

# Ratkaisuja vauhdittamaan siirtymää kestävään, hiilineutraaliin maailmaan

Geologian tutkimuskeskuksen  
vastuullisuusraportti 2022

# Sisältö

<b>1 Johdon katsaus: Matka jatkuu</b> .....	<b>3</b>	<b>Case: Mineraalisten raaka-aineiden arvoketjun pullonkaulat tuovat haastetta energiamurrokseen</b> .....	<b>16</b>	Seuraamme toimintamme ympäristövaikutuksia .....	<b>28</b>
<b>2 Geologian tutkimuskeskus lyhyesti</b> .....	<b>4</b>	<b>6 Kestävää teollisuutta, innovaatioita ja infrastruktuuria</b> .....	<b>18</b>	Yhdenvertaisuus, monimuotoisuus ja tasa-arvo .....	<b>30</b>
Kehitämme määrätietoisesti toimintakulttuuriamme .....	<b>6</b>	Miten voimme toiminnallamme vaikuttaa tavoitteeseen? .....	<b>19</b>	Työturvallisuus ja työturvallisuus-kulttuurin kehittäminen .....	<b>31</b>
Tuotamme puolueetonta tutkimustietoa yhteiskunnalle ja yrityksille .....	<b>6</b>	Näin etenimme vuonna 2022 .....	<b>19</b>	Osaamisen ja työhyvinvoinnin edistäminen .....	<b>32</b>
<b>3 Vastuullisuuden johtaminen ja kehittäminen</b> .....	<b>7</b>	<b>7 Vastuullista kuluttamista</b> .....	<b>21</b>	Rekrytoimme monipaikkaisesti ja satsaamme perehdytykseen .....	<b>34</b>
Sitoumukset ja sidosryhmien osallistaminen .....	<b>7</b>	Miten voimme toiminnallamme vaikuttaa tavoitteeseen? .....	<b>22</b>	Vastuulliset hankinnat .....	<b>34</b>
Vastuullisuustavoitteet .....	<b>8</b>	Näin etenimme vuonna 2022 .....	<b>22</b>	Tavoitteena tasapainoinen talous .....	<b>36</b>
Projektimme YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden edistäjänä .....	<b>10</b>	<b>Case: Kiertotalous tukee globaalin materiaalijärjestelmän hallittua muutosta</b> .....	<b>23</b>	Näin palvelemme asiakkaitamme .....	<b>36</b>
<b>4 Puhdas vesi ja sanitaatio</b> .....	<b>11</b>	<b>8 Yhteistyö ja kumppanuus</b> .....	<b>25</b>	Vastuullinen tiede .....	<b>37</b>
Miten voimme toiminnallamme vaikuttaa tavoitteeseen? .....	<b>12</b>	Miten voimme toiminnallamme vaikuttaa tavoitteeseen? .....	<b>26</b>	Lausunnot tukevat yhteiskunnallista päätöksentekoa .....	<b>38</b>
Näin etenimme vuonna 2022 .....	<b>12</b>	Näin etenimme vuonna 2022 .....	<b>27</b>	Julkaisuilla yhteiskunnallista vaikuttavuutta .....	<b>38</b>
<b>5 Edullista ja puhdasta energiaa</b> .....	<b>13</b>	<b>9 Katsaus toimintamme kädenjälkeen ja jalanjälkeen</b> .....	<b>28</b>	<b>10 Raportin tiedot ja laadintatapa</b> .....	<b>39</b>
Miten voimme toiminnallamme vaikuttaa tavoitteeseen? .....	<b>14</b>				
Näin etenimme vuonna 2022 .....	<b>14</b>				



Ruoan turvallisuus ja kestävä tuotanto Etiopiassa s. 22



Kiertotalous tukee globaalin materiaali-järjestelmän hallittua muutosta s. 23



GTK liittyi YK:n Global Compact -verkostoon s. 27

# 1 Johdon katsaus: Matka jatkuu

Mistä saadaan vihreän siirtymän edellyttämät raaka-aineet? Miten taataan energian saanti? Miten voimme rakentaa kestäväää hyvinvointia tilanteessa, jossa murrokset ja mullistukset seuraavat toisiaan?

Venäjän käynnistämä hyökkäyssota on nostanut pintaan energiantuotantoon ja huoltovarmuuteen liittyvät kysymykset. Samaan aikaan yhä kiihtyvä ilmastonmuutos ja luontokato pitää pysäyttää. Luonto ja luonnonvarat ovat tulevien vuosikymmenten kohtalonkysymys.

Tutkimuslaitoksena tarjoamme geotieteelliseen ymmärrykseen pohjautuen ratkaisuja yhteiskunnalle ja yrityksille vauhdittamaan siirtymää kestävään, hiilineutraaliin maailmaan. Tätä työsarkaa teemme entistä tiiviimmin yhdessä kumppaniemme kanssa.

Käynnistimme syksyllä 2022 uuden strategiamme laatimisen. Osana strategian valmistelua olemme kysyneet asiakkailta ja sidosryhmiltä, mitä keskeisiä globaaleja kehityskulkuja voidaan tunnistaa, joihin geologista asiantuntemusta voi hyödyntää. Tavoitteena on, että vastuullisuus on kiinteä osa toimintaamme ja tulevaa strategiaamme. Strategiatyön yhteydessä tarkennamme vastuullisuustyömme painopisteitä.

Me ihmiset luomme ratkaisut. Siksi ihmiset ovat keskiössä. Olen ilahtunut siitä, että haastavasta maailmantilanteesta huolimatta henkilöstömme työtyytyväisyys lisääntyi viime vuonna. Olemme valtion pilottioorganisaationa kehittäneet uusia työntekemisen tapoja, toimintakulttuuriamme ja johtamista. Haluamme olla vastuullinen työnantaja ja tarjota merkityksellistä työtä sekä vaalia monimuotoisuutta ja osaamista.

Tämä vastuullisuusraportti kertoo tekemästäme työstä.

Kiitän henkilöstöä ja kumppaneitamme tähänastisesta työstä. Matka jatkuu.

*Kimmo Tiilikainen*  
pääjohtaja

Luonto ja luonnonvarat  
ovat tulevien  
vuosikymmenten  
kohtalonkysymys.

## 2 Geologian tutkimuskeskus lyhyesti

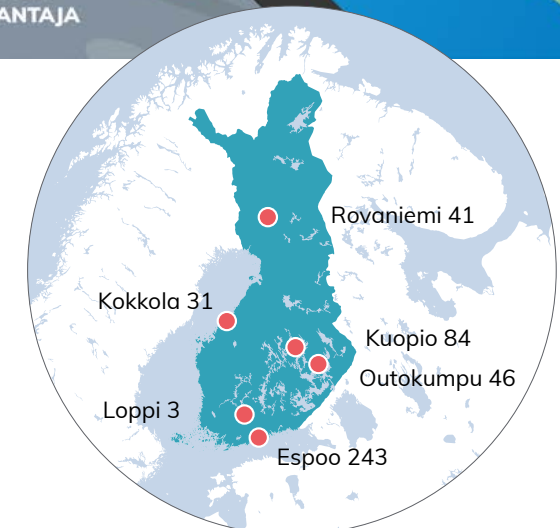
Geologian tutkimuskeskuksessa teemme työtä maamme hyväksi. Tuotamme puolueetonta tutkimustietoa, josta on apua esimerkiksi ilmastonmuutoksen, energiamurroksen ja kiertotalouden haasteiden ratkaisemisessa. Yli 400 asiantuntijaamme ovat erikoistuneet mineraalitalouteen, energia-, vesi- ja ympäristökysymyksiin sekä digitaalisiin ratkaisuihin. Yhdessä suomalaisten ja kansainvälisten kumppaneidemme kanssa rakennamme kestäväää, hiilineutraalia tulevaisuutta. GTK on työ- ja elinkeinoministeriön alainen tutkimuslaitos.

Geologinen osaaminen ja siihen perustuvat ratkaisut antavat vastauksia globaaleihin megatrendeihin liittyviin haasteisiin kuten ilmastonmuutokseen, kaupungistumiseen, kasvavaan energian tarpeeseen, liikenteen murrokseen, puhtaan veden riittävyyteen ja teknologian kehitykseen. Yhtenä maailman parhaana geosurvey-organisaationa geotieteelliseen ymmärrykseen pohjautuen vauhditamme siirtymää kestävään, hiilineutraaliin maailmaan.

Merkittävimmät muutokset toiminnassamme vuonna 2022 löytyvät [toimintakertomuksesta](#).



Yli 400 asiantuntijaamme työskentelevät kuudella eri paikkakunnalla



# GTK:laiset numeroin

## Henkilötyövuodet

430 2022 tavoite  
440 2022 toteuma  
438 2023 tavoite

## Henkilöstön työtyytyväisyys

Kokonaistyytyväisyys  
3,80 2022 tavoite  
3,84 2022 toteuma  
3,80 2023 tavoite

VMBaro: Valtion  
työntekijöiden  
kokonaistyytyväisyys  
3,68. Asteikko 1–5.

**Esihenkilöstämme on  
57 % miehiä  
43 % naisia**

## Kansalaisuus

91 % suomalainen  
9 % muu kuin Suomen  
kansalainen

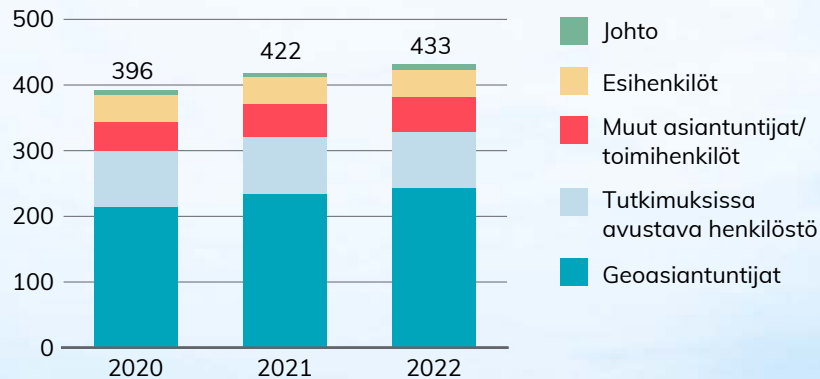
**Vuonna 2022 toteutimme  
84 rekrytointia, joista 14 oli  
kansainvälisiä rekrytointeja.**

## Koulutusaste

67 % henkilöstöstämme on  
korkeakoulututkinnon  
tai tutkijakoulutuksen  
suorittaneita.

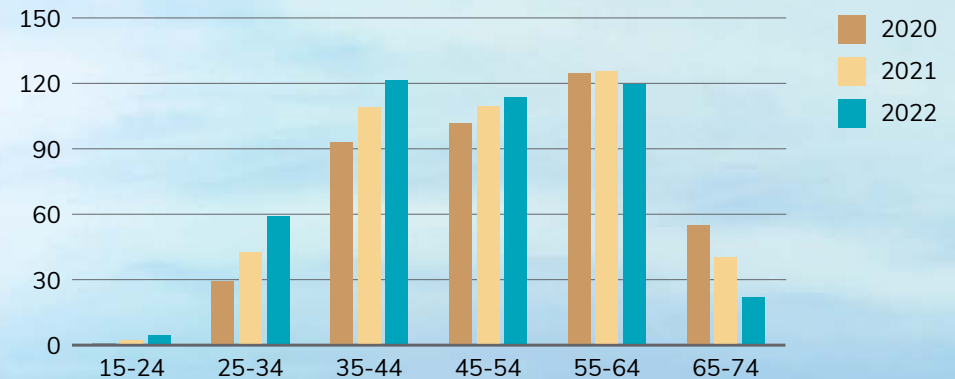
## Henkilöstöryhmät 2020-2022

Henkilöä



## Ikäluokat

Henkilöä



## Kehitämme määrätietoisesti toimintakulttuuriamme

Tuotamme työssämme ratkaisuja globaaleihin haasteisiin ja kestävään tulevaisuuteen. Myös työn tekemisen tapojemme on tärkeää pysyä ajan hermolla, tavoitteitamme ja työmme tarkoitusta tukevin.

Vuonna 2022 olemme vahvistaneet määrätietoisesti toimintakulttuuriamme ja monipaikkaista työskentelyä valtionhallinnon pilottiorganisaationa. Vuonna 2020 alkaneen GTK 2.0 -muutosohjelman painopisteiksi vuodelle 2022 valikoituivat esihenkilötyön tuki, uuden kulttuurin vahvistaminen sekä työyhteisöviestinnän kehittäminen.

Tarkastelemalla, uudistamalla ja vahvistamalla kulttuuriamme varmistamme valmiutemme kehittää työn tekemisen tapojamme myös tulevaisuudessa. Tuemme henkilöstömme sujuvaa työarkea, toimivaa työyhteisöviestintää ja vuorovaikutusta sekä hyvinvointia ja yhteisöllisyyttä monipaikkaisessa työssä.

GTK 2.0  
-muutosohjelman  
painopisteet  
vuodelle 2022



Esihenkilötyön  
tuki



Uuden kulttuurin  
vahvistaminen



Työyhteisöviestinnän  
kehittäminen

## Tuotamme puolueetonta tutkimustietoa yhteiskunnalle ja yrityksille

Palvelemme yhteiskuntaa ja yrityksiä tuottamalla ja jalostamalla tietoa, asiakasratkaisuja, tiedettä ja innovaatioita. Roolimme on tuottaa soveltavaa tutkimusta ja tietoa. Keskeisistä kumppaneista yliopistot ja korkeakoulut vastaavat alan perustutkimuksesta ja kouluttamisesta ja yritykset innovaatioiden kaupallistamisesta ja tuotekehityksestä.

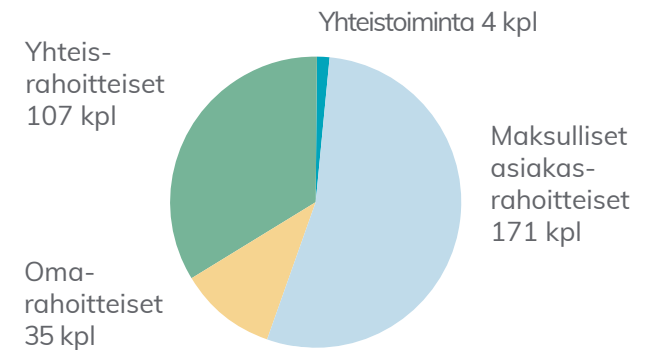
Tutkimus- ja projektitoimintamme jakautuu omarahoitteiseen, yhteisrahoitteiseen, yhteistoimintaan ja maksulliseen toimintaan. Yhteistoiminta lisättiin luokitteluun kesällä 2022 ja tämän toiminnan tavoitteet ovat pitkälti samoja kuin yhteisrahoitteisissa projekteissa. Omarahoitteista tutkimustoimintaa teemme valtion budjetti- rahoituksella. Yhteisrahoitteisissa projekteissa toimimme yhdessä kumppaneiden kanssa esimerkiksi Suomen Akatemian tai EU:n rahoittamissa projekteissa.

Maksullista tutkimustoimintaa teemme suomalaisille ja kansainvälisille asiakkaille ja yhteisöille. Maksullinen toimintamme

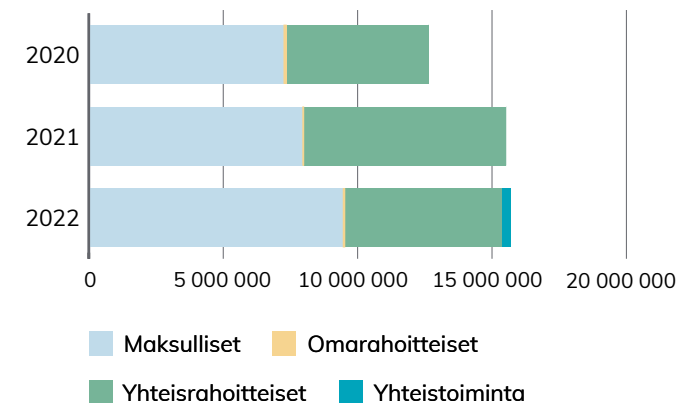
keskittyy markkinasektoreille, joissa on tarvetta GTK:n tutkimukseen perustuvalla osaamisella. Asiakkaitamme ovat mm. kaivannais-teollisuuden, vesi- ja ympäristöhuollon, energia-sektorin, metalli- ja kemianteollisuuden sekä väylien ja rakentamisen yritykset ja yhteisöt.

Vuonna 2022 meillä oli käynnissä yhteensä 317 projektia.

### Projektikanta vuonna 2022



### Projektikanta 2020–2022 euroina



### 3 Vastuullisuuden johtaminen ja kehittäminen

Vastuullisuustyö kuuluu pääjohtajan vastuulle. Vastuullisuuden koordinointi on ollut osa viestinnän ja vastuullisuuden vastuualuetta vuodesta 2022 alkaen ja kuuluu johtoryhmän jäsenen, viestintä- ja vastuullisuusjohtajan vastuualueelle. Vastuullisuus ulottuu sekä ydintoimintaan että sissäiseen toimintaan, ja sitä kehitetään ja koordinoidaan toimintaa läpileikkaavasti. Vastuullisuus on osa strategista kehittämistä ja johtamista.

Vastuullisuuteen liittyviä linjauksia ja strategisia tavoitteita käsitellään pääjohtajan johtoryhmässä vuosikellon mukaisesti kolme kertaa vuodessa viestintä- ja vastuullisuusjohtajan esitlemänä. Vastuullisuuden etenemisestä raportoidaan vuosittain vastuullisuusraportissa, jonka pääjohtajan johtoryhmä hyväksyy.

Tulosityksiköiden ja tukitoimintojen jäsenistä koottu vastuullisuusverkosto toimii vastuullisuusraportin tuottamisen tukena sekä ottaa kantaa vastuullisuuteen liittyviin sisältöihin kokoontuen 4–5 kertaa vuodessa. Vastuullisuuteen liittyviä teemoja käsitellään aihekohtaisesti ja tarpeen mukaisesti koko henkilöstön mukaan kutsuvilla foorumeilla, projektitoiminnassa, johtokunnassa sekä YT-neuvostossa.

**Luottamus&Maine -barometrin mukaan suuri yleisö mieltää GTK:n vastuullisena toimijana.**

**Sitoumukset ja sidosryhmien osallistaminen**  
Edistämme YK:n Agenda 2030 -tavoitteita sekä valtionhallinnon Agenda 2030 -tiekarttatyötä. Vuonna 2022 liityimme yhteisöjäseneksi YK:n Global Compact -aloitteeseen. Olemme sitoutuneet edistämään sen periaatteita, ja raportoimme periaatteiden edistämisestä joka toinen vuosi, ensimmäistä kertaa vuoden 2024 lopussa.

Vuonna 2022 aloitimme vuosille 2024–2027 ulottuvan strategian laatimisen. Vastuullisuus integroidaan tulevaan strategiaan. Strategian laadintaan liittyen johtokunnalta, asiakkailta ja sidosryhmiltä kartoitettiin syksyllä 2022 näkemyksiä keskeisistä kehityskuluista ja miten GTK voi edesauttaa tavoitteiden saavuttamisessa. Strategian 2024–2027 pohjalta laaditaan vastuullisuuden painopisteet, toimeenpano-ohjelma ja mittarit. Asiakkaille toteutetaan vastuullisuuden olennaisuusanalyysi osana asiakastytyväisyystutkimusta syksyllä 2023.

Toteutimme henkilöstölle suunnatun vastuullisuuden olennaisuuskyselyn, jossa kartoitettiin henkilöstön näkemyksiä siitä, mihin vastuullisuustyössä on olennaista keskittyä. Tulokset käsiteltiin kaikille avoimessa vastuullisuusfoorumissa sekä pääjohtajan johtoryhmässä. Tuloksissa korostuivat erityisesti hallinnolliseen vastuullisuuteen liittyvien teemojen tärkeys.



Eettinen ohjeemme on päivitetty. Eettinen ohje perustuu arvoihimme, ja se kertoo, mikä on oikea tapa toimia ja mitä periaatteet tarkoittavat työssämme sekä vuorovaikutuksessa sidosryhmiemme kanssa. Vastuullisuus on myös osana keskeisiä, vuonna 2022–2023 päivitettyjä muita yhteisiä toimintapolitiikkoja, kuten ympäristöpolitiikkaa ja riskienhallintaa.

Olemme valmistelleet työntekijöiden sisäisen ilmoituskanavan käyttöönottoa. Valtionhallinnon virastokohtaisella ns. Whistleblowerkanavan valmistelulla varmistetaan, että työntekijöillä on mahdollisuus ilmoittaa väärinkäytösepäilyistä turvallisesti ja luotettavasti.

Luottamus&Maine -barometrin mukaan suuri yleisö mieltää GTK:n vastuullisena toimijana. Vastuullisuus on suuren yleisön mielestä GTK:n maineen vahvuus, joskin sen arvosana on hivenen laskenut edelliseen barometriin verrattuna (2022: 3,6 ja 2019: 3,66). Vahvistamme edelleen avointa viestintää vastuullisuutemme eri ulottuvuuksista.

## Vastuullisuustavoitteet

YK:n kestävän kehityksen tavoitteet muodostavat viitekehityksen vastuullisuustyöllemme. GTK:n johto priorisoi vuoteen 2023 ulottuvaan strategiaamme pohjautuen YK:n kestävän kehityksen tavoitteista viisi tavoitetta sekä niiden alatavoitteet, joita voimme tutkimustyöllämme merkittävimmin edistää.

Vastuullisuustyömme tavoitteena on positiivinen kädenjälki, eli myönteinen vaikutus kestävän kehityksen tavoitteisiin. Tutkimus- ja asiantuntijaorganisaationa tärkein keinomme

vaikuttaa valittuihin YK:n kestävän kehityksen tavoitteisiin on tuottaa niihin liittyvää tietoa ja ratkaisuja. Kuvaamme tämän raportin luvuissa 4–8 tavoitteiden eteen tehdystä työstä vuonna 2022.

Tarkastelemme vastuullisuutta myös ympäristön, sosiaalisen ja hallinnollisen vastuullisuuden kautta. Kuvaamme näiden tavoitteiden edistymistä kädenjälki- ja jalanjälkinäkökulmasta tämän raportin luvussa 9.

### Ympäristövastuu

- Ympäristöpolitiikka ja sen päämäärien edistäminen
- Jalanjäljen kartoitus ja jalanjäljen pienentäminen (hankinnat, matkustus, toimitilat)

### Sosiaalinen vastuu

- Yhdenvertainen, monimuotoinen ja tasa-arvoinen työyhteisö
- Työturvallisuuden edistäminen
- Hyvinvoiva ja osaava henkilöstö
- Houkutteleva työnantaja

### Hallinnollinen vastuu

- Korkea asiakastyytyväisyys
- Kestävät hankinnat
- Tieteen avoimuus ja vuoropuhelu
- Kestävä talous ja tuloksellisuus



## Priorisoimamme YK:n kestävän kehityksen tavoitteet



## Näin edistämme tavoitteen saavuttamista

- Edistämme vesivarojen kestävää käyttöä ja riskienhallintaa Suomessa ja kansainvälisesti
- Tuotamme uutta geologista tutkimustietoa ja palvelukonsepteja teollisuuden ja kaivosympäristöjen vesienhallintaan
- Kasvatamme hydrogeologista osaamista uudistamalla pohjavesivarantojen tutkimusta muuttuvassa ympäristössä ja seurantaan innovatiivisilla työkaluilla ja menetelmillä
- Edistämme vähähiilisten energiantuotantomuotojen tutkimusta, käytettävyyttä ja käyttöönottoa
- Kansainvälisessä yhteistyössä tuottamamme tutkimukset ja innovaatiot lisäävät vähähiilisten energiantuotantomuotojen turvallista ja vastuullista hyödyntämistä
- Edistämme kestävää ja vastuullista kaivostoimintaa
- Tutkimme energia-murrokseen liittyvien mineraalien potentiaalia ja käyttöä
- Edistämme kestävää rakentamista
- Tutkimme ja mahdollistamme mineraalien ja metallien arvoketjun tehokkuutta, sivuvirtojen vähentämistä sekä uudelleenkäyttöä kiertotalouden keinoin
- Luomme innovaatioita ja uusia menetelmiä
- Edistämme luonnonvarojen kestävää ja tehokasta käyttöä
- Varmistamme kemikaalien ja jätteiden käsittelyn, erityisesti mineraalien ja metallien, arvoketjun alkupäässä sekä kiertäytysvaiheessa, jotta haitalliset vaikutukset terveyteen ja ympäristöön voidaan minimoida
- Ehkäisemme jätteiden syntyä kiertotalouden keinoin sekä erityisesti mineraali- ja metallien arvoketjun alkupäässä, jossa sivuvirtaa on paljon
- Tuemme kehitysmaita tieteellisten ja teknologisten valmiuksiensa vahvistamisessa, jotta ne voivat siirtyä kestävämpiin kulutus- ja tuotantotapoihin
- Edistämme ympäristöystävällisten teknologioiden kehittämistä, siirtoa ja levittämistä kehitysmaihin
- Tehostamme kestävän kehityksen globaalia kumppanuutta

## Näihin toimiin keskitymme

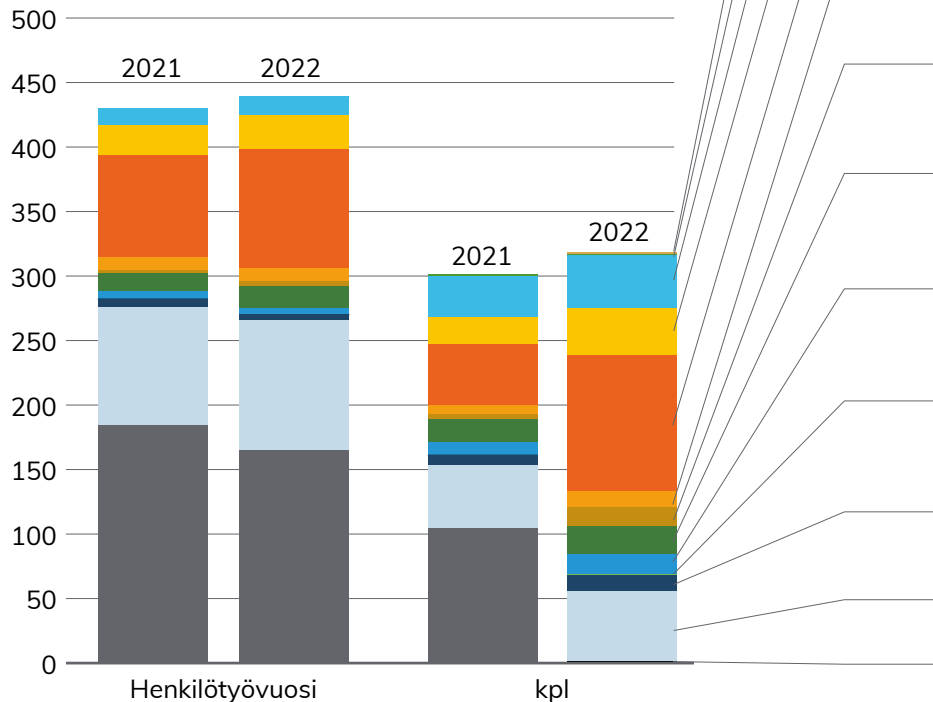
- Kaivosympäristöjen vesienhallinta
- Pohjavesivarannot
- Kaivosten ja teollisuuden prosessivedet
- Geoenergia
- Ydinenergian sijoituspaikkatutkimukset ja ydinjätteen loppusijoitus
- Merituulivoima
- Kiertotalous
- Teknologia- ja menetelmäkehitys
- Raaka-aineet
- Metallien ja mineraalien tuotannon arvoketju
- Raaka-aineiden kierrätettävyys ja jäljitettävyys
- Teollisuusjätteen määrän vähentäminen ja uudelleen hyödyntäminen
- Tutkimus- ja koulutusyhteistyö
- Osaamisen vahvistaminen ja koulutus kehitysyhteistyössä
- Poikkitieteellisen osaamisen ja menetelmien yhdistäminen

## Projektimme YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden edistäjänä

Tuloksemme syntyvät projektityön tuotoksina, joten projektitoimintamme on vaikuttavuuden kannalta ratkaisevan tärkeää.

Olemme seuranneet vuodesta 2021 alkaen projektikantaamme suhteessa kestävän kehityksen tavoitteisiin siten, että määritämme, mitä YK:n kestävän kehityksen tavoitetta kukin projekti ensi sijassa edistää. Kohta 'muu' tarkoittaa, että projektille ei ole määritelty, mihin kestävän kehityksen tavoitteeseen se kytkeytyy.

Tavoitteena on tuottaa vastaava tieto julkaisujen osalta seuraavissa vastuullisuusraporteissa.



	Henkilötyövuosi		kpl	
	2021	2022	2021	2022
Ei nälkää	-	0	-	1
Terveystta ja hyvinvointia	0	0	1	1
Puhdas vesi ja sanitaatio	13	14	32	41
Edullista ja puhdasta energiaa	23	27	21	36
Kestävää teollisuutta, innovaatioita ja infrastruktuuria	79	92	47	106
Kestävät kaupungit ja yhteisöt	10	10	7	12
Vastuullista kuluttamista	3	4	4	15
Ilmastotoimia	14	17	18	22
Vedenalainen elämä	6	5	10	15
Maanpäällinen elämä	0	0	0	1
Yhteistyö ja kumppanuus	6	4	8	12
Muu	92	101	49	55
Muut toiminnot	184	165	-	-

## 4 Puhdas vesi ja sanitaatio



Vesienhallinta on yksi neljästä strategiamme painopistealueesta. Olemme priorisoineet YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden pohjalta omat strategiset tavoitteemme, joihin voimme toiminnallamme merkittävimmin vaikuttaa.

- Edistämme vesivarojen kestävää käyttöä ja riskienhallintaa Suomessa ja kansainvälisesti.
- Tuotamme uutta geologista tutkimustietoa ja palvelukonsepteja teollisuuden ja kaivosympäristöjen vesienhallintaan.
- Kasvatamme hydrogeologista osaamista uudistamalla pohjavesivarantojen tutkimusta muuttuvassa ympäristössä ja seurantaa innovatiivisilla työkaluilla ja menetelmillä.

## Miten voimme toiminnallamme vaikuttaa tavoitteeseen?

Tutkimuksemme pääteemat ovat pohjavesi ja vedet kaivosympäristössä. Kehitämme mm. teko-pohjavesiratkaisuja, vesihuollon riskienhallintaa, pintavesi-pohjavesivuorovaikutuksen tutkimusta sekä vesienhoidon suunnittelua.

Perustamme toimintamme tieteelliseen tutkimukseen, osaamiseemme hydrogeologisen kierroksen prosesseista, kattaviin tietoaisteihin sekä perinteisillä ja kehittämillämme tutkimusmenetelmillä tutkimuskohteista kerättyyn aineistoon. Asiantuntijoidemme vesiosaamista hyödynnetään kokonaisvaltaisissa vesienhallinnan kysymyksissä, kuten tunnistamalla ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavesiolosuhteisiin.

Teemme kehitysyhteistyöprojekteissa vesivarojen hallintaan liittyvää kansainvälistä yhteistyötä, tuemme paikallista osaamisen kehittämistä sekä tuotamme hydrogeologisia tietoaisteita. Kansainvälisen yhteistyön pohjana on aktiivinen toiminta Finnish Water Forum -verkostossa.

## Näin etenimme vuonna 2022

Hydrogeologia ja globaali muutos (HYGLO) -projektissa panostettiin automatisoituihin hydrogeologisiin testiasemiin, joilla seurataan valikoituja pohjavesialueita ja pohjavedessä tapahtuvia muutoksia muuttuvassa ilmastossa. Testiasemien toiminta pyritään varmistamaan vuosikymmeniksi, jotta voimme havaita luonnossa tapahtuvia pitkäaikaisia muutoksia. Projektissa edistettiin lisäksi pohjavesimuodos-

tumien geologisten rakenneselvitysten menetelmäkehitystä ja pohjaveden virtausmallinnusta.

Teemme vuosittain Suomessa noin kymmenen pohjavesialueiden rakenneselvitystä, eli harjurakennetutkimusta. Alueelliset viranomaiset ja vesilaitokset hyödyntävät pohjavesiesiintymän rakennetietoa mm. vedenhankinnan ja maa-ainesten oton suunnittelussa, maankäyttökysymyksissä ja kaavoituksessa, pohjavesien suojelussa sekä pilaantuneiden maiden riskinarvioinnissa. Alueelliselle vedenhankinnalle merkittävä Kurikan syväpohjavesiprojekti eteni tarkennettuun vedenotto määrän selvitysvaiheeseen.

Ulkoministeriön rahoittaman IKI NeAs -kehitysyhteistyöprojektin kenttätöitä käynnistivät koronapandemian aiheuttaman viivästyksen jälkeen. Kartoitimme näytteenotolla terveydelle haitallisen arseenin esiintymistä Nawalparasin piirikunnan juomavesissä. Projektin tavoitteena on parantaa Nepalin vesisektorilla toimivien erisidosryhmien osaamista pohjaveden arseenipitoisuuteen liittyvän tiedon hyödyntämisessä ja jakamisessa sekä juomaveden arseenipitoisuuden vähentämiseen tähtäävissä toimissa.

Ilmastonmuutoksen ja maankäytön seurauksena happamien sulfaattimaiden aiheuttamat ympäristöriskit Suomen rannikkoalueiden vesistöille ja valumavesille tulevat todennäköisesti kasvamaan tulevaisuudessa. HASUdigi-hankkeessa edistettiin maaperä- ja pohjatutkimustietojen saavutettavaa hyödyntämistä, mikä tukee alueellista vesiensuojelua.

Pitkäaikaisten ilmasto- ja ympäristömuutosten tutkimukseen keskittyvän EcoClimate Future -verkoston toiminta jatkui Kuusamon Oulangan tutkimusasemalla GTK:n, Luken ja Oulun yliopiston yhteistyöllä. Toiminnan tavoitteena on kehittää monitieteellistä, kokeellista tutkimusta mm. vaihtuvien lumiolosuhteiden vaikutuksesta pohjaveden muodostumiseen.

Edistimme tekopohjavesi- ja vedenkierrätysratkaisujen käyttöä Keniassa. Suomen ulkoministeriön ja Business Finlandin rahoittamilla Co-Creation -hankkeilla tuetaan kansainvälisen liiketoiminnan sekä tieteellisesti korkeatasoisen tutkimuksen mahdollisuuksia yhteistyössä kohdemaiden tutkimusorganisaatioiden kanssa.

Kuopio Water Cluster (KWC) -projektin viimeisenä toimintavuonna viimeisteltiin kokonaisvaltaista louhosvesien mallintamiskonseptia sekä uuden vesitutkimuskaluston hankinta. Samalla valmisteltiin verkoston toiminnan vakiinnuttamista. Kuopio Water Cluster on tutkimuslaitosten, yliopistojen ja yli sadan yrityksen yhteistyöverkosto, jonka tavoitteena on kehittää teollisuuden ja etenkin kaivosteollisuuden vesienhallintaa. Tarkoituksena on myös tukea yritysten tuotekehitystä ja parempien laitteistojen kehittämistä markkinoille.



# 41

YK:n SDG-tavoitetta 6 edistävää projektia vuonna 2022

## 5 Edullista ja puhdasta energiaa



Edistämällä vähähiilisten energiantuotantomuotojen tutkimusta voimme toiminnallamme merkittävimmin vaikuttaa seuraaviin YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden pohjalta muodostettuihin strategisiin tavoitteisiimme.

- Edistämme vähähiilisten energiantuotantomuotojen tutkimusta, käytettävyyttä ja käyttöönottoa.
- Kansainvälisessä yhteistyössä tuottamamme tutkimukset ja innovaatiot lisäävät vähähiilisten energiantuotantomuotojen turvallista ja vastuullista hyödyntämistä.



## Miten voimme toiminnallamme vaikuttaa tavoitteeseen?

Vähähiiliset energiaratkaisumme painottuvat geotermiseen energiaan ja ydinenergiaan. Näiden energiamuotojen merkityksen uskomme kasvavan tulevaisuudessa osana hajautettuja kansallisia ja alueellisia energiantuotantojärjestelmiä. Lisäksi tuemme uusiutuvien energiantuotantomuotojen käyttöönottoa selvittämällä merenpohjan rakennettavuusominaisuuksia merituulivoimaloiden suunnittelua varten.

Tutkimme maa- ja kallioperän soveltuvuutta rakentamiseen ja energiantuotantoon, arvioimme näihin liittyviä riskejä sekä tuotamme geotietoaineistoja energiantuotantoa koskevan päätöksenteon tueksi. Geotermisen energian tutkimuksella pyrimme lisäämään hiilivapaiden energialähteiden käyttöä ja tuotantomuotojen monipuolisuutta mm. kaukolämpöverkoissa. Lisäksi mitoitamme ja mallinamme erilaisia energian kausivarastoinnin vaihtoehtoja.

Ydinvoiman tutkimuksessa keskitymme käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitukseen, ratkaisujen pitkäaikaisturvallisuuden arvioimiseen sekä uusien tuotantolaitosten paikanvalintaan.

## Näin etenimme vuonna 2022

Edistimme keskisyvän ja syvän geotermisen energian tutkimusta usealla rintamalla.

Omarahoitteen Koillismaan syväreikä -projekti on ainutlaatuinen tutkimusympäristö syvän kallioperän todellisille olosuhteille. Geologinen taustatieto on keskeistä keskisyvän ja syvän

geotermisen energian tuotantopotentiaalin, mitausmenetelmien ja energiatuoton selvittämiseksi.

Kallioperän rikkonaisuus -projektissa sekä KYT KARIKKO -hankkeessa tutkittiin syvän kallioperän rikkonaisuutta, rakosysteemien ja siirroslinjojen sijaintia ja laatua sekä niihin liittyvää kalliopohjavettä. Tutkimustieto liittyy keskeisesti geotermisen energian laajempaan hyödyntämiseen ja käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuuteen.

Tutkimme myös uusia tapoja hyödyntää geotermistä energiaa rakentamisessa ja infrarakentamisessa.

Olimme mukana HYBGEO-projektissa selvittämässä teknologia- ja palveluratkaisuja energiatehokkaan asuinkerrostalon toteuttamisessa ja testaamassa niiden toimivuutta urbaanissa kohteessa. Tavoitteena on kehittää energiapositiivisen rakennuksen konseptia, jossa yhdistyvät geotermisen energia, lämpöpumpputeknologia, aurinkosähkö ja -lämpö sekä talotekninen LVIS-järjestelmä. Konseptilla tähdätään mahdollisimman alhaiseen ekologiseen jalanjälkeen rakennusten energiaratkaisuihin.

Selvitimme erilaisten energiantuotanto- ja varastointiratkaisujen mahdollisuutta lisäksi useissa asiakasprojekteissa, esimerkiksi geoenergian hyödyntämistä rautatierakentamisen ja suurempien kiinteistöjen lämmitys- ja viilennystarpeissa sekä kaukolämpöhankkeissa. Energian ja myös vedyn varastoinnin tutkimusta edistettiin muun muassa omarahoitteisessa Geoenergian innovaatiot -projektissa.



Suomen Akatemian rahoittamassa SEISMIC RISK -hankkeessa tutkimme osana konsortiota syviin geotermisiin kaukolämpövoimaloihin liittyvää indusoidun seismisyyden riskin valvontaa ja hallintaa.

Panostimme tutkimusinfrastruktuurin kehittämiseen. Uusimme liikuteltavana tutkimuspisteenä toimivan geoenergiavaunun ja otimme sen myötä käyttöön hybridivalokuitukaapelilla kallioperän lämmönjohtavuutta ja kalliopohjaveden liikkuvuutta mittaavan ADTS-menetelmän.

Ydinvoiman käyttöön ja turvallisuuteen liittyvässä tutkimuksessa olimme mukana pienydinvoimaloiden (SMR, Small modular reactor) sijoittamisen geologisessa esiselvityksessä.

Vuonna 2022 varmistui Norwegian Nuclear Decommissioning (NND) käynnistämä hanke Norjan käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen selvittämiseksi. Olemme mukana suomalais-saksalais-norjalaisessa konsortiossa, jonka tavoitteena on kehittää Norjalle turvallinen geologinen loppusijoitusratkaisu.

Teemme ydinjätehuoltoon liittyvää materiaalitutkimusta Euroopan komission rahoittamassa EURAD Joint Program -tutkimusohjelmassa, johon kuuluu GTK:n lisäksi 50 organisaatiota 23:sta EU:n jäsenvaltiosta. Olemme myös mukana tutkimuslaitosten yhteistyössä EURAD-SCIENCE Collegessa edistämässä ohjelman tieteellisiä tavoitteita.

Lisäksi teemme ydinjätehuollon pitkäaikaturvallisuutta mahdollistavaa geomateriaalitutkimusta useissa kansainvälisissä tutkimusyhteistyöprojekteissa, esimerkiksi kuparin korroosioon ja bentoniittimateriaalien kestävyteen liittyen.

Merenpohjan rakennettavuusominaisuuksia selvitämme Geomeasure-projektissa sekä useissa asiakasprojekteissa. Geologiset rakennettavuusominaisuudet ovat keskeistä taustatietoa merituulivoimaloiden sijaintia ja kaapeliratkaisuja suunniteltaessa.



**36** YK:n SDG-tavoitetta 7 edistävää projektia vuonna 2022

## Case

### Koillismaan syväreikä saavutti loppusyvyytensä

GTK:n Kuusamossa 2020 aloittaman Koillismaan syväreikä -projektin loppusyvyydeksi tuli lopulta 1722 metriä. Yksi tavoitteista oli selvittää syy alueen kallioperän geofysikaalisessa aineistossa näkyvään painovoimapoikkeamaan. Poikkeaman aiheuttajaksi ilmeni syväkivilaji peridotiitti, jossa on paljon magnesiumia ja rautaa.

Tutkimukset alueella jatkuvat kuitenkin edelleen kerätyn tutkimusmateriaalin pohjalta mm. geoenergiaan, mineraalisysteemeihin, geofysiikkaan ja kalliomekaniikkaan liittyen.

”Kallioperä alueella on hyvin ruhjeista ja syväreikästä noussut kivi on, kivilajista riippumatta, pääosin erittäin rikkonaista. Teknisesti kairaus olisi muuttunut hyvin haastavaksi ja kustannukset korkeiksi. Tästä syystä kairareikä ei enää jatketa. Erityisesti geoenergiatutkimuksen näkökulmasta ruhjeinen kallio on kuitenkin osoittautunut hyvin kiinnostavaksi”, kertoo projektipäällikkö, GTK:n erikoisasiantuntija **Jonna Tirroniemi**.



## Mineraalisten raaka-aineiden arvoketjun pullonkaulat tuovat haastetta energiamurrokseen

Apulaistutkimusprofessorimme Simon P. Michaux on selvittänyt materiaali- ja energiajärjestelmien välistä yhteyttä vähähiilisyteen siirtymisen edellytysten parantamiseksi. Tutkimusraportti julkaistiin syksyllä 2021. Se tuo esiin alustavat laskelmat ja laajan aiheen systemiset keskinäisriippuvuudet. Keskustelu ja yhteistyö eri alojen toimijoiden kanssa sekä havaintojen jalostaminen tieteellisiksi julkaisuiksi jatkuu.

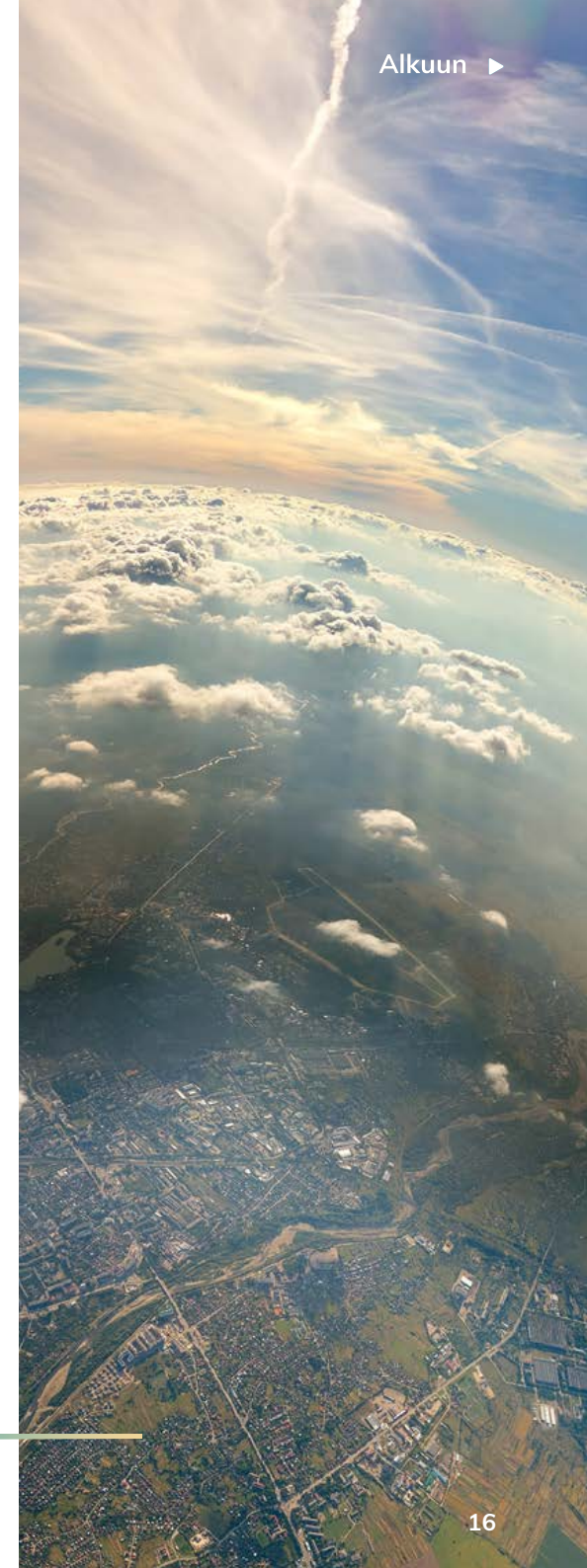
Tutkimusraportti "Assessment of the Extra Capacity Required of Alternative Energy Electrical Power Systems to Completely Replace Fossil Fuels" on kuva vuoden 2018 tilanteeseen, joka oli raportin tekoaikana viimeisin vuosi, johon koronaviruksen tuoma poikkeusaika ei ollut vaikuttanut. Raportissa esitetään skenaariot siitä, miten fossiiliseen energiaan pohjautuva järjestelmä siirrettäisiin sellaisenaan vähähiiliseksi ilman esimerkiksi kulutuksen vähentämistä. Simon P. Michaux ei ehdota, että se sellaisenaan siirrettäisiin, koska energiatulevaisuutemme on uusiutuvan energian tuotantokykyä paljon laajempi kysymys.

*Raportissa esitetään skenaariot siitä, miten fossiiliseen energiaan pohjautuva järjestelmä siirrettäisiin sellaisenaan vähähiiliseksi ilman esimerkiksi kulutuksen vähentämistä.*

### Mikään yksittäinen teknologia ei ratkaise kokonaisuutta

Ratkaisuvaihtoehtoja on useita – ja niitä on haettava useista eri lähteistä. On syytä olettaa, ettei mikään yksittäinen teknologia ratkaise kokonaisuutta, vaan monia erilaisia tarvitaan. Teknologia kehittyy jatkuvasti ja näin myös uusia ratkaisujakin löytyy. Vuonna 2019 aloitettujen laskelmien lopputulosten mittakaavoihin vaikuttivat suuresti laskelmien oletukset sekä teknologiavaihtoehdot, ydinvoiman osuus, synteettisten polttoaineiden kehitys monen muun tekijän ohella. Silloin akkuihin kohdistui suuria, mutta kustannusten ja materiaalien käytön näkökulmasta epärealistisia odotuksia käänteentekeväksi ratkaisuksi.

Kokonaiskuvan rakentamisessa miten materiaalijärjestelmä ja energiajärjestelmä nivoutuvat yhteen on vielä selvitettävää, erityisesti kun lähestytään raaka-aineiden käyttöön saamisen konkretiaa, joka kattaisi koko valmistuksen kaaren aina kaivuusta, rikastuksesta, jalostuksen, välituotteiden tai komponenttien ja lopputuotteiden valmistuksen kautta kierrätykseen.





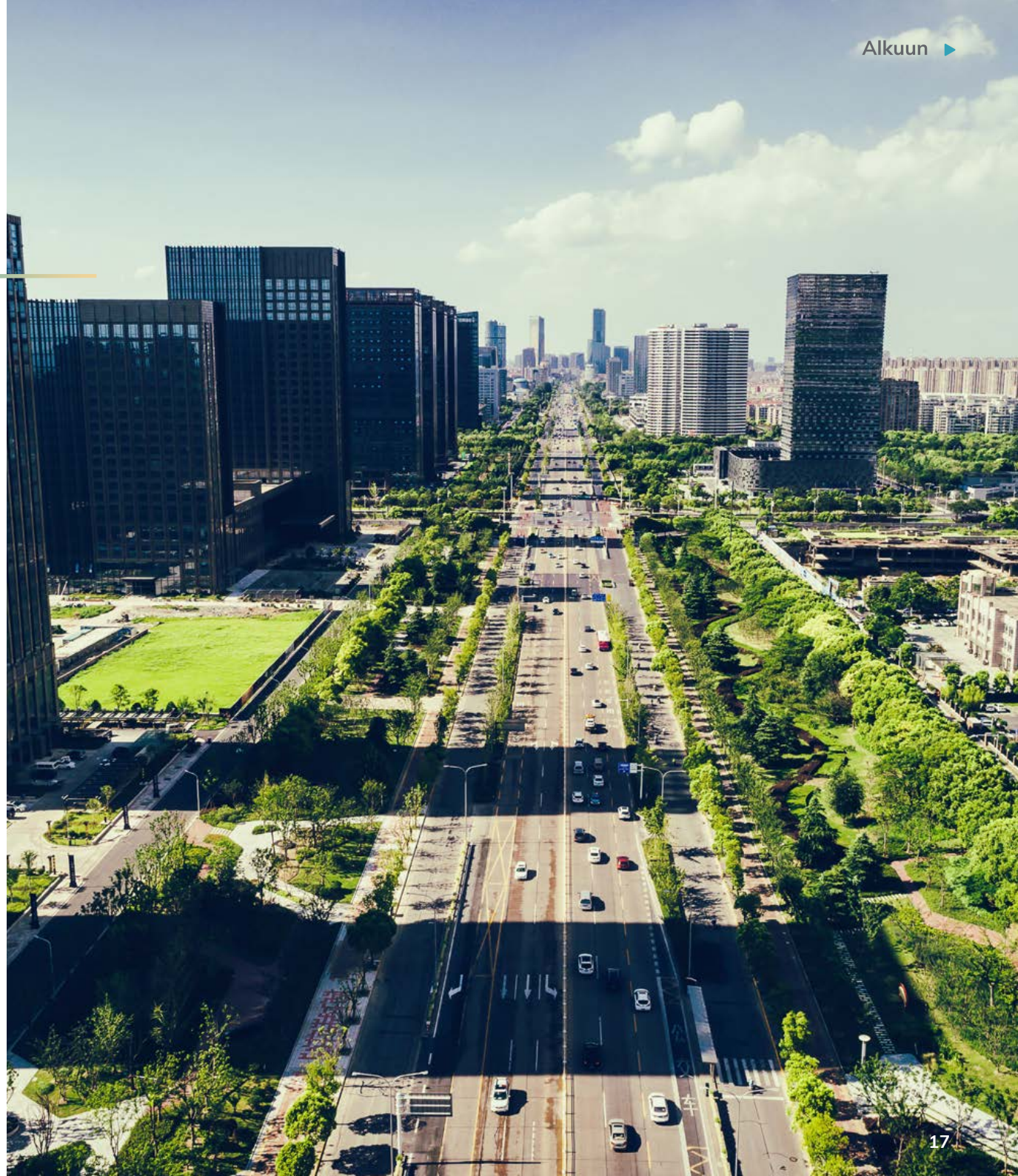
Esimerkiksi Suomen tunnetuista kobolttivaran-  
noista on rikastettavissa vain alle puolet kobolttin  
sitouduttua tavallaan väärin mineraaleihin. Kier-  
rätyksessä puhutaan samankaltaisista haasteista  
ja siksi korostetaan kierrätettävyyden huomioi-  
mista jo tuotteen suunnitteluvaiheessa. Luonnon  
mineraaleissa tätä vaihtoehtoa ei ole.

### Riittävätkö raaka-aineet? Kyllä ja ei

Kallioperässä on runsaasti metalleja ja  
mineraaleja, eikä niiden ole arvioitu loppuvan.  
Ongelmana on niiden hyödynnettävyys ja saata-  
vuus. Kiertotalouden menetelmien kehittäminen on  
tärkeää, mutta nyt kierrossa ei vielä ole tarpeeksi  
mitä kierrättää. Nykymallilla tuotanto ei pysty vas-  
taamaan tarpeeksi nopeasti muuttuvaan ja kas-  
vavaan raaka-aineiden kysyntään. Tämän huolen  
jakavat mm. Euroopan komissio, Maailmanpankki  
ja Kansainvälinen energiajärjestö IEA.

"Energiamurroksen ja kasvavien materiaalitar-  
peiden (sisältäen erilaiset kallioperästä louhittavat  
mineraalit ym. raaka-aineet sekä sekundääriraaka-  
aineet) yhteydestä ei siis ole epäselvyyttä, ja  
haasteiden ratkaiseminen vaatii systeemistä glo-  
baalia perspektiiviä. Ja nämä asiat pitää ratkaista,  
ei ole muuta vaihtoehtoa", sanoo apulaistutki-  
musprofessori **Simon P. Michaux**.

Tutkimus on laajuutensa ja systeemisen luon-  
teensa vuoksi tärkeä vastuullisuuden näkökul-  
masta. Meille valituista YK:n kestävän kehityksen  
tavoitteista se ammentaa näihin: edullista ja puh-  
dasta energiaa; kestäväää teollisuutta, innovaati-  
oita ja infrastruktuuria; vastuullista kuluttamista  
sekä yhteistyö ja kumppanuus.



## 6 Kestävää teollisuutta, innovaatioita ja infrastruktuuria



Edistämällä kestävää rakentamista ja teollisuutta, kuten vastuullista kaivostoimintaa, pyrimme vaikuttamaan seuraaviin YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden pohjalta muodostettuihin strategisiin tavoitteisiimme.

- Edistämme kestävää ja vastuullista kaivostoimintaa.
- Tutkimme energiamurrokseen liittyvien mineraalien potentiaalia ja käyttöä.
- Edistämme kestävää rakentamista.
- Tutkimme ja mahdollistamme mineraalien ja metallien arvoketjun tehokkuutta, sivuvirtojen vähentämistä sekä uudelleenkäyttöä kiertotalouden keinoin.
- Luomme innovaatioita ja uusia menetelmiä.



## Miten voimme toiminnallamme vaikuttaa tavoitteeseen?

Edistämme kestäväää ja vastuullista kaivostoimintaa. Kaivannaisteollisuuden systeeminen muutos kohti kestäväää kiertotaloustoimintaa tukee laajempaa investointihalukkuutta, teknologian kehitystä ja EU:n raaka-aineomavaraisuutta. Raaka-aineisiin liittyvät haasteet ovat globaaleja. Uusilla innovatiivisilla ratkaisulla ja alan osaamisella on kysyntää myös Suomen ulkopuolella.

Tuottamamme maa- ja kallioperään liittyvä tieto antaa pohjan kestävään infrastruktuuriin ja teollisuuden rakentamiseen. Tutkimme akku- ja muiden energiamurrokseen liittyvien mineraalien potentiaalia, käyttöä ja vaikutuksia.

Kiertotalous on yksi neljästä painopiste-alueestamme. Kiertotalous käsittää ratkaisujen kehittämisen malmien, teollisuusmineraalien ja muiden geomateriaalien prosessointiin, prosessivesien käsittelyyn, jäte- ja sivuvirtojen hyödyntämiseen sekä kierrätykseen. Lisäksi osaamisemme kaivannaisjätteistä ja -vesistä sekä niiden hallinnasta ja hyötykäytöstä lisää vastuullisuutta teollisuuteen ja infrastruktuureihin.

Euroopassa ainutlaatuinen koetehdas- ja laboratorion kokonaisuus, GTK Mintec, edistää kestäväää kaivostoimintaa ja kiertotaloutta. Hyödyntämällä kaivosten sivutuotteita tehokkaammin tai prosessoimalla niitä vaarattomampaan muotoon saadaan kaivosten aiheuttamaa ympäristökuormitusta vähennettyä tehokkaasti.

Kehitämme geofysiikkaan perustuvia moderneja, ekologisia ja kustannustehokkaita

maa- ja kallioperän mittaus-, luotaus- ja tulkinpalveluita. Kestävään yhdyskuntarakentamisen suunnitteluun ja toteutukseen olemme kehittäneet geomalleja, joiden hyödyntäminen parantaa yhdyskunta- ja väylärakentamisen kustannustehokkuutta erityisesti kallio- ja pehmeikköalueilla. Tässä yhteistyötä on tehty alan toimijoiden kanssa, jotta geomallit saadaan osaksi alueiden käytön suunnittelua ja rakentamista. Lisäksi edistämme kotimaisen kestävään ja kierrätettävän luonnonkiven käyttöä rakentamisessa.

Kehittämämme ympäristömuutosten ja -riskien hallintaratkaisut parantavat maa- ja vesialueiden kestäväää käyttöä. Tuotamme ratkaisuja muun muassa merenpohjan kestävään hyödyntämiseen sekä turvalliseen ja kustannustehokkaiseen toimintaan geokemiallisilla riskialueilla.

## Näin etenimme vuonna 2022

Osallistuimme aktiivisesti kansainväliseen yhteistyöhön liittyen raaka-ainevarantojen luokitteluun YK:n kestävään kehityksen tavoitteiden mukaisesti.

Toimimme avainasiantuntijoina Yhdistyneiden kansakuntien United Nations Framework Classification for Resources (UNFC) for Europe -ohjeistuksen laadinnassa. Ohjeistuksen tarkoitus on parantaa kokonaisnäkömää, huoltovarmuutta ja ilmastotavoitteiden saavuttamista sekä EU:n että jäsenvaltioiden tasolla. Ohjeistuksessa käsitellään raaka-ainehallintaan liittyviä teemoja, esimerkiksi opastetaan luokittelemaan kansalliset primääriset ja sekundääriset mineraaliset raaka-ainevarannot yhtenäisellä ja johdonmukaisella

tavalla sekä esitetään niiden vastaavuus Euroopan komission hallinnoimaan Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE) -termistöön.

Saimme viime vuonna valmiiksi ensimmäisen osan Suomen malmivarojen ja mineraalivarojen UNFC-luokittelusta ensimmäisenä maana Euroopassa. Luokittelu myös integroitiin Suomen mineraaliesiintymätietokantaan. Mineraalisten raaka-ainevarojen luokittelu- ja hallintatyö jatkuu muun muassa Euroopan komission rahoittamissa projekteissa: Geological Surveys for Europe (GSEU), Exploration Information System (EIS) ja The Future Availability of Secondary Raw Materials (FutuRaM) sekä pohjoismaisessa Nordic Sustainable Minerals -yhteistyöprojektissa.

Kaivosympäristöihin liittyvistä projekteistamme saimme päätökseen kaivoksen sulkemisen vaikutuksiin ja mahdollisuuksiin keskittyneen KAIVASU-projektin sekä lennokkeja kaivosvalvonnassa tutkineen LeKaT-projektin.

GTK Mintecin tilojen uusiminen etenee. Sen yhteydessä teemme muutoksia myös toimintaan ja kalustoon, jotka mahdollistavat monipuolisemman mineraaliprosessoinnin testauksen ja hiomisen. Edistimme tätä muun muassa hankkimalla tiloihin MintecRobo-laitteiston.

Saimme nelivuotisen akkumineraaliprojektin päätökseen. Siinä arvioitiin akkutuotannossa tarvittavien mineraalien esiintymispotentiaalia Suomessa. Valmistelemme tuloksia julkaistavaksi.

Vuonna 2021 aloitettu kansallisen digitaalisen kairasydänarkiston (NDCAF) kehittäminen jatkui näytteiden hyperspektrikuvauksilla.

Digitaaliset tietoaaineistot edistävät Suomen siirtymistä eturintamaan hyperspektritekniikan soveltamisessa osana kansainvälistä tutkimus- ja kehittämissyhteisöä sekä edesauttavat mineraalien etsimistä ja hyödyntämistä osana EU:n erilaisia raaka-aineloitteita.

Nelivuotinen yhteisrahoitteinen tutkimushanke Oulun seudun tiestön materiaalien ja autojen jakohihnoiden rikkoutumisen syy-yhteydestä saatiin päätökseen. Tutkimuksessa alueellisen ongelman taustasyiksi ilmeni tiestössä asfaltin runkoaineena käytetty ferrokromikuona, joka on terästeollisuuden sivutuotteena syntynyttä kierrätysmateriaalia.

Kaakkois-Suomen luonnonkivien louhintapaikkojen tunnistamiseen ja luonnonkivimarkkinoiden elvyttämiseen tähtäävien tutkimusten tulokset valmistuivat. Kolmivuotinen tutkimus tuotti runsaasti uutta tietoa sekä vanhoista luonnonkivilouhimoista että kaupunkirakenteista, joissa on käytetty paljon luonnonkiveä. Lisäksi kehitettiin käsittelymenetelmiä kivimateriaalien ulkoasun muuntamiseen ja selvitettiin luonnonkivien kuljetusten logistiikkaa uusien liiketoimintamallien suunnittelua varten.

Oulun kaupungin kanssa etenimme happamien sulfaattimaiden esiintymien ja riskienhallinnan kartoitustyössä alueen toimijoiden koulutukseen ja ohjeistamiseen rakentamiseen liittyvien riskien tunnistamisessa ja ennakoinnissa.

Maaperätiedon Pohjatutkimusrekisteri on kysytty kartta- ja aineistopalvelu maankäytön, kaavoituksen ja aluesuunnittelun ammattilaisille.

Vuonna 2022 Pohjatutkimusrekisterin tietokanta karttui yli 40 000 uudella pistetiedolla, joita kerätään tietokantaan kaupungeilta, yrityksiltä ja Väylävirastolta parantamaan yhteistä rakentamisen ja aluesuunnittelun tiedonjakamista.

Vuonna 2022 saimme päätökseen 10-vuotisen Suomen rannikkoalueiden happamien sulfaattimaiden yleiskartoituksen ja julkaisimme karttatietotuotteen, joka tukee muun muassa vesiensuojelun, maankäytön, rakentamisen ja infrastruktuurin ylläpidon riskienhallintaa.

Paransimme geologisen aineiston laadunvalvontaa päivittämällä kallionäytteenoton toimintaohjeet ja prosessien laadunvalvonnan. Se huomioi myös ympäristö- ja työturvallisuusnäkökulmat sekä tiedonhallinnan koko näytteenotto-prosessissa. Sitä käytetään projektin arvonmäärittämisessä ja edistymisen seurannassa. Kokonaisuus sisälsi myös sidosryhmätoiminnan, lupaprosessit ja teknisen toteutuksen.

Vuonna 2022 GTK:ssa ei jätetty yhtään keksintöilmoitusta. Vuoden 2021 aikana jätettiin 2 keksintöilmoitusta. Seuraamme keksintöilmoitusten määrän ja edellytysten kehittymistä vastuullisuusraportissa.



**106** YK:n SDG-tavoitetta 9 edistävää projektia vuonna 2022

## 7 Vastuullista kuluttamista



*Edistämällä vastuullista mineraalien, alkuaineiden ja pohjaveden kuluttamista sekä merenpohjan kestävää käyttöä voimme vaikuttaa seuraaviin YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden pohjalta muodostettuihin strategiaan tavoitteisiimme.*

- Edistämme luonnonvarojen kestävää ja tehokasta käyttöä.
- Varmistamme kemikaalien ja jätteiden käsittelyn, erityisesti mineraalien ja metallien, arvoketjun alkupäässä sekä kierrätysvaiheessa, jotta haitalliset vaikutukset terveyteen ja ympäristöön voidaan minimoida.
- Ehkäisemme jätteiden syntymistä kiertotalouden keinoin sekä erityisesti mineraali- ja metallien arvoketjun alkupäässä, jossa sivuvirtaa on paljon.
- Tuemme kehitysmaita tieteellisten ja teknologisten valmiuksiensa vahvistamisessa, jotta ne voivat siirtyä kestävämpiin kulutus- ja tuotantotapoihin.

## Miten voimme toiminnallamme vaikuttaa tavoitteeseen?

Edistämme vastuullista kuluttamista erityisesti luonnonvarojen, kuten mineraalien, alkuaineiden, pohjaveden ja merenpohjan kestävän käytön näkökulmasta. Tuotamme tutkimustietoa ja kehitämme ratkaisuja metallien ja mineraalien koko arvoketjuun, erityisesti sen alkupäähän, eli malminpotentiaalın kartoitukseen ja louhintaan, sekä kierrätykseen. Kehitämme menetelmiä prosessin hiomisesta mahdollisimman tehokkaaksi, vähjätteiseksi ja vastuulliseksi.

Tilastokeskuksen mukaan Suomessa syntyvästä jätteestä noin 75 % oli vuonna 2020 kaivostoiminnan ja louhinnan jätettä. Kiertotalouden edistämällä tähtäämme jätteiden määrän vähentämiseen ja olemassa olevien jätteiden uusio- käyttöön. Tavoitteena on saada kaivannaisteollisuudessa syntyviä sivukiviä ja rikastushiekkaa monipuoliseen hyötykäyttöön. Lisäksi hyödynnämme muun teollisuuden sivujätteitä. Olennaista on myös määrittää ympäristön kannalta kestävä kemikaalien ja prosessivesien käsittely.

Teemme akkumineraaleihin liittyvää tutkimusta ja kehitämme ratkaisuja mineraalisten raaka-aineiden kierrätettävyyteen, jäljitettävyyteen ja prosessointiin. Vihreä siirtymä edellyttää mineraalien louhimista. Kierrätettyjen raaka-aineiden osuus ei riitä kattamaan tarpeita, mutta kierrätettyjen raaka-aineiden osuutta on syytä nostaa.

## Näin etenimme vuonna 2022

Koordinoimme pohjoismaista Nordic Sustainable Minerals -projektia, jossa keskityimme sekä sivukivialueiden kartoittamiseen että metallien ja mineraalien jäljitettävyyden kehittämiseen. Luokittelu auttaa hyödyntämään kaivosteollisuuden sivuvirtoihin jääviä materiaaleja ja vähentämään näin jätteen määrää. Luotettavan ja tehokkaan metallien jäljitettävyyden metodin kehittäminen tuo hyödyllistä tietoa niin tuotantoketjuun osallistuville ja muille sidosryhmille kuin kansallisille ja kansainvälisille päätöksentekijöille.

GeoPassiksi kutsutun metodin avulla voidaan jäljittää käytetyn materiaalin alkuperä arvoketjun eri vaiheissa ja näin selvittää sen vastuullisuuden astetta. Tutkimme jäljitettävyyttä myös muun muassa BATTrace projektissa.

GTK Mintecissä tehtiin monia koetehdasajoja, joilla hiottiin asiakkaiden mineraalien rikastuksen prosessia tehokkaammaksi. Esimerkkinä Keliberin Rapasaaren malmin jatkuvatoimisen malminrikastuksen koeajo.



**15** YK:n SDG-tavoitetta 12 edistävää projektia vuonna 2022

## Case

### Ruoan turvallisuus ja kestävä tuotanto Etiopiassa

GTK on ollut mukana useissa projekteissa Afrikassa viimeisen 30 vuoden aikana. Etiopiassa olimme kehittämässä geotieto-osaamista yhdessä Ethiopian kaivosministeriön kanssa. Lisäksi GTK edisti yhdessä Luonnonvarakeskus Luken kanssa Ethiopian ruokaturvallisuutta ja kestävää tuotantoa. Projektin rahoitti ulkoministeriö IKI-rahoituksella.

”Projektissa tutkittiin sopivan kalkkimäärän ja raekoon vaikutusta happaman maan satoon. Ilman kastelun ja lannoitteen lisäämistä pystyimme parantamaan satoa jopa 50 prosenttia. Lähdimme näyttämään viljelijöille vaikutusta konkreettisesti testamalla heidän maillaan. Projektin tulokset koottiin oppaaksi ja tietoa levitettiin laajasti eri paikallisille sidosryhmille. Tämä alhaalta-ylös lähestyminen toimi hyvin alueella”, kertoo projektin päällikkö, GTK:n erikoistutkija **Tegist Chernet**.



## Kiertotalous tukee globaalin materiaali-järjestelmän hallittua muutosta

Ilmastonmuutos, väestönkasvu, energiamurros, luonnon monimuotoisuuden väheneminen ja muut maailmanlaajuiset muutosvoimat aiheuttavat painetta raaka-aineiden hyödyntämisen tehostamiseen ja vähentämiseen. Kiertotaloudessa tuotteiden ja materiaalien arvo pyritään säilyttämään mahdollisimman pitkään samalla jätteen määrää ja resurssien käyttöä vähentämällä. Jotta tämä onnistuisi, tarvitsemme yhä enemmän ymmärrystä materiaalien ominaisuuksista ensimmäisestä käyttökerrasta aina mahdolliseen käytöstä poistamiseen asti.

Kiertotalouden tutkimus geotieteissä keskittyy geologisiin materiaaleihin, kuten malmeihin, teollisuusmineraaleihin, kiviaineksiin, luonnonkiviin ja erilaisiin maa-aineksiin. Myös kierrätettävien materiaalien käsittely, materiaalivirtojen hallinta sekä uudelleen hyödyntäminen ovat tutkimuksen painopisteitä. Kiertotalous voi olla geologian näkökulmasta toisaalta nanometri-mittakaavan ominaisuuksien selvittämistä, toisaalta teollisuuden jäte- ja sivuvirtojen kokonaishallintaa.

### Mineralogia ja kiviainestuntemus avasivat jakohihna-arvoituksen

GTK oli mukana poikkitieteellisessä, Oulun yliopiston vetämässä nelivuotisessa AutoOsaLiike-projektissa, jossa selvitettiin poikkeuksellista alueellista ongelmaa: Oulun seudulla autojen jakohihnat kuluivat ja rikkoutuivat autokantaan suhteutettuna moninkertaisesti enemmän kuin muualla Suomessa. Tutkimuksessa abrasiivisen, eli hiovan

kulumisen aiheuttajaksi ilmeni asfaltin runkoaineena käytetty, terästeollisuuden sivutuotteena syntynyt ferrokromikuona. Nastarenkaiden kuluttaessa tienpintaa asfaltin kiviaineksesta irtoaa terävsärmäistä ja kovaa katupölyä, joka hioo ja kuluttaa jakopään hammasrattaita.

Tutkimuksessa nousi esille sovelletun mineralogian osaamisen ja materiaaliominaisuuksien tuntemuksen tärkeys, kun arvioidaan kiertotalousmateriaalien, kuten teräs- ja metallikuonien, käyttöä ja rajoitteita asfaltin luonnon kiviaineksen korvaavana materiaalina. Myös rakentamisen yhteydessä syntyvien kaivettujen maamassojen ja muiden mineraalipohjaisten materiaalien karakterisointi tapauskohtaisesti ja optimoiduilla menetelmillä on olennainen osa näiden materiaalien turvallista ja tehokasta hyötykäyttöä sekä tuotteistamista. Kierrätysmateriaalien turvallisuus sisältää käytön, varastoinnin, käsittelyn ja hävittämisen näkökulmat.



## Mikä kiertotalouden etenemistä jarruttaa?

Kiertotalouden edistämiseksi yksi tekijä ratkaisee paljon: tarjonnan ja kysynnän kohtaaminen. Mitä edullisemmasta materiaalista on kyse, sen lähempää tulisi löytää käyttökohde. Kierrättämisen sykli ja sen vaihtelevuus on toinen haaste – tuotteet voivat palata takaisin kierrätettäviksi muutamassa vuodessa, toiset vuosikymmenten päästä. Lisäksi raaka-aineet voivat tuotteessa olla hyvin alhaisina määrinä tai yhdisteinä, jolloin niiden erottelu kierrätyksessä ei ole kannattavaa tai mahdollista. Kierrätysmateriaalien valmistuksen ja käytön kannustimissa on edelleen parannettavaa.

”Tällä hetkellä tilanne on, että harvinaisempien alkuaineiden kohdalla meillä ei ole edes materiaalia, jota kierrättää. Kaikki pitää ensin kaivaa maankamarasta, jotta se voidaan tuotteistaa ja aikanaan kierrättää. Kierrättämällä ei pystytä korvaamaan oikeastaan mitään mineraalisia raaka-aineita kokonaan tai kattamaan kehittyviä materiaalitarpeita siten, ettei tarvittaisi primäärituotantoa”, toteaa GTK:n malmigeologian tutkimusprofessori **Tero Niiranen**.

Todellinen materiaalikierto saadaan aikaan, kun kierrättäminen huomioidaan jo suunnitteluvaiheessa ja otetaan osaksi koko tuotteen elinkaarta. Kiertotalous pitäisi ymmärtää talouden uutena toimintatapana, jolla turvataan luonnon kantokyky, taloudellinen kestävyys sekä kriittisten raaka-aineiden saatavuus.





## 8 Yhteistyö ja kumppanuus



Tarjoamalla viimeisintä tutkimukseen perustuvaa tietoa, kouluttamalla asiantuntijoita Suomessa ja maailmalla sekä kehittämällä ratkaisuja yhdessä kumppaneidemme kanssa, voimme edistää seuraavia YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden pohjalta muodostettuja strategisia tavoitteitamme.

- Edistämme ympäristöystävällisten teknologioiden kehittämistä, siirtoa ja levittämistä kehitysmaihin.
- Tehostamme kestävän kehityksen globaalia kumppanuutta.



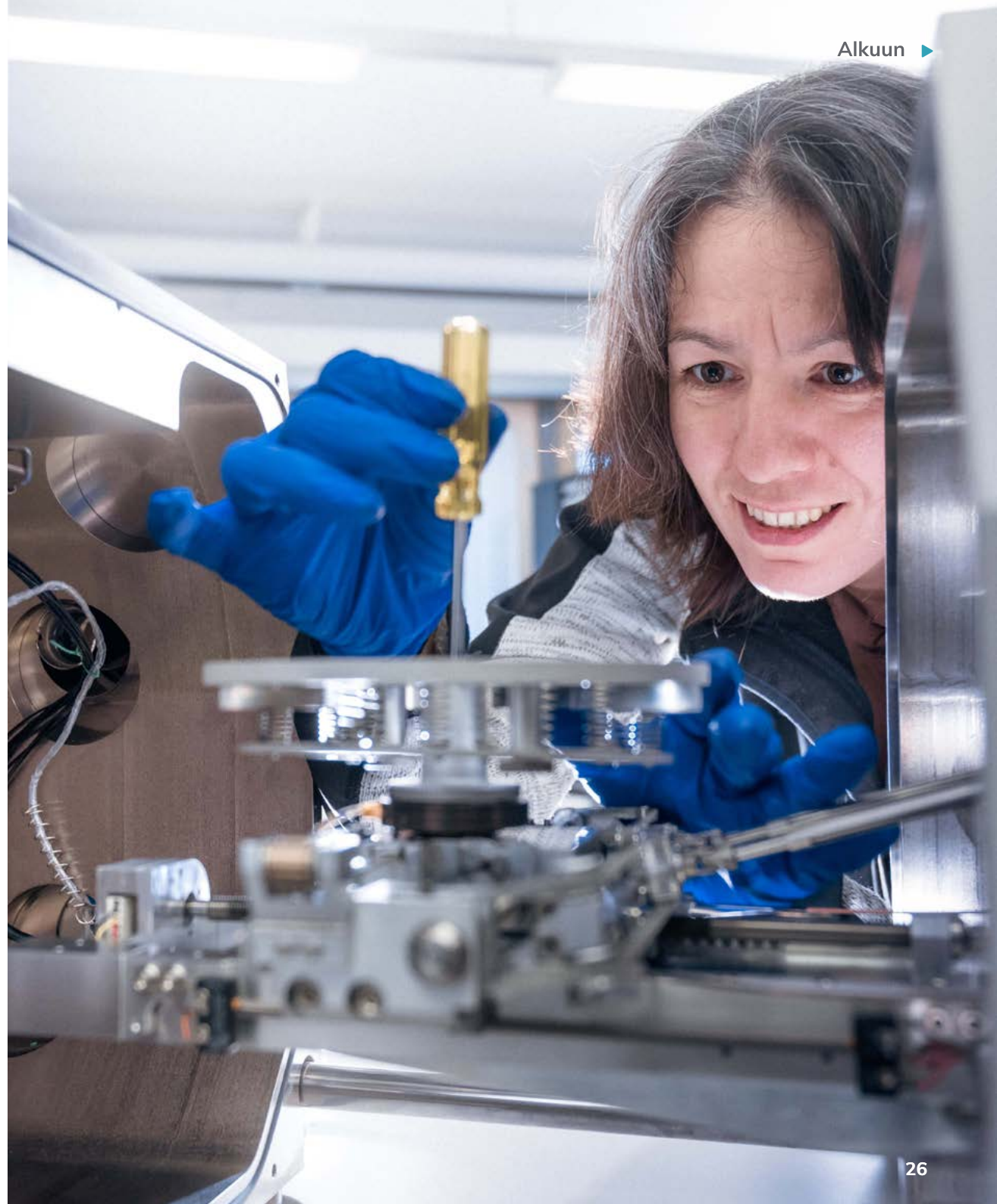
## Miten voimme toiminnallamme vaikuttaa tavoitteeseen?

Toimimme Suomessa ja maailmalla. Osaamisemme maailmalla on arvostettua. Tarjoamme viimeisintä tutkimukseen perustuvaa tietoa, koulutamme paikallisia asiantuntijoita ja kehitämme ratkaisuja yhdessä kumppaneidemme kanssa. Yhdistämme kumppaneidemme kanssa eri tieteenalojen osaamisen ja menetelmät.

Edistämme ympäristöystävällisten teknologioiden kehittämistä, siirtoa ja levittämistä muun muassa GTK Mintecin kautta. GTK Mintec edistää vastuullisen kaivosteknologian vientitoimintaa ja edesauttaa vähäpäästöisten, kiertoalouteen integroitujen kaivos- ja teollisuusympäristöjen syntymistä ulkomaille.

Asiantuntijamme edustavat Suomea Euroopan ympäristötieto- ja seurantaverkostossa (EIONET). Seurantaverkoston kuuluu 38 eurooppalaista maata ja Euroopan ympäristökeskus, European Environment Agency EEA. Verkoston tehtävänä on seurata Euroopan ympäristön tilaa ja kerätä ajankohtaista ympäristötietoa. Verkostolla on myös tärkeä asema tiedepolitiikassa ja se toimii puolueettoman tiedon välittäjänä avustuen poliitikkoja päätöksenteossa.

Olemme lisäksi merkittävien kansainvälisten konsortioiden, kuten The Coordinating Committee for Geoscience Programmes in East and Southeast Asia (CCOP) – Research Center on Urban Geology, yksi perustajajäsenistä.



## Näin etenimme vuonna 2022

Vuonna 2022 käynnissä oli 15 kansainvälistä maksullista asiakasprojektia. Ulkoministeriön rahoittamien kansainvälisten IKI-kehitysyhteistyöprojektien määrä oli 4. IKI-projektit (Instituutioiden välinen kehitysyhteistyön instrumentti) noudattavat Suomen kehityspolitiikan keskeisiä tavoitteita, ja ne tukevat kehitysmaiden pyrkimyksiä köyhyyden ja eriarvoisuuden poistamiseksi ja kestävän kehityksen edistämiseksi YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden Agenda 2030 mukaisesti.

Vuonna 2022 jatkoimme IKI-projekteja Kirgisiassa ja Uzbekistanissa. Projekteissa kohensimme paikallisten asukkaiden elinympäristöä ja elintasoja vahvistamalla maiden geologian laitosten kapasiteettia tuottaa ja jakaa geotietoa sekä havainnoida ja hallita ilmastonmuutoksesta aiheutuvia ympäristö- ja pohjavesimuutoksia. Nepalissa jatkoimme juomaveden arseenipitoisuuksien selvittämistyötä ja Vietnamin paikallisten toimijoiden osaamisen kasvattamista kestävästä vesivarojen hallinnan menetelmistä sekä teko-pohjavesihankkeen toteuttamisesta.

Etenimme Saudi-Arabian kallioperän kuusivuotisessa kartoituksen valvontaprojektissa. Projekti liittyy Suomen ja Saudi-Arabian valtioiden välisiin sopimuksiin taloudellisen ja teknologisen yhteistyön edistämiseksi, ja edesauttaa osaltaan Saudi-Arabiaa vähentämään riippuvuuttaan öljystä.

Olemme koordinoineet ja valvoneet viittätoista Maailmanpankin rahoittamaa geolan projektia Mosambikissa usean vuoden ajan. Vuonna 2022 päättyneessä projektissa keskityttiin geologiseen kartoitukseen, geokemiaan ja geofysiikan tutkimuksiin.

GTK Mintecin toimistotilojen ja laboratorion uudistaminen ja modernisointi eteni. Koetehtaalte on hankittu uusinta kiertotaloutta ja kestävä kaivostoimintaa edistävää teknologiaa. GTK Mintec palvelee asiakkaita globaalisti.

Olimme aktiivisia YK:n Ympäristöohjelma (UNEP) työssä.

Olemme aktiivisesti mukana eurooppalaisessa yhteistyössä raaka-aineiden luokittelun edistämiseksi YK:n UNFC-luokittelun mukaisesti. Vuonna 2022 kokonaisuus käsitti muun muassa EU-tasoisien ohjekirjan työstämistä ja kouluttamista.



**12** YK:n SDG-tavoitetta 17 edistävää projektia vuonna 2022

## Case

### GTK liittyi YK:n Global Compact -verkostoon

Vuonna 2022 liityimme yhteisöjäseneksi ja paikallisverkoston jäseneksi maailman suurimpaan yritysvastuuverkostoon, UN Global Compact -aloitteeseen. Yhteisöjäsenenä edistämme YK:n kestävän kehityksen tavoitteita toiminnassamme sekä tuemme ja kirittämme omalta osaltamme yrityksiä vastuullisuuteen Global Compactin periaatteiden mukaisesti.

Yhteisöjäsenet sitoutuvat strategiassaan ja toiminnassaan kymmeneen ihmisoikeuksiin, työoloihin, ympäristöön ja lahjonnan ehkäisyyn liittyvään periaatteeseen ja raportoivat periaatteisiin liittyvistä käytännön toimista kahden vuoden välein. Tavoitteenamme on tuoda verkostolle asiantuntemusta ja osaamista omalta asiantuntija-alueeltamme.



## 9 Katsaus toimintamme kädenjälkeen ja jalanjälkeen

### Seuraamme toimintamme ympäristövaikutuksia

Tutkimustyömme edistää luonnonvarojen kestävä ja vastuullista käyttöä. Edistämme vihreää siirtymää ja hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamista sekä Suomessa että maailmalla.

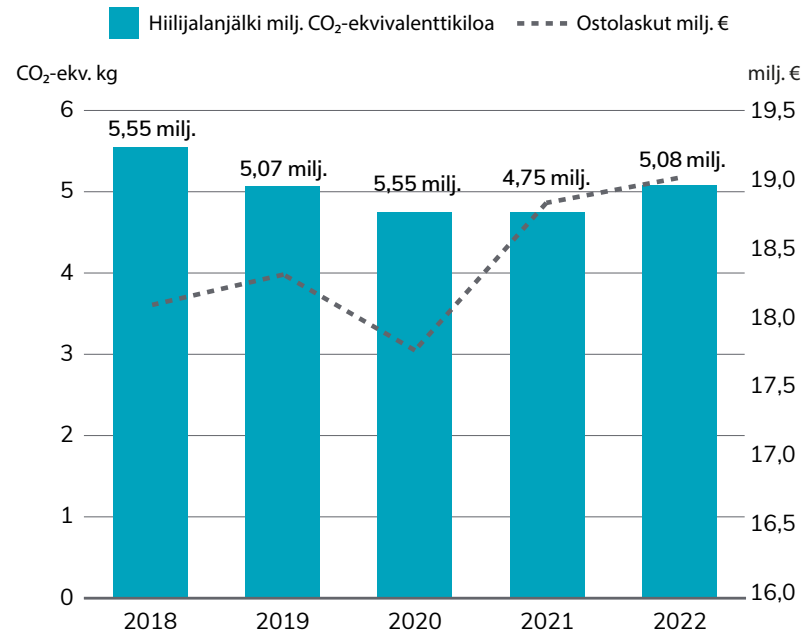
Omassa toiminnassamme pyrimme minimoimaan oman toimintamme negatiivisia ympäristövaikutuksia vähentämällä jalanjälkeämme seuraavin keinoin:

- Matkustamisesta aiheutuvien haittojen vähentäminen muun muassa huolehtimalla, että monipaikkainen työ on valittu toimintatapa ja hyödyntämällä virtuaalitapaamisia ja digitaalisia tietoaisteja sekä suosimalla vähäpäästöisiä matkustusmuotoja
- Pyrkimys lähes paperittomiin työtapoihin
- Sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä hankintapäätökset
- Maastotoiminnasta ympäristölle aiheutuvien vaikutusten minimoiminen

Hiilijalanjälkemme arvion perustaksi suunnitellun valtionhallinnon yhteisen datapankin julkaisu on viivästynyt. Etenemme kohti hiilijalanjälkemme kokonaisarvion laskentaa vuodelle 2023.

Valtionhallinnon hiilijalanjälkitiedot ovat olleet saatavilla vuodesta 2018 ainoastaan organisaatioiden ostolaskuista.

### Ostolaskujen hiilijalanjälki 2018–2022



Hiilijalanjälki perustuu Suomen ympäristökeskuksen laskentamalliin (SYKEra 15/2019). Arviot hankintakategorioiden hiilijalanjäljistä perustuvat Suomen markkinoilla olevien tuotteiden keskimääräisiin hiilijalanjälkiin, eivätkä välttämättä vastaa yksittäisen hankinnan todellista hiilijalanjälkeä. Sähkön kohdalla on tehty poikkeus siten, että Hanselin yhteishankintasopimuksen kautta ostettavan alkuperävarmennetun sähkön hiilijalanjäljeksi on merkitty 0. Lähde: Hankintapulssi.

## Näin etenimme vuonna 2022

Toimitilojemme tehokkaan ja ympäristötietoisemmän käytön kannalta monipaikkaisuus tarkoittaa työskentelytilojen uudelleen järjestelyä. Koronapandemian jälkeisessä kehityksessä valtionhallinnon nykyisissä toimitiloissa vajaakäytön osuus on merkittävä.

Vuonna 2022 teimme taustaselvitystä ulkopuolisen asiantuntijan kanssa toimipisteidemme erityistiloista. Selvityksessä tehtiin havaintoja muun muassa tilojen kunnosta, siisteydestä, käyttöasteesta, käytötarkoituksesta, turvallisuudesta ja tilojen tarkoituksenmukaisuudesta. Aloitimme toimitilojen yhteiskäyttökokeilun Tukesin kanssa Tampereella ja jatkamme yhteiskäyttökokeilun suunnittelua kahdella muulla paikkakunnalla. Lisäksi laajennamme toimitila-ajattelua uusiin, joustaviin työskentelypisteisiin, kuten toimistohotelleihin ja jaettuihin työtiloihin paikkakunnasta riippumatta.

Työn ja materiaalien käytön tehokkuutta sekä paikkariippumattomuutta edistettiin ottamalla käyttöön sähköinen allekirjoitus. Sen avulla mahdollistetaan monipaikkainen työ: allekirjoitukset voidaan kerätä tehokkaasti ajasta tai työpisteen sijainnista riippumatta, kun asiakirjaa ei tarvitse laittaa kiertoon esimerkiksi postin kautta. Tämä vähentää myös kuljetuksista syntyviä päästöjä.

Matkustaminen lisääntyi vuonna 2022 merkittävästi koronapandemian rajoitusten asteittaisen purkamisen myötä poikkeusaikaa edeltävälle tasolle. Noudatamme valtionhallinnon uusia matkustusstrategiatavoitteita muun muassa matkojen välttämättömyyden, matkustustavan ja -keston sekä päästövaikutusten huomioimisessa.

Uudistimme liikelahjavalikoimamme ja liikelahjojen antamisen käytäntöjä. Tuotteiden valinnassa painotettiin vastuullisuutta. Valikoiman tuotteiden oli oltava monikäyttöisiä, aidosti hyödyllisiä ja pääsääntöisesti uudelleenkäytettäviä.

*Noudatamme valtionhallinnon matkustusstrategian tavoitteita matkojen välttämättömyyden, matkustustavan ja -keston sekä päästövaikutusten huomioimisessa.*



## Yhdenvertaisuus, monimuotoisuus ja tasa-arvo

Tavoite: Yhdenvertainen, monimuotoinen ja tasavertainen työyhteisö

### Näin etenimme vuonna 2022

Edeltävän vuoden henkilöstökyselyn sekä erillisen tasa-arvo- ja yhdenvertaisuuskyselyn perusteella asetimme vuodelle 2022 tavoitteeksi tasa-arvon ja yhdenvertaisuuden edistämisen. Tulosten perusteella onnistuimme parantamaan tilannetta ja lähestymään valtion asiantuntijanormia.

Henkilöstön tietoisuutta yhdenvertaisuus- ja monimuotoisuuskokonaisuudesta lisättiin järjestämällä koko henkilöstölle ensimmäinen Monimuotoisuus, yhdenvertaisuus ja inklusio työyhteisössä -koulutus sekä esittelemällä kokonaisuutta yt-neuvostolle.

Kiinnitimme huomiota GTK:n rekrytointi-ilmoitusten kieleen ja työyhteisössä yhdenvertaisuutta edistävien termien käyttöön. Yhdenvertaisuus- ja monimuotoisuuskokonaisuuteen resursoitiin myös henkilöstön työaika. Valmistelimme kehitystoimenpiteiden jatkoa seuraavalle vuodelle.

Paransimme määräaikaisten työntekijöidemme asemaa muuttamalla sisäisen haun käytäntöjä niin, että myös määräaikainen työntekijämme voi tulla valituksi vakituisen tehtävään sisäisen haun kautta.

Kehitimme englanninkielistä työyhteisöviestintäämme, käynnistimme Culture Buddy -perehdytysohjelman sekä järjestimme suomen kielen koulutusta kansainväliselle henkilöstöllemme, jotta kaikilla olisi yhdenvertaiset mahdollisuudet integroitua työyhteisöömme ja suomalaiseen yhteiskuntaan.

Sukupuolten tasa-arvo toteutuu työyhteisössän

3,84 2021 ↑ 4,07 2022

VMBaro asiantuntijanormi 4,18

Ihmisten yhdenvertaisuus toteutuu työyhteisössän

3,87 2021 ↑ 3,90 2022

VMBaro asiantuntijanormi 3,97

VMBaro, asteikko 1–5



## Työturvallisuus ja työturvallisuuskulttuurin kehittäminen

Tavoite: Ei poissaoloon johtaneita tapaturmia

### Näin etenimme vuonna 2022

Laadimme työturvallisuuden kehittämissuunnitelman vuodelle 2022. Pyrimme edistämään prosesseja ja työkaluja, joilla työturvallisuutemme olisi entistä ennakoivampaa, systemaattisempaa ja vaikuttavampaa.

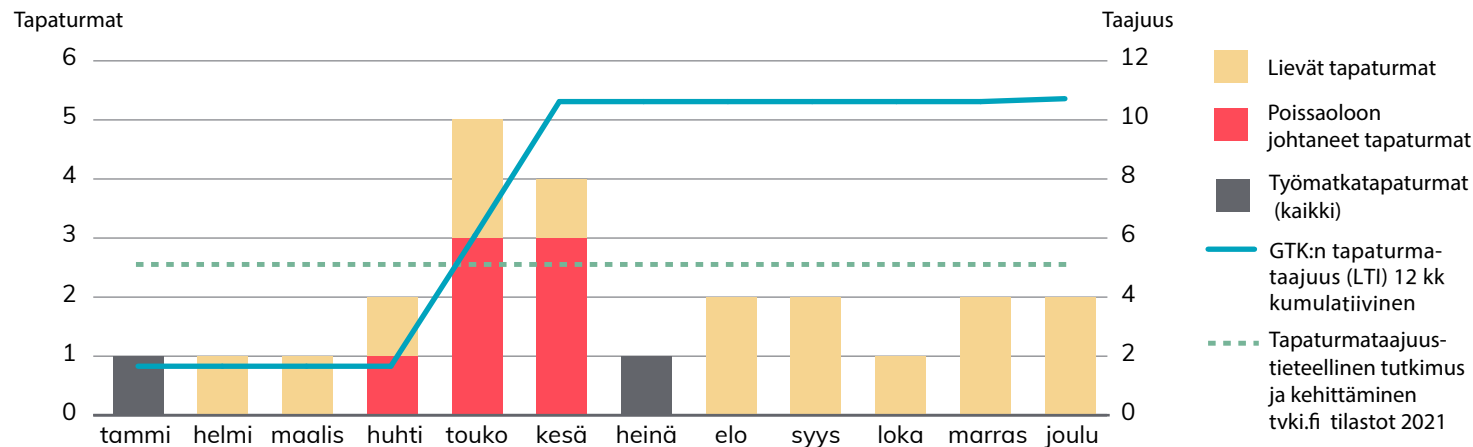
Työturvallisuuden kehittämisen osaluokiksi tunnistimme:

- Vaarojen ennakoiva tunnistaminen ja riskien arviointi
- Läheltä piti -tilanteiden ja tapaturmien tutkinta ja raportointi
- Turvallisuushavainnointi ja havaintojen laadukas käsittely
- Kansainvälisten projektien työturvallisuus
- Työturvallisuusviestintä

Työsuojelutoiminnan keskeisiksi kehittämis-kohteiksi tunnistettiin erityisesti työpaikkaselvitysten tehokkaampi hyödyntäminen ja altisteiden systemaattinen kartoitus. Altisteiden kartoittamisella ja niiden säännöllisellä seurannalla pyritään varmistamaan, että terveys- ja turvallisuusriskit voidaan ennaltaehkäistä.

Matkustusturvallisuutta kehitettiin ottamalla käyttöön ulkomaan projekteissa matkustajan muistilista, jossa on otettu huomioon muun muassa matkustusturvallisuuden ja riskienhallintaan liittyviä asioita ennen matkaa, matkan aikana ja matkan jälkeen.

### Vuoden 2022 tapaturmatilastot



## Osaamisen ja työhyvinvoinnin edistäminen

Tavoitteet:

- Hyvä työtyytyväisyys
- Henkilöstön vaihtuvuus, uusiutuminen on tasapainossa
- Korkea osaaminen ja asiantuntemus
- Uralla edistyminen ja urapolut
- Hyvä johtaminen
- Hyvä työhyvinvointi

### Näin etenimme vuonna 2022

Hybridityö on asettanut uusia vaatimuksia työssä jaksamiselle ja työn johtamiselle. Olemme uudistaneet työn tekemisen tapoja, edistäneet ja tukeneet työhyvinvointia sekä osaamisen kehittymistä. Tuemme henkilöstöä Epassi-virkistysedulla sekä laajennetuin työterveyspalveluin – vuonna 2022 otimme käyttöön myös mielen hyvinvointipalvelut.

Jatkoimme ja uudelleenmäärittelimme Postdoc-ohjelmaamme osana urakehityksen tukea. Henkilöstön osaamista tuettiin muun muassa erillisrahoituksella tieteellisen osaamisen ja innovaatiotoiminnan kehittämiseksi. Henkilöstölle järjestettiin lisäksi projektivalmennuksia sekä fasilitointi- ja digitaitokoulutusta.

Oman työn ja työtyytyväisyyden indeksit ovatkin edelleen parantuneet ja ylittävät selkeästi valtion asiantuntijanormin.

GTK:ssa toimii palkkausjärjestelmän arviointi- ja seurantaryhmä. Ryhmän tehtävänä on seurata ja varmistaa palkkausjärjestelmän toteuttamista, yhdenmukaista soveltamista ja toimivuutta. Ryhmässä on sekä työnantajan että työntekijöiden järjestöjen edustajat. Miesten ja naisten välistä palkkatasa-arvoa seurataan vuosittain myös tasa-arvo- ja yhdenvertaisuussuunnitelmassa.

Oma työ

4,06 ↗ 4,16  
2021 2022

VMBaro asiantuntijanormi 4,00

Työtyytyväisyys

3,74 ↗ 3,84  
2021 2022

VMBaro asiantuntijanormi 3,68

VMBaro, asteikko 1–5





Tavoitteenamme on kehittää palkka-avoimutta muun muassa järjestämällä palkkausjärjestelmään liittyvää koulutusta henkilöstölle ja esihenkilöille. Palkkatilastoinnissa pyritään avoimuuteen ja säännölliseen viestintään. Toimenpiteillä haluamme parantaa jokaisen työntekijän ymmärrystä oman palkkansa osatekijöistä ja määräytymisperusteista.

Yksi GTK 2.0 -muutosohjelman vuoden 2022 painopisteistä oli uuden kulttuurin vahvistaminen. Järjestimme puheenvuorojen ja keskustelujen teemaviikkoja muun muassa aiheista ergonomia, palautteen antaminen, viestintä- ja vuorovaikutuskäytänteet sekä yhteisöllisyys hybridityössä. Kulttuurin vahvistamisella halusimme lisätä myös työssä viihtyvyyttä, työn sujuvuutta ja mahdollistaa yhteistyötä.

Henkilöstökyselyssä työn ja yksityiselämän yhteensovittamisessa ei ole tapahtunut muutosta.

Edeltävän vuoden henkilöstökyselyn pohjalta vuoden 2022 tavoitteeksi valittiin johtamisen kehittäminen. Varsinkin esihenkilötyössä kiire ja kuormitus vaikuttavat niin esihenkilöiden kuin henkilöstön jaksamiseen. Esihenkilötyön tueksi järjestettiin e-foorumeita, valmentavan työotteen koulutuksia ja Kippari-johtamisvalmennusta. Lisäksi järjestettiin ryhmä-coaching ja yksilö-coaching tapaamisia sekä ryhmä- ja yksikköpäiviä.

Esihenkilöiden perehdytystä kehitettiin ottamalla käyttöön HR-perehdytys sekä Palkeiden raportointipalvelu esihenkilötyön tueksi. Tällä pyritään parantamaan esihenkilöiden mahdollisuutta omaksua esihenkilötyöhön vaikuttavat valtion ja GTK:n linjaukset sekä seurata oman ryhmän työsuhteisiin liittyviä operatiivisia lukuja.

Henkilöstötutkimuksen indikaattoreissa johtamisessa ja esihenkilötyössä tapahtuikin erityisen myönteistä kehitystä.

Voin sovittaa yhteen työni ja yksityiselämäni

4,01 = 4,01  
2021 2022

VMBaro asiantuntijanormi 4,21

Lähiesihenkilöni toiminta tukee minua tuloksellisen työn tekemisessä

4,02 ↗ 4,09  
2021 2022

VMBaro asiantuntijanormi 3,88

Ylin johto toimii esimerkkinä ja suunnannäyttäjänä

3,19 ↗ 3,47  
2021 2022

VMBaro asiantuntijanormi 3,10

VMBaro, asteikko 1–5

## Case

### Esihenkilötyölle tukea kulttuurin muutoksessa

Esihenkilöt ovat avainroolissa kulttuurimme muutoksessa. He näyttävät esimerkkiä työn tekemisen tavoissa ja ohjaavat GTK:laisia arjessa.

Tarkastelimme esihenkilötyötä haastattelun, kyselyn ja valmennuksen avulla. Tavoitteena oli esihenkilöiden roolin selkiyttäminen, kokemusten kartoittaminen erityisesti esihenkilötyön ja muun elämän yhteensovittamisesta sekä GTK:n vahvuuksista ja kehityskohdista esihenkilötyössä. Rekrytoimme HR-asiantuntijan, jonka tehtäviin kuuluu erityisesti esihenkilötyön tuki sekä valmentavan työotteen edistäminen GTK:n arjessa.

Keskeinen osa GTK 2.0 -muutosohjelmaa oli valmentavan työotteen haltuunotto ja tunnistaminen tavoissamme toimia. Yksikön päälliköiden ja ryhmäpäälliköiden työtä tuettiin tapaamisilla, joissa käsiteltiin johtamistyön haasteita sekä valmentavan työotteen juurruttamista yksikköjen, ryhmien ja tiimien arkeen.



## Rekrytoimme monipaikkaisesti ja satsaamme perehdytykseen

Tavoitteet:

- Toimimme monipaikkaisesti
- Uuden sukupolven kasvattaminen ja korkea tyytyväisyys
- Hyvä työyhteisö, inklusiivisuus ja yhteiset toimintatavat

### Näin etenimme vuonna 2022

Noudatamme maltillista henkilöstötyövuosien kehittymisen strategiaa. Uusia rekrytointeja käynnistettiin 84 kpl, mutta samalla henkilöstöä myös eläköityi merkittävästi ja esiintyi muuta normaalia vaihtuvuutta. Kiinnitämme erityistä huomiota rekrytointikäytäntöihimme sekä työnantajakuvan kirkastamiseen. Hakijapalautteen perusteella olemme onnistuneet erityisesti hakuilmoituksissa ja haastatteluiden toteuttamisessa, mutta hakijaviestintää pitää edelleen kehittää.

Kansainväliset rekrytointimme ovat kasvussa ja 70 % kaikista rekrytoinneista toteutettiin monipaikkaisesti. Vuonna 2022 toteutimme 14 kansainvälistä rekrytointia, mikä oli selkeä kasvu edelliseen vuoteen verrattuna (7 kansainvälistä rekrytointia vuonna 2021). Lisäksi käynnistimme uuden konseptin

mukaisen, kaikille uusille työntekijöille suunnatun Alusta asti yhdessä -perehdytyspäivän.

Liityimme Oikotien Vastuullinen työpaikka -yhteisöön, jossa sitoudumme vastuullisen työnantajuuden periaatteisiin liittyen muun muassa työnhakijan kohteluun, perehdyttämiseen ja hyvinvoinnista huolehtimiseen.

Rekrytoimme kesäksi 34 korkeakouluharjoittelijaa ja osallistuimme jälleen Oikotien Vastuullinen kesäduuni -kampanjaan. Osassa harjoittelupaikoista oli myös mahdollisuus pro gradu -tutkielman tekemiseen. Hakijamäärät kesän korkeakouluharjoitteluun ovat kasvaneet viime vuosina ja harjoittelijoiden palaute on ollut erittäin hyvää. Myönteinen kehitys heijastui henkilöstötutkimuksen tuloksiin.

Yhä useampi henkilöstöstämme suosittelisi GTK:a työpaikkana ystävälleen

3,79 ↗ 4,02

2021

2022

VMBaro asiantuntijanormi 4,21

VMBaro, asteikko 1–5

## Vastuulliset hankinnat

Valtioneuvoston periaatepäätöksellä (vnp 10.9.2020) ministeriöt ovat sitoutuneet toteuttamaan kansallisen hankintastrategian tavoitteet omassa ja hallinnonalansa toiminnassa. Työ- ja elinkeinoministeriön alaisena tutkimusorganisaationa olemme laatineet toimintasuunnitelman hankintastrategian tavoitteiden edistämiseksi.

Vuonna 2022 jatkoimme työtä aloittamalla GTK:n kestävien hankintojen toimintamallin valmistelun.

Hankintojemme kokonaisarvo vuonna 2022 oli 21,3 milj. euroa.

Kansainväliset rekrytointimme ovat kasvussa ja 70 % kaikista rekrytoinneista toteutettiin monipaikkaisesti.



## Hankintojen vastuullisuustavoitteet

	Tavoite	Toimenpiteet	Mittarit
<b>Ekologinen kestävyys</b>	<b>Edistämme Suomen hiilineutraaliustavoitetta 2035, kiertotalouden toteuttamista sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä.</b>	<p>Tunnistetaan hankintakategoriat, joissa suurin ympäristövaikutuspotentiaali. Seuraavassa vaiheessa määritellään kategoria- ja/tai hankintakohtaisia tavoitteita ja kriteerejä.</p> <p>Laaditaan kestävien hankintojen toimintamalli.</p> <p>Pisteytyksissä ja/tai vähimmäisvaatimuksissa korostetaan toimittajan prosessien kestävyttä (tuotantotavat, hiilijalanjälki, materiaalien kierrätettävyys, sertifioinnit ym.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiilijalanjäljen suhteellinen osuus hankintavolyymista pienentyy 20 % lähtötasosta vuoteen 2024 mennessä</li> <li>• Yhteiset työryhmät toteutettu substanssin kanssa</li> <li>• Luotu ja otettu käyttöön kestävien hankintojen toimintamalli</li> <li>• Käytetään ekologistia kriteerejä/vaatimuksia/sopimusehtoja hankinnoissa (lkm, osuus hankinnoista)</li> </ul>
<b>Sosiaalinen kestävyys</b>	<p><b>Edistämme hankinnoissa ihmisoikeuksien ja työelämän perusoikeuksien kunnioittamista.</b></p> <p><b>Edistämme muita heikommassa työmarkkina-asemassa olevien työllistymistä tähän soveltuviissa hankinnoissa.</b></p>	<p>Tunnistetaan hankintakategoriat, joissa riskit ihmisoikeusloukkauksiin ovat suurimpia. Seuraavassa vaiheessa määritellään kategoria- ja/tai hankintakohtaisia tavoitteita ja kriteerejä.</p> <p>Laaditaan kestävien hankintojen toimintamalli.</p> <p>Tunnistettu työllistymisehtojen kannalta soveltuvia hankintaryhmiä ja otettu työllistymisehto soveltuviin kilpailutuksiin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yhteiset työryhmät toteutettu substanssin kanssa</li> <li>• Luotu ja otettu käyttöön kestävien hankintojen toimintamalli</li> </ul>
<b>Taloudellinen kestävyys</b>	<p><b>Torjumme harmaata taloutta ja edistämme verovastuullisuutta.</b></p> <p><b>Hankintamme ovat suunnitelmallisia ja kustannustehokkaita. Hankintaprosessin kehittäminen ja keskittäminen prosessikustannusten alentamiseksi.</b></p>	<p>Selvitämme toimittajien taustat entistä tarkemmin, myös sopimuskauden aikana.</p> <p>Suuriin hankintakokonaisuuksiin varataan riittävät resurssit.</p> <p>Suurista hankintakokonaisuuksista tehdään kustannushyötyanalyysit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaikista toimittajista tarkistettu vähintään YTJ-tiedot</li> <li>• Tukipalveluiden osalta myös varattu resurssit suuriin hankintakokonaisuuksiin</li> <li>• Toteutettu kustannushyötyanalyysit</li> </ul>

## Tavoitteena tasapainoinen talous

Tavoite: Kestävä julkisten varojen käyttö ja tuloksellisuus

### Näin etenimme vuonna 2022

Huolimatta haasteellisesta toimintaympäristöstä vuosi oli toiminnallisesti tuloksekas. Tulevina vuosina meidän on kiinnitettävä huomiota varsinkin matkustamiseen liittyvien kustannusten nousuun ja ottaa huomioon toimintojen kehittämiseen liittyvät merkittävät tilojen investoinnit.

Toimintavuoden 2022 tuloksellisuus on kuvattu tarkemmin [tilinpäätöksessä ja toimintakertomuksessa](#).

### Näin palvelemme asiakkaitamme

Tavoitteet:

- Korkea asiakastyytyväisyys
- Huomioimme sopimuskumppaneita valitessamme taloudelliset, sosiaaliset ja ekologiset näkökulmat

### Näin etenimme vuonna 2022

Jatkuvasti kerättävän asiakaspalautteen perusteella asiakkaamme ovat erityisen tyytyväisiä työmme laatuun. Asiakasprosessia ja asiakkuudenhoitoa voimme vielä kehittää lisää, minkä vuoksi otimme asiakastyössä käyttöön muutamia uusia käytäntöjä.

Asiakaspalaute vuodelta 2022:

- Kokonaisarvosana oli 4,67\* (osa-alueet: kustannusarvio, aikataulu, työn laatu, yhteistyön sujuvuus). Muutos edelliseen vuoteen (2021) oli kaikilla osa-alueilla positiivinen.
- Eniten paranivat arviot työn laadusta ja yhteistyön sujuvuudesta.

\*Arviointiasteikko (1–5): 5 erinomainen, 4 hyvä, 3 kohtalainen, 2 välttävä, 1 huono

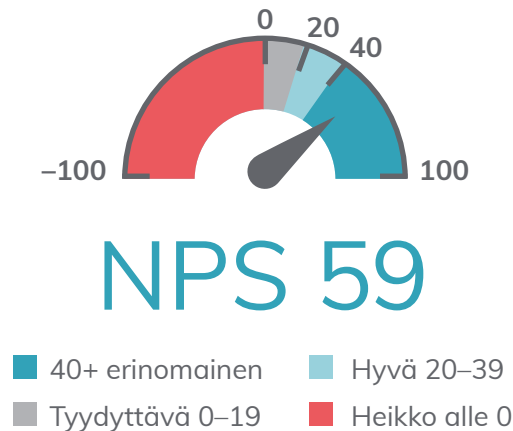
Teimme päivityksiä asiakkuuden hallintaan ja asiakasvastaavien rooleihin, ja pyrimme

parantamaan sisäistä tiedonkulkua. Tavoitteenamme on tuottaa hyvää asiakaskokemusta ja ylläpitää korkeaa asiakastyytyväisyyttä.

Päivitimme eettisen ohjeemme, joka sisältää myös asiakastoimintaamme ohjaavia periaatteita muun muassa tutkimuksen riippumattomuuteen ja eturistiriitojen välttämiseen liittyen.

Ulkopuolisen toimijan toteuttama asiakastyytyväisyyskysely tehdään joka toinen vuosi. Edellisen kerran kysely toteutettiin vuonna 2021 ja siihen vastasi 58 asiakasta. Seuraavan kerran kysely toteutetaan vuoden 2023 syksyllä.

### Asiakastyytyväisyys oli erinomaisella tasolla viime mittauskerralla vuonna 2021



### Suositteluhalukkuus (NPS)

Nettosuositteluindeksi lasketaan vähentämällä arvosanan 9–10 antaneista arvosanan 0–6 antaneet.

Vuoden 2021 asiakastyytyväisyyskyselyssä kokonaistyytyväisyys ja suositteluindeksi nousivat edellisestä vuoden 2019 kyselystä ja säilyivät erinomaisella tasolla.

## Vastuullinen tiede

### Tavoitteet:

- Tuottamamme tieteelliset julkaisut ovat lähtökohtaisesti avoimesti saatavilla
- Tuottamamme tieteellinen data on lähtökohtaisesti avoimesti saatavilla
- Otamme aktiivisesti osaa vastuullisen tieteen käytännöistä käytävään kansalliseen keskusteluun ja toteutamme käytänteitä omassa toiminnassamme

Kannustamme tutkijoitamme julkaisemaan tutkimustuloksensa vaikuttavuudeltaan merkittävissä ja tutkimuksen teeman kannalta sopivissa julkaisusarjoissa. Suosimme tieteellisten julkaisujen avointa julkaisemista. Tuemme harkinnanvaraisesti avoimen julkaisemisen kuluja yhteisrahoitteisten projektien osalta.

Olemme sitoutuneet kansalliseen avoimen tieteen julistukseen ja sitä tarkentavaan tutkimusjulkaisujen avoimen saatavuuden suositukseen. Olemme myös sitoutuneet Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ohjeistukseen hyvästä tieteellisestä käytännöstä (HTK) ja sen loukkausepäilyjen käsittelemisestä.

*Vuonna 2022 julkaistuista vertaisarvioituista artikkeleista noin 83 % on avoimesti saatavilla.*

## Näin etenimme vuonna 2022

Vuonna 2022 tieteellisissä lehdissä, kirjoissa tai muissa kausijulkaisuissa julkaistuista vertaisarvioituista artikkeleista noin 83 % on avoimesti saatavilla.

Osallistuimme Avoimen tieteen ja tutkimuksen kansallisen koordinaation toteuttamaan seurantatutkimukseen, jonka avulla kartoitettiin avoimen tieteen ja tutkimuksen tilaa Suomessa. GTK oli avoimuudessa tasolla 2/5, kun tutkimuslaitokset keskimäärin ylsivät tasolle 4/5. Julkaisemisen avoimuudessa olemme tutkimuslaitosten keskimääräisellä tasolla, eli tasolla 3/5.

Osallistuimme Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ympäristö- ja luonnontieteiden eettisen ennakkoarvioinnin ja eettisten periaatteiden kartoittamiseen. Ennakkoarvioinnin tarpeen taustalla vaikuttaa EU:n DNSH-periaate (Do no significant harm), jonka nojalla luonnolle tai ympäristölle ei saa koitua merkittävää haittaa elpymis- ja palautumistukivälineen (RRF) rahoittamissa tutkimushankkeissa.

Annoimme lausunnon Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa -ohjeen päivitysluonnoksesta.

## Case

### GTK tukee Science for Ukraine -aloitetta

GTK liittyi ensimmäisenä suomalaisena organisaationa #ScienceForUkraine -kampanjaan. Kampanjaan on sittemmin liittynyt lukuisia suomalaisia tutkimusorganisaatioita, ja yli 30:sta maasta ympäri maailman on otettu osaa kampanjaan. Science for Ukraine -aloitteella kerätään tietoa ja kontakteja ukrainalaisille opiskelijoille ja tutkijoille, jotta he voivat hakea apua muilta eurooppalaisilta yliopistoilta ja tieteellisiltä järjestöiltä.

Aloitteen myötä GTK on tarjonnut ukrainalaiselle geotieteiden tutkijalle mahdollisuuden tulla Suomeen jatkamaan tutkimustyötään. Lisäksi esitimme, että valtion lisätalousarviossa osoitettaisiin määräraha suomalaisten tutkimusorganisaatioiden laajemmaksi osallistumiseksi aloitteeseen. Tilanteen rauhoituttua olemme valmiita auttamaan Ukrainaa tutkimusyhteistyön kautta.



## Lausunnot tukevat yhteiskunnallista päätöksentekoa

Tavoite: Kerromme läpinäkyvästi mihin aihealueisiin annamme lausuntoja

### Näin etenimme vuonna 2022

GTK:lle saapui viime vuonna lausuntopyyntöjä yhteensä 140 kpl, joista geologian alan lausuntoja lausuttiin 75 kpl, hallinnollisia tai muita lausuntoja lausuttiin 12 kpl. Lausuntopyynnöissä näkyy edelleen nouseva trendi; vuonna 2021 lausuntopyyntöjä saapui GTK:lle 125 kpl.

## Julkaisuilla yhteiskunnallista vaikuttavuutta

Tavoite: Tieteelliset julkaisumme edistävät GTK:n priorisoimia YK:n kestävän kehityksen tavoitteita

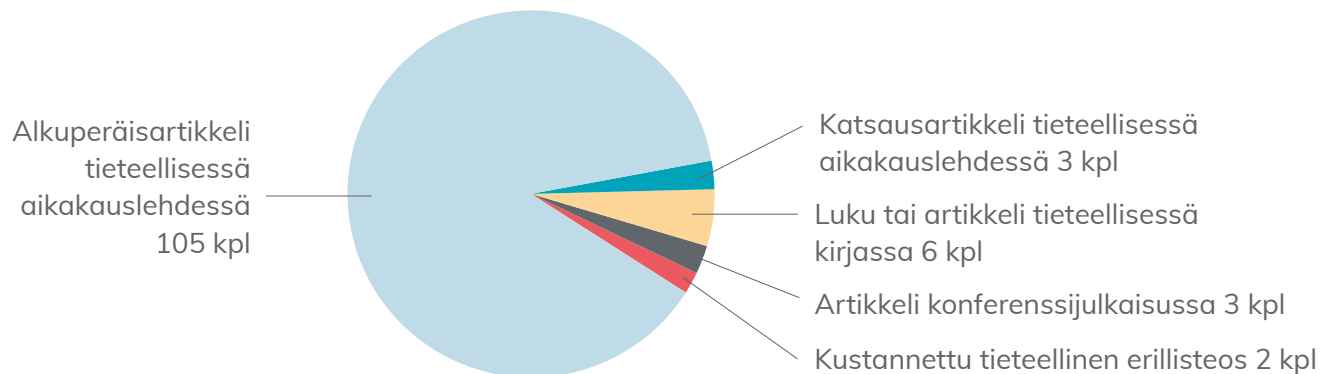
### Näin etenimme vuonna 2022

Vuonna 2022 julkaisimme yhteensä 119 vertaisarvioitua artikkelia. Julkaisujen määrä pysyi edellisen vuoden tasolla; vuonna 2021 vertaisarvioitujen artikkelien määrä oli 118. Vuoden 2022 julkaisuista 84 kappaletta toteutettiin kansainvälisten kumppaneiden kanssa, eli ne olivat kansainvälisiä yhteisjulkaisuja.

GTK:n julkaisujen edistämistä vastuullisuustavoitteista ei toistaiseksi ole kerätty järjestelmällistä ja ulkoisesti määriteltyä tietoa.

Aloitimme vuonna 2022 sovellushankinnan suunnittelun julkaisujen YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden määrittelyyn. Tavoitteenamme on ottaa järjestelmällinen määrittely käyttöön vuoden 2023 aikana.

### Vertaisarvioidut julkaisut tyypeittäin 2022



# 10 Raportin tiedot ja laadintatapa

Tämä raportti on Geologian tutkimuskeskuksen toinen vastuullisuusraportti. Raportti on laadittu alkuvuodesta 2023, ja se käsittelee vuotta 2022. Vastuullisuusraportti laaditaan vuosittain. Edellinen raportti julkaistiin huhtikuussa 2022. Vastuullisuusraportoinnin tietoja ei ole varmennettu ulkopuolisen toimesta.

Raportti mukailee Valtiokonttorin esimerkkipohjaa julkisen hallinnon vastuullisuusraportista. Raportointimme tavoitteena on kertoa kootusti kansalaisille, päättäjille, tutkijayhteisölle ja elinkeinoelämälle tutkimuksestamme ja ratkaisuis-tamme sitoen ne viiteen kestäväen kehityksen tavoitteeseen. Valitut viisi tavoitetta on johdon syksyllä 2021 valitsemia, ja ne on johdettu strategiastamme 2020–2023. Arvioimme, että näiden priorisoitujen tavoitteiden osalta kädenjälkemme on vaikuttavinta. Priorisoitujen tavoitteiden lisäksi edistämme myös muita YK:n kestäväen kehityksen tavoitteita. Lisäksi kuvaamme tässä raportissa ekologisen, sosiaalisen ja hallinnollisen vastuullisuuden edistämisestä koko toiminnassamme.

Käynnissä oleva strategiatyö vuosille 2024–2027 vaikuttaa vastuullisuustyöhön ja vastuullisuusraportointiin. Vastuullisuus integroidaan osaksi strategiaa, ja sen pohjalta laaditaan vastuullisuuden painopisteet, toimenpiteet ja mittarit.

