. AREVA NP har levererat huvudkomponenterna till sammanlagt 100 anläggningsenheter med lättvattenreaktor, varav 94 är av tryckvattentyp (PWR) och sex av kokvattentyp (BWR).

De senast idrifttagna PWR-anläggningsenheterna där AREVA NP levererat huvudkomponenterna är franska Civaux 1 och 2, som togs i bruk 1997 och 1999. AREVA NP har också levererat huvudkomponenterna till enheter i Brasilien (Angra 2) och Kina (Ling Ao 1 och 2), som togs i bruk 2002.

Siemens i sin tur är en av de världsledande kraftverksleverantörerna. Den sammanlagda kapaciteten hos de av Siemens levererade kraftverken är över 600 GW.

Tekniken baserar sig på goda drifterfarenheter

Jämfört med de anläggningar som är i drift i dag, är Olkiluoto 3 avancerad. Den representerar så kallad evolutionstyp, vars grundläggande lösningar baserar sig på teknik som finns i befintliga anläggningar och har prövats i praktiken. Förebilder för utvecklingen har varit N4-anläggningstypen i Frankrike och Konvoi-anläggningstypen i Tyskland.

I synnerhet säkerhetsegenskaperna har vidareutvecklats. I planeringen har man sedan start beaktat till exempel hanteringen av allvarliga reaktorolyckor (hantering av smält härdmaterial) samt kollision av ett stort flygplan (reaktorinneslutningens dubbla vägg). I denna bilaga beskrivs säkerhetsprinciperna för anläggningsenhet OL3; en genomgång av de övriga arrangemangen för att trygga säkerheten finns i bilaga 6.

Tyskland (Konvoi)

Neckarwestheim 2	1 269 MWe	1989
Isar 2	1 400 MWe	1988
Emsland	1 290 MWe	1988

Frankrike (N4)

Chooz 1	1 450 MWe	1996
Chooz 2	1 450 MWe	1997
Civaux 1	1 450 MWe	1997
Civaux 2	1 450 MWe	1999

TRYCKVATTENREAKTORNS FUNKTIONSPRINCIP

En tryckvattenanläggning har två separata kretsar för värmeöverföring. Vatten som hålls under högt tryck med hjälp av en tryckhållare (1) cirkulerar i primärkretsen (3) med hjälp av huvudcirkulationspumparna (2) och överläter i förångaren (7) värme som producerats i reaktorn (4) till sekundärkretsen (5). Reaktoreffekten regleras med styrelement (6). Trycket i sekundärkretsen är avsevärt lägre än trycket i primärkretsen, så vattnet i sekundärkretsen kokar i förångaren. Vattenångan som uppstår i förångaren driver turbinen (8). Turbinen driver en generator (9) kopplad till samma axel, som producerar el. Ångan från turbinen återkyls med hjälp av havsvatten (11) till vatten i kondensorn (10). Kondensvattnet matas tillbaka till förångaren med matarvattpumpen (12) och det uppvärmda havsvattnet avleds tillbaka till havet.

I kvalitetskontroll- och kontrollverksamheten med flera steg deltar utöver TVO representanter för anläggningsleverantören, underleverantören och myndigheter.

60 års drifttid

Förutom säkerheten, har man i planeringen av OL3 fäst särskild uppmärksamhet vid ekonomin. Bland annat är anläggningens verkningsgrad, drygt 37 procent, cirka fyra procentenheter större än vad de nuvarande anläggningsenheterna på Olkiluoto ursprungligen hade.

I planeringen av kraftverksenhetens största konstruktioner och anordningar utgår man från en drifttid på minst 60 år, för de konstruktioner och anordningar som är lättare att byta ut från en drifttid på minst 30 år. Genom att i förväg förbereda sig på att förnya konstruktioner och anordningar är det möjligt att på ett ekonomiskt sätt uppnå minst 60 års drifttid.

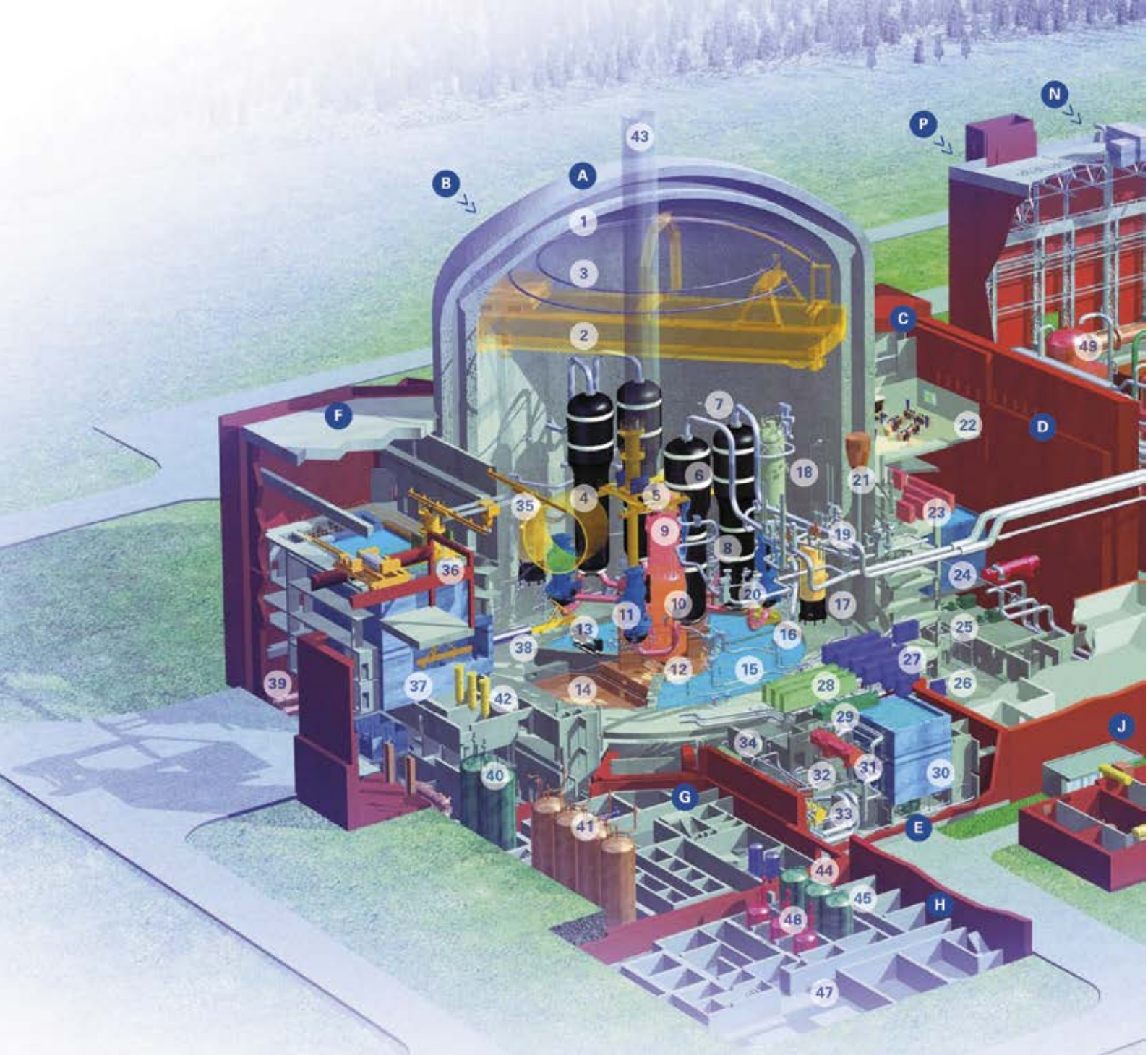
Jämfört med de senaste anläggningarna som tagits i bruk i Europa är reaktoreffekten hos OL3 kring en procent större och effekten cirka 10 procent större.

OL3 levereras nyckelfärdig. TVO:s andel har varit områdesarbetena och utbyggnaden av infrastrukturen på Olkiluoto. Områdesarbetena har till exempel omfattat schaktningsarbeten, sprängningsarbeten, vägbyggnad, elarbetena på byggarbetsplatsen och byggandet av kylvattentunnlarna.

De egentliga byggarbetena, som AREVA NP–Siemens-konsortiet har ansvaret för, startade 2005.

Flerstegs kvalitetskontroll och inspektion utförs av representanter för TVO, anläggningsleverantören, underleverantörer samt myndigheter.





A Reactor building

- 1 Inner and outer containment building
- 2 Reactor building main crane (polar crane)
- 3 Containment heat removal system: sprinklers
- 4 Equipment hatch (large components)
- 5 Refuelling machine
- 6 Steam generator
- 7 Main steam lines
- 8 Main feedwater lines
- 9 Reactor control rod drives
- 10 Reactor pressure vessel
- 11 Primary circuit reactor coolant pump
- 12 Primary circuit main coolant lines

- 13 Primary circuit volume control system heat exchangers
- 14 Core melt spreading area
- 15 Emergency cooling water storage (In-containment refuelling water storage tank, IRWST)
- 16 Intake screens for the cooling system for reactor emergency cooling and containment heat removal system
- 17 Hydraulic accumulator of the reactor emergency cooling system
- 18 Primary circuit pressurizer
- 19 Main steam valves
- 20 Feedwater valves
- 21 Main steam system safety valve and relief valve exhaust silencer
- B Safeguard building division 1**

- C Safeguard building division 2**
- 22 Main control room
- 23 Computer room
- 24 Emergency feedwater tank
- D Safeguard building division 3**
- 25 Emergency feedwater pump
- 26 Medium head safety injection pump
- E Safeguard building division 4**
- 27 Switchgear room
- 28 Instrumentation & control room
- 29 Battery rooms
- 30 Emergency feedwater tank
- 31 Component cooling system heat exchanger
- 32 Low head safety injection pump
- 33 Containment heat removal system heat exchanger (sea water circuit)

- 34 Containment heat removal system heat exchanger
- F Fuel building**
- 35 Fuel building crane
- 36 Refuelling machine
- 37 Fuel pools
- 38 Fuel transfer tube
- 39 Fuel pool cooling system heat exchanger
- G Reactor plant auxiliary building**
- 40 Coolant supply and storage system
- 41 Coolant supply and storage system
- 42 Offgas delayer
- 43 Ventilation stack
- H Radioactive waste processing building**
- 44 Liquid waste collecting tank
- 45 Monitoring tanks



Byggnadshelheterna vid Olkiluoto 3

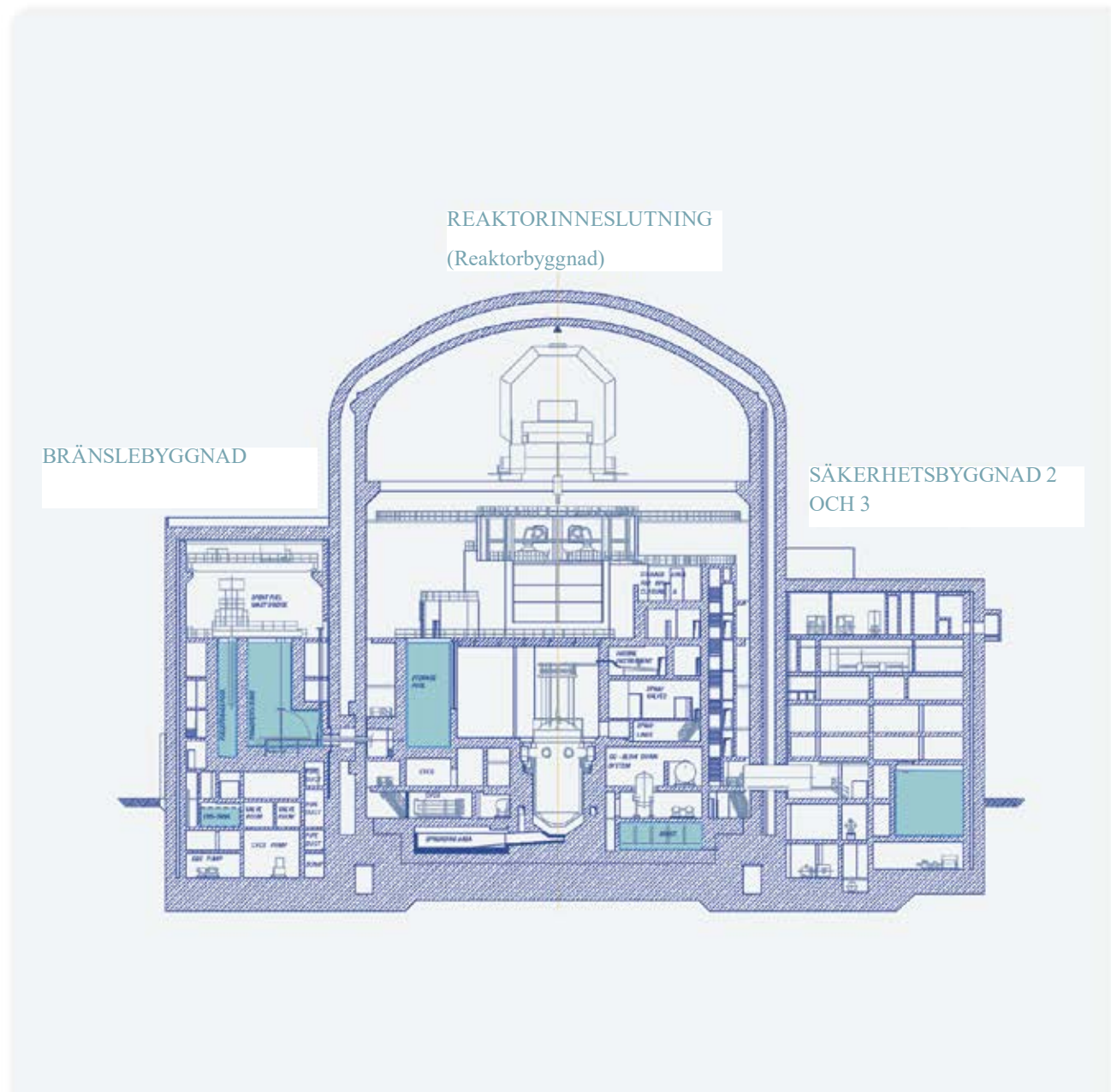
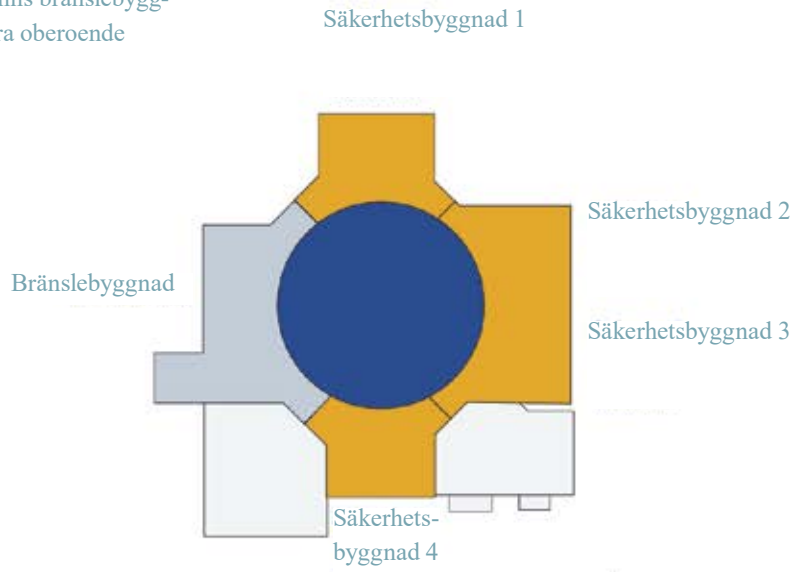
- AREVA NP (reaktoranläggning)
- Siemens PG (turbinanläggning)
- TVO (kontorsbyggnad)

- | | |
|---|---|
| <p>46 Concentrate tanks</p> <p>47 Drum storage area</p> <p>I Emergency power generating building</p> <p>48 Emergency diesel generators</p> <p>J Access building</p> <p>K Office building</p> <p>L Turbine building</p> <p>49 Moisture separator/reheater</p> <p>50 High-pressure feedwater preheaters</p> <p>51 High-pressure turbine</p> <p>52 Low-pressure turbine</p> <p>53 Condensers</p> <p>54 Cross over lines</p> <p>55 Generator</p> <p>56 Exciter</p> <p>57 Feedwater tank</p> | <p>58 Turbine building main crane</p> <p>59 Low-pressure feedwater preheater</p> <p>60 Feedwater pumps</p> <p>61 Low-pressure feedwater preheater</p> <p>M Switchgear building</p> <p>62 Transformer boxes</p> <p>N Circulating water pump building</p> <p>O Essential service water pump building</p> <p>P Anti-icing pumps</p> <p>Q Auxiliary boiler building</p> <p>63 Demineralized water storage tanks</p> <p>64 Auxiliary stand-by transformer</p> <p>65 Unit transformers</p> <p>66 Auxiliary normal transformers</p> <p>67 Switchyard</p> <p>68 High-voltage lines</p> |
|---|---|

Computer graphics: Images & Process



Runt reaktorbyggnaden finns bränslebyggnaden och fyra av varandra oberoende säkerhetsbyggnader.



Anläggningsenhet med många byggnader

Den nya kraftverksenheten uppförs väster om de nuvarande enheterna. Byggnaderna som tillhör anläggningsenheten kan grovt indelas i tre helheter: reaktorläggningen, turbinläggningen samt byggnaderna för hjälp- och stödfunktioner.

Reaktorläggning

Reaktorläggningens huvudbyggnader är reaktorinneslutningen och de omgivande säkerhets- och bränslebyggnaderna. Reaktorns primärkrets är placerad i en tät, tryckhållfast inneslutning med två skal som även kallas för reaktorbyggnaden.

Bränslebyggnaden som inhyser lagringstankarna för färskt och använt bränsle ligger på reaktorbyggnadens södra sida. Dess längd är cirka 50 meter, bredd cirka 20 meter och totalhöjd med de underjordiska utrymmena medräknade över 40 meter. Utöver lagren för färskt och använt bränsle finns det dessutom verkstadslokaler i bränslebyggnaden. Bredvid bränslebyggnaden finns reaktorläggningens hjälpbyggnad och avfallshanteringsbyggnaden. I avfallshanteringsbyggnaden hanteras kraftverksavfall.

I planeringen av reaktorbyggnaden, bränslebyggnaden och säkerhetsbyggnaderna har man förberett sig på olika slags externa

störningar, till exempel jordbävningar och tryckvågor till följd av explosioner. Alla dessa byggnader är placerade på en gemensam bottenplatta.

Reaktorbyggnaden, två av säkerhetsbyggnaderna och bränslebyggnaden har skyddats mot en kollision med ett stort flygplan.

Reaktorinneslutning

OL3:s reaktorenhet är utrustad med en inneslutning med två skal, tillverkad av armerad betong.

Reaktorinneslutningens form har valts på hållfasthets- och byggtekniska grunder. Den inre inneslutningen är en förspänd cylinder av armerad betong, vars övre ända har formen av en ellips. Den är dimensionerad att motstå tryck- och temperaturbelastningar till följd av eventuella rörbrott. Den massiva yttre inneslutningen är en cylinder av armerad betong. Den står på samma bottenplatta som den inre inneslutningen och skyddar den inre inneslutningen mot yttre störningar. Denna dubbelvägg är en ny, kompletterande säkerhetslösning jämfört med tidigare anläggningar.

Kvarhållandet av radioaktiviteten innanför reaktorinneslutningen vid en olycka ställer höga krav på reaktorinneslutningens täthet som på grund av detta skäl har en säkerhetsfodring av stål. Reaktorinneslutningens täthet övervakas noga: eventuella läckage samlas i mellanrummet mellan den yttre och inre inneslutningen. Efter det filtreras de och fördröjs i mellanrummets avluftssystem innan de leds till ventilationspipan.

Under normal drift av anläggningen sker in- och utgång i byggnaden via en speciell sluss. I slussens båda ändor finns dubbelt tätade dörrar, varav bara en kan vara öppen åt gången. Personslussen ligger på marknivå. En annan ingång till och utgång från reaktorinneslutningen finns också på en underhållsplattform på 19 meters höjd där det finns en reservpersonsluss.

På underhållsplattformen finns en stor materiallucka, genom vilken alla stora komponenter och anordningar förs in i reaktorinneslutningen under byggtiden och vid driftstopp för underhåll. Ovanför reaktorinneslutningens underhållsplattform finns reaktorbyggnadens huvudkran, vars lyftkapacitet är 320 ton.

Reaktorbyggnadens ytterdiameter är cirka 57 meter, volym cirka 80 000 m³ och totalhöjd med de underjordiska utrymmena medräknade cirka 70 meter. Byggnadens frånluftspipa reser sig cirka 100 meter från markytan.

Den inre inneslutningen har en stålfodring för att säkerställa byggnadens gastäthet. Reaktorrinneslutningens konstruktionstryck är 5,3 bar.



Lyft av stålfodringens kupoldel i november 2009.

Säkerhetsbyggnaderna

OL3-anläggningsenhetens mångfaldiga, parallella och fysiskt från varandra åtskilda säkerhetssystem tryggar en säker drift av anläggningsenheten under alla förhållanden. Säkerhetssystemen är indelade i fyra oberoende delsystem med var sin säkerhetsbyggnad. I varje byggnad finns ett nödkylsystem med lågtryck och medeltryck, ett resteffektkylsystem, ett mellan- och havsvattenkylsystem och ett nödmatarvattensystem. El- och automationssystemen som hör till dessa system finns på de övre nivåerna i säkerhetsbyggnaderna. Kontrollrummet finns i en av säkerhetsbyggnaderna.

Säkerhetsbyggnaderna 2 och 3 ligger mellan reaktorbyggnaden och turbinbyggnaden, medan säkerhetsbyggnaderna 1 och 4 är placerade på reaktorbyggnadens motsatta sidor. Säkerhetsbyggnaderna är cirka 30 meter långa, 20 meter breda och strax under 30 meter höga.

För förlust av den externa elförsörjningen har anläggningen fyra reservkraftsdieslar som försörjer säkerhetssystemen samt två extradieslar som är oberoende av dessa. Med hjälp av reservkrafts- och extradieslarna säkras elförsörjningen till anläggningsenhetens säkerhetssystem även i undantagssituationer.

Turbinanläggning

Turbinbyggnaden är nästan 100 meter lång, nästan 60 meter bred och nästan 60 meter hög med de underjordiska utrymmena medräknade. Byggnadsvolymen är cirka 250 000 m³. Intill turbinbyggnaden finns pumpstationen för havsvatten och ställverksbyggnaden. Huvud- och egenförbrukningstransformatörerna ligger på turbinbyggnadens norra sida.

Hjälp- och stödbyggnaderna

Intill säkerhetsbyggnaderna 2 och 3 finns en ingångsbyggnad med omklädnings- och tvättrum och en övervakad ingång till det strålningsövervakade området. Från ingångsbyggnaden leder en gångbro till kontorsbyggnaden där det under det årliga underhållet också finns kontor för det strålningsövervakade området. Inom anläggningsområdet finns dessutom separata dieselbyggnader, byggnader för havsvattensystemet varav de flesta är underjordiska, och ett antal mindre byggnader för stödsystem.





Primärkretsens huvudkomponenter

- 1 Reaktortryckkärl
- 2 Huvudcirkulationsrörets varma förgrening
- 3 Förångare
- 4 Huvudcirkulationsrörets mellanförgrening
- 5 Huvudcirkulationspump
- 6 Huvudcirkulationsrörets kalla förgrening
- 7 Tryckhållare
- 8 Tryckhållarens förbindelseförgrening

Primärkrets

PRIMÄRSYSTEMET I OL3 BASERAR SIG PÅ EN LÖSNING MED FYRA KRETSAR. DESS PLANERADE LIVSLÄNGD ÄR 60 ÅR OCH DESS KONSTRUKTION HAR DIMENSIONERATS ATT TÅLA SAMTLIGA POTENTIELLA BELASTNINGAR UNDER DRIFT OCH I SAMBAND MED OLYCKOR.

Primärkretsens huvudfunktioner

I alla fyra cirkulationskretsarna flödar det 328-gradiga kylmedlet (= primärkretsens vatten) från reaktortryckkärlet via huvudcirkulationsrör till förångaren, där värmeöverföringen till sekundärkretsen sker. I förångaren återgår kylmedlet som nu svalnat till 296 graders temperatur med hjälp av huvudcirkulationspumpen tillbaka till reaktorn via dess inloppsblock. Inne i reaktortryckkärlet flödar kylmedlet först neråt utanför reaktorhärden. Från tryckkärlets nedre del riktas flödet uppåt genom härden, där kylmedlet värms upp när det flödar genom kärnbränslestavarna och knippena som dessa bildar.

Reaktorkretsens tryckhållare har till uppgift att hålla reaktortrycket så högt att kylmedlet inte kan koka. På så sätt hålls kylkretsen vid normal drift full med vatten som effektivt för över värme. Tryckhållaren är kopplad till en av de fyra cirkulationskretsarna. Jämfört med tidigare anläggningar har tryck-

hållarens volym ökats, varvid man åstadkommer en jämnare respons till störningar som eventuellt förekommer under driften och påverkar trycket. På så sätt minskar antalet trycktoppar och drifttiden för reaktorkretsens huvudanordningar förlängs.

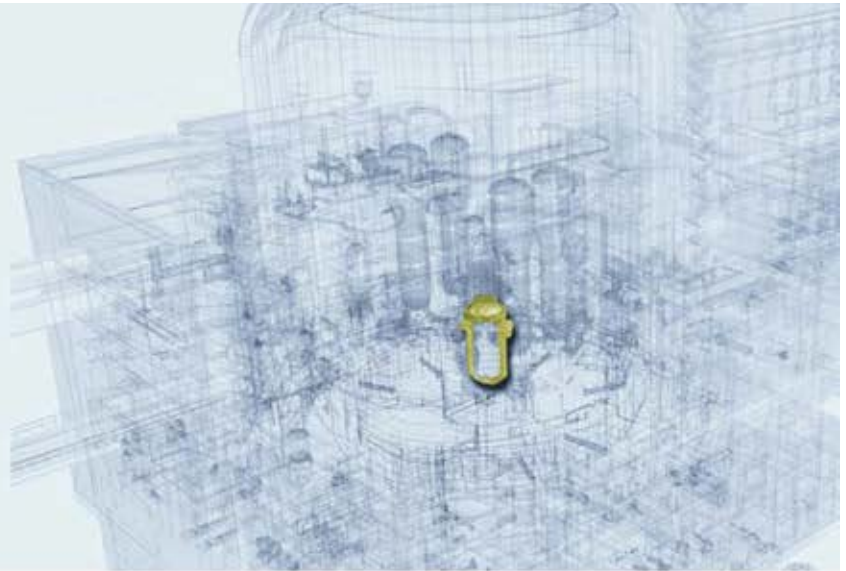
Planeringsprincipen för säkerhetssystemen är att man i undantagssituationer eftersträvar snabbt avställande av reaktorn, ett snabbstopp. Tack vare snabbstoppet frigörs så lite energi som möjligt från reaktorn. Samtidigt är snabbstoppets trycksänkande effekt så effektiv som möjligt. Med denna lösningsmodell minimeras också behovet att använda säkerhetsventiler.

Reaktorkylsystemets egenskaper

- Reaktorns värmeeffekt 4 300 MWth
- Reaktorns huvudcirkulationsflöde 23 135 kg/s
- Kylmedelsflöde mot kretsen 28 330 m³/h
- Kylmedlets inloppstemperatur 296 °C
- Kylmedlets utloppstemperatur 328 °C
- Primärkretsens konstruktionstryck 176 bar
- Primärkretsens drifttryck 155 bar
- Sekundärkretsens konstruktionstryck 100 bar
- Huvudångans tryck under normala förhållanden 78 bar
- Huvudångans tryck vid varm avställning 90 bar

Inpassning av mellanförgreningen.





Reaktortryckkärls och dess inre delars egenskaper

Reaktortryckkärl

Konstruktionstryck	176 bar
Konstruktionstemperatur	351 °C
Planerad livslängd (driftgrad 90 %)	60 år
Innerdiameter (under beläggningen)	4 885 mm
Vägg tjocklek (under beläggningen)	250 mm
Bottenväggens tjocklek	145 mm
Höjd med lock	12 708 mm
Grundmaterial	16 MND 5
Beläggningsmaterial	rostfritt stål (kobolt =< 0,06 %)

Vikt med lock	526 t
Neutronflöde i slutet av drifttiden ($E > 1$ MeV)	
- konstruktionsvärde	$2,65 \times 1\,019$ n/cm ²
- förväntat värde ca	$1 \times 1\,019$ n/cm ²
Grundmaterialets RTNDT	
försprödningstemperatur i slutet av drifttiden ca	30 °C

Tryckkärls lock

Vägg tjocklek	230 mm
Antalet genomföringar:	
- för styrstavarnas drivutrustning	89 st.
- för kupans temperaturmätning	1 st.
- för härdinstrumenteringen	12 st.
- för mätning av kylvattnets yta och temperatur	4 st.
Grundmaterial	16 MND 5*
Beläggningsmaterial	rostfritt stål (kobolt =< 0,06 %)

Övre innerdelar

Den övre stödplåtens tjocklek	350 mm
Den övre härdplåtens tjocklek	60 mm
Grundmaterial	Z3 CN 18-10 / Z2 CN 19-10**

Nedre innerdelar

Den nedre stödplåtens tjocklek	415 mm
Nedre delarnas material	Z3 CN 18-10 / Z2 CN 19-10**

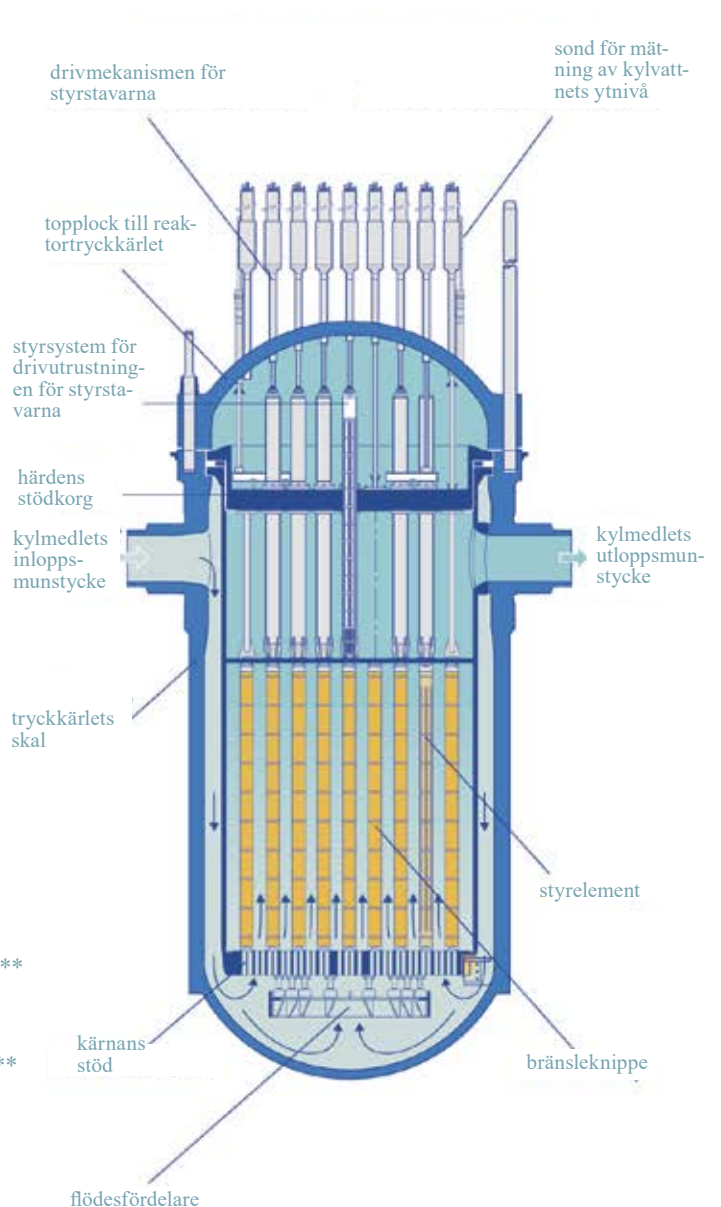
Neutronreflektor

Material	Z2 CN 19-10**
Vikt	90 t

*låglegerat ferritstål

**austenitiskt rostfritt stål

Reaktortryckkärl och tvärsnitt av dess inre delar



Reaktortryckkärl och dess inre delar

Tryckkärl

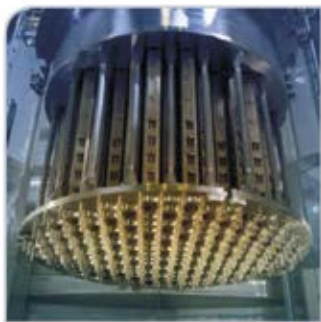
Reaktorhärden är inne i reaktortryckkärlet. Både reaktortryckkärlet och dess lock är tillverkade av smitt ferritstål. Reaktortryckkärlets och lockets insida är dessutom belagda med rostfritt stål för att förebygga korrosion.

Tryckkärlet bärs upp av stödbalkar som ligger på en stödring i reaktorschaktets övre del, under åtta huvudcirkulationsrör. Tryckkärlslocket är monterat med bultar och packning. För att minimera antalet svetsfogar har tryckkärlets område för block och flänsar bearbetats av ett smidesstycke. Mellan flänsen och rörblocken finns inga svetsfogar.

Tillsammans med rörblockens konstruktion möjliggör lösningen ett jämförelsevis stort avstånd och stor vattenfylld volym mellan rörblocken och härdens övre del. På så sätt minimeras neutronstrålningen på konstruktionerna.

Inre delar

Reaktortryckkärlets inre delar stöder bränsleknipporna inne i härden, varvid härdens reaktivitet kan styras med styrelementen och bränslet kan kylas med vatten under alla omständigheter. De inre delarna avlägsnas delvis vid bränslebyte och helt då man vill kontrollera tryckkärlets innervägg. Vid sidan av de egentliga inre delarna har reaktortryckkärlet även övre innerdelar som stöder bränsleknippornas övre ändor och håller de axialt i rätt position.



Reaktortryckkärlets övre innerdelar, (Chooz 1, Frankrike).

Dessa övre innerdelar är styrelementens styrrör, vars fästen och balkar är monterade på styrrörens stödplåt och den övre härdblåten.

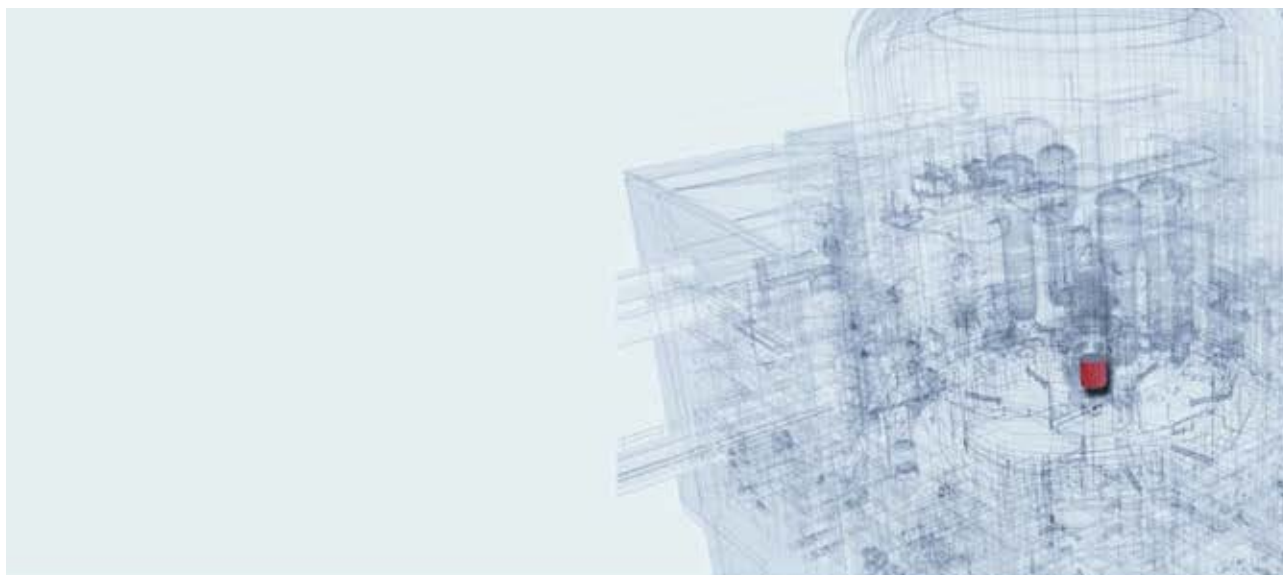
Härdtank

Härdtankens fläns vilar på en kant som bearbetats av tryckkärlets fläns och hålls på plats av en stor fjäder. Bränsleknipporna vilar på en hålplåt, härdens stödplåt. Plåten är bearbetad av gjutet rostfritt stål och svetsad på härdtanken. Varje bränsleknippe hålls på plats av två stöd på motsatta sidor av knippet.

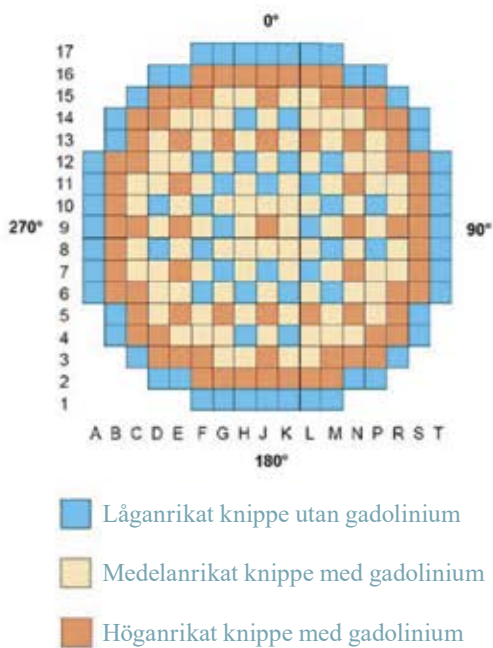
Neutronreflektor

Kring härden, mellan den flerkantiga härden och cylinderformade härdtanken har det placerats en neutronreflektor av stål. Reflektorn minskar mängden neutroner som flyr härden och jämnar ut effektfördelningen. Dessutom minskar den neutronflödet mot reaktortryckkärlet som förspödar materialet och dämpar tryckstötter mot reaktorns inre delar och bränslet vid eventuella rörbrott.

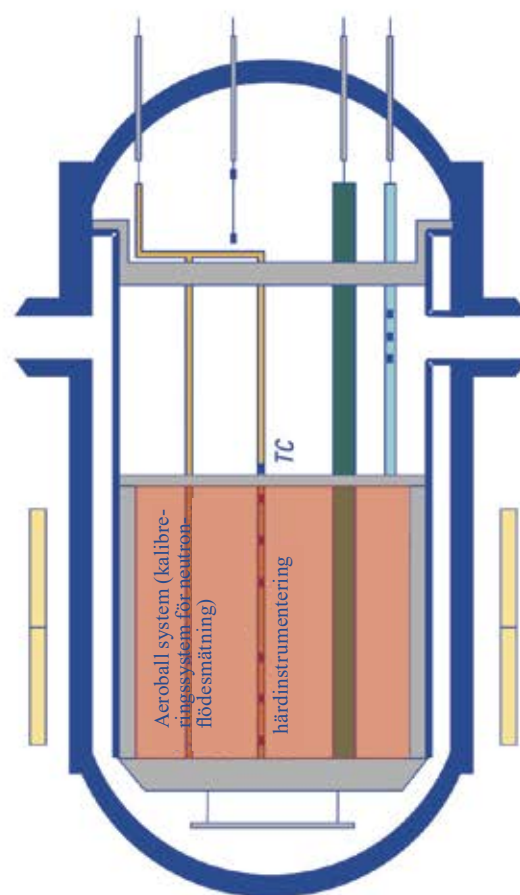
Reflektorn består av stycken av rostfritt stål som är staplade ovanpå varandra och kopplade till varandra. Kopplingsstavar som är fastbultade på härdens stödplåt håller styckena axialt på plats. Den värme som bildas inne i stålet i och med gammastrålningen bortförs med hjälp av kylmedlet via reflektorns kylkanaler.



Härdens initialladdning



Härdens invändiga instrumentering



- 12 st sondfästen varav varje innehåller:
 - 3 st temperatursensorer för utloppet
 - 6 st in-core neutronflödesdetektorer
 - 3-4 aeroball sonder
- 89 st styrelement
- 4 st sonder för mätning av kylvattnets nivå
- Yttre neutronflödesdetektorer
- TC** Temperaturmätning

Reaktorhärdens egenskaper

Värmeeffekt	4 300 MWth
Drifttryck	155 bar
Reaktorkylmedlets inloppstemperatur	296 °C
Reaktorkylmedlets utloppstemperatur	329 °C
Reaktorhärdens ekvivalentdiameter	3 767 mm
Höjd av reaktorhärdens aktiva del	4 200 mm
Antalet bränsleknippen	241 st.
Antalet bränslestavar	63 865 st.
Genomsnittlig linjäreffekt	156,1 W/cm

Reaktorhård och bränsle

OL3:s reaktorhård består av 241 bränsleknippen med liknande konstruktion. För initialladdningen delas knippena i tre grupper enligt anrikningsgrad så att de två grupperna med högsta anrikningsgrad med avseende på ^{235}U innehåller gadolinium som neutronabsorbator, som minskar initialskedets reaktivitet och jämnar ut effektfördelningen.

Antalet färskta bränsleknippen som byts ut årligen och deras egenskaper beror på den valda bränslehanteringsplanen, i synnerhet laddningsordningen och driftperiodens längd.

Reaktorhårdens driftperiod kan vara 12–24 månader.

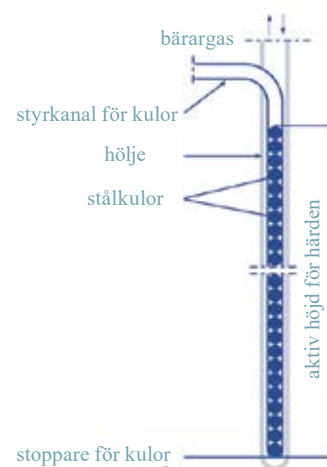
Reaktorkylmedlets beskaffenhet bildar en betydande verksamhetsmiljö som saktar ner och reflekterar neutronerna. Kylmedlet bortför värme från härden i cirka 155 bars tryck och i genomsnitt i en temperatur på 312 °C. I kylmedlet har man löst bor som fångar in en del av neutronerna. Genom att ändra borhalten kontrolleras relativt långsamma förändringar i reaktiviteten, till exempel effekterna från utbränningen av bränsle. Snabba förändringar i reaktiviteten och effektvariationer kontrolleras med styrelementen.

Hårdens viktigaste egenskaper och driftförhållanden har valts så att man uppnår en hög värmeeffekt och låga bränslekostnader. OL3:s reaktorhård är även konstruerad så att den är flexibel efter olika driftperioder och driftsituationer.

Hårdens instrumentering

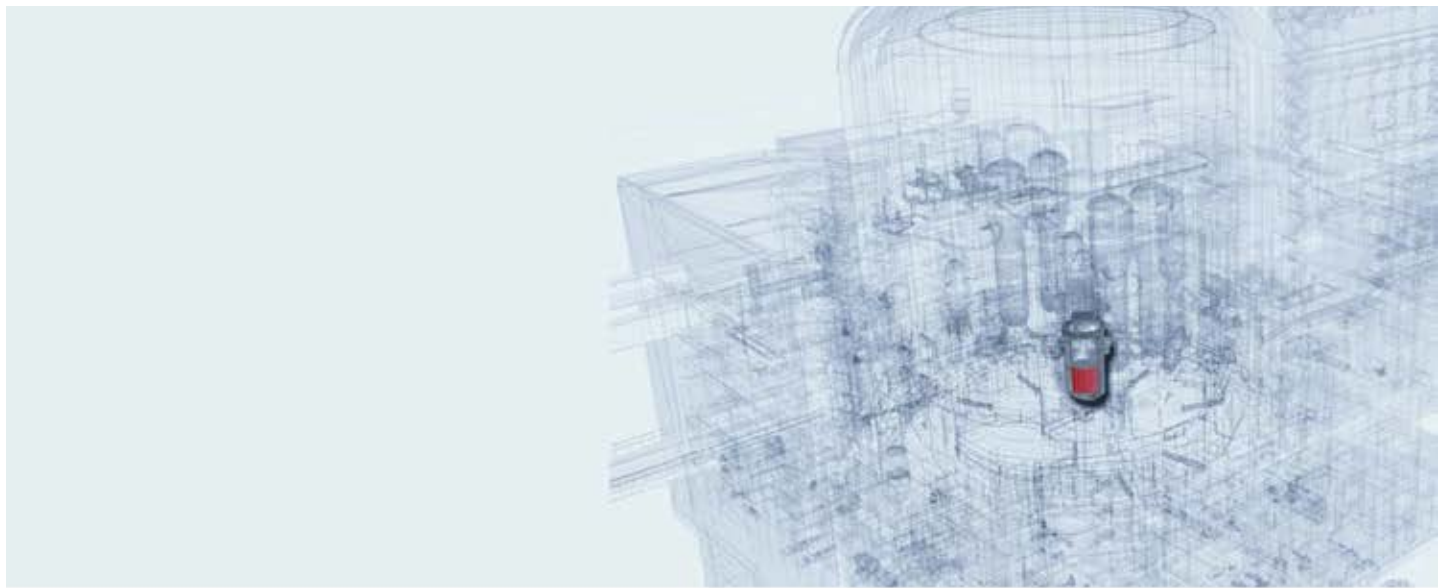
Hårdens effekt mäts med instrumentering både inne i och utanför härden. Den fasta, invändiga instrumenteringen består av neutronflödes- och temperaturmätningar, med vilka man följer neutronflödets fördelning i härden och temperaturfördelningen i hårdens övre del. Instrumenteringen utanför härden används vid sidan av effektmätning och för kriticitetskontroll under driftstopp. Alla genomföringar som behövs för hårdinstrumenteringen finns på tryckkärllets lock.

Hårdens effektfördelning mäts regelbundet också med hjälp av mätkulor som går till härden. Utifrån resultaten som fås på detta sätt kalibreras de fasta neutronflödesmätningarna innanför härden.

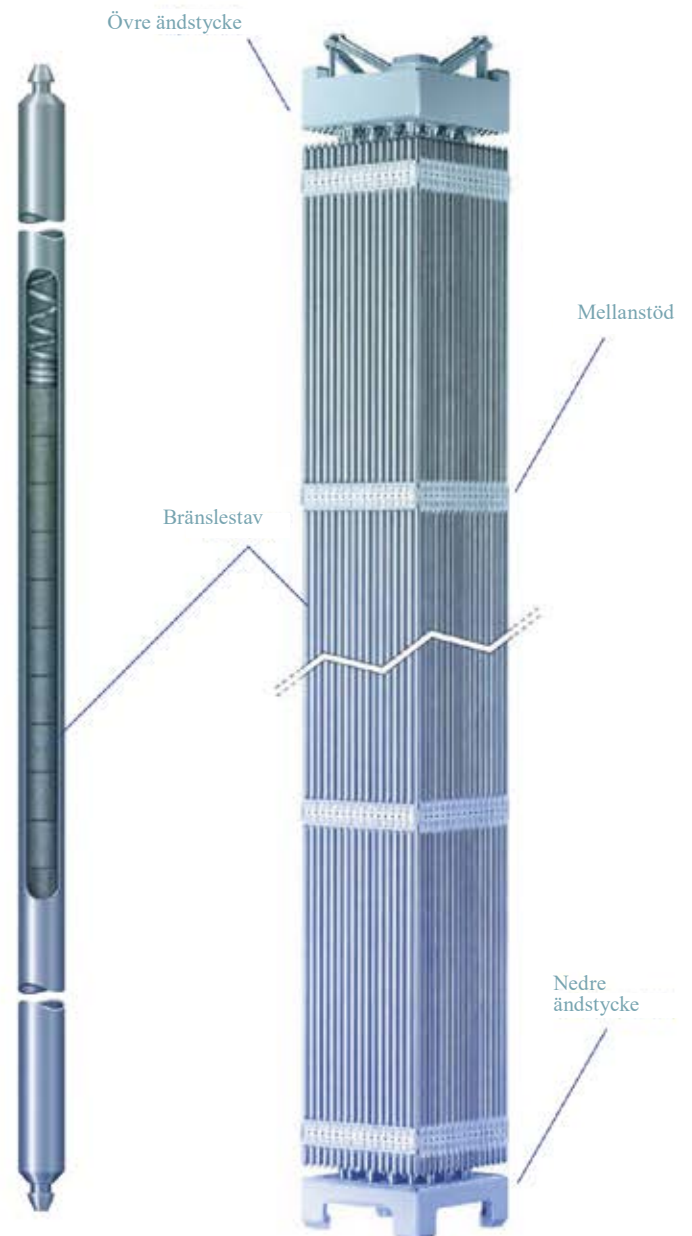


Mätkulsystem

Från reaktorns ovansida styrs kulor av vanadiumlegering in i 40 små provtagningsrör och de transporteras med hjälp av pneumatik in i reaktorhärden via styrkanaler som finns inuti bränsleknippena. Aktiveringen av kulorna i ett provtagningsrör mäts på 36 ställen. Utifrån resultaten kalibreras de mätinstrument som används för mätning av hårdens neutronflöden.



17 x 17 bränsleknippe



Bränslets egenskaper

Bränsle	urandioxid (UO ₂)
Typ av knippe	17 x 17 HTP
Antalet bränslestavar i ett knippe	265 st.
Antalet styrestavar i ett knippe	24 st.
Antalet mellanstöd ett knippe	10 st.
Bränsleknippets längd	4,8 m
Bränsleknippets vikt	735 kg
Bränsleknippets sidolängd	213,5 mm
Skyddshöljets material	M5TM
UO ₂ -kutsarnas densitet	10,45 g/cm ³
Bränslets slutbränning	45 MWd/kgU

Bränsleknippe

Ett bränsleknippe består av bränslestavar, styrrör, mellanstöd samt nedre och övre ändstycken. Styrrören bildar tillsammans med mellanstöden och ändstycken knippets bärande konstruktion.

Bränslestavarna bildar en kvadratisk 17 x 17 stavmatris. Varje bränsleknippe har 265 bränslestavar, 24 styrrör och 10 tvärgående mellanstöd samt ett ändstycke i båda ändorna.

Formen av bränsleknippets nedre ändstycke hjälper att jämna ut kylmedelsflödet. På den nedre delen finns också en sil för främmande föremål som förhindrar att föremål som eventuellt hamnat i reaktorkretsen förs till knippet. Föremål skulle kunna orsaka mekanisk skada på bränsleknippet. På det övre ändstycket finns bladfjädrar på varje sida. Dessa fjädrar reglerar den kraft med vilken knippena hålls på plats mot kylmedelsflödet.

Bränsleknippets åtta mellersta mellanstöd är tillverkade av zirkonlegering. Dessa mellanstöd har också styrdon för flödet för att effektivisera värmeöverföringen från stavarnas yta. Det översta och nedersta mellanstödet är på grund av större hållfasthetskrav tillverkat av en nickelbaserad legering.

Bränslestavar

En bränslestav består av ett rör som innehåller keramiska kutsar som pressats av urandioxid (UO_2). Stavarna har stängts genom täthetssvetsning och trycksatts med helium. Reaktorns energi kommer från klyvningen av uranet i kutsarna, i huvudsak isotopen ^{235}U . Kutsarnas anrikningsgrad varierar och är som högst strax under 5 procent. I en del bränslestavar är bränslekutsarna tillverkade av en UO_2 - Gd_2O_3 -blandning som minskar reaktiviteten och hjälper att jämna ut effektfördelningen i det färska bränslet.

Bränslestavarnas skyddshöljen är tillverkade av zirkonlegering. Skyddshöljet är det första hindret för radioaktiva utsläpp då det separerar bränslet och klyvningsprodukterna från kylmedlet. I staven finns ett utrymme för klyvningsgaser som begränsar tryckökningen inuti staven som orsakas av de gaser som frigörs från urankutsarna vid kärnreaktionen. Kutsarna hålls på plats av en fjäder som finns inuti staven, i dess övre ända.



Bränslet till OL3:s reaktor tillverkas av AREVA NP.

Bränslehantering

Färska bränsleknippen lagras antingen i torrlagret för färskt bränsle eller på bränslebassängernas lagringsställningar där också använda knippen förvaras. Under driftstopp för bränslebyte ersätts en del av bränsleknippena i reaktorn, som förlorat sin effekt, med nya. När reaktorn drivs till exempel i driftperioder som varar ett år, byter man för varje period en fjärdedel av bränslet.

Bränsleknippen med sinsemellan olika egenskaper placeras i reaktorn så att begränsningarna som ställts på reaktorhårdens och bränslets användning uppfylls. Mellan reaktorn och bränslebyggnaden transporteras bränsleknippena via ett förflyttningsrör. För förflyttning av bränsleknippena finns både i reaktor- och i bränslebyggnaden varsin bränsleförflyttningsmaskin.

Demontering av härden tar sammanlagt cirka 40 timmar och förflyttning av bränslet tillbaka till härden jämte slutkontroll av härden med förflyttningsmaskinens kamera tar cirka 45 timmar. Med slutkontrollen kontrolleras att bränsleknippena är rätt placerade i härden i enlighet med laddningsplanen. STUK, Euratom och IAEA deltar i slutkontrollen för att säkerställa behörig kontroll och övervakning av bränsleanvändningen.

Bränsleknippen som varit i reaktorn hanteras alltid under vatten för att säkerställa tillräckligt kylning och strålskärning. Redan en meter vatten ger en tillräcklig strålskärning men i Olkiluoto är vattenlagret cirka tre meter tjockt vid förflyttning av bränsle.

Hantering av använda bränsleknippen

Efter avlägsnande från reaktorn förvaras använda bränsleknippen några år i bränslebyggnadens bränslebassänger där de får svalna. Förutom att bränsleknippena svalnar, minskar också radioaktiviteten hos det använda bränslet kraftigt.

Efter tillräckligt avsväljande flyttas det använda bränslet till mellanlagret för använt bränsle på anläggningsområdet med en förflyttningsbehållare som dockas under påfyllningsbassängen med en särskild förflyttningslavett.

Innan slutförvaring lagras det använda bränslet flera tiotals år i vattenfyllda lagringsbassänger i mellanlagret. Under denna tid minskar bränslets radioaktivitet och värmeproduktion till mindre än en tusendel av det ursprungliga, varvid hanteringen av bränslet förenklas.

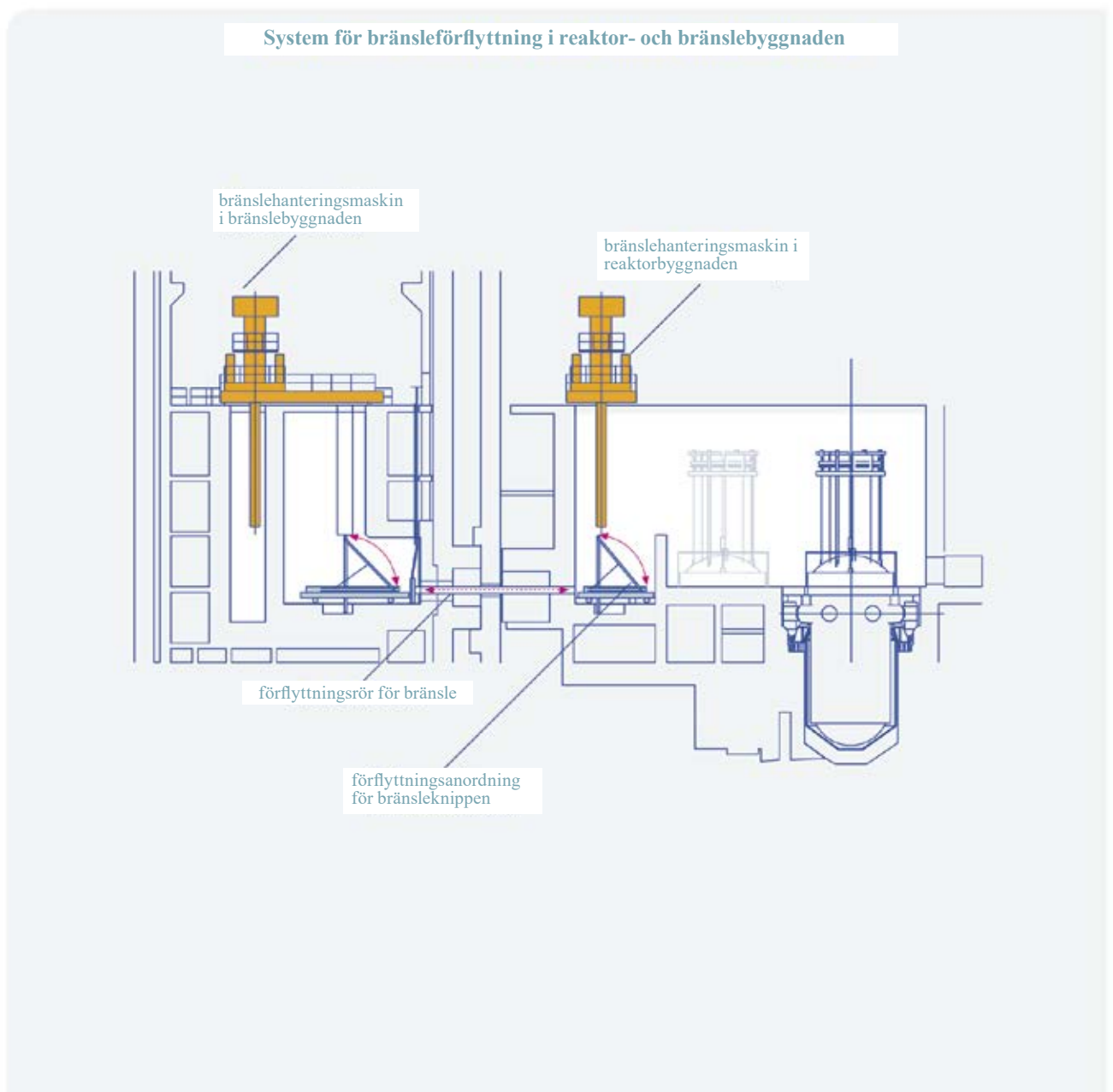
Slutförvaringsanläggningen för använt bränsle byggs på Olkiluoto och ansvarig för dess byggande och drift är Posiva Oy, ett bolag som ägs av TVO och Fortum Power and Heat Oy. I slutförvaringsutrymmet på Olkiluoto placeras också använt bränsle från anläggningsenheterna i Lovisa. Slutförvaringen av det använda kärnbränslet startar 2024.

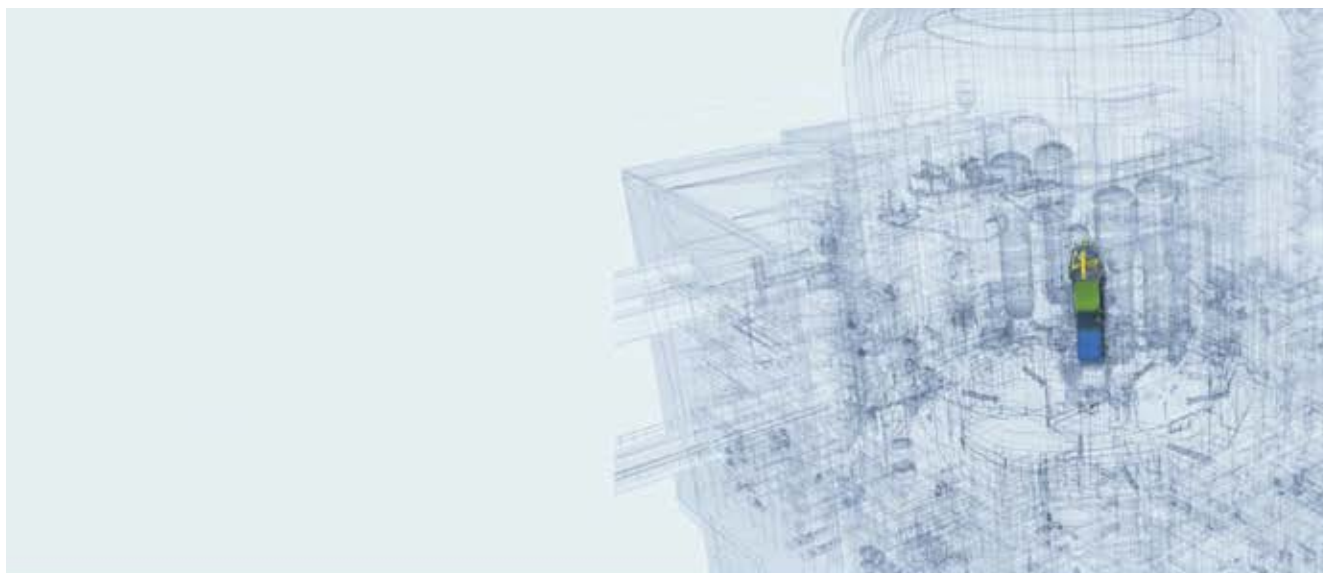
Förflyttning av bränsle från och till härden

Bränsleknippen lyfts ut ur reaktorhärden med förflyttningsmaskinen och transporteras till förflyttningsanordningens vertikala förflyttningskapsel. Förflyttningsanordningen vänder förflyttningskapseln till horisontellt läge och transporterar kapseln genom bränsleförflyttningsröret från reaktorbyggnaden till bränslebyggnaden.

I bränslebyggnaden vänds kapseln till vertikalt läge. Bränsleförflyttningsmaskinen hämtar knippet och förflyttar det till bränslelagringsställningen i bränslebassängen.

Förflyttning av bränsle till härden görs likadant som vid demonteringen, men i motsatt ordning.





Tvärsnitt av styrstavarnas drivutrustning

Styrstavsystemets egenskaper

Styrelement

Antal	89 st.
Vikt	61,7 kg
Styrstavar i elementet	24 st.
Absorbator	
B4C-del (överdel)	
- naturligt bor	19,9 % B-10-atomer
- specifik massa	1,79 g/cm ³
- ytterdiameter	8,47 mm
- längd	1 340 mm

AIC-del (nederdel)

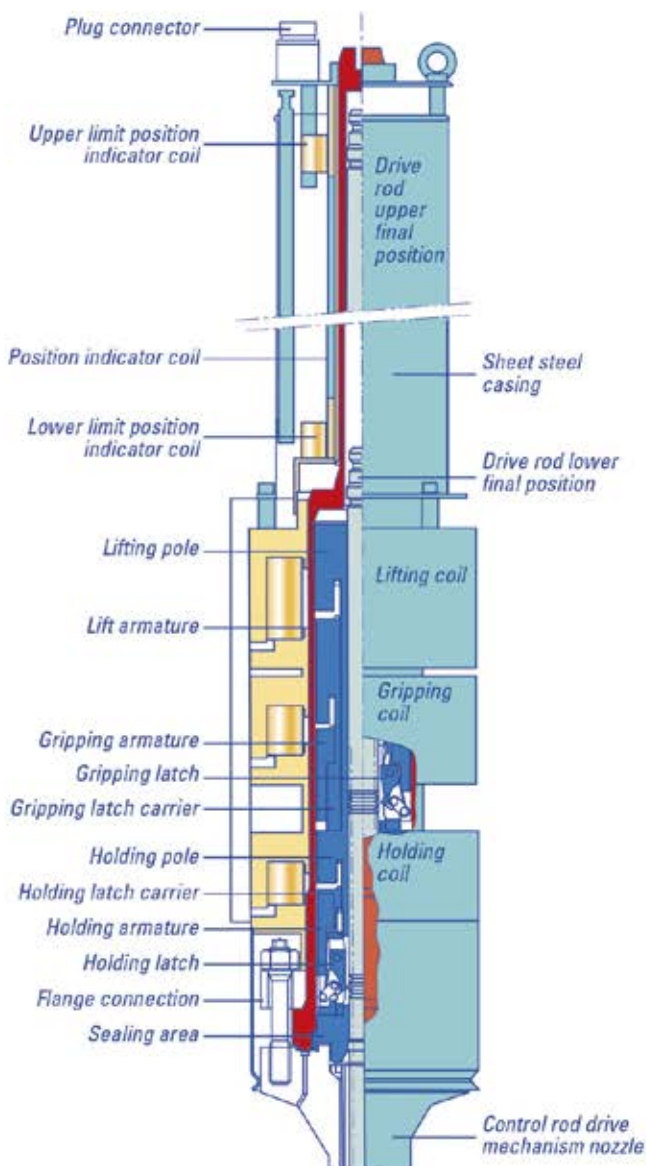
- viktandelar:	
silver, indium, kadmium	80, 15, 5 %
- specifik massa	10,17 g/cm ³
- ytterdiameter	8,65 mm
- längd	2 900 mm

Skal

Material	rostfritt stål
Ytbehandling (utsida)	jonitring
Ytterdiameter	9,68 mm
Innerdiameter	8,74 mm
Fyllnadsgas	helium

Styrstavarnas drivutrustning

Antal	89 st.
Vikt	403 kg
Lyftkraft	> 3 000 N
Arbetsområde	4 160 mm
Steghastighet	375 mm/min eller 750 mm/min
Största tillåtna snabbstopptid	3,5 s
Material	austenitiskt och martensitiskt rostfritt stål



Reaktoreffekten regleras med styrelement. Vid sidan av effektregering på kort sikt jämnar de också ut reaktorhårdens vertikala effektsvängningar. På lång sikt kompenseras reaktivitetsminskningen på grund av utbränningen genom att sänka borhalten.

Styrstavssystemet

Reaktorns effektregeringssystem kallas för styrstavssystemet. Till det hör styrelementen som består av styrstavar, styrstavarnas drivutrustning och styrsystemet för drivutrustningen. Styrstavssystemet möjliggör effektregering i reaktorn och reaktorsnabbstoppet. Styrstavarna går till härden via styrrören som finns bränsleknippena.

Styrstavssystemet styrs med reaktorns styr-, övervaknings- och begränsningssystem och reaktoroperatörernas åtgärder. Reaktorsnabbstoppet utlöses automatiskt av ett skyddssystem eller dess reservsystem, det trådade säkerhetsautomationssystemet. Också operatören kan utlösa ett reaktorsnabbstopp.

Styrelement

Det finns 89 styrelement. Alla elementen är likadana och de består av 24 identiska absorberstavar som är monterade på ett gemensamt upphängningsstycke. Stavarna innehåller material som absorberar neutroner (silver, indium, kadmium och bor-karbid). När stavarna är helt inne i härden täcker de bränsleknippenas aktiva längd nästan helt.

Styrelementen är placerade i separata styrgrupper. Den största delen, 53 element, finns i snabbstoppgruppen, som vid behov ombesörjer snabbt avställande av reaktorn. De återstående 36 elementen i sin tur reglerar reaktorkretsens temperatur och jämnar ut reaktorhårdens vertikala effektvariationer.

Den styrande gruppens styrelement är vidare indelade i grupper om fyra element, med vilka man bildar olika slags driftsekvenser och styrsätt beroende på driftperiodsskedet. Styrsättet och styrelementgrupperna som används kan när som helst ändras oberoende av anläggningens effekt.

Styrelementgrupperna som används byts regelbundet, ungefär var 30:e effektdriftdag. På så sätt ändrar styrstavarnas slitage, det vill säga utbränning, inte regleringens effektivitet och samtidigt jämnar man ut bränsleutbränningen.

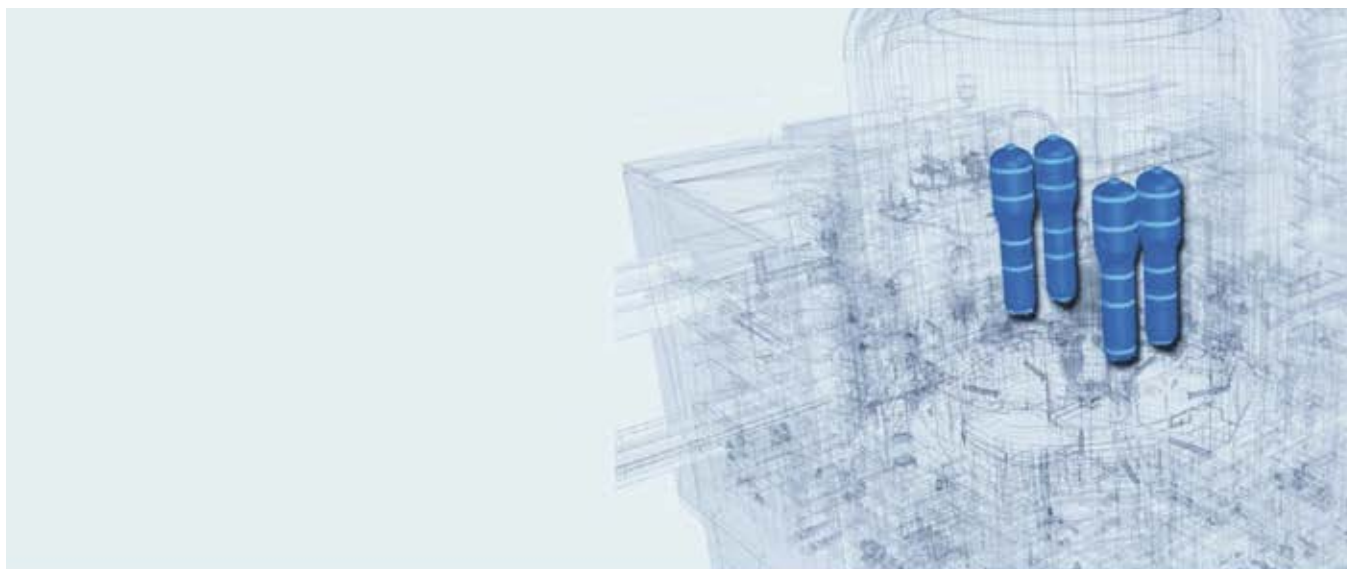
Styrstavarnas drivutrustning

Styrstavarnas drivutrustning består av ett tryckskrov med flänsanslutningar, en regelmekanism, en drivstake och manöverspolar med höljen. I styrning av reaktorn har styrstavarnas drivutrustning till uppgift att flytta på alla 89 styrelementen på hela hårdens längd och hålla dem i vald position. Deras andra uppgift är att släppa styrelementen in i reaktorn och i synnerhet vid snabbstopp avställa reaktorn i några sekunder genom att stoppa kedjereaktionen. När reaktorns snabbstoppsignal har aktiverats, kopplas alla manöverspolar från, reglarna lossnar med hjälp av fjädrar från stavarnas spår och styrelementen faller ner i härden med hjälp av tyngdkraften.

Styrstavarnas drivutrustningar är monterade på block som svetsats fast på reaktortryckkärllets lock. Varje drivutrustning är en självständig enhet som kan monteras eller demonteras oberoende av de andra.



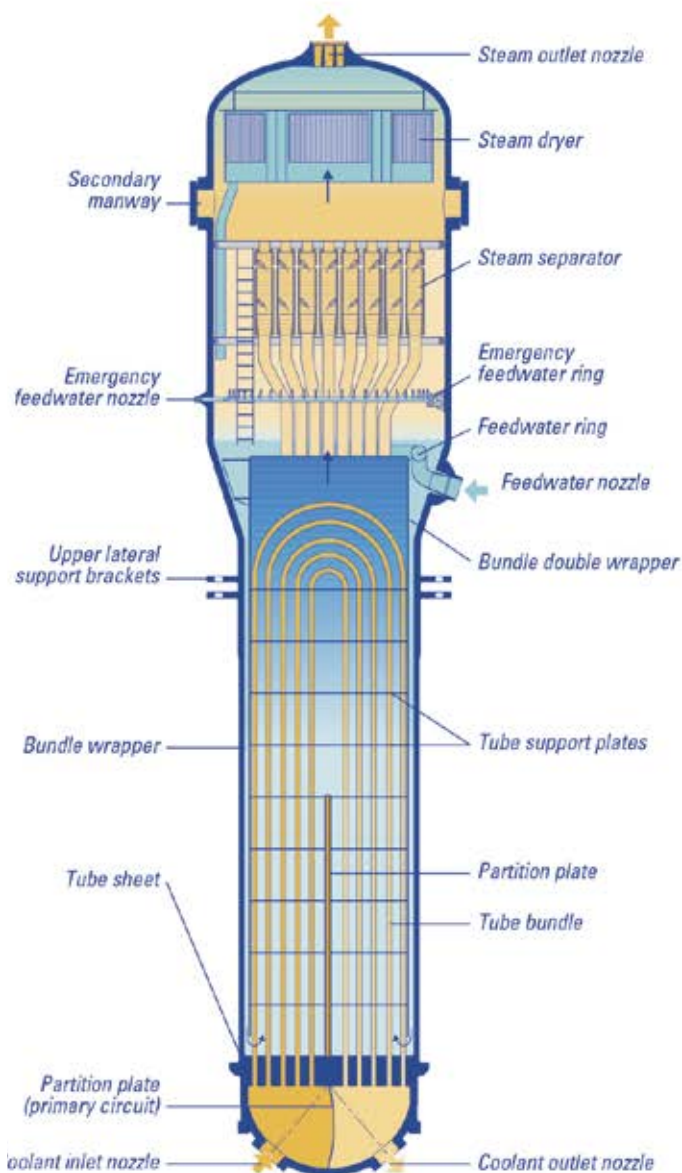
Reaktorstyrelementens fingersstyrstavar rör sig i styrrören inuti knippet. Samma styrrör används även för att placera instrumentering och neutronkällor.



Tvärsnitt av förångaren

Förångarens egenskaper

Antal	4 st.
Värmeöverföringsyta per förångare	7 960 m ²
Primärkretsens konstruktionstryck	176 bar
Primärkretsens konstruktionstemperatur	351 °C
Sekundärkretsens konstruktionstryck	100 bar
Sekundärkretsens konstruktionstemperatur	351 °C
Värmeöverföringsrörets ytterdiameter/ vägg tjocklek	19,05 mm/1,09 mm
Antalet rör	5 980 st.
Mellanrum mellan rören	27,43 mm
Totalhöjd	23 m
Material	
Rör Värmebehandlad metallegering Inconel	690
Mantel	18 MND 5
Beläggningssplåt nickel-krom-järnlegering	
Rörens stödplåtar 13 % krombehandlat	rostfritt stål
Övrigt	
Totalvikt	520 t
Matarvattentemperatur	230 °C
Huvudångans fuktighet	0,25 %
Huvudångans flöde	2 443 kg/s
Huvudångans temperatur	293 °C
Huvudångans mättade tryck	78 bar
Tryck vid varm avställning	90 bar
*låglegerat ferritstål	



Huvudcirkulationssystem

Förångarna

Förångaren är en värmeväxlare där den av reaktorn producerade värmen överförs från vattnet i primärkretsen till vattnet i sekundärkretsen. På ett för värmeväxlare typiskt sätt är vattnet i primär- respektive sekundärkretsen inte i kontakt. EPR-anläggningens förångare är av vertikal typ.

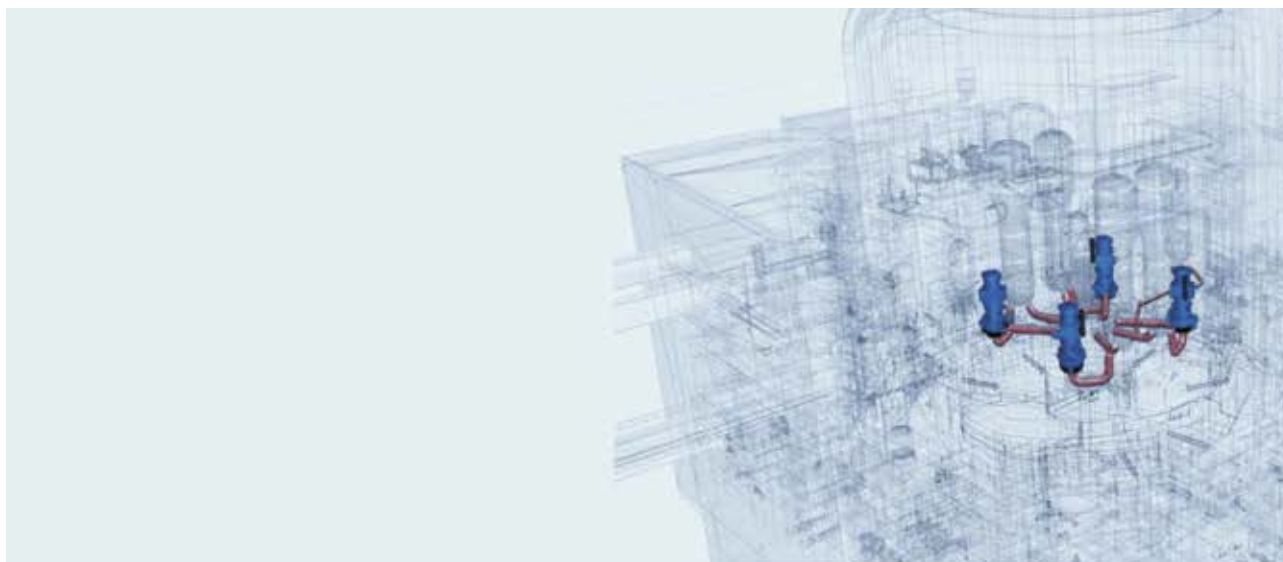
Primärkretsens vatten går genom förångaren via U-formade rör. På förångarnas mantelsida cirkulerar sekundärkretsens vatten som ska förångas. Ångan avskiljs från vattnet med ångavskiljare och ångtork på sekundärsidans överdel. Det avskilda vattnet återcirkulerar ner längs förångarens yttercirkel. Till förångarens sekundärsida tillsätts från matarvattenrören kontinuerligt lika mycket vatten som mängden ånga som går till turbinen.

Utöver en större värmeväxlingsyta möjliggör den vertikala matarvattenförvärmaren ett mättnadstryck på 78 bar, vilket är en betydande delfaktor i den höga verkningsgraden (37 %). Förångarens rörgrupp är tillverkad av Inconel 690, en metalllegering som tål påfrestningar och korrosion och vars kobolthalt är under 0,015 %. Förångarens fläns är tillverkad av 18 MND 5-stål.

Planeringslösningen där man blandar i det kalla matarvattnet endast 10 procent varmare vatten från återcirkulationen, möjliggör en större temperaturskillnad och en effektivare värmeöverföring. På så sätt producerar OL3:s förångare ett 3 bar högre tryck i färsången än de anläggningar som man haft som förebild, då man jämför värdet för samma värmeöverföringsyta. Förångarens effektivitet åstadkoms genom att leda matarvattnet ensidigt till en separat kanal som är avskild från förångarens väggar.

I planeringen av OL3:s förångare har man fäst särskild uppmärksamhet vid att motarbeta de nackdelar som orsakas av korsströmningar på sekundärsidan och värmeavlagringen på grund av den effektiva värmeöverföringslösningen. Ångutrymmet har gjorts större och därmed är mängden ånga större. Å andra sidan har förångarens vattenvolym ökat jämfört med anläggningar som man haft som förebild. Detta ger en bättre säkerhetsmarginal och förlänger handlingstiden om alla matarvattensystem skulle sluta fungera och man inte skulle få kylvatten till förångaren.





Pumpkammare

Huvdcirkulationspumparnas och -rörens egenskaper Pump

Antal 4 st.

Konstruktionstryck 176 bar

Konstruktionstemperatur 351 °C

Kylmedelsflöde 28 330 m³/h

Planerad lyfthöjd 100,2 m ± 5 %

Tätningvattenströmning 1,8 m³/h

Returvattenströmning från tätningen 0,680 m³/h

Varvtal 1 465 rpm

Totalhöjd 9,3 m

Totalvikt utan vatten och olja 112 t

Motor

Effekt 9 000 kW

Frekvens 50 Hz

Huvdcirkulationsrör

Innerdiameter 780 mm

Vägg tjocklek 76 mm

Material Z2 CN 19-10*

Tryckhållarens förbindelserör

Innerdiameter 325,5 mm

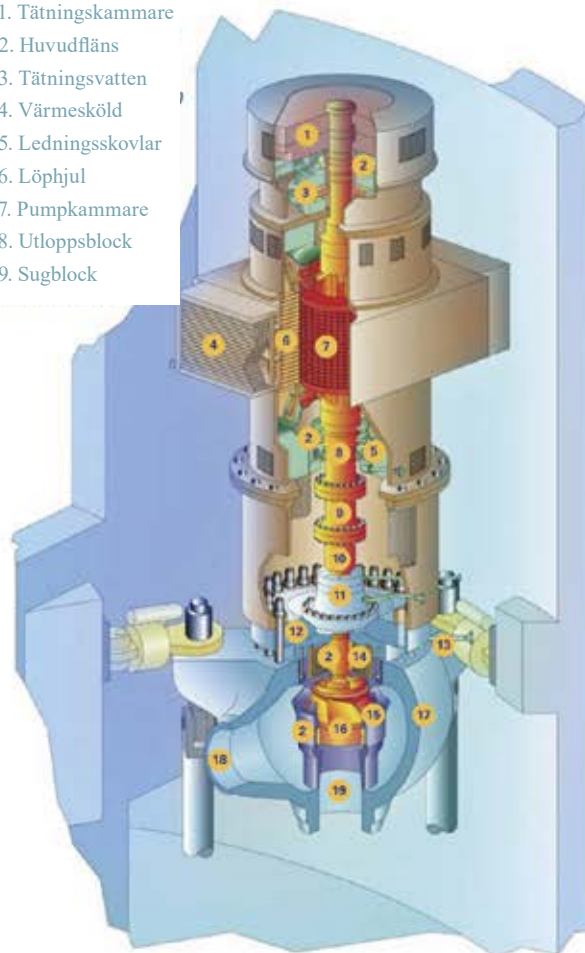
Tjocklek 40,5 mm

Material Z2 CN 19-10*

*rostfritt austenitstål med låg kolhalt

Tvärsnitt av reaktorns huvdcirkulationspump

1. Svängmassa
2. Lager
3. Trycklager
4. Luftkylare
5. Oljekylare
6. Motor (stator)
7. Motor (rotor)
8. Motoraxel
9. Koppling
10. Pumpaxel
11. Tätningkammare
12. Huvudfläns
13. Tätningvatten
14. Värmesköld
15. Ledningsskovlar
16. Löphjul
17. Pumpkammare
18. Utloppsblock
19. Sugblock



Huvudcirkulationspumpar

Huvudcirkulationspumparna cirkulerar vattnet i primärkretsen. På så sätt överförs värmen från reaktorhärden till förångarna och därifrån vidare till sekundärkretsen. Det finns en huvudcirkulationspump i alla fyra cirkulationskretsarna mellan förångarens utloppsrör och reaktorns inloppsrör.

Huvudcirkulationspumpen har hydrostatlager, vilket ger en låg vibrationsnivå. På OL3:s huvudcirkulationspumpar har tätheten av de normala tre separata axeltätningarna säkrats med en extra stående tätning som drivs med gastrycket.

Huvudcirkulationspumpen består av tre huvuddelar: pumpen, axeltätningarna och motorn.

Pumpkammaren består av ett löphjul, ledningsskovlar och sugkontrollen. Pumpaxeln är tvådelad och delarna sammankopplas av en koppling som kan tas av för underhåll av tätningarna. Axeln stöds av tre lager: två oljesmorda lager i motorn och ett hydrostatlager vid löphjulet. Det dubbelverkande trycklagret på motoraxelns övre ända, under svänghjulet, jämnar ut krafter i axelns riktning.

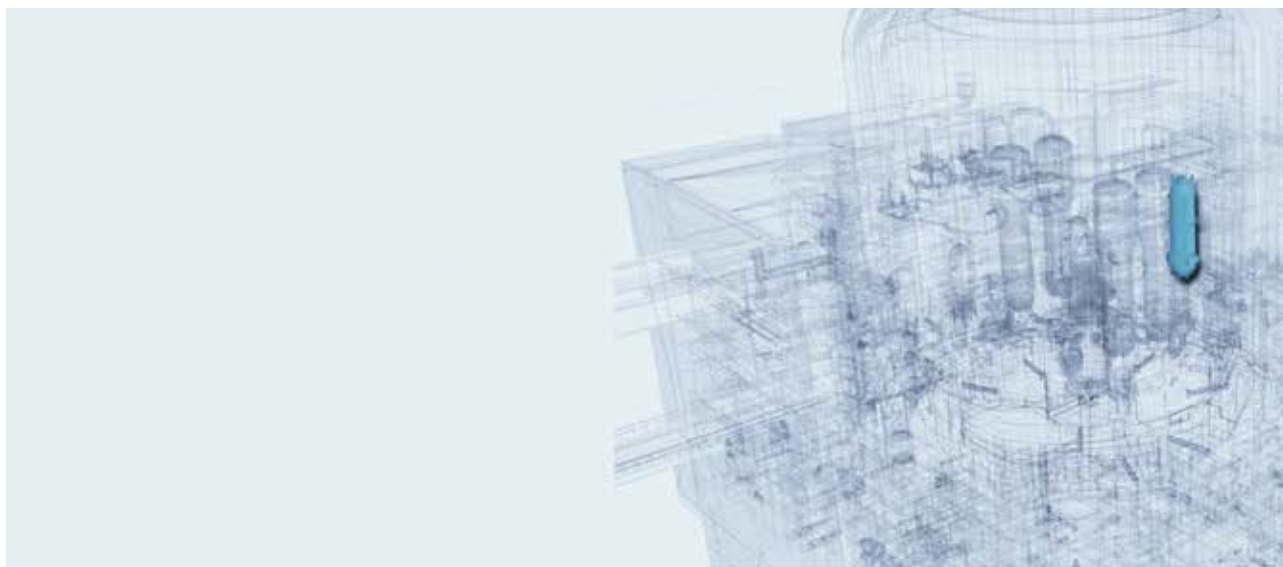
Axeltätningssystemet består av tre omlott inkapslade dynamiska tätningar och den stående tätningen. Den första tätningen är en hydrostatiskt kontrollerad läckagetätning som tar emot hela primärtrycket. Den andra tätningen är en hydrodynamisk tätning som tar emot resten av trycket, men håller vid behov även emot hela primärtrycket. Den tredje tätningen är också hydrodynamisk och den säkerställer läckagetätheten. Den stående tätningen i sin tur säkerställer att kylvatten inte går förlorat till följd av elavbrott eller gemensamt fel i alla axeltätningar när pumpen står stilla.

Under driften kyls och smörjs axeltätningarna med tätningsvattnet som matas nedanför tätningarna med ett något högre tryck än i reaktorkylvattnet. Den tredje axeltätningen, som säkrar de två första tätningarna, får sitt kylvatten från distributionssystemet för helt avsaltat vatten.

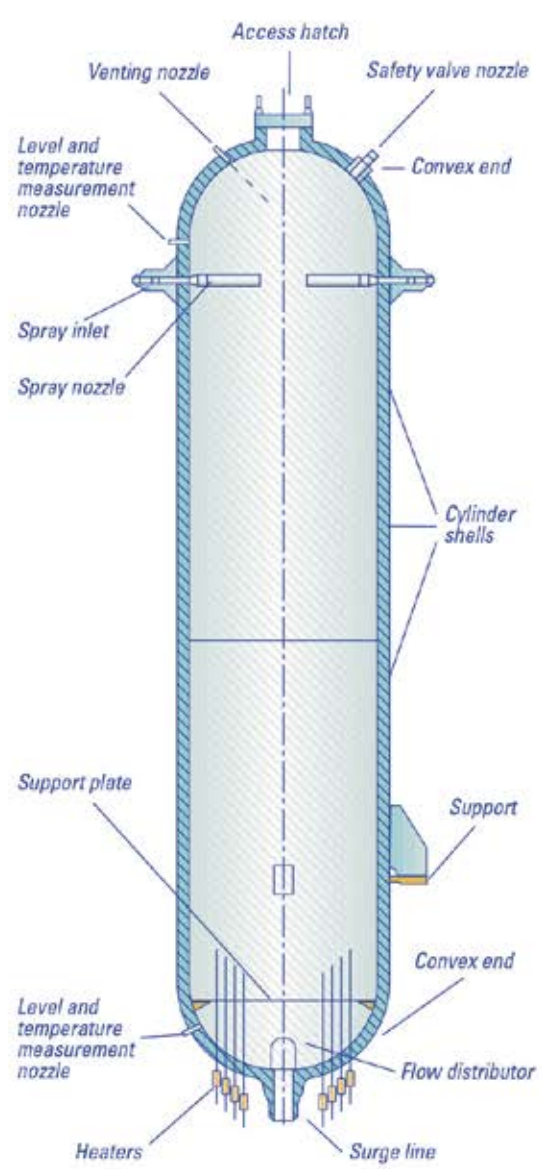
Motorn är en läckageskyddad burlindad motor. Kopplingen mellan pumpens och motorns axlar samt axeltätningarnas kapselkonstruktion möjliggör underhåll av tätningspaketet utan demontering av motorn.



Huvudcirkulationspumpen på Jeumontfabriken i Frankrike (N4, 1 500 MWe).



Tvårsnitt av tryckhållaren



Tryckhållarens egenskaper

- Konstruktionstryck 176 bar
- Konstruktionstemperatur 362 °C
- Totalvolym 75 m³
- Totallängd 14,4 m
- Material 18 MND 5*
- Mantelns vägg tjocklek 140 mm
- Antalet motstånd 108 st.
- Totalvikt, tom 150 t
- Totalvikt, vattenfylld 225 t
- Antalet säkerhetsventiler och deras kapacitet vid konstruktionstrycket 3 x 300 t/h
- Tryckreduceringslinjens kapacitet vid konstruktionstrycket (dubblerad i fråga om ventilerna) 1 x 900 t/h
- *låglegerat ferritstål

Tryckhållare

I tryckhållarens nedre del finns vatten från huvudcirkulationskretsen och i dess överdel finns vattenånga. Tryckhållaren utgör en del av primärkretsen och ansluts med en förbindelselinje till en varm förgrening i huvudcirkulationskretsen. Tryckhållaren har till uppgift att hålla trycket i reaktorkretsen inom de satta gränserna.

Trycket i reaktorkretsen kontrolleras genom att reglera trycket i vattenångan. För tryckreglering finns det värmare i tryckhållarens nedre del, med vilka man förångar vatten, och i dess överdel finns ett sprutsystem med vilket man kondenserar ånga.

Tryckreducer- och säkerhetsventilerna i tryckhållarens överdel skyddar reaktorkretsen mot övertryck. Med hjälp av ventilerna i två parallella tryckreducerlinjer kan driftpersonalen vid en sällsynt olycka snabbt sänka trycket i reaktorkretsen. Kylmedlet som på så sätt avlägsnats från reaktorkretsen leds till tryckhållarens utblåsningstank, vars bristningsplåt öppnas och kylmedlet flödar ut i reaktorinneslutningen. I reaktorinneslutningen kondenserar ångan till vatten som går till nödkylvattenbassängen i reaktorinneslutningens nedre del. Från nödkylvattenbassängen pumpas vattnet tillbaka till reaktorn.

Serviceplattformen som går runt tryckhållarens yttercirkel underlättar bytet av värmarna och minskar stråldoserna under ventilunderhåll.

Alla delar i tryckhållarens mantel, värmarens genomföringar undantaget, är tillverkade av smitt ferritstål och de har två ytbehandlingsskikt. Materialet är detsamma som i reaktortryckkärlet. Värmarens genomföringar är tillverkade av rostfritt stål och svetsade med en korrosionsbeständig metallegering. Tryckhållaren stöds av fästen som svetsats fast på dess ram.

Jämfört med tidigare anläggningar, som man haft som förebild, har volymen i OL3:s tryckhållare ökats. På så sätt kan eventuella tryckväxlingar under driften jämnas ut.

Huvudcirkulationsrör

Rörledningarna i de fyra huvudcirkulationskretsarna och tryckhållarens förbindelselinje utgör en del av reaktorkylsystemet som är installerat i reaktorbyggnaden. Huvudcirkulationsrören transporterar kylvattnet från reaktortryckkärlet till förångarna och sedan till huvudcirkulationspumparna, som pumpar det tillbaka till tryckkärlet. En av fyra huvudcirkulationskretsar är kopplad till tryckhållaren.

Var och en av de fyra kylkretsarna består av tre delar: en varm förgrening från reaktortryckkärlet till förångaren, en mellanförgrening från förångaren till huvudcirkulationspumpen och en kall förgrening från huvudcirkulationspumpen till reaktortryckkärlet.

Huvudcirkulationsrörens material är smitt austenitiskt, rostfritt stål som tål varmåldring och kan kontrolleras med ultraljud.



Tryckhållaren sattes på plats i november 2010.

- 1 Mellanöverhettare
- 2 Högtrycksturbin
- 3 Lågtrycksturbin
- 4 Kondensator
- 5 Generator



SEKUNDÄRKRETS

VATTEN-ÅNG-PROCESSEN I TURBINANLÄGGNINGENS SEKUNDÄRKRETS HAR TILL UPPGIFT ATT SÅ EFFEKTIVT SOM MÖJLIGT OMVANDLA VÄRMEENERGIN I FÄRSKÅNGA SOM KOMMER FRÅN REAKTORANLÄGGNINGEN TILL ELENERGI MED TURBINGENERATORN OCH RETURNERA SEKUNDÄRKRETSENS MATARVATTEN TILL REAKTORANLÄGGNINGENS FÖRÅNGARE. I SEKUNDÄRKRETSEN FINNS INGEN RADIOAKTIV STRÅLNING, EFTERSOM VATTNET I PRIMÄR- OCH SEKUNDÄRKRETSEN INTE ÄR I KONTAKT MED VARANDRA.

Huvudångsystem

Färskången som produceras i primärkretsens förångare leds till turbinanläggningen längs fyra huvudångrör. Varje huvudånglinje har en snabbstopp- och reglerventil varigenom färskången leds till högtrycksturbinen. Varje huvudånglinje är försedd med en utblåsningslinje, säkerhetsventiler och skalventiler för störningssituationer. Via utblåsningslinjen och skalventilerna avleds ången rakt ut i luften.

Ången från högtrycksturbinen torkas och överhettas i mellanöverhettarna för fuktavskiljning. Ången överhettas i två steg med hjälp av högtrycksturbinens mellanuttagsånga och huvudånglinjens färskånga.

Ången flödar från mellanöverhettarna till tre lågtrycksturbiner via lågtrycksturbinernas snabbstopp- och reglerventiler.

Ången från lågtrycksturbinerna kondenseras i tre separata kondensatorblock för havsvatten. Utöver att kondensera utloppsånga från lågtrycksturbinen, kondenserar kondensorn ången från turbinens by pass-system för ånga.

Med hjälp av turbinens by pass-system för ånga regleras trycket i färskången i enlighet med anläggningens driftsituation.

Huvudkondensatsystem

Det finns tre huvudkondensatpumpar, varav två pumpar huvudkondensat från kondensorns kondenskammare till matarvattentanken via systemet för förvärmning av huvudkondensatet. Den tredje kondensatpumpen är i reserv.

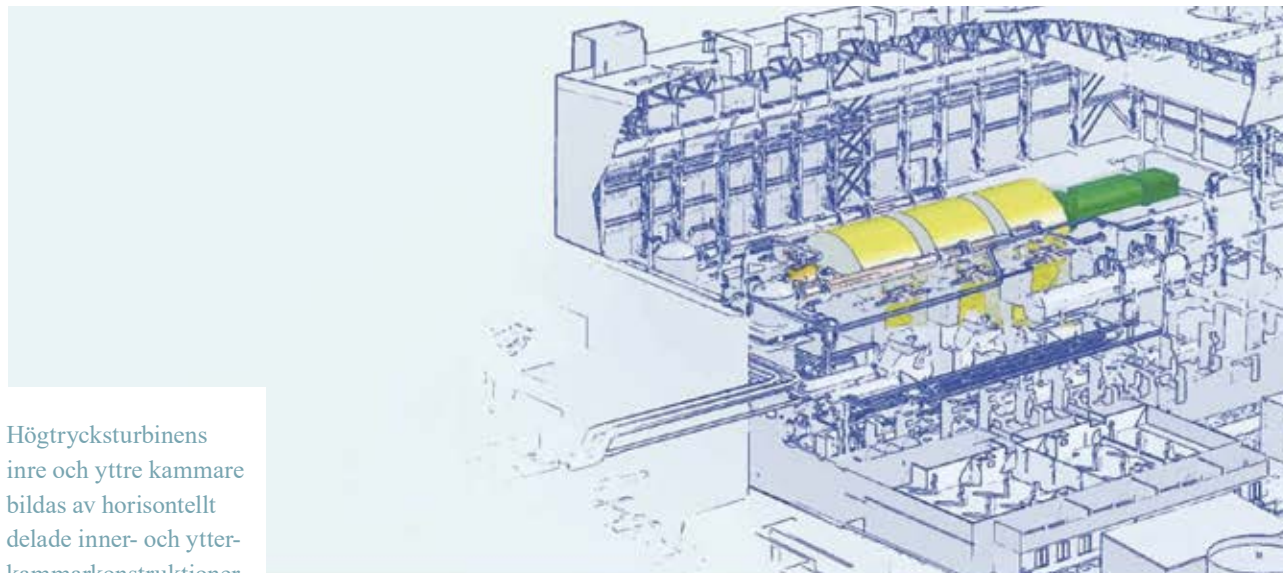
Huvudkondensatet förvärms i fyra steg för att förbättra processens verkningsgrad, varefter kondensatet leds till matarvattentanken. I huvudkondensatsystemet ingår även ett mekaniskt kondensatrensningssystem med vilket man vid behov kan rensa kondensatet på orenheter.

Matarvattensystem

Det finns fyra matarvattenpumpar, varav tre pumpar matarvatten från matarvattentanken via förvärmningssystemet till förångarna. Den fjärde matarvattenpumpen är i reserv.

Matarvattnet förvärms i två parallella förvärmningssystem, vilket omfattar två högtrycksförvärmare och kylaggregaten för mellanöverhettningkondensaten. Ången leds till högtrycksförvärmarna från högtrycksturbinen. Efter förvärmningssystemet leds matarvattnet till förångarna via matarvattenventiler, som finns i reaktorläggningens säkerhetsbyggnader.





Högtrycksturbinens inre och yttre kammare bildas av horisontellt delade inner- och ytterkammarmarkonstruktioner.



Turbinanläggningens egenskaper

Allmänt

Eleffekt, brutto 1 720 MWe

Eleffekt, netto 1 600 MWe

Ångtryck vid turbinen 75,5 bar

Ångtemperatur 293 °C

Ångflöde 2 443 kg/s

Varvtal 1 500 1/min

Högtrycksturbin 1 st.

Lågtrycksturbin 3 st.

Sista skovelzon

- utloppsytta 30 m²

- skovelns längd 1 830 mm

- spetsens diameter 6 720 mm

Turbin-generatorkombinationens längd 68 m

Kondensator

Kylningsytta 110 000 m²

Medel som kyls havsvatten

Kylvattnets genomströmningsmängd 53 m³/s

Vakuüm med full effekt 24,7 mbar abs.

Temperaturstegring 12 °C

Matarvatten

Föruppvärmningsgrader 7 st.

Matarvattnets sluttemperatur 230 °C

Högtrycksturbinens rotor lyfts på plats i december 2008.

Högtrycksturbinens inre kammare.



Lyftning av högtrycksturbinens rotor i september 2008



Inre hölje av högtrycksturbinen

TURBINER OCH GENERATOR

Värmeenergin som uppstår i reaktorn omvandlas i turbinerna till mekanisk rörelseenergi som i sin tur omvandlas vidare till elenergi i generatoren. OL3:s stora eleffekt på cirka 1 600 MWe baserar sig delvis på turbin-generatorkombinationens höga verkningsgrad.

OL3:s turbinteknik är den mest avancerade i branschen – vid tidpunkten för tillverkning är turbingeneratorheten den största i världen. Det exakt turbingeneratoraggregatet består av en högtrycksturbin och tre lågtrycksturbiner, generatoren och magnetiseringsanordningen.

Varje turbinrotor är monterad på två lager, med andra ord har varje lågtrycksturbin dubbellager.

Turbinens varvtal är 1 500 varv per minut och dess axel har en totallängd på 68 meter. För turbinens utbytbara delar har drifttiden beräknats till 30 år, medan den planerade drifttiden för hela turbinanläggningen är 60 år.

Högtrycksturbin

OL3:s högtrycksturbin producerar cirka 40 procent av anläggningens bruttoeffekt, det vill säga 650 MWe. Turbintypen är en fullmatad dubbelimpeller-reaktionsturbin vars huvudkomponenter är följande:

- innerkammare (gjutstål)
- ytterkammare (gjutstål)
- rotor (6,26 m och 100 t, smidd)
- 12 expansions- eller lednings- och löpskovelzoner (med skovelband).

Högtrycksturbinens inre och yttre kammare bildas av vertikalt delade inner- och ytterkammarkonstruktioner.

Den inre kammaren är monterad på ytterkammarens konstruktion. Högtrycksturbinens ledningsskovlar och löpskovlarnas anslagstättningsband är monterade på högtrycksturbinens innerkammare.

Axeltättningskonstruktionerna i sin tur är monterade på högtrycksturbinens ytterkammare.

Högtrycksturbinens rotor är maskinellt bearbetad av ett smidesstycke.

Lågtrycksturbiner

Alla tre lågtrycksturbiner var producerar cirka 320 MWe (sammanslagt 60 %) av anläggningens bruttoeffekt. Turbintypen är en dubbelimpeller-reaktionsturbin vars huvudkomponenter är följande:

- inre kammare
- yttre kammare
- 9 expansions- eller lednings- och löpskovelzoner
- (6 med skovelband och 3 fritt stående)
- rotor (sammansatt av smidesstycken, skovelskivkonstruktion).

Lågtrycksturbinens inre och yttre kammare bildas av vertikalt delade inner- och ytterkammarkonstruktioner. Lågtrycksturbinens inre kammare är monterad på turbinens fundament och den yttre kammaren är fastsvetsad på kondensorns konstruktioner. Lågtrycksturbinens ledningsskovlar och löpskovlarnas anslagstättningsband är monterade på lågtrycksturbinens innerkammarkonstruktion. Värmerörelserna i lågtrycksturbinens ytterkammarkonstruktion har avskilts från turbinens innerkammare- och rotorkonstruktioner.

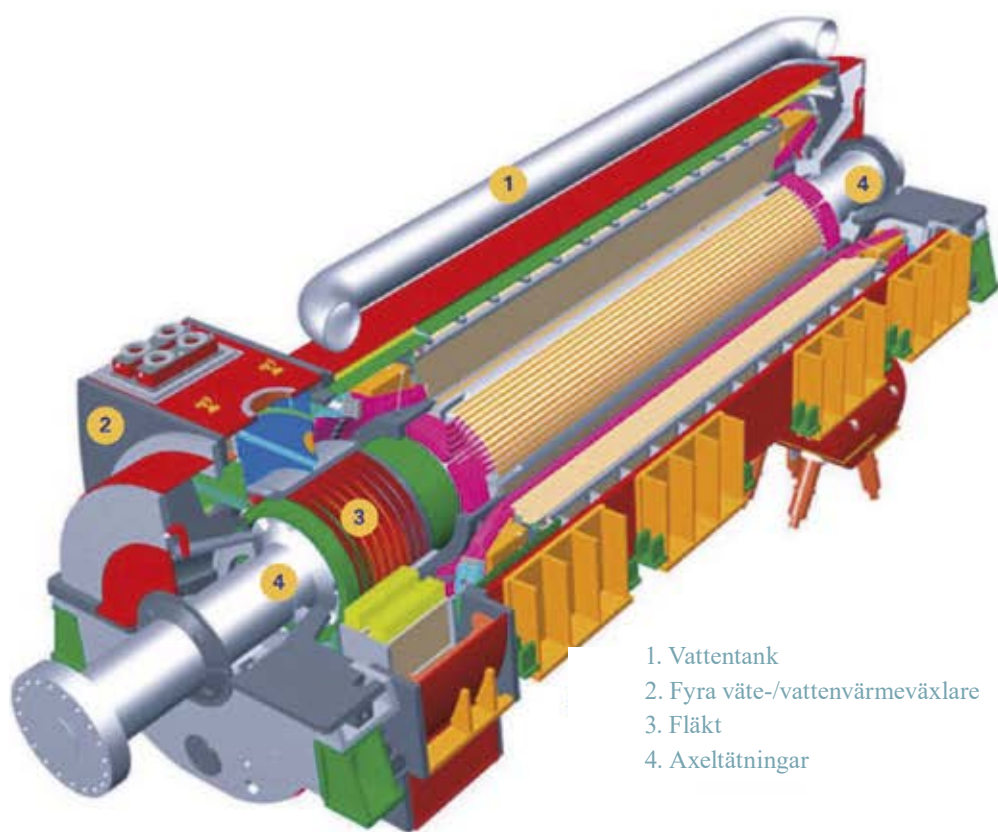
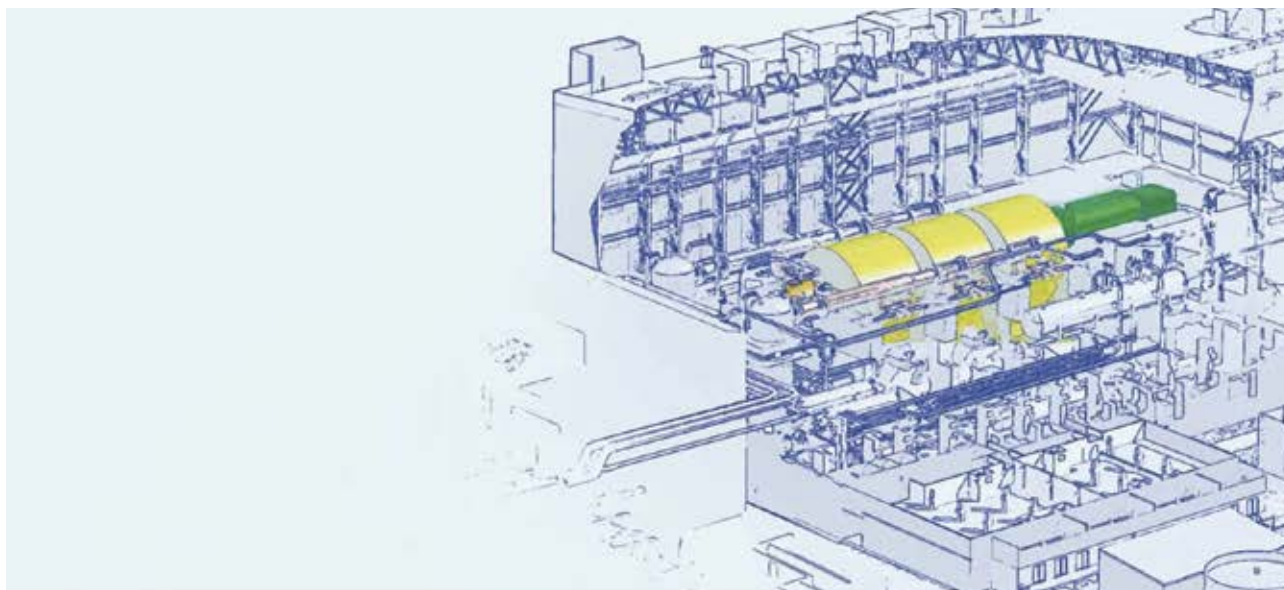
Lågtrycksturbinens rotor består av en genomborrade axel, runt vilken det har monterats åtta skovelskivor med krympförband (fyra på varje lopp).

Också kopplingsflänsarna på lågtrycksturbinens rotor är monterade på rotoraxeln med krympförband. Lågtrycksturbinens löpskovlar och ledningsskovlarnas anslagstättningsband är monterade på skovelskivornas mekaniserade spår. Skovlarna i de första sex löpskovelzonerna har skovelband och skovlarna i de tre sista löpskovelzonerna är fritt stående. Den sista löpskovelzonen har en utloppsyta om 30 m², vilket uppnås med den sista löpskovelns profillängd på 1 830 mm.

Skovlarna i den sista ledningsskovelzonen är ihålliga och fukten i ångan avlägsnas i strömningsytans skärningar före de sista löpskovlarna.



OL3:s lågtrycksturbiner är av dubbelströmningstyp och deras löpskovlar är monterade på skovelskivor som är anslutna till turbinaxeln med krympförband.



1. Vattentank
2. Fyra väte-/vattenvärmeväxlare
3. Fläkt
4. Axeltätningar

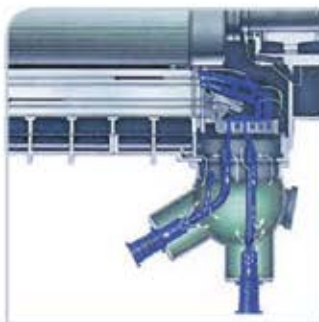
Generators egenskaper

Varvtal 1 500 1/min
 Frekvens 50 Hz
 Aktiv effekt 1 793 MWel
 Nominell effekt 1 992 MVA
 Effektfaktor 0,9
 Spänning 27 kV ± 5%
 Verkningsgrad ca 99 %
 Magnetiseringsström 9 471 A
 Kylvattentemperatur 45 °C
 Vätekylmedlets temperatur 45 °C



Generator

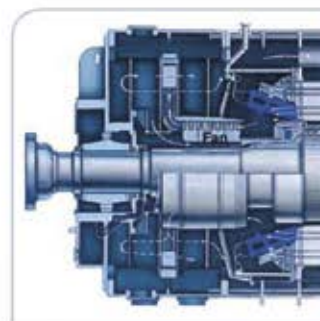
OL3:s generator är fyrpolig, vätekyld och borstlöst magnetiserad. Statorns lindningar och uttagsgenomföringar är vattenkylda för att effektivisera kylningen.



Rotorlindningarna kyls med väte, som leds genom lindningarna i axial riktning i ett tryck om 5 bar. Vätet kyls i väte-/vattenvärmeväxlarna. Vätecirkulationen inne i generatorm åstadkoms med en flerstegsfläkt som är monterad på rotorn.

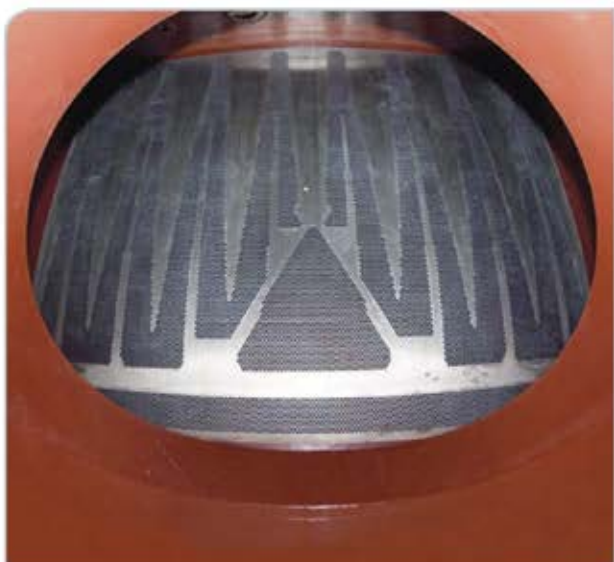


Med hjälp av generatorns uttagshölje överförs den av generatorm producerade effekten via en rörskena till huvudtransformatorn och därifrån vidare till det riksfattande elnätet.



Generatorms vätekylda rotor roterar 1 500 varv per minut, väger 250 ton och är nästan 17 meter lång.





Konstruktionen hos kondensatorblockens kylvattentuber



Kondensatorblocket inifrån.

Av turbinanläggningens tre kondenspumpar är två i drift och en i reserv.



Kondensor

I kondensorn kondenseras ångan från lågtrycksturbinerna till vatten. Nedanför varje lågtrycksturbin finns ett kondensatorblock som är indelat i två separata havsvattenkammare. Tack vare sin konstruktion kan den andra havsvattenkammaren i varje kondensatorblock separeras från driften och kontrolleras under driften.

Utöver att kondensera utloppsångan från lågtrycksturbinen tar kondensorn emot olika kondens- och gasflöden som avlägsnas från olika processsystem.

Kondensortuberna har en total kylarea om cirka 110 000 m² och som material har man använt titan som har en hög kor-

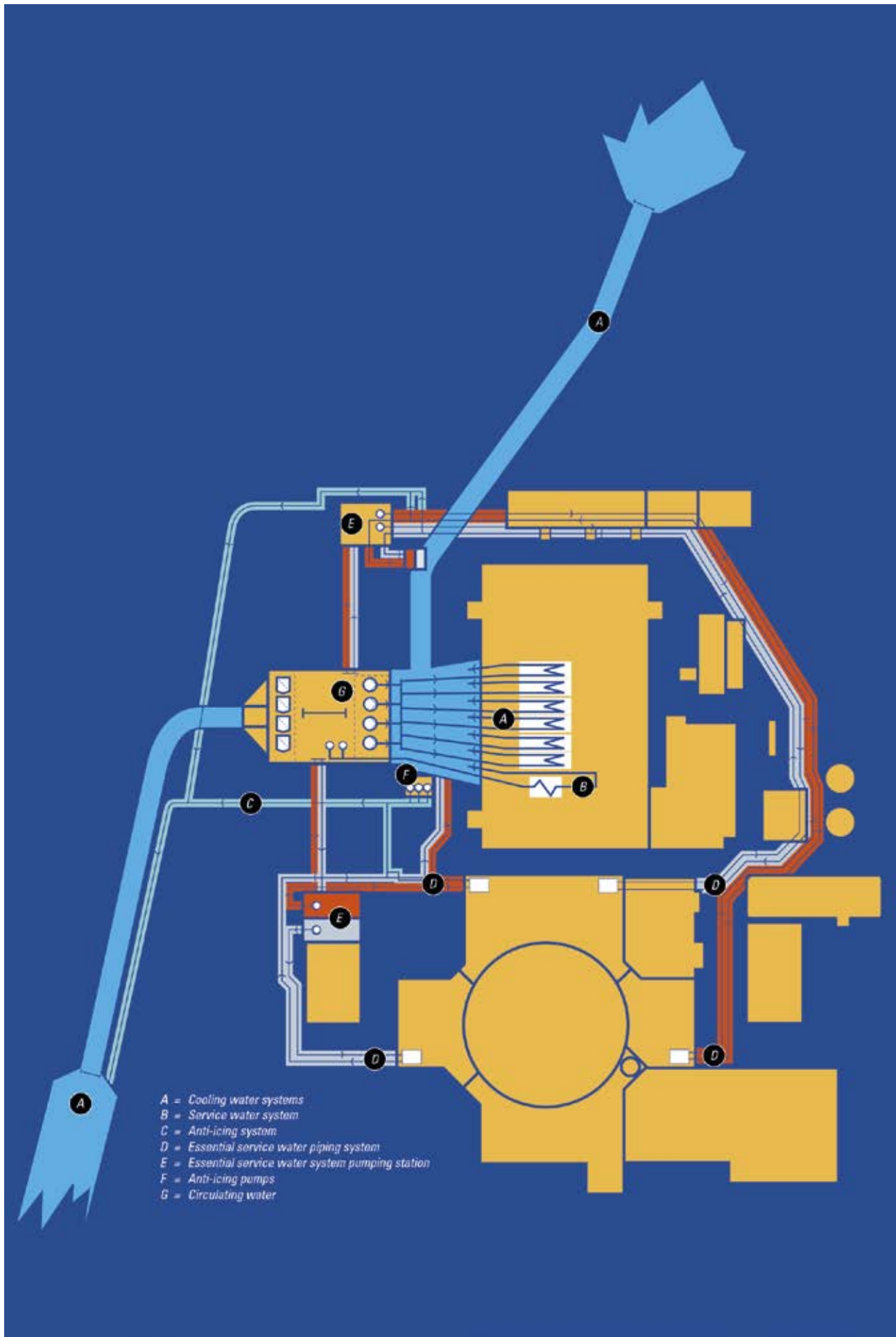
rosionsbeständighet mot havsvatten. Havsvattnet som används som kylvatten leds in i tuberna via vattenkammare. Kylvattnets temperatur stiger med cirka 12 °C i kondensorn.

Kondensortubernas insida renas genom att mata in mjuka reningskulor i kylvattenflödet som samlas in när de passerat kondensortuberna.

För effektiv funktion krävs att det råder ett bra undertryck i kondensorn. Med undertryckssystemets vakuumpumpar upprätthålls ett så bra undertryck som möjligt i kondensorn genom att avlägsna luft och okondenserade gaser som ansamlats där.

En havsvattenkammare i kondensatorblocket väger cirka 250 ton. Det finns allt som allt sex havsvattenkammare, två för varje lågtrycksturbin.





HAVSVATTENKRETS

Havsvatten leds i en mängd om 57 m³/s längs en egen underjordisk kylvattentunnel till OL3:s pumpbyggnad. Innan tunneln renas havsvattnet på de största orenheterna med grova såll. I pumpbyggnaden leds vattnet via fyra reningslinjer till havsvattenpumparna. Reningslinjerna består av fina såll och kedjekorgfilter med vilka havsvattnet renas på mindre orenheter.

I pumpbyggnaden finns fyra havsvattenpumpar som är betongkammarpumpar med vertikalaxel. Varje pump pumpar cirka 13 m³ kylvatten per sekund in i kondensorn. Av det totala havsvattenflödet används 4 m³/s för kylning av anläggningsenheternas system. Efter kondensorn leds vattnet in i vågutrymmet, varifrån det leds längs utloppstunneln tillbaka till havet. Utloppstunneln är gemensam med OL1 och OL2.



Tvärytan på intagstunneln för kylvatten är cirka 60 m².

Kylvattnet som pumpas av havsvattenpumparna leds till havsvattenkondensorn med hjälp av förgreningsröret som syns på bilden.



Säkerhetssystemet består av fyra parallella delsystem, varav varje delsystem kan självständigt utföra den fordrade säkerhetsfunktionen. Varje delsystem är placerat i sin egen byggnad på olika sidor av reaktorbyggnaden för att förhindra att de skadas samtidigt på grund av samma orsak.



KÄRNSÄKERHET

DET GENERELLA SYFTET ÄR ATT SÄKERSTÄLLA SÄKERHETEN VID KÄRNKRAFTVERKET SÅ ATT KÄRNKRAFTVERKETS DRIFT INTE ORSAKAR STRÅLNINGSLÖSIGHETER SOM UTGÖR EN HÄLSORISK FÖR ARBETSTAGARNA ELLER BEFOLKNINGEN I OMGIVNINGEN ELLER ANDRA SKADOR PÅ MILJÖ ELLER EGENDOM. DEN GRUNDLÄGGANDE PRINCIPEN ÄR ATT RADIOAKTIVA ÄMNINGEN INTE FÅR SLÄPPAS UT I OMGIVNINGEN.

För undantagssituationer har OL3 säkerhetssystem som består av fyra parallella delsystem. Varje delsystem kan självständigt utföra den erforderliga säkerhetsfunktionen.

Reaktorsäkerheten förutsätter funktionen av tre faktorer i alla förhållanden:

1. Hantering av kedjereaktionen och den effekt som den producerar.
2. Kylning av bränslet även efter att kedjereaktionen släckts, med andra ord bortförande av resteffektvärmen.
3. Isolering av radioaktiva ämnen från omgivningen.

Säkerheten bygger på tre barriärer för spridning av radioaktiva ämnen inuti varandra och principen om djupförsvär.

Tre barriärer

Mellan de radioaktiva ämnena som uppstår i bränslet i reaktorn och omgivningen finns flera täta, fysiska hinder som förhindrar utsläpp av radioaktivitet i omgivningen.

Den första barriären

Uranbränslet där de radioaktiva ämnena uppstår är inneslutet i bränslestavar av metall.

Den andra barriären

Primärkretsen är en sluten krets, konstruerad av tjockt stål, i vilken reaktortryckkärlet utgör en del. Inne i den finns uranbränslet, som inneslutits i skyddshöljen, i reaktorhärden.

Den tredje barriären

Primärkretsen är i sin helhet inne i en gastät reaktorinneslutning

med tjocka väggar och betongkonstruktion. OL3:s reaktorinneslutning har två betongväggar som byggts på en tjock bottenplatta. Den inre inneslutningen har dessutom försetts med en tät stålfodring.

Tätheten i bara en barriär räcker för att säkerställa att radioaktiva ämnen inte läcker ut i omgivningen.

OL3:s säkerhetsegenskaper

OL3 har utvecklats utifrån de senaste tyska Konvoi-anläggningarna och franska N4-anläggningarna. I utvecklingen har man beaktat drifterfarenheterna från dessa anläggningar. Tyngdpunkten i utvecklingsarbetet har legat på säkerhetssystemen och på förhindrande av allvarliga reaktorolyckor samt minimering av skadorna till följd av olyckor.

Planeringsgrunden för säkerhetssystemen är fyrfaldiga system. Detta betyder att systemen består av fyra parallella delsystem, varav varje system kan självständigt utföra den erforderliga säkerhetsfunktionen. De fyra parallella delsystemen är fysiskt åtskilda från varandra och placerade i sina egna byggnader på olika sidor av reaktorn och i sina egna separata utrymmen.

I alla fyra säkerhetsbyggnaderna finns ett låg- respektive medeltrycksnödkylsystem, mellankylnings- och havsvattenkretsar som kyler dessa, förångarens matarvattennödsystem och elapparaterna för dessa system samt automatiska styr- och reglersystem.

Första barriären



Keramiskt uranbränsle inneslutet i bränslestavar av metall

Andra barriären



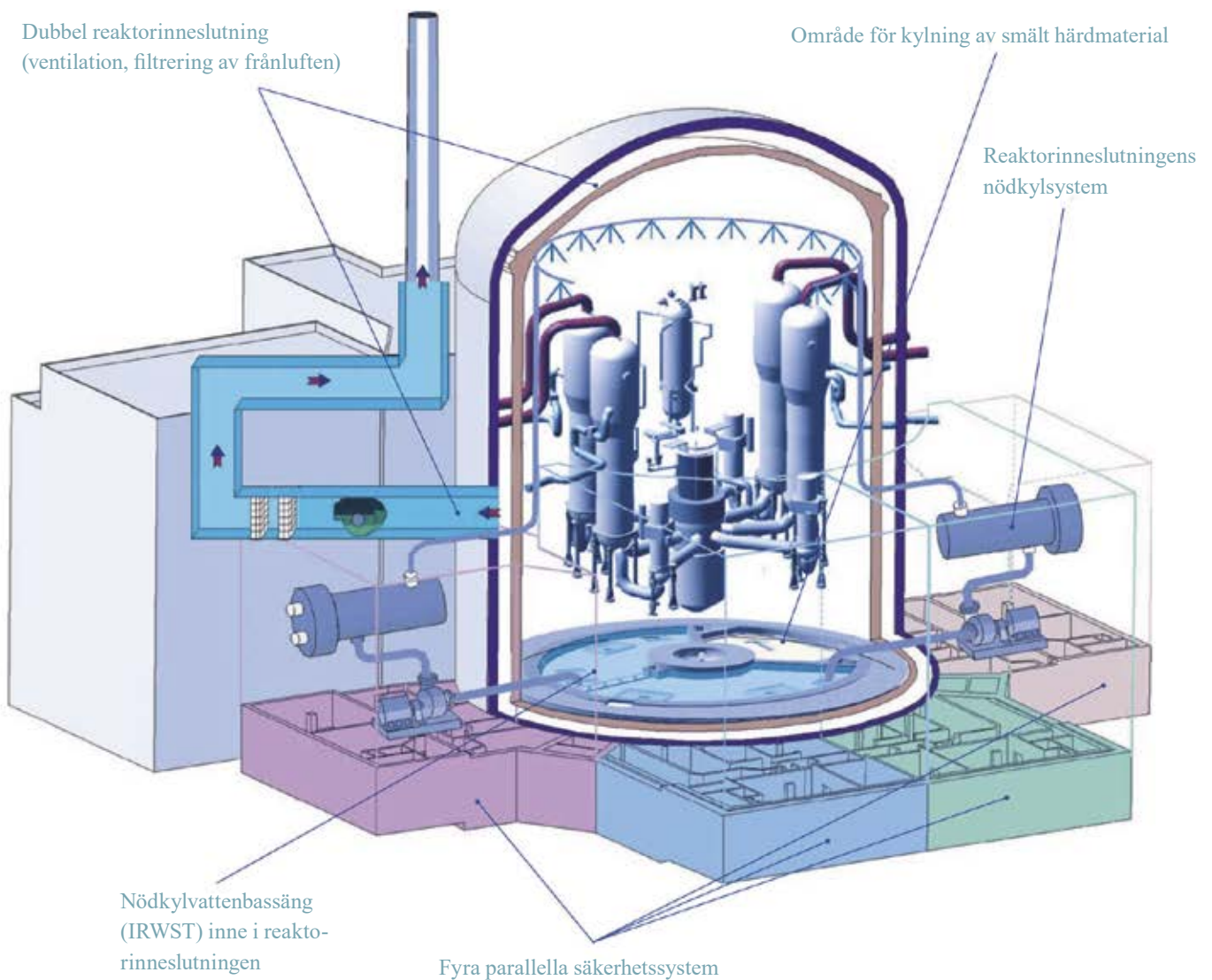
Reaktortryckkärlet och primärkretsen

Tredje barriären



Dubbla betongväggar i den gastäta reaktorinneslutningen

Exempel på Olkiluoto 3:s centrala säkerhetsgenskaper



Nödkylsystemen tar vatten från en nödkylvattenbassäng som finns inne i reaktorinneslutningen.

Sannolikheten för en allvarlig reaktorolycka har minskats ytterligare jämfört med tidigare anläggningar genom att tillsätta system för undantagssituationer. För OL3 har man dessutom planerat system för begränsning av följderna av en allvarlig olycka.

Grunden för säkerhetsplaneringen

Reaktorns skydds- och säkerhetsfunktioner som behövs på kort sikt vid störningar och olyckor är automatiserade. Detta möjliggör en 30 minuter lång tid för planering av korrigerande åtgärder för anläggningsenhetens kontrollrum.

OL3:s säkerhetstänkande baserar sig på tanken om att anläggningsenheten vid en störning automatiskt återställs i kontrollerat läge, varm avställning, och härifrån vidare via manuell styrning till långsiktigt säkert läge, kallt avställningsläge.

Kontrollerat läge uppnås genom att i första hand använda nödmatarvattensystemet, förångarnas utblåsningssystem och primärkretsens nödboreringsystem. Resteffektkylnings funktionsnivå (30 bar och 180 °C) nås med kylning via sekundärkretsen och genom att sänka trycket i primärkretsen. För att komma härifrån vidare till kallt avställningsläge används kylning med nödkyl- eller resteffekt kylsystemen. Volymerna hos reaktorns största komponenter, det vill säga tryckkärlet, tryckhållaren och förångarna har ökat jämfört med tidigare anläggningar. Detta saktar ned förändringar i reaktorutrymmet och ger operatörerna mer tid för att inleda korrigerande åtgärder.

Förångarens stora ångvolym saktar ned förångarens fyllning med vatten från primärkretsen vid en eventuell skada på värmeöverföringsröret. Från en skadad förångare leds ångan i första hand till kondensorn, inte direkt ut i luften via utblåsningslinjen. När kondensorn inte är tillgänglig, har man dessutom minimerat miljöutsläpp på grund av läckor mellan förångarnas primär- och sekundärkretsar genom trycksänkning via sekun-

därkretsens utblåsningsventiler och automatisk isolering av den skadade förångaren. OL3:s nödkylsystems drifttryck är under öppningstryckgränserna för förångarnas säkerhetsventiler, med vilket man undviker att trycket i kretsarsom förenats på grund av en läcka mellan primär- och sekundärkretsen stiger över öppningsgränsen för förångarens säkerhetsventil.

Nödkylsystemen och resteffekt kylsystemen

Nödkylsystemet består av ett låg- och medeltrycksnödkylsystem, tryckackumulatorer som är trycksatta med kväve och nödkylvattenbassängen som finns i reaktorinneslutningen. Under normal drift fungerar systemet som resteffekt kylsystem då anläggningen måste fås i kallt avställningsläge i samband med urdrifttagning. I systemet finns fyra separata delsystem, varav varje system kan självständigt mata in vatten till reaktorkretsen med hjälp av medel- och lågtryckspumparna för nödkylning. Varje delsystem är placerat i sin egen säkerhetsbyggnad. Delsystemen matar in nödkylvatten i en av fyra förgreningar i primärkretsen, varje delsystem i sin egen förgrening. Systemet garanterar tillräcklig kylningskapacitet vid kylmedelsförlust.

Nödborering

I planeringsgrunderna har man beaktat risken för att reaktor snabbstoppet misslyckas, vilket är sällsynt. Om styrelementen förblir uppe när villkoren för automatiskt snabbstopp trätt i kraft, orsakar detta att huvudcirkulationspumparna stannar och nödboreringsystemet med två linjer och tre pumpar startar. Kolvpumparna som används vid nödborering kan pumpa borhaltigt vatten ända upp till 260 bars tryck.

Bortförande av resteffekt värmen

Under driften och vid en olycka kan överflödigt energi och bränslets resteffekt värme bortföras via förångarna till sekundärkretsen. Under driften fås vatten till förångarna med matarvattensystemet och vid olyckor med nödmatarvattensystemet.

Nödmatarvattenssystemet består av fyra separata, av varandra oberoende och parallella delsystem som matar vatten i var sin förångare. Varje nödmatarpump får vatten ur sin egen nödmatarvattentank. Dessa tankar och system är placerade i var sin avdelning i säkerhetsbyggnaderna.

Resteffektvärmen kan bortföras antingen via förångarna till sekundärkretsen och vidare genom kondensorer till havet eller genom att blåsa ut ren ånga utomhus via sekundärsidans utblåsningsventiler. I situationer där sekundärsidans kylning förloras helt, kan trycket i primärkretsen sänkas med hjälp av tryckhållarens tryckreducerlinjer eller via säkerhetsventilerna till reaktorinneslutningen. Då matar man in extra vatten i primärkretsen med medel- och lågtryckspumparna för nödkylning, samtidigt som man kyler vattnet i nödkylvattenbassängen i reaktorinneslutningen, cirka 2 000 vattentonn, med den dieselsäkrade mellankretsen eller reaktorinneslutningens oberoende kylsystem. Värme flyttas via kylningskedjan som bildas av reaktorns kylsystem, det säkrade mellankylsystemet och havsvattenssystemet till den slutliga värmesänkan. Säkerhetssystemens sugrörledningar är fram till den första skalventilen försedda med ett skyddsror som förebygger vattenförlust vid rörbrott i sugrören.

Det säkrade havsvattenssystemet

Det säkrade havsvattenssystemet är ett säkerhetssystem som omfattar fyra fysiskt åtskilda pumpningskedjor som är placerade i olika säkerhetsbyggnader. Systemet flyttar värmen från värmeväxlarna i det säkrade mellankylsystemet, som kyler säkerhetssystemen, till havet.

Utöver fyra huvudkedjor har det säkrade havsvattenssystemet två tilläggs-pumpningskedjor som har till syfte att fungera som en del av den oberoende värmeöverföringskedjan som är avsedd för allvarliga olyckor.

Beredskap för allvarliga reaktorolyckor

I planeringen av OL3 har man även förberett sig på en allvarlig reaktorolycka: om de mångfaldiga och av varandra oberoende säkerhetssystemen skulle haverera, skulle följderna av detta utanför anläggningsområdet oavsett vara ringa både tidsmässigt och regionalt.

Situationer där en betydande mängd radioaktiva ämnen skulle läcka ut i omgivningen har i praktiken eliminerats.

Reaktorinneslutningens täthet har med tanke på härdsmläta säkrats med konstruktioner som fördröjer spridningen av smält härdmaterial och ett passivt system för kylning av smält härdmaterial. I reaktorinneslutningens nedre del finns ett spridningsområde för smält härdmaterial som består av en fast metallkonstruktion som belagts med ett 10 cm tjockt skyddslager av betong (härdfångare). Dess uppgift är att kyla det smälta härdmaterialet och skydda reaktorbyggnadens botten mot skador som kan leda till läckage. Nedanför spridningsområdet finns kylkanaler med vattenflöde. Vattnet stiger också ovanför det smälta härdmaterialet. Spridningsområdets stora yta (170 kvadratmeter) säkerställer kylningen av det smälta härdmaterialet.

Om reaktortryckkärlet skadas samlas det smälta härdmaterialet upp i ett uppsamlingsutrymme som finns i reaktorschaktet under tryckkärlet.

Förflyttningen av det smälta härdmaterialet från reaktorschaktet till spridningsområdet startar med ett passivt arrangemang: den heta massan som uppstår när reaktorhärden smälter sönder aluminiumproppen på reaktorschaktets botten. Det 50 cm tjocka skyddsbetongskiktet ovanpå aluminiumproppen smälter i härdmassan och fördröjer på så sätt skadan på proppen till dess att allt smält härdmaterial har samlats i reaktorschaktet under reaktortryckkärlet.

När det smälta härdmaterialet sprids till spridningsområdet startar kylningen av det passivt då översvämningsanordningen som smälter i hettan öppnar ventilerna. Skyddsbetongen ovanpå härdfångaren smälter i den heta härdmassan. Kylningen sker fortfarande passivt när vattnet rinner med hjälp av tyngdkraften till kanalerna under härdfångaren och ovanpå det smälta härdmaterialet från tanken inne i reaktorinneslutningen.

Kylningen är tillräckligt effektiv för att solidifiera det smälta härdmaterialet inom några dagar, varefter rengöringsåtgärderna efter en allvarlig olycka kan inledas.

Nödkylvattenbassäng (IRWST)

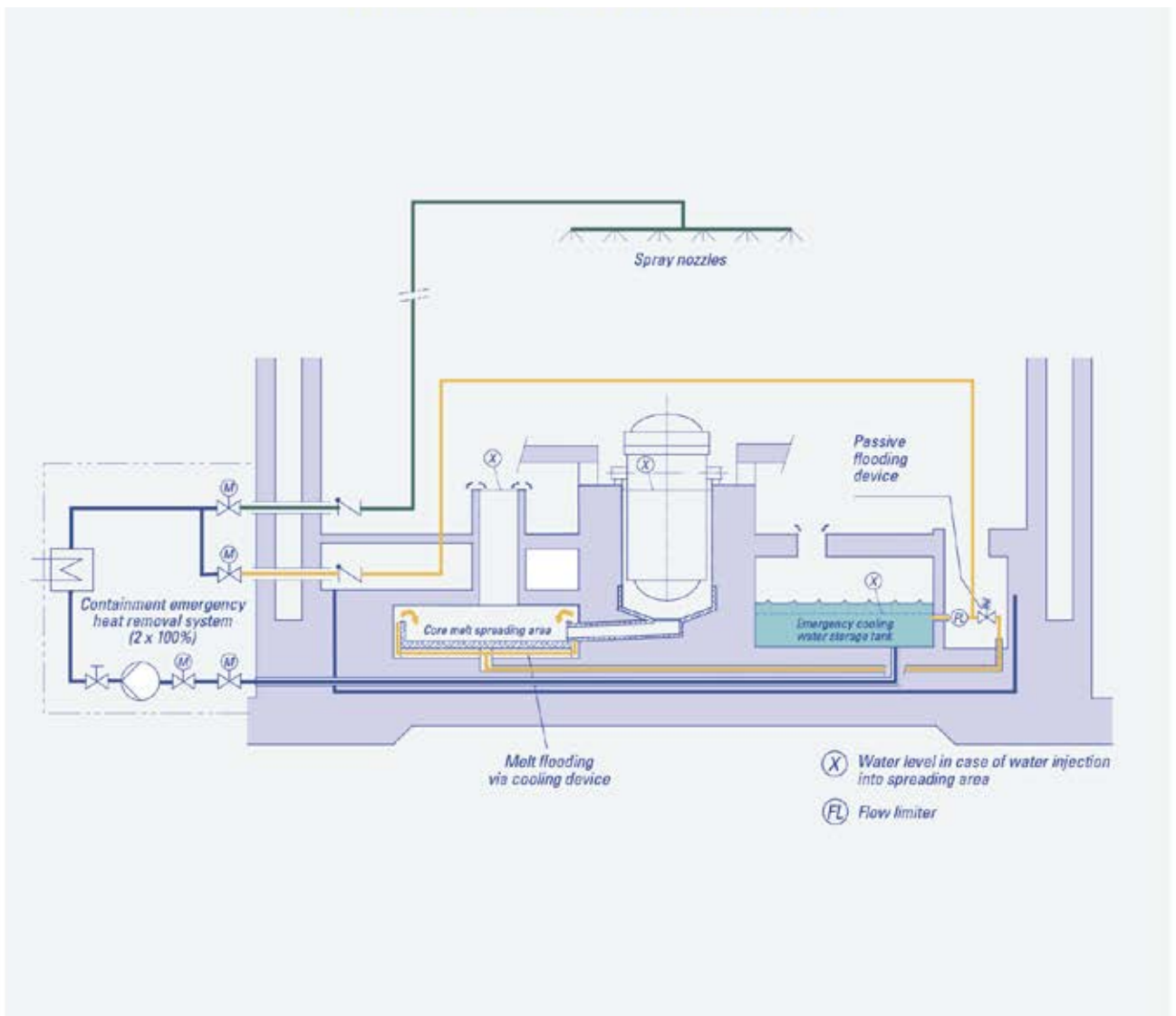
Spridningsområde för smält härdmaterial



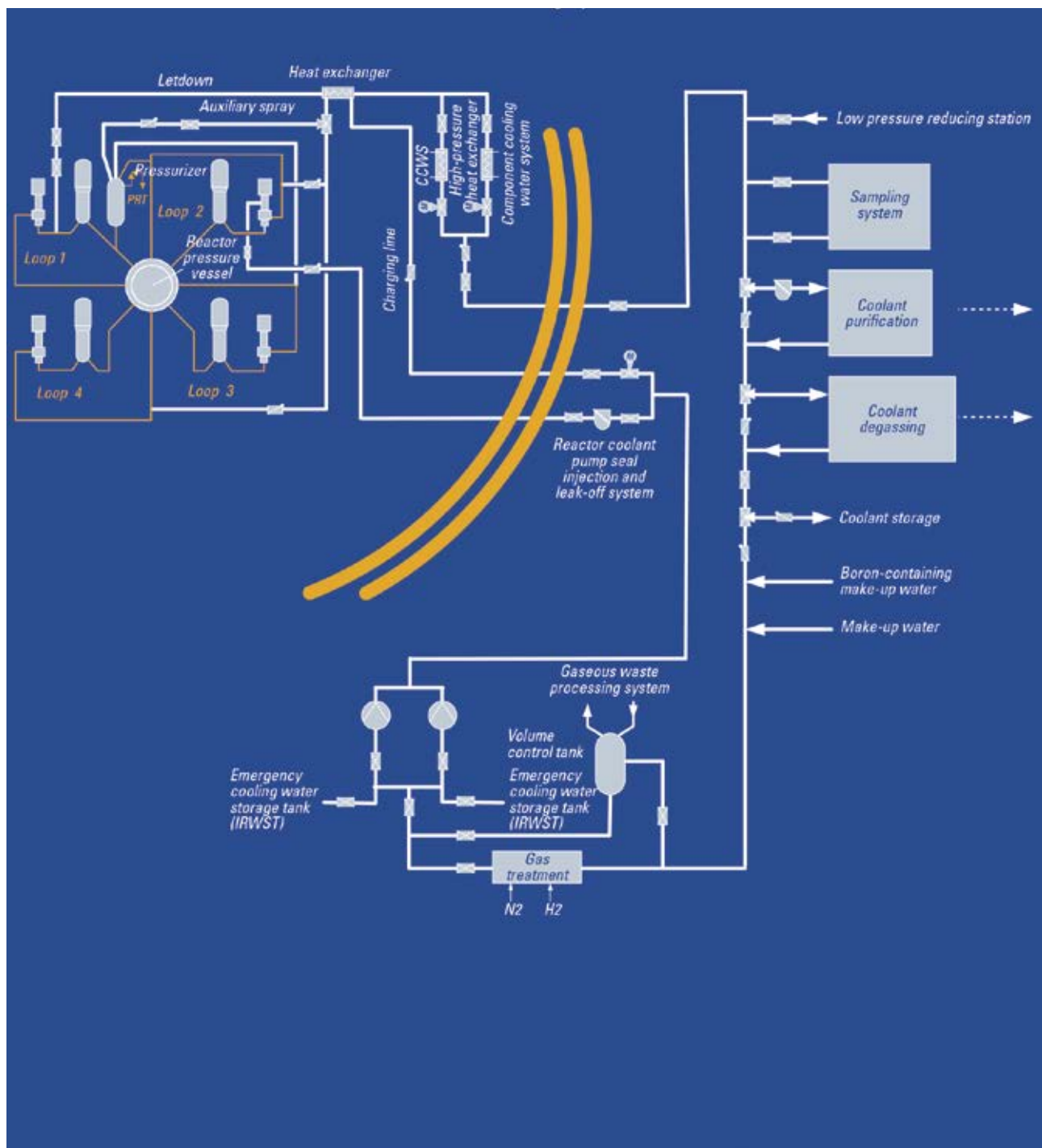
Source: AREVA

Kylsystem för smält härdmaterial

Vid en allvarlig olycka, som är mycket osannolik i OL3, leds det smälta härdmaterial-
et till spridningsområdet för smält härdmaterial där det kyls så att det solidifieras.



Systemet för kylmedelshantering



VATTENKEMI OCH VOLYMREGLERSYSTEM

OL3 HAR SAMMANLAGT CIRKA 120 PROCESSYSTEM DÄR VÄTSKE-, ÅNG- OCH GAS-FLÖDEN HANTERAS. REAKTORANLÄGGNINGENS SYSTEM FÖR REGLERING AV KEMIKALIER OCH VOLYM ÄR ETT CENTRALT SYSTEM MED TANKE PÅ DRIFTVERKSAMHETEN. SYSTEMET FUNGERAR SOM EN GRÄNSYTA MELLAN REAKTORNS PRIMÄRKRETS MED HÖGT TRYCK OCH DESS SYSTEM MED LÅGT TRYCK.

Med systemen för kylmedelshantering ombesörjs borhalten i primärkretsens kylmedel, vattenkemin, reningen av det cirkulerande kylmedlet, injekteringen och regleringen av kemikalier och upplösta gaser i kylmedel som matas in samt urgasning, hantering och lagring av kylmedel som släpps ut under olika driftlägen. Dessutom används systemen för att tillverka och lagra samt mata in borlösning som behövs i olika system i anläggningen. Under driftstopp ombesörjs med systemen tillgången till extra vatten som behövs vid tömning och påfyllning av primärkretsen. Av delsystemen i systemet för hantering av kylmedlet är systemet för reglering av kemikalier och volym viktigast med tanke på driftverksamheten.

Den har direkt koppling till regleringen av de kemiska och fysiska egenskaperna hos primärkretsens kylmedel, bland annat dess borhalt och volym.

Kemikalie- och volymregleringssystemet ombesörjer även inmatningen av huvudcirkulationspumparnas tätningvatten och samlar upp tätningarnas spillvatten. Från volymregleringssystemets matarlinje fås kylmedel också till tryckhållarens hjälpsprutningssystem. Tryckhållarens tryck kan sänkas med hjälp av hjälpsprutning av systemet.

Den kemiska formen av den bor som används vid OL3 är borsyra som är upplöst i vatten. Reaktorkylmedlets borhalt regleras genom att tillsätta antingen rent vatten eller bor i kylmedlet som matas in i kretsen, beroende på situationen. Mängden kylmedel som tillsätts i eller tas ut ur primärkretsen ska motsvara driftsituationen.

Bor- och tillflödessystemet

Boren som finns i kylmedlet är anrikt (ca 30–32 at%) i fråga om sina andra isotop (B-10-isotop) och med den kompenseras överskottsreaktiviteten i reaktorhärden. Borsyralösningen lagras som ett fyraprocentigt koncentrat, vilket motsvarar cirka 7 000 ppm bor. Alla lösningar som tillverkas för anläggningens system späds ut med helt avsaltat vatten av denna lagrade lösning.

Reglering av härdens reaktivitet

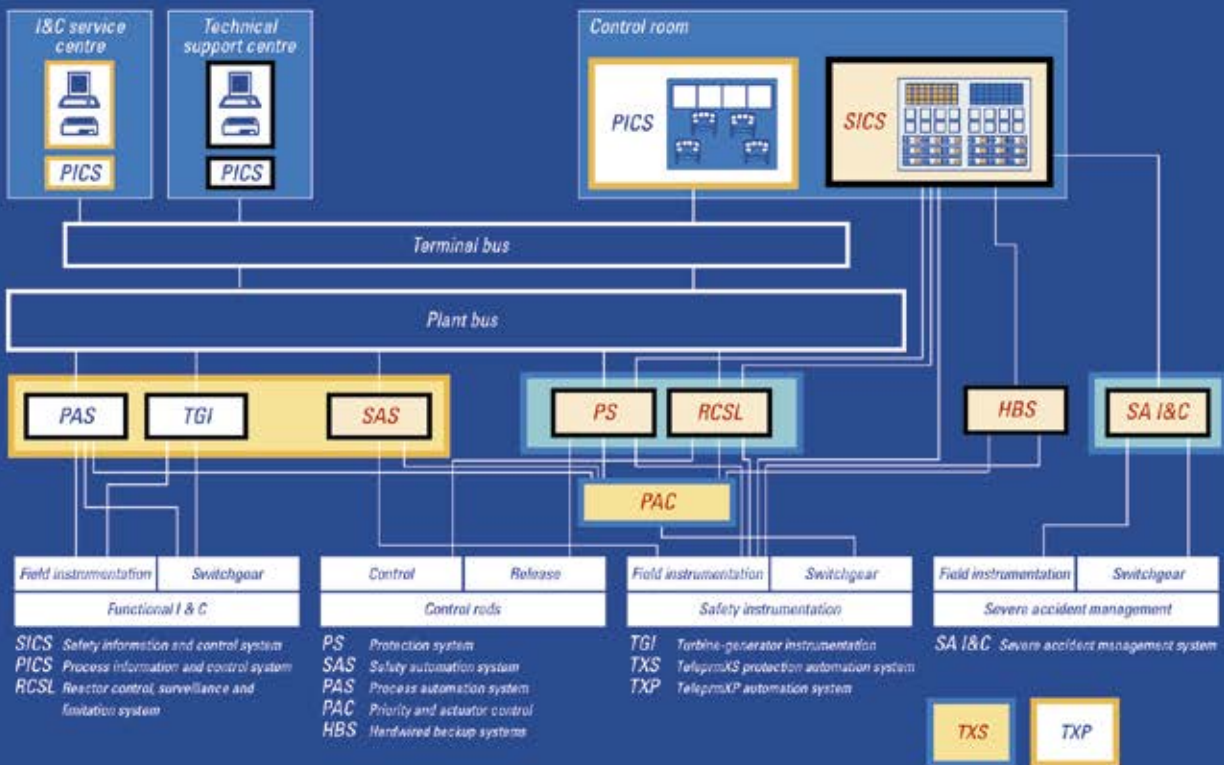
Härdens reaktivitet är som störst i början av driftperioden på grund av det färska bränslet. När färskt bränsle laddas in i härden, är alla styrelement inne och primärkretsen, reaktorbas-sängen och förflyttningssängerna fyllda med borlösning vars koncentration är cirka 1 550 ppm. Boringssystemet används även i övrigt alltid när reaktorn avställs i kallt avställningsläge så att underkriticiteten kan säkerställas oberoende av reaktorns temperatur. Vid start av reaktorn dras styrelement först ut ur härden, varefter primärkretsens borhalt minskas genom utspädning tills kriticitet uppnåtts. Borhalten som behövs under drift begränsas alltid till under 1 200 ppm.

Långsamma, långsiktiga effektförändringar och en sänkning av neutronflödet på grund av bränsleutbränningen under driftperioden kompenseras under driftperioden genom att sänka kylmedlets borhalt till samma koncentration som före bränslebytet, cirka 5 ppm.

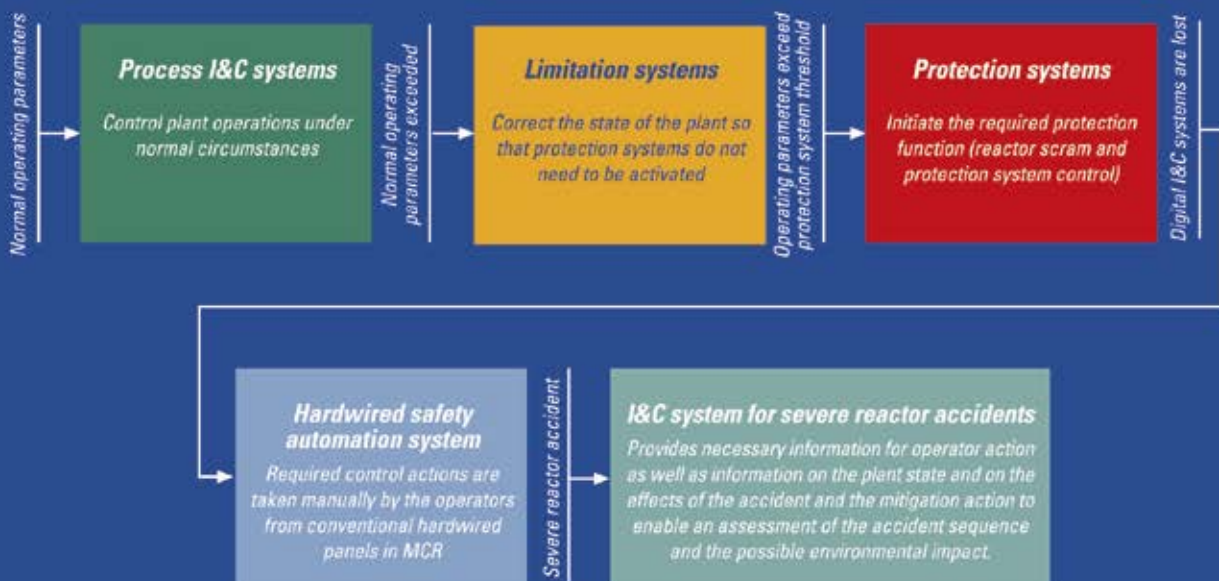


Borhalten i tilläggsvattnet som matas in i primärkretsen observeras med dubblerade, kontinuerligt mätande mätinstrument som styr den automatiska säkerhetsfunktionen.

Instrumentation & control systems architecture



Functional levels of Instrumentation & control system according to the safety concept



AUTOMATIONSSYSTEM

AUTOMATIONSSYSTEMEN BESTÅR AV FÄLTINSTRUMENTATION, STYR- OCH REGLERSYSTEM OCH AUTOMATIONENS ANVÄNDARGRÄNSSNITT SOM ANVÄNDS FÖR ATT ÖVERVAKA OCH STYRA ANLÄGGNINGEN.

I planeringen av OL3:s automationssystem har man beaktat säkerheten och en flexibel användning. Anläggningens styr- och regler-system är helautomatiserat med beprövad digitalteknik. Traditionell trådad teknik fungerar som back up.

Planeringsgrunder

Automationssystemen – liksom de övriga systemen – jämte sina funktioner och anordningar är klassificerade enligt sin kärntekniska säkerhetsbetydelse. Beroende på säkerhetsklass utförs automationssystemen med anordningar enligt den fordrade kvalitetsklassen. OL3:s automation och tillhörande funktioner och anordningar är så planerade att de följer de allmänna principerna för kärnsäkerhet. Dessa principer är den fysiska och funktionella åtskillnaden, olikheten och mångfalden. Till exempel har nödkylsystemet och nödmatarvattensystemet, som består av fyra parallella och oberoende system, ytterligare fyra parallella och oberoende styr- och reglerkanaler.

Som anläggningens planeringsgrund ska skyddsautomationen sköta de första 30 minuterna vid störningar och olyckor utan åtgärder från driftpersonalen i kontrollrummet. Detta ger driftpersonalen tid att överväga och utreda störningsorsaken och ta i bruk de nödvändiga anvisningarna för störningar och nödsituationer. Övervakning och styrning av anläggningen utförs med hjälp av ett arbetsstationsbaserat användargränssnitt i huvudkontrollrummet. Varje operatör i kontrollrummet har anvisats en arbetsstation med flera skärmar. På skärmarna visas data som behövs för styrning och övervakning av anläggningen, med vars hjälp operatören utför de nödvändiga åtgärderna. Det arbetsstationsbaserade användargränssnittet har säkrats med en traditionell, trådad panel som används om det arbetsstationsbaserade användargränssnittet inte är tillgängligt. I undantagssituationer kan enheten kontrollerat återställas i säkert läge även via en separat reservmanöverplats.

Arkitekturen

Automationsarkitekturen är konstruerad att fungera i enlighet med djupförsvarsprincipen. För att garantera säkerheten har man fastställt följande funktionella nivåer:

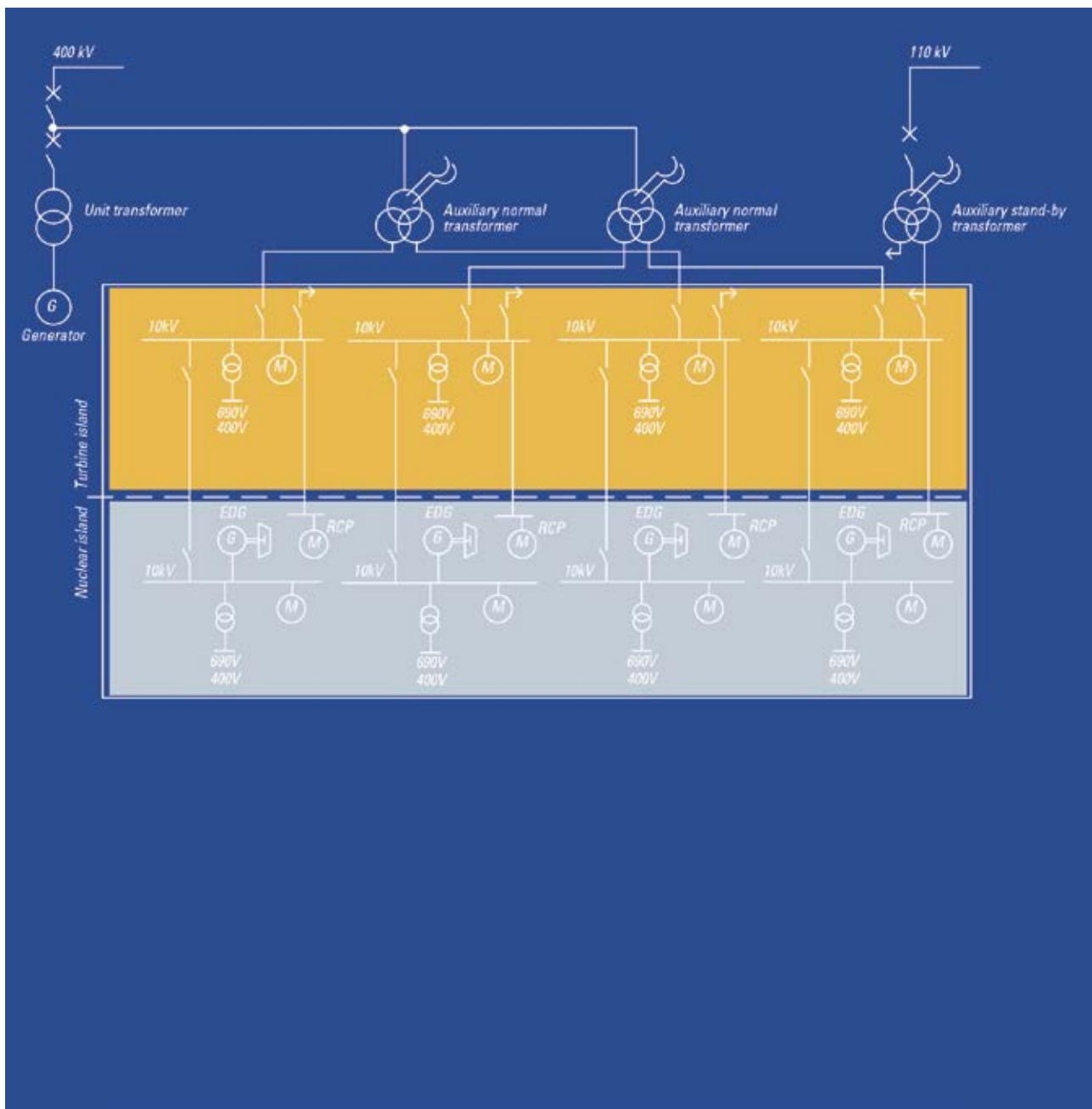
1. Processautomationssystem som bibehåller anläggningens tillstånd inom de normala driftparametramen.
2. Begränsande automationssystem, som återställer anläggningens tillstånd till det normala om de normala driftparametramen överskrids.
3. Reaktorns skyddssystem, som automatiskt startar de nödvändiga säkerhetsfunktionerna (reaktorsnabbstopp och de situationsspecifika funktioner som skyddssystemet startar), om parametrarna överskrider något av skyddssystemens tröskelvärden. Reaktorns skyddssystem och de säkerhetssystem som det startar är i huvudsak fyrfaldiga.
4. För förlust av de digitala automationssystemen är anläggningen utrustad med ett trådat säkerhetsautomationssystem som är oberoende av den övriga automationen.
5. För hantering av allvarliga reaktorolyckor har anläggningen ett automationssystem för allvarliga olyckor som är oberoende av de ovan nämnda automationssystemen.

Automationssystemens uppgifter

Varje delsystem i automationssystemet (mätningar, reglering, automation, användargränssnitt) är indelat i funktionsnivåer enligt följande:

- Nivå 0 (processinstrumentation, det vill säga anslutningen till själva processen) består bland annat av givare och brytare.
- Nivå 1 (automationsnivån) innehåller styr- och reglerkretsarna vars uppgifter omfattar reaktorskyddet, funktionerna för styrning, övervakning och begränsning av reaktor, säkerhetsautomatiken och processautomatiken.
- Nivå 2 (övervakning och styrning av processen) innehåller användargränssnittet, med andra ord arbetsstationerna, huvudkontrollrummets manöverpaneler, reservmanöverplatsen och det tekniska stödcentret. Dessutom hör hit de automationssystem som fungerar som länkar mellan användargränssnittet och automatiken på systemnivå.

Förenklat huvudschema för anläggningsenhet Olkiluoto 3



ELSYSTEM

ELSYSTEMEN HAR TVÅ SYFTEN: DELS ATT ÖVERFÖRA ELEN SOM PRODUCERATS TILL DET EXTERNA NÄTET OCH DELS ATT PRODUCERA DEN EL SOM SJÄLVA DEN ANDRA ANLÄGGNINGSENHETEN BEHÖVER. TILL DET FÖREGÅENDE HÖR GENERATORSKENAN, HUVUDTRANSFORMATORN OCH 400 KV:S STÄLLVERK OCH KRAFTLEDNING. TILL DET SENARE HÖR EGENFÖRBRUKNINGSTRANSFORMATORERNA, MEDELSPÄNNINGSANORDNINGARNA, DIESELGENERATORENHETERNA OCH DISTRIBUTIONEN AV LÅGSPÄNNINGSEL.

Generatorskenorna mellan generatoren och huvudtransformator är tillverkade av självständiga, enfasiga skenor med jordade mantlar av metall. Huvudtransformatorn består av tre enfasiga enheter. Transformatorn kyls med olja som flödar genom lindningar och som kyls med en separat, extern vattenkylningskrets.

Anläggningsenhetens egenförbrukningsel fås från 400 kV-nätet via två egenförbrukningstransformatorer. Dessa säkras av en reservmatningstransformator som är ansluten till 110 kV-nätet. Dessa två effektmatningsrutter är oberoende av varandra. Reaktor-anläggningens eldistributionssystem är indelat i fyra fysiskt åtskilda och parallella delsystem. Elförsörjningen för varje delsystems anordningar som är viktiga med tanke på säkerheten är försedd med en 7,8 MVA:s reservkraftsdieselgenerator. Reservkraftsdieslarnas elskenor kan dessutom matas separat från Olkiluoto gasturbinanläggning.

Systemen är dimensionerade så att kapaciteten är tillräcklig med tanke på kärnsäkerheten, även om ett delsystem skulle vara ur funktion och ett annat delsystem skulle samtidigt vara ur bruk på grund av underhållsarbete.

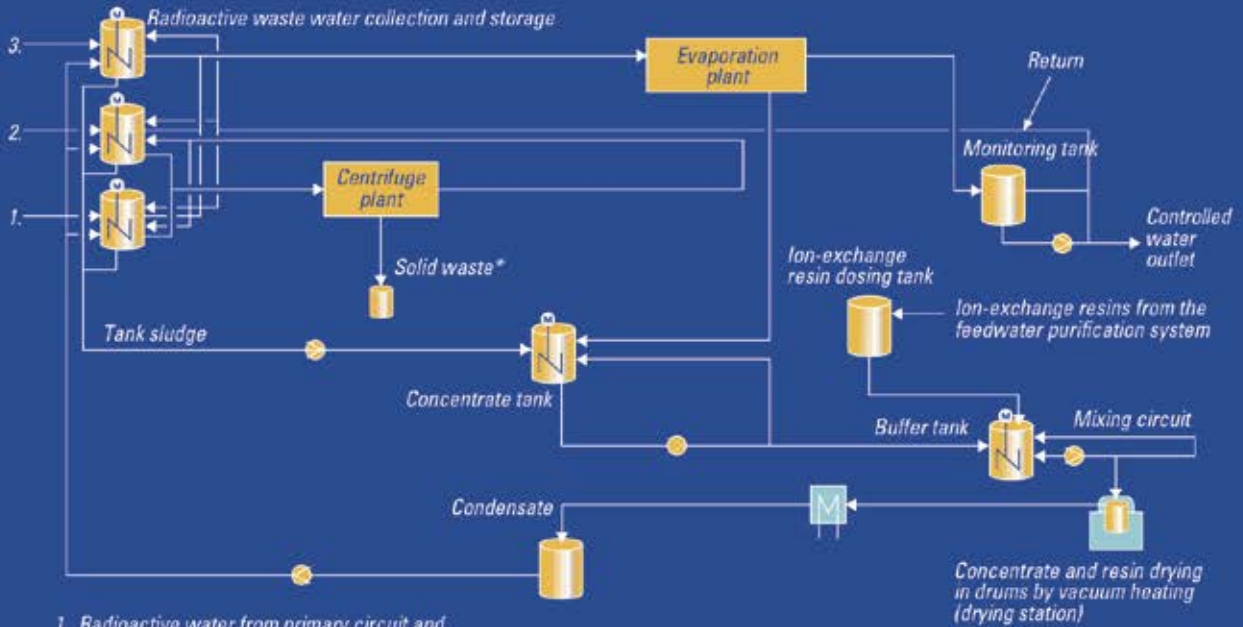
Systemen som är viktiga med tanke på säkerheten är anslutna till säkrade elmatningssystem. Dessa tillsammans sköter bland annat säkert avställande av reaktorn och resteffektkylningen samt förhindrar spridning av radioaktiviteten.

För samtidigt havererande av alla externa elförbindelser och dessutom de fyra dieselgeneratorerna, med andra ord total förlust av växelströmmen, har anläggningen två mindre dieselgeneratorer för cirka 3 MVA. På så sätt säkerställs i undantags-situationer ännu separat den nödvändiga elförsörjningen till system som är viktiga med tanke på säkerheten.

400 kV-ellinjens isolatorkedja.



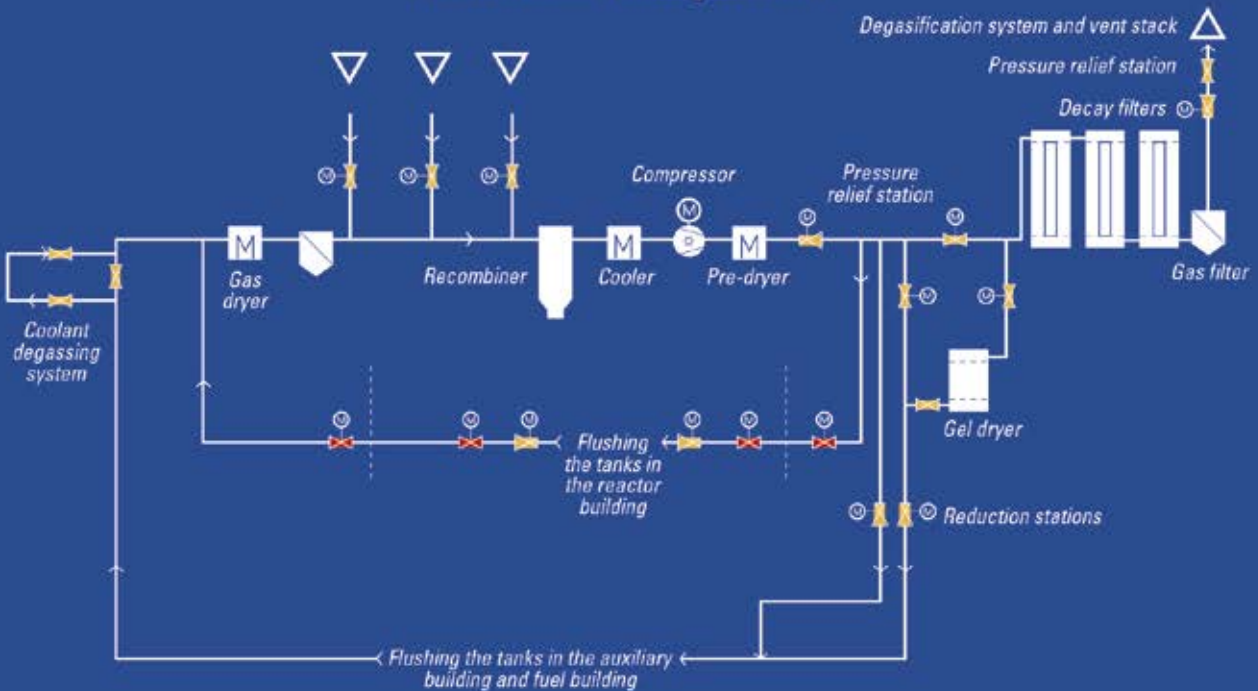
Discharge of clean water



1. Radioactive water from primary circuit and fuel pools, and decontamination water
2. Low-level radioactive water, e.g. from laundry and washrooms
3. Possibly radioactive water from the steam generator dump valves

* Waste separated in centrifugal apparatus is also dried by vacuum heating (drying station) and the waste drying drum is then filled with concentrated waste to be further solidified

Gaseous waste handling schematic



AVFALLSHANTERINGSSYSTEM

RADIOAKTIVT AVFALL SEPARERAS UTIFRÅN DERAS AKTIVITET OCH FYSIKALISKA OCH KEMISKA EGENSKAPER. DE BEHANDLAS MED METODER SOM LÄMPAR SIG FÖR RESPEKTIVE AVFALLSTYP. AVFALL MED HÖG AKTIVITET HÅLLS UNDER HELA BEHANDLINGEN ÅTSKILT FRÅN AVFALL MED LÅG AKTIVITET OCH DET FINNS SEPARATA BEHANDLINGSLINJER FÖR OLIKA SLAGS FASTA, FLYTANDE OCH GASFORMIGA AVFALL.

Fast kraftverksavfall

Fast kraftverksavfall delas in i låg- och medelaktivt avfall. OL3 producerar i princip inte medelaktivt fast avfall som ska slutplaceras (MA-gruppen). Det lågaktiva avfallet (LA) består av material och ämnen som blivit kontaminerade med radioaktivitet. Sådant avfall är bland annat brandskyddsdukar, skyddsplaster, begagnad skyddsutrustning och lågaktiva stycken som avlägsnats från systemen, till exempel tätningar. Det lågaktiva avfallet är indelat i följande grupper: blandat underhållsavfall, metallskrot, avfall som torkats i tunna, filterpatroner, filterstavar och solidifierat fast avfall.

Behandling av blandat underhållsavfall och metallskrot

De så kallade små styckena som räknas till LA-avfallet samlas där avfallet uppstår antingen i plastsäckar eller i 200 liters ståltunnor och tas för sortering i enlighet med aktivitetshalten och typen. Avfallet som samlats i säckar packas senare i tunnor. Komprimerbart avfall som förpackats i tunnor komprimeras till en mindre volym i tunnorna och en del av tunnorna komprimeras dessutom till hälften av den ursprungliga storleken i höjdriktning. Stora stycken förpackas antingen i stållådor eller oförpackade direkt i betonglådor, i vilka också tunnorna läggs innan slutförvaringen i grottan för kraftverksavfall, KVA-grottan. Det blandade underhållsavfallet är i huvudsak mycket lågaktivt.

Behandling av avfall som torkats i tunnor och filterpatroner

Avfall som torkats i tunnor består i huvudsak av avdunstningskoncentrat, botten slam från tankar, jonbyteshartsar samt filterpatroner som använts för rening av processvatten. Dessa avfall som innan dess lagras i tankar blandas sinsemellan vid torkningen. Efter lagring i tank torkas jonbyteshartsarna, avdunstningskoncentratet och annat slam med torkanordningarna för tunnor som finns i OL3:s avfallsbyggnad. Innan torkningen inleds kan man lägga en filterpatron i tunnorna som stannar kvar inne i materialet som torkas under torkprocessen.

Avfallet som torkas läggs i en 200 liters tunna och torkas genom att värma det i övertryck till dess att 90 procent av avfallet är torrt. Avfallet torkas vidare i cirka 130 °C så att allt löst vatten avdunstar. Kondensen som uppstår återförs till processen för behandling av flytande avfall. Aktiviteten hos avfall som torkas i tunnor och hos filterpatronerna kan till en början vara kring medelnivån.

Dessa avfallsgrupper mellanlagras i början i lokaler vid OL3-enheten och senare i TVO:s mellanlager för MA-avfall, varvid huvudnukliden som orsakar avfallets aktivitet (> 90 %), Co-60, hinner halveras 5–10-faldigt. Därför placeras dessa avfall i slutförvar i KVA-grottan, liksom annat LA-avfall.

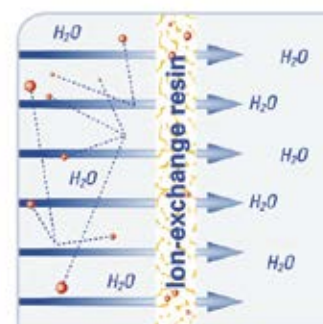
Behandling av solidifierade blandade vätskor

Till gruppen med solidifierade blandade vätskor hör bland annat olika spilloljor med aktivitet. Aktiviteten hos spilloljorna mäts och de flyttas i 200 liters tunnor till OL1:s och OL2:s system som redan är i drift för att solidifieras.

Slutförvaring

Fast kraftverksavfall från OL3 placeras i slutförvar i betonglådor till KVA-grottan på Olkiluoto som är gemensam med OL1 och OL2. Allt fast avfall (aktivitetssuppgifter och placering i KVA-silon) bokförs noga.

Till följd av en kemisk reaktion binder sig orenheterna i kylmedlet till jonbyteshartsen och lämnar på så sätt kylmedels-cirkulationen.



Flytande avfall

Allt vatten som bortförs från enheterna samlas från insamlings- och behandlingssystemen för flytande avfall in i kontrolltunnor, där det tas prov för aktivitetsanalyser och kemiska analysmätningar. Efter godkänt kontrollsvar kan vattnet med separat tillstånd släppas ut ur enheten.

Gasformigt avfall

De gasformiga radioaktiva avfallen är i huvudsak fissionsgaser som frigjorts från kärnbränslet och lösts upp i primärkretsens kylmedel och i gastutrymmet i tankar i hjälpsystem som är anslutna till primärkretsens. De är bland annat ädelgaserna krypton och xenon. För att skapa de kemiska förhållanden som fissionsgaserna och kylmedlet kräver kontrolleras halterna av tillsatt väte och andra upplösta gaser i urgasaren som hör till primärkretsens reglersystem för kemikalier och volym. Vid behov kan gaser som lösts upp i kylmedlet avlägsnas helt. Mängden fissionsgaser i kylmedlet är proportionell mot bränslets integritet. I lättvattenreaktorer bildas även gasformigt avfall när neutronstrålningen aktiverar det naturliga argonet i luften som förekommer i gastutrymmet runt reaktortryckkärls konstruktioner och eventuellt som upplöst restkoncentration i primärkretsens kylmedel. Den kortlivade isotopen argon-41 halveras på knappa två timmar.

För att minimera de gasformiga utsläppen har man valt att använda ett system för behandling av gasformiga avfall som baserar sig på en halvsluten cirkulation och består av en skölj- och en fördröjningsdel. Skölddelen är planerad att ta emot gaserna från urgasaren och kylmedlets lagertankar, begränsa vätehalten i dessa gaser katalytiskt genom att omvandla vätgas till vatten och skölja olika lagertankar, där avfallsgaser kan ansamlas, med inert kvävgas. Fördröjningsdelens trycksatta aktivkolfilter är planerade att kvarhålla radioaktiva ädelgaser (xenon, krypton) för att sänka deras aktivitetskoncentration till en godtagbar nivå innan friklassning. Efter fördröjningsdelen avleds det gasformiga avfallet ännu till ett ventilationssystem med separata filter för vidarebehandling. Under idrift- och urdrifttagning av anläggningen orsakar processens driftåtgärder och till exempel kvävesköljningen av reaktortryckkärls lock ett stort gasflöde in i systemet för behandling av gasformiga avfall.

Då leds överloppsgasen via aktivkolfiltren i avgasbehandlingssystemets trycksatta del och vidare via ventilationssystemets grov- och mikrofilter till avgaspipan. Ventilationssystemets aktivitetsanalytmätning styr vid behov gasflödet utöver de mekaniska filtren ännu till jodbehandlad aktivkolfiltrering, om en för hög halt av radioaktivitet upptäcks i avgaserna. Ventilationssystemets mekaniska filter kvarhåller aerosoler med radioaktivitet och anda småpartiklar som eventuellt finns i avluften. De jodbehandlade aktivkolfiltren i samma system binder eventuell radioaktiv jod, om ovan nämnda ämne hamnat i avgasen till exempel till följd av en allvarlig reaktorolycka.

De system som deltar i behandlingen av avgaser har till uppgift att helt kvarhålla eller vidare uppehålla radioaktiva ämnen som rör sig med gaserna till dess att deras aktivitetskoncentration har till följd av halvering sjunkit till en tillåten, låg nivå. Till slut övervakas ännu aktiviteten hos alla gaser som lämnar anläggningen ännu med avgaspipans kontinuerligt mätande analysmätningar.

Avgaserna avleds från anläggningen efter fördröjning och filtrering via en 100 meter hög pipa uti luften.

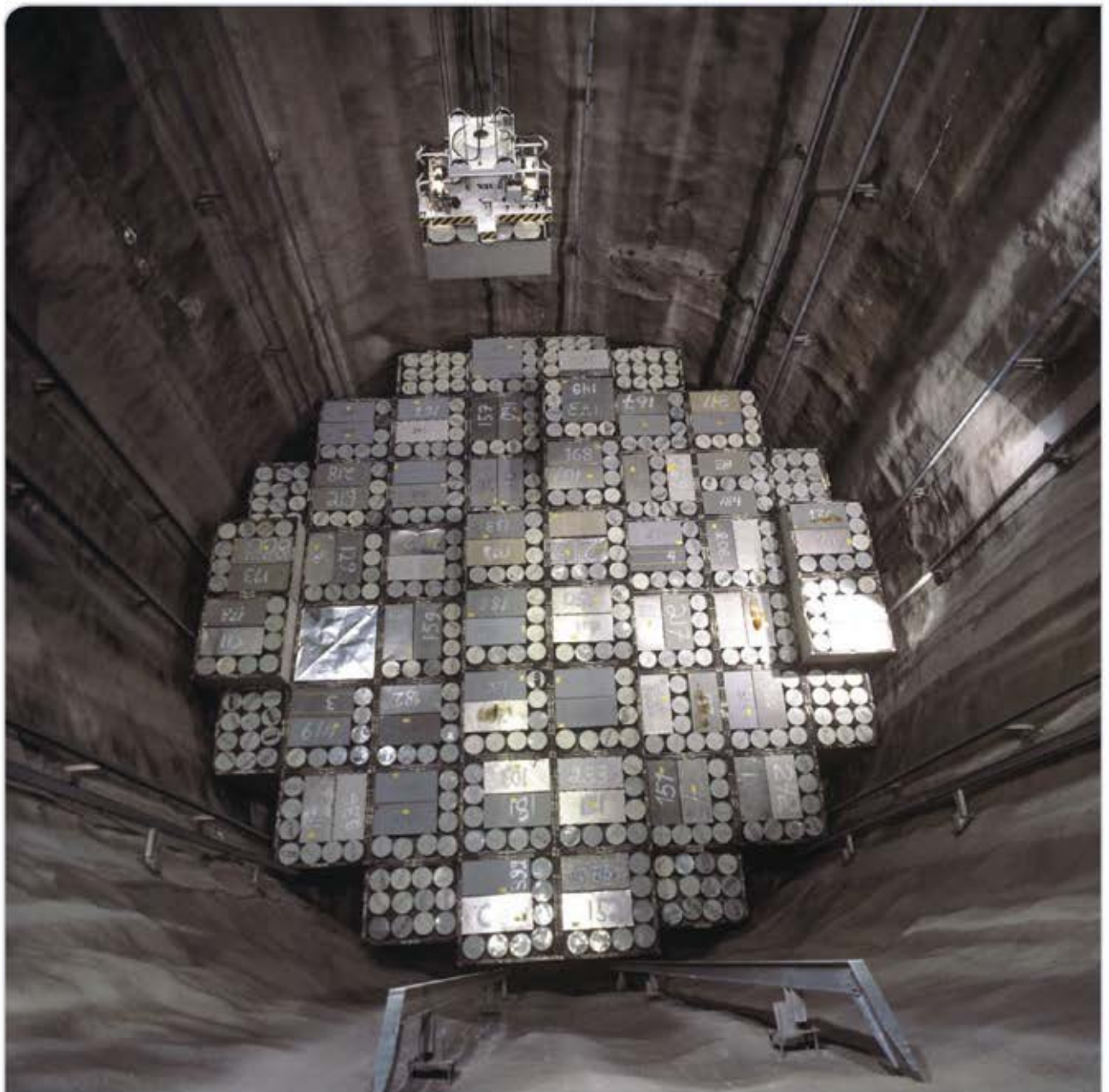


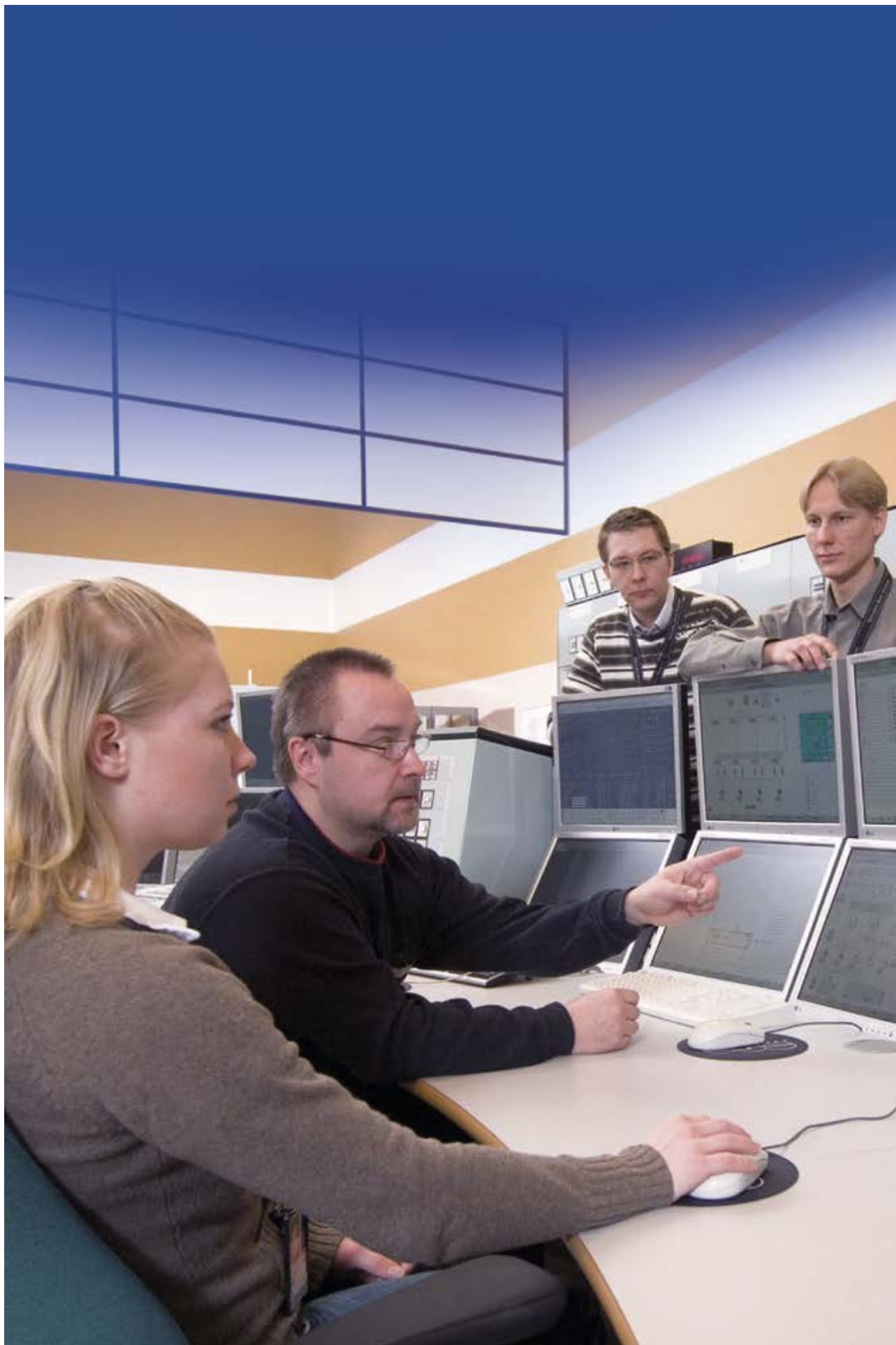


En del av det fasta kraftverksavfallet förpackas i 200 liters tunnor.



Ett specialfordon transporterar avfallsförpackningarna till Olkiluotos grotta för kraftverksavfall, KVA-grottan.





UTBILDNINGSSIMULATOR

Som en del av OL3:s anläggningshelhet tar TVO i bruk en fullskalig utbildningssimulator som färdigställs för utbildnings- syften ett år innan bränsle laddas in i den nya anläggningsen- heten. Simulatorens motsvarande egenskaper som den kom- mande anläggningsenheten och simulatorns kontrollrum är en fullskalig kopia av den. Simulatorens används i huvudsak för att utbilda kontrollrumspersonal innan anläggningsenheten tas i drift och sedan i årliga fortbildningar.

Med utbildningssimulatorens övas alla slags potentiella händel- ser vid anläggningen, och störningar och olyckor, och säker- ställs att anvisningarna för driften, störningar och nödsituatio- ner är korrekta.

Anläggningsleverantören ansvarar för planering och kon- struktion av simulatorens tillsammans med flera kända aktörer i branschen. Simulatorens och dess hjälputrymmen placeras i en tilläggsbyggnad som byggs i anslutning till TVO:s nuvarande utbildningscentrum.



Test av simulatorens kontrollrum i tillverkarens lokaler.



I kontrollrumspersonalens utbildning utnyttjas 3D-modeller av processerna.

Tekniska data

Allmänt

Reaktorns värmeeffekt 4 300 MWth
Eleffekt, brutto 1 720 MWe
Eleffekt, netto 1 600 MWe
Verkningsgrad ca 37 %
Huvudcirkulationsflöde 23 135 kg/s
Reaktortryck 155 barabs
Kylmedlets medeltemperatur i reaktortryckkärlet 312 °C
Kylmedlets temperatur i den varma förgreningen 328 °C
Kylmedlets temperatur i den kalla förgreningen 296 °C
Årlig elproduktion ca 13 TWh
Havsvattenflöde 57 m³/s
Livslängd ca 60 år
Byggnadsvolym ca 1 000 000 m³
Reaktorinneslutningens volym 80 000 m³
Reaktorinneslutningens konstruktionstryck 5,3 bar

Reaktorhård

Antalet bränsleknippen 241 st.
Reaktorhårdens aktivhöjd 4,2 m
Reaktorhårdens diameter 3,77 m
Mängden uran i reaktorn ca 128 tU
Bränslets anrikningsgrad, initialaddning 1,9–3,3 % U-235
Bränslets anrikningsgrad, bytesladdningar 1,9–4,9 % U-235
Bränsleförbrukning per år ca 32 tU
Årlig bränsleförbrukning per år ca 60 knippen

Bränsle

Bränsle urandioxid UO₂
Typ av knippe 17 x 17 HTP
Antalet bränslestavar i ett knippe 265 st.
Antalet styrstavar i ett knippe 24 st.
Antalet mellanstöd ett knippe 10 st.
Bränsleknippets längd 4,8 m
Bränsleknippets vikt 735 kg
Bränsleknippets sidolängd 213,5 mm
Skyddshöljets material M5TM
UO₂-kutsarnas densitet 10,45 g/cm³
Bränslets slutbränning 45 MWd/kgU

Styrelement

Antalet styrelement 89 st.
Totallängd 4 717,5 mm
Absorbatorordelens längd Överdel: 1 340 mm
Underdel: 2 900 mm
Absorbator Överdel: borkarbid
Underdel: silver,
indium, kadmium
Reaktortryckkärl
Innerdiameter 4,9 m
Innerhöjd 12,3 m
Vägg tjocklek 250 mm
Bottenväggens tjocklek 145 mm
Den rostfria beläggningens tjocklek 7,5 mm
Konstruktionstryck 176 bar
Konstruktionstemperatur 351 °C
Vikt med lock 526 t

Turbinanläggning

Turbingeneratorenhet 1 st.
Nominell effekt ca 1 720 MW
Ångtryck vid turbinen 75,5 bar
Ångtemperatur 293 °C
Ångflöde 2 443 kg/s
Varvtal 1 500 1/min
Högtrycksturbin 1 st.
Lågtrycksturbin 3 st.
Högtrycksturbinens spärr- och reglerventiler 4/4 st.
Lågtrycksturbinens spärr- och reglerventiler 6/6 st.
Sista skovelzon
- utloppsytta 30 m²
- skovelns längd 1 830 mm
- spetsens diameter 6 720 mm
Turbingeneratorns axellängd 68 m

Kondensor

Kylningsytta 110 000 m²
Medel som kyls havsvatten
Kylvattnets genomströmningsmängd 53 m³/s
Vakuum med full effekt 24,7 mbar
Temperaturstegring 12 °C

Matarvatten

Föruppvärmningsgrader 7 st.
Matarvattnets sluttemperatur 230 °C

Generator

Nominell effekt 1 992 MVA
Effektfaktor, nominell 0,9
Nominell spänning 27 kV ± 5 %
Frekvens 50 Hz
Varvtal 1 500 1/min
Kylning, statorlindning vatten
Kylning, rotor väte
Magnetiseringsström 9 471 A
Kylvattentemperatur 45 °C
Vätekylmedlets temperatur 45 °C

Strömtillförsel

Huvudtransformator 3 x 1 fas
Nominell effekt 3 x 701 MVA
Nominell spänning 410/27 kV
Egenförbrukningstransformatorer 2 st.
Nominell effekt 90/45/45 MVA
Nominell spänning 400/10,5 kV
Reservkraftstransformator 1 st.
Nominell effekt 100/50/50 MVA
Nominell spänning 110/10,5 kV
Nöddiesलगeneratorer 4 x EDG och 2 x SBO
Nominella effekter 4 x 7,8 MVA och 2 x 3,0 MVA
Turbinanläggningens diesel 1 st.
Nominell effekt 1,6 MVA



BILAGA 6

UTREDNING OM

**DE SÄKERHETSPRINCIPER SOM FÖLJTS SAMT EN BEDÖMNING
AV HUR PRINCIPERNA KOMMER ATT GENOMFÖRAS**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

- 6a Uppfyllandet av kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid kärnkraftverk
- 6b Uppfyllandet av kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift om beredskapsarrangemang vid ett kärnkraftverk
- 6c Uppfyllandet av kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift om skyddsarrangemangen vid användning av kärnenergi

BILAGA 6A

UPPFYLLANDET AV KRAVEN

ENLIGT STRÅLSÄKERHETSCENTRALENS FÖRESKRIFT
OM SÄKERHETEN VID KÄRNKRAFTVERK

1. Inledning

I dokumentet presenteras en sammanfattning av uppfyllandet av kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift (STUK Y/1/2016, 1.1.2016) om säkerheten vid ett kärnkraftverk vid anläggningsenheten Olkiluoto 3. I dokumentet bedöms även uppfyllandet av de krav som rör gränsvärdena som förts över till kärnenergiförordningen (KEF 22 b §).

I dokumentet är förordningens text återgiven i kursiv, den del som behandlar uppfyllandet av kraven är i normal stil.

Utredningen är upprättad som del av ansökan om drifttillstånd för anläggningsenhet Olkiluoto 3. Utredningen baserar sig på anläggningsenhetens slutliga säkerhetsrapport (Final Safety Analysis Report, FSAR).

Motsvarande säkerhetsuppskattning utfördes i bilaga 8 till ansökan om byggnadstillstånd på basis av dåvarande statsrådets beslut om allmänna föreskrifter om säkerheten vid kärnkraftverk 395/91. Den dåvarande uppskattningen baserade sig på en preliminär säkerhetsuppskattning.

2. Allmän säkerhet

2.1 3 § Påvisande av att säkerhetskraven uppfylls

1. Ett kärnkraftverks säkerhet ska bedömas i anslutning till ansökan om byggnadstillstånd och ansökan om drifttillstånd, i samband med ändringar i anläggningarna samt vid återkommande säkerhetsgranskningar under drifttiden. I samband med en bedömning av säkerheten ska det påvisas att säkerhetskraven uppfylls med hög grad av säkerhet vid planeringen och uppförandet av anläggningen. Bedömningen av säkerheten ska omfatta anläggningens driftsutrymmen och olyckor. Säkerheten vid ett kärnkraftverk ska bedömas också om detta är nödvändigt efter en olycka eller annan händelse av betydelse under driften och på basis av resultaten av säkerhetsforskningen.

2. Säkerheten vid ett kärnkraftverk och de tekniska lösningarna för dess säkerhetssystem ska bedömas och motiveras analytiskt och vid behov experimentellt.

3. Analyserna ska hållas à jour och vid behov preciseras med beaktande av erfarenheterna av driften vid den egna anläggningen och andra kärnkraftverk, resultaten av säkerhetsforskningen, ändringar i anläggningarna och den utveckling som sker i fråga om beräkningsmetoderna.

Anläggningsenhetens tekniska lösningar har motiverats med omfattande analyser av störningar och olyckor, där man påvisat att anläggningsenhetens beteende är i enlighet med planeringsgrunderna och säkerhetskriterier. Metodiken för störnings- och olycks-kalkylerna, analyserna som utförts själv och de använda kalkylprogrammen samt analysernas viktigaste resultat beskrivs i den slutliga säkerhetsrapporten (FSAR, final safety analysis report).

Planeringsgrunderna för anläggningens mekaniska system och anordningar behandlas i den allmänna delen i FSAR. En väsentlig del av dessa planeringsgrunder består av belastningsspecifikationerna. Utifrån dessa specifikationer har man utfört den hållfasthetstekniska dimensioneringen av system och anordningar där även hållfasthetsanalyser utgör en väsentlig del. Vad gäller anordningarna i primärkretsen, återges en sammanfattning av hållfasthetsanalyser i FSAR:s ämnesspecifika rapport.

För en del av systemen vid anläggningsenheten har fel- och påverkansanalyser upprättats som egna dokument i samband med systemplaneringen, och analyserna används i anslutning

till den sannolikhetsbaserade riskanalysen (PRA) för att stöda och dokumentera modelleringen. FSAR innehåller en sammanfattning av PRA-analysen för nivå 1 och nivå 2, och i den hänvisas till PRA-dokumentet som utgör en egen dokumentation. I den ämnesspecifika rapporten påvisas tillräckligheten av olikhetsprincipen med hjälp av en så kallad deterministisk analys av gemensam felorsak. Under planeringen av automationssystemen upprättades flera analyser för att påvisa felsäkerheten i enlighet med ett så kallat felanalyskoncept. Analyserna som upprättats inkluderar fel- och påverkansanalyser, analyser av gemensam felorsak (inkl. omotiverade funktioner), analyser av gränsvyta, DID-analyser och kvantitativa tillförlitlighetsanalyser.

Konstruktionskriterierna för inre och yttre hot återges i FSAR. PRA innehåller analyserna av inre och yttre hot.

Analyserna kommer att upprätthållas i enlighet med anvisningarna i säkerhetshandboken.

Utnyttjandet av driftserfarenheterna och säkerhetsforskningen i planeringen av anläggningen beskrivs i anslutning till 21 §.

De ovan beskrivna kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

4. De analytiska metoder som används för att påvisa att säkerhetskraven uppfylls ska vara tillförlitliga och verifierade samt kvalificerade för användningsändamålet. Med analyserna ska det påvisas att säkerhetskraven uppfylls med stor säkerhet. Osäkerheten hos resultaten ska beaktas vid bedömning av uppfyllandet av säkerhetskraven.

Kalkylprogrammen som använts i de deterministiska störnings- och olycksanalyserna som utförts för ansökan om drifttillstånd beskrivs i en bilaga till FSAR. Där återges även noggranna beskrivningar av de fysikaliska modeller som programmen använt.

Valet av använda modeller och kalkylparametrar har motiverats i FSAR:s metodikrapporter. I dem anges hur intervallet för storlekarna som påverkar analysernas slutresultat ska väljas för att deras påverkan på slutresultatet ska vara konservativ.

Dimensioneringen av funktionsvärden och kapacitet för säkerhetssystemen baserar sig på analyser av så kallade grundläggande olyckor i planeringen. I dessa analyser har man, för att kunna försäkra sig om slutresultatets konservativitet, tillämpat konservativa grundantaganden i enlighet med kraven enligt Strålsäkerhetscentralens direktiv för kärnkraftverk (YVL-di-

rektiv). I praktiken innebär detta att intervallet väljs separat för varje storlek så att valet påverkar slutresultatet så missgynnsamt som möjligt. Om det för någon storlek är oklart hur dess intervall ska väljas för att säkerställa ett konservativt slutresultat, har man i FSAR:s metodikrapporter utfört sensitivitetsgranskningar om detta. Vad gäller säkerhetssystemens funktion har man i analyserna använt en minimikapacitet enligt de felantaganden som finns i kärnkraftverksdirektiven.

Granskningen av säkerhetssystemens framgångskriterier i samband med PRA till skillnad från FSAR-analyserna baserar sig i huvudsak på ett "best-estimate"-liknande betraktelsesätt, vilket betyder att målet är att använda realistiska kapacitetskrav för säkerhetssystemen för varje inledande händelse. Analyserna av framgångskriterier som gjorts som stöd för PRA presenteras i PRA:s bilaga.

Hållfasthetsanalyserna har utförts med både kommersiella program och program som anläggningsleverantören själv utvecklat efter flera års arbete. I de kommersiella programmen har man granskat att upphovsmannen låtit validera dem på tillräckligt sätt och att de implementerats rätt. Anläggningsleverantörens egna program har setts över i samband med kalkylrevisioner och dessutom har man fått ett tillräckligt antal valideringsrapporter om dem som visar att de utför de avsedda uppgifterna rätt. I kalkylprogrammen har man dessutom kontrollerat att modellerna beskriver det fysiska problemet som kalkyleras tillräckligt väl, med antingen jämförande kalkyler eller experimentella resultat.

Säkerhetsbevisningarna kommer att gå igenom i enlighet med villkoren i drifttillståndet, YVL-direktiven och separata beslut som STUK utfärdar när drifttillståndet förnyas och i anslutning till de periodiska säkerhetsuppskattningarna.

Kraven enligt 3 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift gällande säkerhetsuppskattning, analyser och kalkylmetoder uppfylls.

2.2 4 § Säkerhetsklassificering

1. Ett kärnkraftverks säkerhetsfunktioner ska anges och de system, konstruktioner och anordningar som utför dessa och är anknutna till dessa ska klassificeras utifrån deras betydelse för säkerheten.

Säkerhetsklassificeringen av system, konstruktioner och anordningar anges i klassificeringsdokumentet. Varje systems klassificering redogörs separat för mekaniska anordningar, automationsanordningar och elapparater. Dessutom har det för varje system som helhet angetts en säkerhetsklass. För varje system

och klassificerad anordningsgrupp har man i säkerhetsklasser 1–3 definierat de funktioner som systemet eller anordningsgruppen deltar i och som bestämmer dess säkerhetsklass. Varje anordnings säkerhetsklass bestäms av den funktion i vars utförande anordningen deltar och som ställer högst krav på säkerhetsklassen. Därigenom är säkerhetsklassificeringen genomgående funktionell. Då har även mekaniska anordningar som hör till den striktaste säkerhetsklassen 1 tolkats delta i funktionen ”tryckbärande i primärkretsen”.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

2. De krav som ställs på system, konstruktioner och anordningar som utför och är anknutna till säkerhetsfunktioner samt åtgärderna som vidtas för att säkerställa kravenligheten av dessa ska vara i enlighet med objektets säkerhetsklass.

Omfattningen och noggrannheten av TVO:s bedömnings-, kontroll- och testverksamhet bestäms uttryckligen utifrån säkerhetsklassen för de aktuella systemen och anordningarna. Detsamma gäller även de förhandskontroller och den tillsyn som STUK utför. Genom kontrollerna säkerställs att också anläggningsleverantörens och dennes underleverantörers konstruktions- och tillverkningsprocesser samt monteringsrutiner stämmer överens med den säkerhetsbetydelse som de aktuella systemen, konstruktionerna och anordningarna har.

I klassificeringsdokumentet har man även definierat anordningarnas kvalitetsklass, seismiska klassificering och hållfasthetskrav vid flygplanskrasch. Anordningarnas säkerhetsbetydelse anger vilka kvalitetskrav som ska tillämpas. För elapparater i reaktor-, säkerhets- och bränslebyggnaderna samt vissa separata utrymmen har man dessutom definierat miljöhållfasthetskrav som motsvarar olyckor. Genom kvalificering har man visat att anordningen kan fungera pålitligt i de förhållanden där dess funktion krävs under hela sin planerade livslängd. I kvalificeringen har man också utsatt anordningarna för konstgjort åldrande i fråga om temperatur och strålning, innan anordningarna utsatts för egentliga sådana belastningar som råder vid olycksförhållanden.

Kraven enligt 4 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

2.3 5 § Hantering av åldrande

1. Vid planering, byggande och drift av, övervakning av skicket hos och vid underhåll av ett kärnkraftverk ska man förbereda sig på att de system, konstruktioner och anordningar som är viktiga med tanke på säkerheten åldras i syfte att säkerställa att dessa under anläggningens drifttid med behövlig säker-

hetsmarginal uppfyller de krav som planeringen bygger på.

2. Det ska finnas systematiska förfaranden för förebyggande av sådant åldrande hos systemen, konstruktionerna och anordningarna som försämrar deras driftsduglighet samt för tidig identifiering av behovet att reparera, ändra eller byta ut dem. I syfte att säkerställa teknologins tidsenlighet ska säkerhetskraven och den nya teknikens lämplighet bedömas regelbundet och tillgången på reservdelar och stödfunktioner ska följas.

Hantering av anläggningsenheternas åldrande är ett prioriterat område inom organisationsenheterna för elproduktion, tekniska tjänster och säkerhet. Målet är att hålla anläggningsenheterna kontinuerligt i tidsenligt och gott skick både vad gäller säkerheten och produktionskapaciteten.

Hantering av åldrandet av anläggningsenhet Olkiluoto 3 har integrerats i programmet för hantering av åldrandet av anläggningsenheterna OL1 och OL2 samt AK-lagret. Programmet har upprättats i enlighet med direktivets anvisningar för kärnkraftverk. Programmet för hantering av åldrandet kompletteras ännu med anläggningsspecifika uppgifter innan kommersiell drift av anläggningen inleds. Ett referensmaterial för programmet för hantering av åldrandet av OL3 är rapporten om ämnet i den slutliga säkerhetsrapporten.

Åtgärderna för och ansvarsfördelningen för hantering av åldrandet vid Olkiluoto kärnkraftverk definieras i organisationshandboken och i TVO:s separata anvisning Hantering av anläggningsenheternas livslängd vid TVO. Hantering av åldrandet ingår i uppgifterna för både de tekniska experterna och underhållspersonalen. Dessutom förfogar TVO över ett expertnätverk med bland annat anläggningsleverantörer, tillverkare av anordningar, forskningsinstitut och samarbetsorgan som bildas av kraftbolag.

Systemens, konstruktionernas och anordningarnas eventuella åldringsmekanismer har bedömts och tagits i beaktande vid planeringen och uppförandet av anläggningsenhet OL3 bland annat genom materialval och konstruktionslösningar.

Hantering av åldrandet riktas mot system, konstruktioner och anordningar som är av betydelse för säkerheten. Vid inriktningen utnyttjas säkerhetsklassificeringen, underhållsklassificeringen, den sannolikhetsbaserade riskanalysen och anordningsplatser som valts till det riskmedvetna periodiska kontrollprogrammet.

Anordningsplatserna som hör till programmet för hantering

av åldrande listas och på dem riktas identifierade åldrandemekanismer samt definieras program för förebyggande underhåll och/eller kontrollprogram för hantering av åldrande. Åldrandet följs med hjälp av förebyggande underhåll, regelbundna tester och kontroller samt funktionstest och vid behov vidtas proaktiva korrigerande åtgärder.

För systemen och anordningarna i OL3 utses system- och anordningsansvariga som för egen del ansvarar för och ser till att systemen och anordningarna hålls i funktionsdugligt skick. De system- och anordningsansvariga upprättar enligt given tidtabell en rapport för sitt eget ansvarsområde, där man bland annat tar ställning till åldrandet. Övriga viktiga rapporter för upptäckande av åldrande är revisionsrapporten för kvalitetsledningen, rapporten om det årliga underhållet, sammanfattningsrapporten om primärkretsens belastningar samt sammanfattningsrapporten om åldrandet hos el- och automationsanordningar. Framtida åtgärder som behövs kommer att listas på motsvarande sätt som man gör vid anläggningsenheterna OL1 och OL2. I förteckningen finns en uppskattning om behövliga åtgärder inom loppet av tio år. Förteckningen uppdateras årligen utifrån aktuell, senaste information. Om hanteringen av åldrandet kommer man också att en gång om året upprätta en uppföljningsrapport enligt kärnkraftverksdirektiven, som lämnas till Strålsäkerhetscentralen.

Kraven i 5 § i statsrådets förordning uppfylls.

2.4 6 § Hantering av mänskliga faktorer som har med säkerheten att göra

1. Särskild uppmärksamhet ska fästas vid undvikande, upptäckt och korrigerande av mänskliga fel samt vid begränsning av konsekvenserna från dessa under kärnkraftverkets hela livscykel. Felmöjligheten ska beaktas vid planeringen av kärnkraftverket och dess drift och underhåll så att mänskliga fel och de avvikelser från anläggningens normala drift som dessa förorsakar inte äventyrar säkerheten vid anläggningen eller leder till situationer med gemensamma felorsaker.

Grunden för en säker användning av kärnanläggningar skapas i planeringsskedet, under vilket också effekterna av den mänskliga faktorn beaktas via följande omständigheter: mångfaldsprincipen, olikhetsprincipen och åtskillnadsprincipen samt principen om djupförsvär.

Enligt mångfaldsprincipen ska system som utför de viktigaste säkerhetsfunktionerna kunna utföra sin uppgift, även om vilken som helst enskild komponent i systemet drabbas av funktions-

fel och även om vilken som helst annan anordning i samma system samtidigt är ur bruk till exempel på grund av reparationer eller underhåll.

Enligt olikhetsprincipen använder man i mån av möjlighet system som baserar sig på olika funktionsprinciper i syfte att säkra de viktigaste säkerhetsfunktionerna. Dessutom begränsas samtidigt förebyggande underhåll av dessa olika system med anläggningsenhetens säkerhetstekniska driftvillkor. Genom att följa olikhetsprincipen minskar den effekt som felaktigt underhåll har på utförandet av säkerhetsfunktionen. Både kvarblivande av felet i systemet efter underhållet och ett fel i samband med underhållet har beaktats.

I enlighet med åtskillnadsprincipen har säkerhetssystem som säkrar varandra och parallella komponenter i säkerhetssystem åtskilts från varandra så att fel i dem på grund av samma externa orsak är osannolikt. Till exempel har man genom åtskillnad begränsat ett mänskligt fel i samband med underhållet till en säkerhetsbyggnad och dess delsystem.

I enlighet med principen om djupförsvär har till exempel anläggningsenhetens automation utförts med system som är oberoende av varandra och som konstruerats för genomförande av regler-, begränsnings- och skyddsfunktioner. Dessutom har anläggningsenhetens skyddssystem planerats i enlighet med den så kallade 30 minuters regeln. Enligt denna antas driftpersonalen vid en störning inte utföra styråtgärder under de första 30 minuterna, utan anläggningens automatik ska se till att anläggningen återställs i säkert läge. Syftet med detta är att förhindra mänskliga fel som uppstår då man arbetar under tidsmässig och annan press.

Under byggandet av anläggningsenheten förbereder man sig på att hantera mänskliga fel under driftskedet genom att verifiera och validera anvisningar och andra dokument så att de motsvarar anläggningens verksamhet. För anläggningsenhet OL3 är detta arbete ännu delvis i gång.

Uppkomsten av mänskliga fel, framkomsten av dessa och därmed följderna av dem kan minskas genom att systematiskt följa goda arbetssätt och -rutiner. Sådana har utvecklats inom både kärnkraftområdet och andra säkerhetskritiska branscher. TVO har implementerat Human Performance-verktygen. Vid TVO används följande metoder för hantering av mänskliga fel: startmöte, slutmöte, tydlig kommunikation, säkring av arbete som utförts av andra antingen som arbete i par eller som oberoende säkring. Detta förfaringssätt kommer att tas i bruk vid idrifttagning av anläggningsenhet OL3. Dessutom fäster man

vid rapporteringen och analyserna av olika händelser uppmärksamhet vid den mänskliga faktorn.

En viktig del av hanteringen av den mänskliga faktorn är säkerställandet av kompetensen. TVO utbildar sin personal kontinuerligt för att säkerställa kunskaper och yrkeskunskaper.

Kompetens är en central faktor vid val av underleverantörer. I underleverantörsavtal strävar man efter långvarigt samarbete, varvid leverantörerna kan utbildas och introduceras i TVO:s speciella krav. TVO har etablerad praxis och tidsenliga anvisningar för alla ovan nämnda funktioner. Dessa gäller även för anläggningsenhet OL3.

I hanteringen av den mänskliga faktorn ingår också att man drar lärdom från drifthändelser. I driftskedet av OL3 kommer man att följa samma förfarande för rapportering och undersökning av händelser som för närvarande används vid OL1 och OL2. I driftskedet kan effekten av den mänskliga faktorn delas in i tre områden: hantering av anläggningsändringar, underhållsverksamhet och driftverksamhet.

I planeringen av anläggningsändringar baseras hanteringen av den mänskliga faktorn på noggrann dokumentering av planeringsgrunderna samt upprätthållande och hantering av dem. Ändringsarbetena planeras att göras så att ändringar inte görs samtidigt på alla delsystem i säkerhetssystemen. Genom detta förfaringsätt försöker man förebygga att det uppstår gemensamma felorsaker eller funktionsfel. I planeringsskedet används dessutom mångfaldig och oberoende kontroll av ändringsarbeten och de effekter som dessa har på anläggningens verksamhet. I genomförandet av ändringsarbeten har effekten av den mänskliga faktorn beaktats genom noggrann planering av och noggranna anvisningar för arbeten, oberoende kontroll efter att arbeten utförts samt säkerställande av funktionsdugligheten när ändringsarbeten slutförts.

I underhållsverksamheten för sin del hanteras effekten av den mänskliga faktorn med hjälp av de ovan beskrivna faktorerna som har med planeringsgrunderna att göra. Genom arbetsledning, till exempel så att arbeten administreras med ett beställningssystem, kan underhållsåtgärder begränsas till endast ett visst antal delsystem. Dessutom har samtidigt arbete på flera delsystem förhindrats delvis genom administrativa medel (t.ex. tillgång till nycklar). Inom underhållet utvecklas arbetsledningen och datasystem som stöder den kontinuerligt. För underhållsåtgärderna finns dessutom noggranna anvisningar vad gäller både teknik och handlingsätt.

Inom kontrollrumsverksamheten läggs stor vikt på ergonomi som även beaktats i planeringsskedet. Driftpersonalen har aktivt deltagit i utförandet av användargränssnitten och funktionerna i kontrollrummet vidareutvecklas under driften.

Kontrollrumspersonalens kunnande har säkerställts med hjälp av utbildning och licensförhör. TVO har dessutom tydliga urvalskriterier och förfaranden för kontrollrumspersonalen och utöver detta utvecklas dessa kontinuerligt. Också myndigheter verifierar kontrollrumspersonalens kompetens. TVO har avancerade rutiner för säkerställande och utveckling av kontrollrumspersonalens kunnande.

Kraven enligt 6 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

2.5 7 § Begränsning av strålningsexponering och utsläpp av radioaktiva ämnen

1. Enligt 3 § i strålskyddslagen (592/1991) tillämpas 2 § och 9 kap. i denna lag även på strålsäkerheten för personalen vid och befolkningen i omgivningen kring ett kärnkraftverk. Bestämmelser om maximivärden för personalens exponering för strålning finns i 2 kap. i strålskyddsförordningen (1512/1991).

2. Bestämmelser om maximivärden för den exponering för strålning som driften, driftstörningar och olyckor vid ett kärnkraftverk får medföra för befolkningen i omgivningen kring kärnkraftverket finns i kärnenergiförordningen (161/1988).

Strålsäkerheten för anställda vid kärnkraftverket genomförs genom att uppfylla kraven enligt strålskyddslagen och -förordningen, beslut, föreskrifter och myndighetsanvisningar som utfärdats med stöd av dessa samt genom att följa TVO:s egna, specificerande anvisningar om strålskydd.

Vid TVO genomförs ett åtgärdsprogram som syftar till att hålla arbetstagarnas individuella doser och kollektiva doser så låga som det med praktiska åtgärder är möjligt. I detta så kallade ALARA-programmet har man samlat de viktigaste målsättningarna för arbetstagarnas strålskydd och minskning av doserna. Uppnåendet av uppgifterna och målsättningarna enligt åtgärdsprogrammet följs upp i ALARA-gruppen.

Strålskyddet och principen för minimering av stråldoserna iaktas vid planering och utförande av arbeten samt vid utveckling av arbetssätt och anordningar.

De kunskaper som arbetstagare i strålningsarbete har om strålskydd upprätthålls och utvecklas genom utbildning. Des-

sutom får den egna personalen och underleverantörer information om strålskyddsområdet via systemet för kontaktpersoner inom strålskydd.

Enligt strålskyddsförordningen (1512/1191) får den årliga dosen för arbetstagare i strålningsarbete inte överstiga medelvärdet 20 mSv under fem års tid eller värdet 50 mSv under ett år. En årsdos om 20 mSv kan endast accepteras i grundade undantagsfall. I ALARA-programmet har man dessutom antecknat som målsättning att stråldosen inte ska överstiga 10 mSv per år för någon vid TVO. För anläggningsenheten OL3 har man ytterligare målsättningen att den årliga dosen från OL3 inte normalt överstiger 5mSv per person.

Enligt kärnkraftverksdirektiven får den kollektiva årsdosen för personalen vid en kärnanläggning under normal drift av anläggningen inte överstiga medelvärdet 0,5 manSv per en nettoeffekt om en GW. För Olkiluoto 3 innebär detta en kollektiv årsdos om 0,8 manSv. Börvärdet för OL3 är en kollektiv årsdos om högst 0,5 manSv.

Detaljerna i anslutning till uppfyllandet av kravet definieras och motiveras i den slutliga säkerhetsrapporten.

Arbetstagare i strålningsarbete klassificeras i kategorierna A och B och för dem ordnas dosövervakning och hälsokontroll. Dosövervakningen sköts av en dosimetritjänst. Dessa genomförs i enlighet med de närmare anvisningarna i strålskyddshandboken.

Doserna för arbetstagare i strålningsarbete mäts med TL-dosmätare samt med realtidsdosmätare i arbetet med larmfunktion. Den eventuella kroppsdosen mäts med personmonitorer då man lämnar anläggningsområdet, en helkroppsmätare vid kraftverkets huvudingång eller med STUKs mätutrustning.

Kraven enligt 7 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

Uppfyllandet av kärnenergiförordningens krav som ställs på stråldoserna för befolkningen i omgivningen påvisas nedan.

2.6 Gränsvärde för normal drift (KEF 22 b § 1 punkten)

Gränsvärdet för årsdosen för en individ i befolkningen till följd av normal drift av ett kärnkraftverk eller en annan kärnanläggning som är försedd med en kärnreaktor är 0,1 millisievert.

TVO rapporterar årligen den dos som orsakas till en individ i en kritisk befolkningsgrupp på grund av kärnkraftverkets sammanlagda utsläpp. Efter idrifttagning av anläggningsenhet Olkiluoto 3 beaktas också dosen från denna i kalkylerna. Rapportering och kalkyler görs med de metoder som specificeras närmare i STUKs YVL-direktiv. Individens dos anges som den effektiva dosinteckningen under 50 år av den årliga effektiva dosen för en individ i en kritisk grupp.

Under de senaste åren har den sammanlagda årsdosen från anläggningsenheterna OL1 och OL2 för en individ i omgivningen varit kring 0,1–0,4 µSv. Doserna från normal drift av OL3 uppskattas i kapitel 11 i den slutliga säkerhetsrapporten. Dosen förblir klart under det föreskrivna gränsvärdet.

Dosgränsen om 0,1 mSv per anläggningsplats har använts som utgångspunkt vid bestämning av de utsläppsgränser för radioaktiva ämnen som ges i de säkerhetstekniska driftsvillkoren för Olkiluoto anläggningsenheter. I de tekniska driftsvillkoren för OL3 anges dock betydligt lägre åtgärdsgränser i utsläppshastigheter i enlighet med anläggningens planering, än vad man kommer fram till utifrån dosgränsen, vid reservering av en andel om 10 procent av anläggningsplatsens utsläpp av ädelgaser och jod för OL3. Överskridande av åtgärdsgränserna i enlighet med anläggningens planering skulle innebära att de system i anläggningen som begränsar utsläppen är behäftade med fel som påkallar åtgärder. Som följd kan till exempel urdrifttagning av anläggningen krävas. Med detta förfarande säkerställer man att utsläppen inte överskrider gränsvärdet.

Kärnenergiförordningens krav på gränsvärdet vid normal drift uppfylls.

2.7 Gränsvärdet vid en förväntad driftstörning (KEF 22b § 2 punkten)

Gränsvärdet för årsdosen för en individ i befolkningen till följd av en förväntad driftstörning är 0,1 millisievert.

Driftstörningar, vars inledande händelser uppskattas inträffa oftare än en gång under en tid av hundra år, kallas förväntade driftstörningar. I den slutliga säkerhetsrapporten för anläggningsenhet Olkiluoto 3 (FSAR) kallas sådana händelser DBC2-situationer.

Förväntade driftstörningar delas in i grupper med fysikaliska likheter:

- ökad värmeavledning från primärkretsen
- minskad värmeavledning från primärkretsen
- minskat kylningsflöde
- tryckökning eller -sänkning i primärkretsen

- avvikelser i reaktivitets- och effektfördelningen
- ökning av reaktorns kylmedelsinventarium
- minskning av reaktorns kylmedelsinventarium
- primär–sekundär-läcka.

I varje grupp granskas olika slags inledande händelser. Utifrån gjorda analyser förblir kylningen av bränslet tillräcklig under förväntade driftstörningar och händelserna äventyrar inte bränslehljets eller primärkretsens integritet.

Doser på grund av driftstörningar och olyckor behandlas i FSAR. I fråga om driftstörningar undersöker man närmare den dos som orsakas för en individ i en kritisk befolkningsgrupp till följd av följande två inledande händelser:

- brott i ett förångarrör (med ”best estimate”-antaganden)
- förlust av kondensatorns undertryck.

Enligt granskningarnas resultat orsakar en läcka i ett förångarrör inte utsläpp i omgivningen och dosen till följd av förlust av kondensatorns undertryck förblir mycket låg.

Kärnenergiförordningens krav på gränsvärden vid driftstörningar uppfylls.

2.8 Gränsvärden vid olycka (KEF 22b § punkterna 3–7)

Gränsvärdet för årsdosen för en individ i befolkningen till följd av en antagen olycka av klass 1 är 1 millisievert, till följd av en antagen olycka av klass 2 är det 5 millisievert och till följd av spridning av en antagen olycka är värdet 20 millisievert.

Utsläpp av radioaktiva ämnen till följd av en allvarlig olycka vid ett kärnkraftverk får inte ge upphov till något behov av omfattande skyddsåtgärder för befolkningen och inte heller långvariga begränsningar i användningen av mark- och vattenområden.

I syfte att begränsa de långvariga konsekvenserna är gränsvärdet för utsläpp av cesium-137 i luften 100 terabecquerel. Risker för att gränsvärdet överskrids ska vara ytterst liten.

Risken för ett utsläpp som sker i ett tidigt skede av en olycka och som kräver skyddsåtgärder med tanke på befolkningen ska vara ytterst liten.

Olyckor klassificeras enligt den uppskattade frekvensen för inledande händelser i den slutliga säkerhetsrapporten för OL3 (FSAR) enligt följande princip:

- antagna olyckor av klass 1 (DBC3): $10^{-4}/\text{år} < f < 10^{-3}/\text{år}$

- antagna olyckor av klass 2 (DBC4): $10^{-6}/\text{år} < f < 10^{-4}/\text{år}$
- spridning av antagna olyckor (komplexa sekvenser): $f < 10^{-4}/\text{år}$
- allvarliga reaktorhaverier: $f < 10^{-6}/\text{år}$.

Den ovan angivna klassificeringen av händelser motsvarar inte helt den klassificering som finns i gällande kärnkraftverksdirektiv. Denna klassificering enligt FSAR kan dock användas vid motivering av efterlevandet av statsrådets förordningar och myndighetsanvisningar, eftersom den är striktare än de ställda kraven. Nu finns det till exempel i klass DBC3 händelser som är mer sällsynta än vad som krävs och ändå följer man vid alla DBC3-fall kriterierna för antagna olyckor i klass 1 enligt kärnkraftverksdirektivet.

Olyckorna granskas i den slutliga säkerhetsrapporten för OL3, doserna till följd av olyckor granskas för en individ i befolkningen nära anläggningen och den kollektiva dosen på en radie om 100 km från anläggningsenheten. I de individuella doserna granskas dosen både för ett litet barn och för en vuxen beroende på platsen där man fick dosen. Källtermen för utsläppet som olyckan orsakat beräknas i enlighet med både planeringsvärden och värden enligt de tekniska driftsvillkoren.

Olyckor i klass DBC3 och klass DBC4 behandlas i FSAR och de olyckstyper som behandlats är indelade i likadana fysikaliskt liknande grupper som driftstörningar. Till antagna olyckor hör dessutom följande grupper:

- driftstörningar där den första snabbstoppsignalen misslyckas (DBC3)
- driftstörningar i kombination med andra tilläggsfel (DBC3)
- driftstörningar i samband med vilka snabbstopp av reaktorn uteblir (ATWS-händelser) (DBC4).

Dosen till en individ i befolkningen i närområdet till följd av antagna olyckor analyseras även i FSAR. Dosgränserna underskrids i samtliga kalkylfall.

I anslutning till spridning av antagna olyckor (DEC) har man i FSAR utrett tre olika händelser:

- 10 förångarrör bryts av i en förångare
- brott i en huvudlinje för ånga, när ett förångarrör är avbrutet
- 1 förångarrör har brutits av och förångarens utblåsningsystem har fastnat i öppet läge.

Som separata rapporter har man dessutom granskat följande DEC-händelser:

- kokning av bränslebassänger till följd av förlust av det externa elnätet och kylning av bassängerna
- flygplanskrasch mot avfallsbyggnaden.

I samtliga analyserade DEC-händelser förblir omgivningens stråldoser under det föreskrivna gränsvärdet om 20 mSv.

I fråga om allvarliga reaktorolyckor behandlas i FSAR följande för tre olika inledande händelser:

- stor olycka med förlust av kylmedel
- liten olycka med förlust av kylmedel
- totalt elavbrott.

I FSAR har man i fråga om alla allvarliga olyckor utrett närmare med "best estimate"-principen den allra mest ogynnsamma situationen, där den inledande händelsen är stor olycka med förlust av kylmedel och antagandet är att 10 procent av reaktorinneslutningens läcka kan spridas direkt till byggnaderna omkring reaktorinneslutningen. Den för olyckan kalkylerade stråldosen för den individ som blir mest exponerad är liten och orsakar inga omedelbara men för hälsan. I detta fall förblir också ¹³⁷Cs-utsläppet mycket litet.

Sannolikheten för att ¹³⁷Cs-utsläppet skulle vara större än 100 TBq, har uppskattats i PRA-analyser på nivå 2. Utifrån analyserna förblir sannolikheten för denna händelse betydligt under värdet 5·10⁻⁷/år som anges i kärnkraftverksdirektiven. Kravet gällande långtidseffekter uppfylls även på denna grund.

Behovet av befolkningsskyddsåtgärder i ett tidigt skede under en allvarlig olycka har studerats genom att uppskatta storleken på den direkta stråldosen och den inandningsdos som orsakas av utsläppen vid olyckan. Kalkylresultaten visar att inga skyddsåtgärder skulle behövas.

Kärnenergiförordningens krav på gränsvärden vid olyckor uppfylls vid anläggningsenhet Olkiluoto 3.

3. Kärnsäkerhet

3.1 8 § Säkerhet hos förläggningssplatsen

1. Vid valet av plats för ett kärnkraftverk ska de lokala förhållandenas inverkan på säkerheten samt på möjligheterna att genomföra skydds- och beredskapsarrangemangen beaktas. Platsen ska vara sådan att de olägenheter och hot som anläggningen medför för sin omgivning är mycket små och att värmeavledningen från anläggningen till omgivningen kan ordnas på ett tillförlitligt sätt.

Lämpligheten av Olkiluoto som förläggningssplats för ett kärnkraftverk har bedömts i förläggningssplatsutredningar innan anläggningarna byggdes på 1970-talet. Färskare miljökonsekvensbedömningar har gjorts till exempel i anslutning till anläggningsprojekten OL3 och OL4. Beskrivningen av förläggningssplatsen i den slutliga säkerhetsrapporten är gemensam för OL1, OL2 och OL3. Beskrivningen av förläggningssplatsen finns med i den slutliga säkerhetsrapporten för OL3.

TVO:s kärnkraftverk ligger vid kusten på ön Olkiluoto. Olkiluoto ligger i ett glesbefolkat område och i dess omedelbara omgivning finns inga stora bosättningsområden. Städerna i närheten av kärnkraftverket är Raumo, cirka 13 km söderut, och Björneborg, cirka 34 km nordost. Västra delen av ön Olkiluoto ägs av TVO.

I det område som ägs av TVO finns ingen fast bosättning. I området finns en inkvarteringsby avsedd för personalen som utför årligt underhåll, byggare av nya anläggningssenheter och arbetstagare som utför ändringsarbeten vid de gamla anläggningssenheter. I omgivningen kring Olkiluoto finns fritidsbosättning. Lufttrafiken i närheten av kärnkraftverket har begränsats och sjötrafiken övervakas.

Runt kärnkraftverket finns en skyddszon enligt kärnkraftverksdirektiven som sträcker sig till 5 kilometers avstånd från anläggningarna. På området gäller begränsningar av markanvändningen. Inom skyddszonen kan det inte finnas tät bosättning. I området kan det inte heller placeras industrier på vars produkter kärnkraftverket skulle kunna ha menlig verkan. Inom skyddszonen finns inte heller någon produktionsinrättning som skulle kunna äventyra anläggningarnas säkerhet med sin verksamhet.

Anläggningssenhet Olkiluoto 3 liksom även anläggningssenheter Olkiluoto 1 och 2 har egna kylvattenintag som är belägna på anläggningarnas södra sida. Kylvattnet från Olkiluoto 3 leds ut till samma kanal som kylvattnet från anläggningssenheter

Olkiluoto 1 och 2. Utloppskanalen mynnar ut nordväst i viken Iso-Kaalonperä. Olika kylvattenarrangemang har modellerats före byggandet för att uppnå minsta möjliga miljöpåverkan. Utöver temperaturstegringen orsakar kylvattnet ingen belastning av näringsämnen eller syreförbrukande ämnen i omgivningen.

Kraven enligt 8 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

3.2 9 § Djupförsvaret

1. För att förväntade driftstörningar och olyckor ska kunna förebyggas och följderna av dem lindras ska principen om funktionellt djupförsvaret följas vid planeringen, byggandet och driften av ett kärnkraftverk.

2. Planeringen enligt principen om funktionellt djupförsvaret ska innefatta följande försvarsnivåer:

1) förebyggande i syfte att säkerställa att anläggningen kan drivas på ett tillförlitligt sätt och att avvikelser från normala driftförhållanden är sällsynta,

Sannolikheten för förekomsten av olyckor är desto större ju högre förekomstfrekvensen är för driftstörningar. Antalet störningar kan effektivt minskas genom att tillämpa höga kvalitetskriterier vid planeringen och genomförandet av anläggningssenheter.

I enlighet med principen om djupförsvaret är anläggningssenheters tekniska egenskaper konstruerade och utförda så att de motverkar uppkomsten av störningar. Beteendet av reaktoreffekten är naturligt kontrollerat. Detta har åstadkommit genom att planera reaktorn på så sätt att en höjning av kylmedlets temperatur eller ånga i kylmedlet ökar neutronläckaget ur kärnan, vilket minskar reaktiviteten och syftar till att hejda effektökningen. Också höjningen av uranbränslets temperatur i sig minskar reaktiviteten. En reaktor som konstruerats på detta sätt är naturligt stabil vad gäller små effektstörningar.

Enbart naturlig stabilitet är inte tillräckligt för att åstadkomma en tillfredsställande störningstolerans med tanke på driften. Av denna anledning är anläggningssenheter utrustade med reglersystem, till vilka hör bland annat system som används för att reglera vattenytan i förångarna och tryckhållaren, trycket i reaktorn och förångarna samt reaktorns effekt. Reglersystemen har till uppgift att eliminera små störningar i anläggningens driftförhållanden så att deras inverkan på anläggningens drift förblir så liten som möjligt.

Planeringen av anläggningssenheter ger goda premisser för förebyggande av störningar och olyckor genom att minska

frekvensen för inledande händelser.

Vid sidan av anläggningens konstruktion har också driftorganisationens verksamhet en central betydelse för förebyggandet av störningar och olyckor. I detta avseende är de viktigaste delområdena i organisationens verksamhet underhålls- och driftverksamheten och i ett senare skede hanteringen av anläggningsändringar.

I underhållsverksamheten baseras hanteringen av den mänskliga faktorn på administrativa förfaranden och handlingssätt. Ett exempel på detta är att man vid planering och administration av arbeten vid de idriftvarande anläggningsenheterna endast ger arbetstillstånd till säkerhetssystemen vid OL1 och OL2 till ett delsystem åt gången. Dessutom testas anordningarna och systemen på ett uttömmande sätt när arbetet är slutfört. Mänskliga fel kan i mycket sällsynta fall orsaka gemensamma felorsaker, men risken för detta kan minskas genom att sprida arbeten och utveckla testmetoder. Administrativa rutiner som genom TVO:s tidigare erfarenhet visat sig vara goda följs även vid anläggningssenheter Olkiluoto 3.

I driftverksamheten beaktas den mänskliga faktorn genom att upprätthålla omfattande, uppdaterade och tydliga anvisningar, genom tydligt definierade kompetenskrav för personalen och uppföljning av dessa samt lämpliga utbildningsarrangemang. En grundlig utbildning av driftpersonalen för sina uppgifter är förutsättningen för start av anläggningssenheter. Även senare kommer en årlig praktik med en anläggningsspecifik utbildningssimulator att utgöra en väsentlig del av utbildningen.

TVO har infört förfaringssätt för att minska, upptäcka och korrigera mänskliga fel, till exempel kontroll utförd av arbetspar, tydlig kommunikation, oberoende kontroll och startmöten. Utvecklingsarbete på dessa utförs kontinuerligt i samband med driftverksamheten.

Det ovan angivna kravet uppfylls.

2) Hantering av störningssituationer i syfte att skapa beredskap med tanke på avvikelser från anläggningens normala driftförhållanden genom att anläggningen förses med system som kan begränsa det att störningssituationer utvecklas till olyckor och som vid behov kan återställa anläggningen i kontrollerat läge,

Mellan regler- och skyddssystemen har anläggningssenheter ännu ett begränsningssystem som hör till säkerhetsklass 3 och har till syfte att förhindra att mindre fel eller störningar i reg-

ler- eller driftsystemen utvecklas till en driftstörning som kräver snabbstopp av reaktorn. Detta görs oftast genom att fälla några på förhand valda styrstavar in i reaktorn (ett s.k. delvist snabbstopp), varvid reaktoreffekten sjunker och hanteringen av störningen blir lättare.

Ibland är själva störningen så stor att begränsningssystemet inte kan hantera dess följder. I sådana fall förhindras utveckling av störningen till en olycka genom att ställa av reaktorn med hjälp av automatiskt snabbstopp.

Det ovan angivna kravet uppfylls.

3) Hantering av olyckssituationer genom att kärnkraftverk förses med automatiska och tillförlitliga system, som hindrar uppkomsten av allvarliga bränsleskador vid antagna olyckor och vid spridning av antagna olyckor; för hantering av olyckssituationer kan också system med manuell start användas, om detta är motiverat med tanke på säkerheten.

Anläggningssenheter har ett skyddssystem av säkerhetsklass 2, vars viktigaste uppgift är att skydda bränslehöljets och primärkretsens integritet genom att vid behov ställa av reaktorn. Systemet startar även nödkylning av reaktorn om det förekommer en kylmedelsläcka i primärkretsen. För att skydda omgivningen startar samma system vid en olycka förslutning av processrörledningarnas specialventiler som går igenom reaktorinneslutningens vägg.

För att åstadkomma en tillförlitlig funktion har skyddssystemet utförts med fyra parallella och av varandra oberoende delsystem. Det räcker med att två delsystem fungerar för att starta den erforderliga skyddsfunktionen. I skyddssystemet har man till tillämpliga delar även följt principen för så kallad felsäkerhet (fail safe). Om ett fel förekommer i någon del av ett delsystem, sätter sig varje delsystem i det läge som krävs för att starta skyddsfunktionen.

Vidare har skyddssystemet planerats så att det utlösande villkoret då snabbstopp behövs fås av minst två av varandra oberoende storheter. På så sätt kan till exempel en gemensam felorsak i en viss typ av mätsensorer inte förhindra tryggt avställande av reaktorn.

Skyddssystemet baserar sig på användning av programmerbar, datorbaserad teknik. Dess funktion har säkrats med ett säkerhetsautomationssystem i säkerhetsklass 3 som utförts på en annan automationsplattform. Dessutom finns det ännu ett reservsystem som utförts utan datorer och som i samband med

de vanligaste störningssituationerna eller mindre olyckor klarar av att återställa reaktorn i kontrollerat läge (varm, avställd reaktor) även om ingetdera av de ovan nämnda programmerbara systemen skulle fungera på avsett sätt. Reservsystemets manuella funktioner har utförts med konventionell, trådad teknik. Med reservsystemets manuella funktioner kan anläggningen återställas i kontrollerat läge.

Det ovan angivna kravet uppfylls.

4) begränsning av utsläpp vid allvarliga reaktorolyckor genom att kärnkraftverk förses med system som säkerställer reaktorinneslutningens täthet vid allvarliga reaktorolyckor så att de gränsvärden som ställts för utsläpp vid allvarliga olyckor inte överskrids,

Hantering av allvarliga reaktorolyckor beskrivs mer detaljerat nedan.

Det ovan angivna kravet uppfylls.

5) lindring av följder genom beredskap för begränsning av den exponering för strålning som befolkningen utsätts för i en situation då det vid anläggningen inträffar ett utsläpp av radioaktiva ämnen i omgivningen.

Definitionerna av uppgifts- och ansvarsområden vid olycka ges i beredskapsplanen. Verksamhet enligt beredskapsplanen övas regelbundet, för första gången redan innan idrifttagning av anläggningens enheter.

Det ovan angivna kravet uppfylls.

3. Försvarsnivåerna ska vara så oberoende av varandra som det med praktiska åtgärder är möjligt att uppnå.

4. På djupförsvarsnivåerna ska det användas teknik av hög kvalitet som genomgått noggranna undersökningar och tester och som konstaterats vara erfarenhetsmässigt god.

5. De åtgärder som behövs för att få kontroll över situationen eller för att förebygga strålskador ska planeras i förväg. Vid organiseringen av verksamheten inom tillståndshavarens organisation ska det säkerställas att störningar och olyckor på ett tillförlitligt sätt kan förebyggas och att personalens förutsättningar att handla vid eventuella störnings- och olyckssituationer säkerställs genom effektiva tekniska och administrativa arrangemang.

Systemen som är avsedda för de olika nivåerna i djupförsvaret är planerade så att de är oberoende av varandra, så att ett fel i ett system på en nivå inte förhindrar de andra systemen på andra nivåer från att utföra sina uppgifter på avsett sätt. De system som är avsedda för hantering av allvarliga reaktorolyckor kan dock även användas för hantering av spridning av antagna olyckor, såvida detta inte äventyrar ifrågavarande systems förmåga att utföra sin egentliga uppgift i fall att situationen utvecklas till en allvarlig reaktorolycka.

För att lindra följderna av olyckor är anläggningen utrustad med lämpliga säkerhetssystem (se 11 §), men utöver detta är det viktigt att operatörerna vet hur de ska agera vid en störning eller olycka. För dessa situationer har det upprättats anvisningar. I huvudkontrollrummet förfogar man utöver den normala processinformationen också över ett system för visning av säkerhetsparametrar, där man snabbt kan se värdena på de storheter som är viktiga med tanke på säkerheten samt statusen på system och anordningar som är viktiga med tanke på hantering av en olycka.

Betydande utsläpp av radioaktiva ämnen i omgivningen skulle främst kunna inträffa vid allvarliga reaktorolyckor. Anläggningens enheter är utrustade med system med vilka miljökonsekvenserna av allvarliga reaktorolyckor kan begränsas till en godtagbar nivå (se 10 §).

Kraven enligt 9 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

3.3 10 § Tekniska hinder för spridning av radioaktiva ämnen

1. För att hindra spridningen av radioaktiva ämnen ska principen om strukturellt djupförsvär följas.

2. Planering enligt principen om strukturellt djupförsvär ska begränsa spridning av radioaktiva ämnen i omgivningen genom flera på varandra följande hinder, vilka är bränslet och dess inkapsling, kärnreaktorns kylkrets (primärkretsen) och reaktorinneslutningen.

Vid driften av ett kärnkraftverk uppstår radioaktiva ämnen i huvudsak till följd av klyvningen av urankärnor i bränslekutsar tillverkade av urandioxid. Bränslekutsarna är keramiska pelletar och vid normala driftförhållanden, där urandioxidens temperatur inte blir onormalt hög, kvarhåller de redan i sig den största delen av de radioaktiva ämnen som uppstår.

Vid anläggningens enheter används bränsletypen 17 × 17. Urandioxidkutsarna är inneslutna i skyddsror av vilka man samman-

ställt bränsleknippen. Skyddsrorens ändor är gastätt förslutna. Till sina egenskaper lämpar sig skyddsrorens material M5 för de förhållanden som råder i reaktor och det uppfyller även de exceptionella hållfasthetskraven som de höga temperaturerna ställer.

Följande barriär för spridning av radioaktiva ämnen efter bränslestavarnas hölje är primärkretsens tryckbärande gränssyta. Tryckkärlet är tillverkat av låglegerat stål och dess insida är fodrad med rostfritt stål. Huvudcirkulationsledningarna som är anslutna till tryckkärlet är av rostfritt stål. Tryckhållaren är tillverkad av ferritiskt stål och dess insida är fodrad med rostfritt stål. Förångartuberna är tillverkade av mycket korrosionsbeständigt Alloy 690-material.

Utgångspunkten för planeringen av primärkretsen har varit att endast en mycket liten del av bränslestavarna i härden kan förlora sin täthet vid normal drift. Primärkretsen är utrustad med ett rengingssystem för reaktorvattnet med vars hjälp vattnet i primärkretsen kan filtreras för att avlägsna ansamlade fissionprodukter och korrosionsprodukter som rör sig i kretsen och som aktiverats på grund av neutronstrålningen.

Reaktorns primärkrets och förångare samt en del av rörledningarna som ansluter till de senast nämnda omges av en cylinderformad, gastätt inneslutning tillverkad av förspänd betong. Dess golv utgörs av en betongplatta. Inneslutningens innervägg är täckt med en gastät metallbeklädnad, en så kallad liner.

Den inre inneslutningen omges av en yttre inneslutning tillverkad av armerad betong. I det ringformade utrymmet mellan den inre och yttre inneslutningen, den så kallade annulus, hålls vanligtvis ett litet undertryck och en läcka från den inre inneslutningen kan vid behov filtreras till detta utrymme via nödventilationssystemet innan den släpps ut i omgivningen.

I planeringen och dimensioneringen av inneslutningen har man beaktat de belastningar som orsakas av en allvarlig olycka. I anläggningskonceptet ingår dessutom erforderliga system för hantering av allvarliga olyckor. Tack vare detta kan inneslutningens integritet säkerställas vid en allvarlig reaktorolycka. Då hålls även mängderna radioaktiva ämnen som läcker till omgivningen på godtagbar nivå.

Principen för på varandra följande hinder uppfylls i planeringen av anläggningsenhet OL3.

3. Bränsle, reaktor, reaktorns primärkrets och kylkrets som avlägsnar värme från tryckvattenreaktorns primärkrets (sekundärkrets), primärkretsens och sekundärkretsens vat-

tenkemi, reaktorinneslutning samt säkerhetsfunktioner ska planeras så att följande säkerhetsmål nås.

- a) För tryggande av bränslets integritet ska
- i. sannolikheten för att en bränsleskada uppstår vara liten i normalt driftläge och vid förväntade driftstörningar,
 - ii. antalet bränsleskador vid antagna olyckor vara litet och kylningen av bränslet får inte äventyras, och
 - iii. risken för att en kriticitetsolycka inträffar vara ytterst liten.

Under normal reaktordrift får ingen smältning förekomma i bränslekutsarna och temperaturen av bränslestavarnas hölje får inte väsentligt överstiga kylmedeltemperaturen. I praktiken innebär detta att en bränslestavs effekt per längdenhet, den så kallade linjäreffekten, samt mängden värme som överförs från bränslestaven till kylmedlet i förhållande till kylmedlets egenskaper hålls inom tillåtna gränser. Realiseringen av begränsningarna säkerställs med systemet för hårdövervakning genom att utnyttja reaktorfysikaliska kalkyler och de mätresultat som fås från reaktorinstrumenten.

Bränslestavarnas effekt begränsas så att stavarnas inre tryck inte överskrider kylmedlets normala arbetstryck.

Bränslet dimensioneras så att det efter användning i reaktor tål långvarig lagring och de behandlingsfaser som ingår i slutförvaringen.

I samband med förväntade driftstörningar, eller transienter, krävs att sannolikheten för bränsleskador är mycket liten. Också detta krav kan begränsa maxeffekten för bränslestaven under normal reaktordrift. Bränslets tillräckliga hållfasthet i sådana situationer påvisas med så kallade transientanalyser som bildar en central del av kärnkraftverksenhets säkerhetsrapport. Typiska transienter är till exempel förlusten av det yttre elnätet, vilket har som följd att huvudcirkulationspumparna stannar, eller störningar i primärkretsens tryck till exempel vid oavsiktlig start av tryckhållarens sprutning. För att optimera bränsleekonomin kan analyserna av de dimensionerande transienterna i fortsättningen göras periodvis. Då måste analysresultaten vara konservativa med tanke på förhållandena under endast en driftperiod, vilket kan minska konservativitetskravet avsevärt.

I samband med olyckor av klass 1 får antalet bränslestavar som drabbas av värmeöverföringskris inte överstiga 1 procent av det totala antalet bränslestavar i reaktor. Inte heller temperaturen i bränslestavens hölje får överstiga gränsen 650 °C.

Vid antagna olyckor av klass 2 får kylningen av bränslet inte äventyras. Detta innebär att bränsleknippena inte får smälta

eller annars skadas så allvarligt att styrstavarnas fria fall in i reaktorn eller kylvattnets åtkomst till knippena skulle förhindras. Inte heller temperaturen i bränslestavens hölje får bli så hög att metall-/vattenreaktionen mellan het metall och vattenånga skulle förekomma i betydlig omfattning. Mängden bränsleskador ska vid antagna olyckor hållas så liten som möjligt. I praktiken tolkas detta krav så att skador på höljet inte får förekomma i mer än 10 procent av bränslestavarna.

Reaktorns beteende vid antagna olyckor har bevisats vara godtagbart genom olycksanalyserna i FSAR. Dessa analyser har för sin del utgjort grunden för dimensioneringen av säkerhetssystemen. För att säkerställa tillräckliga säkerhetsmarginaler gör man i analyserna sådana antaganden om fysikaliska storheters värden och säkerhetssystemens funktion som påverkar händelseförloppet negativt.

I analyserna i FSAR behandlas även eventuella kriticitetso-lyckor. Sådana kan vara till exempel att en styrstav flyger ut ur en trycksatt reaktor eller att en plugg med låg borhalt eller som bildas av rent vatten hamnat i reaktorhärden. Dessa olyckskedjor har analyserats på ett godtagbart sätt med beaktande av de normala kriterierna för olyckor av klass 2.

Dessutom har man granskat eventuella händelsekedjor som inträffar under omladdning och leder till oavsiktlig kriticitet. Tack vare de flerfaldiga säkringsrutinerna som utförs under omladdningar (kylmedlets borhalt, övervakning av härdens neutronflöde, bränslehanteringsprocedurerna) har dessa konstaterats vara mycket osannolika.

Kraven enligt 3a) uppfylls vid anläggningsenheten, med den specifikation att höljets maximala temperatur kan överskrida värdet 650 °C vid de olyckor av klass 1 där bränslet drabbas av värmeöverföringskris. Även i dessa fall har man separat påvisat att den förekommande temperaturen inte leder till skador på höljet.

b) För att säkerställa primärkretsens och sekundärkretsens integritet

i. ska ett kärnkraftverks primärkrets planeras och tillverkas med iakttagande av höga kvalitetskrav så att sannolikheten för skadliga fel som förekommer i konstruktionerna och mekanismer som hotar konstruktionernas integritet är ytterst liten och att eventuella fel kan upptäckas på ett tillförlitligt sätt, ii. ska ett kärnkraftverks primärkrets med tillräcklig marginal tåla de påfrestningar den utsätts för vid normala driftlägen, förväntade driftstörningar, antagna olyckor och vid spridning av antagna olyckor,

iii. ska ett kärnkraftverks primärkrets och de system som är direkt kopplade till den samt de delar i en tryckvattenreaktors sekundärkrets som är viktiga med tanke på säkerheten skyddas på ett tillförlitligt sätt mot skador på grund av övertryck vid förväntade driftstörningar och alla olyckor, iv. får de vattenkemiska förhållandena i ett kärnkraftverks primärkrets och tryckvattenreaktors sekundärkrets inte ge upphov till mekanismer som hotar kretsarnas integritet, och v. ska anläggningen förses med tillförlitliga system för övervakning av läckor.

Säkerställandet av primärkretsens integritet baserar sig vid sidan av ändamålsenlig planering och tillräckliga konstruktionsmarginaler på noggrannhet i tillverkningen och användning av förstklassiga material. På så sätt kan man säkerställa att ett fel, som leder till en plötslig bristning i någon av primärkretsens tryckbärande anordningar, måste vara så stort att det kan antingen upptäckas som läcka under anläggningens drift eller hittas under de periodiska kontrollerna. Programmen för de periodiska kontrollerna spelar därmed en viktig roll i säkerställandet av primärkretsens integritet. Primärkretsens tryckbärande delar observeras desutom med noggranna läckageövervakningssystem för att hitta bristningar som äventyrar primärkretsens integritet innan de hinner bli farligt stora. Densamma, så kallade break preclusion-principen har även tillämpats på de inre delarna av inneslutningen för ång- och matarvattenledningarna och på ångrören även utanför inneslutningen fram till stödpunkten efter skalventilen.

Utöver de ovan beskrivna åtgärderna för att säkerställa primärkretsens integritet, har primärkretsens huvudkomponenter och själva huvudcirkulationsrören försetts med bristningsstöd, som vid behov begränsar de dynamiska effekterna av brott i huvudcirkulationsrören. Trots detta har bevarandet av reaktorhärden kylning även vid ett obegränsat giljotinbrott i huvudcirkulationsrören påvisats genom kalkyler. För dessa delar har alltså flerfaldigt säkrande tillämpats.

I programmet som sammanfattar grundkontrollerna och de periodiska kontrollerna beskrivs de icke-invasiva periodiska kontrollerna av anordningar i säkerhetsklasserna 1 och 2 (tryckkärl, pumpar, rörledning, stöden för dessa samt reaktortryckkärls inre delar) och andra konstruktioner som är viktiga med tanke på kärnsäkerheten.

I sammanfattningsprogrammet definieras alla objekt som ska testas med icke-invasiva testmetoder, testmetoderna, acceptansgränserna för testen, periodisering av testen, de allmänna principerna för rörledningarnas riskmedvetna kontrollprogram, metoderna för rapportering av testen samt för bedömning av eventuella felutslag. I sammanfattningsprogrammet fastställs dessutom kraven för kvalificering av de ovan nämnda periodiska kontrollerna, med vars hjälp man har försökt förbättra pålitligheten av de periodiska kontrollerna. Eventuella skademekanismer för varje enskilt kontrollobjekt i den periodiska kontrollen samt möjligheten att upptäcka eventuella fel behandlas i underlagen för varje kvalificering.

I planeringen av primärkretsen har man tagit hänsyn till strålningsförspridningen av reaktortryckkärlets vägg på grund av snabba neutroner. Också utvecklingen av strålningsförspridningen följs upp inom ramen för programmet för periodiska kontroller av tryckkärlet. För detta har det placerats prov tillverkade av tryckkärlets material i reaktortryckkärlet som strålas i samband med den normala reaktordriften. Prov tas ut ur reaktorn i enlighet med programmet för periodiska kontroller för att testa hur hållfasthetsegenskaperna har ändrats.

Syftet med den vattenkemi som upprätthålls i primärkretsen är att förebygga korrosion av kretsen och bränslestavarnas ytor och på så sätt upprätthålla integriteten av kretsens tryckgränser och kärnbränslets hölje. Med optimerad kemi kan man för egen del garantera en hög funktionsduglighet som främjar säkerheten och en lång livslängd. Med hjälp av kemi kan man även påverka minimeringen av spridningen av aktiverade korrosionsprodukter på processystemets ytor. Genom valet av de kemiska huvudparametrarna (bor, litium och väte) och kontroll av deras halter kan man avsevärt påverka uppkomsten och spridningen av aktiveringsprodukter i hela primärkretsen.

Primärkretsens vattenkemi handlar i stor utsträckning om hantering av de kemiska verkningarna av bor. Bor används upplöst i kylmedlet där den fångar upp termiska neutroner. Bor tillsätts i primärkylmedlet som borsyra, som är en så kallad svag syra. Borens naturliga isotopfördelning, cirka 20 procent isotop 10B och 80 procent isotop 11B, har i OL3 anrikats så att andelen 10B är ungefär 30–32 procent. Orsaken till den höjda anrikningsgraden är effektivisering av reaktivitetseffekterna, optimering av kemin och planeringskriterierna för de anslutna systemen.

Borsyrans surhet neutraliseras med hjälp av litium som tillsätts i kylmedlet i hydroxidform med anrikad andel av litiumisotopen 7Li. 7Li har valts därför att den uppstår naturligt i reaktorförhållandena i reaktionen mellan den termiska neutronen och isotop 10B.

I reaktorförhållandena pågår konstant också radiolysreaktioner av vattnet, där bland annat syre och kortlivade radikaler såsom syreföreningar frigörs. För att förebygga att dessa påverkar kylmedlet tillsätts ett överskott väte. Överskottsväte som löses upp i kylmedlet skapar dessutom reducerande förhållanden, varvid oxideringen av primärkretsen och grundmaterialen minimeras.

Det allmänna syftet med sekundärkretsens vattenkemi är att garantera en hög funktionsduglighet för anläggningen, intakta tryckgränser mellan sekundär- och primärsystemens gränssytor, en lång livslängd och förebyggande av effekterna av korrosionsfenomen såsom erosion-korrosion.

Syftet med den vattenkemi som upprätthålls i sekundärkretsen med hydrazin och ammoniak är att förebygga korrosion av hela kretsen och i synnerhet korrosion av förångarnas konstruktioner och på så sätt för egen del upprätthålla kretsens och komponenternas integritet samt de skyddande oxidhinnorna.

Matarvattnet alkaliserar med ammoniak som bildas genom sönderfall av hydrazin till pH-värdet $\geq 9,9$. Kylmedlets restsyre avlägsnas i reaktionerna av det lilla överskottet hydrazin. Också matarvattentankens termiska avgasare har en betydelse. Resthydrazinet skapar reducerande förhållanden i matarvattnet som skyddar komponenterna mot korrosion. Med övervakningen av orenheter i vatten-/ångcirkulationen kan man betydligt påverka uppkomsten och spridningen av korrosionsprodukter i vatten-/ångcirkulationen samt de förhållanden och den värmeöverföringskapacitet som bildas på förångarnas sekundärsida.

Från förångarnas sekundärsida blåser man ständigt ut förångarvatten för att avlägsna ansamlade orenheter och korrosionsprodukter. Utloppskondensatet renas i mekaniska filter och genom jonbyte innan retur till kondensatorn. Utblåsningen har en betydlig inverkan på förångarnas vattenkvalitet och mängden orenheter i eventuella sprickförhållanden. De korrosionsprodukter som eventuellt ansamlas i förångarna kan dessutom minskas med mekanisk 100 procent kondensatrening som är ansluten till matarvattensystemet.

Det finns rikligt med drifterfarenheter från olika håll i världen av den vattenkemi för sekundärkretsen som valts till OL3.

Störningar varvid ångflödet till turbinkondensatorn förhindras eller avställning av reaktorn misslyckas kan leda till en tryckökning i primär- och sekundärkretsen. I sådana situationer begränsas trycket i primärkretsen till en godtagbar nivå med hjälp av tryckhållarens sprutning samt vid behov tryckhållarens säkerhetsventiler. Planeringsgrunden är att det i samband med förväntade driftstörningar inte får förekomma ett behov av öppning av säkerhetsventilerna.

Vardera förångaren på sekundärsidan har en utblåsningsventil och två säkerhetsventiler. Vad gäller förångarna är utblåsningsventilens funktion vid förväntade driftstörningar tillräcklig och trycket höjs inte till säkerhetsventilernas öppningsgräns.

Också reaktorns skydds- och snabbstoppsystem deltar i begränsningen av primär- och sekundärkretsarnas tryck. Vid förväntade driftstörningar, i samband med vilka reaktorns snabbstopp inte fungerar som avsett, överskrider inte konstruktionstrycket i anläggningens primär- och sekundärkrets. I OL3 är detta konstruktionstryck 176 bar abs för primärkretsen och 100 bar abs för sekundärkretsen. Vid antagna olyckor får konstruktionstrycket överskridas med högst 10 procent, och i fall där reaktorns snabbstopp misslyckas, med högst 20 procent. Vid spridning av antagna olyckor tillåts också ett överskridande av konstruktionstrycket med 20 procent.

I analyserna av övertrycksskyddet, som utgör grunden för dimensioneringen av systemet för övertrycksskydd, används mycket ogynnsamma, med andra ord konservativa antaganden: bland annat antas det att en del av utblåsnings- och säkerhetsventilerna inte öppnas och att den snabbstoppsgräns som överskrider först inte utlöses. Tack vare denna konservativitet har systemet för övertrycksskydd betydande överkapacitet. Analyserna av övertrycksskyddet har utförts separat för primärkretsen och för sekundärkretsen.

Övertrycksskyddsfunktionen utför även den så kallade olikhetsprincipen (se 11 §). På sekundärsidan är utblåsningsventilerna och säkerhetsventilerna av annan typ. Om tryckhållarens sprutning och sekundärsidans system för övertrycksskydd fungerar som avsett hålls reaktortrycket på primärsidan under acceptansgränsen 120 procent även i det fall att en gemensam felorsak inträffar i säkerhetsventilerna.

Läckage av reaktorvatten eller -ånga ut ur processen övervakas med flerfaldiga system för läckagekontroll. Inne i reaktorinneslutningen används mätpunkter som mäter lufttemperaturen och -fuktigheten och kan upptäcka en ökning av omgivningstemperaturen eller den relativa luftfuktigheten i reaktorinneslutningen på grund av reaktorvatten som läcker eller förångas. Dessutom övervakas mängden kondensat som samlas i reaktorinneslutningens luftkylare och i vissa fall mängden vatten som ansamlas i golvbrunnarna. Från alla dessa mätningar fås uppgift eller till och med larm om eventuella läckor som överskrider acceptansgränsen, men de startar inga automatiska skydds- eller begränsningsfunktioner. Vid en större läcka inne i reaktorinneslutningen startar reaktorns skyddssystem automatiskt isoleringen av reaktorn och reaktorinneslutningen samt reaktorns snabbstopp av högt tryck i reaktorinneslutningen.

För övervakningen av läckage utanför reaktorinneslutningen finns ett eget system.

Tubläckor i förångarna, med andra ord så kallade primär-sekundärläckor övervakas genom aktivitetsmätningar i ånglinjerna. Varje ånglinje övervakas av fyra mätningar som vid behov automatiskt startar åtgärderna för hantering av en primär-sekundärläcka med 2/4-logiken.

Kraven enligt punkt 3b) uppfylls.

c) För tryggande av reaktorinneslutningens integritet

i. ska reaktorinneslutningen planeras så att den bibehåller sin täthet vid förväntade driftstörningar samt med stor säkerhet också i alla olycksituationer,

ii. ska vid planering av reaktorinneslutningen beaktas sådana tryck-, strål- och värmebelastningar, strålningsnivåerna inom anläggningen, brinnande gaser, flygande föremål samt kortvariga fenomen med hög energi som uppstår till följd av en olycka; och

iii. ska risken för att reaktorinneslutningens täthet äventyras till följd av att reaktortryckkärlet går sönder vara ytterst liten.

iv. Kärnkraftverket ska förses med system som garanterar att en härdsmläta som uppstår vid en allvarlig reaktorolycka stabiliseras och kyls ned. En direkt kontakt mellan härdsmläta och den bärande konstruktionen i reaktorinneslutningen ska hindras på ett tillförlitligt sätt.

Trots den ovan beskrivna break preclusion-principen har man i planeringen av reaktorinneslutningen ursprungligen beaktat stora rörbrott i primärkretsen. I planeringen av reaktorinneslutningen har också dynamiska fenomen i anslutning till rörbrott och allvarliga olyckor samt temperatur- och strålningsbelastningar beaktats och detta redovisas närmare i reaktorinneslutningens systembeskrivning och dess bilagor. För att eliminera problemet med brännbara gaser som uppstår vid oxidering av bränslematerialet har reaktorinneslutningen utrustats med passiva, katalytiska rekombinatorer som vid behov sänker atmosfärens vätehalt på ett kontrollerat sätt.

Skada på reaktortryckkärlet på grund av högt tryck vid en allvarlig reaktorolycka skulle kunna direkt hota reaktorinneslutningens integritet eller täthet. För att minska denna risk har tryckhållaren utrustats med ett separat trycksänkningssystem som startas manuellt och vars aktiva delar, det vill säga ventiler, är enkelfeltoleranta.

Stabilisering och kylning av en härdsmläta och förhindrande av dess växelverkan med reaktorinneslutningens konstruktioner baserar sig på avledning av smält härdmaterial som trängt ut ur tryckkärlet till ett spridningsområde nedanför tryckkärlet. Utifrån spridnings- och kylningstest har det konstaterats att den relativt stora golvytan i utrymmet gör det möjligt att stabilisera och kyla smält härdmaterial. Översvämning av spridningsområdet sker automatiskt och passivt då det smälta härdmaterialet når området i fråga. Samtidigt tränger sig vatten in i kylvattenkanalerna under golvytan, vilket främjar kylningen av det smälta härdmaterialet samt förhindrar växelverkan mellan det smälta härdmaterialet och konstruktioner. Vattnet som behövs för översvämningen fås ur reaktorinneslutningens interna lagerbassäng för nödkylvatten. Analyserna av allvarliga reaktorolyckor behandlas i FSAR:s allmänna del.

Kraven enligt punkt 3c) kan anses uppfyllas vid anläggningsenheten.

Kraven enligt 10 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

3.4 11 § Säkerhetsfunktioner och tryggnad av dem

1. Vid tryggnad av säkerhetsfunktioner ska i första hand sådana naturliga säkerhetsegenskaper utnyttjas som kan uppnås med goda planeringslösningar. Samverkan av de fysikaliska återkopplingsfenomenen i kärnreaktorn ska vara sådan att den motverkar en ökning av reaktoreffekten.

Utnyttjandet av naturliga säkerhetsegenskaper i anläggningsenhetens säkerhetsfunktioner är på samma nivå som vid de nyaste tryckvattenreaktoranläggningarna som är i drift i dagsläget.

En av reaktorns planeringsgrunder har varit principen för naturlig stabilitet. Reaktorns fysikaliska återkopplingar försöker då motarbeta förändringar i effekten. Detta betyder bland annat att bränslets och kylmedlets temperatur eller ånghalten i kylmedlet ska sänka reaktorhårdens reaktivitet. I låga temperaturer ökar en stegring av reaktortemperaturen reaktiviteten. Nära den normala drifttemperaturen och under effektdrift sänker en stegring av reaktortemperaturen alltid reaktiviteten. Vid start av reaktor höjs temperaturen därför först med hjälp av huvudcirkulationspumparna till en nivå där temperaturens inverkan på reaktiviteten blir negativ. Först efter detta får man inleda dragning av reaktorns styrstavar och skapande av kriticitet.

Den naturliga säkerheten främjas också av den egenskap att anläggningsenheten klarar en två timmar lång total förlust av växelström utan bränsleskador. Detta är möjligt tack vare den stora vattenmängden i förångarna.

Reaktorinneslutningens verksamhet på kort sikt baserar sig på dess stora volym och tryckhållfasthet, på längre sikt kräver avlägsnande av resteffektvärmen från reaktorinneslutningen att de aktiva systemen fungerar. Hanteringen av vätehalten i reaktorinneslutningens atmosfär efter en olycka baserar sig på användning av passiva autokatalytiska rekombinatorer.

Kravet på naturlig säkerhet uppfylls i minst samma omfattning som i de senaste anläggningarna med tryckvattenreaktor som är i drift.

2. Om naturliga säkerhetsegenskaper inte kan utnyttjas för att trygga en säkerhetsfunktion, ska i första hand sådana system och anordningar utnyttjas som inte kräver någon yttre drivkraft och som, om drivkraften går förlorad, ställer sig i ett ur säkerhetssynpunkt gynnsamt läge.

Snabb avställning av reaktor (snabbstopp) sker utan yttre drivkraft genom att styrstavarna låts falla i hårdens. Också förlusten av ström till styrstavarnas styrkretsar orsakar att styrstavarna faller ner i hårdens.

Också övertrycksskyddet av reaktor och förångarna kan utföras utan yttre drivkraft, med hjälp av mekaniska, tryckstyrda pilotventiler eller fjäderbelastade säkerhetsventiler.

Funktionen av tryckackumulatorena som deltar i nödkylning av reaktorn baserar sig på lagrad energi i trycksatt kvävgas. I övrigt baserar sig nödkylning av reaktorn och resteffekt kylningen dock på användningen av konventionella, aktiva system.

I reaktorns skyddssystem startas de funktioner, för vilka man kan entydigt definiera säkert läge, i enlighet med den så kallade fail-safe-principen. Då leder ett avbrott av skyddsfunktionens ström till försel till att ifrågasvarande funktioner startas. De funktioner, för vilka man kan entydigt definiera säkert läge, är snabbstopp av reaktorn, snabbstopp av turbinen och förslutning av skalventiler på huvudlinjerna för ånga.

Anläggningsenhet OL3 uppfyller kraven enligt denna punkt.

3. För att olyckor ska kunna förebyggas och följderna av dem lindras ska kärnkraftverk ha system för att ställa av reaktorn och kvarhålla den i subkritiskt tillstånd samt system för bortförande av den resteffektvärme som bildas i reaktorn och säkerställande av att radioaktiva ämnen kvarhålls inom anläggningen. Vid planeringen av dessa system ska det tillämpas de mångfalds-, åtskillnads- och olikhetsprinciper som säkerställer att säkerhetsfunktionen utförs också vid felsituationer.

Vid anläggningsenheten sköts avställning av reaktorn och kvarhållande av den i subkritiskt tillstånd vanligtvis med styrstavar samt genom att höja borhalten i kylmedlet. Styrstavarna kan köras in genom att låta dem falla antingen snabbt eller långsammare med hjälp av elektromekaniska ställorgan.

Om styrstavarna av någon anledning inte alls rör sig, kan reaktorn avställas tryggt vid alla förväntade störningar även med hjälp av nödboreringssystemet som startar automatiskt.

Reaktorns resteffektvärme avleds vid högt tryck vanligtvis via förångarna till sekundärkretsen och därifrån vidare till turbinkondensatorn eller via förångarnas utblåsningsventiler till omgivningen. Vid lågt tryck överförs resteffektvärmen direkt från primärkretsen till havet, vilket sker via resteffekt kylsystemet, ett mellankylsystem med diesel-backup och ett havsvattensystem med diesel-backup.

Kvarhållandet av de radioaktiva ämnena i anläggningen sker i första hand genom att isolera primärkretsen och reaktorinneslutningen i situationer där det finns risk för bränsleskada eller läckage av primärkylmedel. För detta har alla rörledningar som går genom reaktorinneslutningens vägg och som är anslutna till primärkretsen eller reaktorinneslutningens gasutrymme två efter varandra följande skalventiler, med undantag av linjer-

na som är anslutna till reaktorinneslutningens instrumentering och där skalventiler har ersatts med strypventiler.

Om aktivitet råkar läcka ut ur den inre reaktorinneslutningen, in i det ringformade utrymmet mellan den inre och yttre inneslutningen, förhindras spridning av läckan i omgivningen med hjälp av nödventilationssystemet. I det ringformade utrymmet hålls även i vanliga fall lågt undertryck och vid en olycka avleds all frånluft från det ringformade utrymmet via nödventilationssystemets filter. Nödventilationen startar automatiskt bland annat om trycket stiger i reaktorinneslutningen eller då man går över till ström till försel med diesel-backupen.

Säkerhetssystemens parallella delsystem har åtskilt från varandra fysiskt och elektriskt genom att placera dem i fyra separata säkerhetsbyggnader. På så sätt begränsas påverkan av yttre faktorer såsom översvämning eller brand till ett delsystem.

Påverkan av gemensamma felorsaker i säkerhetssystemen på anläggningens säkerhet har minskats genom att i säkerhetsfunktionerna använda system som baserar sig på minst två olika funktionsprinciper. Ovan beskrivs hur denna så kallade olikhetsprincip förverkligas i fråga om avställning av reaktorn. Primärkretsens övertrycksskydd kan vid en gemensam felorsak i säkerhetsventilerna även skötas via tryckhållarens sprutning samt tryckreglering på sekundärsidan. I sekundärkretsen i sin tur är förångarnas utblåsnings- och säkerhetsventiler av olika typer och de kan ersätta varandra i fråga om övertrycksskyddsfunktionen.

För kylning av reaktorn (leverans av vatten till reaktorn) finns ett nödkylsystem med medeltryck. Vid fel i detta kan man efter att ha sänkt trycket i reaktorn övergå till att använda ett nödkylsystem med lågt tryck.

Resteffektvärmen kan bortföras från reaktorn antingen till förångarna (normalt förfarande) eller i en nödsituation genom att blåsa in ånga i reaktorinneslutningen, varifrån värmen kan avledas till havet genom ett nödkylsystem med lågt tryck eller ett nödkylsystem i en separat reaktorinneslutning. I låga tryck kan värmen också avledas direkt från reaktorn med hjälp av resteffekt kylsystemet.

Händelsekedjor där de säkerhetssystem som i första hand är avsedda för situationen drabbas av en gemensam felorsak som förhindrar deras funktion, har analyserats omfattande som så kallade spridningar av antagna olyckor. Med dessa analyser har man bevisat att olikhetsprincipen förverkligas i anläggningsenhetens planering.

Anläggningsenhet OL3 uppfyller kraven enligt denna punkt.

4. De viktigaste säkerhetsfunktioner som behövs för övergång i kontrollerat läge och kvarhållande av det ska kunna utföras även om en enskild komponent i vilket system som helst blir funktionsoduglig och även om vilken som helst annan komponent i samma säkerhetsfunktion eller en komponent i ett stöd- eller hjälpsystem som är nödvändigt med tanke på dess funktion samtidigt är ur bruk på grund av behövliga reparationer eller underhåll.

5. De effekter som eventuella gemensamma felorsaker har på anläggningens säkerhet ska vara ringa.

Enligt anläggningsenhetens planeringsgrunder kan reaktorn avställas med tillräcklig marginal även om den mest reaktiva styrvatten skulle helt stanna utanför härden. Reaktorn kan dessutom enligt vad som sägs ovan avställas säkert också med hjälp av nödboreringssystemet vars kapacitet är 2×100 procent.

Reaktorns kylsystem och resteffekt kylsystemet är indelade i fyra parallella och av varandra oberoende delsystem. Dessa säkerhetsfunktioner kan utföras vid alla drift- och olycksituationer såvida två av fyra delsystem fungerar på avsett sätt.

Det ovan givna kravet på felsäkerhet, det så kallade N+2-kriteriet, uppfylls vid anläggningsenhet OL3.

Man har försökt minimera påverkan av gemensamma felorsaker på anläggningens säkerhet genom tillämpning av olikhetsprincipen enligt beskrivningen under punkt 3.

Anläggningsenhet OL3 uppfyller kraven enligt punkterna 4 och 5.

6. Kärnkraftverket ska ha matarsystem för yttre och inre eleffekt med tanke på störnings- och olycksituationer. Den eleffekt som behövs för säkerhetsfunktionerna ska kunna matas in med vilketdera som helst av dessa system.

Anläggningsenheterna har följande matarsystem för eleffekt:

- När anläggningen är igång matar den egna generatorn så kallade egenförbrukningslaster via egenförbrukningstransformatorer.
- Om förbindelsen till det externa nätet förloras under drift av anläggningen försöker anläggningen gå över till så kallad egenförbrukningsdrift. Då hålls anläggningens egen generator igång och matar endast egenförbrukningslasterna.

- Om anläggningens egen elproduktion avbryts, får anläggningens egenförbrukningslaster ström från det externa 400 kV-nätet via huvudtransformatorn och egenförbrukningstransformatorerna.
- Om förbindelsen till 400 kV-nätet gått förlorad och övergången till egenförbrukningsdrift inte kan göras, kopplas strömtillförseln automatiskt till det externa 110 kV-nätet via starttransformatorn. Vid övergången till strömtillförsel från 110 kV-nätet kvarstår anläggningsenhetens kondensator och (hjälp)systemet för matarvatten med låg effekt, men huvudpumparna för matarvatten och cirkulation stannar, vilket leder till snabbstopp av reaktorn.
- Om både egenförbrukningsmöjligheten och båda externa näten förlorats, har anläggningen fyra reservkraftsdieslar, en för varje förgrening i säkerhetssystemen. Dessa startar automatiskt för att mata de system som behövs för att återställa anläggningsenheten i säkert läge.
- De laster för vilka det cirka tio sekunder långa avbrottet på grund av dieslarnas starttid inte kan accepteras matas från nät som säkrats med batteriuppsättningar.
- För gemensamt fel i reservkraftsdieslarna finns ännu två så kallade station blackout-dieslar som vid behov kan startas manuellt. Med dem kan man i två delsystem mata laster som behövs för att återställa reaktorn i säkert läge.

Den externa strömmatningen stärks av en gasturbin på anläggningsplatsen som vid behov kan kopplas till att mata laster som är viktiga med tanke på anläggningsenhetens säkerhet.

Det ovan framlagda kravet på matning av eleffekt uppfylls.

7. Kärnkraftverk ska ha anordningar och förfaranden för att säkerställa att resteffektvärmen från bränslet i reaktorn och det använda bränslet i lagringsbassängerna kan avledas under tre dygn oberoende av den externa el- och vattenmatningen i en situation som förorsakas av en sällsynt extern händelse eller en störning i anläggningens interna eldistributionssystem.

Kravet ingår inte i de ursprungliga planeringsgrunderna för anläggningsenhet OL3. Enligt övergångsbestämmelsen i 27 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid ett kärnkraftverk tillämpas det ovan nämnda kravet på anläggningsenhet OL3 ”i den omfattning som det med beaktande av de tekniska lösningarna i den ifrågavarande kärnkraftverksenheten är motiverat med beaktande av den princip som stadgas i 7 a § i kärnenergilagen”.

TVO har planerat arrangemang för anläggningsenhet OL3 med vilka man kan säkra resteffektkylningen vid förlust av växelströmsdistributionen. När dessa arrangemang har genomförts, uppfylls kravet minst i den omfattning som krävs enligt 27 §. En principplan för förändringarna har lämnats till Strålsäkerhetscentralen.

8. Kontroll över allvarliga reaktorolyckor och uppföljning av hur olyckan utvecklas och av anläggningens tillstånd ska göras med system som är oberoende av de system som är konstruerade för normala driftlägen, förväntade driftstörningar och antagna olyckor. Säkerställande av tätheten hos reaktorinneslutningen i samband med en allvarlig reaktorolycka ska kunna utföras pålitligt.

9. Anläggningen ska planeras så att den kan återställas i säkert läge efter en allvarlig reaktorolycka.

En väsentlig del i hanteringen av allvarliga olyckor utgörs av sänkningen av reaktortrycket. För detta har man ett separat trycksänkningssystem för tryckhållaren, vars aktiva anordningar (ventiler), är enkelfeltoleranta. Trycksänkningen sker vid behov manuellt i enlighet med anvisningarna för nödsituationer.

Översvämning av spridningsområdet för smält härdmaterial startar automatiskt och passivt då det smälta härdmaterialet sprids till området i fråga. För att begränsa tryckökningen i reaktorinneslutningen finns ett separat nödkylsystem för reaktorinneslutningen med separata mellan- och havsvattenkretsar. Systemet är enkelfeltolerant (kapacitet $2 \times 100\%$) och dess strömtilförsel kan ordnas med de ovan nämnda station black-out- dieslarna.

Vätehalten i reaktorinneslutningens atmosfär minskas vid en allvarlig olycka på ett kontrollerat sätt, å ena sidan genom att se till att vätet fördelas jämnt i hela reaktorinneslutningens volym, å andra sidan genom att bortföra väte från reaktorinneslutningens atmosfär. Båda dessa funktioner baserar sig på passiva lösningar med avsevärd tolerans i fråga om anordningsfel.

På lång sikt kan eventuellt övertryck i reaktorinneslutningen minskas kontrollerat även via reaktorinneslutningens filtrerade trycksänkningssystem.

För de styrningar och uppföljningsmätningar som krävs för åtgärderna för hantering av allvarliga olyckor finns ett eget automationssystem för allvarliga olyckor som är oberoende av anläggningsenhetens övriga instrumentering. Dessutom är det möjligt att ta prov ur reaktorinneslutningens atmosfär.

Kraven enligt 11 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

3.5 12 § Säkerhet vid hantering och lagring av bränsle

1. Vid hanteringen och lagringen av kärnbränsle ska tillräcklig nedkylning av kärnbränslet och tillräckligt strålskydd säkerställas.

2. Lagringsförhållandena för kärnbränsle ska vara sådana att bränslekneppets täthet eller mekaniska hållbarhet inte försämras på ett väsentligt sätt under den planerade lagringstiden.

3. Skador på bränslestavarnas skyddskapsel under hantering och lagring ska kunna hindras med stor säkerhet.

4. Risken för att en kriticitetsolycka inträffar ska vara ytterst liten.

5. Risken för en allvarlig olycka ska vara ytterst liten.

Lyftanordningarna som används vid hantering av bränsle är sådana att de går i säkert läge vid förlust av den yttre drivkraften. I synnerhet har säkerheten vid hantering av strålat bränsle säkrats med transportmaskinens automatiska begränsnings- och skyddsfunktioner.

Vid lagring och hantering av bränsle är kriticitetssäkerheten en central faktor. Analyser av kriticitetssäkerheten har gjorts på alla lagringsmiljöer, vilka är lagret för färskt bränsle och bränslebassängernas ställningar. I analyserna har man beaktat olika störningssituationer som bedömts vara möjliga, till exempel att lagret för färskt bränsle fylls med vatten, variationer i vattendensiteten i bränslebassängerna eller förändringar i lagringsgeometrin. Kriticitet som orsakas av ett eventuellt laddningsfel har beaktats i planeringen av systemen för och praxis vid bränslehanteringen.

För att förhindra mekaniska bränsleskador och betydande förändringar i lagringsgeometrin (deformation av ställningarna) har lastens fall beaktats i den mekaniska planeringen av lyftanordningar med en tillräcklig säkerhetsmarginal. Dessutom har hanteringsrutten i avstängningsluckorna mellan bränslebyggnadens bassänger utförts så att avstängningsluckorna inte flyttas ovanför bassängerna.

Bränslebassängernas vattenkemi övervakas noga för att kunna hindra ogynnsamma effekter på bränslets täthet, mekaniska hållfasthet och lämplighet för slutförvaring på grund av lång-

varig lagring i vattenbassänger. Kraven gällande vattenkemin ges i TVO:s kemihandbok och i anläggningsenheternas och AK-lagrets säkerhetstekniska driftsvillkor.

I planeringen av bränslets lagrings- och kylsystem har också risken för allvarliga olyckor beaktats. Bränslet kan kylas med andra metoder även om själva kylsystemet i bränslebassängerna skulle vara ur funktion. Den tillräckliga kylförmågan har påvisats med analyser.

Kraven enligt 12 § gällande hantering och lagring av bränsle uppfylls.

3.6 13 § Säkerhet vid hantering och lagring av radioaktivt avfall

1. Sådant avfall som uppkommer vid driften av ett kärnkraftverk och vars aktivitetskoncentration överstiger de gränsvärden som Strålsäkerhetscentralen bestämt, ska behandlas som kärnavfall.

2. Avfallet ska sorteras, klassificeras och behandlas på ett ändamålsenligt sätt med tanke på lagringen och slutförvaringen samt lagras på ett tryggt sätt.

Låg- och medelaktivt kraftverksavfall som produceras vid TVO:s kärnanläggningar placeras i slutförvar i KVA-grottan som beviljades drifttillstånd den 9.4.1992. 2006 lämnade TVO in en utredning enligt drifttillståndets villkor om KVA-grottans säkerhet och drifterfarenheter samt nya tekniker för förpackning och påfyllning av kraftverksavfallet. Arbets- och näringsministeriet (ANM) konstaterade i sitt utlåtande från den 26.3.2008 att ministeriet inte har några anmärkningar på utredningen.

STUK har godkänt den tidsbestämda utredningen enligt KVA-grottans drifttillstånd, KVA-grottans förnyade säkerhetsbevisning och uppdateringen av KVA-grottans slutliga säkerhetsrapport.

Anläggningarnas nedläggningsavfall är till stor del likadant som det låg- och medelaktiva avfallet och kommer enligt de nuvarande planerna att placeras i slutförvar i de kommande utbyggnadsdelarna till KVA-grottan samt slutförvaringsschaktet som byggs för reaktortryckkärlen. Anläggningarnas nedläggningsplan där man beskriver planerna för lagring och slutförvaring av nedläggningsavfallet daterades senast 2008.

Som mellanlager för använt bränsle med hög aktivitet används AK-lagret. AK-lagret har byggts ut för behoven vid både de idriftvarande anläggningsenheterna (OL1 och OL2) och anläggningsenhet OL3. Planeringen av AK-lagret sågs över i samband med utbyggnaden så att lagret även lämpar sig för mellanlagring av använt bränsle från OL3. STUK konstaterade detta i säkerhetsuppskattningen som utgjorde underlaget för dess beslut. Ett undantag är att olyckorna för flyttbehållaren för använt bränsle från Olkiluoto 3 ännu inte har analyserats. Orsaken till detta är att det inte är ekonomiskt klokt att skaffa denna behållare innan anläggningen har tagits i drift och varit i drift en tid.

Undersökningarna kring slutförvaringen av använt bränsle och dess praktiska genomförande åligger Posiva Oy. Slutförvaringen av använt kärnbränsle i berggrunden har undersökts sedan 1980-talet. Utifrån sovring av områden på olika håll i Finland, platsundersökningar och miljökonsekvensbedömningen har man valt Olkiluoto i Euraåminne som slutförvaringsplats. Efter platsvalet har man gjort flera omfattande undersökningar av berggrunden i Olkiluotoområdet. Som bäst bryts i Olkiluoto en stor forskningstunnel som går till 400 meters djup, Onkalo, och från vilken man får detaljerad information om förhållandena i och egenskaperna hos berget där slutförvaring ska ske. De första partierna använt kärnbränsle avses placeras i slutförvar 2024.

Om säkerheten vid slutförvaring av kärnavfall har det utfärdats en separat föreskrift av Strålsäkerhetscentralen (STUK Y/4/2016, 1.1.2016), och uppfyllandet av kraven enligt denna påvisas i tillståndsprocesserna för KVA-grottan och slutförvaringen av använt kärnbränsle.

Kravet enligt 13 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

3.7 14 § Skydd mot externa händelser som påverkar säkerheten

1. Vid planeringen av ett kärnkraftverk ska sådana externa händelser som kan hota utförandet av säkerhetsfunktioner beaktas. System, konstruktioner, anordningar och trafikförbindelser ska planeras, placeras och skyddas så att externa händelser som har bedömts vara möjliga har en obetydlig inverkan på anläggningens säkerhet. Funktionsdugligheten hos system, konstruktioner och anordningar ska påvisas i de miljöförhållanden utanför anläggningen som utgör planeringsgrund för dem.

2. Som externa händelser ska beaktas sällsynta väderförhållanden, seismiska fenomen, konsekvenserna av olyckor i anläggningens omgivning och andra faktorer som beror

på omgivningen eller mänskliga aktiviteter. Lagstridig verksamhet i syfte att skada anläggningen samt kollisioner med stora trafikflygplan ska också beaktas vid planeringen.

I beredskapen för yttre hot har man i planeringen av anläggningsenhet OL3 beaktat naturliga yttre hot och lagstridig verksamhet i syfte att skada anläggningen.

Naturfenomen

Beredskapen för yttre hot vid anläggningsenhet OL3 samt anläggningsenhetens planeringsgrunder och konstruktionsvärden presenteras i den slutliga säkerhetsrapporten och dess bilagor. Systematisk identifiering, sovring och kvantitativ analys av yttre hot, det vill säga fenomen som påverkar via marken, havet och luften, presenteras i den sannolikhetsbaserade riskanalysens (PRA) del som behandlar detta. I analysen ingår bestämmande av fenomenets kraft och frekvens samt bestämmande av betydelsen av de viktigaste yttre hoten för anläggningsenhet OL3:s härskadefrekvens. I den sannolikhetsbaserade riskanalysen har man säkerställt att de viktigaste enskilda eller gemensamma fenomenen har analyserats uttömmande och att deras riskbetydelse är tillräckligt liten för att uppfylla anläggningens numeriska konstruktionskrav, med beaktande av fenomenosäkerheterna.

Tillräckliga planeringsmarginaler då planeringsprinciperna överskrids har säkrats med hjälp av separata analyser vid sådana hot där säkerhetssystemens funktion är nödvändig för uppnåendet av ett säkert läge för anläggningen. De yttre hot som man beaktat vid planeringen av anläggningsenhet OL3 och som nämns i den slutliga säkerhetsrapporten är följande

- dimensionerande jordbävning,
- flygplanskrasch,
- explosionsvåg,
- höga och låga utetemperaturer,
- luftfuktighet,
- vindlaster,
- missiler som orsakas av vinden,
- höga och låga havsvattentemperaturer,
- regnbelastningar och yttre översvämningar,
- blixnar,
- yttre hot med anknytning till intag av kylvatten och kyl-luft, hot som förekommer inom anläggningsområdet och
- förlust av det externa nätet.

Den senast nämnda är beroende på sin varaktighet antingen en förväntad driftstörning eller en planeringsgrundolycka.

Jordbävningskrav

I jordbävningsbelastningen har man beaktat kraven enligt kärnkraftverksdirektiven. Den dimensionerande jordbävningen presenteras i den slutliga säkerhetsrapporten.

Byggnader, system och anordningar har i klassificeringsdokumentet klassificerats i jordbävningsklasserna S1, S2A och S2.

I kärnkraftverksdirektiven finns jordbävningsklasserna S1 och S2. Klass S2 är delad i två underklasser, S2A och S2. Konstruktionerna och anordningarna i klass S2A planeras med beaktande av seismiska krav så att konstruktionerna och anordningarna i klass 1 inte skadas. För klass S2 ställs inga krav vad gäller jordbävningståligheten.

I PRA finns jordbävninganalysen för antagningsenhet OL3, som består av sex steg. Bestämningen av den seismiska faran baserar sig på en anläggningsplatspecifik analys. Utifrån analysen uppfyller risken som orsakas av jordbävningar konstruktionskraven enligt kärnkraftverksdirektiven med beaktande av analysens osäkerheter. Betydelsen av jordbävningar som inledande händelser är cirka 1 procent av härskadefrekvensen.

Beredskap för flygplanskrasch och explosioner

Konstruktionskraven för att lindra följderna av en flygplanskrasch ges i den slutliga säkerhetsrapportens bilagor om detta ämne, som enligt 78 § i kärnenergilagen och 24.1 § 7 k i lagen om offentlighet i myndigheternas verksamhet är sekretessbelagda.

Konstruktionskraven och explosionsvågens form beskrivs i den slutliga säkerhetsrapporten. Konstruktionskraven gäller byggnader som är viktiga med tanke på säkerheten.

Övriga yttre hot

Konstruktionskraven för övriga yttre hot beskrivs i den slutliga säkerhetsrapporten.

- Utetemperaturen och luftfuktigheten
- Vindlaster och missiler som orsakas av vinden
- Havsvattentemperaturer
- Regnbelastningar (regn, snö) och yttre översvämningar
- Blixnar
- Hot med anknytning till kylvattenintaget (is, kravis, oljeutsläpp, sjögräs, korrosion och andra havsorganismer)
- Hot med anknytning till kylluftintaget (insekter, frost, snö och frysning)
- Hot inom anläggningsområdet
- Förlust av det externa nätet.

För att bedöma tillräckligheten av de planeringsvärden och -marginaler som ges i den slutliga säkerhetsrapporten har man mot den så kallade tröskeeffekten (cliff-edge) utarbetat separata analyser, med vilka man har försäkrat sig om att planeringsmarginalerna är tillräckliga. De separata analyserna har utarbetats för höga och låga lufttemperaturer, kraftig vind, hög havsvattentemperatur och högt vattenstånd, med vilka man alltså påvisar att planeringsmarginalerna är tillräckliga. Förlust av den slutliga värmesänkan har analyserats separat i FSAR:s transientanalyser och rapporten om detta, där det påvisas att reaktorn kan kylas i alla reaktordriftlägen.

Man har förberett sig på låga havsvattentemperaturer, som medför risk för att underkylt vatten fryser i inloppskanalens gallerkonstruktioner (s.k. kravisfenomen) i planeringen av anläggningsenhet OL3 genom att värma havsvattnet i inloppskanalen med havsvatten som värmts upp i kondensatorn och som tas ur utloppskanalen.

Trafikförbindelserna till anläggningsplatsen och innanför den har genomförts så att yttre hot påverkar dem lite. Det allvarligaste hotet som identifierats som skulle kunna påverka trafikförbindelserna, är att vägen till anläggningsplatsen blockeras på grund av storm eller något annat motsvarande väderfenomen. Det finns beredskap för alternativ likt detta i beredskapsplanen.

PRA – Identifiering och analyser av yttre hot

I den sannolikhetsbaserade riskanalysen, PRA, presenteras analysen av andra yttre hot än jordbävningar för anläggningsenhet OL3. Analysen av jordbävningar beskrivs ovan. I PRA granskas sådana yttre hot som medför urdrifttagning av anläggningen på grund av antingen ett snabbstopp eller ett krav enligt de tekniska driftsvillkoren. Förekomstfrekvensen av inledande händelser som orsakas av yttre hot är liten och de flesta av dem ingår i statistiken om inledande händelser för transienta inledande händelser. Yttre hot kan dock orsaka sådana inledande händelser där inte alla av anläggningens säkerhetssystem fungerar på planerat sätt. Analysen är uppdelad i systematisk identifiering av yttre hot och inledande händelser som kvantifieras efter sovring.

I identifieringsskedet samlades centrala utgångsdata för analysen, med andra ord anläggningsplatsens/-enhetens särdrag, som lagrades i en databas för fortsatt analys. Den systematiska identifieringen av yttre hot delas in i tre klasser utifrån sättet för påverkan; hot som påverkar via luften (A##), via marken (G##) eller via kylvattnet (W##). En väsentlig del av analysen utgörs av identifieringen av gemensamma hot vid sidan av de enskilda hoten. De inledande händelser som skulle kvantifieras valdes med hjälp av sex olika sovringskriterier för enskilda fenomen

och fyra sovringskriterier för gemensamma hot. Merparten av de hot som identifierats lämnades utanför kvantifieringen, eftersom man utifrån den kvalitativa analysen konstaterade att de hade mycket liten betydelse med tanke på anläggningsrisken. Det bör dock observeras att bedömningen av frekvensen av inledande händelser är förknippad med stora osäkerheter. I bedömningen av frekvensen av inledande händelser användes i regel data eller uppskattningar som var specifika för anläggningsplatsen. Efter identifiering och sovring av de yttre hoten återstår följande yttre enskilda hot och gemensamma hot som ska analyseras:

Enskilda hot:

- A01 Storm (kraftig vind)
- W10 Organiskt material i kylvattnet
- W08 Kravis
- W12 Oljeutsläpp.

Gemensamma hot:

- Storm (kraftig vind) och snöfall.

Betydelsen av yttre hot för härskaderisken är cirka 4 procent av den totala härskadefrekvensen. Den viktigaste inledande händelsen är påverkan av ett oljeutsläpp via havet (W12).

Eftersom också den totala härskadefrekvensen är godtagbar, de yttre hotens andel medräknat och de osäkerheter som är förenade med yttre hot, så kallade tröskeeffekter, medräknade kan kärnkraftverksdirektivens konstruktionskrav gällande yttre hot konstateras vara uppfyllda.

I enlighet med Olkiluoto kärnkraftverks analys om bekämpning av yttre hot har man beredskap för olika slags händelser som äventyrar anläggningssäkerheten. Dessa beredskapsåtgärder delas i strukturella och andra förebyggande åtgärder, åtgärder som utförs under händelsen och åtgärder som begränsar följderna. Beredskapsåtgärderna har getts i promemorian om uppfyllandet av Strålsäkerhetscentralens föreskrift gällande skyddsarrangemang.

Sannolikheten för en flygplanskrasch i Olkiluoto har för anläggningarnas säkerhet skull minimerats med hjälp av förbudsområdet EF P25 Olkiluoto som fastställdes i förordningen om områden där luftfart är inskränkt (1374/2009, ändrad genom förordning 614/2015), så nya begränsningar av luftfarten behövs inte i Olkiluoto.

Risken för terrorattak med flygplan har tagits i beaktande i planeringen av den nya anläggningsenhetens konstruktioner

och i konstruktionerna enligt myndighetsföreskrifter för att säkerställa säkerhetsfunktionerna.

Kraven enligt 14 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls vid anläggningsenhet OL3.

3.8 15 § Skydd mot interna händelser som påverkar säkerheten

1. Vid planeringen av ett kärnkraftverk ska sådana interna händelser som kan hota utförandet av säkerhetsfunktioner beaktas. System, konstruktioner och anordningar ska planeras, placeras och skyddas så att sannolikheten för interna händelser är liten och så att händelserna har en obetydlig inverkan på anläggningens säkerhet. Funktionsdugligheten hos system, konstruktioner och anordningar ska påvisas i de inre miljöförhållanden innanför anläggningen som utgör planeringsgrund för dem.

2. Som interna händelser ska beaktas eldsvådor, översvämningar, explosioner, elektromagnetisk strålning, rörbrott, sprickor på cisterner, fall av tunga föremål samt splitter som uppstår till följd av explosioner och av att anordningar går sönder samt eventuella andra interna händelser.

För anläggningsenhet OL3 behandlas skyddet mot interna händelser under punkt 3.4 i den slutliga säkerhetsrapporten. I planeringen har man beaktat följande interna händelser:

- skador på rörledningar
- skador på tankar, pumpar och ventiler
- flygande föremål (missiler)
- fall av laster
- explosioner inne i anläggningen
- bränder
- översvämningar inne i anläggningen.

I planeringen av anläggningsenheten har man dessutom beaktat vissa separata fenomen, såsom elektromagnetiska interaktioner och trycksättning vid ställverk på grund av ett eventuellt ljusbågsfenomen eller kortslutning i nöddieselgeneratoren.

Interna händelser får inte äventyra möjligheterna att återställa anläggningen i säkert läge eller samtidigt sätta både huvud- och reservkontrollrummet ur funktion. De får inte heller hota integriteten av anordningar och konstruktioner som är viktiga med tanke på säkerheten. Dessa är följande:

- Byggnadsdelar som är viktiga för säkerheten (reaktorinneslutningen med interna konstruktioner, konstruktioner

som skiljer åt parallella delsystem i säkerhetssystem, brandsektionerande konstruktioner).

- Primärkretsens tryckbärande gränssyta (förutom i anslutning till de händelser där en läcka eller ett rörbrott i primärkretsen är själva den inledande händelsen).
- Reaktortryckkärls inre delar, bränslet medräknat.
- Tryckbärande delar i huvudsystemen för ånga och matarvatten (förutom då när en skada på dessa är själva den inledande händelsen).
- Bränslebassänger jämte konstruktioner.

I det följande beskrivs kortfattat hur man förberett sig för de ovan nämnda interna händelserna vid planeringen av anläggningsenhet OL3.

Skador på rörledningar

Skador på rörledningar kan ha antingen lokala eller globala följder. Lokala följder är de dynamiska effekterna av rörbrott, till exempel stöt- och sprutningsbelastningar, och globala följder är rörbrottets inverkan på förhållandena i rummet, till exempel temperaturen, trycket och luftfuktigheten.

Beaktandet av rörbrottets dynamiska effekter betyder att de dynamiska effekterna inte får skada säkerhetssystemens parallella förgreningar eller ovan nämnda konstruktioner som är viktiga med tanke på säkerheten. Utanför reaktorinneslutningen är säkerhetssystemen placerade i fyra separata byggnader. Då skulle följderna av ett rörbrott i något säkerhetssystem endast begränsas till det aktuella delsystemet.

I lokaler där det finns flera parallella delsystem som tillhör system som är viktiga för säkerheten, skyddas de parallella delsystemen genom att utnyttja avstånd och skyddande konstruktioner. Sådana lokaler är reaktor- och bränslebyggnaderna. Också huvudlinjerna för ånga och matarvatten är så planerade att ett rörbrott i ett enskilt rör inte skadar motsvarande rör i andra förångarkretsar och ett rörbrott i ett ångrör inte heller äventyrar integriteten av samma förångarkrets (och tvärtom).

Konstruktioner som är viktiga med tanke på säkerheten måste dimensioneras så att de tål de laster som kan komma på fråga.

I synnerhet i primärkretsens huvudcirkulationsledningar samt delar på huvudlinjerna för ånga (från förångaren till den fasta stödpunkten efter skalventilen) och i delar av matarvattenlinjerna (från förångaren till reaktorinneslutningens genomföring) har man följt en tredubbel säkring:

- Rörledningarna är planerade enligt den så kallade break

preclusion-principen, varvid sannolikheten för katastrofal skada på dem är mycket liten, i praktiken utesluten.

- Rörledningarna är utrustade med bristningsstöd för att begränsa de dynamiska effekterna av rörbrott.
- Konstruktioner som är viktiga med tanke på säkerheten, i synnerhet reaktortryckkärlet och reaktorns inre delar (inkl. bränslet och styrstavarna), förångarna och reaktorinneslutningens genomföringar, har dimensionerats så att de tål de belastningar som ett obegränsat giljotinbrott i nämnda rörledningar medför.

Rörbrottens globala effekter kan äventyra funktionsdugligheten av system och anordningar som är viktiga med tanke på säkerheten genom att försämra deras funktionsförhållanden. De dimensionerande miljöförhållandena har bestämts i fråga om tryck, temperatur, luftfuktighet och vid behov även strålning i följande utrymmen:

- reaktorinneslutning,
- säkerhetsbyggnader, ventilutrymmen i huvudsystemen för ånga och matarvatten medräknade,
- bränslebyggnad.

Anordningarna i dessa lokaler som är viktiga med tanke på säkerheten ska kunna utföra sin säkerhetsuppgift under dimensionerande miljöförhållande ännu i slutet av sin planerade livslängd. I praktiken har detta krav främst betydelse i fråga om elapparater. Deras miljöförhållande påvisas enligt särskilda miljöklassificeringsrutiner.

I det ringformade utrymmet mellan den inre och yttre inneslutningen går högenergiska rör inuti foderrör, varigenom man förhindrar uppkomsten av skadliga miljöförhållanden till följd av eventuella rörsador. I vissa utrymmen, till exempel dieselbyggnaderna, accepteras förlusten av ett parallellt delsystem till följd av miljöförhållandena.

Spridningen av skadliga miljöförhållanden från byggnader som saknar säkerhetsklassificering till byggnader som är viktiga med tanke på säkerheten har förhindrats.

Skador på tankar, pumpar och ventiler

Följderna av skador på tankar, pumpar och ventiler har studerats i anläggningsenhetens planering enligt samma principer som de ovan beskrivna följderna av rörsador. Belastningsfallen är dock i viss mån annorlunda: stötbelastningar i samband med rörsador har inte granskats men å andra sidan har risken för uppkomst av missiler i synnerhet vid skador på högenergiska behållare tagits i beaktande.

Flygande föremål (missiler)

Missiler (splitter) kan uppstå till följd av skador på roterande eller trycksatta anordningar. Sådana roterande anordningar är till exempel pumpar, fläktar, kompressorer och turbiner.

Missilskyddet har tagits i beaktande i planeringen av följande byggnader:

- reaktorinneslutningen och mellanrummet mellan inneslutningarna (annulus)
- säkerhetsbyggnaderna samt ventilutrymmen i huvudsystemen för ånga och matarvatten
- dieselbyggnaderna
- pumpbyggnaderna för havsvattenssystemet med diesel-backup.

I fråga om säkerhetssystemen baserar sig missilskyddet på fysiskt åtskiljande av parallella delsystem med hjälp av sektionerande konstruktioner och avstånd. På så sätt begränsas eventuella skador till ett delsystem.

Inuti reaktorinneslutningen har man utöver de egentliga säkerhetssystemen också skyddat parallella förångarkretsar med konstruktioner som förhindrar att eventuella missiler skadar andra förångarkretsar och äventyrar reaktorinneslutningens täthet.

Man har också försökt förebygga uppkomsten av missiler genom systemens och anordningarnas konstruktionslösningar. Sådana lösningar är till exempel högvarvsskyddet på roterande anordningar och mekaniska konstruktioner som håller tillbaka missiler. Vad gäller anläggningens egna lågtrycksturbiner har man genom kalkyler påvisat att eventuella uppkommande missiler inte kan tränga sig igenom turbinhusets väggar. Beaktandet av en flygplanskrasch i anläggningens planering ger i sin tur tillräckligt skydd mot eventuella turbinmissiler från intilliggande anläggningsenheter.

Fall av laster

I klassificeringsdokumentet har man utöver den egentliga säkerhetsklassificeringen fastställt för lyftanordningar fyra kravklasser utifrån de risker som lasthantering med dem omfattar. I de lägsta kravklasserna har följderna av en eventuellt fallande last visats vara godtagbara baserat på säkerhetssystemens fysiska åtskillnad eller tillräcklig dimensionering av konstruktioner.

Lyftanordningar som hör till de högre kravklasserna är maskinerna för flytt av bränsle och reaktorinneslutningens polarkran samt bränslebyggnadens lyftkran. Dessa lyftanordningar är så

planerade att inget enskilt fel eller ingen enskild skada kan leda till att lasten som lyfts faller ner. Utöver detta har man ännu visat med analyser att inte heller fall av den dimensionerande lasten äventyrar kylning av bränslet i reaktorn eller bränslebassängerna. Begränsade bränsleskador är dock möjliga. Av de dimensionerande lasterna kan för polarkranens del nämnas reaktortryckkärlets lock och reaktorbassängens lockbalkar.

Man strävar efter att minska riskerna i samband med lyft också genom administrativa begränsningar av lyftrutterna och -höjderna.

Explosioner inne i anläggningen

Vad gäller explosioner inne i anläggningen har det primära målet vid planeringen varit förebyggande av explosioner. Man har försökt minimera användningen av explosiva gaser i byggnader som är viktiga med tanke på säkerheten. I system som innehåller explosiva gaser (till exempel systemet för hantering av explosiva gaser) försöker man förebygga uppkomsten av explosiva gasblandningar. Särskilt har man beaktat hanteringen av väte som uppstår i reaktorinneslutningen vid olyckor.

Om uppkomsten av en explosiv gasblandning inte kan helt uteslutas, har planeringsmålet varit att begränsa följderna av en eventuell explosion till godtagbar nivå.

Bränder

I brandförsvaret kan tre djupförsvarsnivåer urskiljas:

- Förebyggande av att det uppstår bränder,
- förebyggande av spridning av bränder,
- hantering av bränder (upptäckt och släckning).

Säkerhetssystemens parallella delsystem är åtskilda från varandra så att följderna av en eventuell brand kan begränsas till ett delsystem. För att säkerställa detta krävs att de konstruktioner som skiljer åt parallella delsystem har minst två timmars brandmotstånd.

En planeringsgrund har varit att alla anordningar som ligger i samma brandsektion som avgränsas av sektioneringskonstruktioner, kan förstöras. Om detta inte har varit acceptabelt för någon anordning, ska man ha skyddat dessa anordningar separat med konstruktioner som har ett tillräckligt brandmotstånd. Dessa lösningar har man tvingats tillämpa till exempel i sådana situationer där en kabel som hör till ett visst elektriskt delsystem går via ett annat delsystems utrymme.

I planeringen har man dessutom säkrat att eventuella bränder

inte äventyrar primärkretsens eller reaktorinneslutningens integritet. I synnerhet i samband med en olycka med kylmedelsförlust eller en allvarlig reaktorolycka är det viktigt att reaktorinneslutningens vätehalt begränsas till en nivå där en snabb brand som hotar reaktorinneslutningens integritet inte kan uppstå och att man förhindrar att en vätebrand, vid eventuell snabb och riklig väteutveckling vid en allvarlig olycka, utvecklas till en explosion. Reaktorinneslutningens koncept för hantering av väte är konstruerad med detta i åtanke.

Vid brand i huvudkontrollrummet kan anläggningen återställas i säkert läge med hjälp av åtgärder som utförs via reservkontrollrummet.

Vid bedömning av effekten av en brand på kärnsäkerheten, antas det inte att det inträffar en samtidig, av branden oberoende driftstörning eller olycka. Brandens följder på anläggningens och de separata systemens funktion har dock beaktats. I princip äventyrar en brand som är begränsad till ett parallellt delsystem i säkerhetssystemen inte heller möjligheten att klara av antagna olyckor.

Översvämningar inne i anläggningen

För att skydda säkerhetssystemens parallella delsystem mot de effekter som en översvämning medför, har spridning av översvämningen från ett utrymme till ett annat förhindrats genom planeringen. Också spridningen av översvämningar från byggnader som saknar säkerhetsklassificering till säkerhetsklassificerade byggnader har förhindrats.

Översvämningar inne i anläggningen i utrymmen där en tillräcklig åtskillnad av delsystemen inte kan iaktas bildar en potentiell mekanism för gemensamma felorsaker. Även i dessa situationer måste viktiga säkerhetsfunktioner kunna säkras. Om några parallella system eller anordningar som är viktiga för säkerheten inte kan skyddas tillräckligt genom fysisk åtskillnad mot samtidiga effekter av en översvämning, har dessa planerats så att de klarar av följderna av översvämningen.

Beaktandet av följderna av översvämningen i vissa byggnader eller ett visst utrymme förutsätter identifiering av källorna för eventuell översvämning, varvid den maximala vattenmängden som svämmar över kan uppskattas. På detta inverkar också eventuella larm som fås av översvämmandet och det, huruvida läckan kan isoleras. I värsta fall måste man anta att hela vatteninventariet i det läckande systemet flödar till utrymmet i fråga. Översvämningsskällor kan vara till exempel läckor i behållare eller rörledning som inne-

håller vatten eller obefogad start av brandsläckningssystem som använder vatten.

När den maximala vattenmängden som svämmar över är känd bör det säkerställas att denna vattenmängd kan i den aktuella byggnaden ledas till lokaler (ofta i byggnadens nedre del) där inga anordningar som är viktiga med tanke på säkerheten och känsliga för översvämning är belägna. Ofta handlar det om elapparater. Detta förutsätter att man förfogar över tillräcklig byggnadsvolym och avledningsrutter för vatten. Anordningar som är viktiga med tanke på säkerheten kan även placeras på socklar eller upphöjda plattformar ovanför den uppskattade översvämningsnivån.

Tryckskillnadslaster på anläggningens konstruktioner som översvämnings eventuellt orsakar har beaktats i planeringen.

Kraven enligt 15 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls vid anläggningsenhet OL3.

3.9 16 § Säkerhet vid övervakning och styrning

1. I kärnkraftverkets kontrollrum ska det finnas anordningar som ger uppgifter om kärnkraftverkets tillstånd och visar eventuella avvikelser från det normala.

Vid anläggningsenhet OL3 sker styrning och övervakning av anläggningen från huvudkontrollrummet, som ligger i säkerhetsbyggnad 2. I huvudkontrollrummet finns alla system som behövs för övervakning och styrning av processen samt dess informationsförmedling. Med hjälp av dessa kan man sköta övervakning och styrning av anläggningsenheten i alla anläggningsutrymmen, idrifttagning, omladdning av bränsle, effektkörning och eventuella olyckor medräknade.

För varje reservkraftdiesel finns dessutom ett eget lokalt kontrollrum från vilket den aktuella dieselenheten kan vid behov startas och synkroniseras till nätet manuellt.

OL3 har också ett stort antal processsystemspecifika separata styrsystem (self-standing-system), med egna lokala användargränssnitt. Från dessa system förs larndata till huvudkontrollrummet.

Övervakning och styrning av anläggningsenheten görs via det arbetsstationsbaserade användargränssnittssystemet PICS (Process Information and Control System). I huvudkontrollrummet finns fyra identiska arbetsstationer; för skiftledaren, reaktoroperatören, turbinoperatören och biträdan-

de operatören. Biträdande operatörens plats används vid en olycka av en säkerhetsingenjör. Vid varje arbetsstation finns fler monitorer för PICS-systemet. Operatörerna har dessutom tre storbildsskärmar, anläggningstelevisionssystemet, brandlarmsystemet, funktionerna som behövs för start av gasturbinen samt behövliga anrops- och larmsystem till sitt förfogande.

PICS-systemet innehåller manövrerings- och informations-skärmar som används för övervakning och styrning av anläggningen, larmlistor och trendskärmar. Dessutom öppnas den elektroniska drifthanvisningen på PICS-systemets skärmar. Navigering i systemet sker med musen.

I huvudkontrollrummet finns även SICS-systemet, Safety Information and Control System, som baserar sig på konventionell teknik och som används för övervakning och urdrifttagning av anläggningen om PICS av någon anledning inte finns tillgänglig. Om PICS-systemet inte kan återställas till funktionsskick inom fyra timmar, återställs anläggningen i säkert läge med hjälp av SICS-systemet. Planeringsgrunderna för SICS-systemet omfattar jordbävningstålighet.

En del av funktionerna i SICS-systemet hör till den trådade automationen (HBS, Hardwired Backup System). Dessa funktioner finns tillgängliga även då den programmerbara automationen förlorats i sin helhet. HBS-systemets funktioner antecknas i SICS-panelen för att underlätta operatörens arbete i det fall att den programmerbara automationen av någon anledning inte är tillgänglig. HBS (SICS) fungerar även som ett system för hantering av olyckor då man för anläggningen efter en olycka från kontrollerat läge till normalt läge. Dock ska i första hand SAS (PICS) användas.

För allvarliga olyckor finns ett eget oberoende automations-system inklusive mätningar. Funktionerna är kopplade till SICS-systemet.

I OL3-projektets delprocess för automation hör användargränssnitts- och kontrollrumsfrågor till ansvarsområdet för processautomation. Ansvarsområdet följer upp att konsortiets planering, genomförande, testning och implementering av olika lösningar för kontrollrummet och användargränssnittet är logiska och systematiska samt i enlighet med TVO:s krav, myndighetskrav och de verksamhetsprinciper som anges i FSAR:s kapitel 18 Human Factors Engineering. Särskild uppmärksamhet har fäst vid konsortiets verksamhet vid verifiering och validering av kontrollrumslösningarna, funktionerna och instruktionerna. OL3:s kommande

operatörer deltar aktivt i utvecklingen av användargränssnitt och kommenterar aktivt dokumentationen och skärmscheman med anknytning till kontrollrummet.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

2. I kärnkraftverk ska det finnas automatiska system som ser till att säkerhetsfunktionerna blir påkopplade vid behov och som styr och övervakar deras funktion vid driftstörningar för att hindra olyckor och vid olyckor för att lindra följderna av olyckorna.

Vid OL3 har huvudautomationssystemen indelats i olika försvarslinjer.

Driftautomationen har till uppgift att hålla anläggningen i normalt driftläge.

Då man avviker från det normala driftläget aktiveras först funktionerna för den förebyggande försvarslinjen, som har till uppgift att förhindra att transienter förvandlas till olyckor. Om den förebyggande linjen inte kan stoppa transientens framskridande, är huvudförsvarslinjen följande på tur. Den startar de säkerhetsfunktioner som behövs under driftstörningar och olyckor som utgör planeringsgrund.

Efter huvudförsvarslinjen finns ännu riskreduceringslinjen som har till uppgift att förhindra uppkomsten av allvarliga olyckor och lindra deras följder. Denna försvarslinje försöker stoppa alla de mest komplexa sekvenserna, till exempel total förlust av den programmerbara automationen och gemensamma felorsaker i säkerhetssystem.

Systemen som utför olika försvarslinjer har skilts åt i tillräckligt hög grad och i utförandet har också den krävda diversiteten beaktats. Inuti systemen har man dessutom utfört redundans i enlighet med den säkerhetsbetydelse som krävs av systemet.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

3. De automatiska systemen ska kunna hålla anläggningen i kontrollerat läge så länge att reaktoroperatörerna får tillräckligt med betänketid för att vidta rätta åtgärder.

Som en planeringsgrund för OL3:s skyddssystem har man tillämpat den så kallade 30 minuters regeln, enligt vilken operatören inte behöver aktivt vidta åtgärder under de första 30 minuterna vid driftstörningar och olyckor som är i

enlighet med planeringsgrunderna. För att regeln ska realiseras måste säkerhetssystemen fungera minst med sin planerade minimikapacitet. Om detta inte är fallet, kan operatörsåtgärder behövas redan tidigare. För dessa undantagssituationer har man upprättat nödsituationsanvisningar, med vars hjälp driftpersonalen klarar av att återställa anläggningen i säkert läge.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

4. I kärnkraftverk ska det finnas en av kontrollrummet oberoende reservkontrollcentral och nödvändiga lokala styrsystem som gör det möjligt att ställa av och kyla ned kärnreaktorn samt att avlägsna resteffekten i bränslet i reaktorn och i det använda bränsle som upplagras i anläggningen.

Anläggningsenheten har ett separat reservkontrollrum (RSS, Remote Shutdown Station), varifrån anläggningen kan sättas i säkert läge i det fall att huvudkontrollrummet har förlorats (effektdrift eller situation efter en störning, DBC 1/DBC2). I reservkontrollrummet finns två PICS-arbetsstationer för reaktoroperatören och turbinoperatören. Dessa arbetsstationer har exakt samma funktionalitet som huvudkontrollrummets PICS-arbetsstationer. I reservkontrollrummet finns dessutom ett brandlarmsystem och erforderliga anrops- och larmsystem.

I reservkontrollrummet finns även vissa funktioner som utförts med konventionell teknik, till exempel en snabbstoppknapp i panelen. Kontrollrummets och reservkontrollrummets styrsystem är separerade från varandra så att kärnreaktorn och resteffektkylsystemet bara kan styras från en operatörsplats åt gången.

Reservkontrollrummet ingår i planeringen av kontrollrummet och användargränssnittet och dess genomförande, verifiering och validering beskrivs i kvalitetsplanen för kontrollrummet och användargränssnittet och i V&V-planen.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

Kraven enligt 16 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

3.10 17 § Beaktande av säkerheten vid avveckling i planeringen och säkerheten vid avveckling

1. Vid planeringen av ett kärnkraftverk och dess drift ska nedläggning av kraftverksenheter tas i beaktande så att mängden kärnavfall som uppkommer vid nedmonteringen och som ska placeras i slutförvar och strålexponeringen av

personal till följd av nedmonteringen kan begränsas samt att utsläpp av radioaktiva ämnen i omgivningen kan förhindras under nedmonteringen och vid avfallshantering

Nedläggningen av OL3 behandlas i kapitel 20 i den slutliga säkerhetsrapporten samt i en separat nedläggningsplan som lämnas in med drifttillståndsmaterialet. När anläggningens drift har börjat ska nedläggningsplanen i enlighet med kärnenergilagen uppdateras vart sjätte år. I fortsättningen är det ändamålsenligt att behandla nedläggningsplanerna för alla anläggningsenheter på Olkiluoto i samma dokument. Planen för nedläggning av Olkiluoto kärnkraftverk som gäller anläggningsenheterna OL1 och OL2 samt AK-lagret lämnades till arbets- och näringsministeriet (ANM) och till Strålsäkerhetscentralen i slutet av 2014. I denna plan har man presenterat säkerhetsbevisningen för tiden efter stängning av slutförvaringsutrymmena, som också omfattar nedläggningsavfallet från anläggningsenhet OL3. Likaså beskrivs den preliminära utbyggnadsplanen för KVA-grottan som enligt planen ska bli slutförvaringsutrymme med beaktande av OL3. ANM har godkänt planen med sitt beslut.

I planeringen av anläggningen har planeringen av alla system styrts bland annat av principen om att separera system och anordningar som innehåller aktivitet i sina egna utrymmen. Ett kriterium vid materialvalen har varit målet att hålla kontaminationsnivån låg och systemen är så planerade att de enkelt kan dekontamineras.

Mängden slutförvaringsavfall som uppstår under drift begränsas främst så att man försöker hålla anläggningens kontaminering så låg som möjligt. Strålskyddsverksamheten enligt ALARA-principen om att hålla stråldoserna låga tjänar även målet för låg kontaminering vid den kommande nedläggningen.

Kontamineringen av anläggningsenhet OL3 kommer att följas upp regelbundet, på samma sätt som man gör vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 (DOSRAT- och MADAC-mätningar). Grundlösningen för systemet för mät-punkter för strålningsmätning vid OL3 har planerats i ett diplomarbete om detta ämne, Uuden ydinvoimalaitoksen huoltoseisokkien aikaisten säteilyannosnopeuksien mitapistejärjestelmä ja huoltoseisokkien säteilyannosten minimointi. TVO:s erfarenheter av minskning av kontaminationsnivån vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 har gett värdefull lärdom bland annat om minimering av lösa delar som hamnar i primärkretsen.

Minimering av stråldoserna vid nedläggningsarbetet både för arbetstagarna och för miljön förverkligas genom ändamålsenlig planering och systematiskt genomförande av nedläggningsarbetet. Arbetsmomenten som beskrivs närmare i nedläggningsplanen är följande:

- avslutande av anläggningens effektdrift och avlägsnande av bränslet från anläggningen
- dekontaminering och avlägsnande av kontaminerade processsystem samt vid behov dekontaminering av dem
- avlägsnande av tryckkärlet och aktiverade komponenter.

I samtliga skeden behandlas och förpackas aktivt avfall för mellanlagring och vidare för slutförvaring.

Kraven enligt 17 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

4 Säkerhet vid uppförande och idrifttagning av ett kärnkraftverk

4.1 18 § Säkerhet vid uppförande

1. Den som innehar tillstånd att uppföra en kärnkraftverksenhet ska under uppförandet se till att anläggningen byggs och arbetena utförs så att säkerhetskraven uppfylls och att godkända planer och förfaranden följs.

Markanvändnings- och bygglagen och -förordningen innehåller bestämmelser om bland annat planläggning, kommunernas byggnadsordning, planering och byggande av strandområden, tomtindelning, inlösning i samband med samhällsbyggande, allmänna krav som ställs på byggande samt byggnadstillstånd och övrig tillsyn av byggande. I genomförandet av byggnaderna har man utöver dessa även följt bland annat de av Strålsäkerhetscentralen utfärdade kärnkraftverksdirektiven (YVL-direktiv) och Finlands Byggbestämmelsesamling (ByggBS).

För kärnsäkerhetsklassificerade byggnader upprättades separata planeringsgrunder där YVL-direktivens säkerhetskrav har beaktats. Planeringsspecifikationen för reaktorinneslutningen, vilken hör till säkerhetsklass 2, baserar sig på gällande Eurokoder och främst normen Eurocode EC2, prEN 1992-1-1, April 2003, "Design of Concrete Structures" gällande planering av betongkonstruktioner. Vid utveckling av specifikationen kontrollerades också att reaktorinneslutningsnormen ASME Section III, Division 2, Subsection CC (ACI 359), Concrete Containments, som tillämpas allmänt ute i världen uppfylls. Som planeringsgrund för reaktorinneslutningens tätplåt utarbetades även en egen konstruktionsspecifikation som grundar sig på ASME (ACI STANDARD 359-04). I planeringen av

reaktorinneslutningen har man bland annat beaktat en allvarlig reaktorolycka och i planeringen av anläggningen jordbävning och kollision av ett stort passagerarflygplan.

För byggnaderna i kärnsäkerhetsklass 3 upprättades en egen planeringsspecifikation som också baserar sig på Eurokoderna. Som planeringsgrund för byggnader utan kärnsäkerhetsklassificering har man använt normer som är allmänt godkända i Finland. Planeringen av betongkonstruktionernas långtidshållfasthet uppfyller också kraven enligt den nationella betongnormen BY 50 (2004).

Vad gäller utrymningsvägarna har man följt Finlands Byggbestämmelsesamling till de delar som detta varit möjligt. Tolkningen av föreskrifter har överenskommit på myndighets-sammanträden, där utöver tillståndshavaren också erforderliga myndigheter deltagit (byggnadsinspektör, STUK, brandmyndigheter). Planerna för kärnsäkerhetsklassificerade konstruktioner har granskats av en så kallad oberoende inspektionskonsult innan planerna lämnats till myndigheter för godkännande. Byggandet har utförts med godkända planer.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

2. Tillståndshavaren svarar för att anläggningens leverantör och de underleverantörer som producerar tjänster och produkter som är viktiga med tanke på säkerheten handlar så att säkerhetskraven uppfylls.

Uppfyllandet av de föreskrifter som gäller byggandet av anläggningsenhet OL3 har säkerställts i samband med de tillsynsåtgärder som gjorts under byggarbetet, syneförättningar i etapper, konstruktionsbesiktningar och -inspektioner, och bedömts i samband med ibruktagningkontroller av konstruktioner och byggnader.

Under byggnadsprojektet har man även regelbundet reviderat anläggningsleverantören och dess underleverantörer som producerar tjänster och varor som är viktiga med tanke på säkerheten.

Kärnkraftverksenhet OL3 har byggts och utförts i enlighet med säkerhetskraven och genom utnyttjande av godkända planer och förfaranden. Anläggningsleverantören och dess underleverantörer har följt säkerhetskraven under byggandet. Iakttagna avvikelser från godkända anvisningar, normer och specifikationer har behandlats eller ska behandlas enligt planerade och av myndigheten godkända förfaranden.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

Kraven enligt 18 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

4.2 19 § Säkerhet vid idrifttagning

1. Vid idrifttagningen av en kärnkraftverksenhet ska tillståndshavaren säkerställa att systemen, konstruktionerna och anordningarna samt anläggningen i dess helhet fungerar plan enligt.

För idrifttagning av kraftverket upprättar anläggningsleverantören en idrifttagningshandbok, "Commissioning Manual", vars tekniska del (Technical Part) beskriver testerna på anläggningens system, konstruktioner och anordningar samt hela anläggningens samfunktionstest.

Den tekniska delen innehåller de testprogram som används vid idrifttagning av anläggningen samt detaljerade testprogram och -anvisningar, såsom

- anläggningens allmänna testprogram (Overall Plant Commissioning Program)
- testprogram under olika faser under provdriften (Phase Commissioning Programs)
- systemspecifika testprogram (System Commissioning Programs)
- så kallade standardtestanvisningar för anordningar och apparatur
 - Commissioning Worksheets
 - Standard Commissioning Instructions
- detaljerade anvisningar för systemtest (Commissioning Instructions).

Anläggningens allmänna testprogram är ett så kallat ramprogram för hela idrifttagningen som beskriver de olika faserna under provdriften samt provdriften av anläggningen under respektive fas på allmän nivå. Det allmänna testprogrammet beskriver målsättningarna för provdriften och hänvisar till vederbörliga myndighetsföreskrifter. Därtill åtskiljer det allmänna testprogrammet också tydligt utförandet av icke-kärnteknisk respektive kärnteknisk provdrift. I det allmänna testprogrammet listas alla testprogram för olika faser och system, systemens samfunktionstest samt de så kallade standardtesten som behövs under olika faser av provdriften. I det allmänna testprogrammet beskrivs dessutom kontroll- och godkännandemetoderna i olika testprogram samt principerna för rapporteringen av provdriftens resultat.

De systemspecifika testprogrammen beskriver de test som görs på varje system under alla faser under idrifttagningen ända fram tills att den kärntekniska idrifttagningen är slutförd, varvid anläggningen drivs på full effekt. De systemspecifika testprogrammen kompletteras med hänvisningar till anvisningarna för standardtest och detaljerade testanvisningar.

Testprogrammen för olika faser används från anläggningens icke-kärntekniska samfunktionstest (kall- och varmtest utan kärnbränsle) ända fram till den kärntekniska provdriftens avslutning. Testprogrammen för de olika faserna beskriver hur provdriften av anläggningens system sammanflätas till varandra så att de bildar testprogram som omfattar hela anläggningen. I dessa testprogram för olika faser används systemspecifika testprogram, anläggningens normala drifthanvisningar och de så kallade standardtestanvisningarna.

Alla testprogram som anläggningsleverantören har upprättat lämnas till TVO för godkännande. I egenskap av tillståndshavare lämnar TVO i enlighet med kärnkraftverksdirektiven testprogrammen vidare till myndigheten antingen för godkännande eller för kännedom. Också provdriftens resultatrapporter behandlas på samma sätt; de lämnas till TVO för godkännande och vidare till myndigheten antingen för godkännande eller för kännedom i enlighet med kärnkraftverksdirektiven.

De av anläggningsleverantören upprättade provdriftsprogrammen är omfattande och har upprättats i syfte att försäkra sig om att planeringsgrunderna för anläggningens system, konstruktioner och anordningar uppfylls.

Kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift gällande idrifttagning uppfylls.

2. När kärnkraftverket tas i drift ska tillståndshavaren se till att det finns en ändamålsenlig organisation, tillräckligt med yrkeskunnig personal och relevanta anvisningar med tanke på den kommande driften av anläggningen.

Kraftverkets så kallade driflinje samt organisation för säkerställande av kärnsäkerheten och deras ledningsförhållanden, uppgifter, befogenheter och kompetenskrav presenteras i Olkiluoto kärnkraftverks instruktion, som krävs enligt 122 § i kärnenergiförordningen (161/1988). I instruktionen har man beaktat ansvars- och ledningsförhållandena vid anläggningenshet OL3 under uppförande och drift. Instruktionen har godkänts av tillsynsmyndigheten.

Teollisuuden Voima Oyj:s organisation och organisationsenhe-

ternas uppgifter presenteras mer detaljerat i en separat organisationshandbok, där OL3-enhetens ansvars- och ledningsförhållanden under uppförandet och driften beaktas.

Idrifttagningsorganisationen och dess verksamhet beskrivs i den administrativa delen (Organization Part) i den av anläggningsleverantören upprättade idrifttagningshandboken (Commissioning Manual), som tillståndshavaren har godkänt och lämnat till STUK för kännedom. Utifrån denna plan har kraftbolaget gjort sin resursuppskattning och plan om personalstyrkan som behövs vid idrifttagningen och bedömt att anläggningsleverantörens resursuppskattningar är ändamålsenliga. Tillståndshavaren har upprättat sin egen idrifttagningsplan för OL3 där man beskriver de olika skedena under idrifttagningen, utförandet av tester och tillståndshavarens organisering för idrifttagning av OL3.

I anläggningsenhetens idrifttagning deltar samma personal som kommer att sköta anläggningens drift, övervakning och underhåll. Denna personal har sedan projektstart medverkat i evaluering och godkännande av anläggningens tekniska utförande och den tekniska dokumentationen som baserar sig på detta. För varje anställd vid TVO har man fastslagit funktions-specifika kompetenskrav och individuella utbildningsplaner. De personer som utsetts till idrifttagningsorganisationen är alla experter inom sitt eget ansvarsområde som skaffat sig behörighet inom sitt område inom antingen OL3-projektet eller motsvarande uppgifter under driften av anläggningsenheterna OL1/OL2.

För idrifttagning av anordningar och system har det utarbetats drift- och idrifttagningsanvisningar, som godkänts av kraftbolaget och tillsynsmyndigheten (STUK) och enligt vilka man kommer att genomföra idrifttagningen av anläggningsenhet OL3.

Idrifttagningsanvisningarna baserar sig på den slutliga säkerhetsrapporten (FSAR) och de säkerhetstekniska driftsvillkoren som upprättats för anläggningsenheten. Dessa dokument, liksom även de drifthanvisningar som är av betydelse med tanke på säkerheten, har godkänts av kraftbolaget och tillsynsmyndigheten innan start av idrifttagningen.

En betydande del av idrifttagningskedet är valideringen av ovan nämnda anvisningar och praxis, vilket avser säkerställande av att de lämpar sig för en säker drift av anläggningen.

Kraven enligt 19 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

5 Säkerhet vid drift av en kärnanläggning

5.1 20 § Säkerhet vid drift

1. Den organisation som driver ett kärnkraftverk ansvarar för en säker drift av anläggningen.

Enligt 9 § i kärnenergilagen ska tillståndshavaren sörja för säkerheten vid användning av kärnenergi och för sådana skydds- och beredskapsarrangemang samt andra sådana arrangemang för begränsning av kärnsador som inte ankommer på myndigheterna.

I Olkiluoto kärnkraftverks instruktion beskrivs uppgifter, ansvar och befogenheter som är viktiga med tanke på kärn- och strålsäkerheten. Instruktionen är ett dokument som ständigt uppdateras och som STUK har godkänt. Ändringar som gjorts i den införs inte förrän man fått STUKs godkännande för dem.

I instruktionen presenteras TVO:s organisation och dess ledningsförhållanden samt uppgifter, befogenheter och ansvar för de personer och organisationsenheter som deltar i följande åtgärder:

- anläggningens drifttekniska åtgärder
- övervakning av reaktordriften
- säkerheten under byggandet av Olkiluoto 3
- beredskapsarrangemang, skyddsarrangemang och kontroll av kärnmaterial
- kontroller och uppföljning i anslutning till kärnsäkerheten

I instruktionen presenteras ansvariga föreståndare och deras ställföreträdare enligt 7 k § i kärnenergilagen samt de personer, som avses i 7 i § i kärnenergilagen, som ska ansvara för beredskapsarrangemangen, skyddsarrangemangen och kärnmaterialtillsynen jämte uppgifter, befogenheter och ansvar.

I första hand ligger ansvaret för driftfunktionerna vid anläggningens enhet OL3 hos driftsektionen vid driftenhet OL3. Driftsektionen OL3 hör till TVO:s driftenhet och utgör en del av TVO:s affärsenhet Elproduktion, som leds av affärsenhetens direktör. Samma person är även ansvarig föreståndare för driften enligt vad som avses i 7 k § i kärnenergilagen. Enligt TVO:s basorganisation som beskrivs i instruktionen har TVO:s affärsenhet Elproduktion vid behov tillgång till de olika organisationerna inom TVO och dessa organisationers sakkunskap som stöd för driftfunktionerna.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

2. I kärnkraftverksenshetens kontrollrum ska det alltid finnas ett tillräckligt antal operatörer som har kännedom om anläggningens tillstånd och tillståndet av dess system och anordningar.

I de säkerhetstekniska driftsvillkoren definieras minsta bemanning i huvudkontrollrummet och inom anläggningsområdet per anläggningsenhet samt ges föreskrifter om skiftpersonalens arbetstid. I kontrollrummet eller dess omedelbara närhet ska det alltid finnas minst två personer som godkänts enligt Strålsäkerhetscentralens kärnkraftverksdirektiv.

Skiftpersonalen delas in i skift, av vilka det grundats sju stycken. I varje skift ingår en skiftledare, en reaktoroperatör, en turbinoperatör, en områdesledare och två driftpersoner. Skiftledaren ansvarar för att kraven gällande skiftets minimibemanning och arbetstid enligt de tekniska driftsvillkoren uppfylls. Vid ofullständig bemanning som dock inte underskrider minimibemanningen överväger skiftledaren behovet av komplettering utifrån situationen.

Skiftpersonalens uppgifter fastställs i anvisningar som ingår i drifthandboken. Övervakning av att de tekniska driftsvillkoren följs, övervakning av systemens funktionsduglighet, upprättande av fellarm, övervakning av den allmänna ordningen i anläggningsutrymmen, låsning av dörrar, provdrift, arbetstillståndsärenden med mera ingår i uppgifterna för alla skift. Skiftpersonalen har god personlig kunskap om anläggningen.

Skiftledaren, reaktor- och turbinoperatörerna samt områdesledaren ser till att kontrollrummet har en uppfattning om vad som händer i anläggningen då man utför driftåtgärder. Driftpersonalens verksamhet på anläggningen styrs och övervakas av licensierade operatörer och skiftledaren. Skiftpersonalen utför kontrollrundor enligt drifrutinerna i kontrollrummet och på anläggningen. I fråga om anläggningsövervakningen som görs i kontrollrummet samt uppföljningen av trender inom reaktor- och turbinprocesserna följs minst i början av, mitt under och i slutet av skiftet. Anläggningskamerasystemet används bland annat i övervakningen av reaktorinneslutningen och andra utrymmen med hög strålnings- eller kontaminationsnivå.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

Styrningen och övervakningen av ett kärnkraftverk ska basera sig på skriftliga anvisningar som motsvarar anläggningens aktuella konstruktion och dess driftläge.

Anvisningarna som styr Teollisuuden Voima Oyj:s verk-

samhet har sammanställts i olika handböcker som på ett tillräckligt sätt omfattar alla funktioner med anknytning till anläggningens drift, underhåll och tekniska stödåtgärder. För de viktigaste anvisningarna och driftsvillkoren som styr kärnkraftverkets verksamhet har man även inhämtat tillsynsmyndighetens godkännande.

För anläggningsenheten har anläggningsleverantören bland annat upprättat säkerhetstekniska driftsvillkor samt anvisningar om idrifttagning, drift, testning och underhåll. Utöver dessa har anvisningarna som gäller för anläggningsenheterna OL1 och OL2 uppdaterats så att dessa även styr verksamheten vid anläggningsenhet OL3.

Organisationsenheterna som har ansvaret för att upprätthålla de anvisningar som finns i handböckerna och de förfarings-sätt som följs vid upprätthållande av anvisningarna har fastställts. Varje organisationsenhet som ansvarar för anvisningar som ingår i anläggningsinstruktionerna är skyldig att hålla anvisningarna uppdaterade. Även om det inte skulle finnas ett regelrätt ändringsbehov, ska anvisningarnas tidsenlighet regelbundet ses över i enlighet med kvalitetssystemet. Alla anvisningar som är viktiga med tanke på säkerheten och som direkt påverkar det praktiska utförandet av olika åtgärder uppdateras utan dröjsmål då ändringsbehov blir aktuella.

TVO:s kvalitets- och samhällsfunktioner utför årligen flera uppföljningskontroller för bedömning av bolagets verksamhet. Vanligtvis gäller kontrollerna en viss funktion i taget, till exempel driftverksamheten. I samband med kontrollen ser man alltid också över anvisningarnas tillräcklighet och tidsenlighet. Dessutom kontrolleras dokumenten genom separata periodiska kontroller (omfattar hela processen från det att dokumentet upprättas till dess förvaring).

I de säkerhetstekniska driftsvillkoren fastställs att man vid driften av anläggningsenheterna OL1, OL2 och OL3 samt vid användningen av AK-lagret och KVA-grottan måste följa de säkerhetstekniska driftsvillkoren. I dessa föreskrivs de största tillåtna gränsvärdena, villkoren och begränsningarna gällande konstruktionernas, anordningarnas och systemens funktionsduglighet, frekvensen och typen av de tester som utförs på anläggningens drift, konstruktioner, anordningar och system samt de administrativa förfarandena som följs under driften av anläggningen. Kontrollrummet utför åtgärderna i enlighet med godkända anvisningar.

För normala driftsituationer samt störnings-, olycks- och nödsituationer har det upprättats och ska det vid behov upp-

rättas anvisningar som har till syfte att styra utförandet av åtgärderna. Vid behov kontaktar man driftsektionens chef, jourhavaren eller driftenhetens chef. För beredskapsorganisationen har man för allvarliga olyckor upprättat egna anvisningar (Severe Accident Management Guidance), som egentligen inte hör till drifthandboken.

- Vid anläggningsenheten kommer man att använda en så kallad ”elektronisk drifthandbok”, varvid anvisningarna i XML-format visas på operatörens skärmar. I den elektroniska anvisningen har man direkt inbäddat online-processvärden, varvid anläggningens processtekniska läge är lätt att överskåda och man inte behöver gå till en separat processkärm för att kontrollera ett visst värde. I anvisningarna finns direkta länkar till anslutna anvisningar. Traditionella pappersanvisningar finns i reserv i OL3:s kontrollrum.

De flesta anvisningarna som behövs under driften finns i drifthandboken. Dessutom styrs driften också med driftspecifikationer och -meddelanden. Anläggningsleverantören har levererat eller kommer att i god tid innan bränsleladdning att leverera samtliga drift-, störnings- och nödsituationsanvisningar som behövs för anläggningsenhetens drift. Efter idrifttagning uppdateras dessa med en fyraårscykel. Alla anvisningar i drifthandboken upprätthålls elektroniskt. Uppdatering av anvisningar sker i huvudsak utifrån ändringsarbeten och driftpersonalens utvecklingsförslag baserade på erfarenheter av driften av OL1/OL2.

Anläggningsanvisningarnas omfattning och tidsenlighet uppfyller de krav som klanderfritt utförande av funktioner som är viktiga med tanke på driftverksamheten ställer.

Förfarandet för kontroll och godkännande av anläggningsanvisningarna uppfyller kraven som ställs på det och fungerar enligt plan.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

Skriftliga föreskrifter jämte nödvändiga anvisningar ska ges om underhåll och reparation av anordningarna.

För drift och underhåll av anläggningsenheten levereras drift- och underhållsanvisningar, periodiska testprogram samt uppgifterna som ingår i det förebyggande underhållet för upprättande av program för förebyggande underhåll. TVO utarbetar anläggningens underhållsprogram med hjälp av detta material.

Planeringen, styrningen och genomförandet av anläggningsarbeten samt rapporteringen av dem till anläggningsenheten utförs med hjälp av anläggningsleverantörens uppgiftshanteringsystem CMS samt TVO:s arbetsbeställningssystem (TTJ). Anläggningsleverantören (CFS) använder CMS vid idrifttagningen ända fram till den provisoriska driften (provisional takeover, PTO). TVO förbereder sig för ibruktagande av sitt eget arbetsbeställningssystem redan under provdriften och tar systemet i bruk när det finns beredskap att använda arbetsbeställningssystemet, dock senast efter PTO.

Med arbetsbeställningssystemen (CMS och TTJ) planeras och styrs felmeddelanden, idrifttagningstest och periodiska tester, underhållsarbeten och processeparationer. Med hjälp av dessa säkerställer man att nödvändiga åtgärder för separation och återställande av processen blir gjorda och omständigheter inom arbets säkerheten iakttagna. Med systemen delar man dessutom upp arbetena i etapper, sätter upp anvisningar och tidsplaner för etapperna samt reserverar person- och materialresurser.

Felmeddelanden och arbetsbeställningar som påverkar driften av kraftverket godkänns av skiftledaren. Övriga arbetsbeställningar godkänns av genomförandeorganisationen. Den organisation som ansvarar för utförandet av en godkänd arbetsbeställning grundar ett eller flera arbeten. Den organisation som ansvarar för planeringen och genomförandet handhar arbetsplaneringen och definierar nödvändiga anvisningar, krav och resurser för arbetet.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

3. Med tanke på driftstörningar och olycksituationer ska det finnas lämpliga anvisningar för identifiering och kontroll av situationerna.

För driftstörningar och nödsituationer finns lämpliga anvisningar för identifiering och kontroll av situationerna. Anvisningarna kommer att kompletteras efter behov under anläggningens livslängd.

De anläggningsenhetsspecifika anvisningarna för OL3 (normala anvisningar för idrift- och urdrifttagning, anvisningar för störningar och nödsituationer) är av flödesdiagramtyp med uppgifterna för skiftledaren, samt reaktor- och turbinoperatörerna utmärkta. Från dessa flödesdiagramanvisningar finns hänvisningar till detaljerade åtgärdsanvisningar till exempel för start av huvudcirkulationspumpen. Det finns egna åtgärdsanvisningar för skiftledare och olika operatörer.

Anläggningsenhetens jourhavande har egna anvisningar för identifiering av situationen och följande av säkerhetsfunktionerna. Jourhavanden har sin egen specificerade uppgift i samband med en störning eller nödsituation i anläggningen. Innan jourhavanden anländer till anläggningen sköter skiftledaren jourhavandens uppgifter.

Anvisningarna för nödsituationer är indelade i händelse- och systembaserade anvisningar. Övergång till nödsituationsanvisningarna sker alltid på basis av ett H-larm (Hazard-alarm, sammanlagt åtta stycken) som anläggningsdatorn avgett. Nödsituationsanvisningarna består av följande separata anvisningar:

- identifieringsanvisning för bestämning av om det gäller en händelse- eller symtombaserad nödsituation,
- anvisningar för uppföljning av säkerhetsfunktioner (egen anvisning i början av nödsituationen, för händelsebaserad nödsituation, för symtombaserad nödsituation och för allvarlig reaktorolycka),
- egentliga nödsituationsanvisningar för händelse- eller symtombaserade nödsituationer.

Av de anläggningspecifika störnings- och nödsituationsanvisningarna kommer man att utarbeta ett bakgrundsmaterial där man klarlägger/motiverar den strategi som används i den ifrågavarande anvisningen. Behovet att uppdatera nödsituationsanvisningarna uppstår oftast på basis av ändringsarbeten, erfarenheter från simulatordrift eller internationella erfarenheter.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

4. Driftåtgärderna och sådana händelser som inverkar på säkerheten vid ett kärnkraftverk ska dokumenteras så att de kan analyseras i efterhand.

För att förebygga att en störning upprepas är det viktigt att känna till alla dess direkta orsaker och grundläggande orsaker. Förutsättningen för de undersökningar som görs för att klarlägga dessa är att det finns ett tillräckligt material om störningen. Under och utanför arbetstid samlas informationen in av kontrollrummet som lämnar inhämtad information till anläggningsenhetens driftsektionschef för upprättande av rapport. Förteckningen med utskrifter som ska sammanställas finns i skiftets blankett för driftstörningsrapporter. Skiftets blankett för driftstörningsrapporter jämte behövligt kompletterande material lämnas från driftsektionen till sektionen för reaktorsäkerhet för analys av störningen. Sektionen för reaktorsäkerhet upprättar så snart som möjligt efter störningen en utredning över säkerhetssystemens funktion och processtorheternas beteende

i samband med störningen. Utredningen bifogas till störningsrapporterna, vilka är specialrapporten, snabbstoppsrapporten och driftstörningsrapporten.

Störningsrapporterna definieras i anvisningen ”Rapporter som upprättas om driften av Olkiluoto kärnkraftverk”. Rapporterna som upprättas händelsespecifikt i enlighet med anvisningen är snabbstopps-, driftstörnings- och händelserapporterna samt specialrapporten. För att förhindra att händelser upprepar sig kan man därutöver upprätta en rapport om analys av grundläggande orsaker om händelsen.

Rapporten om anordningsfel som lett till produktionsbegränsningar och om planerade urdrifttagningar för att avhjälpa fel upprättas av byrån för mekaniskt underhåll. Eventuella separata promemorior om störningar lagras byråvis.

Kraven enligt 20 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

5.2 21 § Beaktande av erfarenheterna av driften och säkerhetsforskningen vid förbättring av säkerheten

1. Sådana händelser under driften som är av betydelse med tanke på säkerheten ska utredas i syfte att klarlägga de grundläggande orsakerna samt bestämma och vidta korrigerande åtgärder.

TVO har förfaranden för upprättande av händelsebaserade rapporter om händelser under driften. Vid TVO används följande rapporteringsformer för händelsebaserade rapporter om händelser under driften: specialrapport, händelserapport, driftstörningsrapport, snabbstoppsrapport och rapport om grundläggande orsaker.

Vid upprättandet av rapporter om händelser under driften och fastställandet av korrigerande åtgärder följs de befintliga anvisningarna. Om man under utredning av händelser inte entydigt kan fastställa den grundläggande orsaken bakom en händelse eller om flera organisationer är delaktiga i händelsen, ska man enligt TVO:s anvisningar upprätta en separat analys av grundläggande orsaker, där utredningen utvidgas för att klarlägga den grundläggande orsaken.

De uppgifter som fastslagits som korrigerande åtgärder i rapporterna om händelser under driften schemaläggs och för dem anges ansvariga organisationer. Utförandet av uppgifterna följs i TVO:s system. Under byggandet av OL3 har TVO upprättat händelserapporter om händelser under byggandet.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

2. För att säkerheten ska kunna genomgå en fortsatt förbättring ska man regelbundet följa upp och bedöma erfarenheterna från den egna anläggningens och andra kärnkraftverks drift, resultaten av säkerhetsforskningen och den tekniska utvecklingen.

Eftersom EPR är ett anläggningskoncept av evolutionstyp har man i dess planering kunnat utnyttja kunskaper som fått under planeringen och driften av tidigare anläggningar, i synnerhet franska och tyska sådana. Denna verksamhet beskrivs av anläggningsleverantören i rapporten om detta ämne som ingår i den slutliga säkerhetsrapporten för OL3. Utnyttjandet av driftserfarenheter har intensifierats av att franska och tyska kraftbolag har deltagit i EPR-konceptets grundläggande planering.

Uppföljningen och utnyttjandet av driftserfarenheter har dock inte enbart begränsats till anläggningsalternativets grundläggande planering, utan utgör en del av anläggningsleverantörens kontinuerliga verksamhet. Driftserfarenheter har framför allt inhämtats från samarbetet med VGB (Vereinigung der Grosskraftwerkbetreiber) och FROG (Framatome Owners' Group), händelsedatabasen som upprätthålls av amerikanska INPO (Institute of Nuclear Power Operations) samt de händelserapporter som publiceras av IAEA. Till exempel i FROG-gruppen finns sammanlagt cirka 70 organisationer som bedriver en anläggning med tryckvattenreaktor representerade. Enligt anläggningsleverantören bedöms alla händelser, som man får kännedom om, som motsvarar minst graden INES 1 på den internationella skalan för klassificering av kärnkraftshändelser, och lärdomen från dessa utnyttjas för att säkerställa säkerheten vid nya anläggningsenheter.

Under anläggningsenhetens byggske, sedan början av 2005, har även TVO följt internationella driftserfarenheter från anläggningar med tryckvattenreaktor. Dessutom har man följt sådana kärnkraftverkshändelser som till exempel berör elsystem och är därmed i huvudsak oberoende av anläggningstyp och som sådana intressanta även för OL3. Uppföljning har i huvudsak gjorts baserat på de event reports som publiceras av WANO, IRS-händelserapporter som publiceras av IAEA eller kärnkraftverkshändelser som behandlats i internationella fackpublikationer.

Betydande händelser som krävt ytterligare information har sammanställts och man har bett anläggningsleverantören uppskatta händelsernas betydelse med tanke på anläggningsenhetens säkerhet. De sammanställda händelserna är i huvudsak sådana som har uppskattats kunna ha inverkan på anläggningsenhetens

planeringslösningar. Med finns emellertid också händelser som man bedömt att måste beaktas vid upprättande av drift- eller testanvisningar eller de säkerhetstekniska driftsvillkoren. Exempelvis har man med anledning av händelser som behandlats genomfört en planeringsändring under anläggningsenhetens byggskede med vilken man försökt minska risken för vattenförlust i bränslebassängerna.

TVO medverkar i svenska kärnkraftbolags NordERF-verksamhet. Inom NordERF behandlas driftserfarenheter som fås från flera olika källor, varvid man förhandsbedömer driftserfarenheterna utifrån hur intressanta de är för de kraftverk som deltar i NordERF-verksamheten, utför en närmare utvärdering av betydande driftserfarenheter och behandlar dessa på gemensamma möten. NordERF-verksamheten startade i början av 2014 och sedan start har verksamheten också omfattat tryckvattenreaktorer.

TVO är med i VGB-gruppen som behandlar driftserfarenheter från anläggningar som utgör grunden för EPR-anläggningskonceptet. I gruppen är bland annat de tyska Konvoi-anläggningarna starkt representerade och i gruppen behandlas också driftserfarenheter vid EDF:s kärnkraftverk som presenteras av deras representant. Utöver detta har TVO upprätthållit kontakten med den kommande driftorganisationen för EPR-anläggningen som byggs i Flamanville, vilket man avser fortsätta även framöver. OL3:s driftorganisation kommer framöver att bedöma om det finns behov av att utvidga driftserfarenhetsverksamheten från det nuvarande.

TVO:s driftserfarenhetsgrupp bedömer händelser vid egna och andras kärnkraftverk med olika tekniska områden i åtanke. De händelser som driftserfarenhetsgruppen anser vara betydande med tanke på OL3 lämnar gruppen till de olika tekniska områdena inom TVO:s organisation i det format och den omfattning som gruppen anser behövas för eventuella fortsatta åtgärder.

Utvecklings- och undersökningsverksamheten som utförts som stöd för EPR-anläggningskonceptets planeringslösningar beskrivs i anläggningsenhetens slutliga säkerhetsrapport. I planeringen har man till stora delar kunnat utnyttja de erfarenheter som gjorts under planeringen och driften av tidigare franska och tyska anläggningar. Ny och specifik experimentell verksamhet har främst behövts för att verifiera EPR:s egenskaper till de delar där dessa skiljer sig från tidigare anläggningars motsvarande egenskaper.

De inre reaktordelarna i EPR-anläggningen avviker avsevärt från motsvarande komponenter i tidigare anläggningar. Av

skillnaderna kan man nämna användningen av en tung reflektor i EPR samt skillnaderna i styrtavornas och deras styrordningars konstruktioner. Av denna anledning har man för att säkerställa anläggningskonceptets funktionsduglighet utfört omfattande värme- och flödestekniska test av tryckkärlets inre delar. Testen har delvis även varit specifika för OL3, eftersom till exempel inkörningen av styrtavar i samband med ett giljotinbrott i huvudcirkulationsröret inte förutsattes i basversionen av EPR, medan det enligt de gällande finländska kraven under pågående planering ansetts vara nödvändigt för att säkerställa bränslekylningen. De test som utförts har visat att tryckkärlets inre delar överensstämmer med kraven.

Också nödkylsystemens egenskaper skiljer sig från tidigare anläggningar. För bättre kontroll av primär-sekundär-läckor har man minskat lyfthöjden av pumparna i nödkylsystemet med medeltryck. På grund av detta har man varit tvungen att experimentellt säkerställa nödkylningens funktion och effekt i synnerhet vid medelstora läckor i primärkretsen.

En betydande del av den experimentella verksamhet som stöder EPR:s planering har varit anknuten till verifiering av egenskaper som har med hanteringen av allvarliga reaktorolyckor att göra. Detta beror framför allt på att EPR är det första kärnkraftverket som ska byggas i Europa i vars planering man redan från början beaktat möjligheten för allvarliga reaktorolyckor. De tester som gjorts täcker alla skeden under en allvarlig reaktorolycka från det att en härdskada inleds inuti reaktortryckkärlet till dess att det smälta härdmaterialet som tränger ut ur tryckkärlet har spridit sig till ett lager som ska kylas i spridningsområdet i reaktorinneslutningens botten. Dessutom har man gjort experimentella undersökningar av vätehanteringen i reaktorinneslutningen. De test som gjorts har bekräftat att konceptet för hantering av allvarliga reaktorolyckor fungerar.

En del av den experimentverksamhet som beskrivits ovan har pågått tidsmässigt parallellt med byggandet av anläggningsenheten. Detta gäller speciellt de OL3-specifika testen. TVO:s säkerhetsgrupp har på sina sammanträden regelbundet följt framskridandet av experimentverksamheten och de resultat som fås.

Också inom ramen för det finländska nationella forskningsprogrammet SAFIR om säkerheten vid kärnkraftverk har det gjorts tester som har varit nyttiga vid bedömningen av planeringslösningarna för anläggningsenhet OL3, även om man därvid inte eftersträvat specifika tester för OL3. Av dessa kan de test som gäller konstruktionernas beteende vid en flygplanskrasch nämnas.

Driftserfarenheter och experimentell forskning har utnyttjats i planeringen av anläggningsenheten på ett sätt som uppfyller kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

3. De möjligheter till tekniska och organisatoriska förbättringar av säkerheten som uppdagas genom erfarenheterna av driften, säkerhetsforskningen samt den tekniska utvecklingen ska bedömas och utnyttjas i den mån det är motiverat med tanke på de principer som anges i 7 a § i kärnenergilagen.

Om driftserfarenhetsverksamheten har TVO anvisningar, utifrån vilka man bedömer driftserfarenheterna och genomför förändringarna som baserar sig på dessa vid TVO:s kärnanläggningar.

Det nationella programmet för säkerhetsforskning är ett centralt forum för forskning och breddning av kunskaper. Inom SAFIR 2010–2018-programmen har man skapat kunnande och modeller som även lämpar sig för teknologin i och driften av en reaktor av EPR-typ. TVO:s experter är med i alla grupper som styr programmet och tillför aktivt information om forskningsbehov och frågor kring anläggningens verksamhet till programmet. De flesta forskningsteman pågår fortfarande och kommer att uppdateras vid planering av program. Programmets syfte är att säkra det kunnande och den beredskap som myndigheten förfogar över, och därmed förutsätter anläggningspecifika frågor alltid kraftverksspecifik forskningsverksamhet.

Inom forskningsprogrammen har man i fråga om automation granskat de sätt med vilka OL3:s automationsarbete kommer att utföras samt erhållit information kring tillståndsförfarandena för OL3 och kvalificering av kontrollrummet. Också den forskning som rör hantering av kraven har kunnat utnyttjas för OL3:s behov.

Inom bränsleforskningen kommer bland annat påverkningsområdenas parametergranskning och utvecklingen av kylsystemet att vara nyttiga under driften. Nya kunskaper har även fått för EPR-knippets aktivitetsinventarium och resteffektanalyser.

Forskningen kring materialteknik och livslängdshantering har till stora delar riktats på nya, moderna nickelbaserade material, fenomenet dynamisk deformationsåldring i rost-

fria stål samt karaktärisering av brottmekaniken i blandade svetsförband med ferrit och austenit.

Vad gäller konstruktionerna har MMI, Scanscot och Pöyry utfört ”benchmark”-analyser av byggnader och byggnadsdelar, utifrån vilka man kommenterat de analyser och acceptanskriterier som anläggningsleverantörens konstruktör utarbetat. I belastningsfall för flygplanskrasch och jordbävning har man granskat konstruktionernas hållfasthet samt överföringen av vibrationer till anordningar och komponenter.

Undersökningen av flygplanskrasch och analyserna av belastningar som utförts inom SAFIR-programmet har haft en väsentlig anknytning till OL3:s reaktorinneslutning och kan därmed med fördel utnyttjas. Vidare har man redan tagit i bruk metoder som utvecklats inom PSA-forskningen, och det är viktigt att följa metodutvecklingen.

Hållfastheten av reaktorinneslutningen, reaktorinneslutningens tätplåt och andra konstruktionsdelar har granskats med linjära och icke-linjära hållfasthetstekniska modeller. Också ”mock-up”-testen som gjorts före konstruktionernas utförande ingår i den kraftverksspecifika forskningen. Dessa har gjorts för att säkerställa framgången i arbeten vid olika betonggjutningsfall och arbetsmoment.

Anläggningsleverantören har gjort omfattande undersökningar bland annat för att fastställa acceptanskriterierna för reaktorinneslutningens tätplåt. Inom projektet Nugenia Accept 2012–2014 har det utförts experimentell forskning kring tätplåtens hållfasthet. Dessutom har det, utöver anläggningsleverantörens egna utredningar, utretts bevarandet av kraften i spännstål i OL3:s reaktorinneslutning inom ramen för Energiforsks forskningsprogram.

Som ett separat teknologiprojekt har TVO inlett forskning kring bedömning av åldrandet hos nya slags blandade svetsförband i samarbete med forskningsorganisationer och svenska anläggningar. Inom projektet undersöks modellsvetsförbandet i OL3:s huvudrör för ånga med experimentella metoder. Resultaten kommer att utnyttjas i hanteringen av livslängden. Motsvarande forskningsprojekt kommer vid behov att inledas även genom att utnyttja andra EPR-användares erfarenheter och internationella forskningsprogram.

TVO har gjort betydande satsningar på framtida forsk-

ningsinfrastruktur och dess utveckling under byggandet av OL3-anläggningen, vilket man kommer att fortsätta med även efter att driften kommit igång. Testreaktorprojektet JHR MTR i Frankrike kommer att möjliggöra bränsle- och materialprov i en mångsidig reaktormiljö långt in i framtiden när projektet startat kring 2020. VTT:s kärnsäkerhets- hus nya beredskap med högaktiva celler färdigställs kring 2018 och kommer att erbjuda möjlighet att undersöka aktiverat konstruktionsmaterial, material från inre reaktordelar medräknat, vilket man hittills inte har kunnat undersöka i Finland. Beredskapen för termohydraulikexperiment har utvecklats vid Villmanstrands tekniska universitet. Samarbetet har möjliggjort verifiering av flödes- och olycksmodeller och utveckling av flerfasflödesmodeller. Det experimentella arbetet har också öppnat goda förbindelser till internationella forskningsprojekt.

Kraven enligt 21 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

5.3 22 § Säkerhetstekniska driftsvillkor

1. I kärnkraftverkets säkerhetstekniska driftsvillkor ska sådana tekniska och administrativa krav anges genom vilka det säkerställs att driften av anläggningen sker i enlighet med planeringsgrunderna och säkerhetsanalyserna. I de säkerhetstekniska driftsvillkoren ska det dessutom tas in krav genom vilka funktionsdugligheten säkerställs hos sådana system, konstruktioner och anordningar som är viktiga med tanke på säkerheten samt de begränsningar som ska tillämpas när anordningarna är funktionsodugliga anges.

Anläggningsenhetens säkerhetstekniska driftsvillkor består av en kravdel och en motiveringsdel. Dokumentets layout baserar sig på NUREG-1431: Standard Technical Specification-layouten.

I dokumentet ställs tekniska krav på alla de konstruktioner, system, anordningar, processtorheter och instrumenteringar som presenteras i anläggningens slutliga säkerhetsrapport och som uppfyller minst ett av följande fem (5) kriterier:

Kriterium 1: Instrumentering som används för att i kontrollrummet upptäcka och indikera en betydande försämring av primärkretsens tryckgräns.

Kriterium 2: Processtorhet, anläggningsegenskap eller driftgräns som utgör ett grundantagande för analysen av en

antagen olycka eller en förväntad driftstörning och som leder till en skada på ett hinder för spridningen av fissionsprodukter eller hotar dess integritet.

Kriterium 3: En konstruktion, ett system eller en komponent som utgör en del av ett primärt framgångsscenario och vars funktion eller start utgör en del av beredskapen inför en antagen olycka eller en förväntad driftstörning och som leder till en skada på ett hinder för spridningen av fissionsprodukter eller hotar dess integritet. För OL3 har detta kriterium utvidgats till att även omfatta situationer med spridning av antagna olyckor (DEC).

Kriterium 4: En konstruktion, ett system eller en anordning, som utifrån driftserfarenheter eller sannolikhetsbaserade riskanalysen (PRA) visat sig vara betydande med tanke på befolkningens hälsa och säkerhet.

Tilläggs-kriterium: De krav som Strålsäkerhetscentralen (STUK) har krävt att ska tilläggas. Som exempel kan kraven gällande utsläppsgränser och tunga lyft enligt de tekniska driftsvillkoren nämnas.

Omfattningen av de ställda administrativa kraven baserar sig på TVO:s verksamhetssätt som man följt vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 under ett årtionde. I de ställda kraven har man beaktat skillnaderna i olika anläggningstyper.

I dokumentets motiveringsdel beskrivs bakgrunden för de tekniska och administrativa kraven samt kopplingen mellan de ställda kraven och lämpliga säkerhetsanalyser samt motiveras driftbegränsningstiderna för specificerade felsituationer och intervallen för utförande av övervakningskrav.

Säkerställandet av funktionsdugligheten hos konstruktioner, anordningar och system med betydelse för säkerheten baserar sig på utförandet av övervakningskraven enligt de tekniska driftsvillkoren. Övervakningskraven har fastställts så att man utifrån deras utförande kan entydigt bedöma om kravet enligt de tekniska driftsvillkoren gällande övervakning uppfylls eller inte. Om det konstateras att kravet inte uppfylls, övergår man till en felsituation som kan vara definierad till exempel enligt följande: ”ett delsystem ur funktion” eller ”en processtorhet över gränsen”. Den rådande funktionsdugligheten ska återställas till kraven inom ramen för den driftbegränsningstid som fastställts i felsituationen. Om återställandet misslyckas ska anläggningsenheten sättas i säkert läge som felsituationen definierar.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

2. Anläggningen ska drivas i enlighet med kraven och begränsningarna i de säkerhetstekniska driftvillkoren, och iakttagandet av dem ska övervakas och avvikelser från dem rapporteras.

Anläggningsenhetens skiftledare har det omedelbara ansvaret för följandet av de säkerhetstekniska driftvillkoren. Övervakningen av kärnkraftverkets drift hör till teamet för övervakning av kärnsäkerheten som ingår i kompetenscentret för kärnsäkerhet. Om man upptäcker att anläggningens drift avviker från de säkerhetstekniska driftvillkoren ska det upprättas en rapport om detta, som lämnas till Strålsäkerhetscentralen för godkännande i enlighet med TVO:s anvisningar och kärnkraftverksdirektiven. Rapporteringen sköts av teamet för övervakning av kärnsäkerheten.

Kraven enligt 22 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

5.4 23 § Tillsyn över skicket och underhåll för att säkerställa anläggningens säkerhet

1. De system, konstruktioner och anordningar i kärnkraftverk som är viktiga med tanke på säkerheten ska vara funktionsdugliga och uppfylla de krav som utgör planeringsgrund.

2. Funktionsdugligheten och inverkan på driftsmiljön ska övervakas genom kontroller, tester, mätningar och analyser. Driftsdugligheten ska säkerställas på förhand genom regelbundet underhåll, och beredskap ska finnas för istandsättningar och reparationer med tanke på försämrade driftsduglighet. Övervakningen av skicket samt underhållet ska planeras och genomföras och anvisningar om dessa ska utfärdas så att systemens, konstruktionernas och anordningarnas integritet och funktionsförmåga bibehålls på ett tillförlitligt sätt under deras hela driftstid.

Om planeringen av underhållsprogrammet har man i samarbete med anläggningsleverantören upprättat ett underhållskoncept, där man använt materialet enligt bild 1 som utgångsdata.

I konceptet används som utgångsdata (input data and documents) de uppgifter inom det förebyggande underhållet som anordningstillverkaren rekommenderar, anordningens underhållsanvisningar och resultaten från RCM-analysen (Reliability Centered Maintenance/Funktionssäkerhetsinriktat underhåll). Dessutom iaktas sådana administrativa och tekniska

omständigheter som interagerar med underhållskonceptet (interaction administrative and technical), såsom kraven inom konditionsövervakningen och planeringen av det årliga underhållet samt kraven som härleds från de tekniska driftvillkoren. Dessa används inte direkt som utgångsdata, utan främst i tidsplaneringen, optimeringen och planeringen av underhållsuppgifterna. Slutresultatet är en plan för förebyggande underhåll (output data and documents) som innehåller huvuddragen om uppgifterna inom det förebyggande underhållet jämte underhållsintervall samt anvisningarna om anordningens underhåll. På basis av denna plan upprättar TVO de slutgiltiga programmen för förebyggande underhåll till de underhållsdatabaser som används.

Viktigaste utgångsdata som används i planeringen av underhållet presenteras närmare nedan.

Underhållsklassificering

Vid anläggningsenhet Olkiluoto 3 baserar sig planeringen av anordningarnas underhåll på indelningen av anordningsplatserna i fyra underhållsklasser på samma sätt som vid Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2. Valet av underhållsklass påverkas av hur stor betydelse ett fel i ifrågavarande anordning har på systemets och hela anläggningens säkerhets- och driftverksamhet. I klassificeringen beaktas anordningarnas betydelse för driftsäkerheten och säkerheten. Underhållsklassen påverkar bland annat arrangemanget för anordningsplatsens reservdelsförsörjning samt valet av uppgifter inom det förebyggande underhållet och konditionsövervakningen. Underhållsklasserna delas i huvudsak enligt följande:

klass 1: ambitionen är att alltid hålla anordningen i skick

klass 2: begränsad funktionsoduglighet hos anordningen är tillåten

klass 3: ekonomiskt motiverat förebyggande underhåll är tillåtet för anordningen

klass 4: inget planerat förebyggande underhåll.

Tillämpning av RCM-metoden inom underhållsplanering

I underhållsplaneringen för anordningar som är viktiga med tanke på anläggningsenhetens säkerhet och lämplighet för drift används RCM-metoden, med vars hjälp man fastställer/justerar underhållsklasserna, underhållsåtgärderna och intervallerna för underhållsuppgifterna. Utgångspunkten för RCM-metoden är de tekniska driftvillkoren, den sannolikhetsbaserade riskanalysen (PRA), driftsäkerhetsanalyserna (PAA) samt expertbedömningar.

Testhandbok

De periodiska testerna och kontrollerna sammanställs i en kärnteknisk och konventionell testhandbok i enlighet med en riktlinje som upprättats i samarbete med anläggningsleverantören. Anläggningsleverantören tillställer de periodiska testerna och kontrollerna separat till TVO.

Konditionsövervakning

Konditionsövervakningen vid anläggningsenhet Olkiluoto 3 delas in i kontinuerlig och periodisk konditionsövervakning. För det viktigaste anordningarna i anläggningsenheten kommer det att finnas fasta konditionsövervakningssystem som för sin del påverkar upprättandet av konditionsövervakningsprogrammet. Utöver konditionsövervakningssystemen kommer underhållet och driften att utföra regelbundna övervaknings- och mätningar, så kallade cirkulationsuppgifter.

Anläggningsenheten kommer bland annat att ha följande fasta konditionsövervakningssystem:

- system för konditionsövervakning av roterande anordningar

- system för konditionsövervakning av ventiler
- system för primärkretsens vibrationsövervakning
- system för vibrationsövervakning av huvudlinjerna för ånga och matarvatten
- system för övervakning av primärrörens temperaturtransienter
- system för läckageövervakning av huvudlinjerna för ånga
- system för läckageövervakning av huvudlinjerna för ånga innanför reaktorinneslutningen
- reaktorinneslutningens system för läckagemätning
- primärkretsens övervakningssystem för lösa delar
- reaktorinneslutningens monitoreringssystem

Reaktoranslagningens system för konditionsövervakning har också behandlats i ett diplomarbete som utreder hur den information som fås via konditionsövervakningen kan utnyttjas för styrning av underhållet.

Konditionsövervakningen av huvudkomponenterna och processsystemen på turbinsidan genomförs med hjälp av data som produceras av systemens instrumentering. Dessa data utnyttjas antingen direkt i styrning, uppföljning och skydd av kompo-

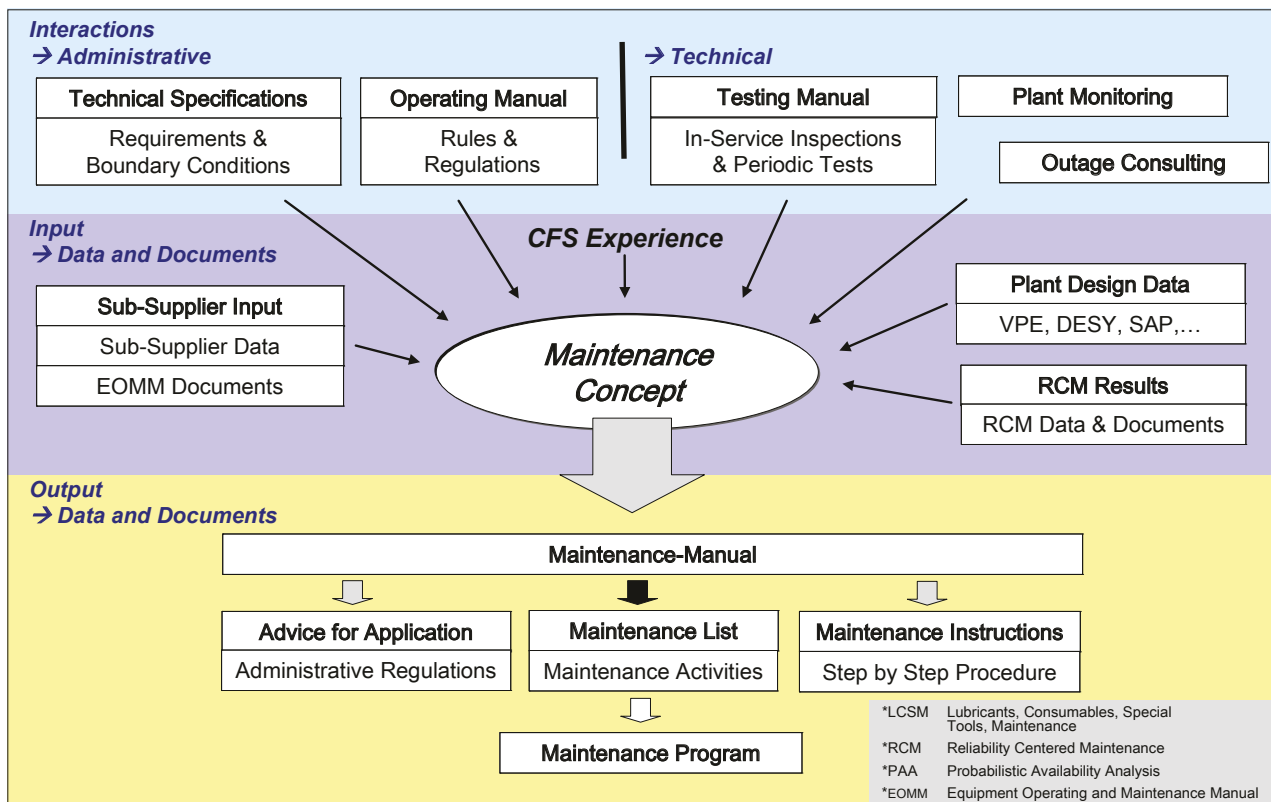


Bild 1 Underhållskoncept

ner och system eller indirekt i styrning, uppföljning och analys av komponenter och system via separata uppföljningssystem.

För turbinanläggningen planeras konditionsövervakning för bland annat följande funktioner:

- monitoreringssystem för värmespanningar i kritiska turbindelar
- övervakningssystem för lågtrycksturbinernas sista vingar, Bessi
- övervaknings- och analysystem av vibrationer i turbin och generatoraxeln och lagerbockar samt uppföljningssystem för driftparametrar
- uppföljningssystem för turbinanläggningens huvudkomponenters driftparametrar, monitoreringssystem för värmebalansuppföljningen, övervakningssystem för huvudpumparnas elmotorer och insamlingssystem för feldata.

Utöver de fasta konditionsövervakningssystemen utförs vid OL3 regelbunden konditionsövervakning, vilken omfattar de mätningar och kontroller som utförs under driften av anordningar. Dessa består bland annat av vibrationsmätningar, processövervakning och okulära besiktningar. För dessa uppgifter planeras cirkulationslistor som innehåller flera uppgifter som ska utföras samtidigt och deras cirkulationsordning. Cirkulationslistorna planeras i samband med underhållsplaneringen.

Reservdelsplanering

Anläggningsenhetens reservdelsberedskap är grovt indelad i tre grupper enligt följande:

- stora reservdelar med lång leveranstid (kritiska reservdelar)
- reservdelar som fastställs i upphandlingsavtalet (SS App.2 att.1 och 2)
- reservdelar som fastställs i samband med upprättandet av underhållsprogrammet.

Stora reservdelar med lång leveranstid har anskaffats i samband med avtalet om anläggningsleverans. De reservdelslistor som fastställs i upphandlingsavtalet innefattar i regel reservdelsbehovet för garantiperioden. I fråga om förebyggande underhåll specificeras reservdelsbehovet i samband med upprättandet av underhållsprogrammet, varvid även behovet av ytterligare reservdelsanskaffningar och backuplagrens storlek fastställs. Vid OL3 kommer man att tillämpa samma reservdelspolicy som vid OL1 och OL2.

Underhållsanvisningar

Anläggningsleverantören tillställer anvisningar om det förebyggande underhållet till TVO. I upprättandet av anvisningarna används projektproceduren DP12.3 som TVO och anläggningsleverantören utarbetat tillsammans och som beskriver nödvändiga uppgifter om underhållsanvisningarna. DP12.3-anvisningen används vid upprättandet av underhållsanvisningar för viktiga anordningar som tillverkats specifikt för OL3. Underhållsanvisningarna för standardanordningar baserar sig på allmänna standarder.

De administrativa riktlinjerna i underhållshandboken för OL1 och OL2 uppdateras så att de även täcker OL3:s behov. De administrativa riktlinjerna kommer att uppdateras före drifttillståndet.

Planering och upprätthållande av programmet för förebyggande underhåll

TVO kontrollerar de uppgifter som fås av anläggningsleverantören (uppgifter inom förebyggande underhåll, regelbundna tester och kontroller) och sammanställer dem till underhållsprogram, bland annat genom att kombinera och schemalägga uppgifter, planera behövliga resurser och säkerställa tillräckliga reservdelar. Åtgärderna har sammanställts i en åtgärdsplan.

Processanordningarna vid anläggningsenhet Olkiluoto 3 kommer att delas in i anordningsansvarsområden på samma sätt som man gjort vid Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2. För varje anordningsansvarsområde utses en ansvarig person, en anordningsansvarig, som i fortsättningen har ansvaret för underhållsplaneringen för sitt anordningsansvarsområde. Underhållsplaneringen omfattar bland annat planeringen av program för förebyggande underhåll och konditionsövervakning för anordningarna i anordningsansvarsområden, reservdelsplaneringen, framläggandet av ändrings- och ombyggnadsbehov samt upprätthållande och utveckling av felreparationsberedskapen.

Styrning av underhållsarbeten

Funktionerna inom idrifttagningen sköts med anläggningsleverantörens system för idrifttagningen, CMS (commissioning maintenance support). Vid start av anläggningens kommersiella drift hanteras och styrs OL3:s underhållsverksamhet med hjälp av TVO:s administrativa datasystem på samma sätt som man gör vid OL1 och OL2.

Kraven enligt 23 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

5.5 24 § Strålningsmätningar och övervakning av radioaktiva utsläpp

1. Strålningsnivåerna i ett kärnkraftverks lokaler samt aktivitetsnivåerna i inneluften och i de gaser och vätskor som finns i systemen ska mätas och de radioaktiva utsläppen från anläggningen övervakas och halterna i omgivningen kontrolleras.

Vid anläggningsenheten kontrolleras och begränsas strålningsnivåerna och de radioaktiva utsläppen. Dessa uppgifter utförs bland annat av systemen för avfallshantering, ventilation och strålningsmätning. Systemet JYK, strålmätningssystemet för lokaler, innehåller de egentliga strålningsmätarna för anläggningsenhet OL3.

Strålningsmätningssystemets uppgifter rör uppföljning av joniserande strålning, till exempel övervakning av radioaktivitetshalter, mätning av dosrat och övervakning av spridningen av radioaktivitet. Systemet sköter också strålningsövervakningen efter en olycka. Utöver dessa uppgifter utförs systemet följande uppgifter:

- övervakning av processens aktivitet
- övervakning av direkt strålning och luftburen radioaktivitet
- mätning av radioaktiva utsläpp
- strålningsmätningar vid olyckor
- personmonitorering
- kontaminationsmätning
- bestämning av avfallsförpackningarnas aktivitetshalt
- strålningsövervakning i omgivningen.

Med hjälp av anläggningsenhetens system övervakas på ett omfattande sätt utrymmenas strålningsnivåer, aktivitetshalter i inneluften och i gaser och vätskor som finns i systemen samt utsläpp av radioaktiva ämnen från anläggningen. Dessutom övervakas utsläpp och halter i omgivningen med anläggningsenheterna OL1, OL2 och OL3:s gemensamma vädermast och system för omgivningsstrålningsmätning samt TVO:s omgivningsstrålningsprogram.

Som separata mätningar görs varje år mätningar av dosrater i extern strålning, ytkontaminationsmätningar, mätningar av aktivitetskoncentrationen i luften samt fastställande av arbetstagarernas stråldoser och radioaktivitet i kroppen.

Med hjälp av systemens strålningsmätningar övervakas spridningen av radioaktiva ämnen i system innehållande vätska och gaser inuti anläggningen. Med utsläppsmätningarna övervakas

vätske- och gasformiga utsläpp och radioaktiva ämnen från anläggningen.

Kraven enligt 24 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

6 Organisation och personal

25 § Ledning, organisation och personal: trygghet av säkerheten

1. Vid planeringen, byggandet, driften och nedläggningen av ett kärnkraftverk ska god säkerhetskultur upprätthållas. Kärn- och strålsäkerheten ska prioriteras i all verksamhet. Ledningen för samtliga organisationer som deltar i ovan nämnda aktiviteter ska genom sina beslut och åtgärder visa att den förbundit sig till sådana förfaranden och lösningar som främjar säkerheten. Personalen ska uppmanas till ansvarstagande i sitt arbete och till identifiering av, rapportering om och eliminering av faktorer som äventyrar säkerheten. Personalen ska erbjudas en möjlighet att delta i ett fortbildande utvecklande av säkerheten.

TVO:s driftresultat vid anläggningsenheterna OL1 och OL2 har varit utmärkta även i internationella jämförelser. En förutsättning för pålitlig driftverksamhet är en god säkerhetskultur. TVO har överfört förfaringssätt som uppkommit under driften av anläggningsenheterna OL1 och OL2, till exempel kvalitetsledning, till OL3 redan under byggskedet och vid förberedning inför produktionen. För OL3-byggarbetsplatsen har man utvecklat och infört förfaranden för uppföljning av säkerhetskulturen. Vid TVO definieras säkerhetskulturen i enlighet med IAEA:s dokument INSAG 4:

”Säkerhetskulturen är en helhet bestående av organisationens verksamhetssätt och individers attityder, och som resulterar i att faktorer som påverkar säkerheten vid ett kärnkraftverk får alla den uppmärksamhet som krävs med tanke på deras betydelse och prioriteras då man fattar beslut.”

Säkerhetskulturen är med i all verksamhet, dokumentation och alla verksamhetssätt vid TVO. TVO:s och TVO-anställdas förpliktelse till en hög säkerhetskultur har antecknats i kapitel 4 i anvisningen ”Teollisuuden Voima Oyj:s verksamhetssystem”. Verksamhet som stämmer överens med säkerhetskulturen framhävs i TVO:s introduktionsutbildningar och förhållningsregel (Code of Conduct). I den interna och externa kommunikationen betonas vikten av en hög säkerhetskultur.

En förutsättning för en god säkerhetskultur är företagets goda

ekonomiska ställning och att ledningen har en tydlig syn på verksamhetens kontinuitet. TVO:s mål är att driva anläggningens enheterna minst 60 år. Detta är möjligt genom att hålla anläggningens enheterna i nyskick. Vad gäller personalen förutses de kommande behoven i fråga om både antal och beskaffenhet (t.ex. kompetenskrav) kontinuerligt.

Säkerhetskulturens tillstånd bör följas och den bör kontinuerligt utvecklas. För detta ska det finnas förfaranden. TVO använder IAEA:s modeller för bedömning av säkerhetskulturen. Vid TVO har man genomfört självbedömningar av säkerhetskulturen vid enheterna OL1 och OL2 2004, 2007, 2010 och 2013 och för OL3-projektorganisationen 2008. I självbedömningen 2004 utbildade och konsulterade IAEA:s experter TVO. Enligt deras omdöme hade TVO:s självbedömning av säkerhetskulturen utförts på ett bra sätt och därmed var fynden valida. TVO utförde 2007 års självbedömning enligt samma förfarande. Självbedömningen av säkerhetskulturen har sammanslagits med bedömningen av ledningssystemets funktion och omfattning och ska nästa gång göras under 2016. Enkäterna vid självbedömningarna 2010 och 2013 besvarades av TVO:s projektpersonal för OL3 och konsulter med långvarigt samarbete med TVO. Också andra kärnkraftverk har köpt TVO:s kunnande inom bedömning av säkerhetskulturer som konsulttjänster och TVO deltar aktivt i utveckling av säkerhetskulturen inom internationella organisationer och nationella forskningsprogram. Dessutom besitter TVO kunnandet för upprättande av separata, omfattande utredningar av säkerhetskulturen. TVO har också etablerade metoder för utredning av inverkan av mänskliga och organisatoriska faktorer på händelser, säkerhetskulturen medräknad.

2009 grundades vid TVO en säkerhetskulturgupp som är ett rekommendations- och rådgivande organ. Gruppen behandlar informationen om säkerhetskulturen som fås med olika metoder och bildar utifrån den en helhetsbild om säkerhetskulturens tillstånd samt lämnar ärendet vid behov för fortsatt behandling inom TVO. Gruppen bedömer TVO:s funktioner inom driften av kärnanläggningar och under olika skeden av OL3-projektet.

Om förfarandet för bedömning av säkerhetskulturen på OL3-byggarbetsplatsen har en separat anvisning upprättats. Utifrån detta förfarande publiceras två gånger om året en rapport om tillståndet av säkerhetskulturen på OL3-byggarbetsplatsen.

Enligt resultaten från självbedömningar ligger säkerhetskulturen vid TVO på nivå 2 på IAEA:s skala med tre steg. På denna nivå främjar en god säkerhetskultur uppnåendet av en säker och pålitlig driftverksamhet och goda produktionsresultat.

Vid TVO genomförs regelbundet mätningar och undersökningar av arbetsgemenskapens tillstånd. Sådana är bland annat enkäterna om arbetstillfredsställelse som utförs av en utomstående expert ungefär vart tredje år, senast hösten 2015. I organisationsenheterna utförs dessutom olika utredningar efter behov. Utifrån dessa fastställs utvecklingsåtgärder. Den senaste utredningen av detta slag färdigställdes i början av 2015.

TVO har två prioriterade områden inom utvecklingen av säkerhetskulturen: en lärande organisation och nolltolerans. Med det sistnämnda avses att inga avvikelser från säkerhetsrelaterade föreskrifter eller krav tolereras. En lärande organisation är den tredje och mest avancerade nivån i IAEA:s klassificering av säkerhetskulturen. Med en lärande organisation avses detsamma som med kontinuerlig utveckling, som nedtecknats i TVO:s värden och allmänna verksamhetsprinciper. Som en del av målsättningarna för planeringen av verksamheten under 2016 har TVO upprättat ett säkerhetskulturprogram med målsättningen att uppnå nivå 3 på IAEA:s skala med tre steg.

Vid TVO används flera olika rapporteringssätt. Händelser på den lägsta nivån rapporteras anonymt som säkerhetsiakttagelser i Kelpo-tillämpningen, till vilken arbetstagare i Olkiluoto har användarrätt, eller med säkerhetsiakttagelsekort. I samma tillämpning rapporteras även avvikelser i verksamheten och uppföljning av verkställande av reparationer och korrigerande åtgärder. Bristar som upptäcks och iakttagelser som görs under byggandet av OL3 registreras förutom i Kelpo-systemet i ett särskilt datasystem som skapats för OL3-projektet.

Om händelser som är betydande med tanke på säkerheten eller utveckling av verksamheten upprättas en händelserapport. Korrigerande åtgärder som framlagts utifrån den gäller nästan alltid verksamhetssätt. Utöver dessa avrapporteras driftstörningar och regelbundna sammanfattningar om verksamheten enligt myndighetskraven.

Vid TVO inleddes 2011 den så kallade CAP-verksamheten (Corrective Actions Program), vars mål är att bedöma verksamhetskvaliteten vid TVO och ta fram utvecklingsförslag för verksamheten. Inom CAP-verksamheten analyseras information som samlats in på olika sätt och man försöker hitta gemensamma faktorer, av vilka man vid behov utarbetar prestationer för organisationen.

Utöver rapporteringen har TVO olika slags kanaler med vars hjälp vem som helst kan lyfta fram utvecklingsbehov. Dessa är bland annat förslagsverksamheten och upprättandet av utvecklingsförslag.

Kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

2. De organisationer som deltar i planeringen, byggandet, driften och nedläggningen av ett kärnkraftverk ska ha ett ledningssystem för att säkerställa kärn- och strålsäkerhet och säkerhets- och kvalitetsledning.

TVO:s ledningssystem beskrivs i verksamhetssystemet som godkänts av verkställande direktören. Anvisningen om verksamhetssystemet ”Teollisuuden Voima Oyj:s verksamhetssystem” är ett kvalitetsledningsprogram som ställer krav på TVO:s verksamhet och som krävs enligt KEF 36 §. Den senaste uppdateringen i anvisningen gjordes i juni 2015.

Kvalitetsledningssystemet för genomförandefasen av tillbyggnad av produktionskapaciteten presenteras i kvalitetshandboken för Olkiluoto 3-projektet som hör till TVO:s verksamhetssystem och har godkänts av Strålsäkerhetscentralen. Kvalitetshandboken innehåller kvalitetsledningsförfarandena inom OL3-projektet fram till dess att OL3 övergår till kommersiellt bruk. Efter detta beskrivs kvalitetsledningsförfarandena enbart i TVO:s anvisning om verksamhetssystemet ”Teollisuuden Voima Oyj:s verksamhetssystem”, som täcker TVO:s hela verksamhetssystem. Kvalitetshandboken för OL3-projektet har ersatts med OL3-projektets kvalitetsplan och den kommer att ersätta den nuvarande kvalitetshandboken till dess att man fått Strålsäkerhetscentralens godkännande. Kvalitetsplanen lämnades till Strålsäkerhetscentralen för godkännande den 22.12.2015.

Enligt TVO:s uppfattning orsakar anläggningsenhetens övergång till driftskedet inga betydande ändringar på verksamhetssystemets allmänna del. De förfaringsätt som används för närvarande är lämpliga att användas även i en situation där anläggningsenheterna OL1, OL2 och OL3 är i driftskede.

Vad gäller de anvisningar som ingår i verksamhetssystemet upprättas anläggningsenhets- och anläggningstypspecifika drift- och underhållsanvisningar separat för anläggningsenhet OL3:s behov och vad gäller övriga funktioner uppdateras befintliga handböcker.

Kvalitetsledningssystemet för kärnbränsleanskaffningen presenteras i Handboken för kärnbränsleanskaffning som hör till TVO:s verksamhetssystem och har godkänts av Strålsäkerhetscentralen. I verksamhetssystemet ingår utöver säkerhets- och kvalitetsledning också miljöledning och frågor kring arbetshälsa och arbetssäkerhet.

Vid upprättandet av verksamhetssystemet har man beaktat bland annat Strålsäkerhetscentralens kärnkraftverksdirektiv (YVL-direktiven), standarderna ISO 9000, ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 samt till tillämpliga delar dokumentet IAEA Safety Requirements No. GS-R-3, The Management System for Facilities and Activities.

Anvisningen ”Teollisuuden Voima Oyj:s verksamhetssystem” innehåller följande:

- TVO:s mission och värdegrund
- Allmänna verksamhetsprinciper
- Kvalitetssäkringsprinciper för funktionsprocesser
- Allmänna beskrivningar av funktionsprocesserna samt deras styrning och resurser.

Anvisningen ”Teollisuuden Voima Oyj:s verksamhetssystem” ingår i verksamhetshandboken som även innehåller operativa instruktioner och bolagspolicyn som behövs inom kvalitetsledningen. Olkiluoto kärnkraftverks organisation och ledningsförhållanden presenteras i en instruktion och organisationshandboken. Instruktionen lämnas till STUK för godkännande, organisationshandboken för kännedom.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

Ledningssystemets mål är att säkerställa att kärnsäkerheten alltid prioriteras och att kraven beträffande kvalitetsledning motsvarar funktionens betydelse för säkerheten. Ledningssystemet ska utvärderas och utvecklas systematiskt.

Enligt TVO:s instruktion ska säkerheten inom produktionen säkerställas. TVO och dess personal har förbundit sig till en högklassig säkerhetskultur, som är en helhet bestående av organisationens verksamhetsätt och individers attityder, och som resulterar i att faktorer som påverkar säkerheten vid ett kärnkraftverk får alla den uppmärksamhet som krävs med tanke på deras betydelse och prioriteras alltid då man fattar beslut.

I anvisningen ”Teollisuuden Voima Oyj:s verksamhetssystem” beskrivs de allmänna verksamhetsprinciperna, principerna för säkerställande av kärnsäkerheten medräknade. I anvisningen konstateras att om säkerheten och ekonomiska synpunkter är i strid med varandra, ska säkerheten alltid prioriteras då man fattar beslut.

I anvisningen beskrivs även kvalitetssäkringsprinciperna för de viktigaste funktionerna, som specificerar de verksam-

hetsprinciper och krav som förutsätts vid genomförandet av sådana funktionsprocesser som påverkar kärnsäkerheten eller driftsäkerheten. Kvalitetssäkringsprinciperna kompletterar de allmänna verksamhetsprinciperna.

Kraven på produkter och funktioner har ställts med beaktande av deras betydelse för säkerheten, varvid bland annat kraven enligt YVL-direktiven och STUKs beslut för specifika tekniska områden har beaktats.

TVO:s organisationsstruktur, uppgifter, ansvar och befogenheter beskrivs i detalj i organisationshandboken. Uppgifter, ansvar och befogenheter som är viktiga med tanke på kärn- och strålsäkerheten presenteras i Olkiluoto kärnkraftverks instruktion.

I bedömningen av TVO:s verksamhetssystemets omfattning har man utnyttjat följande dokument: Safety Reports Series No. 22, Quality standards: Comparison between IAEA 50-C/SG-Q and ISO 9001:2000, IAEA, 2002 samt Management Systems Standards: Comparison between IAEA GS-R-3 and ISO 9001:2000, IAEA, Draft 5/2008.

TVO:s verksamhet evalueras regelbundet på ett mycket mångsidigt sätt och av många olika aktörer. Evalueringarna gäller ledningssystemet eller delar av det antingen direkt eller indirekt.

Evaluering metoderna som används omfattar bland annat följande:

- Internrevisioner som utförs av TVO
- Självbedömningar i organisationerna
- Tredje parters evalueringar av TVO:s ledningssystem som baserar sig på internationella standarder och utförs av nämnda tredje parter
- Evaluering av ledningssystemet som utförs av TVO
- Ledningens syneförrättningar
- Bedömning drifterfarenheterna från den egna anläggningen och andra anläggningar
- CAP-verksamhet
- WANO Peer Review-bedömningar och follow-up-uppföljningarna av dessa samt Technical Support Mission-uppdragen (TSM)
- TVO:s mätningar av tillfredsställelsen i arbetet och andra organisationspsykologiska utredningar
- Kontroller och utredningar som utförs av STUK.

Dessutom har man och ska man vid behov utföra separa-

ta utredningar bland annat utifrån funktionsavvikelser som upptäckts. Den senaste utredningen av detta slag färdigställdes i början av 2015.

De allmänna principerna för verifiering av kvaliteten beskrivs i anvisningen ”Teollisuuden Voima Oyj:s verksamhetssystem”. Kvalitetsledningen (SQ) ansvarar för verifiering av verksamhetens kravenlighet som görs genom revisioner. TVO:s kvalitetschef har de befogenheter som krävs för planeringen och genomförandet av kvalitetsledningen.

Resultaten från genomförda bedömningar behandlas i tillräcklig omfattning inom TVO:s administrativa organ, TVO:s ledningsgrupps möten, vid behov vid säkerhetsgruppens möten, anläggningsmöten, organisationsenheters möten samt sammanfattat vid ledningens syneförrättningar där man strävar efter att på bolagsnivå inrikta och prioritera åtgärder som ska genomföras.

Internrevisioner

Internrevisionerna genomförs av kvalitetsledningen (SQ) enligt de förfaringsätt som beskrivs i anvisningen ”Verifiering av TVO:s verksamhet”. Internrevisionerna genomförs årligen enligt det upprättade programmet. Internrevisionerna av kvalitetsledningen under anläggningsenhetens byggskede genomförs likaså av kvalitetsledningen (SQ) enligt de förfaringsätt som beskrivs i anvisningen ”Revisioner inom OL3-projektet”.

Organisationernas självbedömningar

Självbedömning av verksamheten utförs vartannat år i enlighet med bedömningspecifika tyngdpunkter och kriterier.

Tredje parters evalueringar

Som bevis för att det i tredje parters evalueringar bedömts att de krav som ställs på systemet har uppfyllts, har TVO beviljats följande certifikat för ledningssystemet:

- drift- och byggskede: kvalitetsledning, ISO 9001:2008
- (DNV Certification Oy)
- miljöledningssystem, ISO 14001:2004
- (DNV Certification Oy),
- miljöledningssystem, EMAS 721/2001 (SYKE)
- drift- och byggskede: hantering av arbetshälso- och arbetssäkerhetsfrågor, OHSAS 18001:2007 (DNV Certification Oy)
- bedömning av TVO:s tryckkärlstillverkning, ISO 9001:2008 och
- ISO 3834-2:2005 (SFS Inspecta Oy)
- bedömning av TVO:s ackrediterade kontrollorgan,

- SFS – EN ISO/IEC 17020:2004 (FINAS).

Ledningens syneförrättning

Ledningens syneförrättningar görs två gånger per år. Enligt anvisningen behandlar ledningens syneförrättningar på basis av internationella standarder frågor kring kvalitetsledning, miljöledning och arbetshälsa och -säkerhet samt dessutom frågor kring kärnsäkerhet. Inom ledningens syneförrättningar behandlas och dokumenteras ledningssystemets tillstånd och lämplighet. Frågor med störst betydelse för kärn- och strålsäkerheten behandlas dessutom i säkerhetsgruppen.

Inom ledningens syneförrättningar framläggs vid behov förbättringsåtgärder på bolagsnivå och förslag om planeringen av den strategiska verksamheten och till bolagets prioritmål. Sådana prioritmål med anknytning till ledningssystemet är bland annat effektiviseringen av behandlingen av avvikelser, effektiviseringen av bedömningen av leverantörer samt funktionsprocessernas effekt och förbättring av dess mätning.

Förfarandet för ledningens syneförrättningar inom ledningen för OL3-projektet beskrivs i kvalitetshandboken för OL3-projektet.

Kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

3. Ledningssystemet ska omfatta alla de funktioner inom organisationen som inverkar på kärn- och strålsäkerheten vid ett kärnkraftverk.

TVO:s verksamhetssystem täcker Olkiluoto kärnkraftverks produktionsverksamhet, upprätthållande och utveckling av produktionsförmågan, påbyggnad av produktionskapaciteten samt de funktioner som behövs för styrning och resursering av dessa. Dessutom täcker TVO:s verksamhetssystem byggnads- och idrifttagningsskedet för anläggningsenhet OL3.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

De krav som har betydelse med tanke på säkerheten ska identifieras för varje funktion och planerade åtgärder för uppfyllande av kraven ska beskrivas för säkerställande av att kraven uppfylls. Organisationens förfaranden ska vara systematiska och det måste finnas anvisningar om dem.

I anvisningen ”Teollisuuden Voima Oyj:s verksamhetssystem” beskrivs de allmänna verksamhetsprinciperna. I detta kapitel definieras dokumenten, metoderna och funktionerna speciellt avsedda för säkerställande av kärnsäkerheten.

De nämnda dokumenten styr och fastställer i detalj de krav, metoder och funktioner som utarbetats för säkerställande av kärnsäkerheten.

Sådana dokument är bland annat klassificeringsdokumentet, de säkerhetstekniska driftsvillkoren och den sannolikhetsbaserade riskanalysen (PRA). I anvisningen beskrivs kvalitetssäkringsprinciperna för de viktigaste funktionerna, som specificerar de verksamhetsprinciper och krav som förutsätts vid genomförandet av sådana funktionsprocesser som påverkar kärnsäkerheten eller driftsäkerheten. Också verksamhetsprocessernas verbala allmänna beskrivningar ges. Kvalitetssäkringsprinciperna kompletterar de allmänna verksamhetsprinciperna. Funktionerna beskrivs i detalj i olika handböcker och separata anvisningar. I anvisningstabasen finns för närvarande 2 667 anvisningar.

Kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

4. Det ska finnas systematiska förfaranden för att sådana avvikelser som är av betydelse med tanke på kärn- och strålsäkerheten ska kunna identifieras och åtgärdas. Om ändringar måste göras i godkända planer under byggandet eller driften, ska dessa genomföras systematiskt och kontrollerat.

I anvisningen ”Teollisuuden Voima Oyj:s verksamhetssystem” beskrivs principerna för hantering av avvikelser och utförande av förebyggande åtgärder.

Förfarandena för hantering och rapportering av avvikelser och tillbud presenteras i verksamhetshandbokens anvisning ”Hantering av avvikelser och andra iakttagelser”.

För rapportering och hantering av avvikelser har man utvecklats tillämpningen Kelpo som infördes i produktionen i maj 2002. Tillämpningen erbjuder ett flexibelt förfaringsätt för rapportering av avvikelser med låg rapporteringströskel för alla som arbetar vid Olkiluoto. Kelpo-tillämpningen har utvecklats så att man i den kan på ett dokumenterat sätt presentera olika skeden i korrigerande åtgärder samt eventuella förändringar till dem.

Tillståndet för korrigerande åtgärder för avvikelser behandlas vid ledningens syneförrättningar som hålls två gånger om året.

Förfaringsätten för hantering av avvikelser under OL3:s byggskede presenteras i en separat anvisning.

Förändringshanteringen presenteras för driftperiodens del i ändringsplaneringsanvisningarna och för bygg- och idrifttagningsskedenas del i Förändringshanteringsprocessen och i anvisningen ”OL3 Plan för konfigurationshantering”.

Kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

5. Tillståndshavaren ska ombesörja att de egna anställda samt leverantörer, underleverantörer och andra samarbetspartner som deltar i aktiviteter som inverkar på säkerheten instrueras om, engageras i och åläggs att systematiskt tillämpa säkerhets- och kvalitetsledning.

TVO förutsätter av sina affärspartner och deras personer som arbetar i Olkiluoto engagemang i en högklassig säkerhetskultur och verksamhetssätt av hög kvalitet. Detta innebär att företag och personer i direkt eller indirekt avtalsförhållande agerar ansvarsfullt och i enlighet med TVO:s kärnsäkerhets- och kvalitetspolicy, miljöpolicy och datasäkerhetsprinciper.

I verksamhetssystemet presenteras TVO:s policyer och värden på bolagsnivå, med vilka man kommunicerar förbindelsen till en hög säkerhetskultur och kontinuerlig förbättring. Det har definierats att TVO:s personal ska följa de förfaringsätt som anges i verksamhetssystemet samt i handböckerna och anvisningarna. Personer med chefsuppgifter ska för sin egen organisations del övervaka och ansvara för att funktionerna genomförs i enlighet med givna anvisningar. Till avtalspartner kommuniceras dessa i avtalshandlingarna. För dem som arbetar på anläggningssplatsen kommuniceras dessa omständigheter i ankomstutbildningen och introduktionsutbildningen. Vid TVO har det dessutom publicerats separata anvisningar och häften med information om vad det innebär att förbinda sig till en hög säkerhetskultur.

TVO:s verksamhetssystem upprätthålls och utvecklas kontinuerligt. Med de genomförda utvecklingsåtgärderna säkerställs kravenligheten och funktionsdugligheten av verksamhetssystemet under giltighetstiden för TVO:s olika anläggningsenheter.

Kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

6. Ledningsförhållandena i tillståndshavarens organisation samt personalens uppgifter och det ansvar som är förknävat med uppgifterna ska bestämmas och dokumenteras.

Representanter för TVO:s delägare deltar i bolagets förvaltning via bolagsstämman, styrelsen och de kommittéer som styrelsen tillsatt. I bolagets styrning och förvaltning tillämpas verksamhetsprinciper som styrelsen har godkänt (Corporate Governance).

TVO:s styrelse består av representanter som delägarna utsett. Styrelsen har utsett följande utskott som lyder under styrelsen och består den:

- Revisions- och finansieringsutskottet
- OL3-utskottet
- Kärnsäkerhetsutskottet
- Utnämnings- och ersättningsutskottet.

Styrelsen har dessutom tillsatt följande kommittéer och styrgrupper som bistår den operativa ledningen:

- Driftskommittén
- Finansieringskommittén
- Ekonomikommittén
- OL3-kommittén.

TVO:s verksamhet leds av verkställande direktören, och direkt under verkställande direktören lyder direktörerna för affärs- och servicefunktionerna samt koncernens Business Partner. Verkställande direktören ansvarar till styrelsen för bolagets verksamhet och resultat.

Verkställande direktören har till sin hjälp en ledningsgrupp, som består av verkställande direktören, direktörerna, verkställande direktören för Posiva och en personalrepresentant från Posiva samt dennes suppleant i enlighet med lagen om personalrepresentation i företagets förvaltning. Ledningsgruppens ordförande är den verkställande direktören.

Som ansvarig föreståndare för driften enligt vad som avses i kärnenergilagen är direktören för elproduktionen och dennes reservpersoner är utvecklingschefen för elproduktion och enhetschefen för produktionsstödet. Ansvarig föreståndare under anläggningsenhet OL3:s byggskede är säkerhetsdirektören och dennes reservperson är den ledande experten.

TVO:s organisation är uppdelad i tre affärsenheter och tre servicefunktioner. TVO:s affärsenheter är Elproduktionen och OL3-projektet och utöver dessa bildar Posiva en tredje affärsenhet på koncernnivån. Tjänsterna som koncernen och affärsenheterna behöver produceras centraliserat inom servicefunktionerna. Servicefunktionerna utgörs av Tekniska tjänster, Säkerhetsfunktionen och Stödtjänster. Säkerhetsfunktionen

ansvarar även för de tillsynsuppgifter som kräver oberoende.

Affärsenheterna leds av affärsdirektörerna, servicefunktionerna av servicedirektörerna.

Affärsenheterna och servicefunktionerna är uppdelade i enheter eller kompetens- och servicecenter och vidare i team eller sektioner.

Enheterna samt kompetens- och servicecentren leds av chefer, sektionerna av sektionschefer och teamen av teamchefer.

Inom servicefunktionerna finns dessutom utvecklingsansvariga, serviceansvariga och kundansvariga (roller). För den person som ansvarar för ett visst namngivet delområde används benämningen ansvarig. Dessutom finns det av organisationshierarkin oberoende rollnamnet Business Partner, som beskriver en viss servicefunktions lednings- och utvecklingsroll inom affärsverksamheten.

Av experter har man bildat stabsorgan som lyder under verkställande direktören, direktörerna och cheferna. Experterna sköter sakkunniguppgifter inom sina egna specialområden. Det finns tre expertnivåer: ledande expert, seniorexpert och expert.

För handhavande och samordning av tvärfunktionella uppgifter eller ämnesshelheter har bolagets ledning tillsatt arbetsgrupper som består av personer från olika organisationsenheter. Sådana är bland annat:

- Säkerhetsgruppen
- Anläggningsstämman
- Datasäkerhetsgruppen
- Bränslegruppen
- Årsunderhållsgruppen
- ALARA-gruppen
- Drifterfarenhetsgruppen
- Riskhanteringsgruppen
- Gruppen för hantering av äldre
- Gruppen för säkerhetskultur.

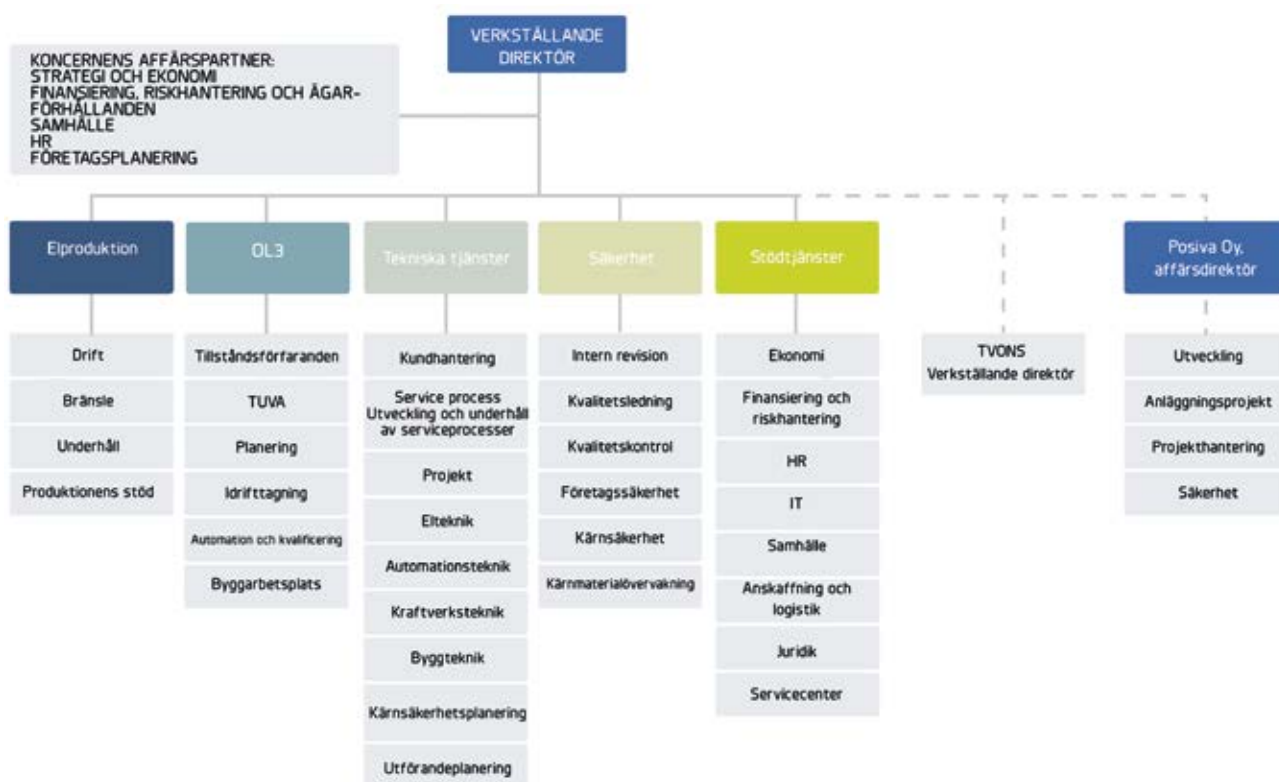


Bild 2. TVO:s grundorganisation.

Arbetsgruppernas sammanställning och uppgifter fastställs i organisationshandbokens bilaga Stämmor och arbetsgrupper. Undantaget från detta är säkerhetsgruppen, vars reglemente stadgas i instruktionen för Olkiluoto kärnkraftverk.

Vid behov kan olika expertgrupper sammankallas för att behandla specifika ämnesshelheter. Syftet med dessa grupper är att underlätta ärendehantering och att främja informationsförmedlingen och samarbetet över organisationsenhetsgränserna.

TVO:s organisationsstruktur, organisationsenheternas uppgiftsområden, ansvar och befogenheter, de allmänna principerna för organisationsutvecklingen samt principerna för samverkan beskrivs mer detaljerat i organisationshandboken. Organisationshandboken delges till STUK. Ett schema över TVO:s grundorganisation presenteras på bild 2.

Uppgifter, ansvar och befogenheter som är viktiga med tanke på kärn- och strålsäkerheten beskrivs i Olkiluoto kärnkraftverks instruktion. Instruktionen är ett dokument som ständigt uppdateras och som STUK har godkänt. Ändringar som gjorts i den införs inte förrän man fått STUKs godkännande för dem.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

Organisationens verksamhet ska utvärderas och utvecklas och risker som är förenade med organisationens verksamhet bedömas regelbundet. Inverkan av betydande omorganisering på säkerheten ska bedömas på förhand.

TVO följer upp och övervakar organisationens verksamhet bland annat genom chefsverksamheten, organisationsenheternas och gruppernas möten, dokumentation samt målsättnings- och verksamhetsmättningsaktiviteter. Oberoende övervakning av organisationens verksamhet utförs i form av olika revisioner, drifterfarenhetsverksamhet samt evalueringar. Vid behov ändras organisationen eller också specificerar man enheternas uppgiftsbeskrivningar så att gränstytorna är tydligt definierade. Inverkan av betydande omorganiseringar på säkerheten bedöms i enlighet med en anvisning om detta.

Risker som är förenade med organisationens verksamhet bedöms i enlighet med upprättade anvisningar. Betydande funktioner med anknytning till kärn- och strålsäkerheten analyseras dessutom i anslutning till den sannolikhetsbaserade riskanalysen (PRA).

Vid TVO har personalomsättningen varit låg och skett i

huvudsak via pensionering (28 personer 2015, bild 3). Vid TVO har man förberett sig på bevarande av kunnandet i samband med pensionering. 2015 infördes en ny verksamhetsmodell och centraliserades funktioner samt avvecklades överlappningar. Ändringarna av verksamhetsmodellen ledde till permanent minskad arbetsbelastning och samarbetsförhandlingarna ledde till att anställningen för 42 personer upphörde.

Under 30 års drift har TVO samlat omfattande data om anläggningens tekniska system och organisationens verksamhet. TVO:s verksamhetssystem, informationen och hur den används har dokumenterats på ett omfattande och täckande sätt. De talrika handböckerna, i synnerhet drift- och underhållshandböckerna jämte anvisningarna om driften och det förebyggande underhållet, styr verksamheten noga. Likaså utgör den goda säkerhetskulturen som TVO utvecklat en betydande del av säkrandet av kompetensen.

Kompetensen kommer fram i personer och verksamhetssätt. Utvecklingen av personalens kompetens är en kontinuerlig verksamhet som styrs av nyckelkompetenser som avletts från bolagets strategi samt de kompetenskrav som fastslagits för personer. Förverkligandet av dessa krav följs upp inom chefsarbetet och samordnat på bolagsnivå. Som stöd för denna verksamhet finns administrationens datasystem. Antalet utbildningsdagar för personalen har i vanliga fall varit kring 9–10 dagar per år och person. År 2015 var det cirka 9,3 dagar per person (bild 4).

Utbildningsdagarna inom interna utbildningar för anställda vid TVO fördelades åren 2014 och 2015 enligt tabell 2.

Den 31.12.2015 hade bolaget 730 fastanställda, varav 78 procent har en teknisk eller naturvetenskaplig utbildning; bland annat 14 personer med doktors- eller licentiatexamen, 144 diplomingenjörer, 232 ingenjörer samt 54 tekniker och maskinmästare. Vid sidan av anställda med teknisk eller naturvetenskaplig utbildning har bolaget anställda som innehar ekonomisk eller juridisk expertis inom kärnbranschen.

TVO har traditionellt sett en låg personalomsättning och personalen har haft långa anställningar, vilket har utgjort en bra grund för säkrande och upprätthållande av kompetensen. Vid TVO har man även varit medveten om att pensioneringen (ca 25 personer per år 2010–2015) och nyrekryteringar (ca 50 per år 2010–2015) förutsätter åtgärder med vilka man säkerställt och kommer att säkerställa att know-how och anläggningskunedom överförs till nya fackmän. Allt detta stöds av en välgjord

Tabell 2. Utbildningsdagar inom interna utbildningar för anställda vid TVO enligt ämnesområde 2014–2015.

	DAGAR 2014	DAGAR 2015
00 Allmän teknik	174	58
10 Kärnkraftsteknik	912	691
20 Anläggningsteknik	793	1069
30 Driftteknik	1833	2185
40 Underhåll	499	492
50 Skydd och beredskap	1347	964
60 Administration och ekonomi	69	100
70 IT och datateknik	239	341
80 Samarbete och kommunikation	543	432
90 Övrig utbildning	259	727
TOTALT:	6668	7059

Längden på anställningar hos TVO:s personal den 31.12.2015

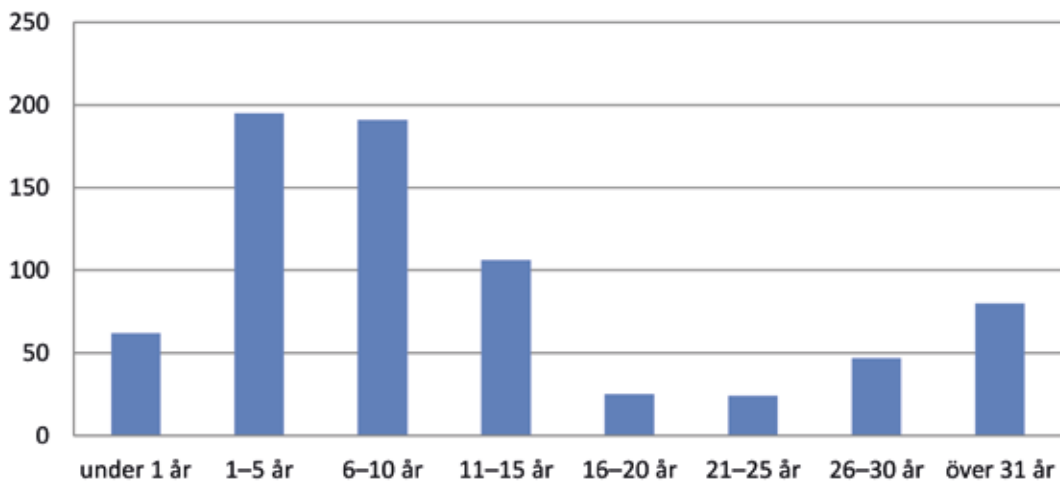


Bild 3. Längden på anställningar vid TVO

och täckande dokumentation om både anläggningsteknik och verksamhetssätt.

Kunnandet upprätthålls och utvecklas även genom uppgiftsbyte. 2010–2014 har man varje år utfört cirka 50–60 interna uppgiftsändringar.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

7. De uppgifter som är av betydelse med avseende på säkerheten ska räknas upp. För utvecklande och upprätthållande av de personers yrkeskunskaper som sköter uppgifterna i fråga ska utbildningsprogram uppgöras och tillräckligheten av

personalens kunskaper verifieras.

I TVO:s utbildningshandbok finns anvisningar om förfaringsätt för att upprätthålla personalens kompetens och utveckla kompetensen hos nya anställda och personer som byter arbetsuppgifter.

För hantering och utveckling av personalens kompetens används informationssystemet TAITO, där personernas specialroller, kompetensområden och utbildning kan styrkas.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

Ordinarie personals utbildning enligt utbildningsstadium, den 31.12.2015

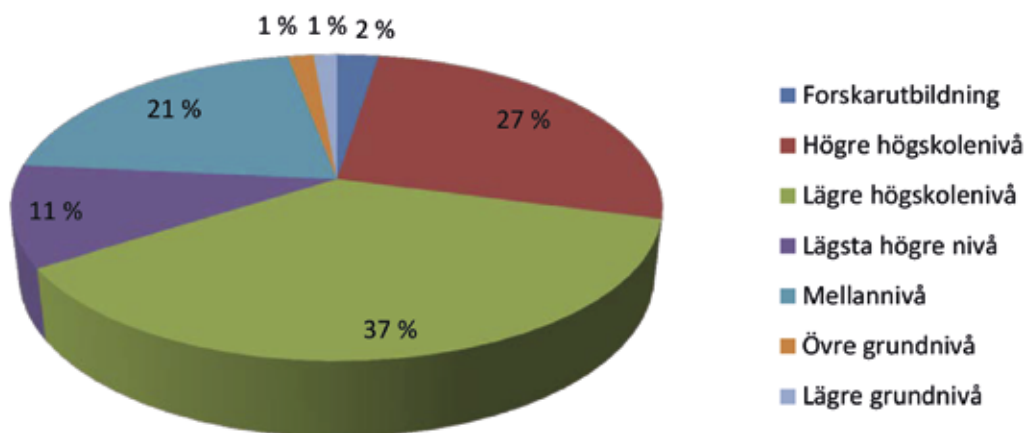


Bild 4. TVO-anställdas utbildning enligt utbildningsstadium 2015.

8. Tillståndshavaren ska i sin tjänst ha en tillräcklig och kunnig personal för att säkerställa säkerheten vid kärnkraftverket. Tillståndshavaren ska förfoga över tillräcklig yrkeskunskap och teknisk kunskap för att anläggningen ska kunna uppföras och drivas på ett säkert sätt samt för att anordningar som är av betydelse med tanke på säkerheten ska kunna underhållas och olycksituationer hanteras.

TVO har över trettio års erfarenhet av driften av kärnkraftverk. En viktig del av driftverksamheten är hanteringen av driftpersonalens (kontrollrumspersonalens) kompetens. Vid TVO följer man kontinuerligt upp behovet av att rekrytera driftpersonal och till exempel under åren 2003, 2004, 2006, 2008, 2009, 2011, 2012 och 2014 har nya utbildningsgrupper startat (med 4–8 personer per grupp). Efter cirka två års utbildning blir personerna i utbildningsgrupperna licenserade operatörer. Minimikraven för driftpersonalens och operatörernas utbildning beskrivs i anvisningarna i utbildningshandboken. Vid TVO utförs ett kontinuerligt utvecklingsarbete för att utveckla metoderna för val av driftpersonal samt inom utbildningen för driftpersonalen. Driftserfarenheterna från egna och andras (inkl. utländska) kärnkraftverk utnyttjas fortlöpande som en del av driftpersonalens grund- och vidareutbildning. I samband med driftpersonalens utbildning har man även infört metoder för bedömning av utbildningens effekt (bl.a. självbedömning), med vilka man säkerställer att utbildningens omfattning och innehåll är tillräckliga.

TVO har också bred erfarenhet av utnyttjande av en kärnkraftverkssimulator i driftpersonalens utbildning och ett omfattande kunnande om simulatorutbildningens didaktiska

särdrag. Med hjälp av simulatorm ges utbildning förutom i anläggningsteknik, också i verksamhetssätt, till exempel kommunikationen i kontrollrummet. 2015 gavs sammanlagt 10 dagar simulatorutbildningen per operatör för att upprätthålla och utveckla yrkeskunskaperna hos kontrollrumspersonalen vid OL1/OL2. Till driftpersonalens kompetenshantering hör även upprätthållande av licenser och olika slags arbetsdemonstrationer, som TVO har tydliga förfaringsätt för. Driftverksamheten är ett treskiftsarbete med speciella krav. Under åren har TVO samlat omfattande kunskaper inom hantering av den belastning som skiftarbete medför.

Kommande kontrollrumspersonal vid anläggningsenhet OL3, cirka 30 operatörer som ska licenseras, har rekryterats under 2005 och 2008 för att utbilda sig till sina uppgifter. Ansvaret för anläggningsspecifik utbildning för OL3 ligger hos OL3-anläggningsleverantören, men erfarenheterna och expertisen som fåtts vid utbildning av kontrollrumspersonal till OL1/OL2 har utnyttjats vid upprättande av utbildningsplaner och -program för kontrollrumspersonal till OL3.

Till den inledande utbildningen för driftpersonalen vid OL3 hörde utbildningar avsedda för TVO:s hela personal och verksamhetsgruppsspecifika kurser i enlighet med specialutbildningsprogram (nuvarande funktionsspecifika utbildningskrav).

För skiftledare har man även ordnat utbildning om chefsverksamhet och anställningsfrågor.

Anläggningsleverantören ansvarar för att ordna anläggningsspecifik utbildning för OL3 i flera etapper. Efter den inle-

dande utbildningen hos TVO ordnade anläggningsleverantören en grundutbildning, varvid presentationen av anläggningens verksamhet började. Därefter hölls anläggningskurserna I och II. Utbildningen fortsatte med anläggningskurs III, som slutfördes i början av 2010, och med anläggningskurs IV, varav en vecka genomfördes i årsskiftet 2011–2012 i samband med simulatorutbildningsträningen. Den återstående delen avläggs i samband med den egentliga simulatorgrundutbildningen. OL3-driftpersonalen har avlagt det skriftliga provet för operatörslicensen våren 2010.

Utbildningen för skiftledare och operatörer omfattade en fyra veckors studieperiod vid utländska anläggningar, varav tre veckor hölls före anläggningsleverantörens utbildning och en vecka efter anläggningskurserna I och II. Utbildningen om automationssystem hölls vid anläggningsleverantörens utbildningscenter i Tyskland.

Mellan och vid sidan av utbildningarna har OL3-operatörspraktikanterna (skiftledare och operatörer) deltagit och kommer att delta i bland annat utvärdering av planeringsunderlagen för OL3, granskningen av driftmanualerna för OL3 samt en introduktion i anläggningens enheten under bygg-, installations- och idrifttagningsfasen.

Som utbildningar utanför anläggningsleverantörens grundutbildning ordnades för OL3-operatörspraktikanterna hösten 2011 en 19 dagar lång OL3-simulatorövning separat för varje skift. 2013 fick OL3-operatörspraktikanterna 5 dagar simulatorutbildningsövning och 4 dagar teoriutbildning. 2014 fick OL3-operatörspraktikanterna 2 dagar teoriutbildning och simulatorutbildningsövning 3 dagar/skiftledare.

Vid sidan av utbildningen har OL3-operatörspraktikanterna sedan 2012 deltagit i driftskiftarbeten inom idrifttagningen av OL3-anläggningen med anläggningsleverantörens och TVO:s sammanslagna driftorganisation. Detta har sedan början av 2013 pågått som kontinuerligt driftskiftarbete. Den sammanslagna driftorganisationen har haft till uppgift att delta i systemens idrifttagningsfunktioner och ansvara för driftfunktionerna för de system som används under idrifttagningen.

OL3-driftpersoner rekryterades hösten 2015 och de började utbildas för anläggningens kärntechniska idrifttagning.

Som verktyg för upprätthållande och utveckling av kunskaper om anläggningsunderhåll och tekniska kunskaper tillämpas dessutom ansvar för och rapportering om anordningar och teknik, system och anläggningsfunktioner. Motsvarande praxis

och rutiner kommer att användas även vid OL3 när TVO tar över driften av anläggningen.

TVO utnyttjar i sin verksamhet också utomstående expertis i den mån detta behövs. Metoden har varit att skapa kontakter till institutioner, bolag och organisationer som representerar en så stor expertis som möjligt inom områden som anknuter till bolagets verksamhet. Bolaget har gällande avtal om underhålls- och experttjänster med flera inhemska och utländska instanser. TVO har långvariga samarbetsavtal med de viktigaste anläggnings-, komponent- och serviceleverantörerna. Leverantörernas sakkunnighet och kompetens kartläggs med regelbundna utvärderingar.

TVO har deltagit och deltar i många nationella och internationella utvecklingsprogram för kärnkraft. Via dem får man information om den senaste utvecklingen i branschen och möjlighet att upprätthålla fungerande kontakter till experter i branschen. Bolagets representanter deltar också aktivt i verksamheten av inhemska och internationella organisationer i energi- och kärnenergi-branschen.

I och med sin långa erfarenhet av driftverksamhet och OL3-projektet har TVO omfattande expertis och kompetens om de krav som ställs inom planering, byggande och drift av kärnkraft.

För olycksituationer har man utsett en beredskapsorganisation. Förfaringssätten för hantering av olycksituationer presenteras i beredskapsplanen och anvisningarna för nödsituationer. Beredskapsorganisationen utbildas och övar regelbundet agerandet i olika beredskapssituationer.

I TVO:s organisation ingår också en Human Performance-expert vars kunnande man utnyttjar inom upprätthållandet och utvecklingen av kompetensen vid sidan av utbildningsverksamhet och externa experter.

Antalet fast anställda vid TVO har under åren 2000–2015 ökat med 253 personer. Ökningen har skett i synnerhet efter 2004 och dess huvudsakliga orsak har varit OL3-projektet.

Personalen inom stödfunktioner för underhåll och drift vid affärsenheten Elproduktion har vuxit märkbart jämfört med situationen före OL3-projektet, och den största orsaken till detta är OL3-projektet och ökningen av olika funktioner på Olkiluoto (bl.a. Posiva Oy). Den betydande ökningen av driftpersonalen, som vuxit med ungefär en tredjedel, beror på rekrytering av kontrollrumspersonal till OL3. I fråga om driftsäkerhet har speciellt hanteringen av drifterfarenheter intensifierats.

Arbetena i anslutning till bränsle och reaktorfysik omorganiserades 2015. Antalet anställda har ökat något. Orsaken till ökningen har varit utredningarna som gjorts inom ramen för Olkiluoto 3-projektet och skapandet av idrifttagningsberedskapen, licensering av nya bränsletyper och minskningen av den arbetsinsats som tidigare sköttes genom konsulter.

TVO har tack vare bolagets långa erfarenhet av driften av kärnanläggningar ett erfaret och engagerat leverantörsnätverk med bland annat leverantörer av bränslearbeten i anslutning till kärntekniskt specialkunnande och kontroller. Dessa bränslerelaterade arbeten har TVO köpt av utomstående leverantörer 7–8 månadsverken per år.

Funktionen Tekniska tjänster har mycket välfungerande relationer till de viktigaste anläggnings- och anordningsleverantörerna. Kontakten med dessa är etablerad verksamhet. Inom teknikavdelningen finns i någon mån arbeten som köps som underleveranser och en del underleverantörer har flera årtionden lång erfarenhet av arbete med TVO och de har arbetsstationer på Olkiluoto. Kompetenscentret för kärnsäkerhetsplanering, som ansvarar för planering av kärnsäkerheten, vilket bland annat omfattar ansvar för att anläggningens säkerhet bibehålls vid ändringsarbeten och upprätthållande av säkerhetsbevisningen, hör till funktionen Tekniska tjänster.

Säkerhetsfunktionen består av fyra kompetenscenter: kvalitetsstyrning, kärnsäkerhet, företagssäkerhet och kvalitetsledning. Av dessa innefattar kompetenscentret för kvalitetsstyrning TVO:s oberoende besiktningsorgan.

Antalet anställda som sköter säkerhetsuppgifter har ökat avsevärt efter 2004. Exakta jämförelser försvåras på grund av omorganiseringarna som gjordes 2014 och 2015. Delvis förklaras ökningen med OL3-projektet, men också resurserna för anläggningsenheterna OL1 och OL2 har ökat. Eftersom tillgången till erfarna personer i detta område är en utmaning, har TVO långsiktigt utvecklat experter inom olika delområden inom kärnsäkerhet av de personer som rekryterats. Säkerhetsfunktionen köper årligen 2–4 årsverken olika experttjänster.

För utförande av funktioner som är betydande med tanke på säkerheten inom uppgifter som ovan nämnda organisationer ansvarar för har man använt och kommer man även i fortsättningen att använda den sakkunskap som finns inom TVO:s andra organisationsenheter. Genom internt nätverkande på detta sätt kan periodiska arbetstoppar jämnas ut och arbeten utföras ändamålsenligt. Dessutom har man anlitat ett utomstående konsultnätverk för övervakning av bränsletillverkningen och för

konditionsövervakning. Också vissa specialutredningar och oberoende kontrollkalkyler har gjorts som konsultarbete.

Det långvariga samarbetet med kunniga konsulter har gjorts enligt partnerskapsprincipen (vilket betyder att en del av uppgifterna utförts under TVO:s egen arbetsledning). Anlitande av konsulter för arbeten likt de ovan nämnda har varit ett val som TVO gjort under en lång tid för att upprätthålla ett tillräckligt konsultnätverk. Egentliga underleverantörer har man inte använt i de ovan nämnda organisationerna för arbeten som är viktiga med tanke på säkerheten.

TVO:s personal inom arbeten som är viktiga med tanke på säkerheten har ökat under de senaste åren. I huvudsak kan ökningen av den egna personalen förklaras med OL3-projektet men de personer som rekryterats till det gagnar även driften och utvecklingen av anläggningsenheterna OL1 och OL2.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

9. Till stöd för den ansvarige föreståndaren ska tillståndshavaren ha en sakkunniggrupp som är oberoende av den övriga organisationen och sammanträder regelbundet för att behandla frågor rörande säkerheten samt vid behov lämnar rekommendationer om dem.

TVO har en säkerhetsgrupp, till vilken verkställande direktören har utsett en ordförande, medlemmar, deras personliga suppleanter samt en vice ordförande och en sekreterare bland medlemmarna.

Säkerhetsgruppen är ett organ som ger rekommendationer och utlåtanden kring konstruktionen, driften och nedläggningen av Olkiluoto kärnkraftverk samt om bränsle- och kärnavfallshanteringen och frågor kring kärnsäkerhet och kvalitetsledning i anslutning till byggandet av OL3.

Säkerhetsgruppen består av en ordförande och minst sex och högst tolv ordinarie medlemmar, så att majoriteten av dem är personer som inte hör till driftavdelningen eller projektavdelningen. I säkerhetsgruppens kan det dessutom finnas av TVO utomstående expertmedlemmar.

I säkerhetsgruppen finns expertis från minst följande områden:

- kärnkraftverkens driftteknik
- driftsäkerhet
- reaktorsäkerhet

- reaktorfysik och kärnbränsle
- kemi och radiokemi
- material och inspektionsverksamhet
- automationsteknik
- elteknik
- strålsäkerhet och strålskydd
- process- och maskinteknik
- tillförlitlighetsteknik och sannolikhetsbaserad riskanalys
- kvalitetsledning
- kännedom om planeringsgrunderna för BWR- och PWR-anläggningar
- OL3-projektet.

Säkerhetsgruppens reglemente, där man beskriver gruppens syfte, sammansättning, sammanträden, beslutsförhet, uppgifter, befogenhet och protokollföring av verksamheten, beskrivs i kapitel 5.2. i instruktionen för Olkiluoto kärnkraftverk.

Ordförande för säkerhetsgruppen är för närvarande direktören för kärnsäkerhetsfunktionen. Säkerhetsgruppen sammanträder ungefär med en månads mellanrum. Mötena protokollförs och protokollet lämnas även till STUK för kännedom. Säkerhetsgruppen upprätthåller en förteckning över de rekommendationer som den ger.

Direktören för kärnsäkerhetsavdelningen upprättar årligen en rapport om säkerhetsfrågor och säkerhetskulturen till TVO:s styrelse.

Tydligheten av ledningsförhållandena och personalens kunskande under giltighetstiden för drifttillstånden för kärnkraftverksenheter i Olkiluoto säkerställs genom de nuvarande förfarandena och vidareutveckling av dem.

Kravet enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

Kraven enligt 25 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift uppfylls.

7. Sammanfattning

Utifrån det som framlagts ovan uppfyller anläggningsenhet Olkiluoto 3 och dess verksamhet kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid ett kärnkraftverk (STUK Y/1/2016, 1.1.2016) och kraven enligt 22 b § i kärnenergiförordningen.



BILAGA 6B

UPPFYLLANDET AV KRAVEN

**ENLIGT STRÅLSÄKERHETSCENTRALENS FÖRESKRIFT
OM BEREDSKAPSARRANGEMANG VID ETT KÄRNKRAFTVERK**

1. Inledning

I bilagan presenteras en sammanfattning av uppfyllandet av kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift STUK Y/3/2016 om skyddsarrangemangen vid användning av kärne-energi vid anläggningsenheten Olkiluoto 3.

I bilagan är förordningstexten återgiven i kursiv och den del som behandlar uppfyllandet av kraven i normal stil.

Denna utredning har upprättats i anslutning till det material som lämnas till Strålsäkerhetscentralen (STUK) i samband med ansökan om drifttillstånd för anläggningsenhet Olkiluoto 3. Utredningen baserar sig på anläggningsenhetens slutliga säkerhetsrapport (Final Safety Analysis Report, FSAR) och på TVO:s beredskapsplan.

2. Planering av beredskapsarrangemangen

2.1 3 § Planeringsgrunder

1. Beredskapsarrangemangen ska planeras så att beredskapssituationer effektivt fås under kontroll, att säkerheten för människorna inom kraftverksområdet säkerställs och att åtgärder för att förebygga eller begränsa befolkningens exponering för strålning inom beredskapszonen inleds snabbt.

Kravet är principiellt till sin karaktär. Beredskapsorganisationen sammankallas i sådana situationer som definierats i beredskapsplanen. Organisationen har erforderlig arbetsstyrka och expertis för att klara av alla identifierade eller antagna olyckor. Organisationens tillgänglighet testas regelbundet med testanrop och övningar för att säkerställa att åtgärderna kan inledas snabbt.

Enligt beredskapsplanen evakueras från anläggningsområdet personal som inte behövs för att hantera situationen vid alla situationer där risken för strålningsutsläpp uppskattas vara höjd. Vid behov kan personalen söka skydd i befolkningsskyddsrummen på området. Anläggningens beredskapschef (innan han eller hon tar över uppgiften, skiftledare) har dessutom befogenheter att med anläggningens högeffektiva larmanordning ge en allmän larmsignal som anger att befolkningen ska söka skydd inomhus, om beredskapschefen anser att detta är motiverat på grund av ett hotande radioaktivt utsläpp och räddningsmyndigheten ännu inte tagit över ledningsansvaret för räddningsverksamheten.

1. Vid planeringen ska hänsyn tas till att kärnsäkerheten kan äventyras samtidigt vid samtliga kärnanläggningar inom kraftverksområdet och vilka konsekvenser detta bedöms ha, särskilt strålningssituationen inom kraftverksområdet och i dess omgivning samt tillträdet till området.

2. Vid planeringen ska man beakta det att beredskapssituationen kan fortgå under en lång tid.

3. Planeringen ska grunda sig på analyser av hur sådana allvarliga olyckor som leder till eventuellt utsläpp framskrider tidsmässigt. Därvid ska variationerna i situationen vid anläggningen, det tidsmässiga händelseförloppet, strålningssituationen vid anläggningen, utsläpp, utsläppsrutter och väderleksförhållanden beaktas.

4. Vid planeringen ska de händelser som försämrar säkerheten, möjligheterna att kontrollera händelserna och hur allvarliga följderna kan bli samt hotfulla situationer i samband med lagstridig verksamhet och deras eventuella följder beaktas.

Beredskapsorganisationen som definierats i beredskapsplanen är dimensionerad så att dess resurser räcker till för att handha en olycka som drabbar samtidigt alla anläggningsenheter. Planen är upprättad med beaktande av att anläggningsplatsen kan kontamineras kraftigt och organisationen är placerad antingen i skyddsrum eller också har det anvisats evakueringsutrymmen till personalen. Beredskapsorganisationen kommer att kompletteras med OL3 specifika roller i god tid före den första beredskapsövningen för OL3.

Som planeringsgrund har man använt både realistiska och mycket konservativa analyser om hur en olycka kan bete sig. Dessa analyser behandlas både i beredskapsplanen och i olycksanalyserna i FSAR.

Man har förberett sig på att hantera en långvarig olycka genom att reservera proviant, vatten och viloutrymmen till beredskapsorganisationens förfogande.

I beredskapsplanen behandlas även beredskapssituationer som uppstår på grund av lagstridig verksamhet.

6. Beredskapsarrangemangen ska anpassas till kärnkraftverkets driftsverksamhet, brandskyddsåtgärder samt skyddsarrangemang.

Ansvaret för beredskapsarrangemangen ligger hos samma kompetenscenter inom funktionen Kärnsäkerhet som brandförsvaret och skyddsarrangemang, vilket underlättar sammanvägandet avsevärt. I beredskapsplanen ingår säkerhetsorganisationens och anläggningsbrandkårens uppgifter.

7. Beredskapsarrangemangen ska anpassas till den externa räddningsplan som myndigheterna gjort upp med tanke på en kärnkraftverksolycka.

Beredskapsarrangemangen ses över regelbundet med räddningsmyndigheten och sammanvägandet testas vid samverkansövningar med myndigheterna vart tredje år.

8. Planeringsgrunderna ska ses över regelbundet och alltid vid behov.

Planeringsgrunderna ses över regelbundet i samband med tidsbundna säkerhetsuppskattningar i enlighet med villkoren för drifttillståndet samt alltid då ändringsarbeten, ny teknisk-vetenskaplig kunskap eller erfarenheter från driften ger anledning till detta.

2.2 4§ Beredskap

1. Tillståndshavaren ska ha beredskap för de åtgärder som krävs i beredskapssituationer, för analys av beredskapssituationer och följderna av dem, bedömning av den förväntade utvecklingen i beredskapssituationer, korrigerande åtgärder som behövs för kontroll och begränsning av en olycka, fortsatt och effektivt informationsutbyte med myndigheterna samt för lämnande av information till medierna och befolkningen.

2. Vid situationsanalysen ska anläggningens tekniska skick och eventuellt utsläpp av radioaktiva ämnen eller risken för ett sådant samt strålningssituationen inuti anläggningen, inom kraftverksområdet och beredskapszonen bedömas.

I beredskapsorganisationen ingår personer som utnämns för varje uppgift enligt momentet och som har tillräcklig expertis för sin uppgift. I organisationen ingår ledningsdelarna, en organisation för tekniskt stöd som kan ge en teknisk analys av situationen och förbereda beslut, utnämnda kontaktpersoner hos myndigheterna som efter att ha tagit emot larmet går till de anvisade ledningsställena för myndigheten, kommunikationspersonal och ett tillräckligt antal teknisk personal som klarar av olika reparations- och underhållsarbeten.

3. Tillståndshavaren ska ha beredskap att i en beredskapssituation göra strålningsmätningar inom kraftverksområdet och skyddszonen. Tillståndshavaren ska dessutom utföra meteorologiska mätningar och ska i beredskapssituationer kunna bedöma hur radioaktiva ämnen kommer att sprida sig inom beredskapszonen och befolkningens strålningsexponering i beredskapszonen på grund av utsläppen.

Inom beredskapsorganisationen har man skilt utnämnt ett behövt antal grupper för mätning av strålningen, som kompletterar kärnkraftverkets kontinuerligt mätande fasta nätverk för strålningsmätning. Väderleksmätningar görs med vädermasten, som behandlas närmare i den ändamålsenliga systembeskrivningen i FSAR. I princip modelleras spridningen av radioaktiva ämnen under en beredskapssituation genom att använda väderdata och utsläppstermen som uppskattas med hjälp av mätningarna samt en gaussisk spridningsmodell som vid totalt elavbrott även kan användas utan elektriska hjälpmedel. Detta ger tillräckligt detaljerad information för planering av och beslut om skyddsåtgärderna.

4. Med tanke på beredskapssituationer ska tillståndshavaren ha ändamålsenliga system för alarmering av personalen, samlingspunkter inom kraftverksområdet, evakueringsarrangemang, behövlig personlig skyddsutrustning

för personalen och instrument för mätning av strålning samt jodtabletter.

5. Tillståndshavaren ska ordna möjlighet för mätning av kontamination hos och rengöring av personal.

I beredskapsplanen beskrivs personalens larmarrangemang, samlingsplatser på anläggningsområdet samt grundläggande riktlinjer för evakueringsarrangemangen. Nödvändig skyddsutrustning och utrustning för strålningsmätning är placerade på platser som definieras i beredskapsplanen. För dekontaminering av personalen kan man använda antingen anläggningens normala lokaler för dekontaminering eller separat fastställda evakueringsutrymmen.

6. Med tanke på ledning av beredskapsverksamheten ska det finnas ett beredskapscenter där sakliga arbetsförhållanden kan upprätthållas under beredskapssituationen och som står till förfogande också vid långvariga elavbrott.

7. Det ska finnas ett utrymme utanför kraftverksområdet varifrån beredskapsåtgärderna vid anläggningen kan ledas om beredskapscentret inte är tillgängligt.

Beredskapscentret vid anläggningsenhet OL3 ligger i byggnaderna för säkerhetssystem och står till förfogande i alla beredskapssituationer, med undantag av en brand i beredskapscentret. Dessutom förfogar beredskapsorganisationen över en reservledningscentral annanstans på anläggningsområdet. I denna lokal arbetar en stödgrupp som analyserar situationen och planerar åtgärder för att bemöta den.

Om dessa lokaler skulle vara otillgängliga flyttar beredskapsorganisationen sitt arbete till lokaler som reserverats för detta i beredskapsplanen som ligger i närområdet.

8. Med tanke på ledning av beredskapsverksamheten ska det finnas pålitliga kommunikations- och alarmsystem för den interna och externa kommunikationen vid kärnkraftverket.

9. Tillståndshavaren ska ordna med automatisk överföring av data för att sådan information som är väsentlig för beredskapsverksamheten ska kunna förmedlas till Strålsäkerhetscentralens beredskapscenter.

De viktigaste kommunikationssystemen som används vid en beredskapssituation är telefonsystemet och Virve. Mätdata som beskriver anläggningens tillstånd och som är väsentliga för olyckan skickas till STUK med hjälp av systemet "STUK-förbindelse". Dessa beskrivs närmare i systembeskrivningarna för

ifrågavarande system.

10. Det ska finnas ledningsarrangemang och en organisation med uppgift att upprätthålla och utveckla beredskapsarrangemangen.

Upprätthållande och utveckling av beredskapsarrangemangen beskrivs i beredskapsplanen, enligt vilken ansvaret för beredskapsarrangemangen ligger hos företagssäkerhetsorganisationen. För varje grupp inom beredskapsorganisationen har man dessutom utsett en person med ansvar för utveckling av verksamheten i den aktuella gruppen.

2.3 5 § Beredskapsanvisningar

1. Utöver det som stadgas om beredskapsplanen i 35 och 36 § i kärnenergiförordningen (161/1988) och om räddningsplanen i 48 § i räddningslagen ska tillståndshavaren utarbeta sådana beredskapsanvisningar som är nödvändiga med tanke på beredskapsorganisationens funktion.

Detta krav uppfylls på två sätt. Å ena sidan är beredskapsplanen i sig mer omfattande än vad som krävs i de nämnda paragraferna i kärnenergiförordningen, då den innehåller mycket noggranna handlingsinstruktioner för enskilda personer och grupper. Å andra sidan kompletteras beredskapsplanen av anvisningarna för störings- och nödsituationer enligt Driftmanualen samt de systemspecifika bruksanvisningarna som används på basis av dessa.

2.4 6 § Beredskapsorganisation

1. Tillståndshavaren ska ha ledningsarrangemang och en organisation för handhavande av verksamheten i en beredskapssituation. Uppgifterna för den personal som handhar verksamheten i en beredskapssituation ska anges på förhand.

I beredskapsplanen både presenteras beredskapsorganisationen i stora drag och definieras beredskapsorganisationen även med enskilda personers och uppgifters noggrannhet. Uppgifterna för alla personerna har definierats i handlingsinstruktionen för ifrågavarande person eller grupp

2. Tillståndshavaren ska se till att den personal som behövs i en beredskapssituation snabbt kan nås. Det ska finnas tillräckligt med personal också för hanteringen av långvariga beredskapssituationer.

Telefonnumren till de personer som utsetts till beredskapsorganisationen utgör en del av beredskapsplanen. Den automatiska anropsfunktionen testas varje månad. Personalstyrkan är så dimensionerad att organisationen kan arbeta i skift.

3. Aktionsberedskap

3.1 7 § Beredskapsarrangemang för kärnkraftverk som ska tas i drift

1. Tillståndshavaren ska se till att det innan kärnbränsle transporteras till en kärnkraftverksenhet som ska tas i drift finns tillräckliga beredskapsarrangemang vid enheten.

2. Beredskapsarrangemangen ska överensstämma med beredskapsplanen innan bränslet överförs till reaktorn. Att beredskapsarrangemangen fungerar ska visas genom en beredskapsövning som ordnas innan bränslet överförs till reaktorn.

Beredskapsarrangemangen är redan i det nuvarande utförandet i enlighet med beredskapsplanen, eftersom OL3-anläggningsenheten följer samma beredskapsarrangemang som anläggningsenheterna OL1 och OL2. I den mån anläggningsenheten OL3 har egna arrangemang, tas dessa i drift i enlighet med en separat plan.

3.2 8 § Upprätthållande och utveckling av aktionsberedskapen

1. Tillståndshavaren ska ordna beredskapsutbildning för alla som tillhör personalen vid ett kärnkraftverk och andra personer som regelbundet eller tillfälligt arbetar inom kraftverksområdet.

Beredskapsutbildningen ingår i den obligatoriska introduktionsutbildningen för samtliga anställda vid kärnkraftverket.

2. Tillståndshavaren ska ordna beredskapsövningar varje år. Åtminstone vart tredje år ska beredskapsövningen ordnas som samarbetsövning med myndigheterna. Beredskapsövningarna ska utvärderas enligt de mål som uppställts för beredskapsåtgärderna.

Beredskapsövningarna för anläggningens enheter i drift har ordnats enligt kraven. Den senaste samverkansövningen med myndigheter ordnades 2014. Om beredskapsövningarna skrivs alltid rapporter där övningen beskrivs och de erfarenheter som gjorts under övningen granskas kritiskt. För OL3 kommer samma förfaranden för beredskapsövningar att följas som för anläggningens enheter i drift. Den första beredskapsövningen kommer att ordnas innan bränslet överförs till reaktorn.

Tillståndshavaren ska göra upp en utbildningsplan för minst tre år genom vilken det säkerställs att utbildning ges med jämna mellanrum på alla delområden inom aktionsberedskapen.

TVO har upprättat de erforderliga planerna för alla roller eller grupper i beredskapsorganisationen.

4. Beredskapsarrangemangen ska utvärderas regelbundet. Vid utvecklandet av beredskapsarrangemangen ska erfarenheterna och slutsatserna av hur kontrollen vid beredskapssituationer fungerat, de erfarenheter som gjorts vid övningarna samt forskning och teknisk utveckling beaktas.

Beredskapsarrangemangen utvecklas kontinuerligt och de utvärderas utifrån resultaten från övningarna. Dessutom beaktas drifterfarenheter från beredskapssituationer vid andra kraftverk samt forskningsrön från bland annat det nationella forskningsprogrammet om kärnsäkerhet. Beredskapsarrangemangen utvecklas utifrån teknisk utveckling, men så att arrangemangens tillförlitlighet bevaras i alla situationer.

5. De utrymmen och redskap som har reserverats för beredskapssituationer ska fortlöpande hållas tillgängliga och i funktionsdugligt skick.

Utrymmena och redskapen som har reserverats för beredskapssituationer hålls i funktionsdugligt skick i enlighet med programmet för förebyggande underhåll. Detta följs upp vid Strålsäkerhetscentralens kontroller inom ramen för programmet för driftövervakning.

6. Beredskapsplanen och beredskapsanvisningarna ska hållas uppdaterade.

I beredskapsplanen ingår bestämmelser om uppdatering av planen.

4. Agerande i en beredskapssituation

4.1 9 § Agerande i en beredskapssituation

1. I en beredskapssituation ska tillståndshavaren omedelbart börja vidta de åtgärder som förutsätts i beredskapsplanen och andra åtgärder för att hantera situationen och för att förebygga eller begränsa strålningsexponering.

Skiftpersonalen bildar den del av beredskapsorganisationen som ständigt befinner sig vid anläggningen och som omedelbart inleder nödvändiga åtgärder för hantering av situationen på basis av anvisningarna för störnings- och nödsituationer. Säkerhetsanalyserna i FSAR påvisar att de olika delarna i beredskapsorganisationen har tillräckligt mycket tid för att utföra sina uppgifter.

4.2 10 § Informationsverksamhet i beredskaps-situationer

1. Tillståndshavaren ska omedelbart underrätta Strålsäkerhetscentralen och den behöriga nödcentralen om att det uppstått en beredskapssituation och uppge beredskapssituationens klass enligt 2 § 2 punkten.

Beredskapsplanen, skiftledarens handlingsinstruktion, innehåller anvisningar enligt kravet.

2. Tillståndshavaren ska ge räddningsledaren och det behöriga räddningsverket enligt 34 § i räddningslagen samt Strålsäkerhetscentralen en lägesbild av händelserna i realtid samt information om alla beslut av betydelse som gäller kärnkraftverket och som fattats under beredskapssituationen samt beslutsmotiveringar.

Denna uppgift handhas av gruppen ”beredskapscentrets stöd” inom beredskapsorganisationen.

4.3 11 § Ledning av verksamheten i en beredskapssituation

1. Om ledningsansvar inom räddningsverksamhet och vid hotfulla situationer i samband med skyddsarrangemangen stadgas i 147–148 § i kärnenergiförordningen.

2. Tillståndshavaren svarar för de frågor som gäller kärn- och strålsäkerheten vid kärnkraftverket. Den som enligt kärnkraftverkets beredskapsplan är beredskapschef för kärnkraftverket startar och leder verksamheten inom anläggningens beredskapsorganisation i en beredskapssituation.

Skiftledaren beslutar om ändring av en driftsituation till en beredskapssituation. Skiftledaren agerar som beredskapschef till dess att personen som utsetts till beredskapschef har anlänt på plats och tagit över ledningsansvaret. Beredskapschefen har i beredskapsplanen tilldelats mycket omfattande befogenheter för att hantera situationen. Eftersom kärnkraftverkets chef, hans eller hennes vikarie eller en person på samma organisationsnivå agerar som beredskapschef, har denna person också socialt de praktiska möjligheterna att använda sina befogenheter.

3. Kärnkraftverkets beredskapschef ger räddningsledaren rekommendationer om befolkningsskyddsåtgärder tills Strålsäkerhetscentralen övertar ansvaret för rekommendationerna.

4. Kärnkraftverkets beredskapschef ska se till att personal som är förtrogen med kärn- och strålsäkerhet ställs till rädd-

ningsledarens förfogande.

Beredskapsplanen och skyddsreglementet upprepar förordningens bestämmelser om ledningsansvar och överföringen av detta. Överföringen av ledningsansvaret övas vid samverkansövningarna som genomförs med myndigheten.

4.4. 12§ Upphävande av en beredskapssituation

1. I beredskapsplanen ska kriterierna för upphävande eller lindring av åtgärder i en beredskapssituation anges. En förutsättning för upphävande av en beredskapssituation är att kärnkraftverket återställts i säkert läge, utsläppen av radioaktiva ämnen inte överstiger de gränser som ställts för en normalsituation och att nödvändiga uppföljande åtgärder har vidtagits

Beredskapsplanen innehåller ifrågavarande kriterier.

2. Om räddningsverksamheten fortsätter efter att beredskapssituationen upphört, ska tillståndshavaren vara beredd på motsvarande samarbete som i beredskapssituationen.

Beredskapsplanen innehåller samma krav.

5. Särskilda bestämmelser

13 § Åtgärder i samband med räddningsverksamheten

1. Bestämmelser om tillståndshavarens skyldighet att delta i uppgörandet av en extern räddningsplan med tanke på en eventuell olycka vid ett kärnkraftverk finns i 48 § 1 mom. i räddningslagen och i bestämmelser som utfärdats med stöd av den.

Punkten har karaktären av en hänvisning. En extern räddningsplan har utarbetats och det material som TVO tagit fram för den har lämnats till räddningsverket i Satakunta.

2. Tillståndshavaren ska i samarbete med det lokala räddningsväsendet på förhand sända befolkningen inom beredskapssituationen instruktioner om hur den ska förhålla sig i en beredskapssituation och på förhand dela ut jodtabletter till befolkningen inom skyddszonen. Tillståndshavaren ska i en beredskapssituation medverka till att befolkningen inom skyddszonen varnas.

Jodtabletter delas med jämna mellanrum ut till befolkningen inom kärnkraftverkets skyddszon. Tillståndshavaren varnar

vid behov befolkningen med anläggningens högeffektiva larmanordning. Beslut om dess användning vid en allmän nödsituation fattas av ledaren för räddningsverksamheten, eller om räddningsmyndigheten ännu inte övertagit ledningsansvaret, av beredskapschefen.

3. Tillståndshavaren ska fortlöpande upprätthålla beredskap att bistå räddningsväsendet i en beredskapssituation. Dessa åtgärder ska övas i samarbete med behöriga myndigheter. Planerna för åtgärder i samband med räddningsverksamheten ska presenteras i beredskapsplanen.

TVO:s anläggningsbrandkår har anvisats uppgifter i beredskapsplanen. Dessa åtgärder övas i samverkan med myndigheter i enlighet med beredskapsorganisationens och brandkårens utbildningsplan.

6. Sammandrag

Enligt det som framlagts ovan uppfyller beredskapsarrangemangen för anläggningsenhet Olkiluoto 3 kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift om beredskapsarrangemang vid ett kärnkraftverk (STUK Y/2/2016, 1.1.2016).

BILAGA 6C

UPPFYLLANDET AV KRAVEN

**ENLIGT STRÅLSÄKERHETSCENTRALENS FÖRESKRIFT OM
SKYDDSARRANGEMANGEN VID ANVÄNDNING AV KÄRNENERGI**

1. Inledning

I bilagan presenteras en sammanfattning av uppfyllandet av kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift STUK Y/3/2016 om skyddsarrangemangen vid användning av kärnenergi vid anläggningsenheten Olkiluoto 3.

I bilagan är föreskriftstexten återgiven i kursiv och den del som behandlar uppfyllandet av kraven i normal stil.

Denna utredning har upprättats i anslutning till det material som lämnas till Strålsäkerhetscentralen (STUK) i samband med ansökan om drifttillstånd för anläggningsenhet Olkiluoto 3. Utredningen baserar sig på anläggningsenhetens slutliga säkerhetsrapport (Final Safety Analysis Report, FSAR) och på TVO:s skyddsreglemente. Eftersom förordningen är offentlig, har även detta dokument utarbetats så att det inte finns några hinder för dess offentlighet.

2. Grunderna för skyddsarrangemang

2.1 Planeringsgrunder 3 §

1. Planeringen av skyddsarrangemang ska grunda sig på den dimensionerande hotbeskrivningen, analyser av de risker som är förenade med den verksamhet som ska skyddas och de skyddsbehov som bedöms föreligga utgående från analyserna.

Som planeringsgrund för skyddsarrangemangen har man använt de hotbilder som TVO utarbetat i samarbete med myndigheter och som föregick den dimensionerande hotbeskrivningen som STUK fastställt med sitt beslut 2/Y42217/2013. Den ursprungliga dimensionerande hotbeskrivningen, vars beaktande behandlas i den slutliga säkerhetsrapporten och dess bilagor, har inte innefattat samtliga dimensionerande hotbeskrivningar som nämns i beslutet 2/Y42217/2013. Dessa beaktas på det sätt som anges i 7 § i kärnenergilagen på samma sätt som i tillämpningen av nya YVL-direktiv. Frågan behandlas närmare i samband med bedömningen av tillämpningen av DBT.

2. Skyddsarrangemangen ska sammanvägas med den verksamhet där kärnenergi används, brandskyddsåtgärder och beredskapsarrangemangen.

TVO:s företagssäkerhetsorganisation ansvarar för alla nämnda arrangemang, vilket gör sammanvägandet av dessa naturligt.

3. Skyddsarrangemangen ska dessutom sammanvägas med de räddningsplaner, beredskapsplaner och planer för speciellsituationer som myndigheterna gjort upp.

Skyddsarrangemangen har sammanvägts enligt kravet. Arrangemangens funktionsduglighet testas vid TVO:s och myndigheternas övningar och utbildningar som ordnas regelbundet.

4. Om den dimensionerande hotbeskrivningen och hotbilden gällande lagstridig verksamhet mot användningen av kärnenergi föreskrivs i kärnenergiförordningen (161/1988).

I paragrafen ingår inget krav riktat mot TVO.

2.2 4 § Allmän planering av en kärnanläggning

1. De konstruktioner, system och anordningar samt förvaringsplatser för kärnmaterial och kärnavfall som är viktiga med tanke på kärnanläggningens säkerhet ska planeras med

hänsyn till kraven beträffande kärn- och strålsäkerhet så att skyddsarrangemangen kan genomföras effektivt.

I planeringen av anläggningens utrymmen har skyddsarrangemangen särskilt beaktats. Uppfylldandet av kraven påvisas i den slutliga säkerhetsrapporten, dess bilagor och de dokument som dessa hänvisar till.

2. Skyddsarrangemangen ska basera sig på ett system med flera zoner för skyddsarrangemang som omger varandra så att de system och anordningar som är viktiga ur säkerhets-synpunkt samt kärnmaterialet och kärnavfallet är särskilt väl skyddade och övervakningen av persontrafiken och varutransporterna kan skötas på ett effektivt sätt.

Anläggningsområdet är enligt direktiven gällande kärnkraftverk indelat i ett utomhusområde, anläggningsområde, skyddsområde och vitalt område. Vilket område ett utrymme hör till, beror på vilken betydelse utrymmet har för kärnsäkerheten.

3. Skyddszonerna ska utgöra effektiva och ändamålsenliga skyddsarrangemang mot lagstridig verksamhet. Inom skyddszonerna ska det finnas arrangemang för upptäckande av lagstridig verksamhet.

Gränsytornas barriäreffekt behandlas i den slutliga säkerhetsrapporten. Eftersom gränsytorna genomförts genom byggtekniska medel och byggnader med betydelse för anläggningsenhetens säkerhet konstruerats så att de bland annat ska tåla en jordbävning, är skyddet av gränsytorna ofta tillräckligt i sig. På ställen där detta inte räcker till, har konstruktionerna dimensionerats till att tåla ett hot om lagstridig verksamhet som riktas mot dem.

4. Vid planeringen och upprätthållandet av en kärnanläggning och av dess informations-, datatrafik-, kommunikations- och automationssystem ska avancerade och ändamålsenliga datasäkerhetsprinciper iakttas. Det ska finnas effektiva metoder för att upptäcka och förhindra samt begränsa skadliga följder av olovlig verksamhet och informations säkerhetsavvikelser i de system som är viktiga för säkerheten

Kraftverkets informations-, datatrafik-, kommunikations- och automationssystem har fördelats enligt principen om djupförsvaret på olika nivåer beroende på hur viktiga de är för kärnsäkerheten eller en störningsfri drift. Vid utveckling, testning och installation av automationssystem har man följt de plattformspecifika dataskyddsplanerna. Till OL3-anläggningens enhetens skydds-, styr- och regleringssystem finns inga förbindelser från

externa nät. Förbindelserna till TVO:s egna separata nät har enkelriktats på fysisk nivå.

5. Kärnanläggningen ska ha beredskap för att få kontroll över avvikande situationer till följd av hot mot datasäkerheten.

Detta krav uppfylls. Beredskapen inför och förfaranden vid avvikande situationer beskrivs närmare i dokumentet för datasäkerhetsplanen.

2.3 5 § Personsäkerhet

1. För att säkerställa personsäkerheten för de personer som arbetar vid en kärnanläggning eller som deltar i hanteringen eller transporten av kärnmaterial och kärnavfall ska adekvata säkerhetsutredningar enligt säkerhetsutredningslagen (726/2014) göras innan ifrågavarande arbetsuppgifter påbörjas. Rätten att få tillgång till och använda information i varje enskild arbetsuppgift ska fastställas. Åtgärder i syfte att avvärja hot mot person ska genomföras systematiskt och de ska utsträckas också till tillståndshavarens underleverantörer och personer som arbetar för dessa.

För samtliga personer som arbetar vid Olkiluoto kärnkraftverk görs en säkerhetsutredning, vars nivå beror på personens arbetsuppgifter. Personer beviljas endast de rättigheter till datasystem och arkiverat material som de behöver för att utföra sina arbetsuppgifter. Anvisningar om åtgärderna finns i personal-, dataförvaltnings- och skyddsarrangemangshandböckerna.

2. Rätten att röra sig på anläggningsområdet ska anges i fråga om alla personer som arbetar inom anläggningsområdet. Inom anläggningsområdet ska identifikation som ger passerrätt bäras.

Samtliga personer som arbetar vid Olkiluoto kärnkraftverk utfärdas ett passertillstånd, som samtidigt fungerar som personkort enligt 52 a § i arbetarskyddslagen. För personen definieras ett passerområde enligt hans eller hennes arbetsuppgifter. Enligt de interna anvisningarna ska passertillståndet bäras synligt.

2.4 6 § Genomförande av skyddsarrangemang och upprätthållande av säkerhet

1. Skyddsarrangemangen ska genomföras i enlighet med konstruktionsbasen, skyddsreglementet, skyddsplanen och andra godkända handlingar. De handlingar som gäller skyddsarrangemangen ska uppdateras fortlöpande.

Detta krav uppfylls. De delar av skyddsarrangemangen vid

anläggningsenhet OL3 som genomförts med tekniska medel, har utförts med hjälp av en logisk dokumenthierarki som följer av planeringsfaserna. De skyddsarrangemang som genomförts med administrativa medel baserar sig på skyddsreglementet och planen och mer specifika handlingar som upprättats utifrån dessa. För att säkerställa att kravet uppfylls revideras samtliga anvisningar regelbundet. Tidsenligheten av tekniska dokument säkerställs genom föreskrifter om detta i anvisningen om planering av ändringar.

2. Skyddsarrangemangens effektivitet får inte minska avsevärt på grund av felfunktion i enskilda skyddssystem, skyddskonstruktioner eller skyddsanordningar. Skyddsarrangemangen ska genomföras så att deras nivå inte sjunker avsevärt i situationer med gemensam felorsak, störningar eller olyckor, såsom vid elavbrott eller eldsvåda vid kärnanläggningen.

Eftersom skyddsarrangemangen har genomförts med beaktande av principen om djupförsvär, orsakar otillgängligheten av vilket som helst enskilt system ingen betydande förlust av skyddsarrangemangens nivå. Man har förberett sig på situationer såsom elavbrott och eldsvåda genom att mångfaldiga strömtillförseln till de viktigaste systemen och genom att bygga en reservlarmcentral. Egentliga störningar och olyckor som har sitt ursprung i anläggningsprocessen orsakar tack vare anläggningens lokalplaneringslösningar ingen betydande skada för skyddsarrangemangen.

3. Agerande i hotfulla situationer i enlighet med skyddsplanen och skyddsreglementet ska övas årligen. Övningar ska även ordnas regelbundet tillsammans med de myndigheter som saken gäller.

Detta krav uppfylls. Frågan behandlas närmare i den slutliga säkerhetsrapporten.

4. Kärnanläggningens personal ska göras förtrogen med skyddsarrangemangen samt de förfaranden som främjar genomförandet av dem på arbetsplatsen.

Avsnittet om skyddsarrangemangen ingår både i introduktionen som ordnas för alla personer som arbetar i Olkiluoto och i den längre kursen som hålls för TVO:s egen personal.

3. Säkerhetskontroll

3.1 7 § Uträttande av ärenden vid kärnanläggningen

1. Planer ska göras upp för åtgärder som ska vidtas i syfte att avvärja hot som kan uppstå i samband med att personer som har ärende till kärnanläggningen rör sig där. Till uträttande av ärenden räknas också besök vid kärnanläggningen. Vid planeringen av besökens förlopp och program ska hänsyn tas till skyddsarrangemangen.

För besökare till kärnkraftverket definieras alltid ett besöksområde och en värd som personligen ansvarar för gästen och övervakar gästen under hela besöket.

Besöksverksamheten vid kärnkraftverket har koncentrerats till besökscentret, i vars placering man tänkt på skyddsarrangemangen. Besök till andra objekt ordnas med beaktande av gruppens karaktär. Vid besök på anläggningsområdet, som endast görs av sakkunnigrupper, deltar alltid säkerhetspersonal.

2. Identiteten hos de personer som har ärende till kärnanläggningen ska säkerställas. Vid säkerhetskontrollen i samband med uträttandet av ärenden ska lämplig utrustning för kontroll och lämplig tidsenlig teknik användas.

Alla besökare vid kärnkraftverket ska ha ett av myndigheten utfärdat dokument som bestyrker deras identitet. I säkerhetskontrollen används tidsenlig teknik som behandlas närmare i systembeskrivningarna för ifrågavarande system.

3 Rörelse inom anläggningsområdet ska vara begränsad och övervakad enligt ärendets eller besökets art.

Detta krav uppfylls. Kretsen av personer som besöker kärnanläggningen hålls så liten som möjligt genom att hålla de flesta mötena och sköta den största delen av varutransporterna i utrymmen avsedda för detta utanför själva anläggningsområdet.

3.2 8 § Övervakning av persontrafik och varutransporter

1. Fordon och människor samt varor, föremål och ämnen som transporteras av dessa samt de transportmedel som används för varutransporter ska granskas i syfte att säkerställa att inga farliga föremål förs in i kärnanläggningen

utan tillstånd. All rörelse inom kärnanläggningen ska vara begränsad och övervakad så att skyddsarrangemang och säkerhetsaspekter kan beaktas på ett effektivt sätt.

För kontroll av transporter och personer finns förfaranden baserade på riskanalys och djupförsvaret och om vilka det finns skriftliga anvisningar.

2. Övervakningen av persontrafik och varutransporter ska ordnas på ett adekvat sätt också i samband med transport och eventuell lagring av kärnämnen och kärnavfall.

Kravet gäller främst AK-lagret samt avfallstransporter till KVA-grottan och Posivas slutförvarsanläggning. För transporterna och lagring av kärnbränsle tillämpas säkerhetsplanen som upprättats för dessa.

Kärnanläggningen ska ha lämpliga metoder för att upptäcka och förhindra olovligt bortförande av kärnmaterial, kärnavfall och radioaktiva ämnen samt sekretessbelagt informationsmaterial.

Övervakningen av olovligt bortförande av nämnda ämnen och material genomförs med hjälp av tekniska och administrativa medel.

4. Säkerhetspersonal och beredskap inför hotfulla situationer

4.1 9 § Utbildningskrav för säkerhetspersonalen

1. Säkerhetspersonal enligt 71 § i kärnenergilagen (990/1987) ska ha sådan grundutbildning som väktare som avses i 24 § i lagen om privata säkerhetstjänster (282/2002) eller någon annan motsvarande utbildning i säkerhetsbranschen. Säkerhetspersonalen ska dessutom uppfylla de allmänna villkor för godkännande som väktare som anges i sistnämnda lagrum.

Säkerhetspersonalen uppfyller kraven enligt denna bestämmelse.

2. Den som tillhör en kärnanläggnings säkerhetsorganisation ska dessutom visa att han eller hon innehar för uppgiften nödvändiga kunskaper om

- 1) skyddsreglementet och de principer och anvisningar som reglerar säkerhetsorganisationens funktion,*
- 2) huvudprinciperna för verksamheten och om de funktioner vid objektet som ska skyddas,*

3) räddningsplaner, beredskapsplaner och planer för specialsituationer i anslutning till verksamheten, samt om

4) eventuella andra nödvändiga handlingsinstruktioner som hjälper personalen i fråga att utföra sina uppgifter på ett riktigt och tryggt sätt.

För säkerhetspersonalen har en utbildningsplan upprättats, som innehåller introduktions- och vidareutbildning. Planen uppfyller kraven enligt förordningen.

4.2 10 § Användning av maktmedel och särskilda krav beträffande maktmedelsredskap

1. Säkerhetspersonal som bär på sig maktmedelsredskap eller vars uppgifter förutsätter beredskap att använda sådana medel eller fysiska maktmedel i sin säkerhetsuppgift, ska uppfylla de krav på grund- och specialutbildning som anges i kärnanläggningens skyddsreglemente. I skyddsreglementet finns bestämmelser om den utbildarutbildning och utbildning i användningen av maktmedelsredskap som ovan nämnda grund- och specialutbildningar förutsätter samt om påvisande av tillräcklig skicklighetsnivå och uppföljning av denna.

För säkerhetspersonalen har en utbildningsplan upprättats, som innehåller en introduktions- och en vidareutbildning. De personer inom säkerhetspersonalen som kan bli tvungna att använda maktmedel i sina arbetsuppgifter, får behörig utbildning i användningen av maktmedelsredskap enligt skyddsreglementet och de upprätthåller sina kunskaper med regelbundna övningar. Utbildarens behörigheter har fastställts separat.

2. Kärnanläggningens säkerhetsorganisation får till sitt förfogande ha endast sådana maktmedelsredskap som är förenliga med skyddsreglementet och vilka tillståndshavaren eller bevakningsföretaget har i sin besittning

I skyddsreglementet fastställs vilka maktmedelsredskap säkerhetsorganisationen har till sitt förfogande.

3. Om säkerhetspersonalens rätt att använda maktmedel föreskrivs i 7 o § i kärnenergilagen (990/1987).

Detta är en hänvisning som inte utgör ett krav.

4.3 11 § Larmcentral

1. Med tanke på skyddsarrangemang ska det vid en kärnanläggning finnas en larmcentral och en reservlarmcentral.

Båda dessa ska ha säkrade, dataskyddade förbindelser till polisen och kärnanläggningens kontrollrum. Reservlarmcentralen ska vara åtskild från den egentliga larmcentralen genom avstånd och konstruktionslösningar, så att inte båda centralerna förloras samtidigt på grund av samma externa eller interna orsak. I larmcentralen eller i reservlarmcentralen ska det alltid finnas minst en person som ansvarar för larmfunktionerna.

För skyddsarrangemangen finns det vid Olkiluoto kärnkraftverk en larmcentral och en reservlarmcentral, vars egenskaper beskrivs närmare i vederbörliga systembeskrivningar i FSAR. Dessa har åtskilts mycket grundligt från varandra både funktionsmässigt och fysiskt. I säkerhetsorganisationens anvisningar ingår bestämmelser om larmcentralernas bemanning som uppfyller kravet enligt förordningen.

2) I samband med transporterna eller lagringen av kärnämnen eller kärnavfall ska larmförbindelserna och larmarrangemangen ordnas på ett sådant sätt som tryggnade av transporten eller lagringen förutsätter.

Larmarrangemangen i samband med transporter definieras i säkerhetsplanerna för transporter.

4.4 12 § Ledningscentral och ledning

1. En kärnanläggning ska ha en person med ständigt ansvar för säkerhetsorganisationens ledning och en ledningscentral med beredskap för hotfulla situationer samt en reservledningscentral för denna. Båda dessa ska ha säkrade, dataskyddade förbindelser till polisen och kärnanläggningens kontrollrum. Reservledningscentralen ska vara åtskild från den egentliga ledningscentralen genom avstånd och konstruktionslösningar, så att inte båda centralerna förloras samtidigt på grund av samma externa eller interna orsak.

Säkerhetsorganisationens ledningsförhållanden har definierats i skyddsreglementet och handlingar som kompletterar det så att säkerhetsorganisationen i samtliga fall har en, tydligt fastställd ledare som är närvarande på anläggningsplatsen.

2 I en kärnanläggning ska det finnas ändamålsenligt utrustade lokaliteter som ställs till polisens förfogande och varifrån polisen kan leda verksamheten för bekämpning av sådan lagstridig verksamhet som riktas mot kärnanläggningen.

Vid Olkiluoto kärnkraftverk finns lokaliteter som i samarbete med polisen valts som polisens ledningscentral och dess reservledningscentral för situationer med lagstridig verksamhet.

3 Vid en kärnanläggning, med undantag av en forskningsreaktor, kan en och samma person inte samtidigt ansvara för både säkerhetsorganisationens ledning och larmfunktionerna.

Detta krav uppfylls. Frågan behandlas närmare i skyddsreglementet.

5. Hotfulla situationer

5.1 13 § Agerande i en hotfull situation

1. I en hotfull situation ska de åtgärder som situationen kräver vidtas utan dröjsmål.

2. Polis ska tillkallas omedelbart när ett hot har konstaterats föreligga. Polisen ska innan den anlänt till platsen underättas om den hotfulla situationen och om hur situationen utvecklar sig.

Skyddsreglementet och anvisningarna om bevakning innehåller föreskrifter enligt kravet.

3. När ett hot har konstaterats föreligga, leds åtgärderna för att avvärja hotet av den person som leder säkerhetsorganisationen. Om överföring av ledningsansvaret till polisen vid hotfulla situationer i samband med skyddsarrangemangen stadgas i kärnenergiförordningen.

4. Tillståndshavaren ska ställa ett tillräckligt antal personer med sakkunskap om kärn- och strålsäkerhet till polisens förfogande. Tillståndshavaren sköter om de frågor som gäller kärn- och strålsäkerheten vid en kärnanläggning.

Som stöd för säkerhetsorganisationen utses vid behov sakkunniga med erforderlig expertis från Olkiluoto kärnkraftverks beredskapsorganisation..

5.2 14 § Anmälan till Strålsäkerhetscentralen

1. En anmälan till Strålsäkerhetscentralen ska göras utan dröjsmål när ett hot har konstaterats föreligga. Tillståndshavaren ska se till att Strålsäkerhetscentralen blir underrättad om den hotfulla situationen och om hur den utvecklar sig också i det fall att säkerhetsorganisationens ledning är upptagen av åtgärder för avvärjning av hotet.

Skyddsreglementet och anvisningarna om bevakning innehåller krav enligt förordningen. Särskilda personer har utsetts för att sköta kontakterna med STUK

6. Särskilda bestämmelser

6.1 15 § Uppgörande av planer

1. Planerna för skyddsarrangemang och planerna för åtgärder med tanke på hotfulla situationer ska göras upp i samarbete med de berörda polismyndigheterna.

Planerna för skyddsarrangemang och beredskapsarrangemangen i anslutning till dessa har genomförts i samarbete med polisens lokala och nationella enheter.

6.2 16 § Tystnads- och sekretessplikt

1. Bestämmelser om sekretess finns i 78 § i kärnenergilagen samt i 14 och 41 § i lagen om privata säkerhetstjänster.

Utbildning om sekretess ges till hela personalen i samband med introduktionsutbildningen. Datasäkerhet behandlas i bolagets policy för datasäkerhet och handlingar av lägre rang.

7. Sammandrag

Enligt det som framlagts ovan uppfyller skyddsarrangemangen för anläggningsenhet Olkiluoto 3 kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift om skyddsarrangemangen vid användning av kärnenergi (STUK Y/3/2016, 1.1.2016).



BILAGA 7

UTREDNING OM

ÅTGÄRDER I SYFTE ATT BEGRÄNSA KÄRNANLÄGGNINGENS MILJÖBELASTNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING
2	RADIOAKTIVA ÄMNEN
	2.1 Isoleringsprincipen
	2.2 Utsläpp vid normal drift och driftstörningar
	2.3 Utsläpp vid olyckor
	2.4 Åtgärder för att minska miljökonsekvenserna
	2.5 Metoder för analys av miljökonsekvenserna
	2.6 Kontrollprogram
3	KYL- OCH AVLOPPSVATTEN
	3.1 Belastning
	3.2 Miljökonsekvenser från belastningen
	3.3 Metoder för analys av miljökonsekvenserna
	3.4 Åtgärder för att minska miljökonsekvenserna
	3.5 Kontrollprogram
4	ÖVRIGA MILJÖKONSEKVENSER
5	PÅVERKAN PÅ NATURA-OMRÅDEN
6	MILJÖTILLSTÅND
7	SLUTSATSER

1. MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING

I Olkiluoto har det utförts miljöundersökningar redan i nästan fyrtio års tid. Undersökningarna inleddes med omfattande utredningar av miljöns grundtillstånd, och påverkan av driften efter kraftverkets idrifttagning har följts med omfattande miljöövervakningsprogram, varav de viktigaste är övervakningen av radioaktiva ämnen samt övervakning av belastningen från kyl- och avloppsvatten. Informationen som fått om miljöpåverkan från kraftverksenheterna Olkiluoto 1 (OL1) och Olkiluoto 2 (OL2) utnyttjas vid bedömning av miljöpåverkan från kraftverksenhet Olkiluoto 3 (OL3).

Utsläppen från anläggningen till miljön sker kontrollerat via system för insamling och behandling av gasformiga och flytande radioaktiva ämnen. I kärnkraftverksenheten ingår de utrymmen och anordningar som behövs för mellanlagring av använt kärnbränsle under några års tid samt för behandling och mellanlagring av låg- och medelaktivt kraftverksavfall. Det separata mellanlagret för mellanlagring av använt kärnbränsle (AK-lager) har byggts ut för att även tillgodose behoven vid kraftverksenhet OL3. Dessutom finns det på kraftverksområdet ett mellanlager för medelaktivt avfall (MA-lager) och ett mellanlager för lågaktivt avfall (LA-lager). Användningen av dessa för att också lagra det kärnavfall som uppstår vid verksamheten vid kraftverksenhet OL3 kräver än så länge inga anläggningsändringar.

Kärnkraftverksenhetens miljökonsekvenser bedöms under enhetens hela livscykel. Projektet för byggande av en tredje kraftverksenhet i Olkiluoto startade med ett förfarande för miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande) i enlighet med lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (468/1994). Med förfarandet fick man redan i ett tidigt skede en uttömmande bedömning av projektets miljökonsekvenser och miljökonsekvenserna från dess olika genomförandealternativ. Med MKB-förfarandet ökades även medborgarnas åtkomst till information om möjligheter att delta i planeringen av projektet.

På ökningen av AK-lagrets kapacitet tillämpades inget MKB-förfarande, eftersom detta inte medför sådana betydande skadliga miljökonsekvenser som kan jämföras med verkningarna från projekt som avses i 6 §, punkt 7 (b–d) enligt förordningen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning. I denna bilaga har man dock till tillämpliga delar även granskat miljökonsekvenserna till följd av användningen av AK-lagret.

Miljökonsekvenserna från kraftverksenheten OL3 behandlas mer detaljerat i anslutning till tillståndsförfarandet gällande miljötillståndet och kylvattentäkt. Om projektets påverkan på Natura-skyddsområden har det genomförts en separat Natura-konsekvensbedömning.

I bedömningen av miljöpåverkan har man beaktat samverkan av de funktioner som finns i området och som planeras där. I anläggningsplatsens omgivning har inga sådana betydande ändringar skett som skulle ha påverkat miljökonsekvensbedömningens resultat. I denna bilaga beskrivs OL3-kraftverksenhetens miljökonsekvenser samt planeringsgrunderna för att undvika miljöskador och begränsa miljöbelastningen.

TVO använder ett certifierat miljöledningssystem som uppfyller kraven enligt den internationella standarden ISO 14001 och EMAS-förordningen. Kraftverket på Olkiluoto är dessutom med i näringslivets energieffektivitetsavtal och energieffektivitetsavtalet har anslutits till miljöledningssystemet. TVO:s miljöledningssystem innefattar beaktandet av miljö- och energifrågor inom kärnkraftsproduktionens hela livscykel samt en princip om kontinuerlig förbättring av miljöskyddet och energieffektiviteten.

2. RADIOAKTIVA ÄMNEN

2.1 Isoleringsprincipen

Kärnkraftverkets värmeproduktionsprocess baserar sig på klyvningen av urankäror i kärnreaktorns bränsle. I processen uppstår radioaktiva ämnen, som isoleras från omgivningen med hjälp av flera barriärer.

Bränslet är inneslutet i skyddskapslar inuti reaktortryckkärlet. Bränslekapseln och reaktortryckkärlet med tillhörande cirkulationskretsar för kylvatten bildar två barriärer inuti varandra runt bränslet. Reaktorinneslutningen, vars inre vägg är försedd med stålfodring, fungerar som en tredje och yttersta barriär mellan radioaktiviteten i bränslet och omgivningen.

Volymen av det bränsle som kärnkraftverket använder är mycket liten i förhållande till dess energiinnehåll. Den värmealstrande processen behöver ingen kontakt med omgivningen för att fungera. Detta möjliggör isoleringsprincipen, som utförts med hjälp av de ovan beskrivna barriärerna. Enligt den hålls de radioaktiva ämnena, som utgör merparten av aktivitetshalten som uppstår vid kärnkraftverkets process, innanför kraftverksenheten, begränsade till ett litet utrymme.

En mängd radioaktiva ämnen, som är liten jämfört med radioaktiviteten i bränslet, uppstår till följd av aktivering i kylvattnet som flödar innanför reaktor när det passerar reaktorhärden. Också ämnen som frigörs från bränslet via eventuella läckor i bränslets skyddskapslar hamnar i reaktorns kylvatten. Denna aktivitet hålls kvar i reaktorsystemet eller avleds därifrån till andra slutna system, till exempel systemet för rening av reaktorvatten, varefter de radioaktiva ämnena behandlas med kärnavfallshanteringens metoder.

Isoleringsprincipen tillämpas även inom kärnkraftverkets avfallshantering. Radioaktivt avfall lagras förpackat och övervakat så att inga utsläpp till omgivningen uppstår. Avfallet placeras i berggrunden i slutförvar. Med avfallsförpackningarna och de tekniska skyddslagren runt dem säkerställs långvarig isolering av avfallet från den levande miljön. När de tekniska skyddslagren efter en lång tid förlorar sin integritet, har avfallets aktivitet minskat till en bråkdel av den ursprungliga och aktivitetshalterna som frigörs från avfallet till omgivningen är ringa med tanke på miljös strålningsbelastning. Kärnavfallshantering vid kraftverksenhet Olkiluoto 3 behandlas i ansöknings bilaga 9.

2.2 Utsläpp vid normal drift och driftstörningar

Under drift uppstår utsläpp av radioaktiva ämnen till exempel när vatten eller gaser som bortletts från reaktorns kylsystem behandlas i reningsystemen. Minskningen av aktiviteten hos gasformiga ämnen innan de släpps ut i kraftverksenhetens omgivning baserar sig i huvudsak på fördröjning, varvid kortlivade radionuklider hinner förlora en stor del av sin aktivitet innan de släpps ut i omgivningen. Radioaktiva ämnen som leds ut via AK-lagrets ventilation mäts och rapporteras kvartalsvis till Strålsäkerhetscentralen. I praktiken har det inte förekommit några iakttagbara radioaktiva utsläpp från AK-lagret (förutom mycket ringa tritiumutsläpp) och dessa förväntas inte heller öka betydligt efter utbyggnaden av AK-lagret.

För att begränsa aktiviteten hos kraftverksenhetens vattenutsläpp renas vattnet som släpps ut i omgivningen genom antingen filtrering eller avdunstning. Från AK-lagret kommer inga direkta radioaktiva vattenutsläpp, eftersom aktivt avloppsvatten därifrån behandlas tillsammans med aktivt avloppsvatten från kraftverksenheten OL1. AK-lagrets aktivitetsutsläpp i havet ingår i utsläppen från OL1 och de separeras inte från dessa utsläpp. Den lilla ökningen av radioaktiva vattenutsläpp från OL1 på grund av utbyggnaden av AK-lagret är mycket liten.

Alla system som innehåller radioaktivitet placeras i anläggningsutrymmen som hör till det strålningsövervakade området. Spill- och avloppsvatten från det övervakade området avleds till insamlingstankar, från vilka de kan ledas till rening, eller om aktiviteten är tillräckligt låg, ut i omgivningen. I det övervakade området bibehålls med hjälp av ventilationssystemet undertryck jämfört med uteluften. Vid behov filtreras ventilationens utloppsflöde och leds till anläggningens ventilations skorsten där frånluftens aktivitet övervakas.

Behandlings- och reningsarrangemangen för radioaktiva ämnen genomförs så att utsläppen vid normal drift och vid förväntade driftstörningar kan hållas så låga att stråldosen för befolkningen i omgivningen som orsakas av utsläppen förblir en bråkdel av gränsvärden enligt förordningen om säkerheten vid kärnkraftverk (161/1988). Gränsvärdet för utsläpp vid normal drift är 0,1 millisievert per år. Likaså är gränsvärdet för årsdosen för en individ i befolkningen vid en förväntad driftstörning 0,1 millisievert. Tillåtna utsläppsgränser för radioaktiva ämnen från kraftverksenheter som är belägna på samma anläggningsområde definieras så att utsläppen vanligtvis inte orsakar en dos som överstiger gränsvärdet.

Stråldosen för befolkningen i närområdet som utsläppen vid normal drift av kraftverksenhet Olkiluoto 3 orsakar uppskattas

till mindre än 0,001 millisievert per år, det vill säga till samma storleksklass som den dos som de nuvarande enheterna orsakar. Andelen av utsläpp från AK-lagret av utsläppen från normal drift saknar i praktiken betydelse.

Under drift uppskattas dosen årligen utifrån resultaten från utsläppskontrollen som baserar sig på kontinuerlig mätning eller provtagning och de uppgifter om väderleken som vädermasten registrerar. Kalkylmodellerna har godkänts av Strålsäkerhetscentralen. Den uppskattade dosen är under 1 procent av gränsvärdet och under 0,03 procent av den genomsnittliga stråldosen under ett år som finländare får från andra strålkällor. Finländare får i genomsnitt en stråldos om ungefär 3,2 millisievert. Största delen av stråldosen kommer från naturliga strålkällor, varav den viktigaste är den radioaktiva radongasen som kommer till inomhusluften från markgrunden. Den övriga exponeringen härrör i huvudsak från bakgrundsstrålning från rymden och marken, näring, byggmaterial och åtgärder inom hälso- och sjukvården. Storleken av stråldosen från naturlig bakgrundsstrålning varierar i olika regioner. Till exempel varierar dosen på grund av yttre strålning från marken och byggnader mellan 0,17 och 1,0 millisievert på olika orter i Finland.

Den årliga stråldosen på mindre än 0,001 millisievert som kraftverksenheten Olkiluoto 3 orsakar för invånarna i omgivningen leder till en teoretisk cancerisk som är obetydlig jämfört med den risknivå om i genomsnitt 3 millisievert som årligen orsakas av naturlig strålning och dess regionala variationer.

Sammandraget kan det konstateras att mängderna radioaktiva ämnen som släpps ut i omgivningen från den nya kraftverksenheten under normal drift är så låga att de inte har någon betydelse för människans hälsa.

2.3 Utsläpp vid olyckor

För att förebygga olyckor och begränsa deras följder följs i planeringen, byggandet och driften av kraftverksenheten de säkerhetsprinciper och -föreskrifter som redovisas i ansöknings bilaga 6. För AK-lagret följs samma säkerhetsprinciper och -föreskrifter. De olycksanalyser som framläggs i den slutliga säkerhetsrapporten för AK-lagret har uppdaterats med hänsyn till utbyggnaden av lagret.

Vid antagna olyckor som utgör en planeringsgrund för kraftverksenheten granskas bland annat situationer där det uppstår en läcka i reaktorns kylsystem och säkerhetssystemen fungerar enligt plan. I dessa olycksituationer behövs exempel vistelse eller användningen av livsmedel i

omgivningen inte begränsas. Stråldosen som orsakas för invånare i omgivningen får inte överstiga gränsvärden för antagna olyckor enligt kärnenergiförordningen (161/1988). Gränsvärdena för årsdosen har fastställts för olika olycksklasser baserat på deras antagna förekomstfrekvens. Antagna olyckor av klass 1 kan antas inträffa mera sällan än en gång per hundra driftår, men minst en gång per tusen driftår. Antagna olyckor av klass 2 kan antas inträffa mera sällan än en gång per tusen driftår. Gränsvärdet för årsdosen för en individ i befolkningen är 1 millisievert vid olyckor av klass 1 och 5 millisievert vid olyckor av klass 2. Dosen beräknas som summan av den effektiva dos som förorsakas av yttre strålning under en period på ett år och den effektiva kollektiva dosen av radioaktiva ämnen som upptas i kroppen under samma period. Som ackumuleringsperiod används för vuxna 50 år.

Gränserna gäller den stråldos som orsakas för en individ i den befolkningsgrupp som exponeras mest. De framlagda dosgränserna är av samma storleksklass som dosen som en genomsnittsfinländare får under ett år från andra strålkällor. Om en genomsnittsfinländare får en gång under sitt liv en dos som motsvarar gränsvärdet, ökar hans eller hennes livstida strålningsbelastning med cirka 2 procent. Ändringen är liten till exempel jämfört med variationen i den livstida dosen på grund av naturlig radioaktivitet i olika regioner i Finland.

Med spridning av antagna olyckor avses en olycka där en förväntad driftstörning eller en antagen olycka av klass 1 är förenad med en gemensam felorsak i det system som är nödvändigt för genomförande av en säkerhetsfunktion och som orsakas av en kombination av flera fel som på basis av en sannolikhetsbaserad riskanalys (PRA-analys) identifierats som betydande, eller som orsakas av en sällsynt extern händelse, och som anläggningen förutsätts klara av utan allvarliga bränsleskador. Gränsvärdet för årsdosen för en individ i befolkningen till följd av spridning av en antagen olycka är 20 millisievert. Detta motsvarar det medelvärde under fem år som är den tillåtna årliga stråldosen för arbetstagare i strålningsarbete.

I fall av en allvarlig reaktorolycka antas att anläggningens säkerhetssystem är ur funktion i en situation som uppstår på grund av en läcka eller annan skada på reaktorsystemet. Följden kan i detta fall vara en allvarlig skada på reaktorhärden, varvid en del av de radioaktiva ämnena i bränslet frigörs i reaktorinneslutningen. Enligt konstruktionskraven ska

reaktorinneslutningen begränsa mängden radioaktivitet som släpps ut i omgivningen så att utsläppet inte orsakar omedelbar skada för hälsan hos befolkningen i kärnkraftverkets omgivning eller långvariga begränsningar i användningen av mark- och vattenområden. Enligt kärnenergiförordningen (161/1988) får utsläpp av radioaktiva ämnen till följd av en allvarlig olycka vid ett kärnkraftverk inte ge upphov till något behov av omfattande skyddsåtgärder för befolkningen och inte heller långvariga begränsningar i användningen av mark- och vattenområden. I syfte att begränsa de långvariga konsekvenserna är gränsvärdet för utsläpp av cesium-137 i luften 100 terabecquerel. Risken för att gränsvärdet överskrids ska vara ytterst liten. I Strålsäkerhetscentralens Kärnsäkerhetsdirektiv fastställs numeriska konstruktionsmål för sannolikheten av hjärtskadefrekvens samt för sannolikheten av ett utsläpp som överstiger ovan nämnda gränsvärde för utsläpp.

I kraftverksenhetens slutliga säkerhetsanalys (FSAR) visas med detaljanalyser att kraftverksenheten uppfyller kärnenergiförordningens (161/1988) krav på olycksituationer. I den sannolikhetsbaserade riskanalysen (PRA) visas att risken för att gränsvärdet för allvarlig reaktorskada överskrids är mycket liten.

2.4 Åtgärder för att minska miljökonsekvenserna

Att miljökonsekvenserna från radioaktiva utsläpp hålls låga baserar sig på minimering av utsläpp enligt den ovan beskrivna isoleringsprincipen. Enligt Strålsäkerhetscentralens Kärnsäkerhetsdirektiv ska utsläppen begränsas med hjälp av bästa tillgängliga teknik. Med bästa tillgängliga teknik, BAT-teknik (Best Available Techniques), avses de mest effektiva och avancerade, tekniskt och ekonomisk genomförbara produktionsteknikerna och teknikerna för rening av utsläpp, sätt att planera verksamheten, bygg-, underhålls- och driftsätt med vilka man kan förebygga förorening av miljön på grund av verksamheten och på effektivaste möjliga sätt minska det. Anläggningens system för hantering av vatten och utloppsgaser är konstruerade med detta i åtanke.

Vatten och gaser som släpps ut i omgivningen renas effektivt genom att separera de radioaktiva ämnen som dessa innehåller till exempel i filter som förvaras som fast kärnavfall isolerat från miljön. Under driften släpper man ut så lite aktiva ämnen som möjligt så att deras inverkan som stråldos i miljön är obetydlig.

Det fasta radioaktiva avfallet som samlas i filtren mellanlagras i utrymmen vid OL3 och i anläggningsområdets mellanlager för medelaktivt avfall. Medelaktivt avfall från OL3 placeras senare i slutförvar i den utbyggnadsdel som planeras till TVO:s KVA-grotta.

Radioaktivt avloppsvatten leds till avfallsbyggnadens tankar via fasta rörledningar. För vatten från primärkretsen finns separata insamlingstankar. Hanteringen av avloppsvatten beror på dess sammansättning. Centrifugal separation och avdunstning används för att separera fasta partiklar och solidifiera flytande avfall. Processen kan förbättras genom att använda olika kemikalier efter omständigheterna och på organiskt avfall kan även biologiska metoder användas. Ångan som uppstår vid avdunstning kondenseras och samlas till en kontrolltank. Att aktiviteten i vatten som återförs till omgivningen är tillräckligt låg kontrolleras med en provtagningsmätning och separat med en mätning som övervakar pumplinjens strålningsnivå och som stoppar utloppspumpningen om gränsvärdet för strålningsnivå överskrids.

Gasformigt radioaktivt avfall består i huvudsak av fissionsgaserna xenon och krypton, som löses ut i primärkylmedlet till följd av eventuella bränsleläckor. Dessa avlägsnas till avgasningssystemet vid sidan av andra gaser som samlas i primärkretsen, till exempel väte och syre. Avgasningssystemet består av en skölj- och en fördröjningsdel. Från sköldjelen kan gaser frigöras för att sänka vätehalten. I fördröjningsdelen fördröjs radioaktiv xenon och krypton, varvid halten av dessa sjunker till en mycket låg nivå till följd av radioaktiv nedbrytning. Gasen som frigörs från avgasningssystemet leds till ventilationsskorstenen vars aktivitetsnivå mäts kontinuerligt.

Med anläggningens säkerhetssystem försöker man garantera att utsläppen kan kontrolleras även vid olycka. Trots detta har man även beredskap för åtgärder som kan vidtas vid en olycka för att undvika onödig strålningsexponering för befolkningen. Kraftverksoperatörens egen beredskapsorganisation är beredd att vid en olycka utföra erforderliga strålningsmätningar inom kraftverksområdet och i dess närhet, utfärda erforderliga larm till närområdet och till myndigheterna samt att uppskatta påverkan av eventuella utsläpp till följd av olyckan i omgivningens stråldoser. Myndigheternas räddningstjänstorganisation ansvarar för sådana åtgärder för skydd av befolkningen som eventuellt anses behövas vid en olycka.

2.5 Metoder för analys av miljökonsekvenserna

För uppskattning av spridningen av radioaktiva ämnen i vattenmiljön, atmosfären och näringskedjor finns etablerade kalkylmodeller. Med hjälp av dessa kan man uppskatta omgivningens stråldoser med hjälp av uppmätta och prognostiserade utsläppsmängder. Modellerna beaktar alla viktiga orsaksrutter längs vilka de radioaktiva ämnena i utsläppen kan transporteras till människan. I modellerna har man utrett erforderliga data om miljön och invånarnas levnadsvanor och valt data som lämpar sig för anläggningsplatsens omgivning. I beräkning av spridning i luften används meteorologiska mätdata som framställs av kontinuerliga mätdata i vädermasten på anläggningsplatsen.

I doskalkylmodellerna kan de verkliga förhållandena på anläggningsplatsen och dess omgivning inte beskrivas uttömmande, eftersom variationen i variabler som beskriver miljön och människans levnadsvanor är stor. Detta kompenseras genom att välja sådana numeriska värden för modellernas variabler som ökar den för utsläppen beräknade stråldosen. Med hjälp av denna överskattning, det vill säga detta konservativa angreppssätt, försöker man säkerställa att de faktiska doserna som orsakas till människor alltid är mindre än de beräknade värdena.

2.6 Kontrollprogram

The releases of radioactive substances from the nuclear power plant occur through monitored discharge routes. The total activity and nuclide concentration of the releases are measured. The direct measurement of the doses caused in the environment by the emissions is impossible due to their small size when compared to natural background radiation and its variations. The concentrations of radioactivity are measured by means of an environmental radiation monitoring programme that includes, among other things, determining the activity concentrations of some 400 environmental samples each year.

Kärnkraftverkets utsläpp av radioaktiva ämnen sker via kontrollerade utsläppsrutter. Utsläppens totalaktivitet och nuklidsammansättning mäts. Direkt mätning av doserna som utsläppen orsakar i miljön är omöjligt på grund av deras lilla storlek jämfört med den naturliga bakgrundsstrålningen och dess variationer. Radioaktivitetshalterna på grund av utsläppen övervakas med kontrollprogrammet för strålning i miljön, i samband med vilket man bland annat årligen bestämmer aktivitetshalten i cirka 400 miljöprov.

Strålning och radioaktivitet i miljön övervakas i enlighet med ett kontrollprogram som uppdateras minst vart femte år. Vid uppdateringarna år 2008 och 2009 tillfogades till programmet nya provtagningsstationer, med vars hjälp man kan upptäcka utsläpp som eventuellt sprids längre ut i havet på grund av kylvattenströmningen som kommer att öka i och med OL3. Strålningsövervakningsprogrammet uppdaterades senast 2012. Mätning- och provtagningsobjekten är yttre strålning, luft, regnvatten, mark, mjölk, spannmål, trädgårdsprodukter, kött, betesgräs, vilda växter, vilt, hus-hållsvatten, deponivatten, grundvatten, havsvatten, perifyton, sediment, bottensediment, fisk, vattenväxter, bottenorganismer och invånare i närområdet.

Under driften av OL1 och OL2 har mätningarna inom ramen för kontrollprogrammet på grund av den ringa mängden utsläpp av radioaktiva ämnen inte visat på sådana ändringar i stråldosnivåerna i omgivningen runt kraftverket som skulle kunna urskiljas av den naturliga bakgrundsstrålningen. Vid exakta nuklidspecifika mätningar har man i enstaka prov iakttagit små mängder radioaktiva ämnen som härstammar från kraftverkets utsläpp. Detaljerade resultat från miljöövervakningen framläggs till Strålsäkerhetscentralen i kvartalsvisa och årsvisa rapporter.

3 KYL- OCH AVLOPPSVATTEN

3.1 Belastning

Kraftverksenheten Olkiluoto 3 använder cirka 60 m³ kylvatten per sekund. Vattnet flödar i rörledningar genom turbinens kondensator och är cirka 12 oC varmare då det leds tillbaka uti havet. Kylvattnet tas från OL3-kraftverksenhetens egna täktkanal och utlopp sker i de nuvarande kraftverksenheterna OL1 och OL2:s utvidgade utloppskanal för kylvatten. Västra Finlands miljötillståndsverk beviljade den 19.6.2006 ett tillstånd enligt vattenlagen till TVO för avledning av kylvatten till OL3 från havet (nr 13/2006/2). Tillståndsvillkoren för utlopp av kylvattnet fastställs i kraftverkets miljötillstånd.

AK-lagret tar kylvatten från havsområdet Olkiluodonvesi, dit också det uppvärmda kylvattnet leds. Efter utbyggnad kan kyleffekten och kylvattenflödet öka ungefär till det dubbla. Efter idrifttagning av OL3 blandas kylvattnet i tre kärnkraftverksenheters kylvattentäkt (sammanlagt cirka 140 m³/s), varför värmebelastningen inte anses ha några nämnvärda miljökonsekvenser. AK-lagrets värmebelastning på havet är som störst efter nedläggning av kraftverksenheterna OL1 och OL2, cirka 4 MW.

Avloppsvatten som uppstår i kraftverksområdet är vatten från anläggningen för behandling av råvatten och från avsaltningensanläggningen, vatten från anläggningen för hantering av flytande avfall, kedjekorgfiltrens sköljvatten, sanitetsavloppsvatten och avloppsvatten från tvätterierna. Avloppsvattenfraktionerna behandlas med antingen mekaniska, kemiska eller biologiska metoder eller med kombinationer av dessa innan de avleds till havet. Avloppsvattnet orsakar ringa belastning av kväve, fosfor och syreförbrukande ämnen för havsområdet. Belastningen på grund av avloppsvatten som innehåller andra ämnen än radioaktiva ämnen regleras i kraftverkets miljötillstånd.

3.2 Miljökonsekvenser från belastningen

Vattenområdena runt anläggningsplatsen möjliggör tillräcklig kylvattenåtkomst för kraftverksenheten Olkiluoto 3 och avledning av kylvattnet tillbaka ut i havet. Havsområdet vid Olkiluoto är relativt öppet och förhållandena för omsättning och blandning av vattnet är gynnsamma. Vindar har en stark inverkan på strömningarna i havsområdet.

I och med kraftverksenhet Olkiluoto 3 ökar mängden kylvatten, varvid storleksökningen av det havsområde som värms upp och hålls isfri under vintern är på ett ungefär

direkt proportionell mot den värmeeffekt som går till havet. Temperaturökningen till följd av tre kraftverksenheters samverkan sträcker sig till några kilometers avstånd från utloppsplatsen. Temperaturökningen på flera grader är dock begränsad till ytvatten i området nära utloppsplatsen. Tydligast ses temperaturökningen under vintrar då havet fryser, då havsområdet utanför Olkiluoto hålls isfri och isen runt området är svagare. Havsvattnets temperaturökning på grund av kylvatten och storleken på det varmare området varierar efter väderlek, årstid och kraftverkets driftgrad.

Kylvattnets inverkan på havsvattnets andra egenskaper förblir enligt erhållna erfarenheter mycket ringa. Syresituationen utanför Olkiluoto har nästan utan undantag varit god och situationen uppskattas inte ändras avsevärt till följd av att värmebelastningen ändras. De biologiska verkningarna av det varma kylvattnet i vattendraget orsakas av att tillväxtpperioden förlängs på det isfria området. På grund av detta ökar bland annat basproduktionen av växtplankton, dock inte märkbart jämfört med det naturliga intervallet.

Kylvattnets inverkan på fiskbeståndet i området uppskattas förbli oförändrad. Kylvattnet påverkar vissa fiskarters rörelser och förekomst i området. Kylvattnet har ingen inverkan på fiskens användbarhet. Kylvattnet begränsar isfisket. TVO utreder i enlighet med tillståndet enligt vattenlagen huruvida fiskar hamnar med kylvattnet till kraftverksenheten OL3 när dess drift kommit igång.

Näringsämnehaltarna i havsområdet utanför Olkiluoto har varit typiska för kustvatten i Bottenhavet. Den ökade avloppsvattenbelastningen uppskattas tack vare sin ringa storlek inte påverka havsområdets tillstånd. Mest påverkas näringsämnes- och sedimentbelastningen utanför Olkiluoto av älvarna som mynnar ut i havsområdet.

3.3 Metoder för analys av miljökonsekvenserna

Olkiluoto kraftverks miljökonsekvenser har bedömts med hjälp av forsknings- och uppföljningsdata som samlats in i omgivningen runt Olkiluoto redan i nästan fyrtio års tid. Vid planering av den nya kraftverksenhetens kylvattenlösningar har man utnyttjat bland annat kalkylmetoder som baserar sig på datormodellering.

Spridningen av kylvatten från kraftverksenhet Olkiluoto 3 och dess inverkan på temperaturerna i havsområdet har bedömts med hjälp av en tredimensionell strömningsmodell som utvecklats vid Suomen Ympäristövaikutusten Arvioin-

tikeskus Oy (YVA Oy). I modelleringen granskades skillnaderna mellan olika alternativa täkt- och utloppsplatser och resultaten fanns till förfogande vid val av optimal plats och konstruktion för enhetens konstruktioner för kylvattentäkt och -utlopp.

3.4 Åtgärder för att minska miljökonsekvenserna

Miljökonsekvenserna från kylvatten kan främst påverkas genom ändamålsenligt planering av konstruktionerna för kylvattentäkt och -utlopp. Olkiluoto 3-kraftverksenhetsens täkt- och utloppsplats har placerats så att återcirkulationen av varmt vatten förblir liten och utloppsvattnets temperatur hålls så låg som möjligt. Utloppsflödet styrs så att det varma vattnet effektivt blandas med omgivande vattenmassor för att minimera skadlig inverkan.

I miljötillståndsbeslutet för Olkiluoto kraftverk förutsätts att kylvattnets återcirkulation utreds och att åtgärder vidtas för att förhindra det. TVO har byggt en vall i sundet mellan Olkiluoto och ön Kuusisenmaa för att förebygga återcirkulation. Västra Finlands miljötillståndsverk beviljade TVO tillstånd (nr 52/2009/2) att bygga vallen.

Mängden avloppsvatten som uppstår vid kraftverket minimeras genom att planera vattenförbrukningen och återvinna. Avloppsvatten som bildas vid driften av Olkiluoto 3 behandlas antingen vid kraftverksenheten OL3 eller i Olkiluotokraftverkets gemensamma system för behandling av avloppsvatten.

3.5 Kontrollprogram

Miljökonsekvenserna från Olkiluoto kärnkraftverk övervakas i enlighet med miljötillståndet som beviljats av Västra Finlands miljötillståndsverk. Det omfattande miljöövervakningsprogrammet innefattar bland annat kontroll av kylvattenmängden och kylvattnets temperatur, övervakning av sanitetsreningsverkets drift och belastning, fysikalisk-kemisk och biologisk kontroll av havsområdet, övervakning av isförhållandena och fiskenäringen.

Miljöövervakningens resultat rapporteras för varje kontrollomgång och i en årsrapport. Årsrapporten lämnas till närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland som fungerar både som miljöövervakningsmyndighet och som fiskenäringsmyndighet, miljömyndigheterna i Euraåminne kommun samt flera andra nationella och lokala myndigheter.

4. ÖVRIGA MILJÖKONSEKVENSER

Övriga miljökonsekvenser som orsakas av driftsfasen av kraftverksenheten Olkiluoto 3 är bland annat buller, avfall, luftutsläpp från reservkraftkällorna samt lagring och användning av kemikalier och flytande bränsle i kraftverksområdet. Dessa konsekvenser regleras i miljötillståndet för kraftverksenheten Olkiluoto 3 och i tillståndet för industriell hantering och lagring av farliga kemikalier. I fråga om reservkraftsdieselmotorernas koldioxidutsläpp är TVO med i systemet för handel med utsläppsrätter.

5. PÅVERKAN PÅ NATURA-OMRÅDEN

Olkiluoto 3-kraftverksenhetens eventuella påverkan på Natura 2000-områdena granskades redan i samband med miljökonsekvensbedömningen. Därefter granskades påverkanerna ännu mer detaljerat i en separat Natura-bedömning (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:s rapport 17.5.2001 och rapport från terrängbesök 31.8.2001). I rapporterna konstateras att följdverkningarna av den nya kraftverksenheten inte kan anses vara betydande i fråga om skyddet av Natura-naturvärden. Också Sydvästra Finlands miljöcentral har i sitt utlåtande från den 26.6.2001 konstaterat att verksamheten vid den nya enheten sannolikt inte skulle orsaka betydande ändringar på de naturvärden inom närliggande Raumo skärgård (FI0200073) som föreslagits tas med i Natura-skyddsprogrammet på grund av vilka området har föreslagits till skyddsprogrammet.

6. MILJÖTILLSTÅND

Västra Finlands miljötillståndsverk beviljade den 19.6.2006 ett miljötillstånd till TVO att bygga ut Olkiluoto kärnkraftverk med kraftverksenhet OL3 (nr 12/2006/2 och 11/2006/2). Miljötillståndsärendet behandlades i högre rättsinstanser så att Vasa förvaltningsdomstol utfärdade ett beslut i ärendet den 28.8.2008 och högsta förvaltningsdomstolen den 16.9.2009. I och med beslutet från högsta domstolen vann miljötillståndet laga kraft. Miljötillståndet gäller tills vidare och ansökan om justering av tillståndsbestämmelserna lämnades till tillståndsmyndigheten den 30.4.2014.

7. SLUTSATSER

För kärnkraftverksenheten OL3 gjordes en uttömmande miljökonsekvensbedömning, där genomförandet av det nya kraftverksprojektet inte konstaterades orsaka några så betydande skadliga miljökonsekvenser att dessa inte skulle kunna mildras till en godtagbar nivå. Till följd av ett noggrant efterlevande av isoleringsprincipen är kärnkraftverkets radioaktiva utsläpp under driften så ringa att de inte påverkar miljön eller invånarna i omgivningen. Även vid en olycka förblir utsläppen så låga att miljökonsekvenserna förblir ringa och utgör inget hinder för normal användning av omgivningen. Kylvattnet från kraftverksenheten Olkiluoto 3 anses inte orsaka orimlig skada för vattendraget i området.

Miljökonsekvenserna från driften av OL3 kommer att följas upp med kontrollprogram och resultaten kommer att rapporteras till tillsynsmyndigheter på det sätt som kontrollprogrammen förutsätter. Kraftverksenhetens miljökonsekvenser och kontrollprogram utvärderas också alltid när drifttillståndet förnyas och miljötillståndet ses över.



BILAGA 8

UTREDNING OM

**DEN SAKKUNSKAP SOM SÖKANDEN FÖRFOGAR ÖVER OCH OM
KÄRNANLÄGGNINGENS DRIFTSORGANISATION**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. ALLMÄN BESKRIVNING AV ORGANISATIONEN
2. ADMINISTRATIVA ORGAN, UTSKOTT OCH KOMMITTÉER
3. ALLMÄN LEDNING
4. ELPRODUKTION
 - 4.1 DRIFTENHET
 - 4.1.1 DRIFTSEKTIONER OCH DRIFTSTÖDSTEAMET
 - 4.2 UNDERHÅLLSENHETEN
 - 4.3 PRODUKTIONENS STÖD
 - 4.4 BRÄNSLEENHET
5. TEKNISKA TJÄNSTER
6. SÄKERHET
7. STÖDTJÄNSTER
8. OL3-PROJEKTET
9. UTREDNING OM DEN SAKKUNSKAP SOM TEOLLISUUDEN VOIMA OYJ FÖRFOGAR ÖVER
 - 9.1 PERSONAL OCH UTBILDNING
 - 9.2 TVO:S PERSONALPOLITIK

1. ALLMÄN BESKRIVNING AV ORGANISATIONEN

Kraftverkets så kallade driftlinje samt organisation för säkerställande av kärnsäkerheten, ledningsförhållanden, uppgifter, befogenheter och kompetenskrav presenteras i Olkiluoto kärnkraftverks instruktion, som krävs enligt 122 § i kärnenergiförordningen (12.2.1988/161). I instruktionen presenteras ansvariga föreståndare och deras ställföreträdare enligt 7 k § i kärnenergilagen samt de personer, som avses i 7 i § i kärnenergilagen, som ska ansvara för beredskapsarrangemangen, skyddsarrangemangen och kärnmaterialtillsynen och ställföreträdare för dessa jämte uppgifter, befogenheter och ansvar. I instruktionen har man beaktat ansvars- och ledningsförhållandena vid anläggningsenhet Olkiluoto 3 (OL3) under uppförande och drift. Strålsäkerhetscentralen har godkänt instruktionen.

Driftsektionsorganisationen för anläggningsenhet Olkiluoto 3 hör till Teollisuuden Voima Oyj:s driftenhet inom elproduktionsverksamheten och den administreras på samma sätt som driftsektionerna för anläggningsenheterna OL1 och OL2. Driftsektionen för OL3 lyder under Teollisuuden Voima Oyj:s produktionsdirektör. Teollisuuden Voima Oyj:s organisation presenteras i bild 1.

Teollisuuden Voima Oyj:s organisation och organisationsenheternas uppgifter presenteras mer detaljerat i en separat organisationshandbok, där även OL3-anläggningsenhetens organisation jämte ansvar presenteras. Organisationshandboken har delgetts till tillsynsmyndigheten (STUK). I det följande ges därmed bara en allmän beskrivning av organisationen.

2. ADMINISTRATIVA ORGAN, UTSKOTT OCH KOMMITTÉER

Bolaget har en styrelse som består av representanter, vilka utsetts av bolagsstämman.

Styrelsen har utsett följande utskott som lyder under styrelsen: revisions- och finansieringsutskottet, OL3-utskottet, kärnsäkerhetsutskottet samt utnämnings- och ersättningsutskottet.

Styrelsen har tillsatt följande kommittéer och styrgrupper som bistår den operativa ledningen: driftskommittén, finansieringskommittén, ekonomikommittén samt OL3-kommittén.

3. ALLMÄN LEDNING

TVO:s verksamhet leds av verkställande direktören, och direkt under verkställande direktören lyder direktörerna för affärs- och servicefunktionerna samt koncernens Business Partner. Verkställande direktören ansvarar till styrelsen för bolagets verksamhet och resultat.

Verkställande direktören har till sin hjälp en ledningsgrupp, som består av verkställande direktören, direktörerna, verkställande direktören för Posiva och en personalrepresentant från Posiva samt dennes suppleant i enlighet med lagen om personalrepresentation i företagets förvaltning. Ledningsgruppens ordförande är den verkställande direktören.

TVO:s organisation är uppdelad i tre affärsenheter och tre servicefunktioner. TVO:s affärsenheter är Elproduktionen och OL3-projektet och utöver dessa bildar Posiva en tredje affärsenhet på koncernnivå. Tjänsterna som koncernen och affärsenheterna behöver produceras centraliserat inom servicefunktionerna. Servicefunktionerna utgörs av Tekniska tjänster, Säkerhetsfunktionen och Stödtjänster. Säkerhetsfunktionen ansvarar även för de tillsynsuppgifter som kräver oberoende.

Affärsenheterna leds av affärsdirektörerna, servicefunktionerna av servicedirektörerna.

Affärsenheterna och servicefunktionerna är uppdelade i enheter eller kompetens- och servicecenter och vidare i team eller sektioner.

Enheterna samt kompetens- och servicecentren leds av chefer, sektionerna av sektionschefer och teamen av teamchefer.

Inom servicefunktionerna finns dessutom utvecklingsansvariga, serviceansvariga och kundansvariga (roller). För den person som ansvarar för ett visst namngivet delområde används benämningen ansvarig. Dessutom finns det det av organisationshierarkin oberoende rollnamnet Business Partner, som beskriver en viss servicefunktionens lednings- och utvecklingsroll inom affärsverksamheten.

Av experter har man bildat stabsorgan som lyder under verkställande direktören, direktörerna och cheferna. Experterna sköter sakkunniguppgifter inom sina egna specialområden. Det finns tre expertnivåer: ledande expert, seniorexperter och expert.

För handhavande och samordning av tvärfunktionella uppgifter

eller ämneshelheter har bolagets ledning tillsatt arbetsgrupper som består av personer från olika organisationsenheter. Sådana är bland annat:

- Säkerhetsgruppen
- Anläggningsstämman
- Datasäkerhetsgruppen
- Bränslegruppen
- Årsunderhållsgruppen
- ALARA-gruppen
- Drifterfarenhetsgruppen
- Riskhanteringsgruppen
- Gruppen för hantering av äldre
- Gruppen för säkerhetskultur.

Arbetsgruppernas sammanställning och uppgifter fastställs i organisationshandbokens bilaga Stämmor och arbetsgrupper. Undantaget från detta är säkerhetsgruppen, vars reglemente stadgas i instruktionen för Olkiluoto kärnkraftverk.

Vid behov kan olika expertgrupper sammankallas för att behandla specifika ämneshelheter. Syftet med dessa grupper är att underlätta ärendehantering och att främja informationsförmedlingen och samarbetet över organisationsgränserna.

TVO:s organisationsstruktur, organisationsenheternas uppgiftsområden, ansvar och befogenheter, de allmänna principerna för organisationsutvecklingen samt principerna för samverkan beskrivs mer detaljerat i organisationshandboken. Organisationshandboken delges till STUK. Ett schema över TVO:s grundorganisation presenteras på bild 1.

4. ELPRODUKTION

Elproduktionsverksamheten har till uppgift att sköta idrifttagningen av bolagets kärnanläggningar, deras drift och underhåll, driftstödet, kontrollrumspersonalens anläggnings- och drifttekniska utbildning, tillsynen av miljökonsekvenser med koppling till affärsverksamhetens funktioner samt planeringen och genomförandet av funktioner under driftstopp.

Affärsenheten har till uppgift att se till att konstruktionen hos bolagets kärnanläggningar kontinuerligt möjliggör en ekonomiskt optimerad energiproduktion med beaktande av säkerhetsföreskrifterna.

Affärsenheten har dessutom till uppgift att föreslå och motivera strukturella ändringar av kärnanläggningarna samt del-

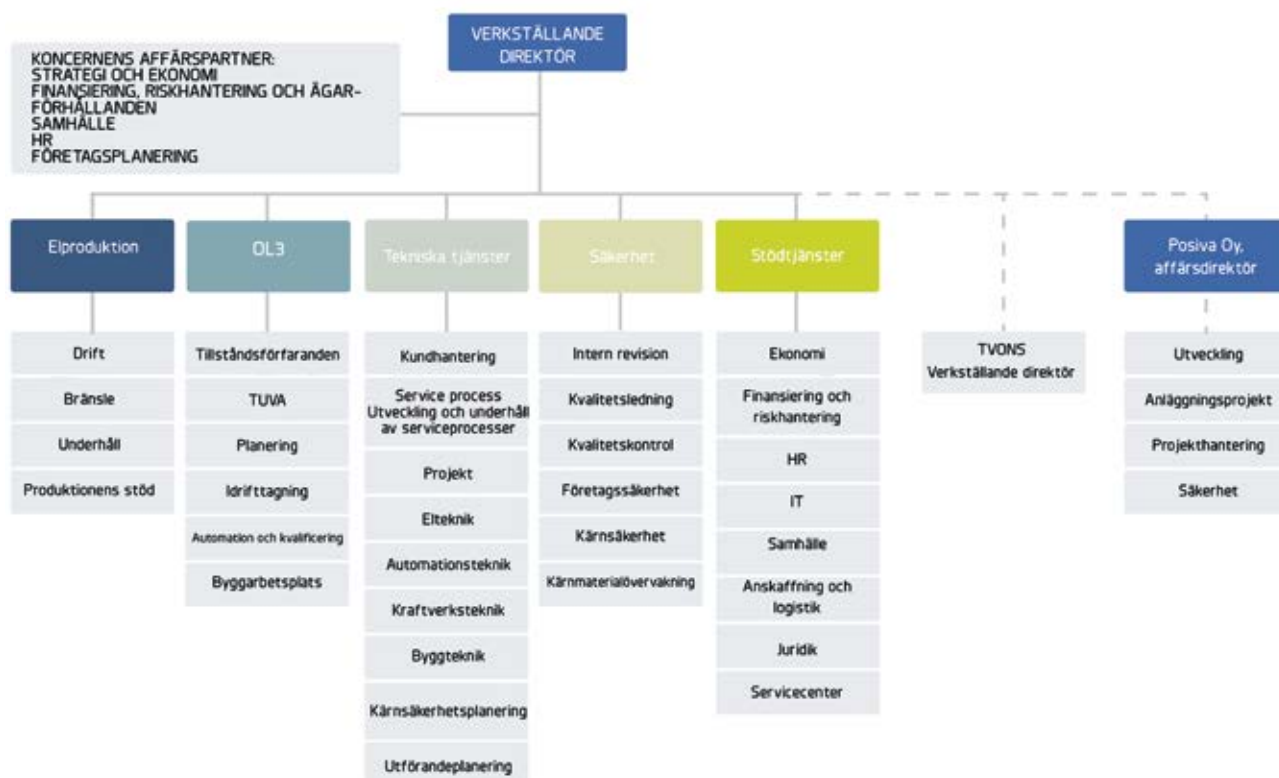


Bild 1. TVO:s grundorganisation.

ta i planeringen och genomförandet av dessa och att skapa beredskap för driften av nya kärnkraftverksenheter.

Affärsenheten upprättar de årliga investeringsplanerna och upprätthåller den långsiktiga investeringsplanen, samt följer upp utfallet av dessa.

Affärsenheten ansvarar även för anskaffning av kärnbränsle och bränsle till kraftverken i Havs-Björneborg samt skötseln av kraftärenden.

Affärsenheten ska sköta sina uppdrag så att elproduktionen är ekonomiskt optimerad och i enlighet med de krav och mål som ställts för kärnsäkerhet, kvalitetssäkring och miljöskydd.

4.1 Driftenhet

Enheten består av följande sektioner, team och ansvarsområde:

- Driftsektion OL1
- Driftsektion OL2
- Driftsektion OL3
- Driftstödsteamet
- Ansvarsområdet för kraftärenden.

Enheten har till uppgift att bedriva anläggningsenheterna Olkiluoto 1, Olkiluoto 2 och Olkiluoto 3 samt AK-lagret i enlighet med bolagets mål och skyldigheter samt föreskrifter och anvisningar och att planera och utveckla anläggningarnas driftverksamhet.

Enheten har till uppgift att koordinera och övervaka verksamheten vid anläggningsenheterna Olkiluoto 1, Olkiluoto 2 och Olkiluoto 3 så att verksamheten är säker, ekonomisk och planmässig.

Driftenhetschefen har följande separata uppgifter:

- arbetet som TUVA-projektchef för delprojektet OL3
- arbetet som TVO:s OL3-driftchef (TVO OL3 Operation Manager) i samband med idrifttagningen av OL3-projektet.

4.1.1 Driftsektioner och driftstödsteamet

Driftsektionernas verksamhet leds av sektionsscheferna, som ansvarar för att driften av anläggningsenheten inom deras eget ansvarsområde sker i enlighet med gällande anvisningar och föreskrifter. Chefen för driftsektion OL1 ansvarar för tillsynen av verksamheten vid AK-lagret och KVA-grottan

och för att driften av AK-lagret och KVA-grottan sker i enlighet med gällande föreskrifter och anvisningar. Sektionschefen ansvarar för att ansöka om de tillstånd (licenser) som behövs för driftpersonalen vid OL1, OL2 och OL3 och upprätthålla dessa, upprätta störnings- och snabbstopprapporter, inleda utredning av driftstörningar samt för att fatta eller skaffa beslut om start av anläggningen i enlighet med de säkerhetstekniska driftsvillkoren. Under sektionschefen lyder skiftledare, koordinatör för årligt underhåll, kraftverksingenjörer och drifttekniker.

Chefen för driftsektion OL3 har följande uppgifter inom förberedelserna för elproduktionen:

- Ansvar för användningen av de resurser i kontrollrummet och arbetstillståndskontoret samt operatörsresurser som behövs vid idrifttagningen av OL3-projektet inom OL3-projektets gemensamma OIO-organisation.
- Arbete som TVO:s OL3-driftchef inom OIO-organisationen (TVO OL3 Operation Manager) i samband med idrifttagningen av OL3-projektet.

Driftstödsteamets mest centrala uppgifter är följande:

- Upprättande av produktionsprognoser och -planer för anläggningsenheterna.
- Upprätthållande och utveckling av anvisningarna för och dokumenten om driften av anläggningsenheterna.
- Upprättande av drifttrapporterna för anläggningsenheterna samt den dagliga rapporteringen till STUK.
- Uppföljning, analys, rapportering och statistikföring av anläggningsenheternas effektförändringar under driftperioden och i samband med förändringsarbeten i anläggningsenheten.
- Förhandsplanering, koordination av genomförandet och övervakning av de regelbundna provningar som driften utför.
- Tillsyn av godtagbarheten av utförandet av sådana regelbundna provningar som är av betydelse för säkerheten samt resultaten från dessa.
- Utbildning av driftpersonalen, i synnerhet anläggnings- och driftteknisk utbildning samt simulatorutbildning.

4.2 Underhållsenheten

Enheten består av följande team:

- Planering av el- och automationsanordningarnas underhåll
- Planering av mekaniskt underhåll
- Mekaniskt underhåll
- Underhåll av el- och automationsanordningar

- Fastighetsunderhåll
- Fastighetsförvaltning

Enheten har till uppgift att sköta det förebyggande underhållet, konditionsövervakningen samt reparationer av och ändringsarbeten på byggnaderna och fastigheterna samt mekaniska anordningar i Olkiluotos område. Enheten har dessutom till uppgift att delta i planeringen och genomförandet av strukturella förändringar på mekaniska anordningar samt el- och automationsanordningar och el- och automationssystem samt sköta el-, automations-, konditionsövervaknings- och reparationsarbeten på byggnaderna och fastigheterna i Olkiluotos område.

4.3 Produktionens stöd

Enheten består av följande team och ansvariga:

- Strålskydd
- Kemi
- Bränsle- och avfallshantering
- OL3-ansvarig

Enheten har till uppgift att sköta planeringen, genomförandet och tillsynen av funktionerna med anknytning till kraftverkskemi, aktivitetsmätningar och strålningsövervakning samt de miljöundersökningar och den miljöövervakning som affärsenheten Elproduktion ansvarar för, ombesörja och delta i planeringen, genomförandet och tillsynen av åtgärderna för hantering av radioaktivt avfall.

Enheten ansvarar för att driften av LA- och MA-lagren samt KVA-grottan sker i enlighet med föreskrifter och anvisningar.

Enheten ansvarar för uppgifter inom dekontaminering och för tvätteriverksamheten samt för den operativa verksamheten inom renhållningen och avfallshanteringen på det övervakade området och andra specificerade områden, tillsynen för denna samt rapporteringen och utvecklingen av denna.

Enhetschefen har följande uppgifter:

- Ombesörja kemikaliesäkerheten i enlighet med de metoder och kemikalitillstånd som beskrivs i TVO:s säkerhetsutredning tillsammans med de övriga ansvariga för kemikalieanvändningen.

4.4 Bränsleenhet

Enheten består av följande team:

- Anskaffning
- Kalkyler och tillsyn

Enheten sköter TVO:s kärnbränsle under hela dess livstid, det vill säga från och med anskaffningen av uran fram till dess att bränsleelementen är placerade i slutförvar, och anskaffningen av kol för Meri-Pori kraftverk. I detta ingår anskaffningen av bränslet, planeringen av dess transport, användning, kontroller och lagring samt säkerställande av genomförandet av dessa funktioner.

5. TEKNISKA TJÄNSTER

Servicefunktionen producerar tjänster för Säkerhetsfunktionen och för koncernens affärsenheter: Elproduktion, OL3 och Posiva.

Servicefunktionen har till uppgift att för egen del se till att koncernens affärsenheter förfogar över tillräckliga tekniska tjänster för att kontinuerligt optimera kärnanläggningarnas struktur ekonomiskt på ett sådant sätt att säkerhetsföreskrifterna uppfylls. För att fullgöra denna uppgift ska bland annat tekniska problem lösas, erfarenheter utanför bolaget utnyttjas och den tekniska utvecklingen inom kärnkraftsbranschen följas noga.

Servicefunktionen har till uppgift att för egen del sköta upprättandet av de program och planer som behövs för att säkerställa kärnanläggningarnas kärnsäkerhet och lämplighet för drift samt koordinera genomförandet av dessa program och planer samt analysera sådana händelser eller omständigheter som påverkar eller äventyrar kärnsäkerheten eller användningsegenskaperna.

Servicefunktionen stöder genom sina funktioner förberedningen och uppförandet av nya kärnanläggningar.

Servicefunktionen har till uppgift att tillhandahålla tjänster för analys av fel som upptäckts vid bolagets kärnanläggningar samt eventuellt för förutseende av förväntade fel och skador och att tillhandahålla tjänster för upprättande av verksamhetsplaner/reparationsplaner för objekt som är kritiska med tanke på säkerheten och produktionen, för att kunna skapa beredskap inför reparation av fel och skador.

Servicefunktionen har till uppgift att bedöma nödvändigheten och lönsamheten av strukturella förändringar vid kärnanläggningarna, kärnanläggningarnas grundläggande planering och

utförandeplanering. Servicefunktionen deltar i planeringen av det årliga underhållet samt i funktionerna under driftstopp.

Servicefunktionen har dessutom till uppgift att se till kärnanläggningarnas allmänna planeringsprinciper och säkerhetsanalyser.

Servicefunktionen upprättar de årliga investeringsplanerna för idriftvarande kärnanläggningar och infrastruktur och upprätthåller den långsiktiga investeringsplanen, samt följer upp utfallet av dessa.

Servicefunktionen har till uppgift att upprätta/anskaffa program och planer med anknytning till bolagets kärnavfallshantering, upprätta/anskaffa säkerhetsanalyser med anknytning till slutförvaringen av kraftverksavfall och skaffa myndighetsgodkännandena för dessa.

Servicefunktionen har till uppgift att utveckla förfaringssätten och verktygen inom projektstyrningen.

Servicefunktionen koordinerar bolagets forsknings- och utvecklingsverksamhet och följer den internationella utvecklingen och händelser inom kärnkraftsbranschen.

Inom funktionen Tekniska tjänster finns sju kompetenscenter: kraftverksteknik, byggteknik, elteknik, automationsteknik, kärnsäkerhetsplanering, utförandeplanering och projekt.

Kompetenscentrens uppgift är säkerställande av kompetensen och kompetensutvecklingen inom det egna kompetensområdet, optimal anskaffning av egna och externa personalresurser samt optimal användning av personer och kunnande. Kompetenscentren överlåter medarbetare för både de kontinuerliga tjänsterna och projekten mot en upprättad plan.

6. Säkerhet

Till säkerhetsfunktionen hör följande kompetenscenter och ansvarsområden/ansvariga:

- Kompetenscentret för kärnsäkerhet
- Kompetenscentret för företagssäkerhet
- Kompetenscentret för kvalitetsledning
- Kompetenscentret för kvalitetsstyrning
- Ansvarig för kontroll av kärnmaterial
- Intern revision
- Ansvarig för säkerhetsutveckling

Funktionen har till uppgift att sköta upprättandet och genomförandet av de program och planer som behövs för att säkerställa kärnanläggningarnas kärnsäkerhet, kvalitetsledning, kvalitetsstyrning, företagssäkerhet och kontroll av kärnmateriäl, koordinera genomförandet av dessa, analysera händelser eller omständigheter som påverkar eller äventyrar kärnsäkerheten eller användningsegenskaperna och övervaka genomförandet av nödvändiga förbättringsåtgärder.

Säkerhetsfunktionen har dessutom till uppgift att på ett oberoende sätt övervaka kravenligheten hos kärnanläggningarnas allmänna planeringsprinciper och säkerhetsanalyser samt ombesörja de tillstånd som krävs enligt kärnenergilagen.

Säkerhetsfunktionen ansvarar för och ombesörjer också verksamheten vid bolagets besiktningsorgan och bolagets interna revision.

Utvecklingen av säkerhetsfunktionen åligger den utvecklingsansvarige.

Uppgifterna för direktören för säkerhetsavdelningen omfattar uppdraget som säkerhetsgruppens ordförande.

7. STÖDTJÄNSTER

Stödtjänsterna producerar stödtjänster för alla affärs- och serviceenheter inom TVO-koncernen samt ansvarar för riktlinjerna för stödtjänsterna och stödtjänsternas prestanda.

Direktören för stödtjänsterna ansvarar för produktionen av stödtjänster för affärsenheterna och för serviceproduktionens prestanda.

Cheferna för kompetenscentren ansvarar för ledningen, organisationen och resurseringen av sin egen stödfunktion som en helhet, och deltar i utvecklingen av hela verksamhetsmodellen för stödfunktioner och sökandet av synergifördelar.

Servicecentrets chef leder servicecentrets organisation och ansvarar för dess organisering och för fördelningen av resurser till den.

Utnämnda Business Partner stöder affärsledningen i strategisk, taktisk och operativ planering, beslutsfattande och genomförande ur perspektivet för sin egen funktionskompetens.

8. OL3-PROJEKTET

Affärsenheten ansvarar för att Olkiluoto 3-projektet genomförs i enlighet med de tidsmässiga målen och kostnadsmålen och på ett sådant sätt att kraven som ställts på anläggningsenhetens säkerhet, tekniska prestanda och ekonomi uppfylls.

Affärsenheten ansvarar för att Olkiluoto 3-projektet genomförs i enlighet med avtalet om anläggningsleverans samt andra avtal och krav som gäller för projektet.

Affärsenheten ser till att TVO i rätt tid skaffar de tillstånd och myndighetsgodkännanden som behövs för projektets framskridande.

Affärsenheten leder OL3-projektet samt koordinerar och övervakar samtliga uppgifter som projektet kräver, även om ansvaret för enskilda uppgifters utförande skulle ligga hos andra delar av TVO.

Affärsenheten ska tillsammans med TVO:s övriga organisation se till att:

- Information om OL3-projektets framskridande förmedlas i samarbete med kommunikationen i den mån detta behövs.
- Man förbereder sig i tillräcklig omfattning för driften av anläggningsenhet Olkiluoto 3 vad gäller anvisningar och personal samt den utbildning av personalen som behövs under driftskedet.
- Man ordnar bränsle- och kärnavfallshanteringen för anläggningsenhet Olkiluoto 3.
- Man ordnar projektets person- och kontorstjänster.
- Man ordnar utbildning och kompetensutveckling för projektpersonalen.

OL3-projektets hela genomförandefas har organiserats som delprojekt, som omfattar de arbeten och åtgärder som behövs för att slutföra OL3-projektet:

- Planering
- Automation och kvalificering
- Byggarbetsplats
- Idrifttagning
- Tillståndsförfaranden
- Förberedning inför produktion

Delprojekten leds av delprojektcheferna som rapporterar direkt till OL3-projektets direktör.

Tjänsterna som behövs inom affärsenheten skaffas från stöd-tjänsternas kompetenscenter och servicecenter samt funktionerna Tekniska tjänster, Säkerhet och Elproduktion.

9. UTREDNING OM DEN SAKKUNSKAP SOM TEOLLISUUDEN VOIMA OYJ FÖRFÖGAR ÖVER

9.1 Personal och utbildning

Den 31.12.2015 hade bolaget 730 fast anställda, varav 78 procent har en teknisk eller naturvetenskaplig utbildning; bland annat 14 personer med doktors- eller licentiatexamen, 144 diplomingenjörer, 232 ingenjörer samt 54 tekniker och maskinmästare. Vid sidan av anställda med teknisk eller naturvetenskaplig utbildning har bolaget anställda som innehar ekonomisk eller juridisk expertis inom kärnbranschen.

En avsevärd andel av de nuvarande personerna vid anläggningsenhet Olkiluoto 3 anställdes till Teollisuuden Voima Oyj under OL3-projektets planerings- och byggfas. Deras kunnande om anläggningsenhet OL3 har säkerställts med en grundutbildning som lämpar sig för uppgifterna under planerings- och byggfasen och med tillräcklig arbetserfarenhet i branschen. Dessa personer har placerats och ska i huvudsak placeras i uppgifter inom drift, tekniskt stöd och underhåll vid anläggningsenhet OL3.

I koordinering och planering av projektet och dess säkerhetsuppgifter har man anlitat som konsulter erfaren personal från anläggningsenheterna OL1 och OL2, Lovisa anläggningsenheter och bästa experter från olika tekniska områden. I praktiken har alla av TVO:s organisationer bidragit till och överlåtit sin expertis till OL3-projektets förfogande. Genom detta arrangemang har man även säkerställt att man vid anläggningsenheten OL3 också har beaktat de erfarenheter från driften av kärnkraftverk som Teollisuuden Voima Oyj gjort under loppet av åren.

Under projektets gång har man dessutom knutit expertkontakter till bland annat tyska och franska kärnkraftverk och utbytt planeringsdata. Omdömena av experter som varit delaktiga i planerings- och byggfasen samt myndigheternas utlåtanden om den tillräckliga expertisen hos det konsortium som ansvarar för anläggningsleveransen har varit positiva.

TVO har utbildat sin personal och också underleverantörer speciellt i fråga om kärnkraftverkets särdrag, verksamhetsätt och säkerhetskultur samt teknik. I tabell 1 visas utvecklingen av antalet utbildningsdagar 2006–2015 och i tabellerna 2 och 3 visas genomförda utbildningsdagar enligt ämnesområde för TVO:s egna anställda och för underleverantörer 2014–2015.

Tabell 1. Utveckling av utbildningsdagar vid TVO 2006–2015

	TOTALT	INTERN	EXTERN	TJÄNSTEMÄN TOTALT	ARBETSTAGARE TOTALT
2006	11065	0290	775	10379	686
2007	10166	9446	720	9299	867
2008	8847	8271	576	7874	973
2009	8835	8058	777	7540	883
2010	7482	6967	514	6470	655
2011	11137	10278	859	9982	1015
2012	8636	7711	924	7222	1414
2013	7892	7207	685	6794	712
2014	7272	6668	604	6531	740
2015	7392	7059	332	5673	1719

Utbildningsdagarna inom interna utbildningar för anställda vid TVO fördelades på följande sätt åren 2014 och 2015:

Tabell 2. Utbildningsdagar inom interna utbildningar för anställda vid TVO enligt ämnesområde 2014–2015.

	DAGAR 2014	DAGAR 2015
00 ALLMÄN TEKNIK	174	58
10 KÄRNKRAFTSTEKNIK	912	691
20 ANLÄGGNINGSTEKNIK	793	1069
30 DRIFTTEKNIK	1833	2185
40 UNDERHÅLL	499	492
50 SKYDD OCH BEREDSKAP	1347	964
60 ADMINISTRATION OCH EKONOMI	69	100
70 IT OCH DATATEKNIK	239	341
80 SAMARBETE OCH KOMMUNIKATION	543	432
90 ÖVRIG UTBILDNING	259	727
TOTALT	6668	7059

För underleverantörer fördelades utbildningsdagarna inom utbildningar som avlagts vid TVO på följande sätt enligt ämnesområde, åren 2014 och 2015:

Tabell 3. Utbildningsdagar inom interna utbildningar för underleverantörer enligt ämnesområde 2014–2015.

	DAGAR 2014	DAGAR 2015
00 ALLMÄN TEKNIK	31	27
10 KÄRNKRAFTSTEKNIK	121	73
20 ANLÄGGNINGSTEKNIK	58	20
30 DRIFTTEKNIK	28	1
40 UNDERHÅLL	191	79
50 SKYDD OCH BEREDSKAP	1575	1260
60 ADMINISTRATION OCH EKONOMI	26	8
70 IT OCH DATATEKNIK	73	93
80 SAMARBETE OCH KOMMUNIKATION	44	4
90 ÖVRIG UTBILDNING	20	459
TOTALT	2167	2024

Med leveransen av OL3 har man beställt sammanlagt cirka 170 veckor utbildning av anläggningsleverantören. Utbildningen har riktats till drift- och underhållspersonalen samt personalen för tekniskt stöd vid OL3-anläggningen.

Under 2015 ordnades sammanlagt 1 430 dagar utbildning med OL3-tema. I den vidstående tabellen visas utvecklingen av utbildningsvolymen för OL3 under åren 2010–2015 samt fördelningen av den interna OL3-utbildningen enligt ämnesområden under 2015 för den egna personalen och för underleverantörer.

Tabell 4. Utvecklingen av OL3-utbildningsdagar 2011–2015

ÅR	LÄNGD I DAGAR	ANTALET DELTAGARE
2011	3 931	2577
2012	1 186	1204
2013	672	822
2014	401	448
2015	1 430	1037

Tabell 5. Utveckling av fördelningen av interna utbildningar för OL3 ämnesvis under åren 2010–2015 för två:s egen personal

	DAGAR 2010	DAGAR 2011	DAGAR 2012	DAGAR 2013	DAGAR 2014	DAGAR 2015
00 ALLMÄN TEKNIK	0	0	0	0	0	0
10 KÄRNKRAFTSTEKNIK	61	763	120	50	12	19
20 ANLÄGGNINGSTEKNIK	806	1424	472	114	56	843
30 DRIFTTEKNIK	246	889	205	348	199	361
40 UNDERHÅLL	0	81	0	0	0	19
50 SKYDD OCH BEREDSKAP	1	46	3	0	20	41
60 ADMINISTRATION OCH EKONOMI	55	33	0	0	0	0
70 IT OCH DATATEKNIK	1	122	7	21	20	31
80 SAMARBETE OCH KOMMUNIKATION	20	22	0	0	0	0
90 ÖVRIG UTBILDNING	0	0	0	5	0	0
TOTALT:	1190	3380	807	538	307	1314

Tabell 6. Utveckling av fördelningen av interna utbildningar för OL3 ämnesvis under åren 2010–2015 för underleverantörer

	DAGAR 2010	DAGAR 2011	DAGAR 2012	DAGAR 2013	DAGAR 2014	DAGAR 2015
00 ALLMÄN TEKNIK	0	0	0	0	0	0
10 KÄRNKRAFTSTEKNIK	118	165	134	33	12	3
20 ANLÄGGNINGSTEKNIK	43	139	93	77	2	14
30 DRIFTTEKNIK	0	0	24	0	3	0
40 UNDERHÅLL	0	0	0	0	0	19
50 SKYDD OCH BEREDSKAP	12	64	22	0	62	42
60 ADMINISTRATION OCH EKONOMI	50	17	0	0	1	0
70 IT OCH DATATEKNIK	1	62	8	6	2	31
80 SAMARBETE OCH KOMMUNIKATION	34	26	0	2	0	0
90 ÖVRIG UTBILDNING	0	0	0	0	0	0
TOTALT:	258	473	281	118	82	111

När OL3-byggprojektet kom igång uppstod det ett behov att skapa en allmän introduktionsutbildning för alla som arbetar på byggarbetsplatsen. 2004 startades en ankomstutbildning med målet att ge alla som arbetar på byggarbetsplatsen grundläggande information om bland annat säkerhetskulturen, TVO:s verksamhetssätt, säkert arbete och beredskapsarrangemang. Utbildning ges både på finska och på engelska (vid behov med hjälp av tolkar). Antalet utbildningsdagar har varit direkt kopplat till projektetapperna.

I början av 2011 ändrades strukturen för ankomstutbildningen genom att dela upp utbildningen i en allmän del och en del om strålskydd, så att utbildningen stöder anläggningens idrifttagnings- och driftskeden. Utbildningsmaterialet är översatt till åtta olika språk. 2015 var antalet deltagare i ankomstutbildningens allmänna del följande:

- Den finskspråkiga utbildningen avlades av 1 599 personer, varav 756 personer fullföljde utbildningen med onlinerepetition. Antalet kurstillfällen var 68.
- Den engelskspråkiga utbildningen avlades av 1 977 personer, varav 56 personer fullföljde utbildningen med onlinerepetition. Antalet kurstillfällen var 101.

2015 var antalet deltagare i ankomstutbildningens del om strålskydd följande:

- Den finskspråkiga utbildningen avlades av 936 personer, varav 555 personer fullföljde utbildningen med onlinerepetition. Antalet kurstillfällen var 63.
- Den engelskspråkiga utbildningen avlades av 20 personer. Antalet kurstillfällen var 9.

9.2 TVO:s personalpolitik

Hos TVO ses personalutveckling som en investering i säker och högklassig verksamhet även i framtiden. TVO har haft som princip att utveckla metoderna för personalutveckling och personalens utbildningsverksamhet så att dessa gör det möjligt att upprätthålla personalens kunskaper samt fortlöpande lärande och utveckling.

Vid TVO har man i anslutning till OL3-projektet även tagit fram metoder för att öka kunskaperna och hantera kompetensen hos samtliga personer som är delaktiga i byggandet och idrifttagningen av anläggningens enheter. Dessa metoder baserar sig på expertis och goda praxis som erhållits från idriftvarande anläggningens enheter samt under byggprojektet. TVO förfogar över ett årsutbildningsprogram, i vilket man systematiskt samlar utbildningsbehoven inom bolaget varje år. Under hela OL3-projektet har årsutbildningsprogrammet även innefatt-

at utbildning särskilt för säkerställande av OL3-kompetens. Personerna som arbetar inom OL3-projektet har placerats i expertuppgifter inom kärnsäkerhet och teknik och de kommer att placeras i uppgifter inom tekniskt stöd, drift och underhåll vid anläggningens enhet OL3 i god tid innan dessa funktioner tas i bruk vid anläggningens enhet OL3. Omsättningen bland de personer som deltagit i OL3-projektet har varit låg och TVO har inte behövt oroa sig för beständigheten av yrkeskunskaperna kring anläggningstekniken vid OL3.

Strålsäkerhetscentralen har under OL3-projektet för egen del gett ett utlåtande, enligt vilket TVO har en omfattande erfarenhet av driftverksamheten vid OL1 och OL2, och att erfarenhet även fås inom OL3-projektet.

Ny personal som anställs till OL3-projektet tränas i sina kommande uppgifter under driftskedet i deras nuvarande uppgifter under bygg- och idrifttagningsskedet. Under 2010–2015 har TVO rekryterat kring 300 nya medarbetare.

Inom organisationen binds kompetensen förutom till människor, också till verksamhetssätt. Kärnkraftverkets verksamhet styrs av ett stort antal anvisningar och driftsvillkor, och för de viktigaste av dessa har man även inhämtat tillsynsmyndighetens godkännande. För anläggningens enhet OL3 har anläggningsleverantören bland annat upprättat säkerhetstekniska driftsvillkor samt anvisningar om idrifttagning, drift, provning och underhåll. Utöver dessa har anvisningarna som gäller för anläggningens enheterna OL1 och OL2 uppdaterats så att dessa även styr verksamheten vid anläggningens enhet OL3.

Utvecklingen av personalens kompetens är en kontinuerlig verksamhet som styrs av prioriteringsområdena för personalutvecklingen som avletts från bolagets strategi samt de kompetenskrav som fastslagits för personer. Förverkligandet av dessa krav följs upp inom chefsarbetet och samordnat på bolagsnivå. Som stöd för denna verksamhet finns administrationens datasystem. För varje anställd vid TVO har man fastslagit funktionsspecifika kompetenskrav och individuella utbildningsplaner som årligen ses över och utvärderas med cheferna.

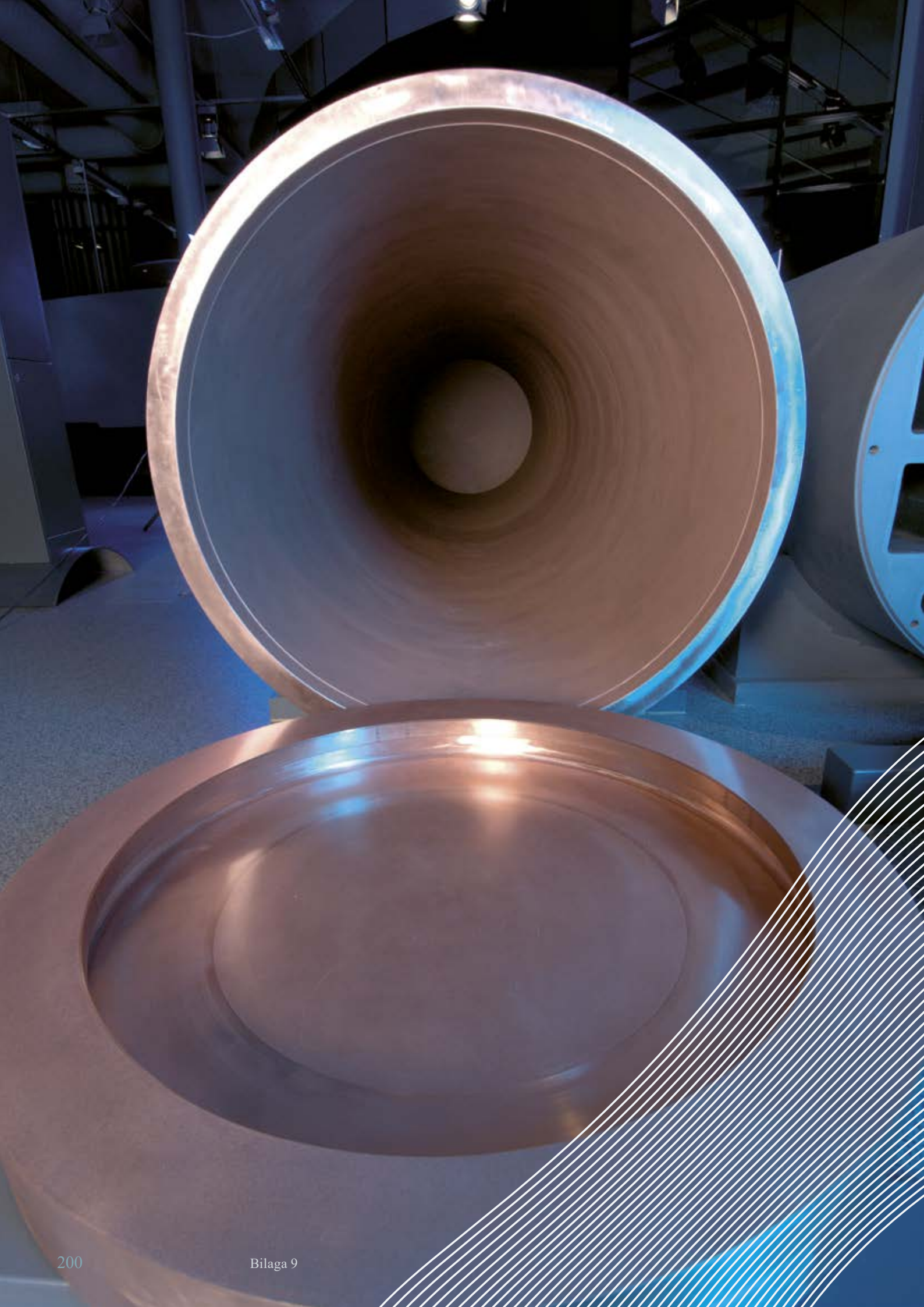
Vid TVO:s årliga utvärdering av personalutvecklingen går man systematiskt igenom kommande utbildningsbehov, utbildningens effekt och de åtgärder som vidtagits. Utvärderingen gäller både utbildningsprogram jämte kurser och andra förfaranden för personalutvecklingen.

Yrkeskunnigheten hos personalen som deltagit i grundutbildningen och återkommande repetitionsutbildning, som varit länge anställd vid TVO och deltagit i OL3-projektet har utvecklats kontinuerligt och representerar enligt TVO:s syn den expertis som behövs vid skötseln av uppgifterna vid ett kärnkraftverk.

TVO utnyttjar i sin verksamhet också utomstående expertis i den mån detta behövs. Metoden har varit att skapa kontakter till institutioner, bolag och organisationer som representerar en så stor expertis som möjligt inom områden som anknyter till bolagets verksamhet. Bolaget har gällande avtal om underhålls- och experttjänster med flera inhemska och utländska instanser. TVO har samarbetsavtal med sådana anläggnings-, komponent- och serviceleverantörer som är av största vikt och mest relevanta med tanke på dess funktioner. Leverantörernas sakkunnighet och kompetens kartläggs med regelbundna utvärderingar.

TVO har deltagit och ska delta i många olika nationella och internationella utvecklingsprogram för kärnkraft. Via dem får man mer information om den senaste utvecklingen i branschen och möjlighet att upprätthålla fungerande kontakter till experter i branschen. Bolagets representanter deltar också aktivt i verksamheten av inhemska och internationella organisationer i energi- och kärnenergibranschen.

Dessutom har Teollisuuden Voima Oyj separata avtal gällande expertuppdrag med flera inhemska och utländska institutioner och bolag. Teollisuuden Voima Oyj är också med i grupperingar inom kärnenergibranschen, till exempel WANO, INPO, VGB, BWROG och NORDSÄK/ERFATOM, vars expertis står till bolagets förfogande.



BILAGA 9

UTREDNING OM

SÖKANDENS PLANER OCH TILLBUDSSTÅENDE METODER FÖR ORDNANDE AV KÄRNAVFALLSHANTERINGEN, DÄRI INBEGRIPET RIVNING AV KÄRNANLÄGGNINGEN OCH DEN SLUTLIGA FÖRVARINGEN AV KÄRNAVFALLET SAMT UTREDNING OM TIDTABELLEN OCH DE BERÄKNADE KOSTNADERNA FÖR KÄRNAVFALLSHANTERINGEN

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

- 1 INLEDNING
- 2 PRINCIPERNA FÖR KÄRNAVFALLSHANTERING
- 3 ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE
 - 3.1 Lagring av använt kärnbränsle
 - 3.2 Kapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle
- 4 ANVÄNDA INRE REAKTORDELAR
- 5 KRAFTVERKSAVFALL
 - 5.1 Lagring av kraftverksavfall
 - 5.2 Slutförvaring av kraftverksavfall
- 6 NEDLÄGGNING AV KRAFTVERKET
 - 6.1 Mål för samt alternativ till nedläggningen
 - 6.2 Utförande av nedläggningen
 - 6.3 Mängden nedläggningsavfall och dess slutförvaring
- 7 KOSTNADER OCH BEREDSKAP
 - 7.1 Kostnadskalkyl
 - 7.2 Reservering av medel för framtida kostnader
- 8 SAMMANFATTNING

1. INLEDNING

Krav gällande hantering, lagring och slutförvaring av radioaktivt avfall ges i Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid ett kärnkraftverk (STUK Y/1/2016, 1.1.2016, 13 §) och i Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid slutförvaring av kärnavfall (STUK Y/4/2016, 1.1.2016). Om reservering av medel för kostnader för kärnavfallshantering stadgas i kärnenergilagen (KEL 990/1987, kap 7). Enligt KEL ska den avfallshanteringsskyldiga vart tredje år framlägga en plan för genomförande av kärnavfallshanteringen. Senast uppdaterades programmet för kärnavfallshantering 2015 (YJH-2015). I programmet beaktas även kärnavfallshanteringen för Olkiluoto 3. En sammanfattning av tidsplanen för kärnavfallshanteringen presenteras i bild 1.

Utgångspunkten för kraven gällande kärnavfallshantering är säkerhet på så sätt att avfallet ska kunna isoleras från levande natur. Slutförvaringen av kärnavfall planeras så att säkerheten vid slutförvaringen inte förutsätter övervakning.

Kärnkraftverkets tillståndshavare ansvarar för genomförandet av och kostnaderna för anläggningens kärnavfallshantering. Nedan behandlas var för sig avfallshanteringen av använt kärnbränsle, använda inre reaktordelar, kraftverksavfall samt avfallshanteringen i samband med nedläggning av kraftverket. Dessutom presenteras en genomgång av kostnaderna för kärnavfallshanteringen. Avfallens art och mängd behandlas i bilaga 4 till ansökan om drifttillstånd.

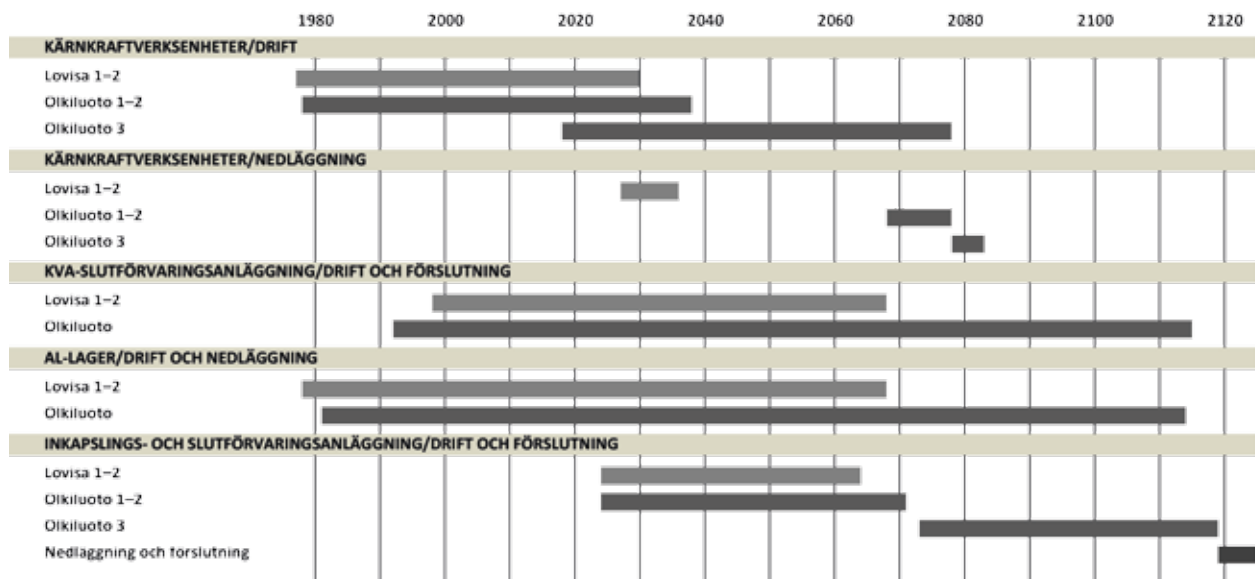


Bild 1. Tidsplan för genomförande av kärnavfallshanteringen enligt anläggningsbeskrivningen.

2. PRINCIPERNA FÖR KÄRNAVFALLSHANTERING

Med stöd av ändringen av kärnenergilagen från den 29 december 1994 ska kärnavfall, som uppkommit i Finland i samband med användningen av kärnenergi eller som en följd av användningen av kärnenergi, hanteras, lagras och slutförvaras i Finland på ett sätt som är avsett att bli bestående. Till följd av denna ändring grundande Teollisuuden Voima Oyj (TVO) och Imatran Voima Oy (IVO), nuvarande Fortum Power and Heat Oy (Fortum), den 19 oktober 1995 ett gemensamt bolag, Posiva Oy, för att ta hand om de undersökningar som slutförvaringen av det använda bränslet från deras kärnkraftverk förutsatte samt uppförande och drift av en inkapslingsanläggning och slutförvaringsutrymmen. TVO äger 60 procent av Posiva.

TVO sköter själv mellanlagringen av använt bränsle, medel- och lågaktivt avfall samt nedläggningsplanerna. Vid behov sköter även Posiva expertuppgifter i anslutning till detta. TVO har baserat på kärnenergilagen ansvaret för allt sitt kärnavfall.

I planeringen av slutförvaringen av använt kärnbränsle utgår man från att bränslet mellanlagras vid kraftverket fram till dess att slutförvaringen inleds. Slutförvaringens produktions-

verksamhet kan inledas kring 2024 vid Posivas anläggning för slutförvaring.

Vad gäller medel- och lågaktivt kraftverksavfall använder TVO som slutförvaringsutrymme den underjordiska grottan för kraftverksavfall (KVA), som beviljades drifttillstånd den 9.4.1992. Drifttillståndet uppdaterades i november 2012 till att även beakta kraftverksavfallet från anläggningsenhet Olkiluoto 3. För närvarande gäller tillståndet fram till slutet av 2051.

I ordnandet av kärnavfallshanteringen kan tre huvudsakliga faser urskiljas: hantering av avfallet, mellanlagring och slutförvaring. Hanterings- och mellanlagringsfaserna är i fråga om såväl använt kärnbränsle och använda inre reaktordelar som kraftverksavfall under genomförande och de genomförs vid kraftverket eller på kraftverksområdet. Åtgärder för att minska avfallsmängden har vidtagits och genom tillstånd kan detta göras även på andra ställen än på kraftverksområdet. Slutförvaringsfasen har börjat i fråga om kraftverksavfall, medan slutförvaringen av bränsle och använda inre reaktordelar blir aktuell i framtiden. Samtliga faser i hanteringen av det avfall som uppstår vid nedläggning blir aktuella först efter flera årtionden.

3. ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE

3.1 Mellanlagring av använt kärnbränsle

Lagring vid anläggningen

Efter uttagning ur reaktorn förvaras använt bränsle i en vattenbassäng i bränslebyggnaden, vanligtvis 3–8 år. Vattnet kyler kärnbränslet och skyddar omgivningen mot strålning från kärnbränslet. Bränslebassängen är utrustad med en mellanvägg, varvid man vid behov vid en eventuell evakuering kan isolera två åtskilda bassänger från varandra.

Den sammanlagda totalkapaciteten i bassänghalvorna som finns i bränslebyggnaden är 954 positioner (platser), varav 686 positioner befinner sig inom arbetsområdet för bränslebyggnadens transportmaskin. Med tanke på ett eventuellt behov att tömma reaktorhärden, vilket innebär 241 bränsleknippen, finns det i bränslebyggnaden cirka 445 positioner lagerutrymme för bränsleknippen.

De två yttersta raderna på ställningarna vid bassängväggarna befinner sig inte inom arbetsområdet för bränslebyggnadens transportmaskin, utan endast inom arbetsområdet för hallens lyftkran. Dessa 268 positioner är i första hand avsedda att användas vid evakuering av bassängen, men i dem kan man vid behov även under drift tillfälligt lagra använt kärnbränsle. Detta förutsätter dock att lagringens strålskärning har säkrats.

Vid normal drift räcker den egna lagringskapaciteten vid anläggningenshet Olkiluoto 3 (OL3) under cirka sju år som det enda lagret för reaktordriften, beroende på driftcyklernas längd. I verksamheten under drift ska man ha beredskap att vid behov tömma vilken som helst av bassängerna genom att flytta bränsleknippena i den till andra bassänger inom anläggningensområde.

Förflyttning av bränsle från anläggningen till mellanlagret för använt bränsle

Använt kärnbränsle transporteras från anläggningen till mellanlagret för använt kärnbränsle (AK-lagret) i transportbehållare som konstruerats för flytt. Transportbehållaren flyttas från anläggningen till AK-lagret i horisontellt läge, på motsvarande sätt som från de nuvarande anläggningensheterna OL1 och OL2. I konstruktionen av transportbehållaren beaktas frågor kring bränslets integritet, kriticitetssäkerhet, tillräcklig kylning av bränslet, strålskärning och förhindrande av spridning av radioaktiva ämnen. Systemen för hantering av transportbehållare vid OL3 baserar sig på våttransport, men de möjliggör även torrtransport.

I AK-lagrets utbyggnadsprojekt som slutfördes 2014 har man beaktat våttransport och för närvarande avser man inte utrusta AK-lagret med system för torrtransport.

Vid våttransport från reaktorhallen till AK-lagret spolas transportbehållaren med hjälp av system i anläggningenshet med helt avsaltat vatten för att avlägsna borsyrahaltigt vatten som blivit kvar i behållaren i samband med fyllning. När spolningen är klar fylls transportbehållaren med helt avsaltat vatten. Våtransporten föranleder således inga ändringar på AK-lagrets nuvarande system. Åtgärderna vid mottagning av transportbehållaren vid AK-lagret är motsvarande som vid förflyttning av bränsle från nuvarande anläggningar.

I planerna har man under 2015 även beslutat att TVO:s bränsle ska vid förflyttning från AK-lagret vidare till Posivas inkapslingsanläggning hanteras som våttransport. Detta utesluter dock inte möjligheten till torrtransport i framtiden, vilken anläggningenshet OL3 har beredskap till.

Lagring i AK-lagret

Lagringen fortsätter i det befintliga mellanlagret för använt bränsle på Olkiluoto (AK-lagret), som byggts ut och för vilket det skaffats tillstånd även för OL3:s behov. Under lagringen minskar kärnbränslets aktivitet och värmeutveckling. Till exempel efter 20 års mellanlagring återstår av kärnbränslets aktivitet endast några tusendelar av den aktivitet som fanns vid uttagning från reaktorn. Det använda bränslet lagras i vattenbassänger i bränslebyggnaden och AK-lagret, till dess att allt bränsle har transporterats till inkapslingsanläggningen för använt bränsle som förvaltas av Posiva.

3.2 Kapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle

För slutförvaring av kärnbränsle äger TVO tillsammans med Fortum Posiva Oy, vars uppgift är att sköta slutförvaringen av använt kärnbränsle. Slutförvaringsplatsen och den kommande slutförvaringsanläggningen är belägna i Olkiluoto. Posiva fick byggnadstillstånd för sina kärnavfallsanläggningar den 12.11.2015, och enligt planerna inleds slutförvaringsverksamheten i början av 2024. Slutförvaringen av använt kärnbränsle beskrivs i Posivas tillståndspröccer och i programmet för kärnavfallshantering YJH-2015.

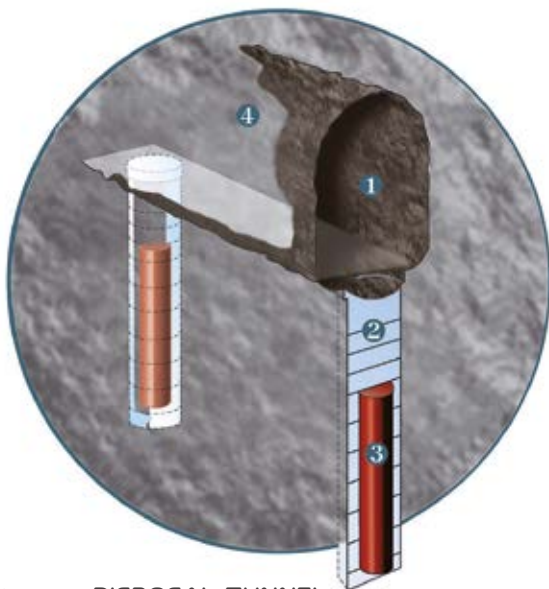
För slutförvaringen flyttas det använda kärnbränslet från AK-lagret till inkapslingsanläggningen för inkapsling. Där innesluts det använda kärnbränslet i en kapsel av stål och koppar. Efter inkapsling flyttas kapslarna en i taget till slutförva-

ringsanläggningen som ligger på 400...450 meters djup, där de placeras i det för kapseln reserverade slutförvaringshållet i slutförvaringstunneln. När tunneln blivit full försluts den med en propp, varefter det använda kärnbränslet är slutförvarat. När allt använt kärnbränsle är slutförvarat, läggs inkapslingsanläggningen ned, de övriga utrymmena i slutförvaringsanläggningen fylls och anläggningen stängs.

Konceptet för säker slutförvaring

Posivas koncept för slutförvaringen baserar sig på lösningen KBS-3 som utvecklats av SKB. Ett grundelement i konceptet är principen om flera barriärer (bild 2), där använt kärnbränsle isoleras med hjälp av flera barriärer som kompletterar varandra. I enlighet med konceptet är det osannolikt att ett enskilt skadligt fenomen eller en enskild skadlig osäkerhet skulle kunna leda till att hela systemets funktionsduglighet havererar.

Det finns två olika versioner av KBS-3-lösningen: KBS-3V, där kapslarna placeras var för sig i vertikala slutförvaringshål, och KBS-3H, där kapslarna placeras efter varandra i långa horisontella slutförvaringshål. Av dessa är KBS-3V det huvud-



1. DISPOSAL TUNNEL
2. BENTONITE BUFFER
3. FINAL DISPOSAL CANISTER
4. TUNNEL BACKFILL

Bild 2. Principen om flera barriärer i slutförvaring. Olika barriärer säkrar varandra, berggrunden är den sista barriären.

sakliga alternativet i den aktuella planeringen.

I planeringen och byggandet av alla tekniska barriärer är kravet att de inte får betydligt minska säkerhetsfunktionerna hos andra barriärer (byggda eller naturliga).

Bränsleknipporna som transporterats till inkapslingsanläggningen i transportbehållare monteras och innesluts i en inre stålkap-sel inuti ett kopparhölje (bild 3, tabell 1). Locket på kopparhöl-jet svetsas fast genom friktionsbultsvetsning. Den fyllda och förslutna kapseln förflyttas med kapselhiss till cirka 420 meters djup i slutförvaringsanläggningen.

Antalet kapslar och dimensioneringsgrunderna

På bild 4 visas årligt antal bränsleknippen från OL3 och som jämförelse anges motsvarande uppgifter för OL1/2. För OL3 har det preliminärt planerats driftperioder som är baserade på både ett och två års laddningscykler och värdet för den maxi-mala utbränningen anses vara 50 MWd/kgU.



Figur 3. Koppar-järnkapslar; kapseltyp till vänster Lovisa 1–2 (VVER 440), i mitten Olkiluoto 1–2 (BWR) och till höger Olkiluoto 3 (EPR, OL3).

4. LAGRING AV ANVÄNDA INRE REAKTOR-DELAR

På lagring och slutförvaring av använda inre reaktordelar från anläggningsenhet Olkiluoto 3 (OL3), kommer man att tillämpa samma metoder och praxis som vid anläggningsenheterna

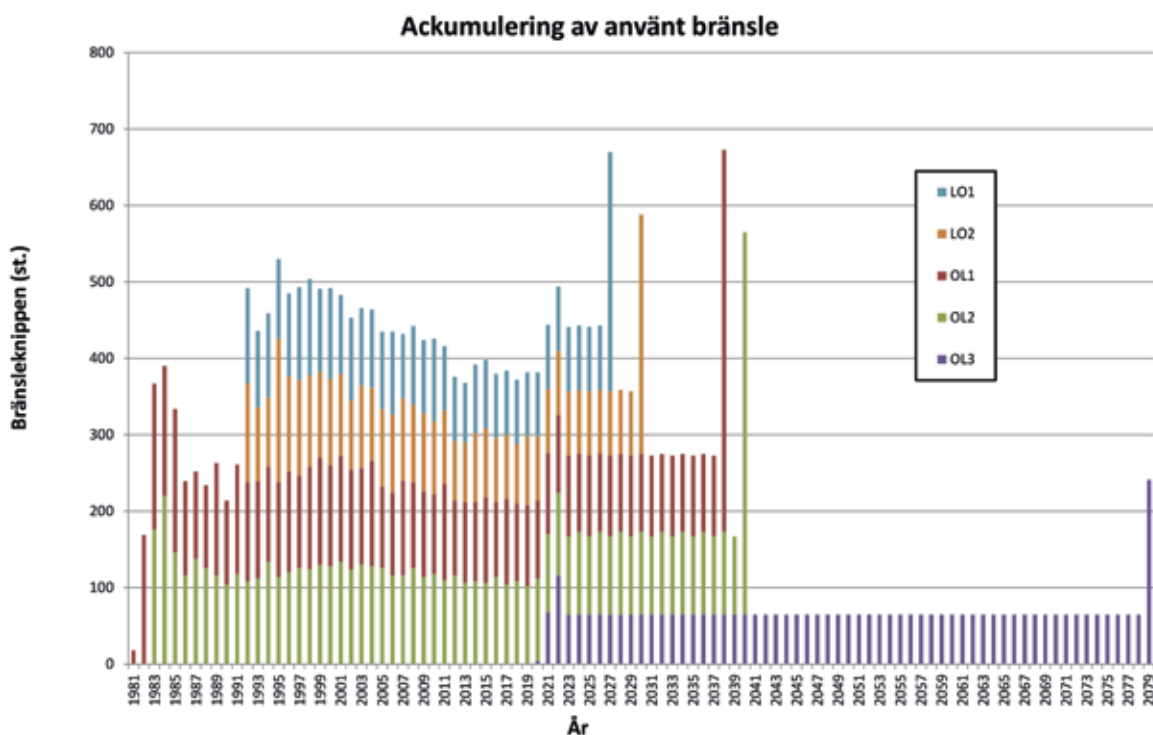
Olkiluoto 1 och 2. Skillnaden är främst att använda styrstavar från Olkiluoto 3-reaktor som är av tryckvattentyp (s.k. fingerstyrstavar) kan lagras i anslutning till ett använt bränsleknippe. Använda inre reaktordelar kan lagras i anläggningsenhetens

Tabell 1. Huvuddimensioner och vikter av olika kapseltyper

HUVUDDIMENSIONER	LOVISA 1-2	OLKILUOTO 1-2	OLKILUOTO 3
Ytterdiameter (m)	1,05	1,05	1,05
Totallängd (m)	3,60	4,80	5,25
Totalvolym (m ³)	3,0	4,1	4,5
Knippenas positioner (st.)	12	12	4
Bränslemängd (tU)	14	2,2	2,1
Totalvikt (t)	18,6	24,3	29,1

Tabell 2. Uppgifter om den prognostiserade, ackumulerade bränslemängden vid OL-anläggningsenheterna.

UPPGIFTER OM BRÄNSLET	OL1-2	OL3
Planerad livslängd (a)	60	60
Prognos av ackumulerat antal knippen (st.)	14 622	3 840
Genomsnittlig slutbränning av hela mängden knippen (MWd/kgU)	38,2	45,4
Antalet kapslar (st.)	1 219	960
Motsvarande mängd i ton (tU)	2 555	2 054



Figur 4. Variationen av antalet bränsleknippen i enskilda uttagningspartier vid olika kärnkraftverksenheter i Finland. Från 2016 och framåt anges endast planerade värden. Resthårdens storlek är 500 knippen i OL1/2-enheterna, 313 knippen i LO1/2-enheterna och 241 knippen i OL3-enheten.

bränslebassäng fram till dess att de förpackas för slutförvaring antingen i samband med rivning av anläggningsenheten eller eventuellt redan under driften. Dessutom kan använda inre reaktordelar transporteras till AK-lagrets bassänger för lagring.

För slutförvaring av anläggningens inre delar och tryckkärl har det föreslagits slutförvaringssilo som ska byggas i anslutning till KVA-grottan. I denna plan har alla komponenter från anläggningsenhet OL3, med undantag för ovan nämnda styrstavar, iakttagits.

5. KRAFTVERKSAVFALL

5.1 Lagring av kraftverksavfall

Med kraftverksavfall avses låg- och medelaktivt avfall som uppstår i samband med kärnkraftverkets verksamhet, till exempel jonbytesmassor som använts vid rening av processvattnen, kontaminerat skrot från underhållsarbeten samt blandat torrt avfall. Även i fråga om hantering av kraftverksavfallet är utgångspunkten att allt avfall hanteras, lagras och placeras i slutförvar i Finland. Eventuellt kraftverksavfall behandlas på andra ställen, till exempel för att minska avfallsmängden, men det kraftverksavfall som är radioaktivt återvänder till Finland. Kraftverksavfall från anläggningsenheterna Olkiluoto 1 och 2 (OL1, OL2) samt från Posiva kan vid behov behandlas med avfallshanteringsutrustningen vid anläggningsenhet Olkiluoto 3.

Kraftverksavfall kan indelas i två huvudklasser, underhållsavfall och vått avfall. Numera behandlas och förpackas merparten av kraftverksavfallet från Olkiluoto omgående för eventuell fortsatt behandling, lagring och slutförvaring.

Den komprimerbara delen av torrt, lågaktivt underhållsavfall förpackas som sådant eller styckas och förpackas i 200 liters ståltunnor som komprimeras vidare till hälften av sin ursprungliga volym. Kontaminerat metallskrot dekontamineras, styckas och vid behov komprimeras samt innesluts i tunnor, ställådor (volym på utsidan 1,3 m³) eller betonglådor (volym på insidan 3,9 eller 5,8 m³). Torrt avfall lagras till en början i kraftverksenheternas avfallslager eller också flyttas det beroende på aktiviteten antingen till mellanlagret för lågaktivt avfall (LA-lager) eller till mellanlagret för medelaktivt avfall (MA-lager). Efter bestämning av aktiviteten transporteras avfallet till anläggningen för slutförvaring av kraftverksavfall (KVA-grottan). Likadana metoder kommer att tillämpas även vid Olkiluoto 3.

Vid anläggningsenhet Olkiluoto 3 torkas jonbytarhartser och

flytande avfall i tunnor med den så kallade in-drum drying-metoden. I det första skedet mellanlagras det torkade avfallet som uppstår till följd av denna torkning vid anläggningsenheten och i MA-lagret. När det nuvarande siloutrymmet minskar, kommer man att i planeringen av utbyggnaden av KVA-grottan, med beaktande av de tekniska barriärerna, även att beakta torkat avfall från OL3. Tillbudsstående metoder för hanteringen av flytande avfall och slam är också solidifiering i betong eller andra solidifieringsämnen. Valet och användningen av dessa baserar sig på erfarenheterna från driften av de nuvarande anläggningsenheterna. Användningen av de beskrivna metoderna optimeras utifrån de erfarenheter som fås vid driften av den nya anläggningsenheten.

Spillojor kan vid behov solidifieras med specialpulver, men på grund av sin låga aktivitet har dessa vid de anläggningar som är i drift i huvudsak kunnat befrias från övervakning.

I avfallsbyggnaden vid anläggningsenhet Olkiluoto 3 finns plats för 168 tunnor medelaktivt avfall och 610 tunnor lågaktivt avfall. Avsikten är att i ett senare skede mellanlagras medelaktivt, torkat bränsle som inneslutits i tunnor i MA-lagret, till dess att utbyggnaden av KVA-grottan är klar. Detta görs för att i KVA-grottans nuvarande silo skulle torkat avfall som inneslutits i tunnor kräva ett separat lager av betong som barriär. I utbyggnaden av KVA-grottan kommer slutförvaringssilorna att utrustas med tillräckliga barriärer även med tanke på torkat avfall som är inneslutet i tunnor. Utbyggnadsarbetet är planerat till 2030-talet.

I MA-lagret och komponentlagret i anslutning till LA-lagret kan man dessutom mellanlagras stora, kontaminerade metallkomponenter. I LA-lagret lagras mestadels endast mycket lågaktiva säckar med underhållsavfall och skrot, som man avser befria från övervakningen.

5.2 Slutförvaring av kraftverksavfall

Anläggningen för slutförvaring av kraftverksavfall, KVA-grottan, ligger på udden Ulkopää på ön Olkiluoto. Byggandet av KVA-grottan inleddes 1988 och grottan togs i bruk 1992. Grottan byggs ut för slutförvaring av avfall från OL3 samt använda inre reaktordelar och rivningsavfall från kraftverket. Enligt aktuell uppskattning sker detta på 2030-talet. Enligt planerna ska användningen av KVA-grottan alltså fortsätta ännu efter att grottans nuvarande drifttillstånd gått ut i slutet av 2051, så ett nytt tillstånd ska ansökas i god tid före detta.

För närvarande är kapaciteten räknat i tunnor i KVA-grottans

silo för medelaktivt avfall 17 360 tunnor och i silon för medelaktivt avfall 24 800 tunnor, med andra ord sammanlagt cirka 8 400 m³ tunnor. I enlighet med de ursprungliga dimensioneringsprinciperna motsvarar detta den mängd kraftverksavfall som uppkommer under 40 års drift av två anläggningsenheter i Olkiluoto och 60 års drift av AK-lagret. Under den drift som redan utförts har man lyckats minska volymen av avfall som uppstått med hjälp av olika slags kompakteringsmetoder. Efter cirka 35 års drift av anläggningsenheterna Olkiluoto 1 och 2, i slutet av 2014, var silornas fyllnadsgrad 60 procent (LA-silon) respektive 51 procent (MA-silon). Slutförvaringen av statens avfall från små användare inleddes 2015.

KVA-grottans allmänna konstruktion, med hänsyn till planerade utbyggnader, visas på bild 1. Anläggningen består av en kontrollrumsbyggnad ovan jord, en körtunnel, en schaktningstunnel, ett schakt, en silo för lågaktivt avfall (LA-silon), en silo för medelaktivt avfall (MA-silon), en lyftkranshall ovanför silorna samt stödutrymmen. Avfallssilorna och deras närområden presenteras närmare på bild 5 och på bild 6 visas KVA-grottans läge på ön Olkiluoto. Anläggningens konstruktion och drift beskrivs närmare i dess slutliga säkerhetsrapport.

KVA-grottans driftfas är planerad så att driftpersonalens stråldoser förblir små. Ingen händelse som bedömts vara möjlig kan leda till att det frigörs betydande mängder radioaktiva ämnen i

omgivningen. Analysen av KVA-grottans långtidssäkerhet har enligt villkoren i drifttillståndet förnyats 2006 och uppdateras nästa gång 2021.

Slutförvaringen av kraftverksavfall genomförs enligt principen för flera barriärer. Även om någon av barriärerna skulle fungera sämre än väntat, säkerställer de övriga barriärerna att slutförvaringen inte vid något skede orsakar betydande stråldoser. Barriärernas funktion baserar sig på deras passiva egenskaper. Slutförvaringens säkerhet efter förslutning av KVA-grottan kräver ingen efterhandsövervakning.

6. NEDLÄGGNING AV KRAFTVERKET

Målsättningarna för arbetet i samband med nedläggning av ett kärnkraftverk som ställts i Finland definieras i kärnenergilagen (990/1987) och i Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid slutförvaring av kärnavfall (STUK Y/4/2016, 1.1.2016) samt i direktiven för kärnkraftverk (YVL-direktiv). Enligt ändringen av kärnenergilagen som trädde i kraft den 1.6.2008 ska en plan för nedläggning av kärnanläggningen framläggas vart sjätte år.

Enligt YVL-direktiven ska strålsäkerheten beaktas redan från och med planeringen av en kärnanläggning. Detta innebär att man i planeringen tar hänsyn till kärnanläggningens drift, vilken omfattar anläggningens idrifttagning, normala drift, drift-

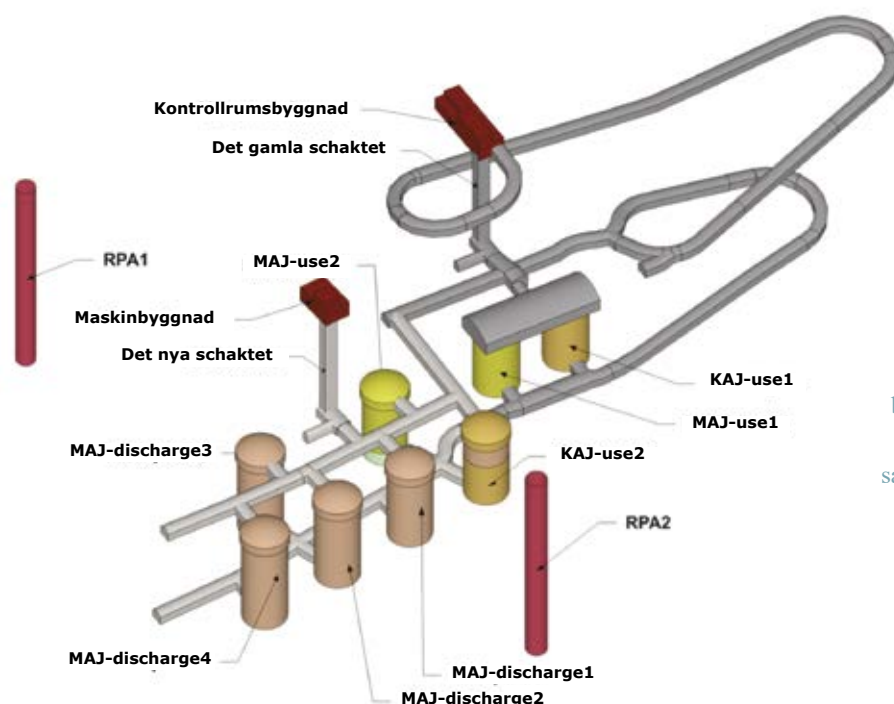


Bild 5. KVA-grottan efter utbyggnad, vy från sydväst. De två silorna längst bak hör till den del av KVA-grottan som används idag. De två silor som byggs i samband med utbyggnaden under driften av OL3 finns i bildens mitt. När kraftverksenheter läggs ned, byggs de fyra silorna som syns till vänster på bilden för rivningsavfallet och två separata vertikala schakt för slutförvaring av reaktortryckkärlen.

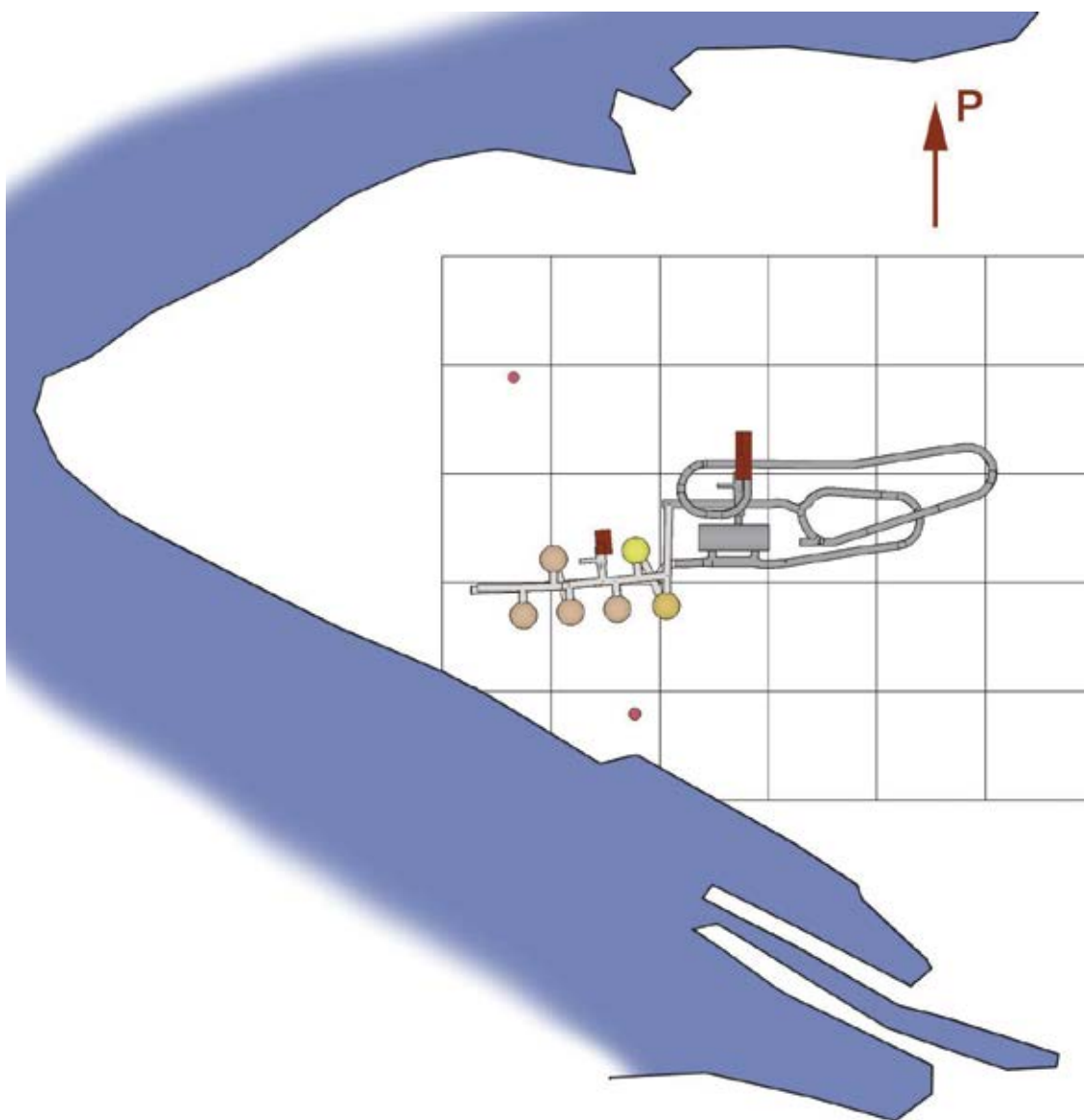


Bild 6. Placeringen av den utbyggda KVA-grottan på udden Ulkopää. Anläggningens underjordiska del som används i dag visas i mellangrå färg och den anslutna 44 meter långa kontrollrumsbyggnaden ovan jord i rött. Kartans rutnät är 100 meter.

störningar, potentiella olyckor och nedläggning av anläggningen. Kraven gällande nedläggning av kärnanläggningen i planeringsskedet presenteras i YVL-direktiven. Många lösningar som är nyttiga med tanke på nedläggningen är också viktiga för anläggningens strålskärning och avfallshandling under driften.

Kraven angående strålsäkerhet under anläggningens hela livstid har beaktats i planeringen av systemen vid anläggningens enhet Olkiluoto 3 och utförandet av dessa har bedömts separat i de säkerhetsuppskattningar för systemen som tillståndshavaren har lagt fram. I samband med ansökan om drifttillstånd lämnas till Strålsäkerhetscentralen den första planen för nedläggning av anläggningens enhet Olkiluoto 3.

6.1 Mål för samt alternativ till nedläggningen

Med nedläggning av ett kärnkraftverk avses de åtgärder som vidtas när anläggningen har nått slutet av sin livslängd och med vilka man vill säkerställa att de radioaktiva komponenter som är kvar i anläggningen inte orsakar fara för omgivningen. Nedläggningsavfallet kan delas in i två grupper: aktiverat och kontaminerat avfall. Kontaminerade komponenter kan vidare delas in i ytkontaminerade delar och delar som absorberat radioaktiva ämnen.

Alternativen vid nedläggning kan delas in i tre huvudkategorier:

- omedelbar rivning
- rivning efter fördröjning
- isolering.

Vid omedelbar rivning och rivning efter fördröjning fraktas allt radioaktivt material bort från anläggningsplatsen så att strålningsövervakning inte längre behövs. Med isolering avses ett förfarande där det radioaktiva nedläggningsavfallet placeras i reaktorinneslutningens inre delar och gång- och läckagerutterna dit blockeras. Isoleringsalternativet granskas inte i TVO:s planer.

TVO har i sina planer utgått från att man vid nedläggning river anläggningens enheter så att strålningsövervakning inte längre behövs. Enligt gjorda utredningar kan nedläggningen utföras på ett säkert sätt med hjälp av modern teknik. Både omedelbar rivning och rivning efter fördröjning är möjliga som alternativ. Valet av metod påverkas av huruvida anläggningsområdet framöver ska användas av industrin eller för kärnenergiverksamhet. I det senare fallet har området kontinuerlig strålningsö-

vervakning och bevakning ännu under flera tiotals år och då är omedelbar rivning av den nedlagda anläggningen inte nödvändig med tanke på att frigöra området från övervakning.

Planen för nedläggning av anläggningens enhet Olkiluoto 3 omfattar rivning och slutförvaring av anläggningen, en bedömning av stråldoserna under nedläggningsarbetet och en säkerhetsbevisning för slutförvaringen. Dessutom ges en uppskattning av kostnaderna för nedläggningen. I planen utgår från att arbetet omfattar rivning, förpackning, transport och slutförvaring av material som aktiverats och kontaminerats under 60 års drift.

Utifrån gjorda utredningar kan TVO:s kraftverksenheter rivas och nedläggningsavfallet placeras i slutförvar i berggrunden tillsammans med kraftverksavfallet på ett säkert sätt med hjälp av modern teknik.

6.2 Utförande av nedläggningen

I nedläggningen av anläggningens enhet Olkiluoto 3 utgår man från omedelbar rivning. Utifrån denna strategi sker nedläggningen samtidigt som nedläggningen av anläggningens enheter Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2, vilken planerats att göras efter en övervakad förvaringsperiod på 30 år. Genom att riva tre anläggningens enheter samtidigt fås synergieffekt till exempel i fråga om organisering av nedläggningen.

I slutförvaringen av kraftverksavfallet förbereder man sig på att bygga ut utrymmena även för rivningsavfallet och använda inre reaktordelar. Enligt utförda analyser kan dessa avfalls slag tryggt placeras i slutförvar i de silon som byggs i anslutning till KVA-grottan.

Enligt huvudalternativet för nedläggningen inleds rivning av Olkiluoto 3 efter 60 års drift och pågår cirka nio år. Arbetet delas in i en cirka sex år lång förberedningsfas och en tre år lång rivnings- och slutförvaringsperiod. Utbyggnaden av KVA-grottan för rivningsavfall och använda inre reaktordelar utförs i anslutning till arbetena under förberedningsfasen.

Genomförandet av nedläggningen av ett kärnkraftverk kräver att man använder metoder och apparatur som utvecklats för olika syften. Strålningen är den faktor som begränsar arbetsmetoderna mest och därför används vid rivning fjärrstyrda apparater alltid då detta behövs och är möjligt. Till de grundläggande arbetsmomenten hör till exempel lösgöring av rörledningar och apparater. För att underlätta förpackningen och förbättra förpackningsdensiteten kapas eller styckas

rörledningarna och apparaterna. Metoderna som planeras att användas är desamma som även planeras att användas vid nedläggning av anläggningsenheterna OL1 och OL2.

Till arbetena under förberedningsfasen hör förflyttning av bränslet från reaktorn till omladdningsbassängen och lagring av bränslet till dess att det kan flyttas till mellanlagret för använt bränsle. Primärkretsen töms och avloppsvatten renas. Olika system dekontamineras för att minimera stråldoserna och mängden avfall som ska placeras i slutförvar. Byggnaderna modifieras för att möjliggöra demontering och förflyttning av stora komponenter och olika system. Utrymmen ordnas för dekontaminering, styckning och förpackning av kontaminerade apparater. För transporter, i synnerhet transporten av hela tryckkärl, konstrueras och testas transportmetoder till slutförvaringsutrymmena.

Utbyggnaden av KVA-grottan som planeras att användas som slutförvaringsanläggning för nedläggningsavfallet planeras och genomförs. För tryckkärl som placeras i slutförvar i ett stycke byggs ett separat slutförvaringsschakt. Varje slutförvaringsschakt dimensioneras för två tryckkärl. Tryckkärlen från anläggningsenheterna OL1 och OL2 placeras i samma schakt.

Huvudkomponenterna med aktiverat material är reaktortryckkärlet, inre reaktordelar och betongen i det biologiska skyddet. De viktigaste arbetsdelarna vid demontering av tryckkärlet är dess lösgöring, transport och placering i slutförvar. Aktiverade inre reaktordelar behandlas och innesluts i tryckkärlet. För att underlätta transporten görs inneslutningen möjlig först i närheten av slutförvaringsutrymmet. Betongen i det biologiska skyddet är mestadels relativt lågaktiv, men i metoderna för rivning av den måste skydd mot aktivt damm beaktas. Betongen i det biologiska skyddet skärs med fjärrstyrda apparater.

Övrigt material som aktiverats under driften är styrvastavarna, styrvastavarnas styrrör och härdinstrument. Styrvastavarna antas placeras tillsammans med använt bränsle i slutförvaringskapslar i Posivas utrymmen för slutförvaring av använt bränsle. Styrvastavarnas styrrör och härdinstrument placeras i slutförvaret inneslutna i reaktortryckkärlet.

6.3 Slutförvaring av nedläggningsavfall

Slutförvaringen av nedläggningsavfall sker i stor utsträckning med metoder motsvarande de som används vid slutförvaring av kraftverksavfallet som uppstår under driften. Om utbyggnaden av KVA-grottan har det upprättats en preliminär plan, där även

nedläggningsavfallet från Olkiluoto 3 beaktas. För nedläggningsavfall från Olkiluoto 3 har man reserverat en silovolym på ungefär 15 000 m³.

Mängden kontaminerat nedläggningsavfall har uppskattats till cirka 7 500 m³. Om avfallet innesluts i 200 liters tunnor, är förpackningseffektiviteten cirka 60 procent. I praktiken kan förpackningseffektiviteten höjas från denna uppskattning genom att använda olika slags kompakteringsmetoder. Med det angivna konservativa antagandet är behovet av slutförvaringsutrymme för kontaminerat avfall cirka 12 500 m³. När man tillägger till detta volymen av betongen i det biologiska skyddet, 450 m³, ryms den uppskattade avfallsmängden med god marginal i det för avfallet reserverade slutförvaringsutrymmet. Aktiverat avfall, med undantag av betongen i det biologiska skyddet, innesluts i tryckkärlet som placeras i slutförvar i ett stycke i ett separat slutförvaringsschakt.

7. KOSTNADER OCH BEREDSKAP

7.1 Kostnadskalkyl

Kostnadskalkylen för TVO:s kärnavfallshantering enligt prisnivån i slutet av 2012, utan kostnaderna för myndighetstillsyn och skatter, anges i tabell 1. Antagandet är att Olkiluoto 3 används 60 år och det använda bränslet mellanlagras högst cirka 100 år. I kostnadskalkylen har man endast beaktat TVO:s andel av hanteringen av TVO:s och Fortums använda bränsle som sköts av Posiva. I kostnadskalkylen för nedläggningen ingår också rivning av icke-aktiva konstruktioner och system.

7.2 Reservering av medel för framtida kostnader

TVO har reserverat medel för framtida kostnader för de nuvarande anläggningsenheternas avfallshantering i enlighet med kärnenergilagen och -förordningen. Med arrangemangen för reservering av medel säkerställs att det alltid finns medel, antingen i fonder eller i form av säkerheter, till att på ett säkert sätt ordna hanteringen av det kärnavfall som redan uppstått och nedläggningen av kärnkraftverken.

OL3 inkluderas i TVO:s arrangemang för reservering av medel i enlighet med statsrådets beslut 18.2.1988/165 ”Statsrådets be-

slut om reservering av medel för kostnader för kärnavfallshantering” så att endast de tilläggskostnader som uppstår på grund av OL3 räknas med i OL3:s andel av TVO:s ansvarsbelopp. I enlighet med det ovan nämnda beslutet kan insamlingen av OL3:s andel av ansvarsbeloppet periodiseras under högst 25 år från att driften av anläggningsenheten inleds.

I avfallshanteringsschemat från 2013 där OL3 finns med från och med 2017, har man som framtida kostnader för avfallshantering, nedläggning av anläggningsenheten samt erforderligt forsknings- och utvecklingsarbete samt förvaltnings- och myndighetsarbete som uppstår före slutet av ifrågavarande år i enlighet med den ovan beskrivna principen för tilläggskostnader uppskattat cirka 420 miljoner euro för OL3.

Avfallshanteringsschemat ses över vart tredje år utifrån framskridandet av åtgärderna, ändring av kostnadsnivån och eventuella ändringar i planerna och kostnadskalkylen. TVO:s ekonomiska förberedelser säkerställer att de medel som behövs för ett säkert genomförande av kärnavfallshantering finns.

Tabell 3. Kostnadskalkyl för TVO:s kärnavfallshantering. Drifttiden för Olkiluoto 3 är 60 år och för AK-mellanlagringen 100 år.

	TVO sammanlagt [milj. e]	OL3:s andel [milj. e]
Använt bränsle		
Mellanlagring av använt bränsle	200	135
Förflyttning av använt bränsle från mellanlagret till slutförvaringsområdet samt inkapsling och slutförvaring av använt bränsle	2 800	1 280
Använt bränsle totalt	3 000	1 415
Nedläggning	560	290
Kraftverksavfall	40	20
Forskning och utveckling samt förvaltning	790	335
Totalt	4 400	2 060

8. SAMMANFATTNING

TVO har planer för hanteringen av det kärnavfall som uppstår vid alla bolagets kärnkraftverksenheter, anläggningsenhet Olkiluoto 3 medräknad. I planerna ingår uppskattningar av mängden av samtliga avfallsslag samt hantering, mellanlagring, nedläggning och slutförvaring. Säkerheten vid avfallshanteringen bedöms i anläggningsenheternas och KVA-grottans slutliga säkerhetsrapport och i anläggningsenheternas nedläggningsplaner.

För mellanlagring av använt bränsle, med beaktande av behovet av ytterligare lagringskapacitet på grund av Olkiluoto 3, har man genomfört utbyggnaden av AK-lagret. Ansvar för slutförvaringen av använt kärnbränsle, undersökningar i anslutning till slutförvaringen och andra expertuppgifter inom området ligger hos Posiva Oy. Lösningarna och säkerhetsbevisningarna för slutförvaringen av använt bränsle som lämnades in i samband med den preliminära säkerhetsrapporten för inkapslings- och slutförvaringsanläggningen, fick godkännande säkerhetsuppskattningar av Strålsäkerhetscentralen och anläggningen beviljades byggnadstillstånd den 12.11.2015. Posivas planer och säkerhetsbevisningar preciseras ytterligare före Posivas ansökan om drifttillstånd. Slutförvaringen av använt kärnbränsle inleds enligt planerna 2024.

Det har upprättats tidsplaner och kostnadskalkyler för kärnavfallshanteringen för de olika kärnanläggningarna, och tidsplanerna och kostnadskalkylerna uppdateras bland annat i YJH-programmen som publiceras vart tredje år.



BILAGA 10

UTREDNING OM

**SÖKANDENS FINANSIELLA STÄLLNING, PLAN FÖR HUR FINANSIERINGEN
AV KÄRNANLÄGGNINGEN SKA SKÖTAS SAMT PRODUKTIONSPLAN
FÖR KÄRNANLÄGGNINGEN**

1 BOLAGETS FINANSIELLA STÄLLNING

1.1 Aktieägare i bolaget och elförbrukare

Teollisuuden Voima Oyj:s (TVO) bransch är byggande av kraftverk samt produktion, distribution och överföring av el i första hand till bolagets aktieägare.

Aktierna i bolaget är fördelade på serier så att för aktieägarna i A-serien gäller rättigheterna och skyldigheterna för kraftverken OL1 och OL2, för aktieägarna i B-serien rättigheterna och skyldigheterna inom OL3-projektet och för aktieägarna i C-serien rättigheterna och skyldigheterna för kolkraftverket i Havs-Björneborg. Ägarandelarna i de olika serierna är följande:

Den största aktieägaren i bolaget är Pohjolan Voima Oy (PVO), vars ägare är finländska skogsindustribolag, kommuner och städer samt energibolag som ägs av dessa.

EPV-Energia Oy:s aktieägare är i huvudsak distributionsbolag som ägs av kommuner i Södra Österbotten.

Fortum Power and Heat Oy är en del av Fortumkoncernen, vars huvudägare är finska staten. Bolagets affärsverksamhet omfattar produktion och försäljning av el och värme. Dess kunder är distributionsbolag som ägs av städer och kommuner, industri-företag och andra stora elförbrukare. Fortum Power and Heat Oy äger och driver kärnkraftverket i Lovisa. Fortum har beslutat att delta i Fennovoimas kärnkraftverksprojekt med en andel om 6,6 procent och på samma villkor som de övriga finländska bolagen som för närvarande har bundit sig till projektet. Fortums deltagande i projektet utförs via Voimaosakeyhtiö SF. Kemirakoncernen är ett kemibolag med tre affärsområden: Paper, Municipal & Industrial samt Oil & Mining. De största ägarna

i Kemira är Oras Invest Oy (18,2 %) och investeringsbolaget Solidium Oy (16,7 %) som ägs av finska staten.

Oy Mankala Ab är ett bolag som ägs av Helsingfors stads bolag Helen Oy och som producerar och köper el i första hand för sina aktieägare.

Loiste Holding Oy (tidigare känd som Karhu Voima Oy och före det Graninge Energia Oy, är ett bolag som ägs av Kotkan energia Oy, vars ägare är Kotka stad, och som producerar el i synnerhet för industrin.

Teollisuuden Voima Oyj:s aktieägare ansvarar för rörliga och fasta årskostnader enligt bolagsordningen. Varje aktieägare i bolaget ansvarar för bolagets fasta årskostnader, vilka utgörs av bland annat räntor och amorteringar på lån, i förhållande till antalet aktier i sin ägo, oberoende av om ifrågavarande aktieägare utnyttjat sin effektandel av den el som bolaget producerat eller inte. Dessutom ansvarar varje aktieägare för bolagets rörliga årskostnader i proportion till den mängd el som bolaget producerat eller distribuerat som man använt.

Bolaget säljer elen som produceras till sina aktieägare utan vinstintresse till självkostnadspris.

Av TVO:s aktieägare och bolagsordning följer att TVO har stabila ekonomiska verksamhetsbetingelser.

1.2 Bolagets ekonomiska ställning

Uppgifterna om bolagets ekonomiska ställning framgår ur bolagets bokslut för åren 2004-2015 som finns bifogade i bilaga 11.

	Serie A	Serie B	Serie C	Totalt
Pohjolan Voima Oy	56,8 %	60,2 %	56,8 %	58,4 %
Fortum Power and Heat Oy	26,6 %	25,0 %	26,6 %	25,9 %
Oy Mankala Ab	8,1 %	8,1 %	8,1 %	8,1 %
EPV-Energia Oy	6,5 %	6,6 %	6,5 %	6,5 %
Kemira Oyj	1,9 %	0,0 %	1,9 %	1,0 %
Loiste Holding Oy	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %

Enligt bokslutet 31.12.2015 var bolagets balansomslutning 6 252 milj. euro. Eget kapital och motsvarande poster uppgick till 1 038 milj. euro och aktieägarlånerna med lägre prioritet än andra lån uppgick till 479 milj. euro. Lånen med lång respektive kort löptid uppgick till 3 987 milj. euro. I bolagets balansräkning ingår dessutom ett lån om 1 009 milj. euro från Statens kärnavfallshanteringsfond (VYR), som lånats vidare till bolagets aktieägare.

På årliga underhållsinvesteringar, investeringar i infrastrukturen medräknade, har man under anläggningsenheterna OL1 och OL2:s drifttid hittills använt cirka 1 100 milj. euro. I maj 2013 undertecknade TVO ett avtal med Wärtsilä Finland Oy om leverans av reservkraftdieselmotorer och hjälpsystem till dessa till Olkiluoto. Det finns sammanlagt nio generatorer och TVO ansvarar för projektets byggarbeten samt anslutning av generatorerna till TVO:s andra system. Man avser förnya dieselgeneratorerna som fungerar som re-

servkraft till OL1 och OL2 före 2022. Arbetet är tidernas största anläggningsombyggnadsprojekt i Olkiluoto. I juli 2014 tecknade TVO ett avtal med Westinghouse Electric Sweden (WSE) om byte av huvudcirkulationspumparna i OL1 och OL2. Avtalet omfattar tolv huvudcirkulationspumpar. Byte av pumparna utförs enligt principen för nyckelfärdig leverans. WSE sköter monteringen av pumparna samt tillverkningen av specialverktyg och planeringen av pumparna tillsammans med pumptillverkaren. TVO ansvarar för ordnandet av stödtjänster under monteringen enligt avtalet. Huvudcirkulationspumparna byts ut under serviceavbrott under åren 2016–2018.

Av investeringen i OL3-projektet har det i slutet av 2015 realiserats cirka 3 900 milj. euro.

Utvecklingen av Teollisuuden Voima Oyj:s centrala nyckeltal presenteras i tabellen nedan:

Elleverans (GWh)	2013	2014	2015
Olkiluoto 1	7 458	7 254	7 387
Olkiluoto 2	7 148	7 486	6 851
Havs-Björneborg	725	400	167
Totalt	15 331	15 140	14 405

TVO:s andel av tillgångarna i VYR (milj. €)

	1 253	1 324	1 358
Omsättning (milj. €)	363	325	273
Bränslekostnader	73	66	59
Kostnader för kärnavfallshantering	89	51	38
Kapitalkostnader	61	59	111
Resultat före bokslutsdispositioner	1	5	7
Investeringar	303	339	344
Eget kapital	858	858	858
Akkumulerade bokslutsdispositioner	167	173	180
Lån hos finansinstitut	3 088	3 288	3 509
Delägarlån	339	439	479
Lån av VYR	932	983	1 009
Balansomslutning	5 572	5 879	6 252
Soliditetsgrad (%)	29,4	30,0	28,9

$$\text{Soliditetsgrad \%} = 100 \times \frac{\text{Eget kapital + ackumulerade bokslutsdispositioner + delägarlån}}{\text{balansomslutning - lån av VYR}}$$

2 PLAN FÖR SKÖTSEL AV FINANSIERINGEN

2.1 Investeringar

De planenliga avskrivningstiderna för kraftverken som hör till bolagets anläggningstillgångar är följande:

Olkiluoto 1 och 2

Grundinvestering	61 år
Investeringar i moderniseringsprojekt	21–35 år
Investeringar i automation i anslutning till modernisering	15 år
Tilläggsinvesteringar	10 år

Byggnader och konstruktioner 10–40 år

Andelen för kolkraftverket i Havs-Björneborg

Grundinvesteringar	25 år
Tilläggsinvesteringar	10 år

Vindkraftverk 10 år

Andelen för gasturbinanläggningen i Olkiluoto

30 år

Olkiluoto 3

Grundinvestering	ca 60 år
Tilläggsinvesteringar	10–35 år

Principen är att det årliga avskrivningsbeloppet enligt plan samlas in i elpriset.

2.2 Finansieringskällor

Bolaget har ingen projektfinsiering, utan investeringarna i kraftverken finansieras som en del av bolagets totalfinansiering. Enligt TVO:s finansieringspolitik är bolagets soliditetsgrad enligt IFRS minst 25 procent. Aktieägarna har investerat i TVO nytt aktiekapital och delägarlån i den mån detta behövs i samband med investeringar. Lånefinansieringen har ordnats helt med kommersiella villkor.

TVO har spridit den externa finansieringen till olika källor. Bolaget utnyttjar i sin finansiering på ett mångsidigt sätt både direkta banklån och kapitalmarknader med beaktande av marknadssituationen.

2.3 Återbetalning av lån

Totalbeloppet för bolagets externa finansiering, utan lånet från statens kärnavfallshanteringsfond, uppgår till följd av OL3-investeringen till cirka 5 300 miljoner euro i slutet av 2018 (inkl. delägarlånet).

Enligt den kända finansieringsplanen som baserar sig på bolagets investeringsbehov, är lånens nettoamortering årligen cirka 100 miljoner euro. Bolagets externa finansiering i slutet av 2025 har uppskattats till cirka 4 600 miljoner euro.

3. PRODUKTIONSPLAN

Volymen för elförsäljningen för anläggningsenheterna OL1 och OL2 i Olkiluoto har varierat under de senaste fem åren mellan 14,1 TWh och 14,7 TWh. Enheternas nettoeffekter är 890 MW. Anläggningsenheternas årliga produktionsmål är i fortsättningen cirka 7,3 TWh per anläggningsenhet.

Det årliga produktionsmålet för anläggningsenhet OL3 som byggs är utifrån uppskattningen av driftgraden under de första åren 12–13 TWh.



BILAGA 11

SÖKANDENS BOKSLUTSHANDLINGAR FÖR ÅREN 2004–2015

**ÅRSBERÄTTELSEN FÖR TEOLLISUUDEN VOIMA ABP
HITTAS PÅ FÖRETAGETS HEMSIDAN.**



BILAGA 12

UTREDNING OM

HUR SÖKANDEN HAR UPPFYLLT VILLKOREN I BYGGNADSTILLSTÅNDET



Innehåll

- 1 UTREDNING OM HUR BYGGNADSTILLSTÅNDETS VILLKOR HAR UPPFYLLTS
- 2 FÖRUTSÄTTNINGARNA FÖR BEVILJANDE AV BYGGNADSTILLSTÅND ENLIGT 19 § I KÄRNENERGILAGEN 2
- 3 SLUTSATSER 16

I det följande redogörs för hur villkoren i byggnadstillståndet som beviljades den 17.2.2005 har uppfyllts. Tillståndsvillkoren behandlas i samma form som i byggnadstillståndet och återges i kursiv stil nedan.

1. UTREDNING OM HUR BYGGNADSTILLSTÅNDETS VILLKOR HAR UPPFYLLTS

Byggnadstillståndet för anläggningsenhet Olkiluoto 3 som statsrådet beviljade 17.2.2005 lyder enligt följande:

Statsrådet har med stöd av kärnenergilagen och -förordningen fattat beslut om att bevilja Teollisuuden Voima Oyj ett tillstånd avsett i 18 § i kärnenergilagen

att på ön Olkiluoto i Euraåminne kommun bygga en kärnkraftverksenhet av tryckvattentyp, vars nominella värmeeffekt är 4 300 megawatt, som är avsedd för elproduktion och som till sina generella egenskaper och grundläggande lösningar, som har med tryggandet av säkerheten att göra, motsvarar det som framlagts i ansökan om byggnadstillstånd.

Detta tillstånd upphör att gälla om inte uppförandet av kärnkraftverksenheten inleds inom två år efter att tillståndet har vunnit laga kraft.

Anläggningsenheten Olkiluoto 3 är fortfarande en kärnkraftverksenhet av tryckvattentyp, avsedd för elproduktion, som uppförts på ön Olkiluoto i Euraåminne kommun. Anläggningsenhetens nominella värmeeffekt är 4 300 megawatt.

De tekniska lösningarna i anläggningsenhet Olkiluoto 3 presenteras i bilagorna 5–6 till denna ansökan om drifttillstånd. Det tekniska utförandet har specificerats under kraftverksprojektet, men anläggningens grundläggande lösningar har inte ändrats under denna tid.

Uppförandet av kraftverksenheten inleddes 2005 och därmed har villkoret om preskribering av tillståndet inte tillämpats.

I det följande granskas hur de förutsättningar för beviljande av byggnadstillståndet, som behandlades vid tiden för tillståndets beviljande, förverkligas i dagsläget.

2. FÖRUTSÄTTNINGARNA FÖR BEVILJANDE AV BYGGNADSTILLSTÅND ENLIGT 19 § I KÄRNENERGILAGEN

1) De planer som gäller kärnanläggningen samt dess centrala funktionssystem och komponenter är tillräckliga med tanke på säkerheten, och arbetarskyddet och befolkningens säkerhet har även i övrigt behörigen beaktats vid planeringen av verksamheten

Grunderna för Strålsäkerhetscentralens säkerhetsuppskattning

Strålsäkerhetscentralen har jämfört sökandens planer med de krav som anges i "Statsrådets beslut om allmänna föreskrifter om skyddsarrangemang vid kärnkraftverk" (395/1991). Enligt Strålsäkerhetscentralens uppfattning är nämnda beslut av statsrådet till största delen fortfarande aktuellt. Uppdateringsbehovet är störst i fråga om hantering av en allvarlig reaktorkada och kollision med flygplan, eftersom tekniken utvecklats mycket i fråga om dessa sedan 1990-talets början. Dessa frågor som inte finns med i det nämnda beslutet har Strålsäkerhetscentralen bedömt utifrån direktiven om kärnkraftverk (YVL-direktiven).

I bilaga 6 till ansökan om drifttillstånd påvisas uppfyllandet av de gällande säkerhetskriterierna.

Strålsäkerhetscentralen konstaterar att planerna i byggskedet för kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 har analyserats tillräckligt för att påvisa att säkerhetskriterierna uppfylls, med hjälp av metoder för både analys av olyckor och sannolikhetsbaserad säkerhetsanalys. Strålsäkerhetscentralen anser undersöknings- och utvecklingsverksamheten kring förloppet av anläggningshändelser och olyckor vara tillräcklig.

Det återstår några prov eller kalkylanalyser som behövs för att motivera enskilda lösningar. I takt med projektets fortskridande och specificeringen av planerna fortsätter man att komplettera analyserna på motsvarande sätt, som del av tillståndsprocessen för kärnkraftverksenhetens tekniska lösningar.

Den analytiska och experimentella verifieringen av säkerheten vid kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 har behandlats i bilaga 6 till ansökan om drifttillstånd, i anslutning till bedömning av uppfyllandet av kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid ett kärnkraftverk (Y/1/2016, 1.1.2016).

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Konstruktionskriterier som gäller kärnsäkerhet

Strålsäkerhetscentralen har även granskat hur konstruktionskriterierna som gäller kärnsäkerhet enligt beslut 395/1991 och kraven enligt YVL-direktiven om kärnsäkerhet har uppfyllts i planeringen av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3. Strålsäkerhetscentralen konstaterar att det för kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 har planerats tillräckliga skydds nivåer för att förebygga störningar och olyckor och att kärnkraftverksenheten har tillräckligt mycket tekniska hinder för spridning av radioaktivitet

Skyddsnivåerna som tillämpas vid kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 och enhetens tekniska hinder för spridning av radioaktivitet behandlas i bilaga 6 till ansökan om drifttillstånd, i anslutning till bedömning av uppfyllandet av kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid ett kärnkraftverk (Y/1/2016, 1.1.2016).

Utförandet uppfyller de ställda kraven. Automationsändringar har gjorts beträffande byggnadstillståndsskedet.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Dessutom har Strålsäkerhetscentralen konstaterat att integriteten av kärnbränslet, primärkretsen och reaktorinneslutningen vid kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 har säkrats på ett betryggande sätt. Kraftverksenhetens säkerhetsfunktioner har säkrats på ett betryggande sätt, undvikandet av mänskliga fel har beaktats i planeringen av kärnkraftverksenheten och dess driftverksamhet, säkerhetsklassificeringen är ändamålsenlig och planerna för övervakning och styrning av anläggningsenheten är tillräckliga med tanke på byggnadstillståndet. Godtagbarheten av detaljerade lösningar och förfaranden bedöms under tillståndsprocessen för system under byggandet, allt eftersom planerna specificeras.

I förhandsgranskningsskedet har planerna skickats till myndigheten för godkännande i samband med tillståndsprocessen för system.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Strålsäkerhetscentralen konstaterar också att planeringen av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 är tillräcklig med tanke på beredskapen för yttre händelser och eldsvådor. I fråga om flygplan-skollision kräver vissa detaljer i planeringen dock ännu en slutlig precisering, slutförande av pågående eller kompletterande analyser och även att analysresultaten säkras genom experiment.

I samband med ansökan om drifttillstånd har man redogjort för Strålsäkerhetscentralen hur anläggningen har skyddats mot kollision med flygplan. Den experimentella forskningen kring detta behandlas i bilaga 6 till ansökan om drifttillstånd, i anslutning till bedömning av uppfyllandet av Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid ett kärnkraftverk (Y/1/2016, 1.1.2016).

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Vidare konstaterar Strålsäkerhetscentralen att man i planeringen av den nya anläggningsenheten har beaktat erfarenheterna av driften vid andra anläggningar samt resultaten av säkerhetsforskningen. Planeringsgrunderna för den kärnkraftverksenhet som ska byggas bedöms kontinuerligt under byggandet och handläggningen av ansökan om drifttillstånd enligt de bästa kunskaperna.

De tekniska planeringslösningarna för kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 har bedömts i ljuset av driftserfarenheter i bilaga 6 till ansökan om drifttillstånd, i anslutning till bedömning av uppfyllandet av kraven enligt paragraf 21 i Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid ett kärnkraftverk (Y/1/2016, 1.1.2016). Under anläggningens driftskede kommer man att tillämpa TVO:s etablerade rutiner för uppföljning av driftserfarenheter även på kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Föreskrifter gällande strålningsexponering och utsläpp av radioaktiva ämnen

Strålsäkerhetscentralen har vidare konstaterat utifrån sökandens planer och de utförda analyserna att gränsvärdena för strålningsexponering och utsläpp av radioaktiva ämnen från kärnkraftverksenheten enligt beslutet 395/1991 underskrids. Dessa är gränsvärdena för befolkningens strålningsexponering vid normaldrift, förväntade driftstörningar, antagna olyckor och allvarliga reaktorskador. Enligt Strålsäkerhetscentralen har kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 planerats på ett betryggande sätt vad gäller gränsvärden för utsläpp.

Analyserna som lämnades till Strålsäkerhetscentralen i samband med ansökan om drifttillstånd uppfyller acceptanskriterierna.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Kärnsäkerhetsdelegationens utlåtande

Enligt kärnsäkerhetsdelegationens uppfattning kan anläggningsprojektet genomföras enligt kraven i 6 och 7 § i kärnenergilagen. Delegationen instämmer i Strålsäkerhetscentralens omdöme, att kraven enligt 19 § i kärnenergilagen gällande kärn- och strålsäkerhet uppfylls. Delegationen anser det vara viktigt att säkerhetsfrågor prioriteras under byggandet och att man avsätter tillräckligt mycket tid för att behandla säkerhetsfrågorna.

Säkerhetskraven har inte kompromissats under detaljplaneringen och byggandet. Uppfyllandet av säkerhetskrakterna beskrivs i bilaga 6 till ansökan om drifttillstånd.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

I den preliminära säkerhetsrapporten har sökanden angett som övre gräns för det mest utbrända bränsleknippets slutbränning 50 MWd/kgU (megawattdygn per kg uran). Enligt Strålsäkerhetscentralens uppfattning har godtagbarheten inte påvisats i ljuset av nuvarande kunskap, och därför sätter Strålsäkerhetscentralen som övre gräns 45 MWd/kgU, om sökanden inte kan experimentellt bevisa till Strålsäkerhetscentralen att ett högre värde uppfyller samtliga säkerhetskrav. Också kärnsäkerhetsdelegationen förutsätter att utbränningen av kärnbränsle begränsas så att det motsvarar säkerhetskraven.

Statsrådet anser att planerna för kärnkraftverksenheten samt för dess centrala funktionssystem och konstruktionsdelar är betryggande vad gäller säkerheten. Samtidigt konstaterar statsrådet att om sökanden vill under anläggningens driftskede sätta ett högre värde än 45 MWd/kgU som övre gräns för slutbränningen av det mest utbrända bränsleknippet, ska sökanden med hjälp av experiment bevisa till Strålsäkerhetscentralen att det eftersträvade högre värdet uppfyller säkerhetskraven.

Strålsäkerhetscentralen har godkänt att bränsleknippet för initialaddning av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 används för maximiutbränning om 45 MWd/kgU per knippe. TVO avser inte ändra denna utbränningsgräns i ansökan om drifttillstånd för OL3. Att använda en högre slutbränning (52 MWd/kgU) som grundantagande för anläggningsenhetens säkerhetsanalyser är ett med tanke på slutresultaten konservativt förfarande i den slutliga säkerhetsrapporten.

Genom planering av härdens drift säkerställs uppfyllandet av planeringsgrunderna och säkerhetskraven gällande utbränning och hantering av reaktivitet, avställningsmarginaler medräknade.

Analyserna i den slutliga säkerhetsrapporten (FSAR) för OL3 visar att kraven uppfylls. Med de ramvillkor för kalkylparametrarna som använts i olycksanalyserna i FSAR uppnås följande:

- det är fråga om ett konservativt förfaringssätt för att påvisa säkerheten
- man undviker att bli tvungen att göra om olycksanalyserna för att påvisa säkerheten vid omladdningar
- man åstadkommer flexibilitet med tanke på tekniska förbättringar i framtiden.

Värdet för slutbränningen ökades från det värde som för närvarande licenserats för bränslet för initialladdningen, 45 MWd/kgU, till värdet 52 MWd/kgU för den slutliga säkerhetsrapporten för att få konservativa analyser (varvid de kalkylmässiga periodlängderna ökades från det normala). Utbränningsvärdet 52 MWd/kgU kan således betraktas som en gräns vid vars överstigande anläggningsenhetens säkerhetsanalyser måste kontrolleras på nytt, om man vid en senare tidpunkt vill licensera den typ av bränsleknippe som används för en högre utbränning.

Detta maximala värde begränsar inte på något sätt användningen av det för närvarande licenserade bränsleknippet för initialladdning i anläggningsenheten.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

b) Arbetarskyddet har behörigen beaktats vid planeringen av verksamheten

Åbo och Björneborgs arbetarskyddsdistrikt konstaterar i sitt utlåtande att man bör fästa särskild uppmärksamhet vid undervisningen och handledningen av de personer som anställs för nya uppgifter i samband med Olkiluoto 3-projektet. Arbetarskyddsdistriktet anser att målsättningarna och kraven som anges i ansökan för efterlevande av säkerhetskulturen motsvarar målsättningarna enligt arbetarskyddslagen (738/2002).

Arbetarskyddet har uppfyllt kraven i Olkiluoto 3-projektet. Man har ordnat utbildning och handledning om arbetarskyddsfrågor för nya personer. Man har fäst särskild uppmärksamhet vid säkerhetskulturen. Anläggningens anvisningar för drift och underhåll ses över så att de motsvarar kraven på arbetarskydd. Om arbeten inom drift och underhåll samt tillhörande process- och säkerhetsskillnader ges utbildning och handledning.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Enligt Strålsäkerhetscentralen har kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 planerats på ett betryggande sätt vad gäller begränsning av arbetstagarnas strålningsexponering. I fråga om drift och underhåll har man vid planeringen av anläggningen även sett till att hålla arbetstagarnas strålningsexponering så låg som det med praktiska åtgärder är möjligt.

Strålsäkerheten för arbetstagarna vid kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 behandlas i bilaga 6 till ansökan om drifttillstånd, i anslutning till bedömning av uppfyllandet av kraven enligt paragraf 7 i Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid ett kärnkraftverk (Y/1/2016, 1.1.2016).

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Statsrådet konstaterar att arbetarskyddet har behörigen beaktats vid planeringen av verksamheten

Arbetarskyddet har uppfyllt kraven. Det strukturella arbetarskyddet har beaktats under hela byggtiden så att anläggningen strukturellt sett uppfyller kraven enligt arbetarskyddslagen. I synnerhet har man granskat den rätta placeringen av arbetsplattformar, gången till plattformarna, stegar samt deras placering och konstruktion, lyft och lyftskenor, tillräcklig dimensionering av gång- och transportrutter samt tillräcklig dimensionering av utrymningsvägar. Dessutom har man gjort riskanalyser bland annat av lyft och klämriskerna i anslutning till lyft.

Under förberedning av idrifttagningen förrättar TVO syner av arbetssäkerheten innan den egentliga idrifttagningskontrollen. Under syneförrättningarna går man igenom vilka åtgärder som kommer att utföras i de aktuella objekten under driften och underhållsarbeten och om det finns förutsättningar för säkert utförande av arbetet. Detta innebär att maskinerna och anordningarna som finns i utrymmet inte utgör en uppenbar arbetssäkerhetsrisk för användarna, att planerade åtgärder för underhåll och skötsel av maskinerna och anordningarna kan utföras på dem samt att maskinerna och anordningarna är åtkomliga och att de omgivande arbetsplattformarna är trygga att använda. TVO har instruktioner för dessa syneförrättningar.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

c) Befolkningens säkerhet har även i övrigt behörigen beaktats vid planeringen av verksamheten

Efter att ha fått inrikesministeriets utlåtande som krävs enligt 37 § i kärnenergiförordningen har Strålsäkerhetscentralen granskat den preliminära beredskapsplanen för kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 som gäller planerade beredskapsarrangemang för driften av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 och konstaterat att planen är tillräcklig i detta skede.

Sammanfattningsvis konstaterar Strålsäkerhetscentralen att vad gäller beredskapsarrangemang är planeringen av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3, de övriga åtgärderna i anslutning till den och dess byggande och planerna för åtgärder på anläggningsplatsen tillräckliga och att de uppfyller föreskrifterna enligt statsrådets beslut 397/1991.

Statsrådet anser att utöver det som granskats ovan under punkt 1a) om planerna för kärnanläggningen, dess centrala funktionssystem och konstruktionsdelar och punkt 3) nedan om skyddsarrangemangen, har befolkningens säkerhet även i övrigt behörigen beaktats vid planeringen av verksamheten

I bilaga 6 till ansökan om drifttillstånd finns utredningar över uppfyllandet av kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift om beredskapsarrangemang vid ett kärnkraftverk (Y/2/2016, 1.1.2016) och om skyddsarrangemangen vid kärnanläggningar (Y/3/2016, 1.1.2016).

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

2) Kärnanläggningens förläggningssort är ändamålsenlig med avseende på den planerade verksamhetens säkerhet, och miljövården har behörigen beaktats vid planeringen av verksamheten.

a) Kärnanläggningens förläggningssort är ändamålsenlig med avseende på den planerade verksamhetens säkerhet.

Statsrådet konstaterar att kärnanläggningens förläggningssort är ändamålsenlig med avseende på den planerade verksamhetens säkerhet.

Extrema väderfenomen som uppskattats vara möjliga på kärnanläggningens förläggningssort har beaktats i planeringen och i synnerhet i säkerhetsanalyserna som lämnats till Strålsäkerhetscentralen.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

b) Miljöskyddet har behörigen beaktats vid planeringen av verksamheten

Som kontaktmyndighet enligt MKB-lagen konstaterade handels- och industriministeriet i sitt utlåtande om projektets miljökonsekvensbeskrivning att miljökonsekvensbeskrivningen för Olkiluoto anläggningsplats är med beaktande av projektskedet tillräckligt omfattande och detaljerad och att den uppfyller kraven enligt lagen och förordningen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning samt de mål som ställs i programmet för miljökonsekvensbedömning.

Miljöministeriet konstaterar i sitt utlåtande att sökanden i sin ansökan inte anger tydligt hur den ämnar beakta anmärkningarna och åtgärderna som framförts i miljökonsekvensförfarandet i projektets genomförande. Vidare konstaterat ministeriet att verkningarna av radioaktiva utsläpp på naturliga organismer behandlas ytligt i miljökonsekvensbeskrivningen.

I sitt svaromål konstaterar sökanden att synpunkterna i de utlåtanden som getts om miljökonsekvensbeskrivningen har beaktats och kommer att beaktas även i fortsättningen under projektets gång och beskriver även genomförandefasen för de kringprojekt som nämns i kontaktmyndighetens utlåtande. Vidare konstateras det i utlåtandet att kraftverken i Olkiluoto redan i dagsläget har ett omfattande och mångsidigt program för strålningsövervakning av miljön, som innefattar även andra arter än de som är viktiga för människans näringskedja. Inom ramen för programmet upptäcks med hjälp av sensitiva mätningar radioaktiva ämnen som härstammar från kraftverket i organismer nära kraftverket. Halterna är så låga att de inte har någon synbar påverkan, och den nya anläggningsenheten kommer inte att förändra detta.

I kontaktmyndighetens utlåtande ges inga egentliga anmärkningar eller åtgärdsförslag. Beträffande de verkningar som spridningen av radioaktiva ämnen har, konstateras i utlåtandet att verkningarna redovisats på ett godkänt sätt under programmet för miljökonsekvensbedömning. Förfarandena för miljökonsekvensbedömning av kraftledningarna har redan slutförts, men förfarandet för miljökonsekvensbedömning av reservkraftverket pågår ännu. Vägen till Olkiluoto kraftverk har förbättrats under 2004.

Förfarandet för miljökonsekvensbedömning av Olkiluoto 3-projektet har genomförts i enlighet med lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (468/1004) och de synpunkter som kommit fram under förfarandet har beaktats i senare pla-

nering och genomförande av projektet. Miljökonsekvenserna bedöms mer detaljerat i projektets miljö tillståndsförfarande och tillståndsförfarande enligt vattenlagen, vilka behandlas i bilaga 7 till ansökan om drifttillstånd.

Olkiluoto miljöövervakningsprogram har utvidgats till att även omfatta driftfasen av anläggningsenhet OL3. Miljöövervakningen behandlas i bilaga 7 till ansökan om drifttillstånd.

Förfarandet för miljökonsekvensbedömning av Olkiluoto gasturbinanläggning som fungerar som reservkraftverk slutfördes 2005. Gasturbinanläggningen byggdes och togs i bruk på Fingrid Oyj:s ansökan 2006 i enlighet med villkoren för miljö tillståndet och tillståndet för lagring av farliga kemikalier som beviljats till Fingrid Oyj.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Miljökonsekvenser under byggtiden

I sitt svaromål konstaterar sökanden att man kommer att upprätta en miljöplan för övervakning och styrning av byggskedets genomförande, som sökanden är beredd att lämna till miljömyndigheter för kännedom. Sökanden är beredd att hörsamma och beakta de synpunkter och ställningstaganden som tillsynsmyndigheter inom miljöskydd har på planens innehåll. I planen beaktas miljösynpunkter och -konsekvenser med anknytning till tillämpandet av miljöskyddslagen och vattenlagen och vid behov eventuella samverkningar med Posiva Oy:s Onkalo-projekt under byggtiden. Planen kompletteras vid behov allt eftersom byggandet framskrider.

Vid Olkiluoto kärnkraftverk hanteras miljöfrågor med hjälp av ett miljöledningssystem som även omfattar byggskedet för anläggningsenhet Olkiluoto 3. Miljöledningssystemet behandlas i bilaga 7 till ansökan om drifttillstånd.

Olkiluoto miljöövervakningsprogram omfattar byggskedet för anläggningsenhet Olkiluoto 3. Under byggtiden har övervakningen utvidgats bland annat i fråga om konsekvenserna av vattenbyggnad och buller. Kontrollprogrammet behandlas i bilaga 7 till ansökan om drifttillstånd.

Sökanden har upprättat en miljöplan för byggskedet för Olkiluoto 3 som beaktar samverkningarna av funktionerna i Olkiluotos område. Planen har bifogats till miljöledningssystemet.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Beaktande av miljöskyddet

Västra Finlands miljö tillståndsvärk anger i sitt utlåtande att projektets miljö tillstånd enligt miljöskyddslagen och tillstånd för kylvattentäkt är under behandling. Enligt miljö tillståndsvärkets uppskattning fattas ett beslut på ansökningarna under 2005.

Västra Finlands miljö tillståndsvärk har beviljat anläggningsenhet Olkiluoto 3 ett miljö tillstånd för driften och ett tillstånd för kylvattentäkt. Dessa tillstånd behandlas i bilaga 7.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Strålsäkerhetscentralen konstaterar att miljökonsekvenserna till följd av att kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 placeras på ön Olkiluoto har beaktats i tillräcklig omfattning med tanke på de frågor som hör till Strålsäkerhetscentralens verksamhetsområde. Strålsäkerhetscentralen konstaterar också att det har planerats tillräckligt effektiva arrangemang för kontroll av utsläpp och halter av radioaktiva ämnen från kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 till omgivningen.

Strålningsövervakningsprogrammet för Olkiluotos närområde täcker även driften av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3. Strålningsövervakningsprogrammet behandlas i bilaga 7.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Statsrådet anser att miljöskyddet har behörigen beaktats vid planeringen av verksamheten och att de valda kylvattenlösningarna kan anses vara minst lika bra som de andra alternativen som presenterades i miljökonsekvensbeskrivningen. Statsrådet anser även att det inte är befogat att foga till tillståndet som ska beviljas ett villkor om att lämna en miljöskyddsplan till miljömyndigheterna för godkännande, eftersom användningen av kärnenergi inte medför några särdrag på miljökonsekvenserna från byggandet av anläggningen och det därmed, med tanke på kärnenergilagstiftningens mål, inte finns behov av undantagsreglering.

TVO anser att byggnadstillståndets villkor gällande säkerheten och miljöskyddet på kärnanläggningens förläggingsplats har behörigen beaktats vid planeringen av verksamheten.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

3) Skyddsarrangemangen har behörigen har beaktats vid planeringen av verksamheten

Efter att ha fått inrikesministeriets utlåtande som krävs enligt 37 § i kärnenergiförordningen har Strålsäkerhetscentralen granskat den preliminära beredningsplanen, med vars förfaranden man förhindrar lagstridig verksamhet mot kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 när enheten har tagits i drift, och konstaterat att planen är tillräcklig.

Strålsäkerhetscentralen har också granskat och godkänt Olkiluoto kärnkraftverks nuvarande säkerhetsplan, där man har beaktat byggarbetsplatsen för kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 med tanke på kärnkraftverksenheternas nuvarande skyddsarrangemang. Enligt Strålsäkerhetscentralen har kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 och dess skyddsarrangemang planerats på ett betryggande sätt för att motstå yttre hot och lagstridig verksamhet och de har konstaterats uppfylla föreskrifterna enligt statsrådets beslut 396/1991.

Statsrådet konstaterar att skyddsarrangemangen har behörigen beaktats vid planeringen av verksamheten.

I samband med ansökan om drifttillstånd (bilaga 6) bedöms uppfyllandet av kraven enligt Strålsäkerhetscentralens föreskrift om skyddsarrangemangen vid kärnanläggningar (Y/3/2016, 1.1.2016).

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

4) För uppförande av kärnanläggningen har reserverats ett område i en detaljplan som utarbetats i enlighet med markanvändnings- och bygglagen (132/1999), och sökanden har den besittningsrätt till området som verksamheten vid anläggningen förutsätter

Statsrådet konstaterar att sökanden har besittning av området i enlighet med vad som krävs för anläggningens drift och att den gällande detaljplanen för området möjliggör byggandet av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3.

Detaljplanen för området är oförändrad.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

5) Sökanden förfogar över tillräckliga och behöriga metoder för ordnandet av kärnavfallshanteringen, däri inbegripet den slutliga förvaringen av avfallet och nedläggningen av kärnanläggningen.

Hantering av använt kärnbränsle

AK-lagret är både administrativt och processtekniskt beroende av kärnkraftverksenheterna Olkiluoto 1 och 2 och dess drifttillstånd är bundet till drifttillstånden för kärnkraftverksenheterna Olkiluoto 1 och 2 som gäller fram till slutet av 2018 (beviljades den 13.8.1998).

AK-lagret har byggts ut och TVO har inlett processen för att förnya drifttillstånden för kärnkraftverksenheterna Olkiluoto 1 och 2.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Statsrådet fattade den 17.1.2002 ett principbeslut om utbyggnad av slutförvaringsanläggningen i Olkiluoto så att också det använda kärnbränslet som uppstår vid driften av den nya kärnkraftverksenheten kan hanteras och placeras i slutförvar i anläggningen. Riksdagen beslutade den 24.5.2002 att principbeslutet förblir i kraft. Enligt beslutet kan det för den nya anläggningens behov byggas slutförvaringsutrymmen för högst cirka 2 500 ton uran.

Mängden uranton som uppskattats för kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 och som användes i ansökan om principbeslut är 2 500 tU. Den mer exakta prognosen enligt bilaga 4 till ansökan om drifttillstånd om mängden använt bränsle som uppstår vid kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 till följd av 60 års drift är 4 069 knippen, vilket motsvarar 2 165 ton uran.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Hantering av kraftverksavfall

Enligt ansökan kan kraftverksavfall från drifttiden placeras i slutförvar i slutförvaringsanläggningen för kraftverksavfall på anläggningsplatsen (KVA-grotta). Det kan även mellanlagras i separata lager; mellanlagret för medelaktivt avfall (MA-lagret) och mellanlagret för lågaktivt avfall (LA-lagret). För slutförvaring av kraftverksavfall från kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 kan man i KVA-grottan vid behov bryta mer utrymme i närheten av de nuvarande utrymmena.

Till följd av slutförvaringen av kraftverksavfall från kärnkraftverksenheterna Olkiluoto 1 och 2 var silornas volymfyllnadsgrad 51 procent (MA-silon) respektive 60 procent (LA-silon) i slutet av 2014. Förhandsplanen för

ökning av KVA-grottans slutförvaringskapacitet behandlas i bilaga 9 till ansökan om drifttillstånd.

I slutet av 2015 var avfallsmängden i MA-lagret 23 m³ och i LA-lagret 5 m³. Kapaciteterna för kärnkraftverksenheter Olkiluoto 1 och 2 enligt drifttillståndsvillkoren är 5 000 m³ för MA-lagret och 3 000 m³ för LA-lagret. Lagringskapaciteten för komponentlagret enligt verksamhetstillståndet är 9 300 m³. Det finns alltså tillräcklig kapacitet för mellanlagring av kraftverksavfallet från kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 innan utbyggnad av KVA-grottan. Då man beaktar den uppskattade totala mängden kraftverksavfall från kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 under 60 års drifttid, 3 000–6 000 m³, kan mellanlagringskapaciteten anses vara tillräcklig.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

MA-lagret och LA-lagret används för mellanlagring av kraftverksavfall för kärnkraftverksenheter Olkiluoto 1 och 2:s behov. Med drifttillståndet för de nuvarande anläggningsenheterna kan detta pågå fram till slutet av 2018. KVA-grottan togs i bruk 1992 och dess drifttillstånd är giltigt fram till slutet av 2051 (beviljades den 9.4.1992).

I denna ansökan om drifttillstånd ansöker man om tillstånd att använda LA- och MA-lagren för mellanlagring av kraftverksavfall även från kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3. Tills vidare är det ändamålsenligt om längden på drifttillståndsperioden för mellanlagring är densamma som för kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3. Statsrådet fattade ett beslut den 22.11.2012, varvid tillståndsvillkoren för KVA-grottans drifttillstånd ändrades till att omfatta slutförvaringen av kraftverksavfall från anläggningsenhet Olkiluoto 3 i KVA-grottan. Också en förlängning av KVA-grottans drifttillståndsperiod fram till 2080, vilket är den antagna tidpunkten för stängning av KVA-grottan enligt KVA-grottans förnyade slutliga säkerhetsrapport, ses som ändamålsenligt.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Strålsäkerhetscentralens utlåtande

Strålsäkerhetscentralen konstaterar i sitt utlåtande att såväl planerna angående slutförvaring av kraftverksavfall som planerna och arrangemangen angående placering av använt bränsle på ett bestående sätt i Finland är tillräckliga för byggnadstillståndet.

En utredning av kärnavfallshanteringen nuläge finns i bilaga 9 till ansökan om drifttillstånd. Inkapslings- och slutförvaringsanläggningen för använt bränsle beviljades byggnadstillstånd den 12.11.2015.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Enligt Strålsäkerhetscentralens utlåtande kan nedläggning av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 och slutförvaring av rivningsavfallet genomföras på samma sätt som för de nuvarande kärnkraftverksenheterna.

Nedläggningsplanerna presenteras i bilaga 9 till ansökan om drifttillstånd. Dessutom har TVO upprättat en separat utredning för Strålsäkerhetscentralen om nedläggningen. Enligt planen ska nedläggning av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 och slutförvaring av rivningsavfallet till tillämpliga delar genomföras med samma metoder och lösningar vilka angetts i nedläggningsplanen för anläggningsenheterna Olkiluoto 1 och 2.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Vidare konstaterar den att man avser förnya sökandens säkerhetsanalys av KVA-grottan 2007. I förnyelsen måste man även granska slutförvaringen av kraftverksavfall från driften av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3, eftersom den nuvarande säkerhetsanalysen endast omfattar kraftverksavfallet från kärnkraftverksenheterna Olkiluoto 1 och 2.

Säkerhetsanalysen för KVA-grottan förnyades 2007, varvid kraftverksavfallet från kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 (Olkiluoto VLJ Repository - Safety Case, Fortum Nuclear Services, December 2006.) togs i beaktande. Säkerhetsanalysen lämnades till arbets- och näringsministeriet (ANM) i slutet av 2006 i anslutning till en utredning enligt KVA-grottans drifttillståndsvillkor om KVA-grottans säkerhet och drifterfarenheter samt nya förpacknings- och slutförvaringstekniker för kraftverksavfall. ANM konstaterade i sitt utlåtande från den 26.3.2008 att ministeriet inte har några anmärkningar på utredningen.

Säkerhetsrapporten finns som sådan (10 separata rapporter) bifogad till den slutliga säkerhetsrapporten för KVA-grottan, KVA-FSAR. Strålsäkerhetscentralen har godkänt den tidsbestämda utredningen enligt KVA-grottans drifttillstånd, KVA-grottans förnyade säkerhetsbevisning och uppdateringen av KVA-grottans slutliga säkerhetsrapport.

Slutförvaringen av kraftverksavfallet från anläggningsenhet OL3 kan genomföras på ett säkert sätt på samma sätt som för de nuvarande (kärnkraftverks)enheterna.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Strålsäkerhetscentralen konstaterar också att redovisningen i bilaga 12 till ansökan om byggnadstillstånd, "Utredning om sökandens planer och tillbudsstående metoder för ordnande av kärnavfallshanteringen" är relativt allmänt hållen. Anpassningen av Posiva Oy:s slutförvaringsplan för Olkiluoto 3-kärnkraftverksenhetens behov bör inledas så att mer detaljerade planer kan framläggas i den treåriga utredningen av kärnavfallshanteringen TKS-2006 som publiceras 2006.

Posiva fick byggnadstillstånd för inkapslings- och slutförvaringsanläggningen den 12.11.2015, och i byggnadstillståndet har anläggningsenhet Olkiluoto 3, med tanke på dess använda kärnbränsle, beaktats i enlighet med principbeslutet. Verkningarna av anläggningsenhet Olkiluoto 3 har beaktats i planeringen av avfallshanteringen och avfallshanteringsplanerna för Olkiluoto 3 har lagts fram i TKS-programmen 2006 och 2009 samt i YJH-programmen 2012 och 2015.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Statsrådet konstaterar att man i fråga om den nya anläggningsenheten tillämpar i huvudsak samma arrangemang för kärnavfallshanteringen som för de nuvarande kärnkraftverksenheterna. De metoder för ordnandet av kärnavfallshanteringen vid den nya kärnkraftverksenheten som sökanden förfogar över är tillräckliga och behöriga.

En utredning av kärnavfallshanteringens nuläge finns i bilaga 9 till ansökan om drifttillstånd.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

6) Sökandens planer för kärnbränsleförsörjningen är tillräckliga och behöriga.

Statsrådet anser att uran kommer att vara tillgängligt till ett rimligt pris under flera årtionden. Med detta i beaktande konstaterar statsrådet att sökandens arrangemang för bränsleförsörjningen är tillräckliga och behöriga.

En utredning av kärnbränsleförsörjningens nuläge finns i bilaga 4 till ansökan om drifttillstånd.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

7) Sökandens arrangemang för den tillsyn i Finland och utomlands som avses i 63 § 1 mom. 3 punkten i kärnenergilagen och som ankommer på Strålsäkerhetscentralen samt för den tillsyn som avses i 63 § 1 mom. 4 punkten i kärnenergilagen är tillräckliga

Strålsäkerhetscentralen har godkänt utredningen och konstaterar i sitt utlåtande att man bör avsätta tillräckligt mycket tid för nödvändiga myndighetsförfaranden under byggtiden för att garantera tillsynsmöjligheterna. Strålsäkerhetscentralen bör få i tillräckligt god tid uppgifter om tidsplanerna för tillverkning av anordningar, konstruktioner och system som är viktiga för säkerheten, utifrån vilket Strålsäkerhetscentralen kan försäkra sig om att tillsynsåtgärderna enligt YVL-direktiven genomförs.

Statsrådet konstaterar att sökandens arrangemang för den tillsyn som avses i 63 § i kärnenergilagen är tillräckliga. Samtidigt konstaterar statsrådet att följden av att inte avsätta tillräckligt mycket tid för tillsyn enligt 15 kap i kärnenergiförordningen är att byggtiden blir längre.

Strålsäkerhetscentralen (STUK) har ordnat tillsynsmöjligheter under byggandet av anläggningsenhet Olkiluoto 3 och STUK har utfört de tillsynsåtgärder som krävs enligt YVL-direktiven.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

8) Sökanden förfogar över behövlig sakkunskap

Strålsäkerhetscentralen anser att sökanden förfogar över behövlig sakkunskap för att genomföra byggprojektet. Vid förmande av projektet för genomförande av kärnkraftverksenheten har sökanden utvidgat sin organisation och rekryterat experter från olika områden speciellt med tanke på projektets genomförande. Strålsäkerhetscentralen konstaterar också att utifrån de kontroller och iakttagelser som Strålsäkerhetscentralen gjort i samband med handläggning av ansökan om byggnadstillstånd har konsortiet som ansvarar för anläggningsleveransen tillräcklig sakkunskap inom det kärntekniska området.

Strålsäkerhetscentralen konstaterar att sökanden har tillräckliga arrangemang för att sammanställa den personal och organisation som behövs för en säker drift av kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3. Strålsäkerhetscentralen förutsätter att sökanden

säkrar bevarandet av tillräcklig sakkunskap även under kärnkraftverksenhets kommande drift. På grund av den nya anläggningens särdrag och de teknologier som används i den bör sökanden alltså säkerställa att sökandens organisation som stärkts under byggtiden förblir tillräckligt sakkunnig även vid övergången till driftfasen, i synnerhet vad gäller kärnsäkerhet, mekanisk teknologi och automationsteknik.

Statsrådet konstaterar att sökanden förfogar över behövlig sakkunskap.

TVO har stärkt sin sakkunskap gällande kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 genom de erfarenheter som gjorts under byggtiden och den utbildning som getts till personalen som rekryterats till anläggningsenhet OL3. Den sakkunskap som sökanden förfogar över samt OL3:s driftorganisation behandlas närmare i bilaga 8 till ansökan om drifttillstånd.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

9) Sökanden har tillräckliga ekonomiska möjligheter att genomföra projektet och utöva verksamheten

Finansministeriet har inget att anmärka på i ansökan. Det konstaterar i sitt utlåtande att ordnandet av finansiering på det sätt som sökanden anger är möjligt så att sökanden även i fortsättningen har en tillfredsställande självförsörjningsgrad och en tillräckligt god kreditklassificering.

Statsrådet konstaterar att sökanden har tillräckliga ekonomiska möjligheter att genomföra kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 och bedriva verksamheten.

Sökandens ekonomiska möjligheter att genomföra kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 och bedriva verksamheten behandlas i bilaga 10 till ansökan om drifttillstånd.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

10) Sökanden bedöms även i övrigt ha förutsättningar att bedriva verksamheten på ett säkert sätt och i enlighet med Finlands internationella avtalsförpliktelser; och den planerade kärnanläggningen motsvarar även i övrigt de i 5–7 § i kärnenergilagen stadgade principerna

Statsrådet anser att det inte har kommit fram några sådana omständigheter som skulle ifrågasätta sökandens förutsättningar att bedriva verksamheten på ett säkert sätt. Dessutom konstaterar statsrådet att Olkiluoto 3-projektet kan även i övrigt för-

verkligas på ett sådant sätt att Finlands internationella avtalsförpliktelser fullgörs.

Förpliktelserna enligt de internationella avtal som Finland ingått fullgörs.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Efter statsrådets principbeslut infördes i Finland ett system för handel med utsläppsrätter i början av 2005. Enligt statsrådets syn påverkar denna utveckling dock inte bedömningen av Olkiluoto 3-projektet som ett projekt som är förenligt med samhällets helhetsintresse.

Systemet för handel med utsläppsrätter påverkar inte statsrådets bedömning om projektets förenlighet med samhällets helhetsintresse.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Enligt Strålsäkerhetscentralens utlåtande kan kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 byggas i enlighet med 5–7 § i kärnenergilagen på ett säkert sätt.

Kärnkraftverksenhet Olkiluoto 3 uppfyller kraven enligt 5–7 § i kärnenergilagen.

Enligt detta uppfylls villkoret relaterat till byggnadstillståndet.

Utifrån det som framlagts ovan konstaterar statsrådet att förutsättningarna för att bevilja byggnadstillstånd uppfylls.

Enligt TVO har förutsättningarna för att bevilja byggnadstillstånd inte frångåtts.

3. SLUTSATSER

Reservationerna i fråga om beslutet enligt punkt 1 har beaktats och kraven som ställs i dessa uppfylls.



Oikiluoto
FI-27160 EURAJOKI, Finland
Tel. +358 2 83 811
www.tv.fi

Helsinki
Töölönkatu 4
FI-00100 HELSINKI, Finland
Tel. +358 9 61 801