



ENDISE SÕJAVÄEALA PALDISKI TUUMAOBJEKTI REAKTORISEKTSIOONIDE DEKOMISJONEERIMISE NING RADIOAKTIIVSETE JÄÄTMETE LÕPPLADUSTUSPAIGA RAJAMISE EELUURINGUD

LÕPPARUANNE

Versiooni nr: 02

CPV kood: 73210000-7

Konsultandi lepingunumber: NR 33/ EKS0101-09

Klient: A.L.A.R.A. AS

Registreerimisnumber: PLD-DOC-010/EE

Koostamise kuupäev: 28. detsember 2015

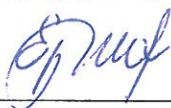
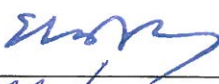
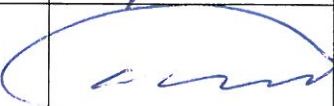
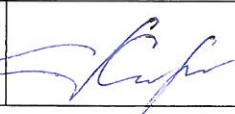
Arhiivinumber: PLD-DOC-010/EE



A.L.A.R.A.
As Low As Reasonably Achievable



KINNITUSLEHT

		NIMI	ALLKIRI	KUUPÄEV
TÖÖVÕTJA	LÄBIVAATAMINE	E. BABILAS PROJEKTIJUHT		2015-12-13 /28
		E. UŠPURAS TEHNILINE EKSPERT		2015-12-13 /28
		M. MARTINKEVICH LEPINGUHALDUR		2015-12-13 /28
	KINNITAMINE	M. KOŽENEVSKIJ UAB „EKSORTUS” DIREKTOR		2015-12-13 /28
	AUTOR, AMETIKOHT	S. MOTIEJŪNAS TEHNILINE EKSPERT		2015-12-13 /28

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 3 / 87
--	--	-----------------

LÄBIVAATAMISE LEHT

Käesolevat dokumenti revideeritakse kogu dokumendi väljavahetamise kaudu, sealhulgas tiitelleht koos allkirjadega. Üksikute lehekülgede asendamine ei ole lubatud.

Läbivaatamisele on viidatud kõikide lehekülgede päises.

Uue versiooni ja/või olemasoleva versiooni peamiste muudatuste väljastamise põhjused ning asjaomased leheküljed on kajastatud allpool esitatud loetelu versioonis.

Läbivaatamine	Läbivaatamise põhjus	Väljaandmise kuupäev
01	Esmaväljaanne	2015-12-13
02	Täiendatud vastavalt kliendi märkustele	2015-12-28

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 4 / 87
--	--	-----------------

SISUKORD

1.	SISSEJUHATUS.....	6
2.	KOKKUVÕTE PROJEKTI TÄITMISEST	9
3.	ESIMENE ÜLESANNE. PROJEKTI KORRALDUSLIKUD TEGEVUSED.....	25
4.	TEINE ÜLESANNE. ANDMETE KOGUMINE NING ÜLEVAADE RIIGISISESTEST JA RAHVUSVAHELISTEST NÕUETEST.....	29
4.1.	Reaktorisektsioonide ja nendega seotud detailide olemasolevate andmete kogumine ja analüüs	29
4.2.	Ülevaade rahvusvahelistest ja siseriiklikest soovitudest ja õigusaktidestmis on seotud reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisega	34
4.3.	Ülevaade rahvusvaheliste ja riiklike soovitude ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisega seotud õigusaktide kohta	36
4.4.	Lõppladustuspaiga rajamisega seotud neljanda ülesande sisendandmed.....	40
5.	KOLMAS ÜLESANNE. REAKTORISEKTSIOONIDE DEKOMISJONEERIMISE VÕIMALUSTE VÄLJASELGITAMINE	46
5.1.	Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks kasutatavate alternatiivsete meetmete võrdlev hindamine ...	49
5.2.	Hindamise tulemusena valitud dekomisjoneerimise kontseptsiooni väljatöötamine	51
5.3.	Dekomisjoneerimise tööde käigus tekkivate jäätmete kirjeldamine ja hindamine	54
5.4.	Dekomisjoneerimise ohutushinnang, võttes arvesse tekkivaid jäätmekoguseid.....	56
6.	NELJAS ÜLESANNE. RADIOAKTIIVSETE JÄÄTMETE LÕPPLADUSTAMISE VÕIMALUSTE VÄLJASELGITAMINE	59
6.1.	Lõppladustuspaikade klassifitseerimine ja iga tüübi omadused	60
6.2.	Ülevaade radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise rahvusvahelisest kogemusest	61
6.3.	Lõppladustuspaikade suhtes kohaldatavad nõuded	65
6.4.	Eestile sobivaimate lõppladustamise meetodite valimine	66
6.5.	Jäätmete lõppladustamise strateegiline kontseptsioon.....	66
6.6.	Sobivate piirkondade kaardistamine GIS tarkvara/andmebaasi abil.....	72
6.7.	Soovitused.....	73

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 5 / 87
--	--	-----------------

7. VIIES ÜLESANNE. KÄITLEMISE, REAKTORISEKTSIOONIDE DEKOMISJONEERIMISE JA LÕPPLADUSTAMISE MAKSUMUSED..... 76

8. KUUES ÜLESANNE. KOMMUNIKATSIOONISTRATEEGIA..... 81

8.1.	Eesti sotsiaalne, majanduslik ja poliitiline olukord	81
8.2.	Strateegilised eesmärgid ja ülesanded.....	83
8.3.	Sihtrühmad.....	83
8.4.	Rakendatavad meetmed	84
8.5.	Järelevalve ja hindamine	86
8.6.	Kommunikatsioonistrateegia rakenduskava.....	87

1. SISSEJUHATUS



Pärast seda kui Eesti Vabariik taastas 1991. aastal iseseisvuse, omandas riik Pakri poolsaare põhjaosas paikneva mereväe väljaõppekeskuse koos sellesse paigaldatud kahe sõjalise otstarbega tuumareaktoriga. Reaktoreid kasutati endise Nõukogude Liidu Põhja- ja Vaikse ookeani laevastiku allveelaevnike väljaõppeks, eesmärgiga merejalaväelased enne nende allveelaevadele teenistusele minekut võimalikult realistlikes tingimustes välja õpetada.

Tuumareaktorit nr 1 (PWR/VM-A tüüpi reaktor soojusvõimsusega 70 MW) kasutati 1968. aasta aprillist 1989. aasta jaanuarini. See oli paigaldatud metallist kesta, mis sarnanes oma kujult ja mõõtmetelt tuumaallveelaevaga. 1980 aastal asendati reaktori tuumkütus uuega ning selle tööaeg oli (20–40% koormusel) kokku 20 821 tundi (13 781 tundi algse kütusekogusega ning 7040 tundi pärast tuumkütuse asendamist).

Reaktor nr 2 oli PWR/BM-4 (LWR) tüüpi reaktor soojusvõimsusega 90 MW. Seda kasutati alates 1983. aasta veebruarist kuni 1989. aasta detsembrini ligikaudu 30% koormusel ilma tuumkütust eemaldamata. Reaktori nr 2 tööaeg oli kokku 5333 tundi.

Paldiski objektis asuva väljaõppekeskuse ohutu sulgemise otsus tehti 1991. aastal pärast seda, kui Venemaa oli tunnustanud Eesti iseseisvust ning viinud Vene väed piirkonnast välja. Kuni 1995. aastani teostasid Vene ametivõimud reaktorisektsioonide pikaajalise ohutuse tagamiseks järgmised tööd:

- kasutatud tuumkütuse eemaldamine reaktoritest ja selle transportimine Venemaale;
- abisektsioonide lahtivõtmine;
- mitteradioaktiivsete seadmete eemaldamine;

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 7 / 87
--	--	-----------------

- primaarkontuuride vedelikest tühjendamine ning reaktorite õhukindlaks muutmine;
- jahutusvee puhastusfiltrite tühjendamine;
- bioloogilise kaitsekihi (reaktorit ümbritsev veesärk neutronite püüdmiseks) kohal asuvate mitteradioaktiivsete seadmete eemaldamine;
- reaktorisektsioonide tugikonstruktsioonide tugevdamine;
- raudbetoonist sarkofaagide valmistamine ja reaktorisektsioonide sisemuses olevate mitmete kiirgusohlike sõlmede ja avauste täitmine betooniga.

Vastavalt Venemaa Föderatsiooni ja Eesti Vabariigi vahel sõlmitud lepingule (30. juuli 1994) anti väljaõppekeskus koos õppereaktorite ja tuumajäätmete hoidlaga 26. septembril 1995 Eesti Vabariigi valdusesse.

Aastatel 1995–2011 teostati endisel sõjaväealal Paldiski objektil ulatuslikud konserveerimis-, puhastamis- ja rekonstrueerimistööd, sest objektileidus hulgaliselt radioaktiivset ja mitteradioaktiivset jääkreostust, mis ohustas nii pinna- ja põhjavett kui ka pinnast. Muu hulgas puhastati ja lammutati mitmed ehitised ning peahoonesse rajati radioaktiivsete jäätmete vaheladustuspaik.

Aastatel 1999–2001 teostatud Euroopa Liidu (EL) projekti „Paldiski reaktorisarkofaagide käitlemise alternatiivide hindamine“ (inglise keeles „Evaluation of Management Routes for the Paldiski Sarcophagi“) tulemusena leidis projekti ekspertkomisjon, et kiirgusohutuse ja jäätmete vaheladustamise seisukohast oleks otstarbekas alustada objekti olulisemaiks jääkreostuse allikaks olevate reaktorisektsioonide lõpliku dekomisjoneerimisega (saastusest puhastamine ja täielik demonteerimine) pärast 50 aastat vaheladustamist, st orienteeruvalt 2040. aastal.

Aastatel 2005–2008 teostatud EL-i PHARE projekti „Paldiski sarkofaagide pikaajaline ohutu hoiustamine ja sellega seotud demonteerimistööd“ (inglise keeles „Safe Long-Term Storage of the Paldiski Sarcophagi and Related Dismantling Activities“) raames paigaldati hoiustamistingimuste parandamiseks korrosioonikindluse tõstmise eesmärgil sarkofaagidesse õhukuivatussüsteem, reaktorisektsioonidele paigaldati võimaliku saaste lekke operatiivseks avastamiseks seiresüsteem ja renoveeriti reaktoreid ümbritsev peahoone parandades nii hoone ilmastikukindlust.



Otsuse tegemisel eeldas projekti „Paldiski reaktorisarkofaagide käitlemise alternatiivide hindamine“ ekspertkomisjon, et 2040. aastal algava reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise käigus tekkivad radioaktiivsed jäätmed lõppladustatakse hiljemalt selleks ajaks rajatud radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaika. Aastal 1997 rajatud vaheladustuspaik on ette nähtud kõikide Eestis tekkinud radioaktiivsete jäätmete mahutamiseks (sealhulgas Paldiskis asuva tuumaallveelaevnike väljaõppekeskuse dekomisjoneerimise käigus tekkivad radioaktiivsed jäätmed ning Tammiku radioaktiivsete jäätmete hoidlast eemaldatud jäätmed), välja arvatud reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise käigus tekkivad jäätmed. Seega tuleb lõppladustuspaiga rajamiseks vajalike keskkonnamõjude, tehniliste ja muude analüüside ja uuringutega alustada samaaegselt reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks vajalike keskkonnamõjude, tehniliste ja muude analüüside ja uuringutega, sest ühe tegevuse tulemused toimivad sisendina teise tegevusse ja vastupidi. Seega on käesoleva projekti eesmärk teostada tehnilised eeluuringud ning koguda andmeid, mida vajatakse edasiste tegevuste kavandamiseks, otsuste tegemiseks ning keskkonnamõju hindamise alustamiseks.

Käesoleva projekti väljundiga luuakse reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise keskkonnamõju hindamise alustamiseks vajalikud tingimused ning see toimib sisendina radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga projekteerimise suhtes. Pärast keskkonnamõju hindamist saab alustada lõppladustuspaiga projekteerimise ja ehitamisega ning reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisega.

Käesoleva projekti eesmärkide saavutamiseks on A.L.A.R.A. AS ja UAB EKSORTUS sõlminud 17. septembril 2014 lepingu nr 33 / EKS0101-09 „Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud“.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 9 / 87
--	--	-----------------

2. KOKKUVÕTE PROJEKTI TÄITMISEST

A.L.A.R.A. AS (edaspidi „klient“) ja UAB EKSORTUS (edaspidi „töövõtja“) on avatud hankemenetluse tulemusena (alus: riigihangete seaduse (RHS) 6. jagu) sõlminud 17. septembril 2014 lepingu nr 33 / EKS0101-09 endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringute rakendamiseks. Leping on jõustunud 17. septembril 2014. Projekti lõpetamise kuupäev: 30. detsember 2015.

Projekti rahastamisallikas: meede „Jääkreostuse likvideerimine endistel sõjaväe- ja tööstusaladel“ ajavahemikus 2007–2013 ette nähtud Euroopa Liidu struktuuritoetuse raames.

Lepingut rakendas konsortsium, mis koosnes kahest poolest: UAB EKSORTUS ning teadusuuringute ja arendustegevusega seotud ettevõtte Research and Development Company SOSNY.

EKSORTUS (Leedu) on tehnikavaldkonna eraõiguslik ettevõtte. Ettevõtte põhitegevus seisneb tuumarajatiste dekomisjoneerimisega seotud projektide rakendamises, sealhulgas võtmed-kätte projektid.

Teadusuuringute ja arendustegevusega seotud ettevõtte **Research and Development Company SOSNY** on spetsialiseerunud tuumaenergiaalase projekteerimise valdkonna arendustele ja teadusuuringutele. Sosny Company on loodud täitma energia-, õppe- ja transpordireaktoritest pärit kasutatud tuumkütusega seotud mittestandardseid ülesandeid Venemaal ja välismaal.

Selleks et toetada konsortsiumi teise, kolmanda ja viienda ülesande rakendamisel, sõlmis töövõtja alltöövõtulepingu **tuuma- ja kiirgusohutuse föderaalse keskusega (Federal Centre for Nuclear and Radiation Safety)** (Venemaa Föderatsioon), mis kuulub kollektiivliikmena riikliku aatomenergia korporatsiooni ROSATOM koosseisu.

Selleks et toetada konsortsiumi neljanda ülesande rakendamisel, sõlmis töövõtja alltöövõtulepingu ettevõttega **Specialus Montažas – NTP** (Leedu) ettevõtte laialdaste kogemuste pärast tuumaelektrijaamade dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete käitlemisega seotud mitmetarbeliste rahvusvaheliste projektide edukas rakendamises.

Peamised projekti ülesannete põhised eeldused ja järeldused on esitatud allpool.

ESIMENE ÜLESANNE PROJEKTI KORRALDUSLIKUD TEGEVUSED

Ülesande käigus keskenduti projektijuhtimise, kavandamise ja aruandlusega seotud tegevustele. Samuti loodi käesoleva ülesande käigus raamistik projekti rakendamise kohta. Projekti rakendamise käigus korraldas töövõtja neli seminari.

- Sissejuhatav seminar
- Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisele pühendatud tehniline seminar nr 1
- Radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisele pühendatud tehniline seminar nr 2
- Projekti tulemustele pühendatud lõpuseminar

Samuti koostas töövõtja lõpparuande, hõlmates selles kõiki kuut ülesannet, mis on loetletud projekti tehnilistes kirjeldustes nii inglise kui ka eesti keeles.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 10 / 87
--	--	------------------

TEINE ÜLESANNE

ANDMETE KOGUMINE JA ÜLEVAADE RIIGISISESTEST JA RAHVUSVAHELISTEST NÕUETEST

1. Hindamine ja hinnangud, mis põhinevad lepingu teise ülesande „Andmete kogumine ja läbivaatamine“ rakendamise käigus tehtud arvutustel ja täiendavatel andmesisenditel käesoleva projekti jõudluse kohta, on viinud mitmete tulemusteni. Teise ülesande täitmiseks vajalik sisendandmete kogumine ja hindamine hõlmab järgmist:

- esiteks: olemasolevate dokumentide, aruannete, selgitavate märkuste, uuringu tulemusi sisaldava teabe, rajatise ja kahe reaktorisektsiooni suhtes kehtivate parameetrite mõõtude saamine A.L.A.R.A. AS-ilt;

- teiseks: nendetehniliste spetsialistide kogemuste, teadmiste ja pädevuse rakendamine, kes projekteerisid Paldiskimereväe väljaõppekeskuse; täpsemalt on tegemist Atomprojekt JSC-ga;

- kolmandaks: Eksortuse, FCNRS JSC-i ja Atomprojekt JSC-i inseneride tehnilised külastused Paldiski objektile, mille eesmärk oli kontrollida objekti, hoonete, tsementeeritud reaktorisektsioonide 346A ja 346B, külgnevate ruumide ning radioaktiivsete jäätmete vaheladustamise ruumide seisundit. Külastuste käigus anti inseneridele üksikasjalik ülevaade väljaõppekeskuse ajaloo kohta, tuumaallveelaeva reaktori prototüüpide toimimiseks vajaliku taustteabe kohta, reaktorite peamiste parameetrite kohta, nende tööaegade kohta, dekomisjoneerimise viisi valimise ja viivitatud dekomisjoneerimise otsuse kontseptsiooni valimise kohta, reaktorisektsioonide konserveerimise ajaraamistiku kohta, ohutuse parandamise eesmärgil objektil ja reaktorisektsioonide ehitamiseks tehtud töö kohta. Samuti tutvustati inseneridele reaktorisektsioonidega samas hoones asuvaid olemasolevaid seadmeid, sealhulgas kontrolli-, mõõtmis- ja seirevahendid;

- neljandaks: tehnilise ja järelevalve komitee kohtumiste korraldamine. Kahe järelevalve komitee kohtumise käigus tegid kliendi esindajad üksikasjalikud ettekanded eeluuringute eesmärkide ja ülesannete kohta. Samal ajal tegi töövõtja ettekande oma visioonist eeluurimise eesmärkide ja ülesannete täitmise ning oodatud tulemuste kohta. Töövõtja esitles uuringu käigus saadud tulemusi, mida kommenteerisid üksikasjalikult kliendi esindajad.

Kliendilt saadud sisendandmete edastamine toimus lepingu sätete alusel. Töövõtja rakendas asjaomaseid lube, et edastada kliendile teavet, sealhulgas õigeaegset asjaomast teavet lepinguliste kohustuste alusel. Käesolevate uuringute käigus ei kasutatud konfidentsiaalset ega piiratud avalikustamismõõdu ega salastatud teavet.

Vaatamata mitmetele piirangutele hõlmab käesolev aruanne kõiki kogutud olemasolevaid andmeid 2015. aasta keskpaiga seisuga.

2. Uuringu teostamise eesmärgil kogutud andmete alusel koostati nimekiri olemasolevate dokumentide, uurimismaterjalide, kiirgusuuringute, tegevuse ajaloo, ohutusaruannete ning keskkonnamõju hindamise aruannete kohta. Dokumentide loetelu on esitatud teise ülesande aruande jaotise 2.1 viidete sektsioonis.

3. Kogemuste põhjal ning õigusliku ja normatiivse raamistiku nõuete alusel koostati loetelu peamistest kriteeriumidest kahe reaktorisektsiooni dekomisjoneerimise otsuse kohta:

- poliitiline otsus pärast Eesti Vabariigi staatuse muutumist 1992. aastal;
- töötajate, elanikkonna ja keskkonna ohutuse tagamine;

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 11 / 87
--	--	------------------

- Paldiski linnas asuva endise väljaõppekeskuse füüsilise kaitse tagamine;
- Euroopa Liidu õigusaktide ja IAEA standardite nõuete järgimine.

Üle kahe kümnendi on möödunud ajast, mil võeti kasutusele meetmed tuumaallveelaeva prototüübi sektsioonide viivitamatuks dekomisjoneerimiseks ning reaktorisektsioonide konserveerimiseks. Kogemusi, hoone seisundit, selle ehituskonstruksioone ja reaktoriplokke ümbritsevad betoonstruktuure ning kontrolli- ja seireandmeid kasutati põhikriteeriumidena konserveeritud reaktorisektsioonide demonteerimise või nende kontrollitud vaheladustamise jätkamisega seotud otsuse tegemisel. Rajatise vananemine toob kaasa:

- reaktorisektsiooni seisundi kontrolli ja seirega tegelevate töötajate riskide suurenemise;
- objekti negatiivse mõju Paldiski linnale ning ümbruskonna elanikele ja keskkonnale;
- reaktorisektsioonide demonteerimiseks teostatavate tööde suurenenud maksumuse ;
- Eesti Vabariigi valitsuse tasandil viibiva otsuse seoses radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga asukoha valimisega.

4. Võeti arvesse reaktorisektsioonide, reaktorite ja tööseadmete seisukorraga seotud andmed seisuga 1995. 2001 aastal teostatud uuringute hinnangulised andmed on võimaldanud kinnitada sektsioonide 346A ja 346B algset disaini, radioloogilisi omadusi ja radionukliidset koostist, sealhulgas:

- primaarkontuuri süsteemide tehnilisi omadusi ja konstruktsioon: aurugeneraatorid, peatsirkulatsioonipumbad, kolbmanomeetrid, täiendavad tsirkulatsioonipumbad, soojusvahetid, reaktori primaarkontuuri veefiltrid;
- tehnilisi jooniseid, mis hõlmavad eespool loetletud primaarkontuuri kõikide komponentide konfiguratsiooni, teepikkust, materjali paksust, kõikide komponentide (torude mõõtmed, põlvede pikkused, toorikute mõõtmed) lõplikke konfiguratsioone ning reaktorisektsioonides seadmete kinnitamise meetodi demonstreerimist;
- primaar- ja sekundaarkontuuride torustiku täielikud andmed, millega määratakse torustiku pikkus, kasutatud materjalide liigid, tihedus ja mass;
- reaktori soojuskandja teise, kolmanda ja neljanda kontuuri peamiste seadmete tehnilise omadused ja konstruktsioon;
- radionukliidide inventuur käitise iga osa kohta 2015. aasta seisuga, 2039. aastal (50 aastat pärast sulgemist) ning 100 aastat pärast sulgemist, mis hõlmab nii pika kui lühikese poolestusajaga radionukliide. Arvutatud on indutseeritud radioaktiivsus nii sektsioonide 346A ja 346B statsionaarsetes seadmetes ja konstruktsioonis kui ka sektsioonidesse valatud betoonis. Andmed on saadud eelmiste uuringute tulemuste üldistamisel;
- kiirgusdoosi määra hindamine 2015. aasta seisuga, 2039. aastal (50 aastat pärast sulgemist) ning 100 aastat pärast reaktorisektsioonide 346A ja 346B sulgemist, mis algab statistiliste andmete (st eelnev radioloogiline kartograafia) ja arvutustega, kasutades andmeid indutseeritud radioaktiivsuse ja radionukliidide inventuuri kohta. Esimese kontuuri seadmete kohta on esitatud doosikiiruste keskmised väärtused (keskmine doosikiirus 2015. aasta seisuga ning prognoos 50 ja 100 aasta kohta pärast sulgemist).

5. Kogutud andmed on piisavad, et välja töötada reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise variandid ning hinnata tekkivate jäätmete kogust ja aktiivsust.

6. Reaktorisektsioonides paiknevatele jäätmetele teostatud analüüs ja arvutused on võimaldanud uuendada ja ajakohastada eelnevate uuringute andmeid reaktorisektsioonide demonteerimise käigus tekkivate jäätmekoguste osas. Olemasolevate radioaktiivsete jäätmete kogumaht on tulevikus koguseliselt võrdne 1949,2 m³ vastavalt 2015. aastal tehtud hindamisele.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõpladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 12 / 87
--	---	------------------

7. Võimaliku tulevase kuni 1000 MW jõudlusega tuumaelektrijaama töötamise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete koguste analüüs on näidanud, et radioaktiivsete jäätmete kogus sõltub reaktori tüübist ning tuumaelektrijaama bloki demonteerimise käigus tekkivatest radioaktiivsetest jäätmetest.

AP-1000 tüüpi 60-aastase tööajaga reaktori bloki töötamise ajal tekkivate konditsioneeritud radioaktiivsete jäätmete üldkogus on vähemalt) 9324 m³. AP-1000 reaktoriga varustatud elektrijaama käitamise ja dekomisjoneerimise käigus tekkivate konditsioneeritud radioaktiivsete jäätmete maht on hinnanguliselt vähemalt 15 401,5 m³.

8. Teise ülesandega seotud lähteandmed ja saadud tulemused on usaldusväärsed, sest need on pärit usaldusväärsetest allikatest. Kõik arvutused on teinud vastavate kogemuste, sertifikaatide ja litsentsidega spetsialistid.

9. Edasiste tööde, nagu projekteerimine, keskkonnamõjude hindamine jms, läbiviimiseks vajaliku täiendava teabe vajadusehindamise käigus on teostatud analüüs vajalike täiendavate andmete ja selgusetute tegurite (määramatused) kohta. Selleks on vajalik reaktorisektsioone sisaldava hoone, sellega külgnevate alade, ruumide ja radioaktiivsete jäätmete vaheladustupaiga täielik insener-tehniline ja radioloogiline uuring. Aruande raames on koostatud üksikasjalik kirjeldus uuringute eesmärkide ja ulatuse kohta. Insener-tehnilise ja radioloogilise uuringu käigus saadud andmeid kasutatakse alusena projekteerimistöödes seoses reaktorisektsioonide demonteerimise, keskkonnamõju hindamise aruande koostamise ja keskkonnakaitse meetmetega. Ilma insener-tehnilise ja radioloogilise uuringuta ei ole mõistlik teha keskkonnamõju hindamist.

10. Ülevaade rahvusvahelistest ja riiklikest soovitustest ning reguleerivatest dokumentidest reaktorisektsiooni dekomisjoneerimise kohta on osutanud vajadusele muuta tuumareaktoritega seotud õigusala ja regulatiivset keskkonda, mida on üksikasjalikumalt käsitletud käesolevas aruandes.

11. Ülevaade rahvusvahelistest ja riiklikest soovitustest ning reguleerivatest dokumentidest lõpladustamise kohta on osutanud vajadusele muuta tuumareaktoritega seotud õigusala ja regulatiivset keskkonda, mida on üksikasjalikumalt käsitletud käesolevas aruandes.

12. Käesolevates eeluuringutes on võetud arvesse järgmisi dekomisjoneerimise kontseptsiooni variante Paldiski endise väljaõppekeskuse kohta.

Kontseptsioonid A ja B - seadmed demonteeritakse ja tükeldatakse. Variant A puhul lõigatakse seadmed suurteks tükkideks, et vähendada kiirgusdoose. Variant B puhul lõigatakse seadmed väikesteks tükkideks, millele järgneb võimalusel saastusest puhastamine, et vähendada tekkivate radioaktiivsete jäätmete kogust.

Kontseptsioonid C ja D – reaktorisektsioonid lõpladustatakse tervikuna ilma demonteerimiseta olemasolevates sarkofaagides või radioaktiivsete jäätmete hoidlas.

Kontseptsioonid C ja D välistati uuringu järgmiste etappide käigus, sest need ei ole kooskõlas olemasolevate Euroopa Liidu direktiivide nõuete ega IAEA nõuetega.

Kontseptsiooni A rakendamisel on vajalik vastavaid seadmeid demonteerimiseks ning luua juurdepääs demonteeritavatele seadmetele. Selleks tuleb purustada sektsiooni valatud betoon. Tekkinud suurte tükkide lõpladustamiseks tuleb projekteerida ja valmistada sobivad konteinerid.

Kontseptsiooni B kohaselt on samuti vaja seadmeid demonteerimiseks ja betooni purustamiseks, ent sellisel juhul kasutatakse võimalusel täiendavalt demonteeritud komponentide saaste

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 13 / 87
--	--	------------------

eemaldamist ja jäätmete ümbertöötlemist, et vähendada lõppladustatavate radioaktiivsete jäätmete kogust.

13. Paldiski reaktori dekomisjoneerimise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete hinnanguline kogus on järgmine:

Kontseptsioon A – keskaktiivsed ja madalaktiivsed radioaktiivsed jäätmed 732 m³, mitteradioaktiivsed jäätmed 2000 m³;
 Kontseptsioon B – keskaktiivsed ja madalaktiivsed radioaktiivsed jäätmed 519 m³, mitteradioaktiivsed jäätmed 2130 m³;
 Kontseptsioonid C ja D – keskaktiivsed ja madalaktiivsed radioaktiivsed jäätmed 1545 m³, mitteradioaktiivsed jäätmed 1260 m³.

Paldiski objektis asuvas vaheladustuspaigas ja kontrollialas hoitavate olemasolevate radioaktiivsete jäätmete kogus on 985 m³.

Prognoositav aastane radioaktiivsete jäätmete voog Eestis on umbes 0,85 m³. Kui dekomisjoneerimise ja lõppladustamisega alustatakse 2039. aastal, eeldatakse, et ajavahemikus 2016–2039 tekib koguliselt 20 m³ radioaktiivseid jäätmeid.

Pärast teise ülesande käigus teostatud uuringuid saab kinnitada, et säilinud reaktorisektsioonide seisund on ohutu praegu kajargnevate kümnendite jooksul.

Käesolev aruanne ja selle tulemused on vajalik eeltöö reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamiseks. Uuringu tulemused annavad indikatiivse hinnangu, mis on aluseks otsuste tegemisel. Saadud tulemusi tuleb Paldiski reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ettevalmistamise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise kontseptsiooni väljatöötamise edasistes etappides ajakohastada ja täpsustada.

Reaktorisektsioonide ohutuse säilitamiseks on vaja tagada reaktorisektsioonide, hoonete ja nendega piirnevate alade järjepidevad kontrolli- ja seiretingimused ning hoonete ja ruumide hooldamine ja remont.

Paldiskis asuva endise mereväe väljaõppekeskuse lõpliku dekomisjoneerimisega seotud tööde alustamise otsuse vastuvõtmise korral tuleb esmalt teostada insener-tehniline ja radioloogiline uuring ning seejärel koostada dekomisjoneerimise plaan ja keskkonnamõju hindamise kava koos saadud andmetel põhinevate keskkonnamõjude meetmetega.

Enne dekomisjoneerimistööde ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise alustamist on väga oluline välja töötada ja jõustada puuduvad regulatiivsed dokumendid või täiendada olemasolevaid õiguslikke ja regulatiivseid dokumente. Üksikasjalik analüüs Eesti Vabariigi õigusliku raamistiku kohta ning võimalike muudatuste vajadused kohta on esitatud käesoleva aruande „Eesti Vabariigi õigusaktide hindamine“ esimeses lisas.

KOLMAS ÜLESANNE
 REAKTORISEKTSIOONIDE
 VÄLJASELGITAMINE

DEKOMISJONEERIMISE

VÕIMALUSTE

Paldiski endises väljaõppekeskuses asuvate reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise võimaluse määratlemiseks välja töötatud uuringute ja analüüside alusel saab teha järgmised järeldused.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 14 / 87
--	--	------------------

1. Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks kasutatavate erinevate meetodite analüüs teostati olemasolevate andmete põhjal, mis saadi Prantsusmaal, Ühendkuningriigis, USA-s, Saksamaal ja Venemaa Föderatsioonis aset leidnud tuumaallveelaevade dekomisjoneerimise käigus. Kõikides tuumaallveelaevu omavates riikides on välja töötatud riiklikud demonteerimise kontseptsioonid või strateegiad. Nende riikide strateegiates kasutatavad peamised lahendused on sisult väga sarnased. USA ja Venemaa on demonteerimises kõige kaugemale jõudnud, sest nad on juba demonteerinud märkimisväärsel hulgal tuumaallveelaevu ohu vähendamisele suunatud valitsustevaheliste kokkulepete raames (mõnede allikate järgi üle 200 tuumaallveelaeva). Samas puuduvad avaldatud andmed Paldiskis asuva endise väljaõppekeskusega sarnaste rajatiste demonteerimise kohta. Vastavalt eespool nimetatud riikide kontseptsioonidele tuleb tuumaallveelaev demonteerida sektsioonide kaupa ning reaktorisektsiooni ei demonteerita ega tükeldata. Ladustatav sektsioon koosneb kas ühest või kahest tuumaallveelaeva reaktorisektsioonist. Sektsioon tuleb ette valmistada pikaajaliseks vaheladustamiseks ning seejärel transportida vaheladustuspaika. Tänapäeval on kõikides nimetatud riikides reaktorisektsioonide ohutuks ladustamiseks olemas spetsiaalsed pikaajaliseks vaheladustamiseks ettenähtud asukohad. Selliste reaktorisektsioonide vaheladustamise ajavahemik Venemaal on eelduste kohaselt umbes 70 aastat. Praegu on käimas uuringud, et leida lahendusi reaktorisektsioonide edaspidiseks vaheladustamiseks. Mitte ükski demonteeritud tuumaallveelaevu omavatest riikidest ei ole alustanud reaktorisektsioonide demonteerimisega nende lõppladustamise eesmärgil.

Sarnast kontseptsiooni sektsioonide 346A ja 346B kiirendatud dekomisjoneerimise kohta rakendati Paldiski objektil. Reaktorisektsioonid viidi üle ohutusse seisundisse, mõned sisemised ruumid betoneeriti ning ümbritseti seejärel betoonist sarkofaagidega ilma juurdepääsuta sektsioonide sisemiste osadeni. Reaktorisektsioone sisaldavates sarkofaagides tagati kiirgusolukorra, temperatuuri ja õhuniiskuse seire. Nagu **teise ülesande aruandes on kinnitatud on sarkofaagid ohutus seisukorras. Sarkofaagide vaheladustamiseks ettenähtud ajavahemik on 50 aastat, lõppedes 2039. aastal.**

2. Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise variantide analüüsist nähtub, et kontseptsioon B (täielik demonteerimine koos väikesteks osadeks lõikamisega ning reaktori lõppladustamine ühes tükis) on kõige tõmahukam. Selleks on vaja:

- kaasaegseid seadmeid reaktori komponentide demonteerimiseks ja tükeldamiseks;
- kaasaegseid seadmeid betooni purustamiseks vältides betooni sees paiknevaid detailide kahjustamist;
- reaktorisektsiooni läbivalgustamissüsteemi, mille abil on võimalik positsioneerida betoonis paiknevaid komponente ja kiirgusallikaid;
- eri tüüpi saate eemaldamise vahendeid;
- seadmeid tekkinud radioaktiivsete jäätmete ümbertöötlemiseks ja konditsioneerimiseks.

Lisaks on vajalik luua sobiv hankeahelt varjestuskonteinerite valmistamiseks (juhu korral sertifitseeritud konteinereid ei olnud võimalik soetada), mis on ette nähtud tekkivate radioaktiivsete jäätmete ladustamiseks pärast nende konditsioneerimist. Vaja on tagada kohapealse radioaktiivsete jäätmete vahelhoidla rajamine, et ladustada radioaktiivseid jäätmeid sisaldavad konteinerid enne nende transportimist rajatavasse lõppladustuspaika.

Teisalt võimaldab kontseptsioon B vähendada lõppladustamist vajavate jäätmete kogust ning selle rakendamise korral oleks rajatav lõppladustuspaik väiksem, sest lõppladustamist vajavate jäätmekonteinerite arv on väiksem.

Kontseptsiooni B kohase dekomisjoneerimise käigus tekkivate konditsioneeritud radioaktiivsete jäätmete koguhulk on umbes 987 m³. Neist umbes 650 m³ sobib lõppladustamiseks maaaluses

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 15 / 87
--	--	------------------

kesksügavas lõppladustuspaigas (reaktorid, bioloogilise kaitse mahutid – eriaktiivsusega üle 4000 Bq/g) ning 337 m³ lõppladustatakse maapinnalähedases lõppladustuspaigas (aurugeneraatorid, pumbad jne).

3. Paldiskis asuvate reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kontseptsioon töötati välja eelnevate uuringute tulemusel valitud variantide analüüsi alusel, võttes arvesse IAEA nõudeid, sektsioonides asuvate jäätmete indikatiivset aktiivsust, reaktorisektsiooni seisundit ning eeldatavat jäätmekogust. Kontseptsioon hõlmab järgmisi osi:

- mõisted;
- probleemi kirjeldus ja kontseptsiooni eesmärk;
- kontseptsiooni rakendusala;
- kontseptsiooni õiguslik alus;
- kontseptsiooni peamised põhimõtted;
- kontseptsiooni tehniline ja majanduslik alus;
- peamised lahendused reaktorisektsiooni dekomisjoneerimise rakendamiseks;
- kiirgusohutus ja keskkonnakaitse;
- järeldused.

4. Kontseptsioonide A ja B (ilma reaktorianuma lõikamiseta) väljatöötamine põhines järgmistel parameetritel:

- ajaline kestus;
- maksumus;
- vajalik töötajate arv ja nende oskused;
- seadmete, töövahendite ja masinate kasutamine;
- A ja B kategooria kiirgustöötajate saadavad kiirgusdoosid;

Dekomisjoneerimise kontseptsioonide peamiste tööetappide võrdlus on näidanud, et kõige tõhusam on kontseptsiooni B rakendamine: ehituskonstruksioonide ja seadmete lõikamine väikesteks osadeks.

5. Tööde soovituslik ajakava ja järjekord on välja töötatud. Mõned tööd saab teostada paralleelselt. Mitmed käesolevas aruandes kirjeldatud esialgse etapi tööd on juba käimas. Suuremamahuliste töödega alustatakse alles pärast seda, kui on tehtud otsus lõpliku dekomisjoneerimise kohta ning saadud asjaomane litsents. Tööde kestus määratakse tehniliste dokumentide alusel pärast insener-tehnilise ja radioloogilise uuringu teostamist.

6. Kontseptsioonide A ja B uuringute ja analüüsi käigus määratleti järgmised detailid:

- tekkivate radioaktiivsete jäätmete kogus ja radionukliidne koostis, aktiivsus, jäätmete liik ja iga jäätmeliigi kogused;
- soovitusel jäätmete ladustamiseks ja lõppladustamiseks arvestades nende ümbertöötlemismeetodeid, eesmärgiga minimiseerida radioaktiivsete jäätmete teket;
- radioaktiivsete jäätmete pakendamiseks vajalike konteinerite arv ja tüübid;
- tekkivate tavajäätmete kogused, sealhulgas toksilised jäätmede kogused koos toksilisuse kategooriatega.

7. Kontseptsiooni B jaoks välja töötatud ohutusanalüüs põhineb ohutuskriteeriumidel ning sisaldab tööde käigus tekkivate riskide hindamist, võimalikke riske ohtlikes olukordades või mittestandardsetes situatsioonide koos võimalike tagajärgede hindamisega. Analüüs näitab,

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 16 / 87
--	--	------------------

et Paldiski objektil asuvate reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisega seotud praktilisi tegevusi võib kaasaegse tehnoloogia abil teostada piisavalt ohutult arvestades sealjuures peamiseid ohutuspõhimõtteid.

Valitud reaktorisektsioonide dekomisjoneerimis variandile teostati eksperthinnang. Üksikasjalikum ohutusanalüüs reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kohta töötatakse välja insener-tehnilise ja radioloogilise uuringu tulemuste alusel ning tehniliste dokumentide koostamise etapis.

Dekomisjoneerimise ohutusanalüüsi tegemisel võeti arvesse järgmist:

- enamus kiirgusohlikest tegevustest reaktorisektsioonide sees võib teostada kaugjuhitavate seadmete abil, mis vähendab töötajate kokkupuudet kiirgusega;
- samas on mitmeid töid, mida tuleb teostada kvalifitseeritud töötajate otsesel osalemisel. Need tööd on järgmised:

- kõik atsetüleen-hapniku abil lõikamised (sealhulgas plasmalõikus) ning keevitamisega seotud tegevused;
- komponentide radioaktiivsest saastest puhastamine;
- töökohtade saastusest puhastamine;
- reaajas kiirgusseire tööpaikades.

Tuleb märkida, et kõige ohtlikumad kiirgusallikad on reaktorisektsioonides asuvad kasutatud neutronkiirgusallikad. Nende asukoht tuleb võimalikult täpselt kindlaks määrata ning seejärel eraldada ja eemaldada betoonist. Selleks sobivmeetod tuleb välja töötada projekteerimise etapis.

NELJAS ÜLESANNE
 RADIOAKTIIVSETE
 VÄLJASELGITAMINE

JÄÄTMETE

LÕPPLADUSTAMISE

VÕIMALUSTE

Eestis on olemas mõned radioaktiivsete jäätmetega seotud rajatised: Paldiski tuumaobjekt, Tammiku radioaktiivsete jäätmete hoidla ja haruldaste muldmetallide töötlemisjääkidest pärit looduslike radionukliididega rikastatud ja tänaseks saneeritud Sillamäe paisjärv. Paldiski tuumaobjekt on peamine radioaktiivsete jäätmete allikas Eestis.

Vastavalt riiklikule poliitikale vastutab jäätmete tekitaja radioaktiivsete jäätmete käitlemise eest. Kui siiski on tegemist ajalooliste jäätmetega, st Eesti Vabariigile seoses riigi iseseisvuse taastamisega üle antud jäätmetega, või jäätmetega, mille omanikku ei ole võimalik kindlaks määrata, on selliste jäätmete käitlemine riigi ülesanne.

Aastaks 2040 kavandatud reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise käigus tekkivad radioaktiivsed jäätmed tuleb lõppladustada hiljemalt selleks ajaks rajatud radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaigas. Seega peab radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaik olema vastavalt Eesti riiklikule poliitikale valmis jäätmeid vastu võtma 2040. aastaks. Kuigi Eesti on valmis arutama ka teisi variante, nagu piirkondlik lõppladustamine, põhineb praegune riiklik radioaktiivsete jäätmete käitlemise poliitika põhimõttel, mille kohaselt käideldakse ja lõppladustatakse Eestis tekkinud radioaktiivsed jäätmed Eestis. Lõppladustuspaiga kasutuselevõtmiseks vajalikud keskkonnavalused, tehnilised ja muud analüüsid ja uuringud tuleb teostada samaaegselt reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks vajalike keskkonnavaluste, tehniliste ja muude analüüside ja uuringutega.

Eesti vajadustele sobivaimaks peeti maapinnalähedase ja kesksügava lõppladustuspaiga kombinatsiooni. See variant võeti edasiseks arutamiseks. Lõppladustamise variante võrreldi koostöös Eesti ekspertidega, sealhulgas arvestati sidusrühmade arvamusega.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 17 / 87
--	--	------------------

Maapinnalähedane lõppladustuspaik peaks mahutama koguseliselt umbes 2100 m³ konditsioneeritud radioaktiivseid jäätmeid ning kesksügav lõppladustuspaik 900 m³ konditsioneeritud jäätmeid.

Eesti maapinnalähedase lõppladustuspaiga jaoks töötati välja üldised jäätmepakendite vastavusnäitajad. Selle juures arvestati mõningaid juba praegu kasutatavaid jäätmepakendeid ning Eesti keskkonna tüüpilisi tingimusi.

Seoses lõppladustuspaiga rajamise sobivusega soovitatakse lähemalt uurida järgmisi asukohti: Pakri poolsaar (Paldiski mereväe väljaõppekeskuse ala), Rutja vana lennuväli ja Rebala prügila. **Jäätmete käitlemist ja transportimist saaks oluliselt lihtsustada juhul, kui jäätmete lõppladustuspaigaks valitakse Paldiski mereväe väljaõppekeskuse ala või selle lähiümbrus.** Rutja lennuväli sobib hästi mõlemat liiki lõppladustuspaiga rajamiseks, ent Rebala prügila on vähem sobiv maapinnalähedase lõppladustuspaiga rajamiseks. Samas ei ole neid alasid veel põhjalikult uuritud ning puuduvad mõned olulised andmed. Keskkonnamõju hindamise käigus on vaja teostada oluliselt detailsem analüüs.

Praeguste eeluuringute tulemused aitavad oluliselt kaasa lõppladustuspaiga ja Paldiski reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kontseptsiooni valimisele. Käesoleva projekti raames on kindlaks määratud, et lõppladustuspaiga rajamine Eestisse ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustamine on teostatavad. Praeguses etapis on jäätmete lõppladustamist võimalik määratleda üksnes kontseptuaalselt kuna lõppladustamist vajavate jäätmete omadustega seotud detailne info on puudulik. Seepärast tuleb jäätmete iseloomustamist oluliselt tõhustada, võttes kasutusele meetodid beeta ja alfa radionukliidide koguse mõõtmiseks jäätmetes.

Kuna radioaktiivsete jäätmete käitlemisega seotud tegevused, eelkõige lõppladustuspaikade ehitamine, on praegu avalikkuse tähelepanu all ning tekitab suurt huvi, tuleb avalikkus kaasata tegevuste esialgses etapis, et vältida probleeme tulevikus. Samuti on soovitatav uurida praeguste radioaktiivsete jäätmete asukohtade sobivust lõppladustuspaiga rajamiseks, sest tuumaobjektide lähedal elavaid inimesed on paremini informeeritud radioaktiivsete jäätmete ohutuse temaatikast ning nad on vähem negatiivselt meelestatud uute radioaktiivsete jäätmete käitlemisega seotud rajatiste ehitamise suhtes.

Käesoleva eeluuringu käigus on jõutud järgmiste järeldusteni.

- **Eestisse lõppladustuspaiga ehitamine ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamine on teostatav lahendus ning ainus jätkusuutlik valik.**
- Võttes arvesse reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise käigus tekkivaid radioaktiivsete jäätmete koguseid ja tegevusi, on ilmne, et selliste jäätmete vaheladustamine Paldiski vaheladustuspaigas ei ole ohutu lahendus. Olemasoleva vaheladustuspaiga renoveerimine või täiesti uue rajamine on inimeste ja keskkonna ohutust arvestades üksnes ajutine lahendus, mitte lõppladustamise pikaajaline alternatiiv.
- Maa-aluse ja maapinnale ehitatud lõppladustuspaiga sektsioonide kombinatsioon on kõige sobivam lõppladustamise lahendus. Kontseptuaalselt erinevad lõppladustuspaiga sektsioonid on võimalik rajada samale asukohale. Nneed võib ehitada ka kahele eraldi asukohale, mis sobivad paremini asukohale esitatavate erinevate nõuetega juhul, kui ühe asukoha valimist mõlema lõppladustamise variandi suhtes ei ole võimalik realiseerida.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 18 / 87
--	--	------------------

- Paldiski mereväe väljaõppekeskusega külgnevat ala peetakse jäätmete lõppladustuspaiga ehitamise potentsiaalseks asukohaks. Jäätmete konditsioneerimist ja transportimist saab oluliselt lihtsustada kui jäätmete lõppladustamine toimuks keskuse vahetus läheduses. Teised tuvastatud võimalikud lõppladustuspaigad on Rutja ja Rebala. Need on peamised potentsiaalsed asukohad, mida keskkonnamõju hindamisel üksikasjalikumalt uurida.
- Teavet radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise jagatud lahenduse kohta ei ole üheski teises riigis maailmas. Üldiselt on kõik riigid sarnaselt Eestiga keelanud radioaktiivsete ekspordi lõppladustamise eesmärgil (Eesti kiirgusseaduse paragrahvi 61 lõike 10 punkt 6). Vaatamata piirkondlike lõppladustamise variantide üldistele aruteludele puudub riikidel initsiatiiv olla piirkondliku lõppladustuspaiga omaniku rollis. Kuna kõikide lõppladustuspaikade rajamine on väga aeganõudev, võib eeldada, et järgmise 50 aasta jooksul ei teki ühtegi piirkondliku lõppladustuspaiga lahendust. Üldiselt on piirkondlik lahendus mõeldud eelkõige kasutatud tuumkütuse ja kõrgaktiivsete jäätmete jaoks. Madalaktiivsete ja keskaktiivsete jäätmete jaoks peab iga riik välja töötama riigisisese lõppladustamise lahendused.

Käimasoleva uuringu tulemused on üksnes esialgsed, sest paljud olulised andmed on endiselt puudu. Sellele peab järgnema üksikasjalikum uuring.

VIIES ÜLESANNE **KÄITLEMISE, REAKTORISEKTSIOONIDE DEKOMISJONEERIMISE JA** **LÕPPLADUSTAMISE MAKSUMUSED**

Viienda ülesande eesmärk on hinnata radioaktiivsete jäätmete käitlemise, reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning samuti radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise maksumust.

Püstitatud eesmärgi saavutamiseks on välja töötatud järgmised alamülesanded.

- Radioaktiivsete jäätmete käitlemise kuluhinnangu meetodite väljatöötamine (sealhulgas A.L.A.R.A. AS-i radioaktiivsete jäätmete käitlemise kuluhinnangu meetodite analüüs)
 - Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kuluhinnangu meetodite väljatöötamine
 - Lühiajaliste ja pikaajaliste meetmete kava väljatöötamine
1. Radioaktiivsete jäätmete käitlemise kuluhinnangu meetodite väljatöötamisel on võetud arvesse järgmisi eeldusi.
 - Väljatöötatud meetoditega ei võeta arvesse radioaktiivsete jäätmete ümbersulatamist. Saastunud metallijäätmete ümbersulatamise korral lisatakse ümbersulatamise järgsed radioaktiivsete jäätmete kogused meetodite hulka.
 - Neid meetodeid kohaldatakse tänaseks tekkinud radioaktiivsete jäätmete, dekomisjoneerimise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete ning igal aastal ettevõtetes ja asutustes tekkivate jäätmete suhtes.
 - Teave radioaktiivsete jäätmete koguste kohta on võetud teise ja kolmanda ülesande aruannetest.
 - Samuti on arvestatud A.L.A.R.A. AS-i olemasoleva metoodikaga.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 19 / 87
--	--	------------------

- Arvesse võetakse kolme liiki radioaktiivsete jäätmete lõplikku etappi:
 - lõppladustamine maapinnalähedases lõppladustuspaigas;
 - lõppladustamine kesksügavas lõppladustuspaigas;
 - pikaajaline vaheladustamine koos edasise vabastamisega kiirguskontrolli alt.
 - Kogukulud on määratletud 2015. aasta hindades (eurodes).
 - Arvutustes võetakse arvesse inflatsioonitaset vastavateks aastateks (2016–2050).
 - Radioaktiivsete jäätmete käiditlemise kuluhinnangu meetodites võetakse arvesse eelnevalt kokkulepitud lõppladustamisel kasutatavaid radioaktiivsete jäätmepakendite liike.
 - Kõik kulud on esitatud ilma käibemaksu ja ootamatute kuludeta.
2. Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kuluhinnangu meetodite väljatöötamisel on arvestatud järgmiste eeldustega.
- Metodoloogilised lähenemisviisid põhinevad valitud kontseptsioonil B – reaktorisektsioonide demonteerimine koos tükeldamisega väikesteks tükkideks.
 - Meetodid põhinevad tööjõukulude indeksitel, mida vajatakse kontseptsiooni B kohase dekomisjoneerimise korral.
 - Kogukulud on määratletud 2015. aasta hindades (eurodes).
 - Arvutustes võetakse arvesse inflatsioonitaset vastavateks aastateks (2016–2050).
3. Dekomisjoneerimiseks / lõppladustuspaiga rajamiseks / radioaktiivsete jäätmete käitlemiseks jms lühiajaliste ja pikaajaliste meetodite kavandamise väljatöötamise käigus on arvesse võetud järgmisi eeldusi.
- Lühiajaliste ja pikaajaliste meetmete ajakava on välja töötatud arvestades radioaktiivsete jäätmete käitlemise riiklikku programmi.
 - Mõnede tegevuste maksumus (tehniliste dokumentide koostamine, keskkonnamõju hindamise aruanne jne) põhineb eksperthinnangul.
 - Kogukulud on määratletud 2015. aasta hindades (eurodes).
 - Arvutustes võetakse arvesse inflatsioonitaset vastavateks aastateks (2016–2050).

Peamised järeldused

Peamised järeldused on esitatud põhistsenaariumi jaoks. Aruanne hõlmab ka pessimistlikku põhistsenaariumi, negatiivset stsenaariumi ning pessimistlikku negatiivset stsenaariumi.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 20 / 87
--	--	------------------

Lõppladustuspaiga rajamise ja reaktorisektsioonide likvideerimisega seotud kommunikatsioonistrateegia ettevalmistamise ja rakendamise maksumus on 0,49 miljonit eurot (2015. aasta hindades; kuluhinnang ei sisalda käibemaksu ega ootamatuid kulusid).

Kõige olulisem aspekt on lõppladustuspaiga rajamine Eestisse. Selleks on vaja lähitulevikus teha olulisi jõupingutusi.

Asukoha valimise ja ohutusanalüüsi ettevalmistamise maksumus on ligikaudu 2,7 miljonit eurot (2015. aasta hindades).

Lõppladustuspaiga rajamine on kavandatud aastaks 2039. Lõppladustuspaiga asukoht hõlmab maapinnalähedast ja kesksügavat lõppladustuspaika. Lõppladustuspaiga asukoha valimise, projekteerimise ja ehitamise kogumaksumus on 12,54 miljonit eurot (2015. aasta hindades).

Radioaktiivsete jäätmete vastuvõtmise maksumust tuleb tõsta, sest lõppladustuspaiga maht on väike (võrreldes Euroopas asuvate lõppladustuspaikadega) ning seega on koguseliselt 1 m³ jäätmete lõppladustamise kulud suuremad kui Euroopas keskmiselt.

Dekomisjoneerimise kontseptsiooni kohaselt reaktorisektsioonid demonteeritakse ja tükeldatakse kõik seadmed (välja arvatud reaktorianumad ja aurugeneraatorid). Otsuse aurugeneraatorite tükeldamise võimalikkuse kohta saab teha dekomisjoneerimise käigus. Need toimingud on kavas teha pärast 2039. aastat.

Käesoleva kontseptsiooni rakendamise oluline tingimus on säilitada peahoone stabiilsus aastani 2050. Lähiajal tuleb teostada peahoone insener-tehniline ja radioloogiline uuring, et kinnitada selle võimalikkust. Täieliku insener-tehnilise ja radioloogilise uuringu eeldatav maksumus on 0,54 miljonit eurot (2015. aasta hindades).

Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete töötlemiseks, saastusest puhastamiseks, konditsioneerimiseks ja pakendamiseks on kavas rajada pakendamiskeskus.

Pakendamiskeskuse rajamine 2035. aastaks (enne reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise alustamist) võimaldab alustada Paldiski objektile kogunenud radioaktiivsete jäätmete konditsioneerimisega. Pakendamiskeskuse rajamise maksumus on 6,64 miljonit eurot (2015. aasta hindades), sealhulgas seadmete ostmise.

Koos pakendamiskeskuse rajamise ja seadmete ostmisega on reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise maksumus 19,47 miljonit eurot (2015. aasta hindades), mis ei hõlma endas tekkivate radioaktiivsete jäätmete käitlemist.

Radioaktiivsete jäätmete käitlemise maksumuse (ilma konteinerite hankimise maksumuseta) arvutamisel võeti arvesse radioaktiivsete jäätmete vaheladustamist, konditsioneerimist, transportimist ja lõppladustamist ajavahemikus 2040–2050 ning see on kokku 33,15 miljonit eurot, sealhulgas:

- reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise käigus tekkinud radioaktiivsete jäätmete osakaal – 15,96 miljonit eurot;
- kogunenud radioaktiivsete jäätmete osakaal – 15,61 miljonit eurot;

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 21 / 87
--	--	------------------

- aastapõhiselt Eestis tekkivad radioaktiivsed jäätmete osakaal (kuni aastani 2040) – 1,58 miljonit eurot.

Radioaktiivsete jäätmete jaoks ette nähtud konteinerite hankimise maksumus on 14,9 miljonit eurot, sealhulgas:

- kogunenud radioaktiivsete jäätmete lõppladustamiseks ette nähtud pakendite osakaal – 3,96 miljonit eurot;
- dekomisjoneerimise käigus tekkinud radioaktiivsete jäätmete lõppladustamiseks ette nähtud pakendite osakaal – 10,87 miljonit eurot;
- aastapõhiselt tekkivate radioaktiivsete jäätmete lõppladustamiseks ette nähtud pakendite osakaal (kuni aastani 2040) – 0,07 miljonit eurot.

Radioaktiivsete jäätmete käitlemise arvutamine sisaldab kapitalikuluseid, tegevuskuluseid ning lõppladustuspaiga ja pakendamiskeskuse sulgemist.

Lõppladustuspaiga rajamise, reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise jms kogumaksumus on hinnanguliselt 67,5 miljonit eurot (2015. aasta hindades). Arvestades inflatsioonitegurit võib hind olla 90 miljonit eurot, kuna kulutused tehakse ajavahemikus 2016-2050. Arvutused ei sisalda ootamatuid kuluseid ega käibemaksu (20%).

KUUES ÜLESANNE **KOMMUNIKATSIOONISTRATEEGIA**

Kuuenda ülesande peamiseks eesmärgiks oli välja töötada Paldiski endise tuumaallveelaevnike õppekeskuse tuumaobjekti kahe tuumareaktorisektsiooni dekomisjoneerimiseks ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamiseks vajalik kommunikatsioonistrateegia. Samuti vaadeldakse, kuidas kodanikke ja teisi asjaomaseid organisatsioone saab kaasata otsuste tegemisse sellisel viisil, et nende panus rikastaks tulemust sotsiaalselt sidusama ja kestlikuma lahenduse suunas. Eesmärgiks on kommunikatsioonistrateegia rakenduskava koostamine, mis hõlmab ka strateegia raames rakendatavate meetmete ajakava, et selgitada välja meetmete rakendamiseks vajalikud eeldused ja hinnata nende meetmete kuluseid. Kommunikatsioonistrateegia dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmetega seotud teadlikkuse suurendamise kohta Eestis hõlmab kogu ajavahemikku aastast 2015 kuni aastani 2050.

Nende eesmärkide saavutamiseks on kirjeldatud ja analüüsitud praegust olukorda Eestis, hõlmates sotsiaalset, majanduslikku ja poliitilist olukorda, olemasolevaid teabekanaleid ning avaliku arvamuse uuringutest saadud andmeid.

Eesti, kus elab 1,36 miljonit inimest, on koduks üle sajale erinevale rahvusele ja etnilisele rühmale, millest suurimad on: eestlased (umbes 70,0%) ja venelased (umbes 25,5%). Neid kahte kogukonda saab iseloomustada nende selgelt eraldiseisvate meedia tarbimisharjumuste abil.

Kõige olulisemad tuumarajatised Eestis on kaks endise Nõukogude Liidu tuumaallveelaeva reaktorit, mida Paldiski objektil pikaajaliselt vaheladustatakse. Seda objekti haldab Eestis ka teisi radioaktiivseid jäätmeid käitlev riigile kuuluv äriühing AS A.L.A.R.A., mis vastutab muu hulgas Paldiski objekti saastusest puhastamise eest.

Paldiski on linn ja Läänemere sadam, mis asub Pakri poolsaarel Eesti loodeosas. Paldiski asub veidi vähem kui 50 kilomeetri kaugusel Tallinnast ning on kergesti ligipääsetav. Linnas elab umbes 4300 elanikku. Enamik linna elanikest on venelased. Paldiskis on olemas linnavolikogu ja linnavalitsus.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsoonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 22 / 87
--	---	------------------

Paldiskis on kaks kooli: Paldiski Gümnaasium ja Paldiski Vene Põhikool. Seal on olemas raamatukogu ja avatud internetikohvik.

Tänapäeval on Paldiski tänu oma kauba- ja reisisadamatele transiitkaubanduse keskus. Paldiski sadam on talviti jäävaba. Kaks sadamat, Põhjasadam ja Lõunasadam, on suure liiklussagedusega. Mõlemasse sadamasse ja nende rajatistesse on tehtud suuri investeeringuid ning sealjuures on rajatud mitu uut kaid. Samuti kaalutakse Paldiski linna lähedale veeldatud maagaasi terminali rajamist.

Praegu nähakse üldises arengukavas järgmise kümne aasta kohta ette järgmisi peamisi arengusuundi: sadama areng, metallitööd, rekreatsioon ja turism, looduspargi, logistikakeskuse ja tuulepargi ehitamine. Pakri tuulepark sai valmis juba 2004. aastal. Samuti asub sadamalähedasel 21 hektari suurusel alal Paldiski Lõunasadama Tööstuspark. Alates 1. jaanuarist 2011 on Paldiski Põhjasadamal olnud vabamajanduspiirkonna staatus.

Rahvusvaheline kogemus näitab, et tuumarajatistega kokku puutunud kogukondadel on paremad teadmised ja arusaam tuumareaktorite tööst, radioaktiivsete jäätmete käitlemisest ning nende lõppladustamise omapärast. Rahvusvaheline praktika näitab, et sellised kogukonnad aktsepteerivad suurema tõenäosusega enda lähedal radioaktiivsete jäätmete käitlemist ja lõppladustamist. Lisaks võib lõppladustuspaiga rajamise seostada suurenenud tööhõivevõimalustega kohalikule kogukonnale.

Kiirgus- ja tuumaohutuspoliitikat kujundab Eestis peamiselt Keskkonnaministeerium. Kuna see poliitika on riigi jaoks olulise tähtsusega, on selle kujundamisse kaasatud ka teised ministeeriumid, ametiasutused ja avalikkus. Keskkonnaminister kinnitab radioaktiivsete jäätmete käitlemise programmi, millega suunatakse poliitikat. Radioaktiivsete jäätmete vaheladustamist ja lõppladustamist korraldab Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium ning AS A.L.A.R.A. esitab nimetatud ministeeriumile tegevusaruandeid.

Viimast avaliku arvamuse uuring seoses radioaktiivsete jäätmete käitlemisega on 2008. aastal teostatud Eurobaromeetri uuring „Suhtumine radioaktiivsetesse jäätmetesse“, mille käigus analüüsiti andmeid Eesti avaliku arvamuse kohta ning esitati selle järeldused. Vastavalt uuringule peab 30% vastajatest Eestis end hästi informeerituks radioaktiivsete jäätmete kohta. Teadlasi nähakse kõige usaldusväärsema teabeallikana seoses radioaktiivsete jäätmete käitlemisega. Vastajatest 66% on väitnud, et nad usaldavad teadlaste esitatud teavet radioaktiivsete jäätmete kohta. Teadlastele järgnevad tuumatehnoloogia rahuotstarbelise kasutamisega tegelevad rahvusvahelised organisatsioonid, nagu Rahvusvaheline Aatomienergiaagentuur (IAEA). Vastajatest 95% on nõus sellega, et suure aktiivsusega jäätmete lahendus tuleb leida praegu ning seda ei tohi jätta järgmiste põlvkondade lahendada. Eestlastest 50% nõustub, et radioaktiivseid jäätmeid on võimalik lõppladustada ohutul viisil, ning 41% ei ole selle väitega nõus. Valdav enamus vastanutest (71%) nimetasid televisiooni peamise teabeallikana tuumaenergiaküsimustes. Televisioonile järgnevad vastavalt ajalehed, raadio ja internet. Eurobaromeetri üldise järelduse kohaselt on inimesed küll radioaktiivsetest jäätmetest väheteadlikud, ent tunnevad nende üle muret ning neil on väga vähe usaldust tuumatööstuse vastu. Sellest nähtub, et kodanikele täiendava teabe andmine radioaktiivsete jäätmete kohta võiks vähendada nende muret seoses radioaktiivsete jäätmete mõjuga keskkonnale ja tervisele.

Peamine avalikkusele suunatud teabekanal on massimeedia. Paljud päevalehed ja nädalalehed, ajakirjad, seitse kohalikku telekanalit, millest viis levivad üleriigiliselt, ning 35 raadiokanalit on kättesaadavad Eestis 45 000 km² ulatuses. Paldiski linnas ilmub igal kuul kohalik ajaleht Paldiski nii eesti kui ka vene keeles. Eesti internet on ühe parima levialaga maailmas. Pääaegu kõigil ajalehtedel Eestis on oma veebisait, kus avaldatakse väljavõtteid nende trükiväljaandest või kogu paberversiooni sisu. Suuremad ajalehed pakuvad ka regulaarselt uuendatavate veebipõhiste uudiste teenust. Enamik raadiojaamadest Eestis toimivad paralleelselt ka internetis. Trükimeedia

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 23 / 87
--	--	------------------

lugemist, raadio kuulamist, televisiooni vaatamist ning interneti kasutamist Eestis on detailsemalt kirjeldatud aruandes.

Strateegias määratletakse kaks peamist eesmärki.

- 1. Avalikkust tuleb objektiivselt teavitada, tagades sellega dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise läbipaistvuse.**
- 2. Dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisega seotud projektide teostamiseks tuleb saada avalikkuse heakskiit.**

Kommunikatsioonistrateegia eesmärkide saavutamiseks määratleti mitmed ülesanded ning võttes arvesse sotsiaalse, majandusliku ja poliitilise olukorraga seotud asjaolusid, viimase avaliku arvamuse küsitluse andmeid ja järeldusi ning püstitatud eesmärke, on kindlaks määratud ja kirjeldatud sihtrühmi.

Peamised teabevahetusega seotud põhimõtted dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete käitlemise kohta on määratletud käesolevas dokumendis – peamine teabevahetuse nõue on läbipaistvus: avalikkust on vaja dekomisjoneerimisest ja radioaktiivsetest jäätmetest paremini teavitada ning ulatuslikuma konsulteerimise kaudu kaasata neid rohkem jäätmete käitlemisega seotud otsuste tegemisse. Olemasolevad ja kavandatud uute Euroopa Liidu õigusaktidega mitte üksnes ei soodustata teabe edastamist ja avalikkuse kaasamist otsustusprotsessi, vaid tegelikult eeldatakse seda.

Käesoleva kommunikatsioonistrateegia eesmärk on seda nõuet täita, määratledes edastatavad põhisõnumid:

- dekomisjoneerimine on ainus jätkusuutlik lahendus suletud tuumareaktorite lõplikuks käitlemiseks;
- radioaktiivsed jäätmed on olemas kõikides tuumaprogramme omavates riikides ning neid tuleb ohutult käidelda ja lõppladustada;
- vaheladustamine on üksnes ajutine lahendus ega ole nii ohutu nagu lõppladustamine;
- radioaktiivsete jäätmete lõppladustamine on ohutu ja jätkusuutlik pikaajaline lahendus, mida kasutavad paljud riigid;
- nõuetekohasel jäätmete lõppladustamisel elanikkonna eeldatavad kiirgusdoosid on tühised võrreldes looduslikest kiirgusallikatest saadavate doosidega või radioaktiivse tolmu mõjuga;
- tuumajäätmete lõppladustamine saastab keskkonda vähem võrreldes tavajäätmetega;
- kõiki radioaktiivseid jäätmeid saab käidelda ohutul ja jätkusuutlikul viisil;
- mitte ühtegi radioaktiivsete jäätmete käitlemisega seotud lahendamata probleemi ei tohi jätta tulevaste põlvkondade lahendada.

Avalikkuse teavitamin, inimeste teadlikkus ja info läbipaistvus tagatakse erinevate tegevuste kaudu – teabekanalid, analüüsi vahendid ja meetodid on vajalikud ülesannete täitmiseks ning strateegiliste eesmärkide saavutamiseks.

Kommunikatsioonistrateegia rakendamise eest vastutav asutus on Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Ministeerium jälgib ja koordineerib partneritena toimivate teiste riigiasutuste tegevust.

Samuti on strateegia jaoks koostatud kommunikatsioonistrateegia rakenduskava. Kava on koostatud ajavahemiku kohta, mil dekomisjoneeritakse reaktorisektsioonid ning rajatakse lõppladustuspaik; tegevus toimub aastatel 2017–2045 (vastavalt radioaktiivsete jäätmete käitlemise riiklikule programmele). Teabevahetuse kõige olulisem ajavahemik on siis, kui toimub

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 24 / 87
--	--	------------------

lõppladustuspaiga ja reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisega seotud keskkonnamõju hindamine (2017–2027). Selles ajavahemikus tuleb teha peamised otsused. Samuti tuleb avalikkusele tagada vajalikud võimalused, osalemaks tõhusalt dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete käitlemisega seotud otsuste tegemises. Kõige üksikasjalikumalt on kavandatud esimene periood (2017–2027), mis hõlmab soovitusi konkreetsete meetodite rakendamise kohta ning esimese viie aasta (2016–2020) eelarvet (kokku 209,4 tuhat eurot koos käibemaksuga). Kava tuleb läbi vaadata ja parandada iga viie aasta möödudes. Soovitav on teostada avaliku arvamuse uuring iga viie aasta järel ning kohandada kommunikatsioonikava vastavalt uuringu tulemustele.

Käesolev aruanne põhineb rahvusvahelisel kogemusel ja IAEA soovitustel ning on koostatud kooskõlas Eesti radioaktiivsete jäätmete käitlemise riikliku programmi, keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse, Euroopa Nõukogu direktiivi 2011/70/EURATOM kasutatud tuumkütuse ja radioaktiivsete jäätmete vastutustundliku ja ohutu käitlemise kohta, kasutatud tuumkütuse käitlemise ohutust ja radioaktiivsete jäätmete käitlemise ohutust käsitleva rahvusvahelise ühiskonventsiooni ning piiriülese keskkonnamõju hindamise konventsiooniga (ESPOO konventsioon).

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 25 / 87
--	--	------------------

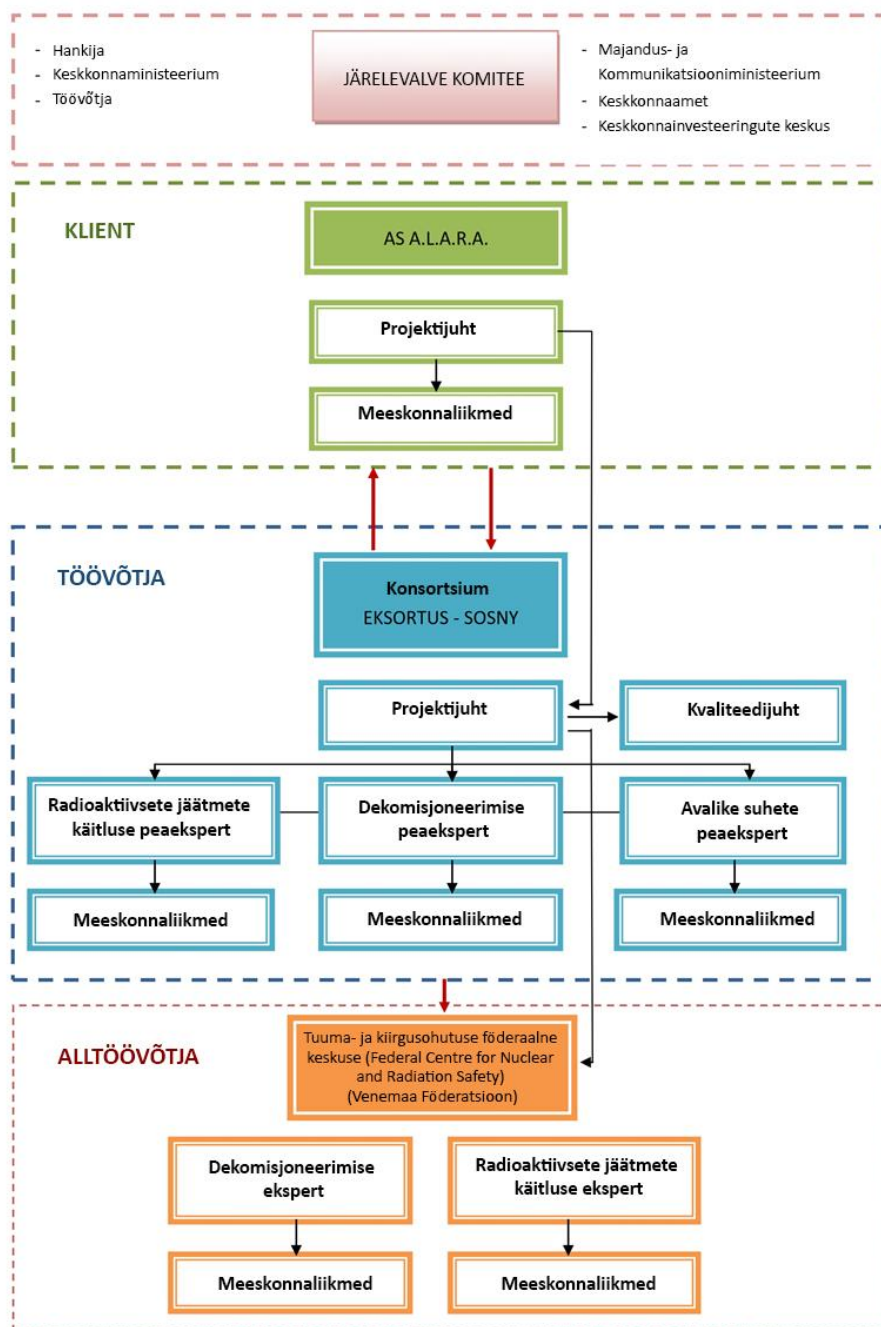
3. ESIMENE ÜLESANNE. PROJEKTI KORRALDUSLIKUD TEGEVUSED

Lepingut täitis konsortsium, mis koosnes kahest poolest: UAB EKSORTUS ning teadusuuringute ja arendustegevusega seotud ettevõtte Research and Development Company SOSNY.

Selleks et toetada konsortsiumi teise, kolmanda ja viienda ülesande rakendamisel, sõlmis töövõtja alltöövõtulepingu Venemaa **tuuma- ja kiirgusohutuse föderaalse keskusega (Federal Centre for Nuclear and Radiation Safety)**, mis kuulub kollektiivliikmena riikliku aatomienergia korporatsiooni ROSATOM koosseisu.

Selleks et toetada konsortsiumi neljanda ülesande rakendamisel sõlmis töövõtja alltöövõtulepingu ettevõttega **Specialus Montažas – NTP** (Leedu).

Allpool esitatud skeemil on näha projekti korraldusliku kava üldine struktuur:



Projekti korralduslikud tegevused hõlmasid viit põhisündmust.

Sissejuhatav seminar. Seminaril, mis toimus Eestis 14. novembril 2014 ning mille töökeelteks olid inglise ja eesti keel, osalesid kõik projekti osapooled ja sidusrühmade esindajad. Seminari eesmärk oli teavitada osalejaid projekti eesmärkidest ja plaanidest, samuti nende rakendamise vahenditest, ning arutleda võimalike lahendamata probleemide üle. Ettekandeid on võimalik näha veebis aadressil <http://www.alara.ee/seminar1.php>.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 27 / 87
--	--	------------------

Tehniline seminar nr 1. Visaginases, Leedus, 7.–12. septembrini 2015 toimunud seminari eesmärk oli tutvustada kliendile ja Eesti sidusrühmadele Leedu ja Venemaa kogemust dekomisjoneerimisel. Ignalina tuumaelektrijaama spetsialistid esitlesid oma kogemust seoses reaktoriseadmete dekomisjoneerimistöödega Ignalina tuumaelektrijaamas. Venemaa ettevõtte FCNRS, JSC „PDC URG“ jagasid reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kogemust Venemaal. Seminar hõlmas ka Ignalina tuumaelektrijaama külastust, kus on käimas dekomisjoneerimistööd. Ettekandeid on võimalik näha veebis aadressil: <http://www.alara.ee/seminar2.php>. Seminari käigus käsitlesid osalejad ka teist ja kolmandat ülesannet puudutavaid küsimusi.

Tehniline seminar nr 2. Prantsusmaa riiklikus radioaktiivsete jäätmete käitlemise agentuuris (French National Radioactive Waste Management Agency – ANDRA) 16.–20. novembrini 2015 toimunud seminari eesmärk oli tutvustada kliendile ja Eesti sidusrühmadele Prantsusmaa kogemust radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisel. ANDRA eksperdid esitlesid Prantsusmaa kogemust seoses lõppladustamisega CSA ja CIRES lõppladustuspaikade näitel. Lisaks tutvustas EKSORTUS osalejatele Leedu kogemust seoses radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisega. Ettekandeid on võimalik näha veebis aadressil: <http://www.alara.ee/seminar3.php>. Hoidlatega praktilise tutvumise eesmärgil korraldas ANDRA külastused CSA ja CIRES hoidlatesse. Seminari käigus käsitlesid osalejad ka neljandat ja viiendat ülesannet puudutavaid küsimusi.

Lõpparuanne. Töövõtja koostas lõpparuande, hõlmates kõiki projekti tehnilistes kirjeldustes loetletud kuut ülesannet (ja tegevust) nii inglise kui ka eesti keeles. Aruandes kirjeldatakse peamisi eesmärgi, tehtud eeldusi ning peamisi järeldusi, mis on saadud kõikide ülesannete täitmise tulemusena. Kogu projekti peamised tulemused on esitatud aruande üldkokkuvõttes.

Lõpuseminar. Lõpuseminar toimus Eesti Vabariigi Keskkonnaministeeriumis Tallinnas 14. detsembril 2015 ning seminari töökeeled olid eesti ja inglise keel. Seminari eesmärk oli teavitada kõiki projekti osapooli ja sidusrühmade esindajaid projekti tulemustest. Ettekandeid on võimalik näha veebis aadressil: <http://www.alara.ee/seminar4.php>.

Projekti väljundid hõlmasid aruandeid kõigi kuue ülesande kohta. Kõik projekti väljundid esitas töövõtja vastavalt kinnitatud projekti ajakavale.

Projekti tegevused hõlmasid kuut suuremat ülesannet.

Esimene ülesanne – projekti korralduslikud tegevused

Ülesande käigus keskenduti projektijuhtimise, kavandamise ja aruandlusega seotud tegevustele. Samuti loodi selle ülesande käigus raamistik projekti rakendamise kohta. Projekti rakendamise käigus korraldas töövõtja neli seminari.

- Sissejuhatav seminar
- Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisele pühendatud tehniline seminar nr 1
- Radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisele pühendatud tehniline seminar nr 2
- Projekti tulemustele pühendatud lõpuseminar

Samuti koostas töövõtja lõpparuande, hõlmates kõiki kuut ülesannet, mis on loetletud projekti tehnilistes kirjeldustes.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 28 / 87
--	--	------------------

Teine ülesanne – andmete kogumine ning ülevaade riiklike ja rahvusvaheliste nõuete kohta

- Reaktorisektsioonide ja nendega seotud detaile puudutavate saadaolevate andmete kogumine ja analüüs,
- Ülevaade rahvusvahelistest ja siseriiklikest soovitudest ja õigusaktidest, mis puudutavad reaktorisektsioonide dekomisjoneerimist;
- Ülevaade rahvusvahelistest ja siseriiklike soovitudest ja õigusaktidest, mis puudutavad radioaktiivsete jäätmete lõppladustamist.

Kolmas ülesanne – reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise võimaluste määratlemine

- Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks sobivate erinevate meetodite hindamine
- Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks sobivate alternatiivsete meetodite võrdlev hindamine
- Hindamise tulemusena valitud dekomisjoneerimise kontseptsiooni väljatöötamine
- Dekomisjoneerimise käigus tekkivate jäätmete kirjeldamine ja hindamine
- Dekomisjoneerimise ohutushinnang, võttes arvesse tekkivaid jäätmekoguseid

Neljas ülesanne – radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise võimaluste määratlemine

- Eestis radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise erinevate variantide analüüs
- Jäätmete lõppladustamise strateegiline kontseptsioon
- Sobivate piirkondade kaardistamine GIS tarkvara/andmebaasi abil

Viies ülesanne – jäätmete käitlemise, reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ja lõppladustamise maksumus

- Radioaktiivsete jäätmete käitlemise kuluhinnangu meetodite väljatöötamine
- Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kuluhinnangu meetodite väljatöötamine
- Reaktorisektsiooni dekomisjoneerimise hinnanguline maksumus
- Pikaajaliste meetmete kava ning nendega seotud kulud jäätmete lõppladustamise korral
- Lühiajaliste meetmete kava ning nendega seotud kulud jäätmete lõppladustamise korral
- Institutsioonilised aspektid ja tegurite mõju analüüs

Kuues ülesanne – kommunikatsioonistrateegia

- Kommunikatsioonistrateegia rakenduskava loomine
- Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks ja lõppladustuspaiga rajamiseks vajaliku kommunikatsioonistrateegia (sealhulgas avalik kommunikatsioon) väljatöötamine

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõpladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 29 / 87
--	---	------------------

4. TEINE ÜLESANNE. ANDMETE KOGUMINE NING ÜLEVAADE RIIGISISESTEST JA RAHVUSVAHELISTEST NÕUETEST

Käesoleva ülesande põhieesmärgid olid järgmised:

- endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide ja radioaktiivsete jäätmete lõpladustuspaiga rajamisega seotud olemasolevate andmete läbivaatamine ja analüüsimine;
- ülevaate tegemine IAEA, Euroopa Liidu, Eesti Vabariigi ja Venemaa nendest õigusaktidest ja soovitustest, mis on seotud tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisega, mida tuleb jälgida otsuste tegemisel endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kohta;
- IAEA, Euroopa Liidu, Eesti Vabariigi ja Venemaa radioaktiivsete jäätmete lõpladustamist reguleerivate dokumentide läbivaatamine, milles on esile toodud nõuded radioaktiivsete jäätmete lõpladustamise kohta ning mida tuleb järgida otsuste tegemisel Paldiski endise sõjalise rajatise reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete lõpladustamisel.

Ülesande käigus koostati üksikasjalik analüüs olemasolevatest andmetest Paldiski objektis asuvate reaktorisektsioonide kohta ja tehti inventuur objektis ladustatavate radioaktiivsete materjalide kohta. Ülesande aruandes käsitleti järgmisi valdkondi.

4.1. Reaktorisektsioonide ja nendega seotud detailide olemasolevate andmete kogumine ja analüüs

Pakri poolsaarel asuv endine mereväe väljaõppekeskuse koos kahe reaktorisektsiooniga rajati endise Nõukogude Liidu poolt kelle õigusjärglaseks on Venemaa. Olemasolevaid andmeid reaktorisektsioonide käitamise analüüsiti seoses nende dekomisjoneerimisega. Aruandes on kirjas reaktorite peamised tehnilised andmed, analüüsitakse seni tehtud dekomisjoneerimis töid ning esitatakse protsessiga seotud seadmete põhiparameetrid (aurugeneraatorid, peamised tsirkulatsioonipumbad, filtrid, jahutusseadmed, surveid, soojusvahetid jms). Lisaks esitatakse sealhulgas sektsioonide esialgne radioloogiline iseloomustus.

Sektsioonide ettevalmistamisel pikaajaliseks vaheladustamiseks on juba tehtud märkimisväärsed samme, kuid endiselt on vaja koguda täiendavaid andmeid ja teostada uuringuid, et alustada dekomisjoneerimisega.

Näiteks peahoonele ja selles asuvatele sarkofaagidele ja reaktorisektsioonidele tuleb läbi viia insener-tehniline ja radioloogiline uuring mille teostab ametiasutuste poolt aktsepteeritud organisatsioon.

Peahoone insener-tehnilise ja radioloogilise uuringu tulemuste alusel põhjendatakse rajatise dekomisjoneerimise eelistatud varianti ning valitud variandil põhineva dekomisjoneerimise kava väljatöötamist. Samuti peab see sisaldama ülevaadet tehnilistest dokumentidest ja reaktori tööajaloost ning struktuuride, süsteemide ja komponentide hetkeseisundist uuringu ajal. Olemasolevate seadmete (nt tösteseadmed ja käitlemise seadmed, elektri- ja veevarustus,

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 30 / 87
--	--	------------------

kuivendus, ventilatsioon, kiirgusseiresüsteem jms) kasutamise sobivust ette nähtud ülesannete täimiseks täiendavlt analüüsida.

Kaasaegsete reaktoritega varustatud tuumaelektrijaamade analüüsi põhjal esitatakse käesolevas jaotises võimaliku tulevase umbes 1000 MW võimsusega ühe reaktoriga varustatud tuumaelektrijaama töö ja dekomisjoneerimise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete hinnanguliste koguste kohta. Erinevate dekomisjoneerimise variantide puhul on esitatud sektsioonide 346A ja 346B dekomisjoneerimise käigus tekkivad indikatiivsed jäätmekogusedd. Lisaks on toodud Paldiski objektil asuvates konteinerites ja vaatides vaheladustatavate jäätmete kogused.

JÄRELDUSED, esimene alamülesanne

Sektsiooni 346A põhikomponendid on järgmised:

- reaktorianum VM-A, mille maht on umbes 18 m³ ja mass 30 tonni;
- aurugeneraatorid (8 tk);
- tsirkulatsioonipumbad (2 tk);
- survekompensaatorid (6 tk);
- soojusvahetid (4 tk);
- reaktori primaarkontuuri veefiltrid (2 tk);
- bioloogilise kaitse mahuti mõõtmetega 2300 x 2300 x 3200 mm ning massiga 52 tonni.

Muud olulised asjaolud sektsiooni 346A kohta:

- doosikomponendid Co-60, Fe-55, Ni-59, Ni-63;
- reaktori koguaktiivsus 1,5 x 10¹⁴ Bq (2015);
- sektsioonis oleva vee hulk umbes 1360 liitri (360 liitrit vett primaarses jahutuskontuuris aktiivsusega 2,2 MBq/l (1989) ning umbes 1000 liitrit sekundaarses jahutuskontuuris aktiivsusega 4,07 Bq/l (1994)). Peamised radionukliidid Cs-137, Co-60, Sr-90 ja H-3;
- seadmete välispindadel ja reaktorisektsioonide sees asuvatel torudel puudub lahtine saaste;
- sektsiooni on paigutatud umbes 100 kinnist allikat ligikaudse koguaktiivsusega 4,4 TBq (1995) ning 14 tonni tahkeid madalaktiivseid jäätmeid (tekstiil, tööriistad, metallijäätmed jne) ning kaeti betooniga. Kõige tõenäolisemalt paigutati kinnised allikad ja jäätmed reaktori ülaossa (surveanuma kaane lähedusse). Allikate ja jäätmete otsimist on mõistlik alustada betooniga täidetud reaktorisektsiooni ülaosast;
- reaktorisektsioon täideti kuni teise korruseni betooniga; kokku valati reaktorisektsiooni 30,75 m³ betooni;
- pärast reaktorite lõplikku sulgemist teostati reaktorisektsiooni siseste ruumide radioloogiline uuring;
- arvutuste kohaselt on aktiveeritud pika poolestusajaga radionukliidide aktiivsus umbes 312 TBq (2001). Radionukliidne koostis 2001 seisuga oli järgmine: Co-60 – 39,2%; Fe-55 – 30,0%; Ni-59 – 0,3%; Ni-63 – 30,3%.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspäiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 31 / 87
--	--	------------------

Üksikasjalikud tehnilised karakteristikud, kasutatud materjalid ning süsteemide plaanid on esitatud teise ülesande aruandes. Allveelaevasimulaatori energiasektsioone käitati vastavalt koolitusprogrammile ning need olid ette nähtud käitamiseks 20 ÷ 40% reaktori nimivõimsuse juures koos üsna sagedaste täielike seiskamistega. Registreeritud ei ole ühtegi märkimisväärset kõrvalekallet reaktori töös ega õnnetusega seotud olukorda. Samuti ei registreeritud ühtegi kütuseelemendi riket.

Bioloogilise kaitse mahuti esine ruum täideti simulaatori ehitamise käigus betooniplokkidega, et parandada varjestust kiirguse eest. Arvutused näitavad, et betoonplokid on tõenäoliselt aktiveerunud reaktorist kiirguvate neutronitega kokkupuute tulemusena umbes 0,5 meetri sügavuselt bioloogilise kaitse mahuti seinast.

Vastavalt Venemaal kasutatavale üldisele lähenemisviisile ning survevee reaktorite töökogemusel põhineval statistikal on valdav enamus indutseeritud radioaktiivsusest (kuni 99%), kui välja jätta tuumkütus, koondunud reaktorianumasse, sest reaktori surveanumale avaldab mõju neutronivoog. Teine kõige radioaktiivsem seadmeosa on bioloogilise kaitse mahuti (kaitseb teisi seadmeid neutronivoo eest), kuhu koguneb 1% radioaktiivsusest, ning primaarkontuuris asuvad seadmed sisaldavad kõigest protsendi fragmenti tuumaenergia üksuse kogu radioaktiivsusest.

Sektsiooni 346B põhikomponendid on järgmised:

- reaktorianum VM-4, mille maht on umbes 30,3 m³ ja mass 50,4 tonni;
- aurugeneraatorid koos primaarsete tsirkulatsioonipumpadega (5 tk);
- survekompensaatorid (3 tk);
- primaarkontuuri filtri jahuti;
- elektriline jahutuspump;
- reaktori primaarkontuuri veefiltrid (2 tk);
- bioloogilise kaitse mahuti mõõtmemetega 2565 x 4860 x 6140 mm ja massiga 66 tonni.

Muud olulised asjaolud sektsiooni 346B kohta:

- doosikomponendid Co-60, Fe-55, Ni-59, Ni-63; Nb-94;
- tuumaelektrijaama reaktori koguaktiivsus 2,9 x 10¹³ Bq (2015);
- sektsioonis oleva vee hulk jääb umbes 2280 liitri juurde (600 liitrit vett primaarses jahutuskontuuris koos 1 MBq/l koguinventuuriga (1989) ning umbes 1680 liitrit teises, kolmandas ja neljandas sõlmes). Peamised radionukliidid on Cs-137, Co-60, Sr-90;
- teises, kolmandas ja neljandas kontuuris oleva vee mahtu ei hinnatud;
- tahked metallilised madalaktiivsed jäätmed paigutatisulgemistööde käigus sektsiooni (tööriistad, laadimisseadmed, elektriseadmed jne) ning kaeti betooniga. Kõige tõenäolisemalt paigutati metallilised madalaktiivsed jäätmed reaktori ülaossa (surveanuma kaane lähedusse). Allikate ja jäätmete otsimist on mõistlik alustada betooniga täidetud reaktori ülaosast;
- reaktorisektsioon täideti kuni teise korruseni betooniga, kokku valati reaktorisektsiooni 41,25 m³ betooni.

Üksikasjalikud tehnilised omadused, kasutatud materjalid ning süsteemide plaanid on esitatud teise ülesande aruandes. Kuna sektsioonis 346B oli kasutusel teise põlvkonna tehnoloogia, projekteeriti see esimese põlvkonna sektsiooni puudusi arvestades. Sellega seoses muudeti enrgiabloki planeeringut. Bloki tööskeem säilis sõlmepõhisena (saastunud sõlmed ei puutu otseselt kokku puhaste sõlmedega), ent primaarkontuuri konfiguratsiooni ja suurust vähendati märkimisväärselt.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 32 / 87
--	--	------------------

Kasutusele võeti nn toru-torus konfiguratsioon ning primaarsed tsirkulatsioonipumbad n-ö rippusid aurugeneraatoritel. Põhiseadmete suure läbimõõduga torude (primaarkontuuri filter, survestid jms) kogust vähendati. Valdav osa primaarkontuuri (suure ja väikese läbimõõduga) torustikust paigutati sektsiooni bioloogilise varjestuse alla. Reaktor töötas suhteliselt lühikese ajavahemiku jooksul (1983–1989). Selle ajavahemiku jooksul töötas reaktorisektsioon ainult 5333 tundi 20–40% nimivõimsuse juures. Simulaatori töös ei registreeritud ühtegi märkimisväärset hälvet. Radioloogilised tingimused stendi tööruumides oli normaalsed ja stabiilsed.

Muud olulised asjaolud:

- mõlema käitise töötamise ajal ei toimunud energia tootmise tehnoloogilises sektsioonis ühtegi radioloogilise hädaolukorraga seotud õnnetusjuhtumit. Pikaajaliste vaatluste käigus ei täheldatud ühtegi inimtekkelist keskkonna (pinnas, taimestik, põhjavesi jne) ega ümbritsevate alade saastumist;
- enne reaktorisektsioonide ümber sarkofaagide (tugevdatud betoonkatete) püstitamist teostati 1995. aastal radioloogiline uuring reaktorisektsioonide välimiste pindade kohta. Reaktorisektsioone ümbritseva metallkesta kõrgeim kiirgustase mõõdeti otse reaktori all, läbimõõduga 1,5–2,0 meetrit. Kesta ülejäänud pinnal on ioniseeriv kiirgus lähedane fooni tasemetele. Sektsiooni 346B reaktori ioniseeriva kiirguse määr on oluliselt väiksem parema bioloogilise varjestuse ning lühema tööaja tõttu.

Kogutud andmed on piisavad, et välja töötada reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise variandid ning hinnata tekkinud jäätmete kogust ja radioaktiivsust. Reaktorisektsioonide vaheladustamise ajal ei ole tuvastatud normist kõrgemat radioaktiivset heidet ega leket. Radioaktiivsete jäätmete koguste hindamisel arvestati ka uue võimaliku tuumaelektrijaama töötamise ja dekomisjoneerimisega seotud tekkivate jäätmete kogusega Eesti Vabariigis. Indikatiivse analüüsi aluseks valiti 1000 MW PWR tüüpi reaktor. Prototüüp-reaktoriks võeti Westinghouse (USA) AP-1000 ning alternatiivina VVER-1000 (Venemaa). Tehtud on järgmised eeldused:

- tuumkütus renditakse ja tagastatakse hiljem tootjale. Eestis käideldakse ja ladustatakse üksnes tuumajaama töö ja dekomisjoneerimise käigus tekkinud jäätmeid;
- reaktor alustab tööd 2030. aastal;
- reaktori töötamise aeg on 60 aastat.

AP-1000 sektsiooniga tuumaelektrijaama kasutamise ja dekomisjoneerimise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete hinnanguline koguhulk on vähemalt 15 401,5 m³.

Paldiski reaktorisektsiooni dekomisjoneerimisel tekkivate jäätmete hindamisel arvestati nelja dekomisjoneerimise variandiga:

A - demonteerimine koos tükeldamisega suurteks tükkideks;

B - demonteerimine koos tükeldamisega väikesteks tükkideks; C ja D – lõppladustamine ühes tükis (betooniga täitmine ja lõppladustamine olemasoleval kohal ning ühe tervikuna maapinnalähedane lõppladustamine). Variante C ja D arvestati üksnes alternatiividena, sest need ei ole rahvusvaheliselt aktsepteeritud variandid lõppladustamiseks.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõpladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 33 / 87
--	---	------------------

Paldiski reaktori dekomisjoneerimise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete hinnanguline hulk on järgmine:

Kontseptsioon A – keskaktiivsed ja madalaktiivsed radioaktiivsed jäätmed 732 m³, mitteradioaktiivsed jäätmed 2000 m³;

Kontseptsioon B – keskaktiivsed ja madalaktiivsed radioaktiivsed jäätmed 519 m³, mitteradioaktiivsed jäätmed 2130 m³;

Kontseptsioonid C ja D – keskaktiivsed ja madalaktiivsed radioaktiivsed jäätmed 1545 m³, mitteradioaktiivsed jäätmed 1260 m³;

Paldiski objektis asuvas vaheladustuspaigas ja kontrollialas hoitavate olemasolevate radioaktiivsete jäätmete kogus on 985 m³.

Andmete osalise puudulikkuse ja dekomisjoneerimise kavandamiseks vajalike usaldusväärsete andmete osalise puudumise tõttu on esmalt soovitatav teostada insener-tehniline ja radioloogiline uuring Paldiski rajatise kohta enne dekomisjoneerimist, sest puuduvad objekti toimunud tegevust kajastavad dokumendid ja varasemad kirjed uuringute ja järelevalve kohta. Insener-tehnilise ja radioloogilise uuringu peamine ülesanne on hinnata rajatise radioloogilist olukorda ja tehnilist seisundit ning selle radioloogilisi ja mitteradioloogilisi ohte. Uuringu tulemused peavad selguma enne keskkonnamõju hindamise aruannet ning andma peamise sisendi, et põhjendada reaktori dekomisjoneerimise eelistatud varianti ning töötada selle jaoks välja dekomisjoneerimise projekt. Eeldatakse, et oleks mõistlik jaotada insener-tehniline ja radioloogiline uuring mitmesse etappi:

- 1) soovitatav on teostada peahoone struktuuride ja korstna insener-tehniline uuring, et kontrollida nende seisundit ning seejärel määratleda, kuidas see võiks mõjutada dekomisjoneerimist. Näiteks insener-tehnilise uuringu järelduste põhjal võiks:
 - a) pahoonet dekomisjoneerimise käigus kasutada katteehitisena pärast parendamis töid (juhul kui see on vajalik);
 - b) peahoone lammutada enne reaktorisektsioonide demonteerimist juhul, kui hoone tugevusomadused ei vasta nõuetele;
- 2) kuna sarkofaagide projekteeritud eluiga lõpeb 2045. aastal, tundub mõistlik teostada insener-tehniline uuring sarkofaagide struktuuride ja reaktorisektsioonide välimiste struktuuride kohta, et saada vajalikud andmed dekomisjoneerimisetapi alguseks. Sarkofaagide struktuuride ehitusalase uuringu tulemuste põhjal esitatakse soovitusel stabiliseerimismeetodite jaoks (kui see on vajalik). Juhul kui tehakse otsus vaheladustusperioodi pikendada, on vaja arvutusteks ja ohutusega seotud põhjendusteks teostada täiendavad uuringud geoloogia, hüdrogeoloogia, tuule ja lumekoormuse jms kohta;
- 3) soovitatav on teostada peahoones asuva olemasoleva jäätmete vaheladustuspaiga insener-tehniline uuring. Need uuringud on võimalik teostada mitmes etapis või samaaegselt;
- 4) soovitatav on teostada reaktorisektsioonide kiirgusuuring (sealhulgas sektsioonide siseruumide uuring), et saada hetkeseisu andmed, mida kasutada keskkonnamõju hindamise, teostamisuuringu ja projekteerimisetapis. Tundub mõistlik teostada see uuring demonteerimisetapi algusele võimalikult lähedasel ajal (sõltub otsusest, kas vaheladustusperioodi pikendada või mitte);

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 34 / 87
--	--	------------------

- 5) soovitatav on teostada Paldiski objekti ümbruskonnauuring, sealhulgas kiirgusuuring (ning samuti geoloogiline, hüdrogeoloogiline, seismiline jms uuring juhul kui Paldiski objekti valitakse lõppladustuspaiga asukohaks).

4.2. Ülevaade rahvusvahelistest ja siseriiklikest soovitustest ja õigusaktidest mis on seotud reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisega

Alamülesandes esitatakse teave dekomisjoneeritud tuumaallveelaevadest pärit reaktorisektsioonide käitlemise kohta tuumaallveelaevastikuga riikides ning seejärel keskendutakse dekomisjoneerimisega seotud õigusaktidele ja normidele, nagu on nõudnud IAEA, Euroopa Liit ja kõige üksikasjalikumalt Eesti Vabariik.

Üksikasjalikud meetmed on esitatud peatükis „Eesti Vabariigi regulatiivse raamistiku täienamine, pidades silmas kiirgusohutliku rajatise dekomisjoneerimist.“ See sisaldabsoovitusi radioloogiliste rajatiste dekomisjoneerimisega seotud regulatiivsete dokumentide koostamise kohta ning annab soovitusliku esialgse ajakava regulatiivsete dokumentide koostamise ja väljastamise kohta, et ajakohastada Eesti Vabariigi õiguslikku raamistikku.

JÄRELDUSED, teine alamülesanne

Paldiski objektil asuvate reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ilmse vajaduse tõttu tulevikus tuleb jätkata Eesti Vabariigi radioloogiliste rajatiste dekomisjoneerimise kiirgusohutuse tagamise alast väljatöötamist, kasutades otsuste tegemisel teiste riikide kogemust tuumarajatiste dekomisjoneerimise valdkonnas. Loodavat õiguslikku raamistikku tuleb kasutada reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise praktilise rakendamise käigus, et tagada ohutus ning vastavus Euroopa Liidu ja IAEA nõuetele.

Eesti Vabariigi kehtivates õigusaktides ei ole sätestatud selget vastutusalade jaotust radioaktiivsete jäätmete käitlemisel. Määratleda tuleb osalejate vastutusalad ja kohustused. Lisaks sellele kohustavad mõned Euroopa Liidus jõustatud õigusaktid Eesti Vabariiki üle võtma Eesti seadusandlusesse üle täiendavaid õigusakte ning neid täitma.

2011 aastal jõustus direktiiv 2011/70/EURATOM, mis käsitleb radioaktiivsete jäätmete ja kasutatud tuumkütuse vastutustundlikku ja ohutut käitlemist Euroopa Liidus. Sellega määrati kõikidele EL-i liikmesriikidele kohustus koostada riiklik programm ning esitada see nõukogule, kirjeldades jäätmete kogumise ja kõrvaldamisega seotud korraldust liikmesriigid ning samuti jäätmete lõppladustamise temaatikat. Tegevuskava hõlmab radioaktiivsete jäätmete riikliku poliitika kirjeldust, olemasolevate jäätmete inventuuri, jäätmete käitlemise ja lõppladustamisega seotud tehnilisi lahendusi, meetmete ajavahemikke, ressursse jne.

IAEA, Euroopa Liidu ja Venemaa tehnilised normdokumendid, millega reguleeritakse tuuma- ja kiirgusrajatise dekomisjoneerimist, on läbi vaadatud ja analüüsitud alamülesande raames.

Valdavas enamuses dokumentides on tähelepanu suunatud ohtlike tuuma- ja kiirgusrajatiste lõppfaasile. Äärmiselt oluline on muuta sellised rajatised (praegusel juhul Paldiski objekti reaktorisektsioonid) kiirgusohutuks ning tagada keskkonnakaitse ja elanikkonna ohutus, samuti

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 35 / 87
--	--	------------------

leevendada tulevastele põlvkondadele jäetavate tuumaenergiavaldkonnaga seotud kohustusi. Dekomisjoneerimise käigus lahendamist nõudvad suuremad küsimused on kiirguskaitse tagamine, tekkivate radioaktiivsete jäätmete töötlemine ja nende lõppladustamine.

Rahvusvahelise õigusliku ja regulatiivse raamistikuga on ette nähtud, et tähelepanu tuleb pöörata mõjule, mis avaldub inimese tervisele ja keskkonnale pärast rajatise dekomisjoneerimist.

IAEA soovitused ja EURATOM-i direktiivid seavad prioriteediks elanikkonna kaitsmisel ohtliku kiirguse eest. Dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete käitlemise plaani väljatöötamine EL-i liikmesriigis peab toimuma konsensuslikus ja konsultatiivses keskkonnas ning võtma arvesse teiste liikmesriikide huve. Igal liikmesriigil on õigus individuaalse dekomisjoneerimise strateegia väljatöötamiseks.

Alamülesande ulatuses on analüüsitud 32 Eesti Vabariigi dokumenti (määrused ja riiklikud soovitused) tuuma- ja kiirgusrajatiste dekomisjoneerimise kohta. Dekomisjoneerimine määratletud osana radioaktiivsete jäätmete käitlemisest ning mille korral nõutakse tegevuse litsentseerimist.

Analüüsi käigus ilmnas järgmine:

- Eesti Vabariigis puuduvad spetsiifilised määrused, millega reguleeritakse kiirgusrajatiste dekomisjoneerimist;
- nõuetele vastavad järgmised dokumendid: määrus nr 110, keskkonnaseadus; määrus nr 50; määrus nr 57; määrus nr 5; autoveoseadus; tööstusheite seadus; välisõhu kaitse seadus; tuleohutuse seadus;
- täiendavaid soovitusi antakse kiirgusohutuse tagamise üldiste küsimuste ning radioaktiivsete jäätmete käitlemise etappidega seotud dokumentide täiendamiseks .

Kuna dekomisjoneerimist määratletakse osana radioaktiivsete jäätmete käitlemisega seotud tegevustest, kohaldatakse radioaktiivsete jäätmete käitlemise nõudeid ka dekomisjoneerimise suhtes.

Jäätmeseadusesse on ettepanek teha järgmiste punktidega seotud muudatused:

- Õigusliku aluse andmine kiirgusohutlike materjalide käitlemise etapiviisiliseks litsentseerimiseks, et tekiks võimalus dekomisjoneerimist teostada nii ühe järjepideva operatsioonina kui ka operatsioonide pikaajalise jadana;
- kiirgustegevusloa taotlemise nõuete täpsustamine (taotlus hõlmaks muu hulgas järgmisi teemasid: objekti tuleohutus ja käitumine tulekahju korral. Tuleks rõhutada optimaalsete dekomisjoneerimise erinevate variantide väljatöötamist, võttes arvesse erinevaid aspekte.. Tähelepanu tuleb suunata ohutusnõuete ja olemasolevate dekomisjoneerimise ressursside vahelisele optimaalsele tasakaalule jne);
- tähelepanu tuleb pöörata peale reaktorisektsioonide demonteerimist ja Paldiski objekti puhastamist ala radioloogilistele uuringutele, veendumaks, et objekti jääkaktiivsus vastab regulaatori kehtestatud kriteeriumidele ja tõendada seega dekomisjoneerimise eesmärgi saavutamist;
- finantsiliste vahendite tagamine objekti ohutuks dekomisjoneerimiseks, sealhulgas jäätmete käitlemisega seotud kulude katmiseks;

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspäiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 36 / 87
--	--	------------------

- erilist tähelepanu tuleb pöörata radioaktiivse saaste leviku tõkestamiseks rvedelike, tolmu ja aerosoolide kaudu ning dekomisjoneerimise käigus tekkivale suurele jäätmete kogusele.

Muuta kavatsetakse määrust nr 10 ja jäätmeseadust, sest eeldatakse, et dekomisjoneerimise käigus tekib suurel hulgal metallijäätmeid.

Eesti Vabariigi õiguslase ja regulatiivse raamistiku suhtes tehakse ettepanek sisse viia muudatused seoses kavandatud radioaktiivsete jäätmete käitlemisega et ajakohastada see EL-i ja IAEA õigusliku raamistikuga.

Olles Euroopa Liidu liikmesriik, peab Eesti Vabariik kohandama oma seadusandlust vastavalt Euroopa Liidu tasandil välja antud eeskirjadele, direktiividele ja muudele dokumentidele. EL-i direktiivid 96/29/EURATOM, 2013/59/EURATOM, 2003/122/EURATOM, 2009/71/EURATOM, 2011/70/EURATOM on kõige olulisemad dokumendid radioaktiivsete jäätmete valdkonnas.

Paldiski objektil asuvate reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ilmse vajaduse tõttu tulevikus tuleb jätkata Eesti Vabariigi radioloogiliste rajatiste dekomisjoneerimise kiirgusohutuse tagamise alast väljatöötamist, kasutades otsuste tegemisel teiste riikide kogemust tuumarajatiste dekomisjoneerimise valdkonnas. Asjakohane oleks kaasata eksperte mõnest tuumarajatiste käitamise ja dekomisjoneerimise kogemusega riikidest, et teha muudatusi Paldiski objektil reaktorisektsioonide dekomisjoneerimist reguleerivates määrustes.

Eesti Vabariigi õiguslikku ja regulatiivsesse raamistikku lisatud muudatused peavad olema piisavad, et nende alusel saaks väljatöötada tehnilised dokumendid Paldiski objektil asuvate reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks ning demonteerimiseks kiirgustegvusloa alusel.

4.3. Ülevaade rahvusvaheliste ja riiklike soovitude ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisega seotud õigusaktide kohta

Alamülesandes analüüsitakse nende IAEA dokumentide kohaldatavust, mis on välja töötatud spetsiaalselt radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisega tegelemiseks:

- radioaktiivsete jäätmete lõppladustamine SSR-5, 2011;
- maapinnalähedased rajatised radioaktiivsete jäätmete lõppladustamiseks, SSG-29, 2014;
- geoloogilised rajatised radioaktiivsete jäätmete lõppladustamiseks, SSG-14.

Lisaks jätkub radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise käitlemisega seotud IAEA dokumentide analüüs:

- radioaktiivsete jäätmete lõppladustamiseelne haldamine, GSR 5. osa, 2010;
- madal- ja keskaktiivsete radioaktiivsete jäätmete käitlemine enne lõppladustamist, WS-G-2.5, 2005.

Radioaktiivsete jäätmete klassifitseerimist ja nende transportimise nõudeid käsitlevad järgmised ohutusstandardid:

- radioaktiivsete jäätmete klassifitseerimine, GSG-1, 2009;
- radioaktiivse materjali ohutu transport, SSR-6, 2012.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 37 / 87
--	--	------------------

Kuna Eesti Vabariik on Euroopa Liidu liikmesriik, kohaldatakse Eesti suhtes EURATOM-i dokumentidest tulenevaid nõudeid, millega kaasneb vajadus üksikasjaliku analüüsi järele mitte üksnes IAEA standardite seeria, vaid ka EURATOM-i direktiivide suhtes, mis on seotud radioaktiivsete jäätmete käitlemise ja nende transpordi kontrollimisega.

Seega viiakse alamülesandes läbi ka Euroopa Liidulu vastava õigusliku raamistiku analüüs, sealhulgas ülevaade EURATOM-i direktiividest, mis puudutavad radioaktiivsete jäätmete käitlemist ja transporti ning nende direktiivide võimalikku mõju Eesti Vabariigi seadusandlusele.

Peamised EURATOM-i direktiividega seotud järeldused radioaktiivsete jäätmete käitlemise kohta

Radioaktiivsete jäätmete käitlemisega seotud EURATOM-i direktiivide analüüsi põhjal on mõistlik soovitada radioaktiivsete jäätmete käitlemisega seotud Eesti Vabariigi regulatiivse ja õigusliku raamistiku ümberkorraldamist. Kuna riigisisised õigusaktid kuuluvad eranditult EL-i liikmesriikide pädevusse, on mõistlik eeldada nende dokumentide sõltumatust ja individuaalsust, millega tagatakse täielik vastavus radioaktiivsete jäätmete käitlemise ja kiirgusohutusega seotud EURATOM-i soovitustele ja standarditele. Kütusetsükli lõppfaasiga seotud otsuste tegemine peab esmajärjekorras põhinema eetilise põhimõtte, mis seisneb selles, et tulevasi põlvkondi ei koormata tuumajäätmete pärandiga.

Radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisega seotud probleemi on kirjeldatud direktiivi 2011/70/EURATOM punktis 11, kus sätestatakse, et radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise probleemi tuleb kirjeldada liikmesriigi riiklikus kavas. EURATOM-i asutamislepingu artiklis 37 on sätestatud, et kõik liikmesriigid esitavad Euroopa Komisjonile radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise kava. Pärast seda kui eksperdikomisjon on selle kava läbi vaadanud, koostab komisjon kokkuvõtte kava kohta ja hindab seda võimaliku radioloogilise saaste leviku vaatenurgast. Punktis 37 kutsutakse üles tagama kiirgusohutust kõikides liikmesriikides. Seetõttu ei hinnata potentsiaalse saastet levikut üksnes selles riigis, kus lõppladustamise kava on koostatud.

Seepärast tuleb riikliku lõppladustamise probleemi uurida esmalt riigisiselt ning saada sellele täiendav heakskiit Euroopa Komisjoni ekspertidelt.

Uute regulatiivsete õigusaktide avaldamine ja nende juurutamine kogu Eesti Vabariigi õigusliku raamistiku struktuuris on väga oluline samm, mille tulemusena kujundatakse jäätmete käitlemisega seotud riiklik poliitika. Ühtegi muudatust ei saa teha ilma põhjendusteta ning kõik sellised muudatused peavad hõlmama majandusanalüüsi, millega selgitatakse välja vastuvõetud normide praktiliseks rakendamiseks ettenähtud eelarvevahendite piisava koguse olemasolu.

Seega tuleb radioaktiivsete jäätmete käitlemisega seotud riiklike regulatiivsete ja õiguslike dokumentide koostamisel Eesti Vabariigis järgida järgmisi EURATOM-i direktiive.

- Nõukogu direktiiv 2011/70/Euratom, 19. juuli 2011, millega luuakse ühenduse raamistik kasutatud tuumkütuse ja radioaktiivsete jäätmete vastutustundlikuks ja ohutuks käitlemiseks;
- Nõukogu direktiiv 2013/59/EURATOM, 5. detsember 2013, millega kehtestatakse põhilised ohutusnormid kaitseks ioniseeriva kiirgusega kiiritamisest tulenevate ohtude eest,

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 38 / 87
--	--	------------------

- Nõukogu direktiiv 2006/117/EURATOM, 20. november 2006, radioaktiivsete jäätmete ja kasutatud tuumkütuse vedude järelevalve ja kontrolli kohta.

EURATOM-i direktiividega seotud peamised järeldused radioaktiivsete jäätmete transpordi kohta

Radioaktiivsete jäätmete kolmandasse riiki ekspordiga seotud sätted on kehtestatud direktiivi 2011/70/Euratom artiklis 4.

Radioaktiivseid jäätmeid on lubatud lõppladustada üksnes selles Euroopa Komisjoni liikmesriigis, kus need on tekkinud enne komisjoni liikmesriikide vahelise või kolmanda riigiga kokkuleppe jõustumist, võttes arvesse vastavalt direktiivi 2006/117/Euratom artiklile 16 komisjoni poolt kehtestatud kriteeriumi.

Enne kui tuumajäätmeid ja kasutatud tuumkütust eksportiv Euroopa Komisjoni liikmesriik saadab need kolmandasse riiki, on riik kohustatud teavitama komisjoni sellise kokkuleppe sisust ning võtma kasutusele meetmed, et kinnitada järgmist:

a) sihtriik on sõlminud Euroopa Komisjoniga asjaomase kokkuleppe, mis hõlmab määruseid tuumkütuse ja radioaktiivsete jäätmete käitlemise kohta, või kuulub tuumajäätmete ja kasutatud tuumkütuse ohutut käitlemist käsitleva ühtiskonventsiooni (edaspidi „ühiskonventsioon“) osapoolte hulka;

b) sihtriigis on kehtestatud asjaomased programmid tuumajäätmete ja kasutatud tuumkütuse käitlemise ohutuse kõrge taseme tagamise kohta, mida saab võrdväärseks pidada direktiivi sätetega;

c) enne tuumajäätmete ja kasutatud tuumkütuse saatmist sihtriiki tuleb veenduda, et sätted sihtriigi lõppladustuspaikade kohta on kehtivad ning neid reguleeritakse asjaomases riigis kehtivate tuumajäätmete käitlemise eeskirjade ja tuumajäätmete käitlemise lõppladustamise programmide alusel.

Võrdluseks on koostatud ka ülevaade Venemaa Föderatsiooni soovitudest ja õigusaktidest radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise kohta, selgitades Venemaa asjaomaste õigusaktide struktuuri ja peamiseid põhimõtteid.

Lõpetuseks on Eesti Vabariigi õiguslikku raamistikku põhjalikult analüüsitud eesmärgiga kaardistada võimalikud valdkonnad, mida täiustada seoses radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise ja transportimisega. Soovitused muudatuste juurutamiseks Eesti Vabariigi regulatiivses raamistikus seoses radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise ja transportimisega on esitatud aruande punktides 3.8 ja 3.9.

JÄRELDUSED, kolmas alamülesanne

Teostatud ülevaade ja analüüs IAEA, Euroopa Liidu, Venemaa Föderatsiooni ja Eesti Vabariigi regulatiivsete dokumentide kohta, mis reguleerivad radioaktiivsete jäätmete lõppladustamist (eespool esitatud jaotised 3.1–3.7) on näidanud vajadust täiendada olemasolevaid õiguslikke sätteid ja regulatiivseid dokumente Eesti Vabariigis, et tagada ohutus radioaktiivsete jäätmete

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 39 / 87
--	--	------------------

lõppladustamisel. Eesti määruste sätted peavad olema kooskõlas teadus- ja tehnoloogiaalase arengu ning tänapäevase ohutusvisiooni, samuti Rahvusvaheline Radioloogilise Kaitse Komisjoni, IAEA ja EL-i soovitustega.

Käesoleva alamülesande raames on analüüsitud 32 Eesti dokumenti.

Selle analüüsi käigus tuvastati dokumendid, mis sisaldavad piisavaid nõudeid radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise kohta. Sellised dokumendid hõlmavad järgmist: määrus # 110 [*välistöötajate isikuseire tulemustele ja selliste tulemuste formaliseerimisele ning välistöötajate doosikaardi standardformaadile esitatavad nõuded*], keskkonnaseire seadus, määrus # 50 [*riikliku keskkonnaseire jaamade ja alade rajamine*]; määrus # 57 [*siseministri hädaolukorrast või hädaolukorra tekkimise vahetust ohust teavitamise kord*]; määrus # 5 [*hädaolukorra riskianalüüsi koostamise juhend*]; autoveoseadus; tööstusheite seadus; välisõhu kaitse seadus; tuleohutuse seadus.

Mõnedes analüüsitud dokumentide kohta on esitatud soovitud radioaktiivsete jäätmete käitlemise kõikide etappidega seotud kiirgusohutuse üldiste aspektide muutmiseks.

Lõppladustamine on radioaktiivsete jäätmete käitlemise protsessi viimane etapp. Seega saab käesolevas etapis kohaldada kõiki kiirguskaitse põhimõtteid ja kõiki nõudeid radioaktiivsete jäätmete käitlemise kohta.

Täiendavalt on soovitatud lisada Eesti Vabariigi õiguslikku ja regulatiivsesse raamistikku mitmed erinõuded.

Näiteks soovitatakse muuta põhidokumenti ehk kiirgusseadust, et kajastada järgmist:

- regulaatori rolli määratlemine radioaktiivsete jäätmete käitlemise objekti kavandamise, projekteerimise, konstrueerimise ja toimimise etapis;
- määratleda radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise tegevustesse kaasatud organisatsioonide õiguslik, tehniline ja finantsiline vastutusradioaktiivsete jäätmete lõppladustamisel;
- määratleda selgelt radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga ehitamisega seotud organisatsioonide õiguslik, tehniline ja rahaline vastutus kõikide ladustustüüpide puhul;
- jäätmete lõppladustamise kavandamise ja rakendamise variantide lisamine riikliku poliitika hulka;
- tegevuste jaotus lõppladustuspaiga töötamise erinevates etappides: avamiseelne periood, töötperiood ja sulgemismisjärgne periood;
- operaatori kohustused seoses ladustuspaiga komisjoneerimise ettevalmistamise aruandega; nõuded teabe kohta, mida see aruanne peab sisaldama;
- nõuded lõppladustuspaiga sulgemise kavandamiseks (selliste lõppladustuspaikade projekteerimisel on kohustuslik välja töötada sulgemise võimalused);
- avalikkuse teavitamine seoses radioaktiivsete jäätmete käitlemisega, arvestades sealjuures füüsilist kaitset ja konfidentsiaalset infot;
- erinõuete määratlemine kiirgustegevusloa omaniku jaoks, kes tegeleb radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisega;

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 40 / 87
--	--	------------------

- uuringutega seotud suunised ja üksikasjad ning asukoha omaduste kindlaksmääramine ehitamisperioodil ning pärast asukoha sulgemist;
- muud lõppladustamisega seotud teemad.

Ühte peamistest määrustest ehk määrust # 8 *[radioaktiivsete jäätmete klassifitseerimine, radioaktiivsete jäätmete registreerimise, käitlemise ja kohaletoimetamise nõuded ning radioaktiivsete jäätmepakendite vastavusnäitajad]* tuleb muuta seoses järgmisega:

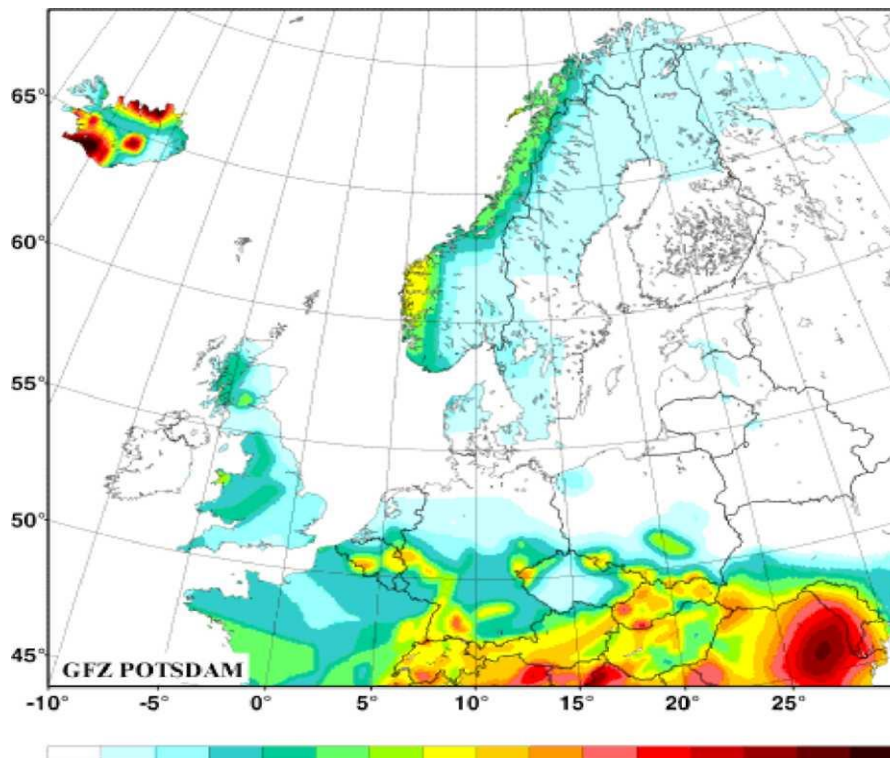
- radioaktiivsete jäätmete klassifitseerimise läbivaatamine, võttes arvesse IAEA ette nähtud klassifikatsiooni;
- radioaktiivsete jäätmepakendite vastavusnäitajate väljatöötamine osana lõppladustuspaiga projekteerimisest;
- kõik muud küsimused, mis on seotud jäätmete vastuvõtmisega lõppladustamiseks ja nende ohutuse hindamisega lõppladustamise eesmärgil.

Tuleb märkida, et elanikonna kiirgusdoose on vajalik kontrollida arvestada doosikomponente, mis tulenevad jäätmete lõppladustamisest või materjalide taaskasutamisest. Soovitatav doosi piirmäär eri liiki kiirguste kohta ühes liikmesriigis on 1 μSv aastas. Radioaktiivsete jäätmete käitlemise ja lõppladustamisega seotud riiklike õiguslike ja regulatiivsete dokumentide väljatöötamine Eesti Vabariigis peab põhinema EURATOM-i direktiividel ning IAEA normidel ja soovitusel.

4.4. Lõppladustuspaiga rajamisega seotud neljanda ülesande sisendandmed

Eestis olemasolevad õigusaktid katavad õldiselt kõik nõuded, mis on vaja täita kiirgustegvusloa saamiseks ja see on kooskõlas uue EURATOM BSS (inglise keeles Basic Safety Standards) direktiiviga. Sellegi poolest tuleks ohutushinnangu eesmarke määratleda üksikasjalikumalt. Samuti tuleb tagada maa all ladustatavate jäätmete piisav kaitse, näidates, et olemas on mitmed ohutust tagavad tegurid, et iga üksiku tegurit täitmine on piisav ning et lõppladustussüsteemi erinevate komponentide toimimine ja ohutust tagavad tegurid on usaldusväärsed, nagu on eeldatud ohutustoimikus ja seda täiendavas ohutushinnangus. Radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga pikaajaline ohutus ei sõltu aktiivsest institutsionaalsest kontrollist. Järelevalve ja seire eesmärk ei ole mitte radioloogiliste parameetrite mõõtmine, vaid ohutusbarjääride toimimises veendumine. Uute õiguslike ja regulatiivsete aktide ning olemasolevate õiguslike ja regulatiivsete aktide lisamine seadustesse, valitsuse määrustesse, ministrite määrustesse on oluline samm, mis hõlmab riigisisese poliitika kujundamist seoses radioaktiivsete jäätmete käitlemise ohutuse tagamisega. Kõik muudatused tuleb teha üksnes tõendusmaterjalile tuginedes ning need peavad hõlmama täielikku majanduslikku analüüsi, millega kinnitatakse piisavate vahendite (eelarve) olemasolu vastuvõetavate normide praktilise rakendamise kohta. Seaduste tasand: ülesanded ohtlike kiirgusrajatiste dekomisjoneerimisel, radioaktiivsete jäätmete käitlemisel, sealhulgas lõppladustamisel ja radioaktiivsete jäätmete käitlemise ühtse riikliku süsteemi rajamine. Vabariigi Valitsuse määruste tasand: radioaktiivsete jäätmete klassifitseerimine; radioaktiivsete jäätmete registreerimise, arvepidamise ja kontrollisüsteem; vaheladustamise ja lõppladustamise eesmärgil radioaktiivsete jäätmete transportimise sätted; tasud ja toetused radioaktiivsete jäätmete vaheladustamisel ja lõppladustamisel. Ministri määruste tasand: radioaktiivsete jäätmete kogumise, käitlemise, töötlemise, konditsioneerimise, transportimise, vaheladustamise ja lõppladustamise, sealhulgas jäätmepakendite vastavusnäitajate ja kvaliteedi tagamise kriteeriumide kehtestamine.

Käesolev alamülesanne kirjeldab peamised geoloogilisi ja hüdrogeoloogilised tingimused, kliimat ja muid olulisi aspekte, mis on seotud lõppladustuspaiga potentsiaalse rajamisega Eestisse. Näiteks regiooni geoloogia, tektoonika, seismilisus ning stratigraafia. Käsitletud on Pakri poolsaarel teostatud geofüüsiliste uuringute tulemusi ning nimetatud on lõppladustamise seisukohalt asukohale olulised peamised geoloogilised parameetrid, millega tagatakse looduslike barjääride stabiilsus ja põhjavee liikumine. Samuti on oluline, et potentsiaalne asukoht paikneks eemal pinnaveekogudest, veehaardestruktuuridest, kaitsealadest (looduspargid), suurtest linnadest või loodusvarade maardlatest. Ülevaade lõppladustamispaikade potentsiaalsetest asukohtadest esitatakse koos lõppladustuspaiga asukohale esitatavate peamiste tehniliste nõuetega.



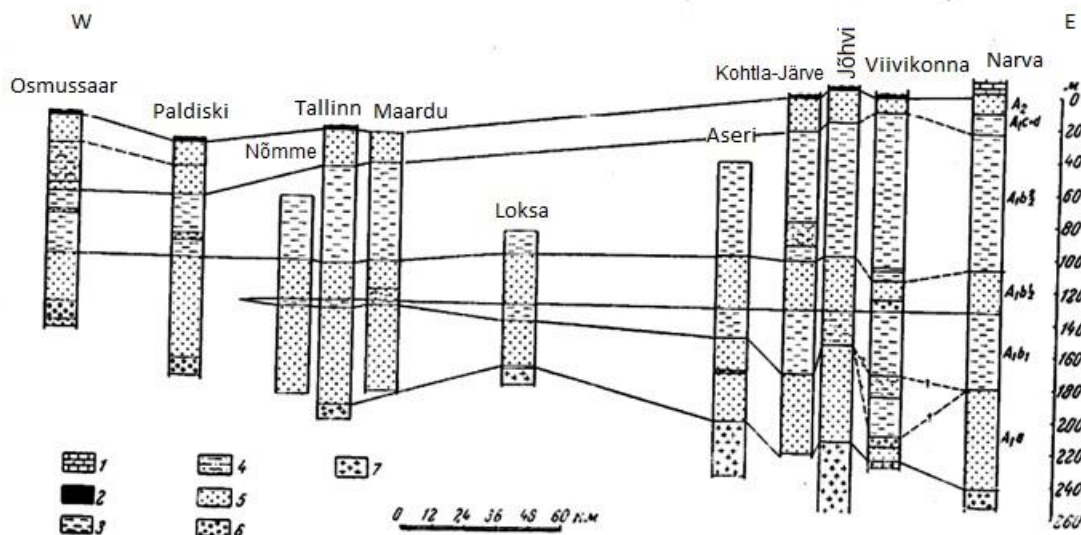
Seismilise aktiivsuse kaart järgmise 50 aasta jooksul 90% tõenäosuse juures

JÄRELDUSED, neljas alamülesanne

Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringute neljanda („Radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise võimaluste määratlemine“) ja viienda ülesande („Radioaktiivsete jäätmete käitlemise ja kavandamise maksumus“) täitmiseks vajalike sisendandmete kogumise eesmärgil tehtud uuringu raames lisati prioriteetsed ülesanded dokumenti „Soovitused radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga asukohavalikuks“.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud	Lehekülg 42 / 87
	ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	

Uuringute käigus viidi läbi kirjanduse ja olemas oleva teabe põhine Eesti erinevate piirkondade geograafiline, geoloogiline ja hüdrogeoloogiline selleks, et määrata kindlaks lõppladustamispaigaks sobivad potentsiaalselt asukohad. Võimalike asukohtade kaardistamisel arvestati ka teisi asukohavalikut mõjutavaid tegureid, nagu maavarade olemasolu, asustuse tihedust jne.



Kambriumi kihi skemaatiline ristlõige Põhja-Eestis (põhineb puursüdame andmetele)

- 1 – lubjakivi (ordoviitsium); 2 – diktüoneemaargillit (ordoviitsium); 3 – savi; 4 – liivsavi ja aleuroliit; 5 – liivakivi ja liiv; 6 – jämedateraline liivakivi, kruusakivi ja konglomeraat; 7 – kambriumi-eelsed kivimid

Selle tulemusena saab nentida järgmist:

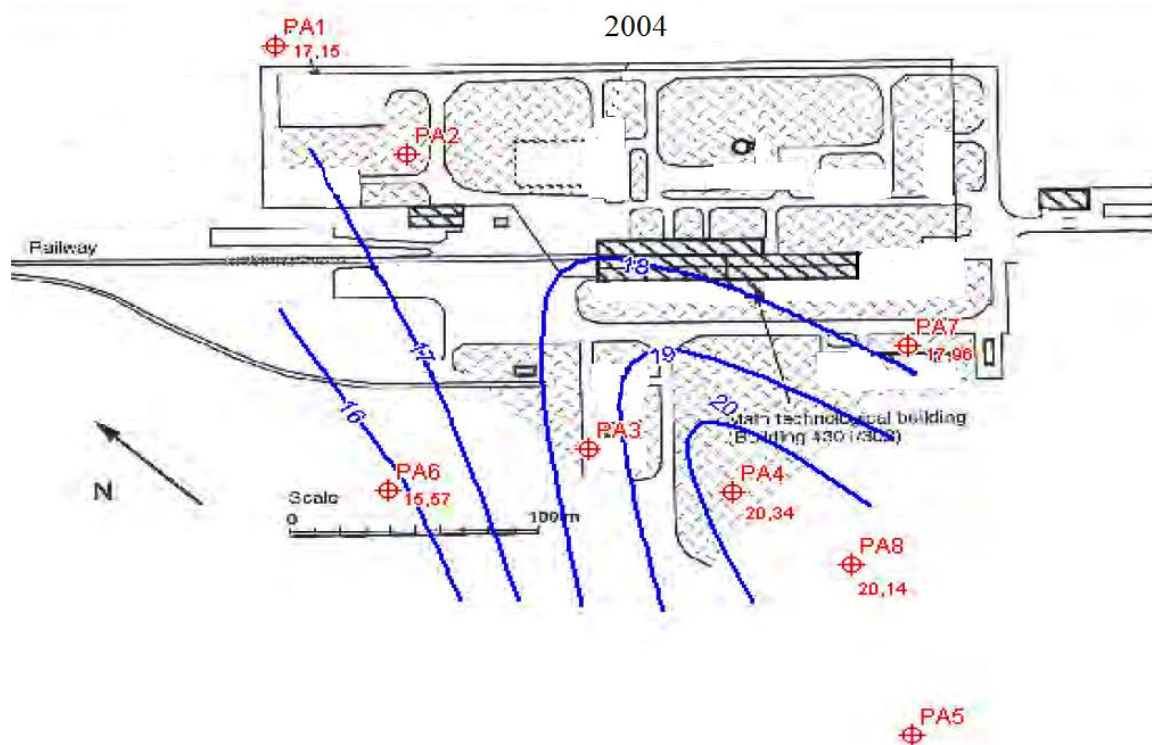
Potentsiaalsete asukohtade valikul põhineti varasematele Eesti Vabariigis läbi viidud geoloogiliste, hüdrogeoloogiliste ja ilmastikutingimustega seotud uuringutele ja kliendi andmetele. Andmete ülevaatamise käigus võeti arvesse asjaolu, et radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga asukohta kaardistamisel tuli arvestada nii tehnilisi kui ka muid kaalutlusi. Tehnilised tegurid hõlmavad endas pikka nimekirja: geoloogia, hüdrogeoloogia, geokeemia, tektoonika ja seisimilisus, pinnasega toimuvad protsessid, meteoroloogia, inimtekkelised sündmused, jäätmete transport, maakasutus, rahvastiku jaotus ja keskkonnakaitse. Eeluuringu tulemusena on soovitatud radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga ehitamise asukohta valimisel kaaluda kambriumi setete paljanditega piirkondi, nagu Narva, Viivikonna, Jõhvi, Võhma ja Võru. Soovitus kambriumi kivimisse lõppladustuspaik rajada põhineb asukohtade geoloogilises ristlõikes olevate materjalide omaduste võrdlemisel. Väiksema vee läbilaskvusega materjale (savi ja liivsavi) peetakse kõige perspektiivikamateks, sest vee läbilaskvus on peamine geoloogiline tegur, mis määrab sobiva keskkonna omadused, kus on võimalik vältida radioaktiivse saaste levimist keskkonnas.

Lõppladustuspaiga rajamisel maapinnale tuleb läbi viia detailsed uuringud, et õppida tundma asukohtade geoloogilisi, hüdrogeoloogilisi ja geograafilisi omadusi ning ka sotsiaalseid ja haldusalaseid tingimusi radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise kontekstis.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõpladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 43 / 87
--	---	------------------

Käesolev jaotis hõlmab järgmiste piirkondade kirjeldust:
 Pakri poolsaar, kus Paldiski objekt asub, ning Sillamäe.

Paldiski objekti kohta on esitatud andmed radionukliidide sisalduse kohta põhjavees viimase 7–14 aasta jooksul. Kõikide tuvastatud radionukliidide kontsentratsioon on võrdlemisi madal ning need osutavad varasemale tegevusele objektil, kus asuvad tuumareaktorid.



Ülemine põhjaveehorisont, pinnaveehorisondid: 2004

Jäätmete lõpladustuspaigaks sobivate asukohtade valimisel tuleb valikut edaspidi põhjendada väga detailselt ja selleks on vaja täiendavaid asukohapõhiseid uuringuid. Uuringutega peavad saama sisu järgmised teemad:

- Kriteeriumite loetelu, mis välistavad radioaktiivsete jäätmete lõpladustuspaiga rajamise asukohta;
- tehnilised / ohutusega seotud kriteeriumid;
- sotsiaalsed ja majanduslikud kriteeriumid.

Selleks et tuvastada, kui suurt lõpladustuskohata on jäätmetele vaja, on hinnatud radioaktiivsete jäätmete koguseid 2015 aasta seisuga. Hinnang hõlmavad nii praegu Paldiskis vaheladustatavaid radioaktiivseid jäätmeid kui ka reaktorisektsioonide demonteerimise ja tulevase tuumaelektriijaama käitamise tulemusena tekkivaid jäätmeid.

Lõpladustatavad jäätme hulgad sõltuvad valitavast eelistatud reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise variandist.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 44 / 87
--	--	------------------

Eeluuringust selgub, et peale 50 aastat reaktorisektsioonide vaheladustamist on suurima aktiivsusega reaktorianum ja bioloogilise kaitse mahuti. Need sisaldavad eelkõige pika poolestusajaga isotoope ja olulisim doosikomponent on Ni-63. Need jäätmed klassifitseeruvad keskaktiivseteks jäätmeteks. Vastavalt IAEA juhendi GSG-1, 2014¹ klassifikatsioonile tuleb pika poolestusajaga radionukliide sisaldavad keskaktiivsed jäätmed lõppladustada maa all sügavusel vahemikus, mis jääb kümnetest meetritest kuni sadade meetriteni. Sektsiooni 346A mass on 104 067 kg ning sektsiooni 346B mass on 192 340 kg. Pärast reaktori sulgemisele järgnevat 50 aastat ladustamist on kõik nimetatud seadmed saastunud pikaajaliste radionukliididega ning selle tulemusena on vastavalt Eesti Vabariigi ja IAEA klassifikatsioonile tegemist keskaktiivsete jäätmetega.

Võttes arvesse sisendandmetes sisalduvaid määramatusi seoses konstruktsioonide ja seadmete massiga, eeldatakse, et radioaktiivsete jäätmete mass on 10% suurem. Seega on keskaktiivsete jäätmete mass 346A simulaatori korral kuni ~115 000 kg ning 346B simulaatori korral kuni ~ 210 000 kg.

Täpsem teave radioaktiivsete jäätmete ligikaudsete indikatiivsete mahuliste omaduste kohta on esitatud kolmanda ülesande aruandes „Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise võimaluste määratlemine“ (kolmas peatükk „Dekomisjoneerimise käigus tekkivate jäätmete kirjeldamine ja hindamine“). Seal on kirjeldatud ka erinevaid dekomisjoneerimise kontseptsioone, kasutatavaid tehnoloogiaid ning tekkivate jäätmete koguseid ja aktiivsusi.

Dekomisjoneerimise käigus tekkivad sekundaarsete radioaktiivsete jäätmete hulgad sõltuvad valitavast dekomisjoneerimise variandist, kohaldatavatest demonteerimise tehnoloogiatega ning tööde ajalistest kestusest. Tekkivad sekundaarsed jäätmed on järmised: tööriietus, isikukaitsevahendid, lõikamise tehnoloogilised jäätmed, demonteerimiseseadmete kulumaterjalid (näiteks filtrid, teemantlihvpead, saelehed, abrasiivkettad jne). Selliste jäätmete hinnanguline kogus on umbes 25 m³ kuni 30 m³.

Reaktorisektsioonide demonteerimise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete indikatiivne kogumass lenemata reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kontseptsioonist on hinnanguliselt ligikaudu 350 000 kg ning ligikaudu 400 000 kg võttes arvesse tekkivaid sekundaarsed jäätmed.

Sõltuvalt dekomisjoneerimise kontseptsioonist (A või B) on tekkivate radioaktiivsete jäätmete maht umbes 732 m³ või 519 m³.

Täiendavalt tuleb lõppladustuspaiga mahutavuse projekteerimisel arvestada 985 m³ olemasolevate radioaktiivsete jäätmetega, mida praegu hoiustatakse Paldiski objektis.

Samuti tuleb lõppladustuspaiga mahutavuse projekteerimisel arvestada Eesti Vabariigis igal aastal tekkivaid radioaktiivsete jäätmete vooge ning ühekordseid suuremaid jäätmete hulki, mis tekivad kiirgusohtlike objektide dekomisjoneerimisel. Vastavalt radioaktiivsete jäätmete käitlemise riiklikus programmis esitatud hinnangutele on Eesti Vabariigis aastapõhiselt ja 2039. aastaks tekkivad keskmised oodatavad jäätmevood järgmised:

¹Radioaktiivsete jäätmete klassifitseerimine, IAEA ohutusstandardite seeria GSG-1, 2014.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 45 / 87
--	--	------------------

- 0,27 m³ madal- ja keskaktiivseid lühiealisi jäätmeid aastas;
- 0,06 m³ madal- ja keskaktiivseid pikaealisi jäätmeid aastas;
- 10 m³ vabastatud vedeljäätmeid aastas;
- 0,4 m³ NORM-jäätmeid aastas (saastunud metall);
- 72,5 tonni Molycorp Silmet AS-i NORM-jäätmeid (potentsiaalsed NORM-jäätmed) aastas;
- 0,1 l madal- ja keskaktiivseid vedeljäätmeid aastas;
- Tammiku objekti dekomisjoneerimise käigus tekkinud ühekordsed suuremahulised betoonijäätmed, 28 m³;
- Molycorp Silmet AS-ist pärit NORM-jäätmetega saastunud ühekordsed suuremahulised metallijäätmed, 200 tonni.

Kokkuvõttes prognoositakse, et aastas tekib Eestis umbes 0,85 m³ radioaktiivseid jäätmeid. Kuna dekomisjoneerimise ja lõppladustamisega alustatakse 2039. aastal, eeldatakse, et ajavahemikus 2016–2039 tekib radioaktiivseid jäätmeid summaarsel umbes 20 m³.

Tulevase tuumaelektrijaama (AP-1000 reaktor) töötamise ja dekomisjoneerimise käigus tekkivate konditsioneeritud radioaktiivsete jäätmete koguhulk on eeldatavasti vähemalt 15 401,5 m³. Seda tuleb võtta arvesse lõppladustuspaiga mahu arvutamisel.

Seega ei tohi lõppladustuspaiga soovituslik kogumaht koos 9–10% reservi arvestamisega jääda alla 2500 m³.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõpladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 46 / 87
--	---	------------------

5. KOLMAS ÜLESANNE. REAKTORISEKTSIOONIDE DEKOMISJONEERIMISE VÕIMALUSTE VÄLJASELGITAMINE

Töö eesmärgiks oli: Paldiski objektil asuvate reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise võimalike variantide hindamine, võttes arvesse rahvusvahelist kogemust reaktorisektsioonide demonteerimises; dekomisjoneerimise käigus tekkivate jäätmete koguse ja aktiivsuste hindamine peale 50-aastast hoiustamist (2039) ning dekomisjoneerimise variandist sõltuv pakendamine; jäätmete klassifitseerimine vastavalt IAEA soovitudele; reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ohutushinnang, arvestades töö käigus tekkivaid jäätmeid.

Eeluuringu tulemused annavad sisendi reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise keskkonnamõju hindamise alustamiseks ning radioaktiivsete jäätmete hoidla ehitamiseks. Pärast keskkonnamõju hindamist saab alustada töödega, mis on seotud hoidla projekteerimise ja ehitamise ning reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisega.

Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks kasutatavate erinevate meetodite hindamine

Alamülesandes analüüsiti rahvusvahelisel kogemusel põhinevaid reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise erinevaid võimalikke variante (kontseptsioone), . Analüüsi tulemusena selgusid järgmised reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise põhistsenaariumid;

Dekomisjoneerimise kontseptsioon A: reaktorisektsioonide lõikamine suurteks tükkideks (ilma reaktorianumate tükeldamiseta), tekitades minimaalses koguses vedelaid radioaktiivseid jäätmeid;

Dekomisjoneerimise kontseptsioon B: reaktorisektsioonide lõikamine väikesteks tükkideks (ilma reaktorianumate tükeldamiseta), tekitades minimaalses koguses vedelaid radioaktiivseid jäätmeid;

Dekomisjoneerimise kontseptsioon C: reaktorisektsioonide terviklik lõpladustamine praeguses asukohas;

Dekomisjoneerimise kontseptsioon D: reaktorisektsioonide lõpladustamine ühes tükis rajatavas maapinnalähedases radioaktiivsete jäätmete lõpladustuspaigas, mis asub Paldiski endise väljaõppekeskuse vahetus läheduses.

Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kontseptsioonid A ja B tähendavad reaktorisektsioonide täielikku demonteerimist (lahtivõtmine), tükeldamist, jäätmete pakendamist ning üakendite transportimist radioaktiivsete jäätmete hoidlasse.

IAEA soovitude kohaselt on reaktorisektsioonide dekomisjoneerimine kolme-etapiline protsess, kus:

esimene etapp hõlmab tuumkütuse eemaldamist, konstruktsioonile piisava kiirgusvarjee loomist, seirepunktide määramist, torustiku ja anumate tühjendamist vedelikust ning elektriseadmete demonteerimist. Need tööd on Paldiski objekt reaktorisektsioonidega juba tehtud;

teine etapp hõlmab madala saastetasemega seadmete demonteerimist, primaarsete ja sekundaarsete barjääride kuivatamist, tihendamist ja tugevdamist ning seejärel reaktorisektsiooni eemaldamist ning selle paigutamist hoidlasse, kus seda hoiustatakse järgmised 50 aastat;

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 47 / 87
--	--	------------------

kolmas etapp hõlmab reaktorisektsiooni demonteerimist ja tükeldamist, pakendamist ning pakendite transporti jäätmete lõppladustuspaika.

Järgnevalt antakse ülevaade rahvusvahelisest kogemusest tuumaallveelaevade reaktorisektsioonide demonteerimisel. Käsitletakse tumaallveelaevu omavate riikide (Prantsusmaa, Suurbritannia, USA, Saksamaa ja Venemaa) ajaloolist tausta, protseduure ja õiguslikku olukorda reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisel.



Reaktorisektsiooni paigutamine transpordikonteinerisse (Suurbritannia)



Reaktorisektsioonide transportimine vaheladustuspaika (USA)



Reaktorisektsioonide pikaajaline hoidla (Venemaa)

JÄRELDUSED, esimene alamülesanne

Tuumaallveelaevade dekomisjoneerimise valdkonnaga seotud rahvusvahelise kogemuse ülevaatamise käigus selgus, et reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kontseptsioonid ja üldpõhimõtted on erinevates riikides peaaegu samad. Kahel riigil, USA ja Venemaal, on selles valdkonnas kõige suurem kogemus.

Avalikult ligipääsetavatest materjalidest nähtub, et Venemaa on demonteerinud tuumaallveelaevade arvult teistest riikidest ees. Allpool esitatud tabelis 1 on näha statistika demonteeritud tuumaallveelaevade kohta 2014. aasta seisuga.

Tabel 1. Demonteeritud tuumaallveelaevade arv riigiti 2014. aasta seisuga

Riik*	Lõppladustatud tuumaallveelaevad	Tuumaallveelaev lõppladustusetapis (järjekord)
Venemaa	128	2
Ameerika Ühendriigid	33	1
Ühendkuningriik	4	-

* Prantsusmaa ja Hiina kohta teave puudub.

Praegu on tuumaallveelaevade demonteerimise peamine kontseptsiooniks selle lõikamine eraldi osadeks. Radioaktiivse saasteta sektsioonid ehk sektsioonid, milles puuduvad reaktorid ja reaktoriseadmed, tükeldatakse ja utiliseeritakse tavajäätmena. Reaktoreid ja reaktoriseadmeid hõlmavad sektsioonid koondatakse erisektsiooniks (tavaliselt ühe- või kolmeplokilised sektsioonid) ning neile kohaldatakse erirajatistes (maismaal või ujuva lahendusega vaheladustamine) pikaajalist ohutut vaheladustamist ühe tervikuna. Praegu varieerub pikaajalise ohutu vaheladustamise ajavahemik 70 aastast 100 aastani. Võttes arvesse praegust reaktorisektsioonide pikaajalise vaheladustamise lähenemisviisi, on lähitulevikus vaja alustada edasiste sammude ettevalmistamiseks ning juhul kui vaheladustamist ei ole võimalik pikendada, siis alustada reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ja lõppladustamise ettevalmistusega.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 49 / 87
--	--	------------------

Seni ei ole ühelgi tuumaallvelaevu omaval riigil praktilist kogemust nendelaevade reaktorisektsioonide demonteerimise/lõppladustamisega. Laevade energiasektsioone ainult vaheladustatakse ning viiakse läbi keskkonnaseiret hoiupaigas.

Tuumaallveelaevadest pärit reaktorisektsioonide täiendav käitlemine on endiselt uurimis- ja väljaarendamisetapis. Kahe suurema kontseptuaalse lähenemisviisiga on ette nähtud lõppladustamise pikendamine (edasilükatud otsus) või reaktorisektsioonide demonteerimine pärast ohutu vaheladustamise perioodi lõppu (vahetu demonteerimine). Viimase suhtes on määratletud järgmised põhitegevused:

- reaktorisektsiooni ümbritseva kesta avamine;
- reaktori ja primaarkontuuri seadmete eemaldamine sektsioonist; lõikamisega seotud toimingute teostamine; reaktori, aurugeneraatorite ja primaarkontuuri pumpade pakendamine konteineritesse;
- konteinerite ümberpaigutamine vaheladustamise/lõppladustamise eesmärgil;
- muude tavajäätmete hulka kuuluvate komponentide lõppladustamine.

Eespool esitatud asjaolusid arvesse võttes ning arvestades, et ohutu vaheladustamise periood lõpeb 2039. aastal, keskendutakse käesolevas aruandes Paldiski reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise eeluuringutes vahetu demonteerimise lähenemisviisiga (2039).

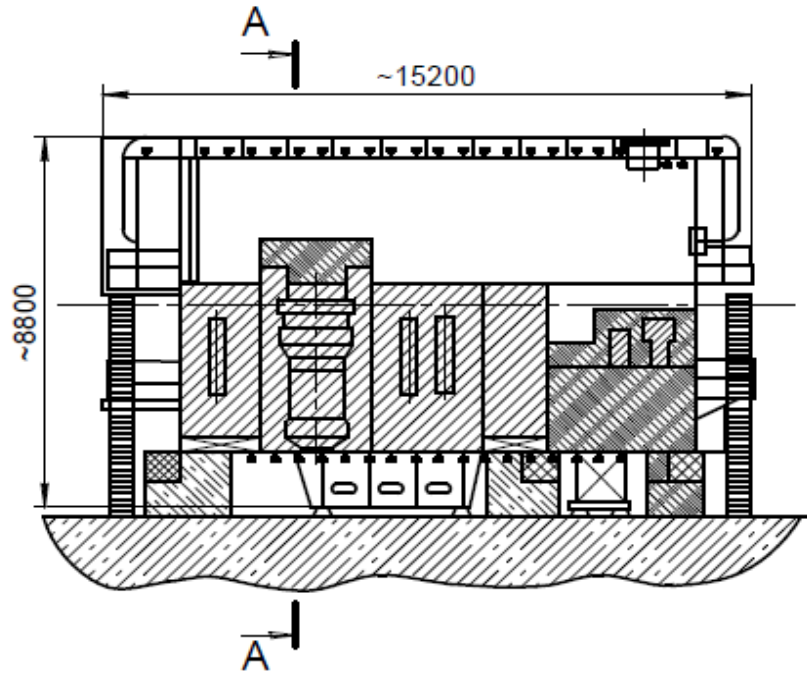
5.1. Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks kasutatavate alternatiivsete meetmete võrdlev hindamine

Alamülesande raames määratleti võimalikud alternatiivid Paldiskis asuvate reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks.

Dekomisjoneerimise eelised ja puudused, kontseptsioon A: reaktorisektsioonide kohapealne lõikamine suurteks tükkideks, seahulgas tehniline analüüs, seadmete maksumus ja kiirgusohutushinnang.

Dekomisjoneerimise eelised ja puudused, kontseptsioon B: reaktorikomponentide kohapealne lõikamine väikesteks tükkideks, seahulgas tehniline analüüs, seadmete maksumus ja kiirgusohutushinnang.

Dekomisjoneerimise eelised ja puudused, kontseptsioonid C ja D: reaktorisektsioonide kohapealne lõppladustamine, sealhulgas tehniline analüüs, majanduslik analüüs ja kiirgusohutushinnang.



Reaktorisektsioon 346A

Samuti on aruandes esitatud põhjendus Paldiski objektis asuvate reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kontseptsiooni valiku kohta.



Näited dekomisjoneerimiseks kasutatavate tööpinkide kohta (Behringeri horisontaalne lintsaag)

JÄRELDUSED, teine alamülesanne

Läbi vaadati erinevad tehnoloogilised võimalused reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise jaoks ja võimalikud selleks kasutatavad seadmed (sealhulgas mõnede seadmete/paigaldiste maksumus 2015. aasta hindade järgi). Tehtud eeldused ja hinnangud oneelkõige indikatiivsed. Kõigi tehnoloogiate, seadmete ja paigaldiste vajalikkus, spetsifikatsioon ja nõuded tuleb täpsustada dekomisjoneerimise projekteerimisetapis. Täiendavalt tuleb siis esitada seadmetega seotud kuluproгноos kogu dekomisjoneerimise maksumus.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 51 / 87
--	--	------------------

Eespool nimetatud lähenemisviiside raames on kaalutud mitmeid dekomisjoneerimise kontseptsioone.

Kontseptsioon A – reaktorisektsioonide lõikamine suurteks tükkideks (vältides reaktorianumate tükeldamist) tekitades minimaalses koguses vedelate radioaktiivsete jäätmete tekkimisega;

kontseptsioon B – reaktorisektsioonide lõikamine väikesteks tükkideks (vältides reaktorianumate tükeldamist) tekitades minimaalses koguses vedelate radioaktiivsete jäätmete tekkimisega;

kontseptsioon C – reaktorisektsioonide terviklik lõppladustamine praeguse asukohas;

kontseptsioon D – reaktorisektsioonide terviklik lõppladustamine Paldiski objekt vahetusse lähedusse rajatavs maapinnalähedases radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaigas

Kontseptsioone C ja D on eespool kaalutud üksnes alternatiivsete kontseptsioonidena. Kuigi need tunduvad olevat eelistatumad seoses väiksemate kulude, akumulereitavate dooside ja suhteliselt lihtsa tööprotsessi tõttu on neil väga olulised puudused. Põhiliseks puuduseks on nende lõppladustuskontseptsioonide mittevastavus IAEA ja rahvusvaheliste soovitustega kuna selliseid lahendusi ei peeta ohutuks. Lisaks kahandab nende kontseptsioonide rakendamine jäätmete lõppladustuspaiga asukoha valikuks ainult Paldiski objekti.

Lõppladustuspaiga asukoha valimine (Paldiski objekt või sellest kaugemal paiknev asukoht) on väga oluline tegur dekomisjoneerimiskava, projekteerimisnõuete ja kulude seisukohalt. Kontseptsiooniga A (reaktorisektsioonide lõikamine suurteks tükkideks) vähendatakse võrreldes kontseptsiooniga B töötajatele avalduvat doosikiirust. Mõlema kontseptsiooni korral eeldatakse, et reaktori surveanumad lõppladustatakse ühes tükis ilma neid tükkideks lõikamata. Sellega välditakse väga aktiivsete radionukliidide sattumine keskkonda ning väga spetsiifilise ja kuluka tehnoloogia kasutamist. Mõlema kontseptsiooni korral on vaja lammutusseadmeid, betoonipurustusmasinat ning erikonteineri väljatöötamist reaktori surveanumate transportimiseks/lõppladustamiseks. Kontseptsioonide A ja B korral on vaja spetsiaalseid seadmeid, et kaardistada ioniseeriva kiirguse allikad sektsioonidesse valatud betoonis. Võrreldes kontseptsiooniga A on kontseptsiooni B korral vaja suuremal määral tagada betooni täppislõikamine ja saastusest puhastamine. See omakorda võimaldab tagada parema radioaktiivsete jäätmete käitlemise (sealhulgas on võimalik kasutada ladustamiseks juba praegu olemasolevaid ja kasutatavaid betoonkonteinereid) ja ohutuse. Samuti on seeläbi võimalik vähendada lõppladustamist vajavate radioaktiivsete jäätmete koguseid ning sellest tulenevalt saab rajada väiksema radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga. Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kontseptsioonidest on kontseptsioon B eelistatav hoolimata sellest, et see on veidi töömahukam ja kulukam.

5.2. Hindamise tulemusena valitud dekomisjoneerimise kontseptsiooni väljatöötamine

Paldiski objektil kõige sobivama dekomisjoneerimise kontseptsiooni väljatöötamine on keeruline ülesanne, hõlmates tehnilisi, ohutuslaseid, majanduslikke ja õiguslikke aspekte. Seega on kontseptsiooni valimise etapis äärmiselt oluline esitada otsustajatele Eestis võimalike alternatiivide eelised ja puudused. Selles alamülesandes esitatakse dekomisjoneerimiseks kasutatavate alternatiivsete meetodite hinnang ning antakse sisend hindamise tulemusena valitud

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 52 / 87
--	--	------------------

dekomisjoneerimise kontseptsiooni väljatöötamisele, hõlmates sealhulgas tehnilisi aspekte, regulatiivset tausta, strateegiat ja selle põhjendusi, tööde järjekorda ning esialgset ajakava.

Pärast reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kontseptsioonide võimalike variantide üksikasjalikku kaalumist ning tehnilist ja majanduslikku võrdlemist leiti aruandes, et kontseptsioon B (reaktorisektsioonide tükeldamine väikesteks osadeks, ent reaktoriaruuma lõppladustamine ühes tükis) on kõige elujõulisem reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise variant, ning sellele loodi rakendamise strateegia.

JÄRELDUSED, kolmas alamülesanne

1. Paldiski endise sõjalise objekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kontseptsiooni väljatöötamisel võeti arvesse:

- praegust olukorda Paldiski objektil, kus hoitakse sarkofaagides kahte reaktorisektsiooni pikaajalise vaheladustamise eesmärgil;
- kahe sarkofaagi, peahoone ja selles hoones asuvate rajatiste turvalist seisukorda, mida on kinnitanud peahoones ja reaktorisektsioonide sisemistes ruumides teostatud radioloogilise seire tulemused ning milles veenduti Eksortuse, FCNRS-i ja Atomproekti ekspertide tehniliste külastuste käigus;
- Eesti Vabariigi kava ehitada juba kogunenud ja edaspidi tekkivate radioaktiivsete jäätmete, sealhulgas reaktorisektsioonide demonteerimisest tulenevate radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaik;
- Eesti Vabariigi kava seoses Paldiskis asuva ajaloolise kiirgusohtliku objekti dekomisjoneerimisega;
- AS A.L.A.R.A. kogemust operaatorina, mis tagab sarkofaagide ohutu vaheladustamine. AS A.L.A.R.A. käitleb juba hoiustatavaid ning ettevõtetest saabuvald radioaktiivseid jäätmeid ja vaheladustab neidjuba radiaaktiivsete jäätmete käitlemist;
- aastatel 2001 ja 2004 teostatud uuringute ja hindamiste järeldusi;
- AS A.L.A.R.A. poolt esitatud sisendandmed;
- reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise variantide valimise tulemusi (käesoleva dokumendi jaotised 2 ja 3.4);
- tehniliste kohtumiste nr 1–6, järelevalve komitee kahe kohtumise ning Ignalina tuumaelektrijaamas toimunud tehnilise kohtumise tulemusi.

2. Dekomisjoneerimise kontseptsioon ning Ülesande 2 ja Ülesande 3 raportid sisaldavad järgmist:

- asukoha kirjeldus (Ülesande 2 aruanne, jaotised 1.1, 1.2, 1.3 ja 4);
- reaktorisektsioonide seadmete ja süsteemide kirjeldus, sealhulgas hinnangulised andmed doosikiiruse kohta seadmete pinnal, radionukliidide koostis (kvalitatiivne ja kvantitatiivne koostis) 2015 a seisuga ning reaktorisektsioonide vaheladustusperioodi ettenähtud lõpptähtaeg (Ülesande 2 aruande jaotised 1.4–1.6 ning Ülesande 3 aruande jaotis 4);
- reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise strateegia ning eelistatud kontseptsiooni põhjendus;

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 53 / 87
--	--	------------------

- dekomisjoneerimise ettevalmistamisega seotud tegevuste ja meetmete järjestuse kirjeldus, sealhulgas objekti ettevalmistamine demonteerimisega alustamiseks ning jäätmete pakendamiskeskuse ehitamine;
- reaktorisektsioonide, sellega seotud süsteemide ja seadmete demonteerimise järjekorra määramine, arvestades sealhulgas nende saastusest puhastamisega seotud töödega;
- jäätmete transportimise kirjeldus;
- ohutuse tagamine reaktorisektsioonide demonteerimise ajal, sealhulgas ohutust tagavate meetmete ja tegevuste loetelu ning ohutuskriteeriumid;
- viivitusi põhjustada võivad tehnilised küsimused ning meetmed nende lahendamiseks;
- Eesti Vabariigis olemasoleva tehnilise võimukese hindamine ning selle kasutamise võimalused seoses Paldiski objektil asuvate reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisega.

3. Mitmeid järgmisi küsimusi on käsitletud käesoleva dokumendi teistes jaotistes ja Ülesande 2 aruandes:

- võimalik radionukliidide leke keskkonda reaktorisektsioonide ja reaktoriseadmete demonteerimise käigus;
- indikatiivne programm reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks;
- erinevate dekomisjoneerimise kontseptsioonide võrdlemine, sealhulgas esitatakse indikatiivsed kuluhinnangud ja tööde mahud ning akumuleeritavad doosihinnangud;
- lahendamist vajavad küsimused seoses Eesti Vabariigi regulatiivse raamistiku täiendamisega on esitatud Ülesande 2 aruande jaotistes 2 ja 3 ning neid on käsitletud tööde indikatiivses programmis.

4. Dekomisjoneerimise käigus tekkivad tehnilise järelevalve ja regulatsioonidega seotud küsimused tuleboperaatoril lahendada kiirgustegevusloa ja Eestis kehtivas õiguslikus raamistikus.

5. Käesolev kontseptsioon on soovitusliku iseloomuga, kuna see põhineb indikatiivsetel arvutustel, sest olemasoleva peahoone, sarkofaagide, reaktorisektsioonide ning reaktorite tehnilised dokumendid ei ole täielikud.

6. Pärast insener-tehnilisi ja radioloogilisi uuringuid tuleb kontseptsiooni tegelike andmete põhjal ajakohastada. Ajakohastatud kontseptsioon tuleb esitada Eesti kiirgusvaldkonna eest vastutuavatele ministeeriumile ja ametkondadele kooskõlastamiseks.

7. Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisega on soovitatav alustada hiljemalt 2040. aastal, et vältida asjatuid riske. Reaktorisektsioonide pikaajalise hoiustamise keskkonnamõju hindamine teostati ajavahemikus 2004–2005, et tagada reaktorisektsioonide ohutu hoiustamine kuni aastani 2040. Keskkonnamõju hindamise tulemusena renoveeriti ajavahemikus 2005–2008 peahoone (kus asetsevad reaktorisektsioonid). Renoveerimise käigus parandati peahoone ilmastikukindlust, ent vundamenti ja struktuure ei tugevdatud.

Juhul kui reaktorisektsioonide hoiustamist plaanitakse jätkata ka peale 2040. aastat, tuleb teostada uus keskkonnamõju hindamine ning peahoone struktuurid ja vundament tuleb hoolikalt üle vaadata, kuna selleks ajaks on peahoone ehitamisest möödunud 80 aastat (hoone ehitati 1960. aastal). Võrreldes aastatel 2005–2008 tehtud renoveerimisega tuleb teostada palju ulatuslikumad

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 54 / 87
--	--	------------------

renoveerimistööd, alustades vundamendi ja põhistruktuuride tugevdamisest. Keskkonnamõju hindamise ja peahoone renoveerimise indikatiivne maksumus on 10 miljonit eurot.

Peahoone renoveerimisega on seotud kaks negatiivset stsenaariumi.

1. Keskkonnamõju hindamise tulemusena nähtub, et peahoone vundamendi ja baasstruktuuride renoveerimine ei taga hoone ohutust. Seega tuleb olemasolev peahoone lammutada ning püstitada uus peahoone. See maksaks kuni 50 miljonit eurot ning vaatamata kõikidele kuludele oleks tulevikus endiselt vajalik ehitada lõppladustuspaik, kuna vaheladustamine ei ole ohutu pikaajaline lahendus;

2. Keskkonnamõju hindamise tulemusena ilmneb, et reaktorisektsioonide ohutu hoiustamine ei pruugi olla tagatud, sest lähitulevikus võib toimuda radioaktiivne leke keskkonda (pinnasesse, põhjavette jne). Samuti on võimalik, et rajatise militaarse tausta tõttu on reaktorite töö käigus esinenud registreerimata (salastatud) radioaktiivseid lekkeid. Mõlemal juhul ei ole reaktorisektsioonide edasine hoiustamine ohutu lahendus ning on vaja alustada nende dekomisjoneerimisega.

5.3. Dekomisjoneerimise tööde käigus tekkivate jäätmete kirjeldamine ja hindamine

Käesoleva alamülesande raames on käsitletud Paldiski objektile juba kogunenud radioaktiivsete jäätmete ning demonteerimise käigus tekkivate jäätmete iseloomustamist. Käsitletudteemad olid järgmised:

- sektsioonide 346A ja 346B dekomisjoneerimise käigus tekkivate jäätmete omadused;
- demonteerimise käigus tekkivate jäätmete omaduse ja klassifitseerimine;
- enne sektsioonide konserveerimist reaktorisektsioonidesse paigutatud jäätmete omadused;
- sektsioonide konserveerimisel reaktorisektsioonidesse valatud betooni demonteerimise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete omadused.

Lisaks on hinnatud sektsioonide 346A ja 346B dekomisjoneerimise käigus tekkivate jäätmete koguseid erinevate dekomisjoneerimise variantide korral.

Erinevate dekomisjoneerimis kontseptsioonid sisaldavad nii kuluhinnangut kui tekkivate jäätmekoguste hinnangut ning need sõltuvad kontseptsioonide kasutatavatest tehnoloogiatest. Sõltuvalt kontseptsioonist on ka lõppladustamiseks ettenähtud jäätmekonteinerid erinevad. Mida rohkem erinevaid konteinerite tüüpe tuleb välja töötada ja litsenseerida, seda rohkem ressursse tuleb selleks ette näha.

Peamiselt Venemaa kogemusele toetudes on koostatud indikatiivne loetelu jäätmetest, mis sisaldavad reaktorisektsioonide demonteerimise käigus tekkinud mitteradioaktiivseid ohtlikke jäätmeid (toksilised, tuleohtlikud jne).

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 55 / 87
--	--	------------------

JÄRELDUSED, neljas alamülesanne

Sektsioonide 346A ja 346B dekomisjoneerimise käigus tekkinud tahked radioaktiivsed jäätmed saab jaotada järgmistesse rühmadesse:

- reaktorite poolt neutronvooga aktiveeritud jäätmed;
- jäätmed, millede aktiivsus tuleneb primaarkontuuri struktuuride ja seadmete pinnale kogunenud radioaktiivsetest korrosiooni- ja lõhustumissaadustest;
- mitteradioaktiivsed jäätmed reaktorisektsiooni ehituslike struktuuride ja varjestuse näol;
- enne reaktorisektsioonide konserveerimist sinna asetatud jäätmed (radioaktiivsed ja mitteradioaktiivsed);
- reaktorisektsioonide konserveerimiseks kasutatud betooni demonteerimise käigus tekkivad jäätmed;
- sarkofaagide demonteerimise käigus tekkinud jäätmed.

Jäätmete koguste ja aktiivsuste hindamisel ning klassifitseerimisel lähtuti reaktorisektsioonide 50 aastast vaheladustamisest enne dekomisjoneerimisest. Teisisõnu on jäätmed klassifitseeritud 2039 aastaks allesjäänud aktiivsuste põhjal.

Olemasolevate andmete analüüsist nähtub, et pärast 50 aastat vaheladustamist ei kuulu mõned seadmed enam radioaktiivsete jäätmete kategooriasse ning need võib selle asemel utiliseerida tavajäätmena Samuti jõuti järeldusele, et reaktorisektsioonide hoiustamine peale 2039 aastat ei vähenda enam märkimisväärselt radioaktiivsete jäätmete hulka, sest lühiealised radionukliidid on selleks ajaks lagunenud ja pikaajalised vajavad lõplikult lagunemiseks aastasadu kuni aastatuhandeid.

Dekomisjoneerimisega kaasneb ka teatud koguse toksiliste ja ohtlike materjalide tekkimine mille käitlemisega tuleb samuti arvestada.

Mõlema reaktorisektsiooni dekomisjoneerimise käigus (koos tükeldamisega väikesteks tükkideks) tekkivate konditsioneeritud radioaktiivsete jäämete kogus on 987 m³.

Vastavalt Eesti seadusandluses olevale pikaajaliste radioaktiivsete jäätmete klassifikatsioonile võib jäätmed, millede kontsentratsioon jääb ühes jäätmepakendis alla 4000 Bq/g ning kõikides pakendites keskmiselt alla 400 Bq/g lõppladustada koos lühiajaliste madal- ja keskaktiivsete radioaktiivsete jäätmetega. Eesti seadusandluses ei ole täpsustatud lõppladustamise meetodit, ent IAEA analoogsed dokumentides soovitatakse sellised jäätmed lõppladustada maapinnalähedastes lõppladustuspaikades. Pikaajaliste radionukliidide lõppladustamise lõplikud piirmäärad kehtestatakse konkreetsete lõppladustuspaikade ohutushinnangu alusel. Maapinnalähedaseks lõppladustamiseks sobiv jäätmete hulk on 143 m³ sektsiooni 346A korral ning 194 m³ sektsiooni 346B korral.

Üle 4000 Bq/g eriaktiivsusega radioaktiivsed jäätmed hõlmavad sektsioonide 346A ja 346B reaktorianumaid ning bioloogilise kaitse mahuteid. Kontseptsiooni B raames on nende jäätmete hulk sektsiooni 346A korral umbes 326 m³ ja sektsiooni 346B korral 324 m³. Eesti Vabariigis kasutatava klassifikatsiooni järgi kuuluvad need jäätmed madal- ja keskaktiivsete pikaajaliste radioaktiivsete jäätmete hulka.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 56 / 87
--	--	------------------

Peamine radionukliid, mis määrab jäätmete aktiivsuse pärast 50 aastat vaheladustamist, on Ni-63.

Vastavalt Eesti seadusandlusele ning IAEA soovitudele saab dekomisjoneerimisel tekkivad radioaktiivsed jäätmed jagada kahte rühma:

jäätmed, mis sobivad lõppladustatakse maapinnalähedases rajatises (aurugeneraatorid, pumbad jne) – maht umbes 337 m³;

jäätmed, mis lõppladustatakse maapõues asuvas kesksügavas rajatises (reaktorid, bioloogilise kaitse mahutid) – maht umbes 650 m³.

5.4. Dekomisjoneerimise ohutushinnang, võttes arvesse tekkivaid jäätmekoguseid

Viienda alamülesande eesmärk oli koostada dekomisjoneerimise üldine ohutushinnang ning jõuda arusaamiseni tekkivate jäätmekoguste suurusjärgudes.

Sõltumata reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise variandist tuleb tööde teostamisel täita riigisiseseid kehtivaid seaduseid, määrusi ja ettekirjutusi ning järgida IAEA juhendite ja soovitusia kiirgusohutusega seonduva kohta. Demonteerimistehnoloogia väljatöötamine peab põhinema üldtunnustatud ALARA põhimõtte järgi (**As Low As Reasonable Achievable**) põhimõtte järgimisel ning see peab olema kooskõlas kohaldatavate kiirgusohutuse ja üldise tööohutuse standarditega.

Dekomisjoneerimise projektis tuleb ette näha ning valmis olla tegelema keskkonda mõjutavate teguritega, nagu näiteks lõikamisel ja demonteerimisel ning reaktorisektsioonide avamisel tekkiv radioaktiivsete gaaside ja aerosoolide emissioonid ning saastunud vee sattumine keskkonda. Keskkonda mõjutavate komponentide üksikasjalik kirjeldus tuleb koostada objekti demonteerimise ja likvideerimisega seotud tehniliste dokumentide koostamise etapis.

Dekomisjoneerimise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete käitlemisel tuleb jälgida kehtivat seadusandlust, juhendeid ja soovitusi, et vältida ülemäärase radioaktiivsete aine sattumist keskkonda. Selle tagamiseks tuleb objektile paigaldada statsionaarsed õhupuhastussüsteemid ning tagada vajalik kiirgusseiresüsteem.

Samuti tuleb tagada radioaktiivsete ainete ja radioaktiivsete jäätmete arvepidamine ja füüsilise kaitse. Vajalik on ka tööde teostamisel kasutatavate seadmete füüsiline kaitse ja arvepidamine, sest tööde käigus muutuvad need radioaktiivselt saastunuks ja muutuvad potentsiaalselt ohtlikuks töötajatele (personal), avalikkusele ja keskkonnale.

Reaktorisektsioonide tööga seotud seadmete ja süsteemide saastusest puhastamise vajadus ja meetod määratletakse insener-tehnilise ja radioloogilise uuringu tulemuste alusel.

Käesoleva analüüsi tulemused näitavad, et reaktorisektsioonide dekomisjoneerimine Paldiski objektis on piisavalt ohutu, kasutades selleks tänapäeva tehnoloogilisi võimalusi ning järgides ohutuse tagamise aluspõhimõtteid.

JÄRELDUSED, viies alamülesanne

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 57 / 87
--	--	------------------

Kiirgusohhtliku rajatise dekomisjoneerimise kava üks põhielemente on dekomisjoneerimise ohutuse hindamine.

Vastavalt IAEA nõuetele ja standarditele tuleb enne rajatise dekomisjoneerimiseks loa saamist esitada dekomisjoneerimise ohutushinnang. Dekomisjoneerimise ohutushinnangu väljatöötamisel on palju eesmärke:

- dekomisjoneerimise strateegia valiku põhjendamine;
- dekomisjoneerimise mõju, dekomisjoneerimisega seotud tegevuste kava ja võimalike hädaolukordade süstemaatiline hindamine;
- tõendamine, et dekomisjoneerimist saab teostada ohutult ning tagatud on seaduses ettenähtud töötajate ja elanikkonna kaitse;
- teabe kogumine, mida kontrolliv asutus või muu dekomisjoneerimise projekti täitmist jälgiv organisatsioon saab kasutada kavandatud dekomisjoneerimise meetodite ohutuse hindamiseks;
- ohutushinnangu tulemused on aluseks tööde teostamise loa taotlemisejks kontrollivalt asutusele;
- ohutuks dekomisjoneerimiseks vajalike tingimuste määramine, mis peavad vastama ohutusstandarditele.

Rajatise ohutustaseme kontrollimeetodite määratlemine on ohutushinnangu üks peamiseid väljundeid. Ohutushinnangu käigus kirjeldatud süsteemid ja komponendid, mis mängivad rolli ohutuse tagamisel, tuleb lisada rajatise jälgimise programmi, mis hõlmab tehnilist hooldust, inspekteerimist ning ohutusnõuetele vastavuse hindamist.

Kontseptsiooni indikatiivne ohutushinnang teostati selleks, et näha peamiste komponentide üldistatud mõju ohutusele. Mõnedel komponentidel on väga madal või vähene mõju (maavärinad, üleujutused, looduslikud tulekahjud, kuuma- või külmalained, lumekoormus katusele, objekti energiaravustuse kaotus). Samas võivad teised tegurid avaldada mõju ohutusele järgmiste tulemustena:

- orkaanid, tormid, tuul – peahoone konstruktsioon on ette nähtud puhangulise tuule kiiruseni kuni 22 m/s . Orkaani ajal on Eestis mõõdetud maksimaalne tuulekiirus 34 m/s ja tornaado ajal 38 m/s, mis võivad halvimal juhul hävitada osaliselt katuse ning põhjustada põranda aluspinnamaterjali vajumist;
- pikselöökö – peahoone kasutamise kogemus (umbes 50 aastat) näitab, et paigaldatud piksekaitsesüsteem on piisav hoone kaitsmiseks äikesetormide eest;
- plahvatused objektis või selle läheduses – plahvatusel tulenev surve ei hävita hoonet, kuid võib purustada hoone aknaklaasid;
- lennuki/õhusõiduki allakukkumine – sellise õnnetusjuhtumi ja sellele järgneva tulekahju korral ei toimu märkimisväärset radioaktiivse saaste leket atmosfääri. Reaktorisektsioonide demonteerimise ajal puhkev tulekahju ei põhjusta märkimisväärset radioaktiivse saaste leket atmosfääri. Olulisem on sellisel juhul ümbritseva õhu saastumine kemikaalidega, sealhulgas toksilised kemikaalid, mis tekivad kaablite, värvide ja polümeersete pinnakatete jms põlemisel.
- terrorism – käsirelvade ja kaasaskantavate kergrelvadega (nt tankitõrjerelvad) rünnak on ebatõenäoline ning see ei kahjustaks sarkofaagide stabiilsust. Samas on soovitatav reaktori

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 58 / 87
--	--	------------------

surveanuma demonteerimise etapis võtta kasutusele lisaettevaatusabinõud, näiteks objekti füüsilise kaitse suurendamine ja avalike väljaannete detailse teavitamise vältimine teostatavate tööde ja ajakava kohta;

- reaktori surveanuma kukkumine selle laadimise transpordikonteinerisse – taustkiirgus suureneb märkimisväärselt, kuigi mitte niivõrd palju, et see takistaks edasist tööd, st pärast 50 aastat vaheladustamist on reaktori surveanuma pinna doosikiirus 0,2 mSv/h.

Õnnetusjuhtumite tagajärjel tekkivad hädaolukorrad võeti arvesse järgmiste tagajärgedega:

- tulekahju reaktoriruumis koos kaasneva suure kuumusega – radioaktiivse pilve möödumisel Paldiski linnast (1,3 km kaugusel) ei ületa elanikkonnale avaldub kiirgusdoos 0,011 nSv;
- reaktorisektsioonis nr 1 paiknevate ioniseeriva kiirguse suletud allikate täpse asukoha andmete puudumise tõttu on olemas märkimisväärne tõenäosus, et reaktorisektsioonis nr 1 paikneva betooni purustamise, saagimise ja demonteerimise käigus lõhutakse kinnise kiirgusallika(te) kaitseümbris (konteiner). Sel juhul ei ületa töötaja ühekordne isikudoos kokkupuutel 0,1 mSv.

Reaktorisektsioonide lõpliku dekomisjoneerimisprojekti väljatöötamisel saab valitud dekomisjoneerimis strateegia elluviimisel kasutatavat tehnoloogiat muuta võrreldes algupärase dekomisjoneerimise strateegias ettenähtuga ning samuti on võimalik muuta dekomisjoneerimise ulatust ja protseduure. Juhul kui sellised muutused on seotud ohutusega või seavad dekomisjoneerimise ohutuse kahtluse alla, on oluline läbi vaadata esialgne ohutushinnang ning vajadusel teha dekomisjoneerimise kavas vastavad muudatused.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 59 / 87
--	--	------------------

6. NELJAS ÜLESANNE. RADIOAKTIIVSETE JÄÄTMETE LÕPPLADUSTAMISE VÕIMALUSTE VÄLJASELGITAMINE

Kõige olulisem viimati toimunud sündmuse seoses radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisega on Eesti Vabariigi Valitsuse 2002. aasta otsus moodustada eksperdikomisjoni ning ülesandega esitada ettepanekuid radioaktiivsete jäätmete käitlemise riikliku strateegia ettevalmistamiseks. Komisjon tegi järgmised ettepanekud:

- Keskkonnaministeerium vastutab radioaktiivsete jäätmete käitlemise riikliku strateegia valmimise ja selle rakendamise koordineerimise eest.
- Tammiku radioaktiivsete jäätmete asukoht tuleb dekomisjoneerida ning sealsed radioaktiivsed jäätmed ümber paigutada Paldiski radioaktiivsete jäätmete hoidlasse.
- Selleks, et tagada Paldiski objekti reaktorisektsioonide ohutu säilitamine ajani, mil on võimalik need dekomisjoneerida ning selle tegevuse käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete vahe- ja lõppladustamiseks, tuleb reaktorisarkofaage tugevdada ning varustada vajalike seire- ja ventilatsioonisüsteemidega.
- Peahoone ja selle rajatised Paldiski objektil tuleb renoveerida ja ümber ehitada väiksemateks. ning peahoones asuv vaheladustuspaik sektsiooni tuleb kohandada vastaks 50 aastase vaheladustamise nõuetele.
- Eraettevõttes Silmet AS tekkivate radioaktiivsete jäätmete haldamise strateegia tuleb koostada tootjal ja kooskõlastada Keskkonnaministeeriumiga kiirgustegevusloa saamiseks.
- Tootmisprotsessi käigus tekkinud radioaktiivsete jäätmete nõuetekohase käitlemise ja lõppladustamisega seotud kulude katmiseks tuleb luua fond.

Ajavahemikus 2005–2007 viidi Euroopa Liidu PHARE projekti 632.03.01 „Paldiski sarkofaagide ohutu pikaajaline vaheladustamine ja sellega seotud demonteerimine“ (inglise keeles „Safe long-term storage of Paldiski sarcophagi and related dismantling activities“) raamesobjektile läbi mitmed toimingud. Projekti peamine eesmärk oli tagada reaktorisektsioonide ja radioaktiivsete jäätmete ohutu vaheladustamine vähemalt 50 aasta jooksul, aastani 2039.

Osa Paldiski tuumaobjektile tehtud demonteerimise ja saastusest puhastamisega seotud töödest on tänaseks juba lõpetatud. Reaktorite demonteerimine on planeeritud aastatel 2040–2050. Selleks ajaks peab Eestisse olema rajatud radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaik, kuhu saab ladustada reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise käigus tekkinud jäätmed.

Dekomisjoneerimise käigus tekkinud konditsioneeritud jäätmete hinnanguline kogus on vastavalt valitud dekomisjoneerimise strateegiale 987 m³. Hinnangute järgi ületab reaktorisektsioonide demonteerimise käigus tekkinud jäätmekogus oluliselt olemasoleva vahelhoidla mahutavust. Seega peab lõppladustuspaik olema valmis enne reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise alustamist, eeldatavasti ajavahemikus 2037–2040.

Aastal 2015 koostati vastavalt Euroopa Liidu direktiivile 2011/70/Euratom kasutatud tuumkütuse ja radioaktiivsete jäätmete vastutustundliku ja ohutuks käitlemise kohta Eesti radioaktiivsete jäätmete käitlemise riiklik programm. See hõlmab järgmisi teemasid: riikliku poliitika üldised põhimõtted ja eesmärgid, õiguslik ja regulatiivne raamistik, organisatsioonide vastutusalad riikliku programmi

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 60 / 87
--	--	------------------

rakendamisel ja jäätmete klassifitseerimise süsteem. Lisaks veel olemasolevate radioaktiivsete jäätmete inventuur ja hinnang (sealhulgas eeldused edasiste hinnangute kohta) tulevikus tekkivate jäätmete koguste ja tüübi kohta. Olemasolevatele ja tulevikus tekkivatele jäätmetele nähti käitlusviisid ning lõppladustamise võimalused. Käsitleti ka lõpphoidla sulgemisjärgsed tegevusi ning nendega seotud majandus- ja finantseerimisküsimusi. Oluline on, et kõikide edasise lõppladustuspaigaga seotud tegevuste korral järgitakse keskkonnaministri määrust jäätmete vastavusnäitajate kohta – „Radioaktiivsete jäätmete klassifikatsioon, registreerimise, käitlemise ja üleandmise nõuded ning radioaktiivsete jäätmete pakendi vastavusnäitajad“.

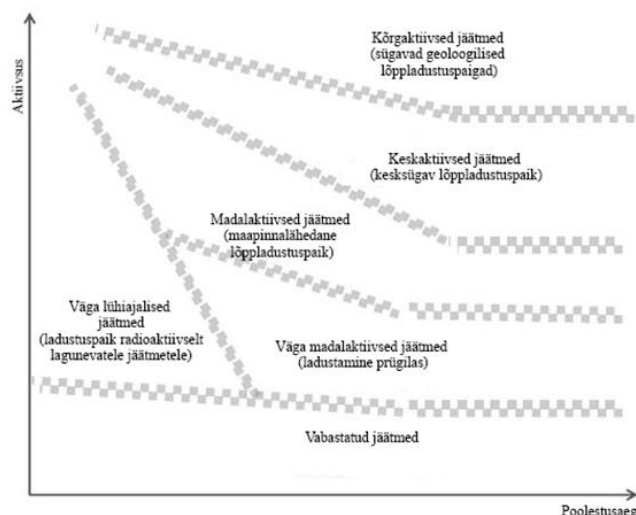
Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise keskkonnamõju hindamine teostatakse praeguste eeluuringute tulemuste põhjal. Uuringute tulemusi kasutatakse jäätmete lõppladustamise kavandamisel ja otsuste tegemisel.

6.1. Lõppladustuspaikade klassifitseerimine ja iga tüübi omadused

Üle maailma on välja töötatud mitmeid lõppladustusvariante. Need on projekteeritud selliselt, et ladustuspaigas olevad jäätmed olesid seal stabiilses seisundis ega vajaks inimese hilisemat sekkumist. Ja võimaliku radionukliidide lekke korral oleks ladustuspaika ümbritsevad looduslikud eripärad sellised, et takistaksid saaste levimist keskkonnas. Rakendatavad ohutusmeetmed peavad olema kooskõlas jäätmetes ohtlikkusega. Jäätmete lõppladustamise spetsiifilised eesmärgid on järgmised: jäätmete eraldamine ümbritsevast biosfäärist, inimese juhusliku sissetungimise tõenäosuse ja sellega seotud tagajärgede märkimisväärtuse vähendamine, radionukliidide migratsiooni vältimine, vähendamine ja aeglustamine ümbritsevasse biosfääri, tagama lõppladustuspaigast migratsiooni tõttu ümbritsevasse biosfääri jõudvate radionukliidide minimaalsed kogused mis tagaksid vastuvõetavalt madalad võimalikud radioloogilised tagajärjed nii tänapäeval kui tulevikus.

Ühes riigis võib erinevat liiki radioaktiivsete jäätmete lõppladustamiseks vaja minna mitut erinevat tüüpi lõppladustuspaika nagu: a) tavajäätmete prügila; b) maapinnalähedane lõppladustuspaik; c) kesksügav lõppladustuspaik; d) geoloogiline lõppladustuspaik; e) puuraugu tüüpi lõppladustuspaik – kõik need sõltuvad lõppladustatavate jäätmete omadustest ja riigi võimalustest (majanduslikud, geoloogilised jpm).

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 61 / 87
--	--	------------------



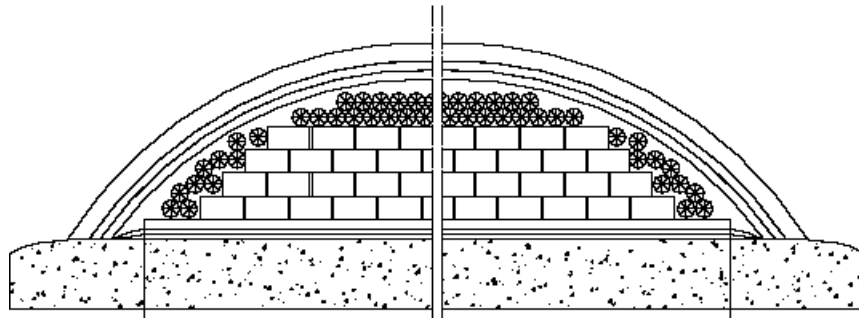
IAEA väljatöötatud uus jäätmete klassifitseerimise süsteem: radioaktiivseid jäätmeid klassifitseeritakse vastavalt võimalikele lõppladustamise variantidele

6.2. Ülevaade radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise rahvusvahelisest kogemusest

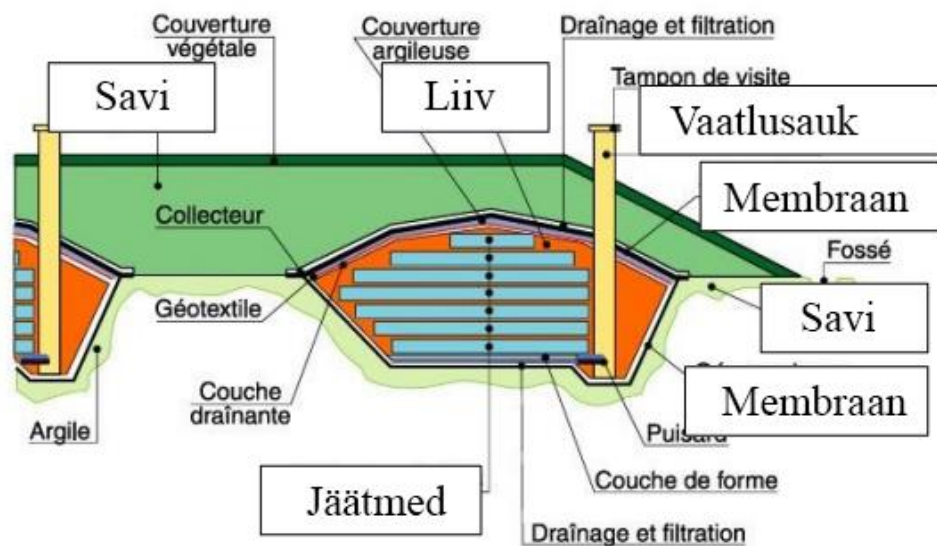
Radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisel kasutavad eri riigid erinevaid lähenemisviise, mis sõltuvad ladustamist vajavate jäätmete mahust ja liigist. Näited on esitatud USA-s, Rootsis, Prantsusmaal, Hispaanias ja Leedus kasutatud lähenemisviiside kohta seoses erinevat liiki radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisega.

Tavajäätmete prügilad väga madala aktiivsusega jäätmetele

Mõnedes riikides, nagu USA, Rootsi, Prantsusmaa ja Hispaania, kasutatakse väga madalaktiivsete jäätmete lõppladustamiseks spetsiaalselt sellel eesmärgil ehitatud tavajäätmete prügilaid. Neil prügilatel on litsents lõppladustada väga madala kontsentratsiooniga lühikese poolestusajaga radionukliide sisaldavaid radioaktiivseid jäätmeid. Näiteks Leedus on analüüsitud teiste riikide kogemusi resümeeerides kahte peamist maapealse lõppladustamise alternatiivi, et selgitada välja väga madala aktiivsusega jäätmete lõppladustuspaiga Leedule sobiv kontseptsioon. Üks variant on jäätmeid lõppladustada kas süvendis või tranšees, millele on võimalik peale asetada vettpidav kate. See alternatiiv on kõige kulutõhusam nii ehitamise kui ka kasutamise suhtes. Samas peavad sellist ladustuspaika toetama sobivad asukoha tingimused. Teine alternatiiv on rajada prügila tüüpi lõppladustuspaik maapinnale. Võrreldes süvendis asuva tavajäätmete prügilaga on maapinnal paiknev tavajäätmete prügila rajamine ja opereerimine kulukam.



Leedus rajatava prügila tüüpi lõpphoidla ligikaudne struktuur



Morvilliers' prügila tüüpi lõpphoidla skemaatiline kavand, Prantsusmaa

Maapinnalähedased lõppladustuspaigad madalaktiivsete ja keskaktiivsete jäätmete jaoks

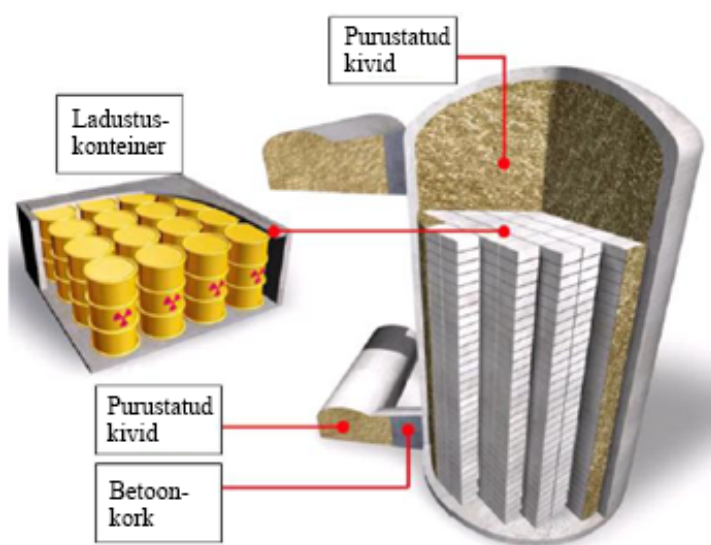
Madalaktiivseid ja keskaktiivseid jäätmeid lõppladustatakse tavaliselt rajatistes, kus on olemas insener-tehnilised konstrueeritud süvendid või betoonist sektsioonid, asudes maapinnal või maapinna lähedastes tühimikes kuni mõnikümmend meetrit maapinnast allpool. Sellise rajatise konkreetse tüübi valik sõltub lõppladustuspaiga asukoha omadustest. Maapealsed hoidlad vajavad rangemat hoidla sulgemisjärgset institutsionaalne kontrolli (inimese sissetungimise oht) ja seiret. Tugevdatud betoonist sektsioonidega maapinnalähedasi lõppladustuspaiku kasutatakse jäätmete lõppladustamiseks paljudes riikides: Prantsusmaa, Hispaania, Tšehhi Vabariik, Jaapan, Slovakkia.



Maapinnalähedane lõppladustuspaik nimega El Cabril, Hispaania

Kesksügav lõppladustuspaik

Kaevandatud süvendi kontseptsiooni rakendatakse Rootsis, Soomes, Lõuna-Koreas, Ungaris ja teistes riikides. Institutsioonilise kontrolli puudumisel peetakse 30 meetrit minimaalseks sügavuseks, mida on vaja inimese sissetungimise ohu välistamiseks ja jäätmete isoleerimiseks. Seega on 30 m minimaalne sügavus, mis on vaja jäätmete ladustamiseks, mis võivad kujutada endast turvalisuse ohtu. Sügavamale kui 30 meetrit paigutatud jäätmete korral tagab nende isolatsiooni peamiselt geosfäär. Sügavuse määramisel

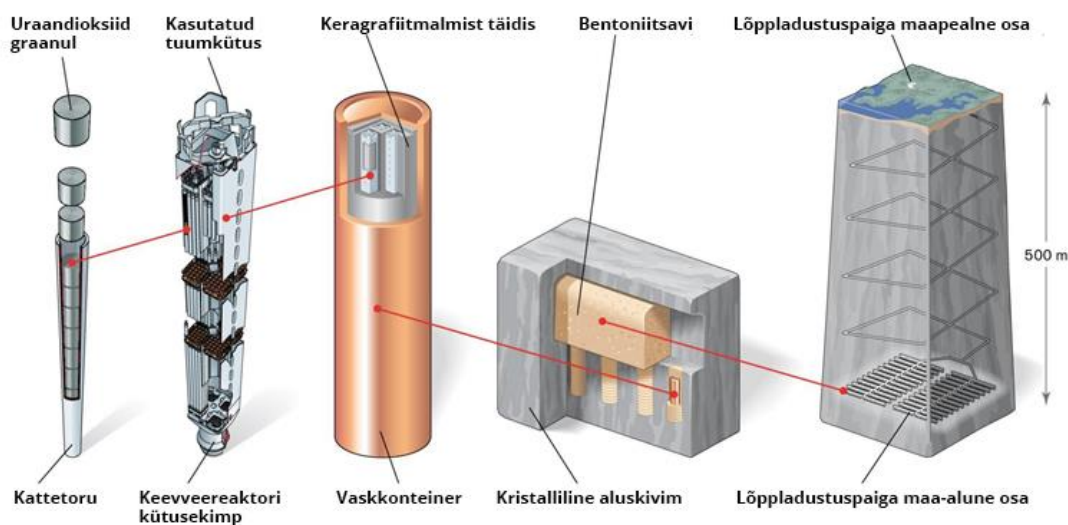


Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 64 / 87
--	--	------------------

Jäätmete paigutamise ja ladustuspaiga sulgemise plaan Lõuna-Korea lõppladustuspaigas arvesse võetavad peamised tegurid on pinnaerosioon ja muud pikaajalised protsessid.

Sügavad geoloogilised lõppladustuspaigad

Vähemalt mõnesaja meetri sügavusele rajatud geoloogilistel lõppladustuspaikadel on suurim potentsiaal tagada jäätmete isolatsiooni kõrgeimal tasemel ning neid peetakse sobivaks kõige ohtlikumate radioaktiivsete jäätmete klasside lõppladustamiseks, sealhulgas kasutatud tuumkütus, kõrgaktiivsed jäätmed ja muud pika poolestusajaga radioaktiivsed jäätmed.



Rootsi KBS-3 lõppladustamise kontseptsioon kasutatud tuumkütuse jaoks

Rahvusvahelise jäätmete lõppladustamise kogemuse kokkuvõttes saab teha järgmised järeldused.

- Maapinnalähedaste lõppladustuspaikade suhtes kohaldatakse tavaliselt mitme kaitsetõkkega ohutuskontseptsiooni. Lõppladustatud jäätmete kaitsmiseks kasutatakse inseneritehnilisi ja geoloogilisi barjääre.
- Jäätmete paigutaminemaapinnale või selle vahetusse lähedusse maa-alla rajatud betoonist sektsioonidesse kujutab endast ohutut lahendust lühiajaliste madalaaktiivsete jäätmete lõppladustamiseks. Pikaajalisi radionukliide sisaldavaid jäätmeid ei lõppladustata maapealsetes või maapinnalähedastes lõppladustuspaikades.
- Olemas on kaks üldist maapealse või maapinnalähedase lõppladustamise varianti: põhjaveetasemest kõrgemale ehitatud mäe-tüüpi lõppladustuspaik ning maapinna lähedale rajatud betoonist sektsioonid niiskel pinnasel. Esimene tüüp on haavatavam pinnaerosiooni ja muude pinnaga seotud protsesside ja meteoroloogilise mõju suhtes. Teine tüüp on haavatavam üleujutuste ja niiskusega küllastumise suhtes. Künkalaadne rajatis sobib paremini Eesti keskkonnatingimustega (kõrge põhjavee tase).

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 65 / 87
--	--	------------------

- Maapealse või maapinnalähedase lõppladustuspaiga korral valitseb inimese juhusliku sissetungimise oht ladustuspaika. Ohtu vähendavad institutsionaalse kontrolli meetmed hõlmavad turva-, seire- ja järelevalvetoiminguid. Tavaliselt nähakse nende ladustuspaikade puhul ette maakasutuse piirangud vähemalt 300 aastaks. Tuleb arvestada, et kohaldatav järelevalve, seire ja füüsiline kaitse on üsna kulukad.

- Maapinnalähedast lõppladustuspaika ümbritsevad geoloogilised tingimused võivad mängida olulist rolli selle ohutustoimikus (inglise k. *safety case*). Toimikuga seatakse tingimused, mis peavad piirama biosfäärile avalduvat mõju juhul kui projekteeritud barjäärid lagunevad ettenähtust varem. Seepärast rajatakse lõppladustuspaigad nõuetekohaselt valitud asukohtadesse, mis peavad vastama üsna rangetele kriteeriumitele.

- Vaatamata väga suurele maksumusele on geoloogiline lõppladustuspaik ainus suure aktiivsusega pikaajalistele jäätmetele ja kasutatud tuumkütusele ettenähtud lõppladustamise variant.

- Praeguses olukorras ei ole geoloogiline lõppladustamise variant Eestile vajalik.

- Edaspidi võib seoses tuumaelektrijaama ehitamisega olla vajalik geoloogilise lõppladustuspaiga kasutuselevõtmine.

6.3. Lõppladustuspaikade suhtes kohaldatavad nõuded

Jäätmete lõppladustuspaikade ohutusnõuded töö ajal ja pärast nende sulgemist on välja töötanud IAEA. Lõppladustuspaikade suhtes kohaldatakse üldiseid doosipiiranguid; elanikkonna efektiivdoos ei tohi ületada 1 mSv aastas ning mõningate eranditega ei tohi kiirgustöötaja efektiivdoos ületada 20 mSv aastas. Samuti on kehtestatud nõuded ladustuspaiga asukoha füüsiliseks kaitsmiseks inimese sissetungimise eest.

Lõppladustuspaik ohutuse tagamiseks peavad selle asukohavalik, projekteerimine, ehitamine, kasutamine ja sulgemine olema teostatud selliselt, et pärast sulgemist on tagatud optimaalne kaitse, võttes arvesse sotsiaalseid ja majanduslikke tegureid. Samuti tuleb piisavalt tõendada, et elanikkonnale pikaajalises perspektiivis avalduvad efektiivdoosid ja võimalikud ohud ei ületa projekteerimiskriteeriumidena kasutatud doosi- ega riskipiiranguid. Radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga asukoha määramine on protsess, mille käigus valitakse sobiv asukoht, arvestadestehnilisi ja sotsiaalseid tegureid. Tehnilised tegurid hõlmavad pikka nimekirja: geoloogia, hüdrogeoloogia, geokeemia, tektoonika ja seismilisus, pinnasega toimuvad protsessid, meteoroloogia, inimtekkelised sündmused, jäätmete transport, maakasutus, rahvastiku jaotus ja keskkonnakaitse. Teine oluline tegur on avalikkuse heakskiit. Iga lõppladustuspaiga tüübi juurde kuuluvad antud tüübile olulised tehnilised nõuded. Maapinnal paiknevate lõppladustuspaikade (betoonist sektsioonid või prügila-tüüpi hoidla) korral on eelistatud aluskivimid madala niiskustasemega, võimaldades rajatisse nõrgunud vee tõhusat äravoolu ning võimendades sorptsiooni suutlikkust, millega piiratakse radionukliidide levikut keskkonda. Kõrge niiskustasemega pinnasesse ehitatud rajatiste (maapinnalähedase lõppladustuspaik või kesksügav šaht) korral on eelistatud keskkonnaks madala hüdraulilise läbitavusega pinnas (väike vee rõhu gradient ning aluskivimite madal veejuhtivus). Arvesse tuleb võtta ka geotehnilist stabiilsust, seismilisi, tektoonilisi ja muid aspekte.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 66 / 87
--	--	------------------

Lisaks tehnilistele teguritele tuleb lõppladustuspaiga asukoha leidmisel võtta arvesse ka sotsiaalseid ja majanduslikke tegureid.

6.4. Eestile sobivaimate lõppladustamise meetodite valimine

Eestis olemas olevate ja Paldiski reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise käigus tekkivate jäätmete lõppladustamiseks sobivad järgmised ladustuspaikade tüübid: prügila-tüüpi lõppladustuspaik, maapinnalähedane lõppladustuspaik, kesksügav lõppladustuspaik ja lõppladustamine puuraugus. Tuumaelektrijaama ehitamise kaalumisel võib edaspidi vajalikuks osutuda geoloogilise lõppladustamise variant.

Vastavalt olemasolevatele hinnangutele (Ülesande 2 aruanne) ületab enamus reaktorisektsioonide demonteerimise käigus tekkivatest jäätmetest üksnes pisut jäätmete väljaarvamis- või vabastamistasemete piirmäärasid (vt tabel 2). Nimetatud jäätmeid ning praegu Paldiski hoidlas hoitavaid jäätmeid saaks osaliselt potentsiaalselt lõppladustada prügila-tüüpi hoidlas. Esimese reaktori 52 tonni kaaluv bioloogilise kaitse mahuti on üks komponent, mis ületab märkimisväärselt vabastamistasemeid, ent oma radioloogiliste vastavusnäitajate poolest saab teda ladustada nii maapealses kui kesksügas see ei ületa NSR WAC-i lõppladustuspaigas. Mõlemad lõppladustamise variandid (kesksügav lõppladustuspaik ja prügila-tüüpi lõppladustamispaik) sobivad hästi Pakri poolsaarel valitsevate keskkonnatingimustega. Maapinnalähedase lõppladustuspaiga rajamine võib kaasa tuua rohkem probleeme seoses pika seire- ja järelevalveajaga ning pinnaerosiooniohu või inimese sekkumisega geoloogiliste uuringute tõttu.

6.5. Jäätmete lõppladustamise strateegiline kontseptsioon

Arvestades rahvusvahelist kogemust, parimaid rahvusvahelisi praktikaid, olemasolevate jäätmete omadusi ja Eesti geo-füüsikalisi tingimusi, peetakse sobivaimaks järgmisi lõppladustamise variante.

1. **Suure läbimõõduga šahti** tüüpi kesksügav lõppladustuspaik keskaktiivsete jäätmete lõppladustamiseks (rajatise prototüübid on I Soomes, Rootsis, Koreas ning arendamisel Venemaal ja Sloveenias).

2. **Tugevdatud betoonist sektsioonidega maapinnalähedane lõppladustuspaik**, mida kasutatakse madalaktiivsete ja keskaktiivsete jäätmete jaoks (rajatise prototüübid on Prantsusmaal paiknev lõppladustuspaik nimega Centre de l'Aube ning Hispaanias paiknev lõppladustuspaik nimega El Cabril).

3. **Prügila tüüpi ladustuspaik**, mida kasutatakse väga madalaktiivsete jäätmete ladustamiseks (prototüübina on esitatud Leedu tavajäätmete prügila projekt). Eestis saab tavajäätmete prügilat kasutada nende jäätmete lõppladustamiseks, mis kuuluvad madalaktiivsete jäätmete hulka ning sisaldavad vähesel määral radionukliide, st ei ületa tavajäätmete prügila kontsentratsioonide piirmäärasid.

Eespool nimetatud lõppladustamise variandid on kohaldatavad teatavate jäätmeliikide suhtes. Erinevat liiki lõppladustuspaikade kombinatsioon on majanduslikust aspektist kõige otstarbekam. Geoloogilise lõppladustuspaiga varianti on käsitletud üksnes võrdluse eesmärgil. Valitud lõppladustuspaigad on võimalik ehitada samasse asukohta või vajadusel erinevatesse kohtadesse.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 67 / 87
--	--	------------------

Kõige optimaalsemad variandid Eestile on: 1) prügila tüüpi hoidla koos keskmise sügavusega šahtiga; ja 2) maapinnalähedane lõpphoidla koos keskmise sügavusega šahtiga.

Prügila + šahti puhul tuleb prügila jaoks välja töötada jäätmepakendite vastavusnäitajad. Kõik jäätmed, mis ületavad prügilas ladustada lubatud aktiivsuste piirmäärasid tuleb lõppladustada kesksügavas lõppladustuspaigas.

Maapinnalähedase lõppladustuspaiga + šahti puhul on maapinnalähedasse ehitisse lubatud paigutada oluliselt suurema aktiivsusega jäätmeid võrreldes prügilaga. Seega oleks sellise kombinatsiooni ouhul vajaliku kesksügava lõppladustuspaiga maht oluliselt väiksem võrreldes prügila+šaht variandis.

Kolmandal juhul lõppladustatakse kõik olemasolevad ja tekkivad jäätmed ühes kesksügavas lõppladustuspaigas.

Kõiki kolm strateegilis valiku sobivad väga erinevate keskkonnatingimuste korral ning jäätmete vabastamise põhimõtet kohaldatakse kõikide jäätmete lõppladustamise variantide korral. Eeldatud on, et jäätmeid milledes radionukliidide aktiivsuse kontsentratsioone ei ületa vabastamistasemest taaskasutatakse või ladustatakse tavajäätmete prügilas. Lõppladustamise variante võrreldi ja hinnati koostööd Eesti ekspertidegavõttes arvesse huvigruppide esindajate arvamust. **Maapinnalähedase lõppladustuspaiga ja kesksügava lõppladustuspaiga kombinatsioon leiti olevat Eestile sobivaim lahendus. See variant võeti edasiseks tegevuste planeerimise aluseks.**

Praegu AS A.L.A.R.A.-s kasutatavad kaks jäätmete konditsioneerimise meetodit (jäätmete betoneerimine standardsete mõõtmetega konteinerites ja jäätmete kokkupressimine vaati) täidavad põhimõtteliselt lõppladustamisele esitatavad nõuded ning puudub kohene vajadus kohaldada täiendavaid jäätmete konditsioneerimise meetodeid. Samas on jäätmete betoneerimiseks kasutatavad seadmed üsna primitiivsed ja aegunud. Betoneerimistehnoloogia ajakohastamine kaasaegsema, stabiilsema ja tootlikumaga on oluline, sest edaspidi rakendatakse betoneerimist üha rohkem (kõik konteinerites paiknevad jäätmed tuleb enne lõppladustamist betoneerida).

Samuti peeti sobiva lõppladustuskonptsiooni analüüsil silmas võimalust lõppladustuspaika edaspidi laiendada, et mahutada tulevikus tekkivaid võimalikke jäätmekoguseid, sealhulgas tuumaelektrijaama töötamise ja dekomisjoneerimise käigus tekkivaid jäätmed. Kõik arvesse võetud lõppladustuspaigad on modulaarsed ning kergesti kohandatavad praeguste jäätmekoguste suhtes. Kavandatud šahti-tüüpi kesksügav lõppladustuspaik on suurima kohandatavusega, sest šahti geomeetriat (lähimõõt ja sügavus) on võimalik muuta. Lõppladustuspaiku on võimalik kergesti laiendada, lisades täiendavaid lõppladustuspaiga sektsioone, kui jäätmete lõppladustamine toimub perioodide kaupa.

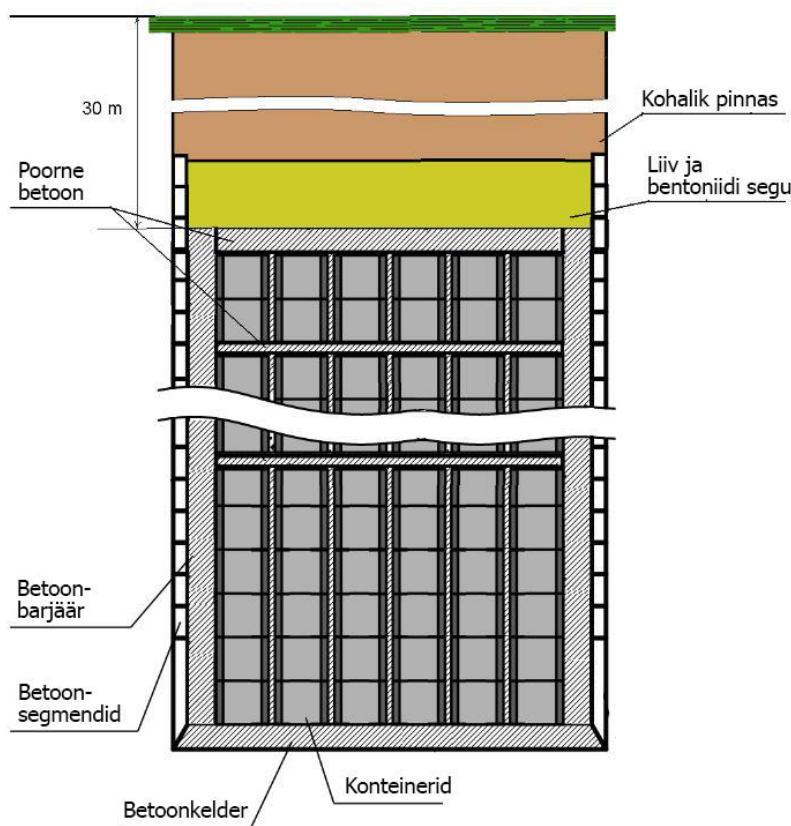
Tehnilisest aspektist võiksid kohaldatavad kontseptuaalsed kavandid olla järgmised:

a) Šahti-tüüpi lõppladustuspaiga kontseptuaalne kavand

Kuna keskaktiivsete jäätmete aktiivsus on piisavalt suur, siis tuleb nende lõppladustamiseks kavandada eraldi sektsioon. Seoses kesksügavat lõppladustamist vajavate jäätmete väga väikese kogusega, on välja pakutud šahti-tüüpi lõppladustuspaik. Kavandatud šahti sügavus on umbes 50

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõpladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 68 / 87
--	---	------------------

meetrit ning puuraugu välisläbimõõt 10,4 meetrit. Jäätmeid kavandatakse lõpladustada 30–50 meetri sügavusel. Šahti vooderdis võib olla valmistatud kokkupandavatest raudbetoonist segmentidest või kohapeal valatud betoonist. Välimised seinad kaetakse täiendavalt kvaliteetse läbitungimatu betoonikihi (katte minimaalne paksus on 0,5 m), mis moodustab insener-tehnilise barjääri. Alusplaat on valmistatud samast betoonist. Jäätmepakenditega täidetud šaht Tagasi tagasitäitmisel betooniga. Tagasitäiteks ning katteplaadi rajamiseks soovitatakse kasutada poorset gaasi läbilaskvat betooni. Lõpladustusšahti gaasi läbilaskva kattena kasutatakse tihendatud liiva/bentoniidi segu (täiendava teabe saamiseks vt Ülesanne 4, köide 2, lisa 1). Liiva-/bentoniidikihi paksus ei tohi jääda alla 5 meetri. Šahti ehitamist on kirjeldatud Ülesanne 4, köide 2, lisa 2-s. Eespool nimetatud mõõtmetega ühe šahti mahutavus (sügavus 30–50 m ning šahti siseläbimõõt umbes 9,4 m) on ligikaudu 1400 m³. Selline maht on piisav kõigi šahtis ladustamist vajavate konditsioneeritud jäätmete lõpladustamiseks (umbes 900 m³, koos u 70 m³ varuga).



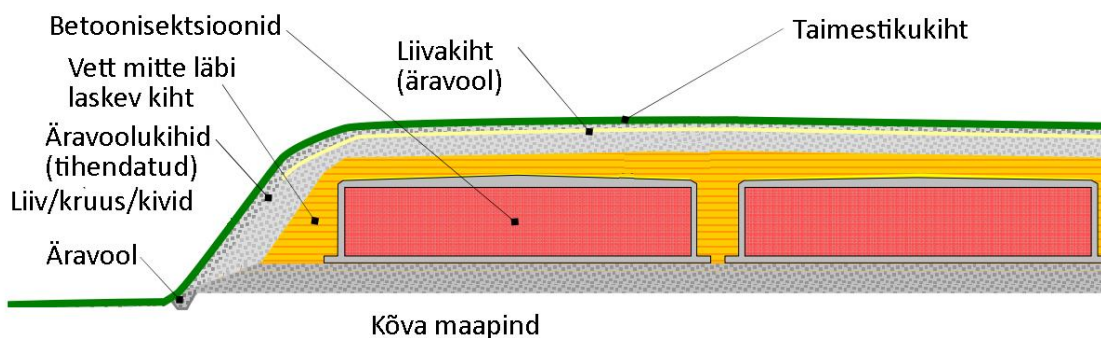
Suletud šaht-tüüpi lõpladustuspaiga skemaatiline ristlõige

b) Insener-tehniliste betoonist sektsioonidega maapinnalähedase lõpladustuspaiga kontseptuaalne projekt

Madalaktiivsete jäätmete lõpladustamiseks Eestis on ettepanek rajada kahest raudbetoonist sektsioonist koosnev maapinnalähedane lõpladustuspaik, mis asub maapinnal või madala niiskustasemega pinnases. Sektsioonide kavandatud sisemõõtmed on 15 x 12,5 x 6 m (maht u 1125 m³). See on piisav kõikide sellist tüüpi ladustuspaigas ladustamiseks sobivate konditsioneeritud

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 69 / 87
--	--	------------------

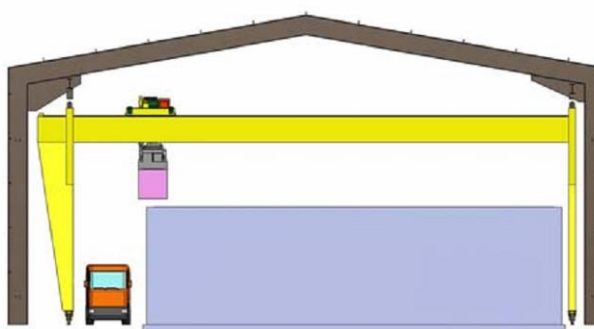
jäätmete mahutamiseks (umbes 2100 m³, koos u 60 m³ varuga). Lõppladustuspaiga kontseptuaalne kavandi koostamiseks uuriti sarnaste ladustuspaikade (Prantsusmaa, Hispaania, Leedu ja teised riigid) rajamise ja käitamise kogemuste uurimist. Parim geoloogiline keskkond on madala niiskusetasemega ja heade sorptsiooni omadustega, mis võimaldavad tõhusalt vee dreenimist ilma radionukliidide levikuta keskkonda.



Maapinnalähedase lõppladustuspaiga kontseptuaalne projekt: suletud lõppladustuspaiga ristlõige

Lõppladustamiseks sobivad mitut liiki jäätmepakendid: standardsed betoonist või metallist konteinerid, suured betoonkonteinerid ning kokkupressitud või betoneeritud jäätmeid sisaldavad vaadid. Töötamisperioodi ajal on lõppladustuspaik varustatud kraanaga ning kaetud statsionaarse kattega. Katte ülesandeks on vähendada negatiivset mõju atmosfäärile (radionukliidide emissioon). Katusealust ehitist saab kasutada ka jäätmepakendite kontrollimiseks ja vajadusel ajutiseks vaheladustamiseks. Lõppladustuspaiga sulgemisel tuleb kate lammutada.

Jäätmete paigutamist ladustuspaika teostatakse sektsiooni pealmise osa kaudu. Vaadid saab laduda vertikaalselt või horisontaalselt. Konteinerite ja vaatide vahelised tühimikud ja avad täidetakse betooniga. Sektsiooni peale paigaldatakse/valatakse betoonplaat kui jäätmete paigutamine on lõpetatud.

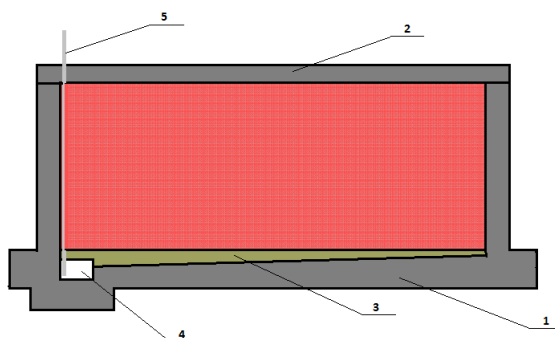


Jäätmeid sisaldavate konteinerite laadimine maapinnalähedase lõppladustuspaiga sektsiooni

Radionukliidide levimist keskkonda takistatakse mitmete passiivsete barjääride abil: jäätmed moodustavad betoneeritud kujul konteineris tervikliku matriitsi, konteineri valmistamisel kasutatud materjalid, raudbetoonist sektsioonid, tihendatud savibarjäär ja looduslik (geoloogiline) keskkond.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 70 / 87
--	--	------------------

Insener-tehniliste barjääride rajamiseks kasutatud materjalide sobivuses ja kvaliteedis tuleb eelnevalt veenduda. Savi peab olema kas looduslik smektiitsavi või hoolikalt sorteeritud muda, liiva ja kruusa segu, mis sisaldab 5–10% savi (bentoniit). Seda tuleb tihendada vibrorulli või -plaadi abil. Materjali indikatiivsed omadused: tihedus üle 2000 kg/m³, veejuhtivus alla 10⁻¹⁰ m/s, väga madal kokkusurutavus ja suur jäikus. Töö käigus kaitseb lõppladustussektsioone kate. Sellegipoolest võib sektsioonidesse sattuda vähesel hulgal vett. Seega tuleb vajadusel rajada vee kogumissüsteemi. Nõrguv vesi voolab spetsiaalsesse roostevabast terasest mahutisse. Mahutisse kogunenud vett pumbatakse regulaarselt välja ning teostatakse seiret. Vett saab koguda ja seirata lõppladustuspaiga lõpliku katte paigaldamiseni või aktiivse institutsionaalse kontrolli perioodi lõpuni. Seejärel tuleb konteiner täita betooniga ning toru betooni või bentoniidiga nõuetekohaselt sulgeda.

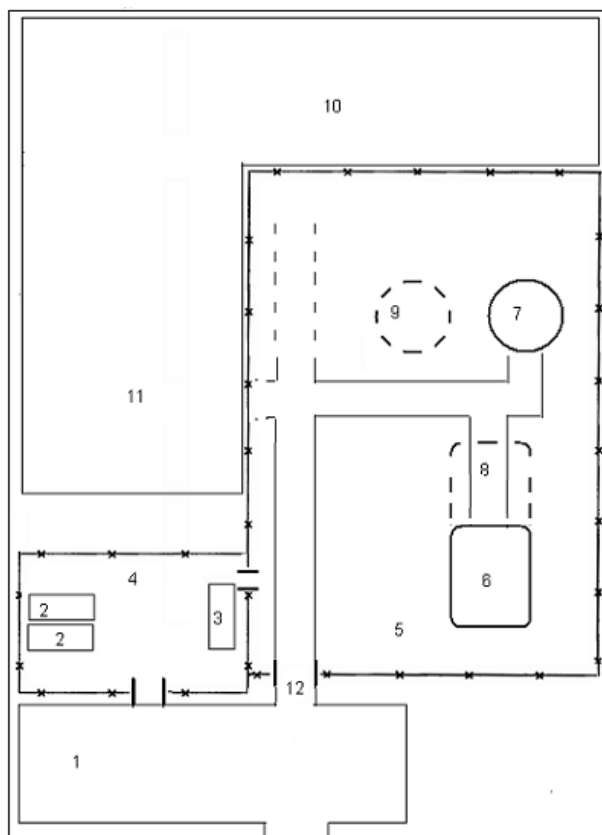


Lõppladustussektsiooni ristlõige: 1 – veekindlad betoonalusplaat ja -seinad; 2 – veekindel katuse betoonplaat; 3 – vett läbilaskev betoonkiht; 4 – roostevabast terasest veeseire mahuti; 5 – roostevabast terasest vee ekstraktsioonitoru koos installeeritud veepumbaga

Lõppladustuspaiga tüüpiline põhiplaan on esitatud IAEA tehnilises dokumendis pealkirjaga „Tehnilised kaalutlused radioaktiivsete jäätmete jaoks ettenähtud maapinnalähedaste lõppladustuspaikade projekteerimisel“ (inglise keeles „Technical considerations in the design of near surface disposal facilities for radioactive waste“) IAEA-TECDOC-1256, 2001. Lõppladustuspaik hõlmab jäätmete lõppladustamise ala, tööala ning haldusala. Lõppladustuspaiga plaan võib varieeruda sõltuvalt jäätmete liigist, omadustest ja kogustest ning asukoha omadustest. Arvestades Eesti tingimusi (ühest allikast pärit suhteliselt väike jäätmete kogus) saab lõppladustuspaika märkimisväärselt optimeerida. Optimeerimise ja lihtsustamise tingimused on järgmised: lõppladustamisele eelneva jäätmete käitlemise ja nende lõppladustamise eest vastutab üks organisatsioon, eeldades, et jäätmed konditsioneeritakse ja iseloomustatakse täies ulatuses jäätmete tekkimise asukohas või vaheladustuspaigas (välja arvatud eriti rasked esemed) ning juba kasutusel olevad jäätmete konteinerid sobivad lõppladustamiseks. Samuti ei ole transpordi vahemaa väga pikk. Seega ei ole lõppladustuspaigas vajadust jäätmete käitlemise, konditsioneerimise ja vaheladustamise järele. Samuti transporditakse jäätmepakendid otse jäätmete lõppladustamispaika ilma mahalaadimise ja vaheladustamiseta. Erijuhtudel tööde teostamise ajal saab jäätmepakendeid hoida ajutiselt lõppladustuspaigas või saata need tagasi Paldiski hoidlasse. Enne kui jäätmed asetatakse lõppladustuspaiga sektsioonidesse, tuleb teostada tavapärane jäätmepakendite kontrollimine (passi kontrollimine, visuaalne kontrollimine, gammakiirguse doosikiiruse ja saaste mõõtmine). Eeldatakse, et vagun või konteinerelamuid kasutatakse haldusalastel eesmärkidel, riiete vahetamiseks, inimeste saastuse kontrollimiseks, töötajate ja sõidukite saastusest puhastamiseks

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 71 / 87
--	--	------------------

ning tehniliseks abiks. Samuti tuleb eraldada ala pinnase, liiva ja muude materjalide vaheladustamiseks.



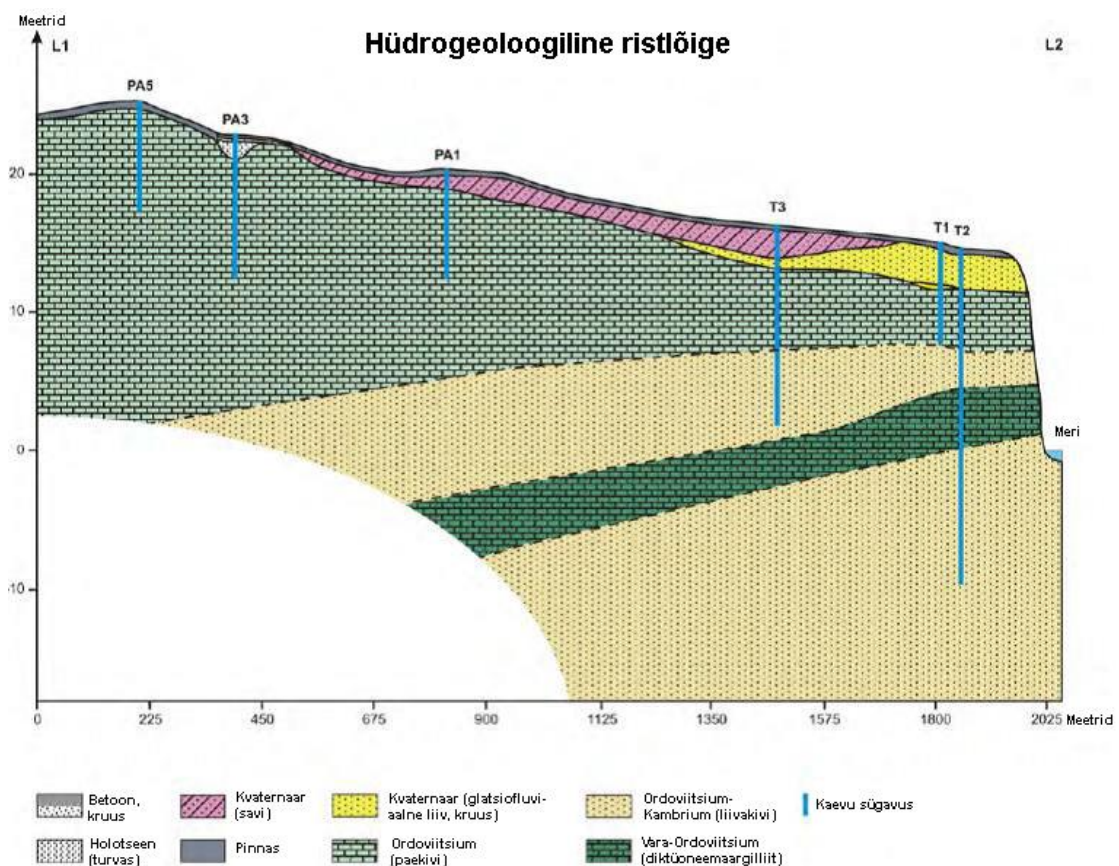
Eesti lõppladustusrajatise skemaatiline paigutus: 1 – parkimine, 2 – haldusruumid ja muud abiruumid, pakendamiskeskus, 3 – turvalisuse ja saastatuse kontrollimise hoone, 4 – haldustsoon, 5 – piiratud (lõppladustamise) tsoon, 6 – maapinnalähedase lõppladustuspaiga sektsioonid, 7 – šaht, 8 – täiendava maapinnalähedase lõppladustuspaiga sektsiooni asukoht tegevuse käigus tekkivate jäätmete jaoks, 9 – täiendav šaht tegevuse käigus tekkivate jäätmete jaoks, 10 ja 11 – lõppladustamise laiendamise tsoon ja materjalide vaheladustamise ala, 12 – peasissepääs lõppladustamise tsooni

Vastavalt kavandatud Paldiski reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise strateegiale lõppladustatakse reaktorid ilma demonteerimiseta. Võttes arvesse reaktorite suurt massi eeldatakse, et need transporditakse konteinerites lõppladustuspaika ilma eelneva betoneerimiseta (et vähendada massi transportimisel). Seega betoneeritakse reaktorid konteineritesse, kui reaktorid on saabunud lõppladustuspaika. Eeldatakse, et reaktorite transportimiseks ja lõppladustamiseks sobivad suured tugevdatud betoonkonteinerid. Võttes arvesse olemasolevaid kogemusi (näiteks Hispaania), tuleb betoon lisada konteinerisse selleks kaanel ettenähtud avade kaudu. Paldiskis dekomisjoneerimise käigus tekkivate jäätmete ning sel ajal kogunevate muude jäätmete paigutamiseks kasutatavate kesksügava lõppladustuspaiga ja maapinnalähedaste sektsioonide mahutamiseks on vaja umbes 0,7 hektari suurust maa-ala. Lisaks tuleks arvestada 1,7 hektari suuruse maa-ala jätmist ladustuspaikade ümber reservi juhuks, kui osutub vajalikuks lõppladustada tuumaelektrijaama jäätmeid. Seega on vajaliku maa-ala minimaalsed kogumõõtmed umbes 100 x 220 m.

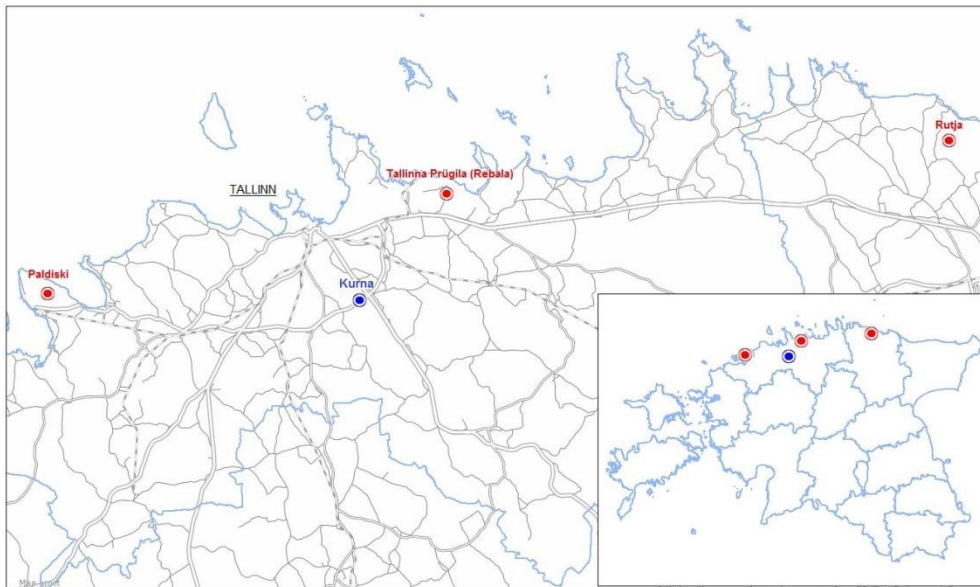
Siiski tuleb enne lõppladustuspaiga rajamist teostada mitmed uuringuid ja tegevusi. Radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise projekti ehk lõppladustuspaiga elutsükli saab jagada kolme põhietappi: töötamiseelne periood, töötamisperiood (jäätmete paigutamine) ning sulgemisjärgne periood. Töötamiseelne periood hõlmab rajatise kavandamist, kontseptsiooni määratlemist, asukoha valmist, ohutushinnangut, projekteerimisuuringuid ning ehitamist. Samuti hõlmab see ohututoimiku (*inglise k safety case*) koostamist ohutuse kohta töö ajal ja pärast sulgemist, mida on vaja kiirgustevusloaandimise määratlemiseks, loa saamiseks ning lõppladustuspaiga rajamiseks. Operatiivsete juhtimisotsuste langetamiseks vajaliku sisendi andmiseks tuleb luua vajalikud seire- ja katseprogrammid.

6.6. Sobivate piirkondade kaardistamine GIS tarkvara/andmebaasi abil

Jäätmete lõppladustuspaiga asukoha sobivuse eesmärgil analüüsiti viit objekti (Paldiski, Rutja, Kurna, Rebala ja Sillamäe). Kõik asukohad paiknevad Põhja-Eestis. Potentsiaalsetel asukohtadel esinevad mitmesugused eelised ja puudused. Üksnes Pakri poolsaarel asuval Paldiski objektil on näha selged eelised: lisaks eelmistes jaotistes käsitletud tehnilistele eelistele eeldatakse, et kohalike elanike suhtumine jäätmete lõppladustamisse on positiivsem kui teistes asukohtades. Kuna ulatuslikke asukoha kriteeriume ega lõppladustamise kontseptsiooni ei ole kinnitatud, on asukoht veel valimisel.



Kuigi uuritavaid asukohti ei ole veel täielikult iseloomustatud ning palju vajalikku teavet on endiselt puudu, on teostatud asukohtade esialgne sobivuse hindamine, võrreldes asukohtade eeliseid ja puudusi. Hindamine on üksnes kvalitatiivse iseloomuga, mis tähendab, et enamus hinnetest põhinevad eksperthinnangul, mitte kvantitatiivsetel tulemustel. Tulemusi saab aga kasutada kandidaatide valimisel asukohavaliku järgmise etapi jaoks. Sellele vaatamata saab teha järelduse, et järgmisi asukohti soovitatakse täiendavalt uurida seoses lõpladustuspaiga rajamise sobivusega: Pakri poolsaar (Paldiski objekt), Rutja lennuväli ja Rebala prügila. Nii Paldiski kui ka Rutja objektid sobivad hästi mõlemat tüüpi lõpladustuspaiga rajamiseks. Kurna objekt on vähem sobiv kesksügava lõpladustuspaiga jaoks. Sillamäe objekt sobib üksnes kesksügava lõpladustuspaiga rajamiseks.



Lõpladustamise võimalikud asukohad

Tuleb viidata asjaolule, et asukohtade hindamine ja pingeritta seadmine toetub kirjandusel põhinevatel andmetel, kuna asukohti ei ole põhjalikult uuritud ning puuduvad mõned olulised andmed. Keskkonnamõju hindamise raames tuleb läbi viia põhjalikud uuringud ja saadud ning olemasolevatel andmetel põhinev põhjalik analüüs.

6.7. Soovitused

Eestis radioaktiivsete jäätmete lõpladustamise variantide analüüsimisel anti mitmeid üldisi soovitusi.

1. Jäätmete iseloomustamise süsteemi tõhustamine. Detailne jäätmete inventuuri on aluseks lõpladustuspaiga ohutustoimiku koostamisel. Selleks, et lihtsustada jäätmete iseloomustamist ning suurendada mõõtmiste täpsust, on soovitatav iseloomustada käitlemata jäätmeid (enne betoneerimist). Enamus aktiveeritud reaktoristruktuurides paiknevatest pika poolestusajaga radionukliididest on beetakiirguse allikad. Seega tuleb välja arendada käitlemata jäätmetes asuvate beeta- ja alfa radionukliidide mõõtmismeetodid.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 74 / 87
--	--	------------------

2. **Jäätmete konditsioneerimisrajatise ajakohastamine.** Töökoormuse oodatava suurenemise tõttu tuleb jäätmete betoneerimismeetodeid tõhustada ja uuendada.

3. **Lõppladustuspaiga asukohavaliku strateegia ja kriteeriumide väljatöötamine .** Asukohavaliku kriteeriumid on keskkonnamõjumõju hindamise olulisteks abivahenditeks.

4. **Jäätmete käitlemise süsteemi optimeerimine ja jäätmete käitlemise tõhususe parandamine.** Rahvusvahelisel kogemusel põhinedes tuleb arvestada jäätmete käitlemise ja lõppladustamise erinevate etappide vastastikust seost.

Samuti tuleb teostada mitmeid täiendavaid uuringuid ja tegevusi, mis on loetletud Ülesane 4 tabelis 13.

JÄRELDUSED

1. Eestisse lõppladustuspaiga ehitamine ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamine on teostatav lahendus ning ainus jätkusuutlik valik.
2. Teades reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete koguseid ja aktiivsusi, on ilmne, et nende jäätmete vaheladustamine Paldiski vaheladustuspaigas ei ole ohutu lahendus. Olemasoleva vaheladustuspaiga ümberehitamine või täiesti uue rajamine on nende jäätmete ohtlikkust inimese tervisele ja ümbritsevale keskkonnale arvestades üksnes ajutine lahendus, mitte lõppladustamise alternatiiv.
3. Eestis tuleb selgelt määratleda radioaktiivsete jäätmete käitlemise ja lõppladustamise eest vastutav ametiasutus, et tagada radioaktiivsete jäätmete rahvusvaheliselt tunnustatud pikaajaline ohutus.
4. Eesti olemasolevad radioaktiivsed jäätmed klassifitseeruvad vastavalt madalaktiivseteks ja keskaktiivseteks jäätmeteks ning riigis puuduvad tuumakütuse tsükliga seotud tegevused ja rajatised. Selle tulemusena ei ole Eestis kasutatud tuumakütust ega kõrgaktiivseid jäätmeid.
5. Valitud jäätmete lõppladustamise kontseptsioonis võetakse arvesse Paldiski vaheladustuspaigas asuvaid jäätmeid, reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisel tekkivaid jäätmeid ning samuti tulevikus võimaliku tuumaelektrijaama opereerimisega seotud jäätmevooge. Seejuures lähtutakse järgmistest eeldustest:
 - tuumakütus liisitakse ja tagastatakse hiljem tootjale;
 - juhul kui tuumaelektrijaama dekomisjoneerimise käigus tekivad kõrgaktiivsed jäätmed, vaheladustatakse neid vaheladustuspaigas hetkeni, mil need saab klassifitseerida kesk- või madalaktiivseteks jäätmeteks.
6. Kõige aktiivsemate reaktorikomponentide radioaktiivsus ületab radioaktiivsete jäätmete maapinnalähedaseks lõppladustamiseks lubatud aktiivsuse piirmäärasid ning seda peamiselt inimese juhusliku lõppladustuspaika sissetungimise ohu tõttu. Seepärast tuleb

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 75 / 87
--	--	------------------

kõige aktiivsemad reaktorikomponendid ja praegused pikaajalised jäätmed lõppladustada vähemalt 30 meetri sügavusele maa alla, et vähendada sissetungimise ohtu.

7. Maa-aluse ja maapinnale ehitatud lõppladustuspaiga sektsioonide kombinatsioon on kõige sobivam lõppladustamise lahendus Eestile. Kontseptuaalselt erinevad lõppladustuspaiga sektsioonid on võimalik rajada samale asukohale, ent need võib ehitada ka kahte eraldi asukohta, kui ühe asukoha valimist mõlema lõppladustamise variandi suhtes ei ole võimalik realiseerida.
8. Paldiski objektiga külgnevat ala peetakse jäätmete lõppladustuspaiga ehitamise potentsiaalseks asukohaks. Jäätmete konditsioneerimist ja transportimist saab oluliselt lihtsustada, kui jäätmete lõppladustamine toimuks keskuse vahetus läheduses. Teised tuvastatud võimalikud lõppladustuspaigad on Rutja ja Rebala. Need on peamised potentsiaalsed asukohad, mida keskkonnamõju hindamisel üksikasjalikumalt uurida.
9. Praeguses etapis on jäätmete lõppladustamist võimalik hinnata ainult kontseptuaalsel tasandil, sest dekomisjoneerimisel tekkivate jäätmete omadused on hinnangulised ja vajavad täpsemat iseloomustamist.
10. Nõuetekohane jäätmete iseloomustamine on jäätmete käitlemise süsteemi võtmeelement. Oluline on kinnitada ja kontrollida otseste mõõtmiste abil kõiki olemasolevaid hinnanguid ja eeldusi jäätmete radioaktiivsuse kohta. Radioaktiivsuse mõõtmised peavad olema hästi kavandatud ning nendega tuleb alustada dekomisjoneerimise varajases etapis. Suurimat tähelepanu tuleb pöörata pikaajaliste beeta- ja alfakiirguse radionukliidide hindamisele, millega määratletakse lõppladustuspaiga pikaajaline ohutus.
11. Radioaktiivsete jäätmete käitlemise strateegias tuleb arvesse võtta jäätmete käitlemise erinevate etappide vastastikust sõltuvust. Jäätmete töötlemise ja konditsioneerimise meetodid tuleb valida vastavalt valitud jäätmete lõppladustamise variandile.
12. Hetkel puudub teave mitme riigi vahel jagatud ühise (nn. regionaalse) radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga lahenduse kohta. Üldiselt on kõik riigid sarnaselt Eestiga keelanud radioaktiivsete jäätmete ekspordi lõppladustamise eesmärgil (Kiirgusseadus § 61 lõige 10 punkt 6). Vaatamata regionaalsete lõppladustamise lahenduste üldistele aruteludele puudub riikidel initsiatiiv lubada oma territooriumile rajada sellist paika. Kuna lõppladustuspaikade rajamine on väga aeganõudev, võib eeldada, et järgmise 50 aasta jooksul regionaalset paika ei rajata. Regionaalne lõppladustuspaik on rahvusvaheliselt alternatiivise lahendusena välja pakutud väga kalli geoloogilise lõppladustuspaiga rajamiseks, mis on ette nähtud kasutatud tuumakütuse ja kõrgaktiivsete jäätmete jaoks. Madal- ja keskaktiivsete radioaktiivsete jäätmete puhul on kõikjal kasutusel praktika, kus igal riigil tuleb endal lahendused jäätmete lõppladustamiseks välja töötada.

7. VIIES ÜLESANNE. KÄITLEMISE, REAKTORISEKTSIOONIDE DEKOMISJONEERIMISE JA LÕPPLADUSTAMISE MAKSUMUSED

Kulude hindamise meetodika on välja töötatud eelmistes etappides määratletud reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kontseptsiooni B baasil, mida rakendatakse esmajärjekorras. Kontseptsiooniga B on ette nähtud reaktorisektsioonide täielik demonteerimine koos sektsioonide tükeldamisega väikesteks tükkideks (ilma reaktorianumaid lõikamata) koos sellele järgneva saaste eemaldamis võimaluste laialdase kasutamisega. Eesmärgiks on minimeerida lõppladustamist vajavate radioaktiivsete jäätmete kogust.

Reaktorisektsioonide täieliku demonteerimise eesmärk on eraldada radioaktiivsed materjalid (peamiselt metall) nendest materjalidest, mis ei ole saastunud või on üksnes veidi saastunud ning mis on võimalik saastatusest puhastada ja seejärel vabastada kiirguskontrolli alt. Erinevaid saaste eemaldamise tehnoloogiad on planeeritud kasutada, et vähendada vastavalt IAEA põhimõtetele lõppladustamist vajavate radioaktiivsete jäätmete kogust. Erandiks on reaktorite anumad ja aurugeneraatorid, mis saadetakse lõppladustamisele erikonteinerites ilma tükeldamiseta. Tabelis 1 on kajastatud erinevate stsenaariumide kuluhinnangud valitud juhtudeks, kui tekivad tõrked algse stsenaariumi ellu viimisel.

Kuluhinnang ei sisalda käibemaksu ega ettenägematuid kulusid.

Tabel 1. Erinevate stsenaariumide maksumus

Stsenaariumi nimi	Stsenaariumi rakendamise ajavahemik	Kogukulud, miljonit eurot 2015. aasta hindades	Kogukulud, miljonit eurot asjaomaste aastate hindades (võttes arvesse inflatsiooni tegurit)
Põhistsenaarium	2016–2050	67,5	90,0
Pessimistlik põhistsenaarium	2016–2050	73,37	-
Negatiivne stsenaarium	2016–2100	117,5	-
Pessimistlik negatiivne stsenaarium	2040–2100	-	146,74

Põhistsenaarium – kõiki tegevused toimuvad planeeritud ajakava kohaselt ning tegelikud kulud vastavad käesolevaid uuringus esitatud hinnangulistele kuludele.

Üksikasjalik põhistsenaarium on esitatud tabelis 2.

Pessimistlik põhistsenaarium – planeeritud tegevuste ajakavasid üldiselt järgitakse, ent mõne asjaolude korral on kulude suurenemise oht (lõppladustuspaiga asukoht ei ole Paldiski objekt vahetus läheduses). Hinnangute kohaselt on selliste kulude suurenemise oht suurusjärgus 5 870 000 eurot (~10%) 2015 aasta hindade järgi. Need kulud hõlmavad järgmist:

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 77 / 87
--	--	------------------

310 000 eurot – võimalik täiendav uuring radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga asukoha valimisel;

260 000 eurot – transpordikulude suurenemine juhul, kui suureneb vahemaa Paldiski objekti ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga vahel;

5 300 000 eurot – lisaseadmete hankimine, eelkõige 150-tonnise tõstejõuga kraana juhul, kui peahoone tõsteseadmeid ei ole võimalik taastada (kasutusiga pikendada).

Negatiivne stsenaarium – hõlmab peahoone lammutamist selle tehnilise seisundi halvenemise tõttu ning asendamist uue katteehitisega, mis kataks reaktorisektsioonide sarkofaagid ja radioaktiivsete jäätmete hoidla.

Meie hinnangul on uue katteehitise ehitamise kogumaksumus vähemalt 50 miljonit eurot, st see on võrreldav reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise maksumusega. Samal ajal peavad tulevased põlvkonnad endiselt tegelema akumulunud radioaktiivseid jäätmete probleemiga ning dekomisjoneerima reaktorisektsioonid. Eespool esitatud asjaolusid arvestades on negatiivse stsenaariumi hindamisel lisatud põhistsenaariumi maksumusele 50 miljonit eurot.

Pessimistlik negatiivne stsenaarium – riik ei alusta radioaktiivsete jäätmete käitlemise taristu rajamist (pakendamiskeskus ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaik) ning dekomisjoneerimist ei alustata 2040. aastal. See tähendab sisuliselt praegusesse olukorda mittesekkumise stsenaariumit. Seda stsenaariumi on kõige keerulisem hinnata, sest meetmete võtmata jätmise korral ei ole vaja ühtegi rahalist investeringut. See tähendab, et rahalises mõttes on selline stsenaarium tunduda atraktiivsem kui põhistsenaarium. Keeruline on hinnata peahoone kokkuvarisemisest tulenevaid võimalikke ohte ning selle mõju sarkofaagides asuvatele reaktorisektsioonidele ja radioaktiivsete jäätmete vaheladustuspaigale. Ilmne on üksnes asjaolu, et sellise õnnetusjuhtumi tagajärgedega tegelemine maksab kordi rohkem kui standardne reaktorisektsioonide demonteerimine ja akumulunud jäätmete käitlemine. Lisaks on sekkumise vältimine otseselt vastuolus Eesti kohustustega järgida kasutatud tuumkütuse ja radioaktiivsete jäätmete käitlemise ohutust käsitleva ühiskonventsiooni. Ühendkonventsioon kohustab vältima praeguste probleemide edasilükkamist tulevastele põlvkondadele. Finantskalkulatsioonide demonstreerimiseks on eeldatud, et pessimistlik negatiivne põhistsenaarium on võrdne pessimistliku põhistsenaariumiga ning seda rakendatakse 50 aastat hiljem (u 2100 aastal). Sellisel juhul toob juba ainult inflatsioon kaasa vähemalt kahekordse tööde maksumuse suurenemise, mis ulatub 146,74 miljoni euroni.

Tabel 2. Põhistsenaariumi kulude hinnang

Nr	Käesoleva uuringu raames välja töötatud meetmed	Algus	Lõpp	Kogumaksumus (2015), tuhat eurot
----	---	-------	------	----------------------------------

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 78 / 87
--	--	------------------

1	Lõppladustuspaiga rajamise ja reaktorisektsioonide likvideerimisega seotud kommunikatsioonistrateegia väljatöötamine ja rakendamine, kokku	2016	2050	490.00
2	Keskkonnamõju hindamise ettevalmistamine reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks, kokku	2017	2027	1 830.0
2.1	- Objekti rajatiste, sealhulgas peahoone struktuuride insener-tehniline uuring; - radioaktiivsete jäätmete hoidla insener-tehniline uuring; - peahoone kiirgusuuring; - reaktorisektsioonide kiirgusuuring.			540.0
2.2	- Sarkofaagide ja reaktorisektsioonide struktuuride insener-tehniline uuring; - Paldiski objekti kiirgusuuring; - betooni läbivalgustamise seadmete kasutamine; - radioaktiivsete jäätmete ja allikate identifitseerimine betoonis.			1 290.0
3	Lõppladustuspaiga asukoha valimisega seotud keskkonnamõju hindamine, kokku	2017	2027	2 400.0
3.1.	Territooriumil toimunud varasemate uuringute dokumentide analüüs (kui need dokumendid on olemas): - tektooniliste omaduste hindamine; - seismiline analüüs.			1 500.00
3.2.	- Geoloogiline-litoloogiline koostise analüüs; - reljeefi analüüs, geodeesia; - geomorfoloogilised iseärasused; - hüdrogeoloogiliste tingimuste uuring; - hüdrograafiline uuring; - pinnasevee ja põhjavee keemilise koostise ja omaduste uuring; - pinnase ja alusmulla uuring; - atmosfääriõhu jälgimine; - kliimatingimuste analüüs; - keskkonnavalne insener-tehniline uuring (elupaigad ja liigid, taimestik, loomastik); - sotsiaalse keskkonna uuring (kogukonnad, maakasutus ja maaomand, majandus, kultuuripärand jne); - müraseire; - liikluse ja maantee taristu analüüs.			900.00
4	Lõppladustuspaiga rajamisega seotud lubade taotlemine, kokku	2022	2027	300
5	Lõppladustuspaiga projekteerimine ja ehitamine ning lõppladustamiseks ettenähtud jäätmete käitlemine, kokku	2027	2040	29 079.39

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 79 / 87
--	--	------------------

5.1.	- Akumuleerunud radioaktiivsete jäätmete käitlemine (kaasa arvatud lõppladustamine); - igal aastal tekkivate radioaktiivsete jäätmete käitlemine (kuni 2040. aastani) (kaasa arvatud lõppladustamine)			17 186.7
5.2.	- Lõppladustuspaiga põhiplaani ettevalmistamine; - projekteerimisega seotud tegevus, sealhulgas vastavad ekspertarvamused ja ehitusloa saamine.			810
5.3.	- Ehitamise ja paigaldamisega seotud tegevused, esimene etapp; - ehitamise ja paigaldamisega seotud tegevused, teine etapp.			8531.3
5.4	Pakendamiskeskuse rajamine			2551.39
6	Reaktorisektsioonide likvideerimiseks lubade taotlemine ja dekomisjoneerimisseadmete hankimine	2027	2040	8 809.85
6.1	Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise kavandamise väljatöötamine			2 500
6.2	Ettevalmistustööd			1 724.35
6.3	Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks vajalike seadmete hankimine			4 085.5
6.4	Keskkonnamõju hindamise maksumus reaktorisektsioonide dekomisjoneerimiseks (v.a uuring)			400
6.5	Tegevuslubade taotlemine reaktorisektsioonide likvideerimiseks			100
7	Lõppladustuspaiga kasutamiseks ja objekti seireks ette nähtud lubade taotlemine, kokku	2039	2040	1 300
7.1	Lõppladustuspaiga tegevusloa saamine			100
7.2	Lõppladustuspaiga komisjoneerimine			400
7.3	Sulgemisjärgse järelevalve ja seire programmi väljatöötamine. Sulgemisjärgse ohutuse hindamise aruande läbivaatamine			300

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 80 / 87
--	--	------------------

7.4	Lõppladustuspaiga konserveerimine, sealhulgas projekteerimine, litsentseerimine ja lõppladustuspaiga sulgemisega seotud tegevused.			500
8	Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimine, kokku	2040	2050	23 287.13
8.1	Reaktorisektsioonide dekomisjoneerimisel tekkivate radioaktiivsete jäätmete käitlemine (kaasa arvatud lõppladustamine)			15 963.9
8.2	Reaktorisektsioonide demonteerimine ja lahtivõtmine			1 667.15
8.3	Radioaktiivsete jäätmete tükeldamine			4 316.31
8.4	Saastusest puhastamine			964.16
8.5	Sarkofaagide demonteerimine			375.61
KOKKU				67 496,37

Hinnatud on ka inflatsiooni võimalikku mõju lõplikule maksumusele. Lõppladustuspaiga rajamise, reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise jms kogumaksumus on hinnanguliselt 67,5 miljonit eurot (2015. aasta hindades). Kuna tegevusi on planeeritud läbi viia aastani 2050, siis võttes arvesse inflatsiooni võib tegevuste kogumaksumus olla kuni 90 miljonit eurot.

Selline järsk tõus (~1,35 korda) tuleneb asjaolust, et suurem osa tööst tehakse pärast 2030. aastat ehk 15–25 aasta pärast. Sellises olukorras on vaja kaaluda vastava fondi loomist. Ajutiselt vabade rahaliste vahendite kapitaliseerimine katab täielikult või osaliselt inflatsioonilist tingitud hinnatõusu.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsoonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 81 / 87
--	---	------------------

8. KUUES ÜLESANNE. KOMMUNIKATSIOONISTRATEEGIA

Radioaktiivseid jäätmeid tuleb käidelda ohutul ja jätkusuutlikul viisil. Elanikkond on äärmiselt tundlik tundmatute tegurite suhtes, mis tulenevad radioaktiivsete jäätmete mõjust, kuna nende käitlemine ja lõppladustamine on keeruline teema. On selge, et avalikkust on vaja paremini teavitada dekomisjoneerimisest ja radioaktiivsetest jäätmetest ning seeläbi parandada avalikkuse kaasamist radioaktiivsete jäätmete käitlemisega seotud otsuste tegemisse. Euroopa Liidu õigusaktid mitte üksnes ei soovita teabe edastamist ja üldsuse kaasamist otsustusprotsessi, vaid eeldavad seda. Samas ei tohiks arendajad ja riigiasutused seda võtta kohustusena, vaid võimalusena saavutada valitud tehnoloogiale laiapõhiline heakskiit ja seeläbi tagada ohutu ja jätkusuutlik keskkond. Põhiliseks eelduseks tegevuste läbipaistvuse saavutamisel on protseduuride kehtestamine võimaldamaks asjaomaste nõuete tõesuse, õiguspärasuse ja ehtsuse kinnitamist. Avalikkuse heakskiiduga seotud teemad mõjutavad oluliselt radioaktiivsete jäätmete käitlemist ja lõppladustamisega seotud otsuseid. Paljudes riikides tehakse suuri jõupingutusi, et kummutada üldjuhul negatiivset avalikku arvamust. Mõnedes riikides on jäätmete lõppladustamispaiga asukohaga nõustuvale kogukonnale pakutud rahalist toetust. Rahalise toetuse näited hõlmavad nii rahalisi väljamakseid kui ka tasuta elektrivarustust. Samuti on suuremad tööhõivevõimalused lõppladustuspaiga rajamise eeliseks kohalikule kogukonnale. Demokraatlikes tööstusriikides takistab inimeste NIMBY-sündroom (ehk mitte-minu-naabrusse-sündroom) mis tahes tööstuslike jäätmerajatiste (sealhulgas radioaktiivsete jäätmete käitlemise rajatised) loomist nende kodu lähedale. Selle tulemusena pööravad vastutavad asutused asukoha määramise ja dekomisjoneerimise varajastes etappides suurt tähelepanu ühiskondlikele teguritele. Paljudel juhtudel paiknevad lõppladustuspaigad avalikkuse nõusolekul olemasolevate tuumarajatistega samas asukohas; näiteks Centre de la Manche (Prantsusmaa), Drigg (Ühendkuningriik), Rokkasho (Jaapan), Olkiluoto (Soome), Forsmark (Rootsi), Mochovce (Slovakkia), Visaginas (Leedu).

8.1. Eesti sotsiaalne, majanduslik ja poliitiline olukord

Riigi rahvuslik struktuur hõlmab kahte suhteliselt eraldiseisvat kogukonda: etnilised eestlased (umbes 70,0%) ja vene keelt kõnelev kogukond (umbes 25,5%), mis koosneb peamiselt nõukogude sisserännanutest ja nende järeltulijatest. Neid kahte kogukonda saab iseloomustada nende selgelt eraldiseisvate meedia tarbimisharjumuste abil. Traditsiooniliselt on eestlased olnud innukad lugejad, kuulajad ja vaatajad. Paldiski linn, mille läheduses asuvad suletud reaktorid, on Läänemere sadamalinn, mis paikneb Pakri poolsaarel Loode-Eestis. Paldiski asub veidi vähem kui 50 kilomeetri kaugusel Tallinnast ning on kergesti ligipääsetav. Linnas elab umbes 4300 elanikku. Enamik linna elanikest on Vene päritolu. Paldiskis on olemas linnavolikogu ja linnavalitsus. Paldiskis on kaks kooli: Paldiski Gümnaasium ja Paldiski Vene Põhikool. Seal on olemas raamatukogu ja internetikohvik.

Tänapäeval on Paldiski tänu oma kauba- ja reisisadamatele transiitkaubanduse keskus. Hea maantee ning tiheda graafikuga ja mugav rongiühendus soodustavad seda arengut veelgi. Paldiski sadam on talviti jäävaba. Laevu teenindavad kaks sadamat: Põhjasadam ja Lõunasadam. Paldiski Põhjasadam võiks edasisel arendamisel teenindada kõiki Läänemere alale siseneda suutvaid laevu. Mõlemasse sadamasse ja nende rajatistesse on tehtud suuri investeeringuid ning sealjuures on ehitatud mitu uut kaid. Lisaks kaalutakse Paldiski linna lähedale veeldatud maagaasi vastuvõtva terminali rajamist. Praegu nähakse üldises arengukavas järgmise kümne aasta kohta ette järgmisi peamisi arengusuundi: sadamad, metallitöödega seotud tegevused, rekreatsioon ja turism, looduspargi, logistikakeskuse ja tuuleparkide ehitamine. Pakri tuulepark avati 2004. aastal. See hõlmab 46 hektari suurust maa-ala. Samuti asub sadamalähedasel 21 hektari suurusel alal Paldiski Lõunasadama Tööstuspark. Alates 1. jaanuarist 2011 on Paldiski Põhjasadamal olnud

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 82 / 87
--	--	------------------

vabamajanduspiirkonna staatus. Rahvusvaheline kogemus näitab, et tuumarajatistega kokku puutunud kogukondadel on paremad teadmised ja arusaam tuumareaktorite tööst, radioaktiivsete jäätmete käitlemisest ning nende lõppladustamise omapärast. Sellised kogukonnad aktsepteerivad suurema tõenäosusega dekomisjoneerimise, radioaktiivsete jäätmete käitlemise ja lõppladustamisega seotud tegevusi. Tuleb lisada, et lõppladustuspaiga ehitamisega võivad suureneda kohaliku tööhõive võimalused. Kiirgus- ja tuumaohutuspoliitikat Eestis kujundab peamiselt Keskkonnaministeerium. Kuna see poliitika on riigi jaoks olulise tähtsusega, tuleb kaasata poliitika kujundamisse ka teised ministeeriumid, ametiasutused ja avalikkus. Keskkonnaministeerium koostab radioaktiivsete jäätmete käitlemise programmi, millega määratletakse radioaktiivsete jäätmete poliitika. Radioaktiivsete jäätmete vaheladustamist ja lõppladustamist korraldab Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. Seega on riigi ülesanne kujundada radioaktiivsete jäätmete poliitika ja koostada vajalikud õigusaktid ning korraldada jäätmete käitlemist, vaheladustamist ja lõppladustamist. Avalikkuse osalemine keskkonnaga seotud kavade ja programmide koostamisel on määratletud keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduses. Kavu ja programme tuleb täiendada vastavalt avalikkuse reaktsioonile ning vajadusel on avalikel organisatsioonidel või üksikisikutel pöörduda kohtusse..

Olemasolevad teabekanaliid

Peamine meedia Eestis hõlmab tavapäraseid teabekanaleid: trükimeedia, raadio, televisioon ja internet. Väärib märkimist, et internet on Eestis ühe parima levialaga maailmas. Vastavalt Eesti Statistikaameti andmetel kasutasid kokku 1,36 miljonist inimesest 2010. aasta esimeses kvartalis riigis internetti 75%.

Paljud meediaettevõtted alustas Eestis oma tegevust 1991. aastal pärast seda, kui riik oli oma iseseisvuse välja kuulutanud. Värskest loodud meediakontsernide uuteks omanikeks said sageli välisinvestorid. Sama tendents jätkus 21. sajandil ning paljud Eesti meediaettevõtted on tänapäeval välisinvestorite omandis. Siiski on Eesti ettevõtted üha rohkem välisinvestoreid peamistest meediaüksustest välja ostnud. Paljud päeva- ja nädalalehed, ajakirjad, seitse kohalikku telekanalit, millest viis kuuluvad rahvusringhäälingu alla, ning 35 raadiokanalit on kättesaadavad Eestis.

Avaliku arvamuse uuringutest saadud andmed

Teadmiste tase tuumaenergia ja radioaktiivsete jäätmete temaatikast on Eesti tõusnud alates 2005. aastast. Vastavaid Eurobaromeetri uuringuid on läbi viidud 1998, 2001, 2005 ja 2008. Eestlased on saanud teadlikumaks asjaolust, et kõik radioaktiivsed jäätmed ei ole tingimata väga ohtlikud. 2008 aasta uuringu järgi on õigete radioaktiivsete jäätmetega seotud küsimuste vastuste keskmine ulatus 47%-ni (valesid vastuseid 30% ning 23% vastasid „ei tea“). Üle poole vastanutest on teadlik radioaktiivsete jäätmete liikidest. Vastajatest 65% ütlesid, et radioaktiivseid jäätmeid on olemas mitut liiki, näiteks madalaktiivsed, keskaktiivsed ja kõrgaktiivsed jäätmed. Eestlastest 61% teadsid, et teatud liiki radioaktiivseid jäätmeid vaheladustatakse ajutiselt, oodates otsust lõppladustamise kohta. Uuriti ka elanikkonna teadmisi seoses radioaktiivsete jäätmete käitlemisviiside kohta ning õigeks osutusid 34% kõikidest vastustest, 38% olid valed ning 28% inimestest vastasid „ei tea“.

Suurem osa Eesti elanikkonnast on arvamusel, et Euroopa Liidus tuleb radioaktiivsete jäätmete käitlemiseks välja töötada ühtsed ja järjepidevad meetodid. Vastanutest 89% on selle väitega nõus.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 83 / 87
--	--	------------------

Uuringu üldistatud tulemuste kohaselt on tuumaenergiaküsimuste korral Euroopa Liidu kodaniku peamiseks teabeallikaks massimeedia. Valdav enamus vastanutest (71%) nimetasid televisiooni peamise teabeallikana tuumaenergiaküsimustes. Televisioonile järgnevad ajalehed (42%), raadio (39%) ja internet (34%). Kuigi massimeedia on tuumaenergiaküsimustes peamiseks teabeallikaks, ei ole ajakirjanike usaldusväärsus kõige kõrgem. Uuringu tulemuste põhjal saab öelda, et 65% Eesti inimestest peavad kõige usaldusväärsemaks teadlaste esitatud teavet. Teadlastele järgnevad tuumatehnoloogia rahuotstarbelise kasutamise tegelevad rahvusvahelised organisatsioonid, nagu Rahvusvaheline Aatomienergiaagentuur (23%) ja riiklikud tuumaohutusega tegelevad asutused (22%). Ajakirjanikke peeti 18% ulatuses usaldusväärseteks teabeallikateks.

8.2. Strateegilised eesmärgid ja ülesanded

Strateegia rakendamiseks tuleb saavutada järgmised eesmärgid:

1. Anda avalikkusele objektiivset teavet, et tagada dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise seotud tegevuste läbipaistvus.

Ülesanded

- Teavitada ja koolitada avalikkust dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise vallas;
- hinnata avalikkuse teadlikkust dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise kohta.

2. Saada dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise projektide rakendamiseks avalikkuse heakskiit.

Ülesanded

- Teavitada avalikkust dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise projektidest Eestis;
- kaasata avalikkust otsustusprotsessi;
- selgitada dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise valdkonnad parimaid rahvusvahelisi tavasid;
- monitoorida otsuste tegemise järel avalikkuse heakskiidu taset.

Eesmärk on saada avalikkuse nõusolek, mille tulemusena kiidetakse omavalitsuses ja valitsuses heaks radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise ja dekomisjoneerimisega seotud projektid. Seda on võimalik saavutada nii, et erinevaid sihtrühmi teavitatakse vajadusest lahendada probleemid. Võtmeisikuid, nagu poliitikud nii kohalikul kui ka piirkondlikul tasandil, on võimalik kaasata vahetusse dialoogi. Kohalike elanikeni saab jõuda kampaania kaudu, kasutades selleks massimeediat ja muid võimalikke vahendeid.

8.3. Sihtrühmad

Kõikides infovahetustes avalikkusega tuleb selgelt määratleda info vastuvõtja, kasutaja või sihtrühm ning esitada see arusaadavalt, et teavitamine täidaks oma eesmärgi.

Radioaktiivsete jäätmete käitlemiseks Eestis on identifitseeritud järgmised sihtrühmad:

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 84 / 87
--	--	------------------

Eesti Vabariigi avalikkus:

- Paldiski kohalik elanikkond, kohalikud omavalitsused, poliitikud;
- ametivõimud, valitsusvälised organisatsioonid, keskkonnaühendused;
- massimeedia nii riiklikul kui ka kohalikul tasandil;
- avaliku arvamuse liidrid, teadlased;
- noorem põlvkond, üliõpilased;
- rahvusvahelised organisatsioonid ja vastutavad asutused ning avalikkus naaberriikides.

Nende teabekanalite kaudu oli võimalik jõuda kõikide sihtrühmadeni:

- internet;
- massimeedia (uudisteagentuurid, TV, raadio, ajalehed, ajakirjad);
- trükised (teabelehed, teabevoldikud, brošüürid);
- kohtumised;
- õppereisid radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise ja dekomisjoneerimise edukate näidetega riikidesse;
- konverentsid ja seminarid radioaktiivsete jäätmete käitlemisega seotud teemade kohta.

8.4. Rakendatavad meetmed

Nagu on avaldatud radioaktiivsete jäätmete käitlemise riiklikus programmis, tuleb Eestis toimuvate dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisega seotud protsesside käigus (2015–2050) tagada dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmetega seotud teadlikkuse suurendamine erinevate meetodite kaudu. Oluline on teabematerjalide koostamine ja levitamine mitmekeelsete (eesti, vene ja inglise keel) teabeallikate kaudu järgmistel teemadel: jäätmete liigid; kaitse eesmärgid; dekomisjoneerimisetapid ja sellega seotud tehniline protsess; radioaktiivsete jäätmete tekkekohad; millised on variandid radioaktiivsete jäätmete käitlemiseks nende liigi ja omaduste põhjal; millised on radioaktiivsete jäätmete käitlemisele esitatavad nõuded; kuidas selliseid tegevusi reguleeritakse; milline on lõppladustuspaiga valimise ja ettevalmistamise kord; kuidas mõjutab radioaktiivsete jäätmete käitlemine ümbritsevat elanikkonda jne. Selle perioodi jooksul tuleb välja õpetada dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete käitlemisega tegelevad eksperdid ning korraldada radioaktiivsete jäätmetega seotud kiirgusalaste hädaolukordade reageerimise ja radioaktiivsete jäätmete käitlemise valdkonna arendamise õppuseid.

Seni ei ole sellist arengut vastavalt riiklikule kiirgusohutuse arengukavale Eestis koordineeritud kujul veel toimunud. Tuleb määrata koolitustele osalejad ning identifitseerida nende huvid. Ühised huvid kaardistatakse osalejate vajaduste põhjal ning tõenäoliselt kavandatakse ka täiendavad uuringud või projektide koostamine samadel alustel.

Peamised avaliku kommunikatsiooni põhimõtted ja olulised sõnumid

Strateegiasse lisati kolm olulist aspekti: kommunikatsioon, koolitused ja läbirääkimised. Esimeses etapis kasutatakse kommunikatsiooniga seotud tegevusi selleks, et saavutada küsimuse edastamisel kõrgem kvaliteet; kommunikatsioonitegevused on suunatud avalikkusele. Erilist

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 85 / 87
--	--	------------------

tähelepanu tuleb pöörata eelkõige avalikkuse teavitamisele ja koolitamisele, eesmärgiga tagada nende arusaamine dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmetega seotud teemadest. Koolitusega seotud tegevused on rohkem suunatud teavitustegevuste loogilisele ja järjestusele. Seepärast tuleb ette valmistada erinevaid koolituprogramme, mis hõlmavad mitmesuguseid tegevusi. Läbirääkimised on kommunikatsioonistrateegia vajalik osa, kuna lõplik otsus tuleb teha kohalikul kogukonnal.

Peamised teabekanalid ja -vahendid

Huvigruppide koolitamiseks ja teavitamiseks tuleb kasutada erinevaid meetodeid, nagu videofilmid, erinevat liiki publikatsioonid, rajatiste külastamine Eestis ja teistes riikides, otsesed kohtumised ja seminarid, pressiteated jne. Sellele järgneb avalikkusega otsese kontakti loomine riiklikul ja kohalikul tasandil.

Selleks et jõuda erinevate sihtrühmade võimalikult paljude liikmeteni, tuleb kasutada mitmesuguseid teabekanaleid: internetti, trükimeediat (ajalehed), ringhäälingumeediat (televisioon, raadio).

Peamine teabekanal Eestis on internet, sest Eestis on interneti kättesaadavus üks maailma parimaid. Luua ja käivitada tuleb uus veebisait, millel antakse dekomisjoneerimise, radioaktiivsete jäätmete käitlemise ja lõppladustamisega seotud teavet.

Massimeedia on traditsiooniline ja endiselt väga oluline vahend jõudmaks informatsiooniga üldsuseni. Pressiteated, seminarid, tehnilised õppereisid ja ennetav töö massimeedia esindajatega hõlbustavad teabevahetust ning ajakirjanduslikku käsitlust. Sellel eesmärgil tuleb ette valmistada nende ajakirjanike loetelu, kes töötavad kohalikes ja riiklikes meediakanalites keskkonna- ja majandusvaldkonnas.

Samuti soovitatakse luua lõppladustuspaiga tulevasele asukohale teabekeskuse.

Edaspidi võib vajalikuks osutuda 3D videomaterjalide loomine Paldiski objekti dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise kohta.

Kommunikatsioonistrateegia rakendamise eest vastutavad asutused

Keskkonnaministeerium on kiirgusohutuse valdkonna poliitikakujundaja. Praegu on Keskkonnaministeeriumil juhtiv roll radioaktiivsete jäätmete lõppladustamisega seotud probleemide lahendamisel.

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium koordineerib nii energiasektori arendamist kui ka radioaktiivsete jäätmete käitlemist, vaheladustamist ja dekomisjoneerimist Eestis. AS A.L.A.R.A. ehk riigile kuuluv radioaktiivsete jäätmete käitlemist korraldav aktsiaselts tegutseb Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium ministeeriumi haldusalas. Radioaktiivsete jäätmete vahe- ja lõppladustamist korraldab Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, mis ühtlasi vastutab rahaliste vahendite jagamise eest.

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 86 / 87
--	--	------------------

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium vastutab kommunikatsioonistrateegia rakendamise eest. Ministeeriumi ülesanne on korraldada, koordineerida, esitada ettepanekuid ja tegeleda otsustega, mis on seotud avalikkuse teavitamise ja teabevahetusega. AS A.L.A.R.A. toimib kommunikatsioonistrateegia rakendamisel partnerina. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium tegutseb kõikide nende tegevuste järelevaatajana, mis on seotud kommunikatsioonistrateegia rakendamisega.

Kiirgusohutusega seotud tegevusi korraldab Keskkonnaministeerium Keskkonnainspektsiooni ja Keskkonnaameti kaudu. Keskkonnaministeerium töötab välja kiirgusohutusala poliitikat ning õigusloomet. Keskkonnaamet vaatab läbi kiirgustegevuslubade taotlused ning kvalifitseeritud ekspertide litsentsid, osutab kiirgusohutust tagavaid teenuseid ning nõustab Keskkonnainspektsiooni, mis teostab järelevalvet kõikides keskkonnakaitse valdkondades. Keskkonnaministeerium, Keskkonnainspektsioon ja Keskkonnaamet saavad toimida kommunikatsioonistrateegia rakendamisel partneritena, sest need asutused on seotud dekomisjoneerimise ja radioaktiivsete jäätmete käitlemisega.

Haridus- ja Teadusministeerium tagab hariduslike ja teaduslike tegevuste korraldamise ning saab partnerina teha koostööd kommunikatsioonistrateegia rakendamisel.

Märtsis 2016 on valitsusel kavas vastu võtta otsus, mille eesmärk on kehtestada ministeeriumide vahel jagatav vastutus radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise eest.

Vastavalt radioaktiivsete jäätmete käitlemise riiklikule programmile korraldatakse Keskkonnaministeeriumi algatusel kord aastas kohtumine, mille eesmärk on tagada teadus- ja arendustegevuse järjepidevus ning edendada teabevahetust.

8.5. Järelevalve ja hindamine

Kommunikatsioonistrateegia rakendamise ajal peavad vastutavad asutused järjepidevalt jälgima ja hindama järgmist:

- massimeedias oleva teabe kvantiteeti ja kvaliteeti;
- avalikkuse teadlikkust;
- avalikku arvamust;
- avalikkuse ebakindlust;
- teadlaste ja valitsusväliste organisatsioonide osalemise innukust avalikkuse teavitamise alastes tegevustes;
- edusamme strateegiliste eesmärkide suunas.

Selleks et hinnata teabevahetuse tõhusust, tuleb Eestis regulaarselt (iga viie aasta järel) korraldada avalikkuse arvamuse küsitlusi. Seejuures on eriti oluline teostatavate tööde piirkonnas oleva kohaliku kogukonna arvamus. Viimati ehk 2008aastal teostatud Eurobaromeetri arvamusküsitluse

Läbivaatamine: 02 Viide: PLD-DOC-010/EN	Endise sõjaväeala Paldiski tuumaobjekti reaktorisektsioonide dekomisjoneerimise ning radioaktiivsete jäätmete lõppladustuspaiga rajamise eeluuringud ÜLESANNE 1.4 Lõpparuanne	Lehekülg 87 / 87
--	--	------------------

tulemuste ja uue korraldatava küsitluse tulemuste võrdlemisega on näha, kui tõhusad on kommunikatsiooniga seotud tegevused. Vastavalt Eurobaromeetri uuringule pidas 2008 aastal 30% vastanutest end radioaktiivsetest jäätmetest hästi informeerituks.

8.6. Kommunikatsioonistrateegia rakenduskava

Käesolevas rakenduskavas on tegevused jaotatud nelja põhiperioodi, mis hõlmab strateegiaga seotud kõiki 35 aastat. Kuna radioaktiivsete jäätmete käitlemise riiklikus programmis kavandatud radioaktiivsete jäätmete lõppladustamise ja dekomisjoneerimisega seotud tegevused on jaotatud nelja perioodi, on sama tehtud ka kommunikatsioonistrateegia rakendamiskavas, täpsemalt:

- I – lõppladustuspaiga keskkonnamõju hindamine ja dekomisjoneerimise keskkonnamõju hindamine, 2017–2027;
- II – lõppladustuspaiga projekteerimine ja tegevuslubade taotlemine, 2027–2037;
- III – lõppladustuspaiga rajamine, 2037–2040;
- IV – reaktorisektsioonide dekomisjoneerimine, 2040–2050.

Kõige üksikasjalikumalt on kavandatud esimene periood (2017–2027), mis hõlmab soovitusi konkreetsete meetodite rakendamise kohta ning esimese viie aasta (2016–2020) eelarvet.

Kava tuleb läbi vaadata ja täiendada iga viie aasta tagant. Soovitatav on teostada avalikkuse arvamuse uuring iga viie aasta järel ning kohandada kommunikatsioonikava vastavalt uuringu tulemustele.

Teabematerjale tuleb ajakohastada vastavalt igal ajavahemikul toimuvate omaste tegevustele ja sõltuvalt arvamusküsitluste tulemustest.

Rahalisi vahendeid tuleb eraldada iga viie aasta järel iga nelja perioodi kohta vastavalt teostatavatele tegevustele ning need tuleb igal aastal lisada riigieelarvesse eraldiste näol asjaomastele organisatsioonidele. Esimese viie aasta (2016–2020) eelarve on 209,4 tuhat eurot (sealhulgas käibemaks).