

This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Author(s): Kojo, Matti; Tornberg, Sarah; Kari, Mika; Vainio, Anni; Litmanen, Tapio; Lehtonen, Markku

Title: Naapuriksi pienydinvoimala?

Year: 2023

Version: Published version

Copyright: © Suomen Atomiteknillinen Seura - Atomtekniska Sällskapet i Finland ry

Rights: In Copyright

Rights url: <http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en>

Please cite the original version:

Kojo, M., Tornberg, S., Kari, M., Vainio, A., Litmanen, T., & Lehtonen, M. (2023). Naapuriksi pienydinvoimala?. *ATS ydintekniikka*, 52(1), 24-28.
https://bin.yhdistysavain.fi/1608821/SwMw4GxO4DTnL55f9JT50_hysJ/ATS%20Ydintekniikka_1-2023.pdf

Naapuriksi pienydinvoimala?

Matti Kojo^{1,2}, Sarah Tornberg¹, Mika Kari³, Anni Vainio¹, Tapio Litmanen³, Markku Lehtonen⁴

¹ LUT-yliopisto, ² Tampereen yliopisto, ³ Jyväskylän yliopisto, ⁴ Universitat Pompeu Fabra

Pienydinvoimaloiden käyttäminen kaukolämmön tuottamiseen teknistaloudellisesti kannattavasti vaatii voimalan sijoittamista lähelle kaukolämpöverkkoa. Kun pienydinvoimaloita suunnitellaan kaupunkeihin, asukkaiden näkemykset ovat tärkeässä roolissa. Asukaskyselyymme vastanneista, pienydinvoimaan myönteisesti suhtautuvista asukkaista monet eivät hyväksyisi pienydinvoimalaa lähelle kotiaan, eikä edes turvallisuudesta tiedottaminen välttämättä lisää pienydinvoimaloiden hyväksyntää. Tarkastelemme niitä tekijöitä, jotka mahdollisesti vaikuttavat asukkaiden suhtautumiseen pienydinvoimaloiden rakentamiseen omaan kuntaan.

To be techno-economically viable, small nuclear power plants for the production of district heat must be located close to the district heating network. When planning small nuclear power plants to be sited in cities, the views of residents are important. Many of the those who responded to our resident survey and are in favour of small-scale nuclear power would nevertheless not accept a small nuclear power plant near their home. Even the provision of information on safety does not necessarily increase the acceptance of small nuclear power plants. We look at the factors that may influence residents' attitudes towards the construction of small nuclear power plants in their municipality.

Kiinnostus pienydinvoimaloiden käyttöönottoon on herättänyt kysymyksen laitosten mahdollisista sijoituspaikasta. Samalla joudutaan ottamaan kantaa siihen, kuinka lähelle asutusta mahdollisia laitoksia suunnitellaan sijoitettaviksi. Pienydinvoimalan sijoituspaikan kriteereitä ja etäisyyttä asutuksesta miettivät ainakin energiyhtiöt, kaavoittajat ja säteilyturvallisuudesta vastaavat viranomaiset. Laitosvalmistajat markkinoivat pienydinvoimaloita turvallisina ja katsovat, että ne voitaisiin näin ollen sijoittaa lähelle asutusta.

Asukkaat eivät silti ole täysin vakuuttuneita. Mahdollisen laitoksen vaihtoehtoiset sijoituspaikat ja etäisyys asutuksesta kiinnostavatkin epäilemättä monia, joiden naapuriksi pienydinvoimala voisi tulla. Jos pienydinvoimalaa suunnitellaan kaukolämmön tuotantoon, kuten pääkaupunkiseudulla, laitos olisi teknistaloudellisesti järkevää sijoittaa lähelle kaukolämpöverkkoa – käytännössä lähelle olemassa olevaa asutusta. Etäisyys on siten erityisen kiinnostava paikanvalintakriteeri, jos pienydinvoimalaa suunnitellaan kaukolämmön tuotantoon.

Tähän mennessä mielipidetiedusteluissa on kysytty vastaajien yleisistä suhtautumista pienydinvoiman käyttöönottoon Suomessa [1]. Näistä ei kuitenkaan ilmene, kuinka lähelle omaa kotiaan vastaajat hyväksyisivät laitoksen rakentamisen. Voidaan olettaa, että osa sekä pienydinvoiman kannattajista että vastustajista muuttaa suhtautumistaan laitokseen sen perusteella, miten lähelle vastaajan kotia laitos sijoitettaisiin. Pienydinvoiman kannatus ja vastustus ei siten ole niin ehdotonta kuin saattaisi olettaa.

Vuonna 2021 pääkaupunkiseudun asukkaille toteutetussa kyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten lähelle kotiaan he olisivat valmiita hyväksy-

mään pienydinvoimalaitoksen [2, 3]. Tarkastelemme tässä artikkelissa sitä, miten etäisyys ja vastaajien käsitykset laitoksen turvallisuudesta tarkentavat käsitystä laitoksen hyväksynnästä.

Pienydinvoimalan paikanvalinnan monet haasteet

Suomessa suuret ydinvoimalaitokset on sijoitettu kauas suurimmista asutuskeskuksista, kuten Fennovoiman Hanhikivi 1 -laitosyksikön paikanvalintakin osoitti. Mahdollisissa lämpöreaktorihankkeissa yhtiöt sen sijaan etsivät laitospaikkaa Suomen suurimmista kaupungeista. Laitostoimittajien [4] mukaan pienydinvoimala voitaisiin sijoittaa hyvin lähelle asutusta, jopa asutuksen keskelle. Käytännössä mahdolliseksi sijoituspaikoiksi valikoitunevat maankäytön ohjauksen ja kaavoituksen myötä esimerkiksi teollisuustoimintaan ja energiantuotantoon tarkoitettut alueet [5].

Kansainvälinen atomienergiajärjestö (IAEA) valmistelee suosituksia pienydinvoimaloiden turvaetäisyyksistä. IAEA on muun muassa selvittänyt pienydinvoimaloiden rakentajatahojen omia arvioita tarvittavista turvavyöhykkeistä [6]. Pisimmällä pienydinvoimaloiden turvavyöhykkeiden määrittelyssä lienee Yhdysvallat ja NuScalen pienydinvoimalakonsepti, jonka turvavyöhykkeen määrittelymenetelmän hyväksymistä maan ydinturvallisuudesta vastaavan säätelyviranomaisen (NRC) neuvoo-antava reaktoriturvallisuukskomitea (ACRS) suositteli NRC:lle loka-kuussa 2022 [7].

Suomessa on käynnissä ydinenergiain kokonaisuudistus. Säteily- ja ydinturvallisuutta Suomessa valvova viranomaistaho Säteilyturvakeskus

(STUK) on mukana kokonaisuudistuksessa. Se osallistuu myös kansainväliseen yhteistyöhön, jossa laaditaan pienydinreaktoreille turvallisuusohjeita. STUK on pohtinut syksyllä 2022 kaksiportaista turvavyöhykejärjestelmää. Tässä järjestelmässä alustavaa turvavyöhykkeen laajuutta tarkennettaisiin, kun oltaisiin valittu pienydinvoimalan laitekoneologia, jonka perusteella turvavyöhykkeen koko lopulta määriteltäisiin. Keskustelu aiheesta on käynnissä, eikä ratkaisuja ole vielä tehty. Teknologian tutkimuskeskus VTT:n koordinoimassa ELSMOR-projektissa on puolestaan kartoitettu koko EU:n kattavia säädöksiä, jotka koskisivat myös pienydinvoimaloiden paikanvalintaa [8].

Asukaskysely

Pienydinvoimaa koskevaan asukaskyselyyn vastasi 1600 suomenkielistä 18–75-vuotiasta asukasta Helsingissä, Espoossa ja Vantaalla. Aineisto kerättiin Innolink Oy:n kuluttajapaneelille suunnattuna verkopohjaisena kyselynä lokakuussa 2021. Kyselyn virhemarginaali on 2,4 %. Vastaajien sukupuolijakauma noudatti alueen sukupuolijakaumaa. Ikäryhmistä 60–69-vuotiaat olivat hieman yliedustettuina ja yli 70-vuotiaat jonkin verran aliedustettuina. Ylemmät tuloluokat ja korkeasti koulutetut olivat vastaajissa yliedustettuina.

Asukaskyselyssä selvitettiin vastaajien suhtautumista pienydinvoimaloiden käyttöönottoon Suomessa ja omassa asuinkunnassa sekä sitä, miten lähelle kotiaan vastaaja pienydinvoimalan hyväksyisi. Kyselyssä ei tarkennettu pienydinvoimalan mahdollista teknologiaa tai mallia, vaan asukkailta tiedusteltiin heidän yleistä suhtautumistaan pienydinvoimaan ja siihen liittyviin kysymyksiin.

Kyselyn tulokset

Kysyttäessä suhtautumista pienydinvoimalan mahdolliseen käyttöönottoon omassa asuinkunnassa 46 % vastaajista suhtautui myönteisesti, 31 % kielteisesti ja 23 % ei myönteisesti eikä kielteisesti. Lähes kaksi kolmasosaa (63 %) miehistä, mutta vajaa kolmannes (30 %) naisista suhtautui pienydinvoimaloihin myönteisesti (Kuva 1).

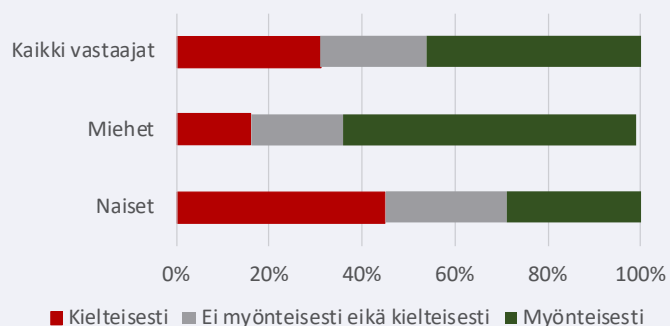
Asukkaiden suhtautumista etäisyyteen vastaajan kodin ja mahdollisen pienydinvoimalan välillä tiedusteltiin kysymyksellä ”Miten lähelle kotianne hyväksyisitte pienydinvoimalan rakentamisen?”. Kaikista vastaajista kuusi prosenttia hyväksyisi pienydinvoimalan kilometrin päähän tai lähemmäs, 20 % 2-5 kilometrin päähän, 12 % 6-9 kilometrin päähän ja 36 % kymmenen kilometrin päähän tai kauemmas kodistaan. Noin neljäsosa (26 %) ei hyväksyisi pienydinvoimalan rakentamista lainkaan (Kuva 2).

Sukupuoli vaikutti ratkaisevasti siihen, kuinka lähelle omaa kotiaan vastaaja hyväksyisi pienydinvoimalan. Kun miehistä yli puolet (53 %) hyväksyisi pienydinvoimalan rakentamisen alle 10 kilometrin päähän kodistaan, naisista tähän olisi valmis alle neljännes (23 %). Viiden kilometrin säteelle pienydinvoimalan hyväksyisi miehistä 38 % ja naisista 14 %. Miehistä yhdeksän prosenttia ja naisista vain kolme prosenttia hyväksyisi pienydinvoimalan alle kilometrin etäisyydelle kodistaan. Naisista 39 % ja miehistä vain 13 % ei ollut valmiita hyväksymään voimaloita lainkaan.

Asukaskyselyssä kartoitettiin vastaajien suhtautumista myös muihin voimalaitoksiin kuin pienydinvoimaloihin. Suuren ydinvoimalan olisi hyväksynyt asuinkuntaansa vain 22 % vastaajista, peräti 61 % suhtautui ajatuksen kielteisesti ja 17 % ei myönteisesti eikä kielteisesti. Suuret ydinvoimalat siis torjutaan, kun taas jopa 87 % vastaajista hyväksyisi aurinkovoimalan ja 68 % tuulivoimalan sijoittamisen asuinkuntaansa (Kuva 3).

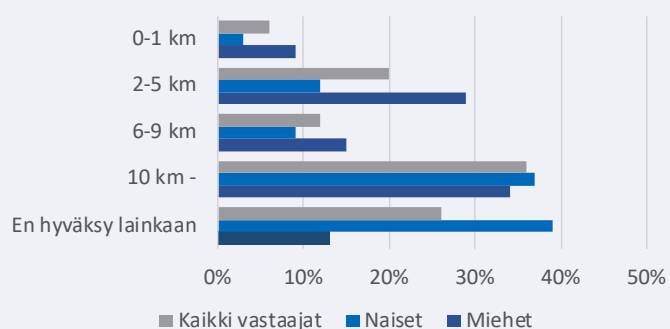
Ristiintaulukoimme myös vastaajien suhtautumisen pienydinvoimalan sijoittamiseen omaan asuinkuntaan ja vastaajien näkemys-

Miten suhtautuisitte pienydinvoimalan käyttöönottoon omassa asuinkunnassanne?



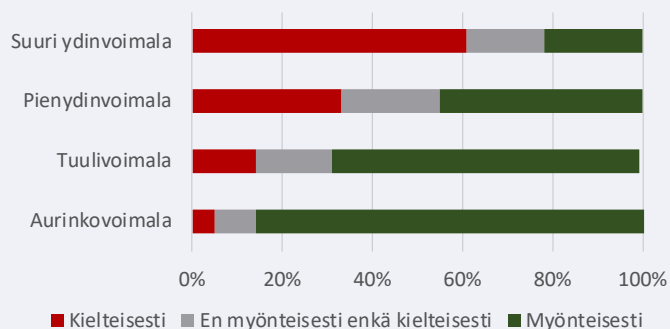
Kuva 1. Miten suhtautuisitte pienydinvoimalan käyttöönottoon omassa asuinkunnassanne?

Miten lähelle kotianne hyväksyisitte pienydinvoimalan sijoittamisen?



Kuva 2. Miten lähelle kotianne hyväksyisitte pienydinvoimalan sijoittamisen?

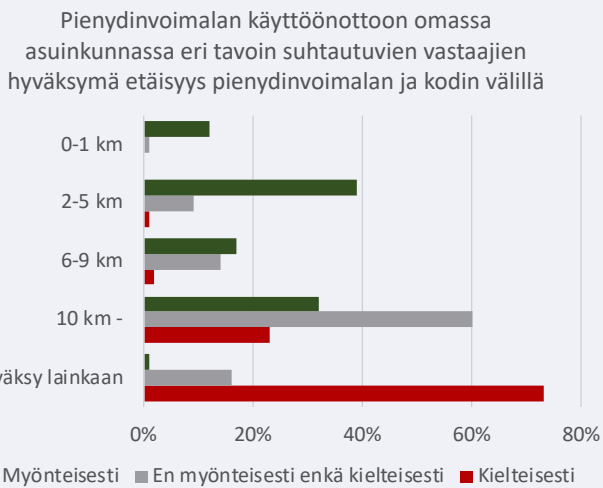
Miten suhtautuisitte seuraavanlaisten voimaloiden sijoittamiseen asuinkunnassanne?



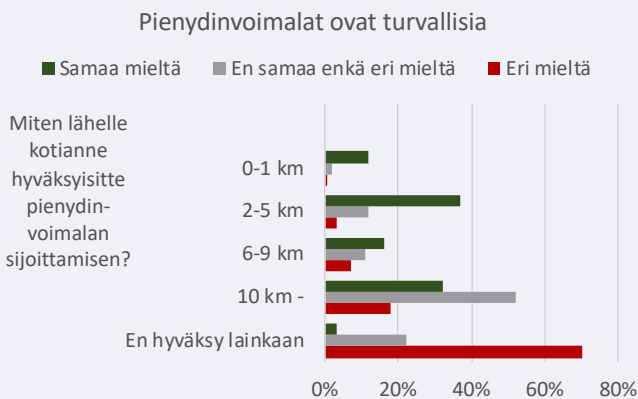
Kuva 3. Miten suhtautuisitte seuraavanlaisten voimaloiden sijoittamiseen asuinkunnassanne?

	0-1 km	2-5 km	6-9 km	10 - km	En hyväksy lainkaan
Myönteisesti	12 %	39 %	17 %	32 %	1 %
En myönteisesti enkä kielteisesti	2 %	9 %	14 %	60 %	16 %
Kielteisesti	0 %	1 %	2 %	23 %	73 %
Kaikki vastaajat	6 %	20 %	12 %	36 %	26 %

Kuva 4. Pienydinvoimalan käyttöönottoon omassa asuinkunnassa eri tavoin suhtautuvien vastaajien hyväksymä etäisyys pienydinvoimalan ja kodin välillä.



Kuva 5. Pienydinvoimalan käyttöönottoon omassa asuinkunnassa eri tavoin suhtautuvien vastaajien hyväksymä etäisyys pienydinvoimalan ja kodin välillä.



Kuva 6. Vastaajien kokemus pienydinvoimaloiden turvallisuudesta ja vastaajien hyväksymä etäisyys kodin ja pienydinvoimalan välillä.

set hyväksyttävästä etäisyydestä kodin ja pienydinvoimalan välillä. Pienydinvoimalan sijoittamiseen kotikuntaansa myönteisesti suhtautuvista 12 % hyväksyisi pienydinvoimalan kilometrin päähän tai sen alle, 68 % alle 10 kilometrin päähän ja 32 % vain, jos voimala sijaitsi vähintään 10 kilometrin etäisyydellä kodista. Vastaajista, jotka suhtautuvat kielteisesti pienydinvoimalan sijoittamiseen asuinkuntaansa, 73 % ei hyväksyisi pienydinvoimalaa lainkaan. Kuitenkin 23 % näistäkin vastaajista hyväksyisi voimalan, jos se sijaitsi 10 kilometrin päässä tai kauempana vastaajan kodista. Neutraalisti pienydinvoimalan sijoittamiseen asuinkuntaansa suhtautuvista 60 % haluaisi yli 10 kilometrin etäisyyden kodin ja pienydinvoimalan välille (Kuvat 4 ja 5).

Lisääkö koettu turvallisuus tai oma tietämys hyväksyntää?

Kyselyssä tiedusteltiin niin ikään vastaajien käsitystä pienydinvoimaloiden turvallisuudesta. Vain 12 % pienydinvoimaloita turvallisenä pitävistä hyväksyisi pienydinvoimalan alle kilometrin päähän kodistaan. Kuitenkin 66 % pienydinvoimaloita turvallisenä pitävistä, mutta vain 25 % turvallisuuden neutraalisti suhtautuvista, hyväksyisi pienydinvoimalan alle 10 kilometrin päähän kodistaan (Kuva 6).

Yli puolet (52 %) neutraalisti suhtautuvista hyväksyisi voimalan, jos se olisi vähintään 10 kilometrin päässä omasta kodista. Vähemmän yllättävää on se, että pienydinvoiman turvallisuutta epäilevistä vastaajista suurin osa (70 %) vastusti pienydinvoimalan käyttöä ylipäänsä. Kiinnostavaa on sen sijaan se, että lähes viidennes (18 %) pienydinvoiman turvallisuutta epäilevistä vastaajista hyväksyisi voimalan yli 10 kilometrin päähän kodistaan.

Kyselyssä asukkailta kysyttiin heidän arviotaan omasta tietämyksestään pienydinvoimasta. Vastaajista 42 % arvioi tietävänsä jonkin verran pienydinvoimasta, kun taas 41 % ei arvionsa mukaan tiennyt aiheesta kovinkaan paljon. Mielestään erittäin paljon pienydinvoimasta tietäviä oli 6 % ja itseään aiheesta täysin tietämättömänä pitäviä 11 %.

Vastaajista, jotka arvioivat tietämyksekseen ”en tiedä kovinkaan paljon”, 43 % halusi 10 kilometrin etäisyyden kotinsa ja pienydinvoimalan välille. Samalle etäisyydelle pienydinvoimalan hyväksyisi 45 % niistä, jotka vastasivat, että eivät tiedä lainkaan pienydinvoimaloista. Täysin tietämättöminä itseään pitävistä 39 % ei hyväksyisi pienydinvoimalaa lainkaan, kun taas vastaajilla, jotka arvioivat tietävänsä aiheesta erittäin paljon, vastaava luku oli 19%. Oman arvionsa mukaan erittäin paljon tietävistä 15 % hyväksyisi pienydinvoimalan kilometrin päähän tai lähemmäs kodistaan, ja 64 % hyväksyisi sellaisen alle 10 kilometrin etäisyydelle.

Vastaajat, jotka arvioivat tietämyksensä vähäisiksi, vaikuttivat näin ollen suhtautuvan myönteisesti pienydinvoimalan rakentamiseen, kunhan se olisi tarpeeksi kaukana omasta kodista. Toisaalta nämä vastaajat myös vastustivat ylipäänsä pienydinvoimaloiden käyttöönottoa useammin kuin ne, jotka arvioivat tietävänsä pienydinvoimasta erittäin paljon tai jonkin verran.

Sijainnissa askarruttavat muutkin asiat kuin etäisyys omasta kodista

Vastaajille esitettiin myös avokysymys: ”Jos pienydinvoimaloiden rakentamiselle haetaan lupaa kotikuntaanne, mihin asioihin pitäisi mielestänne kiinnittää eniten huomiota?”. Kysymyksenasettelun kannalta olennaisia vastauksia kertyi 741. Ne olivat pääosin vain yhden tai muutaman sanan mittaisia. Avovastausten perusteella sijainnilla on asukkaille moninaisia merkityksiä, eikä sijainti ole esimerkiksi yksinomaan turvallisuuskysymys.

Pienydinvoimalan rakentamisessa asukkaille merkittäviä tekijöitä ovat voimalan turvallisuus ja haitattomuus asukkaille ja ympäristölle. Voimalaa ei asukkaiden mukaan pidä rakentaa lähelle asutusta, mutta

myös päinvastaisia näkemyksiä esitettiin. Lähelle asutusta rakentamista perusteltiin sillä, että pienydinvoimalla pyritään ratkaisemaan kauko-
lämpöongelma. Voimala ei saisi aiheuttaa häiritsevää meteliä tai hajuja,
eikä se saisi häiritä liikkumista alueella.

Asukastiheytensä ja suuren väkilukunsa vuoksi erityisesti Helsinki
nähtiin hankalana sijoituspaikkana pienydinvoimalalle. Voimalan sijoit-
taminen Helsinkiin koettiin erityisenä turvallisuusriskinä: ”ydinonnet-
tomuus pääkaupungissa olisi todella paha katastrofi” tai voimala voisi
houkuttaa puoleensa ilkeämielisiä. Sijaintia valittaessa tulee asukka-
iden mukaan ottaa huomioon myös voimalan rakentamisen vaikutukset
lähiympäristöön. Voimalaa ei tulisi rakentaa esimerkiksi sellaiseen paik-
kaan, jolla on erityisiä luontoarvoja. Lisäksi vastaajat halusivat tietää, onko
rakentamissuunnitelmissa otettu huomioon esimerkiksi ilmastomuutok-
sen mukanaan tuomia ympäristövaikutuksia, kuten merenpinnan nousua.

Lopuksi

Vuonna 2021 toteutetussa kyselyssä kysyttiin pääkaupunkiseudun
asukkaiden mielipidettä etäisyydestä vastaajan kodin ja mahdolli-
sen pienydinvoimalaitoksen välillä. Aiemmin kyselyissä on tiedustel-
tu suhtautumista pienydinvoimaloiden käyttöönottoon Suomessa [1].
Mielipide etäisyydestä täsmentää käsitystä hyväksynnästä.¹

Keskeisiä havaintoja on kaksi. Ensinnäkin vastaajat, jotka ilmoittavat
hyväksyvänsä pienydinvoimalaitoksen ja jotka pitävät laitosta turvalli-
sena, eivät kuitenkaan hyväksyisi laitosta kovin lähelle omaa kotiaan.
Vain 12 % pienydinvoimalan käyttöönottoon asuinkunnassaan myönteis-
esti suhtautuvista olisi valmis hyväksymään laitoksen lähemmäs kuin
kilometrin päähän kodistaan. Myönteisesti suhtautuvista niinkin moni
kuin 32 % haluaisi etäisyydeksi vähintään 10 kilometriä. Toiseksi, lähes
neljännes (23 %) pienydinvoimaan kielteisesti suhtautuvista vastaajista
olisi kuitenkin valmis hyväksymään laitoksen kotikuntaansa, jos laitos
sijoitettaisiin riittävän kauas.

Riittävä etäisyys laitoksesta näyttäisi näin ollen vähentävän vastus-
tusta. Pienydinvoimaan kielteisesti suhtautuvista 23 % hyväksyisi voi-

malan, jos se sijaitisi 10 kilometrin päässä tai kauempana, mutta kysyt-
täessä suhtautumista pienydinvoimalan mahdolliseen käyttöönottoon
omassa asuinkunnassa kielteisesti suhtautuvia oli 31 %. Arvelemme
tämän selittyvän sillä, että sen enempää vastustajat kuin kannattajat-
kaan eivät ole mielpiteessään aina täysin ehdottomia. Toisin sanoen
osa pienydinvoimaan kriittisesti suhtautuvista muuttaa mielipidettään,
jos voimala on riittävän kaukana, ja moni kannattajistakin hyväksyisi
voimalan sillä ehdolla, että se sijoitettaisiin riittävän etäisyyden päähän.
Toiveen toteuttamiselle on kuitenkin käytännön esteitä, sillä pääkau-
punkiseudulta ei löydy pienydinvoimalalle sijoituspaikkaa, josta olisi
vähintään 10 kilometriä lähimpään asutukseen [10].

Myös tulos, jonka mukaan valtaosa (88 %) pienydinvoimaa turval-
lisena pitävistä ei halunnut laitosta naapurikseen (alle kilometrin pää-
hän), on huomionarvoinen. Vaikka hyväksyttävää etäisyyttä koskevissa
mielipiteissä on selvä ero niihin vastaajiin, jotka eivät pitäneet pienydin-
voimaa turvallisena, tulos osoittaa, että pienydinvoiman hyväksyntää
on vaikeaa rakentaa turvallisuusargumenttien varaan. Kyselyn avovas-
tauksissa asukkaat halusivat, että huomiota kiinnitetään nimenomaan
pienydinvoiman turvallisuuteen ja riskeihin. Kyselyn tulosten perusteel-
la näyttää kuitenkin siltä, ettei pelkkä myönteinen käsitys turvallisuu-
desta takaa hyväksyntää, jos pienydinvoimalaa suunnitellaan tiheästi
asutulle alueelle.

Pienydinvoiman kannattajatkaan eivät ole kannatuksessaan varauk-
settomia, vaan asettavat hyväksynnälleen reunaehdot. Kriittisyys pien-
ydinvoimaa kohtaan ei sekään ole aina periaatteellista ja ehdotonta,
vaan riittävä etäisyys mahdolliseen pienydinvoimalaitokseen muuttaa
mielipidettä. Etäisyys pienydinvoimalaan näyttää toimivan eräänlaisena
psykologisena puskurina, mutta myös konkreettisenä asukkaiden
toivomana turvaetäisyytenä.

Kiitokset

Julkaisu on osa Koneen Säätiön (202105388) ja Suomen Akatemian
(351173) rahoittamaa Promises-hanketta.

¹ Pienydinvoimaa koskevat riski- ja turvallisuuskäsitykset ovat sukupuolittuneita. Aiheesta on valmistumassa Niina Kiviluoman sosiologian pro gradu -tutkiel-
ma Jyväskylän yliopistossa. [9]

Viitteet

- [1] Energiategollisuus ry: Suomalaisten energia-asenteet 2022. https://energia.fi/files/7553/Energia-asenteet_2022_FINAL.pdf
- [2] Kojo, Matti, Kiviluoma, Niina, Litmanen, Tapio: Kaukolämpöä pienydinvoimalla? Pääkaupunkiseudun asukkaiden näkemykset osallistumisesta ja päätöksenteosta. *ATS Ydintekniikka 2/2022*. Vol. 51. 2022.
- [3] Kojo, Matti, Kiviluoma, Niina, Litmanen, Tapio, Husu, Hanna-Mari, Mika, Kari, Lehtonen, Markku: Opponents and supporters of SMR. The case of district heating in the Helsinki Metropolitan area. Poster. Open Business Day 2022, 3-4 May 2022, Helsinki. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:juu-202204272433>.
- [4] Lindholm, Petteri: Pienydinvoimalat ovat todellisuutta jo muutaman vuoden päästä – selvitimme, millaisiin paikkoihin niitä voitaisiin Suomessa sijoittaa. *Yle*. <https://yle.fi/a/3-12664757>.
- [5] LUT-yliopisto. 2020. Modulaarisia pieniä kaukolämpöreaktoreita (SMR) käytetään Suomessa 2020-luvulla. LUT-yliopisto. <https://www.lut.fi/fi/artikkelit/modulaarisia-pienia-kaukolamporeaktoreita-smr-kaytetaan-suomessa-2020-luvulla>.
- [6] International Atomic Energy Agency. Lessons learned in regulating small modular reactors. IAEA TECDOC series, ISSN 1011-4289 ; no. 2003. ISBN 978-92-0-124922-7 2022.
- [7] World Nuclear News. 2022. US regulator approves methodology for SMR emergency planning. <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/US-regulator-approves-methodology-for-SMR-emergenc>
- [8] de La Rosa Blul, J.C.: Determination of Emergency Planning Zones and Scaling Acceptance Criteria for Downsized Nuclear Power Plants. <https://cordis.europa.eu/project/id/847553/results> 2021.
- [9] Kiviluoma, Niina. 2023. Sukupuolittuneet riski- ja turvallisuuskäsitykset pienydinvoimaan suhtautumisen rakentajina. Pro gradu -tutkielman käsikirjoitus. Jyväskylän yliopisto, Yhteiskuntatieteiden ja filosofian laitos.
- [10] Sahlberg, Ville. 2023. Ydinkaukolämpö ja sijoittaminen. Helen Oy. Esitys ydinturvallisuusseminaarissa 20.1.2023.

Kirjoittajat



YTT Matti Kojo
Tutkijaopettaja
LUT-yliopisto
matti.kojo@lut.fi



YTK Sarah Tornberg
Tutkimusapulainen
LUT-yliopisto
sarah.j.tornberg@student.jyu.fi



YTT Mika Kari
Tutkijatohtori
Jyväskylän yliopisto
mika.kari@jyu.fi



YTK Anni Vainio
Tutkimusapulainen
LUT-yliopisto
anni.vainio@lut.fi



Professori Tapio Litmanen
Jyväskylän yliopisto
tapio.a.litmanen@jyu.fi



Dr Markku Lehtonen
Tutkija
Universitat Pompeu Fabra
markku.lehtonen@upf.edu