

Tillaga  
Afgreiðsla  
Fylgiskjal

A 1945/UKK  
Norræna þekkingar- og menningarnefndin

## Betänkande över A 1945/UKK

Norræna þekkingar- og menningarnefndin leggur til að að Norðurlandaráð beini þeim tilmælum til Norrænu ráðherranefndarinnar

að stofna *norræna miðstöð um færni í kjarnorkustarfsemi* til að skapa ný og betri tækifæri til að tryggja:

1. Hátt menntunarstig vinnuafis á sviði kjarnorkumála (bæði verkafólk og embættisfólk)
2. Að þekkingu á Norðurlöndum sé safnað saman og hún nýtt betur fyrir öll norrænu löndin
3. Að umhverfis- og öryggisþættir á sviði kjarnorkumála séu tryggðir
4. Að tilföng innan Norðurlandanda sé hægt að flytja út, samræma og efla þannig að Norðurlönd geti verið í fararbroddi við að efla færni og þekkingu á sviði kjarnorkumála.

### Bakgrunnsupplýsingar

Háskólinn í Ósló (UiO), norska orkutæknistofnunin (IFE) og norski umhverfis- og lífvísindaháskólinn (NMBU) hafa í samstarfi við margar aðrar stofnanir sent norska vísindaráðinu beiðni um að koma á fót „Miðstöð um kjarnorkurannsóknir“. Tilgangurinn er að efla vísindapekkingu í Noregi á sviði kjarnorku með því að fjarfesta til langs tíma í rannsóknum á kjarneðlisfræði og kjarnefnafræði.

Færniþróun á sviði kjarnorku snýst um meira en orkuframleiðslu með kjarnorkuverum og óvirkjun þeirra. Þekking á kjarnorku er mikilvæg í lyfjarannsóknum, viðbúnaðarmálum, efnagreiningu og greiningartækni.

Hvers vegna er þörf á norrænni miðstöð um færni í kjarnorkustarfsemi?

1. Mikilvægt er fyrir öll Norðurlöndin að viðhalda nægilegum fjölda starfsmanna bæði í skrifstofu- og verksmiðjustörfum. Mikil eftirspurn er eftir færni á sviði kjarnorku og nauðsynlegt er að þróa færni bæði fyrir óvirkjun kjarnorkuvera og á sviði umskipta í loftlagsmálum.



2. Samlegðaráhrif eru nú þegar mikil á sviði kjarnorkuþekkingar á Norðurlöndum en um leið geta löndin stutt
3. hvert annað með tilliti til innviða, þekkingar og tækni. Norrænt samstarf mun tryggja að öll löndin njóti góðs af ávinningi.
4. Norrænt samstarf með áherslu á færniþróun á sviði kjarnorku mun styrkja okkur gagnkvæmt og skapa ný tækifæri með sameiginlegum ávinningi.
5. Í sameiningu búa Norðurlöndin yfir öflugum innviðum að því er varðar færniþróun á sviði kjarnorku sem hefur mikið útflutningsgildi fyrir önnur Evrópulönd og á heimsvísu. Ef þessir innviðir eru sameinaðir aukast tækifæri norrænu landanna til að taka forystu í færniþróun á sviði kjarnorku.
6. Áætlanir sem snerta ýmsa þætti kjarnorkufærniþróunar eru nú þegar til staðar á Norðurlöndum. Það sem skortir er heildaráætlun sem nær yfir alla þættina (háskólamenntun, verklegt nám og sérhæfða þjálfun). Hún er mikilvæg til að tryggja nægilega mönnun á þessu sviði.

Ríkisstjórn Noregs gaf í mars 2022 fyrirheit um 200 milljóna norskra króna fjárveitingu til stofnunar miðstöðvar um kjarnorkurannsóknir „Senter for nukleær forskning“. Háskólinn í Osló (UiO), Institutt for Energiteknikk (IFE) og Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU) stóðu að umsókninni. Tilgangur miðstöðvarinnar er að auka hæfni í Noregi á sviði kjarnorkumála með langtímaverkefnum hvað varðar grunnrannsóknir á svið kjarneðlisfærði og kjarnefnafræði.

Sveitarfélagið Halden og IFE líta svo á að nauðsynlegt sé að til viðbótar við akademíska menntun og starfsnám komi hagnýt hæfnisþróun og að það verði á vegum norrænnar miðstöðvar um þekkingu á sviði kjarnorkumála.

Norræn mistöð getur tryggt að:

- Hátt menntunarstig vinnuafis á sviði kjarnorkumála (bæði verkafólk og embættisfólk)
- Að þekkingu á Norðurlöndum sé safnað saman og hún nýtt betur fyrir öll norrænu löndin
- Að umhverfis- og öryggisþættir á sviði kjarnorkumála séu tryggðir
- Að tilföng innan Norðurlandanda sé hægt að flytja út, samræma og efla þannig að Norðurlönd geti verið í fararbroddi við að efla færni og þekkingu á sviði kjarnorkumála.



Finnland, Danmörk, Svíþjóð og Noregur geta nýtt í sameiningu samsafnaða þekkingu sína á málaflokknum, bæði hvað varðar úreldingu kjarnorkuvera og endanlega geymslu en einnig hvað varðar úreldingu olíu og gass og önnur hættuleg vinnuumhverfi. Noregur og IFE hafa þróað kennsluaðferðar sem byggja þrívíddarhermingu og útvíkkuðum veruleika (XR)<sup>1</sup>, sem gætu gagnast kennsluáætlunum hinna landanna.

Auk þess að auka þekkingu á sviði kjarnorku eru skilyrði til að vinna með XR-tækni í heilbrigðisþjónustu, til dæmis þjálfun fyrir heilbrigðisstarfsfólk sem mun starfa við geislameðferð, þjálfun í öryggismálum fyrir heilbrigðisstarfsfólk, hönnun og hagræðingu framleiðsluferla við notkun geislavirkra efni, bættu greiningu og skurðaðgerðir með radíumtækni.

Með öðrum orðum yrði norræn miðstöð fyrir þekkingu í kjarnorkumálum að takast á við hæfnipróun með háþrúðum tækjum, framkvæmda af þjálfuðu starfsfólki á þessu sviði. Miðstöðin mun eiga í samstarfi við innlend mennta- og rannsóknasetur. Miðstöðin mun einnig styðja við skipti á starfsfólki og sérfræðingum. Sérfræðingar verða einnig að leggja til sérfræðiþekkingu sína til að þróa þjálfunareiningar sem hægt er að veita á Norðurlöndum en einnig á alþjóðavettvangi.

Þökk sé XR-tækninni verður hægt að veita þjálfunina á ýmsum stöðum á Norðurlöndum, en námseiningarnar verða veittar af IFE. Miðstöðin er því staðsett á mismunandi stöðum á Norðurlöndum, allt eftir því hvaða hæfni/innviði hinar ýmsu stofnanir búa yfir. Með því að nýta mismunandi hæfni á Norðurlöndum næst fram norrænt notagildi.

Að loknu upphafstímabili með styrk frá Norrænu ráðherranefndinni er gert ráð fyrir að miðstöðin verði sjálfbær með því að bjóða upp á fræsluefni fyrir alþjóðamarkað.

Chalmers og/eða Uppsalaháskóli í Svíþjóð, VTT (finnska rannsóknarstofnun ríkisins) og tækniháskólinn í Danmörku hafa staðfest að þau muni taka leiðandi stöðu í hverju landi undir forystu IFE á Norðurlöndum. Sveitarfélagið Halden, NDD (Norks Kjernekraft) og Seaborg í Danmörku hafa tilkynnt opinberlega að þau vilji taka þátt í vinnunni. SSM (geislavarnir Svíþjóðar), DSA, Studsvik, UiO, NMBU hafa lýst yfir áhuga. Fleiri stofnunum hefur verið boðið að taka þátt og þá hefur tillagan einnig vakið áhuga alþjóðlegra stofnana

---

<sup>1</sup> Yfirhugtak *aukinn veruleika* (augmented reality), *sýndarveruleika* (virtual reality) og *blandaðan veruleika* (mixed reality).



## Sjónarmið nefndarinnar

Norræna þekkingar- og menningarnefndin styður tillögu flokkahóps jafnaðarmanna um að stofna *norræna miðstöð um færni í kjarnorkustarfsemi*. Tillagan hefur verið rædd í öðrum nefndum sem einnig styðja tillöguna.

Samkvæmt tilkynningu<sup>2</sup> Alþjóðakjarnorkumálastofnunar Sameinuðu þjóðanna, IAEA, eru í dag rekin um 420 kjarnorkuver í heiminum. IAEA áætlar að loka þurfi 200 þeirra fyrir árið 2050. Í sömu tilkynningu er Institutt for Energiteknikk (IFE) (sjá bls. 14) lýst sem leiðandi stofnun í hönnun stafrænnar hermunar og þrívíddarlíkana sem nota má til að skapa áhættulaust umhverfi fyrir úreldingu kjarnorkuvera. Nefndin telur því að IFE og aðrar norrænar rannsóknarstofnanir og -fyrirtæki hafi einstakt tækifæri til að skapa norrænan vettvang og færniþróun fyrir bæði embættismenn og starfsfólk sem kemur að úreldingu kjarnorkuvera.

Tillagan felur einnig í sér að mikil tækifæri skapast fyrir veruleg samlegðaráhrif á öðrum sviðum, svo sem í heilbrigðisþjónustu, eins og fram kom hér á undan. En tillagan hefur einnig þýðingu fyrir hringrásarhagkerfið. Samkvæmt IAEA er hægt að endurnota allt að 90% af tilföngum með því að nýta stafræna tækni. Aðeins 3% þeirra eru mjög geislavirk, að mestu notað kjarnorkueldsneyti, og hægt er að endurnota 95% af þessum 3%. Sem dæmi má nefna að í Grenoble í Frakklandi var fjöldi kjarnaofna tekinn úr notkun árið 2012. Á því svæði er í dag rannsóknarmiðstöð fyrir græna orkutækni og endurnýjanlega orkugjafa.

Loks skapar tillagan einnig menntunar- og atvinnutækifæri. Vegna hins mikla fjölda kjarnaofna sem þarf að úrelda á næstu áratugum er mikil þörf á sérfræðingum á sviði gervigreinar, gagna- og þjarkafræði, eðlisfræðingum, efnafræðingum, verkfræðingum og sérfræðingum á sviði úrgangsméðferðar og hreinsunar. Með því að veita þjálfun í þróaðri tækni sem IFE býður upp á stuðla Norðurlöndin að því að þau verði í fararbroddi í ábyrgri og sjálfbærri þróun kjarnaofna.

Nefndin er vel meðvituð um að verkefnið felur í sér mikinn upphafskostnað en kostnaðurinn minnkar jafnt og þétt með fjárfestingunum. Einnig kunna að vera tækifæri til fyrir aðila á markaði til að taka þátt og koma að fjármögnun. Nefndin telur einnig að tillagan snerti mörg svið Norrænu ráðherranefndarinnar, MR-U, MR-MK, MR-Tillväxt og MR-S, og að því ættu margar ráðherranefndir að koma að fjármögnuninni.

---

<sup>2</sup> [nucleardecommissioning.pdf \(iaea.org\)](https://www.iaea.org/nuclear-decommissioning)



Kaupmannahöfn, 5. september 2023

*Camilla Gunell (ÅSD)*

*Henrik Møller (S)*

*Lars Mejern Larsson (S)*

*May Britt Lagesen (A)*

*Pinja Perholehto (sd)*

*Brigitte Klinskov Jerkel (KF)*

*Marko Kilpi (saml)*

*Noora Fagerström (saml)*

*Ville Väyrynen (saml)*

*Ulrica Liljeberg (C)*

*Hafdís Hrönn Hafsteinsdóttir (Frfl)*

*Kathrine Kleveland (Sp)*

*Lotta Johnsson Fornarve (V)*

*Victoria Tiblom (SD)*

*Helge André Njåstad (FrP)*