

Henrik Rinne

BIODIVERSITEETTIVAIKUTUSTEN ARVIOIMINEN KAIVOSYRITYKSISSÄ

Johtamisen ja talouden tiedekunta
Pro gradu -tutkielma
Ohjaaja: Annika Blomberg
Kesäkuu 2024

TIIVISTELMÄ

HENRIK RINNE: Biodiversiteettivaikutusten arvioiminen kaivosyrittäjissä

Pro gradu -tutkielma

Tampereen yliopisto

Vastuullisen liiketoiminnan maisteriohjelma

Kesäkuu 2024

Tässä pro gradu -tutkielmassa käsitellään kaivosyrittäjien harjoittamaa biodiversiteettivaikutusten arviointia. Aihe on rajattu koskemaan yksinomaan biodiversiteettiin kohdistuvia vaikutuksia, sillä sen lisäksi, että biodiversiteetin ja yritystoiminnan suhdetta on toistaiseksi tutkittu aikaisemmassa kirjallisuudessa vain vähän, on maailmanlaajuinen talousjärjestelmämme keskeisesti riippuvainen luonnon monimuotoisuudesta. Tämän lisäksi biodiversiteetti yhdistetään kaivosteollisuuden kontekstiin, sillä samalla kun kaivostoiminnan biodiversiteettijalanjälki on suuruudeltaan merkittävä, tulee kysyntä alan yritysten louhimia mineraaleja kohtaan jatkossa vain kasvamaan vihreän siirtymän etenemisen myötä. Tutkielman tavoitteena on edistää yritysten biodiversiteettivaikutusten parempaa hallinnointia lisäämällä ymmärrystä vaikutusten arvioinnin toteuttamiseen ja kehittämiseen liittyvistä keskeisistä tekijöistä. Tavoitteen saavuttamiseksi työ tuottaa tietoa erityisesti kaivosyrittäjien arviointitoimista sekä niiden toteuttamisessa kohdattavista haasteista.

Tutkielma toteutetaan empiirisenä tutkimuksena, jossa kaivosyrittäjien biodiversiteettivaikutusten arviointia havainnoidaan ja analysoidaan tutkimusaineistoa hyödyntäen. Aineisto koostuu kahden Suomessa toimivan kaivosyrittäjien ja niiden sidosryhmien haastatteluista. Aineisto on peräisin Action4Common-tutkimushankkeesta, jonka osana tämä tutkimus toteutetaan. Puolistrukturoiduista haastatteluista koostuva aineisto analysoidaan kvalitatiiviselle tutkimukselle tyypilliseen tapaan laadullista sisällönanalyysiä hyödyntäen.

Analyysin tuloksena ilmenee, että kaivosyrittäjien arviointitoimet keskittyvät toiminnan suunnittelun yhteydessä tehtäviin, biodiversiteetin tilaa havainnollistaviin ympäristövaikutusten arviointeihin. Kaivoksen toimintavaiheen aikaiset reaktiiviset arviointitoimet ovat puolestaan harvinaisempia. Arvioinnissa esiintyvien haasteiden osalta merkittävimmät tekijät liittyvät biodiversiteetissä havaittavien asioiden runsauteen, biodiversiteetti-indikaattorien keskeneräisyyteen, spesifin asiantuntemuksen kerryttämiseen sekä tiedon luotettavuuden arviointiin. Tulosten perusteella on pääteltävissä, että suurin osa kaivosyrittäjien toteuttamasta arvioinnista tähtää biodiversiteettivaikutusten ennaltaehkäisyyn tuottamalla tietoa mahdollisista biodiversiteettiin kohdistuvista vaikutuksista. Tämän lisäksi tulokset antavat olettaa, että biodiversiteetin tilassa havaittavien muutosten arviointi muodostaa hieman hajanaisen kokonaisuuden vailla selkeää näkemystä prosessin tulevaisuuden suunnasta. Viimeisin johtopäätös liittyy puolestaan siihen, että arvioinnin kehittäminen vaatii, että prosessia tuetaan erilaisilla opastavilla viitekehyksillä, jotka tuovat arviointiprosessiin sekä systemaattisuutta että yhtenäisyyttä.

Avainsanat: Biodiversiteetti, Kaivosteollisuus, Luontokato, Biodiversiteettivaikutus

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	4
1.1. AIHEALUE	4
1.2. TAVOITE.....	8
1.3. KESKEISET KÄSITTEET	8
1.4. OLENNAISET RAJAUKSET JA TUTKIELMAN ETENEMINEN	11
2. TEORIA	13
2.1. BIODIVERSITEETTI JA SEN SUHDE LIIKETOIMINTAAN	13
2.1.1. BIODIVERSITEETTI OSANA YRITYSTEN YMPÄRISTÖVASTUUAJATELUA	15
2.1.2. BIODIVERSITEETIN KOMPLEKSISUUS JA SITÄ KUVAAVAN TIEDON EPÄVARMUUS.....	16
2.2. KAIVOSTEOLLISUUDEN SUHDE LUONTOON JA SEN MONIMUOTOISUUTEEN	18
2.2.1. KAIVOSTEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	19
2.2.2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN HUOMIOIMINEN OSANA KAIVOSTOIMINTAA.....	21
2.3. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	23
2.3.1. ELINKAARIARVIOINTI.....	24
2.3.2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	26
2.4. BIODIVERSITEETTIVAIKUTUSTEN MITTAAMINEN.....	29
2.5. TEORIAN YHTEENVETO	34
3. METODOLOGIA	36
3.1. ACTION4COMMONS-TUTKIMUSHANKE	36
3.2. LAADULLINEN TUTKIMUSMENETELMÄ.....	36
3.3. AINEISTON ESITTELY	37
3.4. AINEISTON ANALYYSI	40
4. TULOKSET	44
4.1. TOIMET BIODIVERSITEETTIVAIKUTUSTEN ARVIOIMISEKSI	45
4.2. BIODIVERSITEETTIVAIKUTUSTEN ARVIOINNINSSA KOHDATTAVAT HAASTEET	51
4.3. TULOSTEN YHTEENVETO	58
5. JOHTOPÄÄTÖKSET	60
5.1. TIETEELLINEN KONTRIBUUTIO	60
5.2. KÄYTÄNNÖN MERKITYS	64
5.3. ARVIOINTI JA RAJOITTEET	65
5.4. JATKOTUTKIMUSMAHDOLLISUUDET.....	66
LÄHTEET	68

1. Johdanto

1.1. Aihealue

Biologisen monimuotoisuuden eli biodiversiteetin heikkeneminen on ilmastonmuutoksen ohella yksi aikakauttamme leimaavista kehityskuluista, jonka vaikutukset maapallolla asuvan elämän hyvinvointiin ovat merkittäviä. Elollinen luonto mitä erilaisimpine osatekijöineen muodostaa dynaamisen kokonaisuuden, jonka reaktiot riippuvuussuhteita horjuttaviin tekijöihin ovat arvaamattomia. Äkilliset muutokset luonnossa vallitsevissa elinolosuhteissa voivat olla kohtalokkaita yksittäisten lajien olemassaololle, ja sitä kautta myös kokonaisten ekosysteemien tasapainolle. Kun lajit uhanalaistuvat tai kuolevat sukupuuttoon, luonnon toimintaa ylläpitävät tehtävät ovat uhattuina. Mitä vähemmän monimuotoisuutta ekosysteemistä löytyy, sitä todennäköisemmin olennaiselle tehtävälle ei löydy korvaavaa lajia, ja riippuvuussuhteiden verkosto häiriintyy. Toinen toisiaan hyödyttävien toimien vähentyessä olosuhteet lajien selviämislle heikkenevät entisestään. Tätä nopeatempoisesti tapahtuvaa monimuotoisuuden vähenemisen suuntausta nimitetään luontokadoksi, ja sen takana vaikuttaa ihmisen toiminta.

Kasvavien kulutustottumusten tyydyttäminen on johtanut siihen, ettei ihminen pysty elämään harmoniassa ympäröivän luonnon kanssa. Erityisesti maankäytössä havaittavat muutokset, luonnonvarojen liikakäyttö, ilmastonmuutoksen kiihtyminen, saasteiden lisääntyminen sekä haitallisten vieraslajien leviäminen heikentävät luonnon monimuotoisuutta (Panwar ym., 2023). WWF:n (2022) toteuttaman tutkimuksen mukaan lajien populaatiot ovat vähentyneet keskimäärin jopa 69 prosenttia verrattuna vuoden 1970 tasoihin. Kehityksen vakavuutta havainnollistaa myös World Economic Forum (2020) julkaisema raportti, jonka mukaan ihmistoiminta on hävittänyt tieltään 83 prosenttia nisäkäslajeista ja puolet kaikista kasvilajeista.

Ihmisen hyvinvoinnin ollessa hyvin riippuvainen luonnosta, nämä vaikutukset heijastuvat eittämättä myös yhteiskuntemme mahdollisuuksiin menestyä jatkossa. Tämä riippuvuus merkitsee sitä, että ihmisen laiminlyödessä luontoa, se vahingoittaa muiden elollisten olentojen lisäksi myös itse itseään. Viimeisten arvioiden mukaan noin

puolet maailman yhteenlasketusta bruttokansantuotteesta (44 biljoonaa dollaria) olisi kohtuullisesti tai korkeasti riippuvainen biodiversiteetin ylläpitämistä luonnon ekosysteemipalveluista. Näillä tarkoitetaan muun muassa luonnon tarjoamia raaka-aineita, pohjavettä ja ruoantuotannolle elintärkeitä pölytyspalveluita (Koistinen & Leinonen, 2022). Ottaen huomioon luontokadon laajamittaisuuden, on selvää, että tilanteen korjaaminen vaatii pitkäkatseista yhteistyötä globaalilla tasolla.

Yksi tärkeimmistä kysymyksistä liittyykin liiketoiminnan ja luonnon välisen suhteen uudelleenajatteluun, sillä hyvin suuresta osasta nykypäivän yritystoimintaa aiheutuu luontoa ja sen monimuotoisuutta heikentäviä vaikutuksia (Panwar ym., 2023). Biodiversiteettiaiheisen tietoisuuden lisääntyessä yritysten sidosryhmät, kuten asiakkaat ja sääntelyä tuottavat elimet, vaativat yrityksiltä yhä enenevässä määrin toimia luontokadon pysäyttämiseksi. On siis olennaista, että biodiversiteetin suojelua kohdellaan jatkossa keskeisenä osana yritysten kestävän kehityksen strategioita (Gibassier ym., 2019). Tähän mennessä biodiversiteetin tuominen osaksi yritysten toimintaa on kuitenkin edennyt toivottua hitaammin, sillä vuoden 2022 aikana vain noin kolmasosa Euroopan suurimmista yrityksistä oli adoptoinut biodiversiteettiin tai metsien hävittämiseen liittyvät tavoitteet, ja Aasian ja Tyynenmeren alueella sekä Yhdysvalloissa vastaava luku oli vieläkin pienempi (Rueedi & Whieldon, 2022).

Selvää siis on, että tehokkaampia toimia tarvitaan kiireellisesti. Biodiversiteetin tila heikkenee päivä päivältä, ja jos yritykset eivät löydä valtioiden kanssa kehityskulkuun muutoksenavaimia, voi seuraamuksista tulla kokonaisille ekosysteemeille ja näin ollen myös ihmisille katastrofaalisia (Nasi & Prabhu, 2022). Luontokadon pysäyttämistä nopealla aikataululla ei kuitenkaan voi luonnehtia helpoksi tehtäväksi, sillä ajattelun ja toimintojen muuttaminen vaatii liikemaailmassa tunnetusti oman aikansa. Muutoksen siivittäjänä yleisesti toimiva medianäkyvyys on myös harmillisen alhaisella tasolla biodiversiteetin tapauksessa (Keeling, 2022). Tätä selittää muun muassa se, että huomion on tapana kiinnittyä ilmastonmuutoksen torjumiseen, ja että luontokato ilmiönä ei ole toistaiseksi näkyvissä kovin monen ihmisen arjessa. Tarvittavan muutoksen toteutumista ei myöskään edesauta se, että taloussysteemiämme ohjaavien tekijöiden seurauksena yrityksiin kohdistuu paineita myös tuotannon kasvattamiseen liittyen.

Tarvittavien toimien riittämättömästä implementoinnista huolimatta tilanteen hopeareunuksena toimii yritysten keskuudessa leviävä tietoisuus biodiversiteettityön edistämisen tärkeydestä. Boiral ja Heras-Saizarbitorian (2017a) mukaan tämä näkyy muun muassa yritysten halukkuudessa yhdistää luonnon monimuotoisuutta suojelevat toimet yhä keskeisemmäksi osaksi yritysstrategioita. Jotta tämä tahto voisi mahdollisimman tehokkaasti kääntyä biodiversiteetin kannalta mielekkäiksi tuloksiksi, kaipaavat yritykset kuitenkin parempaa ymmärrystä monimuotoisuuden vaalimisen kannalta olennaisista toimista. Asiantuntemuksen puute onkin yksi keskeisimmistä tekijöistä, johon liiketoiminnan saralla tarvitaan ratkaisuja (Gibassier ym., 2019).

Tietotaidon riittämättömyys ei sinällään tule yllätyksenä, koska yritysten luontokäsityksen murros on nostanut biodiversiteettitietoisuuden tasoa vasta hiljattain. Yritysten tulisi kuitenkin pyrkiä saavuttamaan parempi käsitys vaadittavista toimenpiteistä nopealla aikataululla, sillä biodiversiteetin köyhtyminen lisää merkittävästi yritysten taloudellisia riskejä. Hyvin merkittävä osa globaalista yritystoiminnasta on nimittäin riippuvainen niistä luonnon tarjoamista resursseista, joita biodiversiteetti ylläpitää (WEF, 2020). Tämän ohella EU-tasolla määritetyt biodiversiteettitavoitteet kertovat yrityksille, että aikaa ei ole tuhlattavaksi. Tavoitteisiin pääseminen vaatii yrityksiltä uudenlaisia toimia, joiden joukossa kyvykkyys luontoon kohdistuvien vaikutusten ja implementoitavien suojelutoimien havainnollistavasta arvioinnista kaipaa erityisesti huomiota. Toisin sanoen toimenpiteiden tehokkuutta ja tavoitteissa edistymistä on vaikea arvioida ilman, että yritys kykenee mittaamisen kautta tuomaan biodiversiteettivaikutuksensa konkreettisemmin näkyviin.

Pyrkimykset ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi antavat osviittaa tarvittavista toimista. Ilmastovaikutuksia pystytään havainnollistamaan arvioimalla päästettävien kasvihuonekaasupäästöjen määriä. Yrityksen aikaansaamien negatiivisten vaikutusten seuraaminen mahdollistaa näin päästövähennystoimenpiteiden informoidumman suunnittelemisen. Sama periaate pätee teoriassa myös biodiversiteetin kohdalla. Biodiversiteettivaikutusten konkretisoiminen poikkeaa kuitenkin käytännössä ilmastovaikutusten vastaavasta prosessista merkittävästi, sillä luonnon muodostaman kompleksisen kokonaisuuden myötä siihen kohdistuvien vaikutusten arvioiminen vaatii useista eri asioista kertovia biodiversiteetti-indikaattoreita.

Tämän ohella ekosysteemien välillä vallitsevien alueellisten erojen myötä yrityksen tulee tuntea vaikutusalueensa luonnon ominaispiirteet, jotta indikaattorit voivat tuottaa mahdollisimman täsmällistä informaatiota. Oikeanlaista tietoa tuottavien indikaattorien kehittäminen ja tunnistaminen ei ole helppoa, ja siksi se asettaa suuren määrän yrityksiä uuden todellisuuden äärelle. Ymmärryksen parantaminen biodiversiteettivaikutusten kokonaisvaltaisen arvioinnin toteuttamisen kannalta olennaisista vaiheista ja niihin liittyvistä ongelmista on näin ollen tärkeä tehtävä. Tiedon kartuttamisen merkitys korostuu erityisesti aloilla, joissa yritysten biodiversiteettiin kohdistamat vaikutukset ovat laajamittaisia. Yksi näistä aloista on ympäristövaikutuksistaan muutenkin tunnettu kaivosteollisuus.

Sen lisäksi, että kaivostoiminnan vaikutukset luontoon ja sen monimuotoisuuteen ovat mittavia, ovat alan louhimat raaka-aineet yhteiskunnan toimivuuden ja kehittämisen kannalta hyvin olennaisia (Carvalho, 2017). Esimerkiksi vihreä siirtymä lisää kaivostoiminnan louhimien mineraalien kysyntää merkittävästi. Tämän myötä onkin tärkeää, että kaivostoimintaa kehitettäisiin jatkossa siihen suuntaan, jossa sitä pystyttäisiin toteuttamaan luontoystävällisemmin. Kuten Boiral ja Heras-Saizarbitoria (2017a) toteavat, kaivosyritykset ovat lähivuosina implementoineet biodiversiteettiä osaksi strategioitaan, mutta biodiversiteettivaikutusten pysäyttämiseksi toimet eivät ole olleet riittäviä. Tehtävä on vaikea, sillä se vaatii kaivoksen kaikkien vaiheiden yhteydessä tapahtuvien toimien, kuten infrastruktuurin rakentamisen, ilma- ja vesipäästöjen sekä jätteiden varastoinnin huomioimisen suhteessa kyseisen alueen ekosysteemiin. Myös se, mitä louhitaan ja millä keinoin se tehdään aiheuttaa luontoon paljon vaihtelevia vaikutuksia (Sonter ym., 2018). Näiden asioiden parempi huomioiminen vaatii, että olennaisia osaamista kehitetään useilla eri tasoilla.

Erityisesti akateemisella tutkimuksella on uuden informaation tuottajana kiistanaton rooli biodiversiteettiin kuuluvan ymmärryksen lisäämisessä (Gibassier ym., 2019). Biodiversiteetikriisin ajankohtaisuus sekä olemassa olevan tiedon vähäisyys luovat mitä otollisimmat edellytykset yritysten toimintaa ja biodiversiteettiä yhdistelevän tutkimuksen toteuttamiselle. Tämän ohella kaivosteollisuuden keskeinen rooli luontotyön edistämässä sekä biodiversiteettivaikutusten arvioinnin merkitys tavoitteiden saavuttamisessa tarjoavat tutkimukselle mielekkään näkökulman. Merkitystä lisää myös se, että tähän mennessä biodiversiteetin ja liiketoiminnan

suhdetta käsittelevä organisaatiokirjallisuus on ollut tutkimusvolyymiltään harvinaisen vähälukuista (Gibassier ym., 2019; Panwar ym., 2023). Volyymien ollessa pientä on myös selvää, että biodiversiteettivaikutusten arvioinnin kaltainen spesifi tutkimuskohde on yhtä lailla ollut vähällä huomiolla. Tästä syystä vakiintunutta teoriaa arvioinnin kehittämiseen vaadittavista toimista ja niiden yhteydessä ilmenevistä haasteista on olemassa vain vähän. Olemassa olevan tietotaidon rajallisuuden myötä onkin olennaista, että uusilla tutkimuksilla pyritään tuottamaan tietoa, joka testaa ja jatkojalostaa vallitsevia käsityksiä.

1.2. Tavoite

Tämän tutkielman tavoitteena on lisätä ymmärrystä siitä, miten kaivosalan yritykset lähestyvät luonnon monimuotoisuuden kohdistuvien vaikutuksiensa arviointia. Tarkoituksena on erityisesti nostaa esiin niitä tekijöitä, jotka ovat arvioinnin kehittämisen kannalta olennaisessa asemassa. Tekijöitä lähdetään paikantamaan kiinnittämällä huomiota sekä yritysten arviointitoimiin että niiden toteuttamisessa havaittaviin haasteellisuuksiin. Tutkielman tavoitetta mallintavat tutkimuskysymykset ovat muotoiltu seuraavanlaisesti.

Miten biodiversiteettivaikutusten arviointia toteutetaan kaivosalan yrityksissä?

- *Mitä yritykset tekevät biodiversiteettivaikutustensa arvioimiseksi?*
- *Mitä haasteita biodiversiteettivaikutusten arvioimiseen liittyy?*

Kysymysten ydinidea kiteytyy näin kaivosyritysten biodiversiteettilähestymisen kokonaisvaltaiseen kuvaamiseen. Tämän kuvauksen muodostaminen tarjoaa tilaisuuden oppia lisää yritysten tavasta ymmärtää sekä biodiversiteettiä ilmiönä että sen merkitystä nykypäivän liiketoiminnan toteuttamisessa.

1.3. Keskeiset käsitteet

Biodiversiteetti

Biodiversiteetti eli biologinen monimuotoisuus viittaa yksinkertaisesti elämän monimuotoisuuteen ja runsauteen maapallolla (Magurran, 2010). Eri elämänmuotoihin lukeutuu koko kirjo nisäkkäistä, linnuista, matelijoista, sammakkoeläimistä, kaloista, hyönteisistä ja muista eläimistä kasveihin, sieniin, leviin ja mikro-organismeihin (Anderson ym., 1996). Elämän diversiteetti voidaan puolestaan ymmärtää kolmella tasolla: ekosysteemien ja elinympäristöjen välinen ja sisäinen monimuotoisuus, lajien välinen monimuotoisuus ja lajien sisäinen monimuotoisuus (geneettinen vaihtelu) (CBD, 2011). Lajien ja niiden elinympäristöjen välinen yhteys on olennainen, sillä elinympäristön muuttaminen vaikuttaa siihen sisältyvien lajien monimuotoisuuteen, ja toisaalta lajien lukumäärän ja koostumuksen muutokset voivat vaikuttaa elinympäristön luonteeseen (Anderson ym., 1996). Tästä syystä biodiversiteetin merkitys luontomme hyvinvoinnille on merkityksellinen. Myös yhteiskunnallisesta näkökulmasta tarkasteltuna biodiversiteetillä on korvaamaton rooli, sillä ihmistoiminta on monella tapaa riippuvainen hyvinvoivasta luonnosta.

Luonnon ekosysteemipalvelut

Luonnon ekosysteemipalvelut ovat havainnollistava esimerkki siitä, miten monella tapaa ihminen on riippuvainen luonnosta. Niillä tarkoitetaan luonnon ihmiselle tarjoamia aineellisia ja aineettomia hyötyjä, kuten materiaaleja, energiaa, hiilinieluja, ravintokasvien pölytystä sekä veden ja ilman puhdistusta (Sihvonen ym., 2022). Kategorisesti nämä ovat tapana jakaa neljään eri luokkaan: tarjontapalveluihin, sääntelypalveluihin, tukipalveluihin ja kulttuuripalveluihin (EU, 2010). Tarjontapalvelut toimittavat varsinaisia hyödykkeitä, kuten ruokaa, vettä ja puuta; sääntelypalvelut sääntelevät eri toimintojen kautta mm. ilmastoja ja veden määrää; tukipalvelut kattavat kasvun ja tuotannon perustana olevan maannostumisen, fotosynteesin ja ravinteiden kierron; kun taas kulttuuripalvelut käsittävät inspiraation ja virkistysmahdollisuuksien kaltaisia aineettomia hyötyjä (EU, 2010). Palveluiden laadun kannalta biodiversiteetillä on suuri merkitys, sillä luonto tarvitsee toimiakseen useista lajeista koostuvan verkoston, jossa jokaisella lajilla on oma tehtävänsä. Jos tehtäville ei löydy täyttäjiä lajien kadotessa, ekosysteemipalveluiden tuotanto vaarantuu.

Luontokato

Luontokadolla viitataan ihmisen toiminnan aiheuttamaan luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen (Greenpeace, 2022). Arvioiden mukaan biodiversiteetin heikkenemistä on havaittu jo pitkään, mutta mitä lähemmäksi nykypäivää tullaan, sitä voimakkaammaksi trendi käy (van Goethem & van Zanden, 2021). Pelkästään 50 viime vuoden aikana luonnonvaraisten eläinten populaatiot ovat romahtaneet 69 %:lla (WWF, 2022). Luontokatoa suoranaisesti aiheuttavat ajurit jaetaan yleisesti viiteen seuraavaan luokkaan: maankäytön muutokset, resurssien liikakäyttö, vieraslajien leviäminen, saastuminen sekä ilmastonmuutoksen kiihtyminen (Watson & Costigan, 2017). Suorien vaikutusten lisäksi biodiversiteetin heikkenemistä voi vauhdittaa myös välillisesti, kun tietynlaiset tekijät vahvistavat suorien ajureiden voimakkuutta. Näitä tekijöitä nimitetään usein epäsuoriksi ajureiksi ja niillä viitataan muun muassa talous- ja väestönkasvun kaltaisiin kehityskulkuihin (Watson & Costigan, 2017).

Biodiversiteettivaikutus

Biodiversiteettivaikutuksilla tarkoitetaan nimensä mukaisesti niitä yrityksen toiminnasta seuraavia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia luonnon monimuotoisuuden tilaan (Cardinale, 2012; Cepic ym., 2022). Yleensä vaikutukset ovat luonteeltaan biodiversiteetin tilaa heikentäviä eli luontokatoa edistäviä. Kun puhutaan korkeimpien negatiivisten biodiversiteettivaikutusten toimialoista, maatalous erilaisine muotoineen, kaivostoiminta, öljy- ja kaasusektori sekä liikenne sijoittuvat listassa korkealle (Cortina ym., 2023). Vaikutukset eivät kuitenkaan rajoitu yksinomaan näille aloille, sillä pelkästään jo kasvihuonekaasupäästöjä aikaansaavalla toiminnalla on vaikutuksia biodiversiteettiin ilmastonmuutoksen vauhdittamisen kautta (Panwar ym., 2023). Tämän ohella yritysten globaalien arvoketjujen myötä yhä useampi yritys voi yhteistyökumppaniensa kautta olla yhteydessä biodiversiteetin kannalta haitalliseen toimintaan (Haugen, 2020).

Biodiversiteetti-indikaattori

Biodiversiteetti-indikaattorit ovat työkaluja, jotka mahdollistavat luonnon monimuotoisuuden tilan arvioinnin ja vertailun tilassa ja ajassa (OECD). Näin ollen monitoroimalla biodiversiteetin kehityssuuntauksia ne tuottavat päätöksentekijöille tietoa siitä, miten biodiversiteettiä koskevien käytänteiden ja hallintaohjelmien

tehokkuutta voitaisiin jatkuvasti parantaa (CBD, 2006). Muutoksia havainnollistamalla ne mahdollistavat myös suojelutoimien edistymisen arvioinnin suhteessa asetettuihin tavoitteisiin (Hill ym., 2016). Indikaattorien perimmäisenä tarkoituksena on näin tehdä biodiversiteetin suojelua koskevasta päätöksenteosta informoidumpaa. Mitä monipuolisempaa tuotettava informaatio on, sitä paremmin yritys voi kehittää vaikutusalueensa biodiversiteetin kannalta olennaista ymmärrystään. Muutosta havainnollistavia indikaattoreita kehitetään runsain määrin, ja esimerkkinä niistä toimii muun muassa uhanalaisten ja/tai suojeltujen lajien aseman muutosta seuraava indikaattori (EASAC, 2005).

1.4. Olennaiset rajaukset ja tutkielman eteneminen

Tutkielman aihevalinnassa on suoritettu useampia rajauksia, jotta aiheen tarkasteleminen tapahtuisi akateemisesti mielekkästä näkökulmasta. Yritysten ympäristövastuun toteuttamisen tutkiminen on ensinnäkin rajattu koskemaan yksinomaan biodiversiteettiä, sillä se on tutkimuskirjallisuudessa sekä ajankohtainen että monilta osin vähälle huomiolle jäänyt aihe. Yksi näistä pienen tutkimusvolyymien osa-alueista liittyy yritysten biodiversiteettivaikutusten arvioimiseen, ja se toimiikin tutkielman seuraavana rajauksena. Sen lisäksi, että biodiversiteettivaikutusten arvioinnin asiantuntevampi toteuttaminen kaipaa osakseen lisää tutkimustietoa, on se myös yritysten biodiversiteettitavoitteiden saavuttamisen kannalta hyvin olennainen työvaihe.

Tutkielman kolmannessa rajauksessa on kyse vaikutusten arvioinnin tarkastelusta kaivosalalla toimivien yritysten kontekstissa. Kaivosteollisuuden tuoma näkökulma on tutkimuksellisesti merkittävä, sillä alaan arviointia yhdistävä tutkimus on yleisen biodiversiteettikirjallisuuden tavoin rajallista. Kontekstin mielekkyyttä lisää myös kaivostoiminnan tunnetusti mittavat biodiversiteettivaikutukset sekä alan kysynnän lisääntyminen kasvavan mineraalitarpeen seurauksena. Viimeisimpänä tutkittavat kaivosyhtiöt rajautuvat kahteen Suomessa toimivaan yritykseen. Tutkielma toteutetaan osana Action4Commons-hanketta, joten kyseessä ovat hankkeeseen valikoituneet yhtiöt.

Tutkielman sisältö on seuraavanlainen. Yhteensä viisi päälukua käyvät läpi kaikki tutkimuksellisesti relevantit aspektit aiheen esittelystä johtopäätöksiin. Jokainen pääluku jakaantuu useampiin alalukuihin, jotka tarkentavat kussakin kohdassa käsiteltäviä asioita ja jotka tekevät tutkielman seuraamisesta sujuvampaa. Tutkielma aloitetaan johdannolla, jossa tuodaan esille käsiteltävän aiheen tausta ja tutkimuksellinen mielekkyys. Johdanto kertoo myös, että minkälaisen tutkimuksellisen näkökulman kautta valittua aihetta lähestytään esittelemällä tutkimuksen tavoitteen, tutkimuskysymykset sekä keskeiset rajaukset.

Johdantoa seuraa tutkimuksen teoreettinen osuus, joka jakaantuu neljään osaan: biodiversiteetin ja yritystoiminnan suhteeseen, ympäristövaikutusten arviointiin, biodiversiteettivaikutusten mittaamisen toteuttamiseen sekä havaintoja kokoavaan yhteenvedoon. Teorialuvun tarkoituksena on tuoda esille yritysten biodiversiteettivaikutusten arvioinnin tutkimista tukevaa tietoa. Kolmantena lukuna on tutkielman toteutuksen kannalta olennaisia asioita kuvaava metodologiaosio. Siinä esitellään Action4Commons-tutkimushanke, laadullinen tutkimusmenetelmä, tutkimuksen aineisto ja hyödynnettävät analysointimenetelmät.

Neljännessä luvussa pyritään vastaamaan johdannossa asetettuihin tutkimuskysymyksiin esittelemällä aineistosta löytyviä tuloksia. Näin ollen tulosluvussa havainnollistetaan, miten kaivosyrityksissä pyritään toteuttamaan biodiversiteettivaikutusten arviointia. Viidennessä eli johtopäätösluvussa käydään läpi, minkälaisia päätelmiä saaduista tuloksista voidaan vetää. Lukuun kuuluu olennaisesti myös tutkielman toteutuksessa havaittujen rajoitteiden läpikäyminen sekä katseita kohti tulevaa suuntaavien jatkotutkimusmahdollisuuksien esitleminen.

2. Teoria

2.1. Biodiversiteetti ja sen suhde liiketoimintaan

Tutkiakseen biodiversiteettivaikutusten arviointia ja sen toteuttamisen kannalta olennaisia vaiheita osana yritysten kestäväan kehitykseen liittyvien tavoitteiden saavuttamista, on olennaista ensin tarkastella biodiversiteetin ja liiketoiminnan suhdetta hieman tarkemmin. Yksinkertaisesti kuvattuna luonnon monimuotoisuus on olemassaolomme perusta, sillä se mahdollistaa erilaisin toiminnoin elämän ja hyvinvoinnin kehittymisen (Naeem ym., 2016). Se ylläpitää olennaisia luonnon ekosysteemipalveluita, jotka hoitavat veden puhdistuksen, maaperän muodostuksen ja ilmaston sääntelyn kaltaisia tehtäviä (Kate & Laird, 2000). Palveluiden tilan heikkeneminen voi mitä enenevissä määrin ilmentyä yritysten ja niiden sidosryhmien kannalta olennaisina riskeinä, sillä huolimatta yrityksen sektorista, koosta tai sijainnista, kaikki yritykset ovat jollain tasolla riippuvaisia luonnon tarjoamista hyödykkeistä (Koistinen & Leinonen, 2022).

Näiden tehtävien lisäksi luonnosta saatava biologinen materiaali, jolla on joko todellista tai potentiaalista arvoa muodostaa perustan merkittävälle osalle maailman taloudellista toimintaa (Kate & Laird, 2000). On siis selvää, että harmoninen yhteiselo ympäröivän luonnon kanssa on yritystoiminnan pitkäaikaisen menestymisen kannalta enemmän kuin olennaista (Panwar ym., 2023). Mutta kuten hyvin tiedetään, suuri osa yritystoiminnan takana olevasta kasvukehityksestä on kuitenkin tapahtunut luonnon kustannuksella, ja näin ollen ihmistoiminnan luontoon ja sen monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat olleet yksiselitteisen negatiivisia (Armenteras ym., 2012).

Vaikka biodiversiteetin kompleksisuuden myötä on vaikea ennustaa tarkkaan, miten kukin laji ja ekosysteemi reagoi ihmisen toimiin, pystytään isossa mittakaavassa kuitenkin arvioimaan, että luonnossa tapahtuvat muutokset ja niiden seuraamukset ovat huolestuttavia (Cardinale, 2012). Luonnosta nähdään nimittäin jo nyt, miten yritystoiminnan vaikutukset aiheuttavat monien lajien, ja erityisesti entuudestaan uhanalaisten sellaisten, katoamisia sekä ekosysteemitasolla havaittavia toiminnallisina häiriöitä (Cardinale, 2012; Janicki ym., 2022). Joidenkin arvioiden mukaan

luontokatokriisi on ajautumassa niin huolestuttavaan suuntaan, että ihmistoiminta olisi saattamassa yli miljoona lajia sukupuuton partaalle (Janicki ym., 2022).

Lajien väheneminen puolestaan vaikuttaa negatiivisesti ekosysteemien toimintaan, sillä kullakin lajilla on oma tehtävänsä ekosysteemin toiminnan tasapainon säilyttämisessä (Cardinale, 2012; Cepic ym., 2022). Jos sukupuuttoon kuolleen lajin hoitaman tehtävän tilalle ei löydy korvaavaa lajia, luonnon kyky ekosysteemipalveluiden ja -funktioiden, kuten maaperän muodostuksen, ilman puhdistuksen, ravinteiden kierrätyksen sekä pölytyksen, toteuttajana heikentyy (Cepic ym., 2022; Isbell ym., 2015). Kun lajien taso vähenee tietyn kriittisen pisteen alapuolelle, tulee ekosysteemeistä epästabiloituneita, ja huonoimmassa tapauksessa niitä uhkaa totaalinen romahtaminen (Rafferty, 2024).

Yritystoiminnan näkökulmasta kehityksen vakavuutta voidaan havainnollistaa ilmaisemalla luonnon ja sen monimuotoisuuden arvoa rahamääräisesti. OECD:n (2019) julkaisemasta raportista ilmenee, että biodiversiteetin ylläpitämien luonnon ekosysteemipalveluiden vuositason arvo lähentelisi 140 biljoonaa Yhdysvaltain dollaria. Tämän ohella luontokadon aiheuttama palveluiden katoaminen kustantaa arvioilta jo nyt globaalille taloudelle yli 5 biljoonaa Yhdysvaltain dollaria vuodessa (Kurth ym., 2021). Yritystoiminta onkin nyt tilanteessa, jossa vuosia luonnon kustannuksella jatkunut kasvu uhkaa muiden lajien ohella myös ihmisen itsensä hyvinvointia (Panwar ym., 2023).

Jos ekosysteemipalveluiden taso on riittämätön sosiaalisten tarpeiden täyttämiseen, luontokadon suoranaiset vaikutukset ihmisen terveyteen tulevat olemaan varteenotettavia (Boiral & Heras-Saizarbitoria, 2017b). Luonnon toiminnassa havaittavat muutokset voivat myös vaikuttaa epäsuorasti ihmisten elinkeinoihin, tuloihin ja paikallisiin muuttoliikkeisiin, sekä ne voivat toisinaan jopa aiheuttaa tai pahentaa poliittisia konflikteja (WHO, 2015). Negatiivisten vaikutusten välttäminen vaatii yritystoiminnan ja siihen liittyvän ajattelun uudistamista nopealla aikataululla. Tämä kehityskulku lähtee liikkeelle siitä, että yritykset tunnistavat tarpeen luontovaikutustensa tunnistamiselle (Kelly & Hodge, 1996).

Luontokatoa aiheuttavia aktiviteetteja – niin suoria kuin epäsuoria – on monenlaisia ja ne kuvastavat hyvin yritystoiminnan suhdetta luontoon sekä niitä kipukohtia, joihin

erityistä huomiota tulisi kiinnittää (Cardinale ym., 2012). Ihmistoiminnan vaikutuksia biodiversiteettiin voidaan mallintaa nk. suorilla ja epäsuorilla ajureilla. Suorilla ajureilla viitataan tekijöihin, jotka vaikuttavat biodiversiteetin tilaan suoraan, ja näitä ovat esimerkiksi maankäytön muutokset, resurssien liikkakäyttö, vieraslajien kulkeutuminen, saastuminen sekä ilmastonmuutoksen kiihtyminen (Watson & Costigan, 2017). Epäsuorat ajurit ovat puolestaan tekijöitä, jotka vaikuttavat suoriin ajureihin, ja näihin lukeutuu talous- ja väestönkasvun sekä maataloustukien kaltaisia kokonaisuuksia (Watson & Costigan, 2017). Tähänastinen kehitys tekee selväksi, että luontokadon pysäyttäminen vaatii syvällisempää ymmärrystä ja siten tutkimusta yritysten suhteesta eri ajureihin (Panwar ym., 2023). Tietotaidon lisääminen puolestaan edellyttää, että jatkossa biodiversiteetin suojeleminen sisällytetään tärkeänä prioriteettina osaksi yritysten kestävästä kehityksen strategioita (Gibassier ym., 2019).

2.1.1. Biodiversiteetti osana yritysten ympäristövastuuajattelua

Biodiversiteettiaiheisen tietoisuuden nousu lähivuosien aikana on johtanut siihen, että yritykset tunnistavat biodiversiteetin strategisesti olennaisena huomionkohteena kasvavissa määrin (Smith ym., 2019). Kehitys on usean eri tekijän summa, mutta esimerkiksi sidosryhmätasolta tuleva paine biodiversiteetin säilyttämiseksi on yksi merkittävä muutosta eteenpäin vievä tekijä (Boiral & Heras-Saizarbitoria, 2017a). Näin ajatus siitä, ettei talouden toiminta, joka nojaa lyhytkatseisuuteen ja itsekkyyteen, voi tarjota riittäviä ratkaisuja ympäristön suojelemiseksi, on yleistymässä (Wuori, 2005).

Yritystoiminnan kestävä toteuttaminen vaatii osakseen lähtökohdan, joka tunnistaa luonnon keskeisyyden. Tämänkaltaisen ajattelu kertoo yritystoiminnan perustavanlaatuisia rakenteita uudistavasta ympäristövastuuajattelusta (Smith ym., 2019). Sillä tarkoitetaan, että yritys pyrkii huomioimaan ympäristöllisiä huolenaiheita toiminnassaan yleisesti sekä vuorovaikutuksessa sidosryhmiensä kanssa (Tai & Chuang, 2014).

Pääideana siis on, että taloudellisen kehityksen tulee tapahtua luonnon kanssa tasapainossa ja sitä suojellen, jotta tuleville sukupolville ei jätettäisi elinkelvotonta planeettaa (Sitnikov & Bocean, 2013). Se ei tarkoita taloudellisen puolen hylkäämistä, vaan kyse on kokonaisvaltaisen otteen omaksumisesta. Yritys voi nimittäin toimia

yhteiskunnan etu edellä ainoastaan silloin, kun voitontavoittelu ei mene oikeudenmukaisuuden edelle (Moir, 2001). Yhteiskuntavastuun periaatteiden tuominen osaksi yrityskulttuureja on tärkeä askel eteenpäin. Tästä huolimatta pelkkä ajatustyö ei kuitenkaan tuo ratkaisuja hankaliin ongelmiin. Tarve konkreettisille toimille on tärkeä tiedostaa, sillä arviot biodiversiteetin suojelemisen edistymisestä eivät ole rohkaisevia (Eastwood ym., 2020).

Yritysten vastuullisuusraportoinnista huomataan, että suunnitelmien kääntäminen konkreettisiksi teoiksi on osoittautunut vaikeaksi, ja tästä syystä biodiversiteetin suojele ei etene sitä vauhtia, jota tavoitteiden saavuttaminen edellyttäisi (Boiral, 2016; Boiral & Heras-Saizarbitoria, 2017a). Tulokset kertovat siitä, ettei yrityksillä välttämättä ole tarpeeksi osaamista biodiversiteetin hallinnoimisesta (Eastwood ym., 2020; Panwar ym., 2023). Näin ollen vaikka tietoisuus luontokadon liiketoimintariskeistä lisääntyy, on yrityksille kuitenkin epäselvää, mitä tämä tarkoittaa juuri oman yrityksen kannalta, ja miten yritysten tulisi reagoida tähän kehitykseen (Carvalho ym., 2023). Siksi on tärkeää, että biodiversiteettiin liittyvän ymmärryksen kehittämiseen panostetaan resursseja (Hawkins ym., 2023; Panwar ym., 2023).

2.1.2. Biodiversiteetin kompleksisuus ja sitä kuvaavan tiedon epävarmuus

Luonnon toiminnan monimutkainen luonne on asettanut yritykset haasteelliseen tilanteeseen. Vaikeus tulee ilmi muun muassa siitä, että useat yritysjohtajat ovat maininneet, että luonnon monimuotoisuuteen liittyvät kompleksisuudet luovat merkittäviä haasteita yritysten menestymisen kannalta (Capgemini, 2023). Käsillä oleva tilanne kertoo siitä, että biodiversiteetin heikkenemisen ja ilmastonmuutoksen kaltaiset epävarmuutta, kompleksisuutta ja suuria panoksia sisältävät ongelmat ovat niin yrityksissä kuin tieteellisissä piireissäkin vallitsevalle ymmärrykselle haasteellisia (Bäckstrand, 2003). Tämän tyyppisiä ongelmia kutsutaankin kirjallisuudessa kuvaavasti viheliäisiksi ongelmiksi (englanniksi *wicked problems*) (Sharman & Mlambo, 2012).

Luontokadon kaltaisen viheliäisen ongelman lievittäminen osana yritystoimintaa vaatii sekä syvemmän ymmärryksen että laajemman osaamisen kehittämistä (Gibassier ym., 2019). Dentonin ym. (2018) mukaan vartenotettavien ratkaisujen kehittäminen lähtee liikkeelle viheliästä ongelmaa tarkemmin kuvaaviin ominaispiirteisiin perehtymällä. He

jakavat nämä ymmärrystä lisäävät piirteet kolmeen osaan: tiedolliseen epävarmuuteen, arvovirtiriitaan ja dynaamiseen monimutkaisuuteen.

Puhuttaessa käytettävissä olevan tiedon epävarmuudesta, tarkoitetaan, että yritykset joutuvat tekemään päätöksiä rajoittuneella informaatiolla, joka johtuu ongelmaa tutkivan tieteellisen tiedon puutteesta (Dentoni ym., 2018). Gibassier ym. (2019) korostavat, että biodiversiteettiaiheisilla organisaatiotutkimuksilla on tärkeä rooli sekä parempien toimien suunnittelussa että niiden toteuttamisen kannalta olennaisen organisaatiodynamiikan parantamisessa. Mitä enemmän ilmiötä tutkitaan eri näkökulmista, sitä parempi mahdollisuus kaikilla on lisätä osaamistaan.

Dentonin ym. (2018) arvovirtiriidalla puolestaan viitataan laaja-alaiselle ilmiölle ominaiseen tapaan siihen, että luontokadon vaikutukset koskettavat useita eri näkökulmia, arvoja ja intressejä omaavia sidosryhmiä. Kun otetaan huomioon, ettei luontokadon kaltaisen ongelman ratkaisemisessa yksittäiset teot riitä, tulee selväksi, että sidosryhmien välisen saumattoman yhteistyön rooli biodiversiteettityössä on täysin korvaamaton (Bäckstrand, 2003). On myös tärkeä muistaa, ettei sidosryhmien kanssa tehtävä yhteistyö rajoitu ainoastaan lähimpiin kumppaneihin, vaan luonnon monimuotoisuuden suojele edellyttää yrityksiltä sujuvampaa yhteistyötä poliittisista päättäjistä ja kansalaisjärjestöistä aina tutkijoihin ja paikallisiin yhteisöihin asti (Boiral & Heras-Saizarbitoria, 2017b). Yhteistyön tuloksellisuus taas edellyttää, että yritykset pyrkivät päätöksenteossaan huomioimaan monipuolisesti eri ryhmien näkökantoja (Dentoni ym., 2018; Boiral & Heras-Saizarbitoria, 2017b).

Yhteistyön tasapuolisuudessa on usein varaa kehitykselle, sillä yritysten yhteiskuntavastuuta tarkastelevan tutkimuksen mukaan yritykset hyötyvät eniten vain ensisijaisten sidosryhmien toiveiden huomioimisesta (Barnett, 2019). Barnettin (2019) mukaan ei siis ole selkeää, miltä osin yritykset ja yhteiskunta voidaan sovittaa yhteen markkinamekanismien avulla. Biodiversiteettiin liittyvien riskien ekologisten ja taloudellisten arvojen ollessa toisistaan poikkeavia, tulee rajallisista resursseista, kilpailevista näkökannoista ja taloudellisesta kannattavuudesta olennaisia viheliästä ongelmaa kuvaavia kysymysmerkkejä (Jax ym., 2018). Jossain kohtaa luonnon tilaa kohentavat ratkaisut on tosin kuitenkin pystyttävä löytämään, sillä myös haluttomuus muuttua voi viime kädessä aiheuttaa mittavia taloudellisia riskejä. Näin ollen vaikka

yhteistyön kautta löydettävien ratkaisujen etsiminen on perustavanlaatuisella tasolla tuttua yrityksille, vaatii luontokadon kaltaisen viheliään ongelman lievittäminen kuitenkin uudenlaista ajattelua, laajempaa yhteistyötä ja aikaisemmalle työkuvalle tuntemattomien asioiden opettelua (Ellis & Waterton, 2005).

Yksi näistä tuntemattomista asioista liittyy Dentonin ym. (2018) viimeiseen viheliästä ongelmaa kuvaavaan tasoon – dynaamiseen monimutkaisuuteen. Kyvyllä hahmottaa systeemin kompleksisuutta on nimittäin suuri vaikutus siihen, millaisia päätöksiä yritys tekee luonnon monimuotoisuuden kannalta (Chase ym., 2018). Ekosysteemin hallintaan liittyvän ymmärtämisen kehittäminen on kuitenkin haastavaa, sillä systeemin osatekijöiden monimutkaiset ja toisistaan riippuvaiset vuorovaikutussuhteet lisäävät epävarmuutta ja arvaamattomia seurauksia (Eastwood ym., 2020). Viheliään ongelman eri tasot saavatkin aikaan, ettei luontokadon kaltaisen ongelman ratkaisemiseen ole saatavilla varsinaisia lopullisia ratkaisuja (Dentoni ym., 2018). Suojelutyö koostuu pikemminkin luonnon jatkuvasta hallinnoimisesta, erilaisten toimintavaihtoehtojen punnitsemisesta sekä ilmiön kompleksisuutta koskevan ymmärryksen asteittaisesta parantamisesta.

Näihin periaatteisiin panostamalla jokainen yritys voi yhteistyössä sidosryhmiensä kanssa alkaa tuomaan biodiversiteetin tehokasta suojelutyötä lähemmäksi todellisuutta. Vaikka jokaisen luontoon vaikuttavan alan toimet biodiversiteetin eteen ovat tarpeellisia, suuntautuu eniten paineita kuitenkin niitä aloja kohtaan, joiden toiminta rakentuu pitkälti luonnonvarojen hyväksikäytön varaan (Boiral & Heras-Saizarbitoria, 2017b). Kaivosteollisuus kuuluu tähän joukkoon ja alalla onkin pitkä historia luonnon kustannuksella tapahtuvasta taloudellisen edun tavoittelusta, joka kaipaa muutosta.

2.2. Kaivosteollisuuden suhde luontoon ja sen monimuotoisuuteen

Kaivosteollisuuden rooli kestävän kehityksen edistämisessä on olennainen, sillä sen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat laajamittaisia (Carvalho, 2017). Toiminta muokkaa muun muassa vesistöjen, maa- ja kallioperän, ilmanlaadun sekä kaivosalueen maiseman tilaa (Samimi Namin ym., 2011). Kun nämä ympäristössä tapahtuvat muutokset häiritsevät luonnossa vallitsevaa tasapainoa, on alueen biodiversiteetin tila myös vaarassa heikentyä. Esimerkiksi veteen pääsevien haitallisten aineiden

seurauksena elinympäristöt voivat muuttua eliöiden selviytymisen kannalta hyvinkin epäystävällisiksi. Syy luontoon kohdistuvien vaikutusten laaja-alaisuudesta selittyy muun muassa sillä, että kaivostoiminta vaikuttaa luontoon useilla eri alueellisilla mittakaavoilla suorien sekä epäsuorien prosessien välityksellä (Sontter ym., 2018). Suuri osa näistä kaivoksen operointiin kuuluvista prosesseista on luonteeltaan ympäristöä kuormittavia. Niillä voidaan viitata esimerkiksi rakentamiseen, vedenkäyttöön tai jätteiden hallintaan (Kauppila, 2015).

Ympäristövaikutusten luonne ei kuitenkaan ole yleistettävissä kaikkeen kaivostoimintaan, sillä riippuen esimerkiksi louhittavan malmiesiintymän tyypistä, tavasta toteuttaa kaivosjätteiden hallinta tai alueen luonnon ominaispiirteistä ja herkkyydestä, vaikutukset voivat poiketa merkittävästikin eri kaivosten välillä (Dudka & Adriano, 1997). Myös kaivoksen tyypillä eli käytettävällä louhintametodilla on merkitystä ympäristövaikutuksiin ja niiden hallinnoimiseen liittyen (Jantunen ym., 2015). Kaivostyypit jaetaan perinteisesti avo- ja maanalaisiin louhoksiin ja joissain tapauksissa niiden kahden yhdistelmään. Avolouhoksella viitataan louhintaan suoraan maan pinnalta, jolloin kaivosalueelle syntyy laaja monttu (Stace, 2015). Tämä on käytännöllisin metodi, kun mineraaliesiintymä paikannetaan läheltä maan pintaa, kun taas mineraalien sijaitessa syvemmällä maaperässä, on järkevämpää hyödyntää kaivoskuiluista ja tunneleista koostuvaa maanalaista louhosta (Blom ym., 2019).

2.2.1. Kaivosten ympäristövaikutukset

Kuten yllä todettiin, kaivosten ympäristövaikutukset ovat yleisesti ottaen hyvin moninaisia ja osin samankaltaisiakin, mutta myös selkeitä eroja kaivosten välillä on olemassa. Esimerkiksi eri louhintameteodeista huomataan, että yleensä maanalaisen louhoksen ympäristöjalanjälki on pienempi, sillä se aiheuttaa vähemmän pintahäiriöitä (Samimi Namin ym., 2011). Avolouhoksien tapauksessa negatiiviset ympäristövaikutukset koostuvat muun muassa maan rappeutumisesta, melusta, pölystä, myrkyllisistä kaasuista sekä veden pilaantumisesta (Dudka & Adriano, 1997).

Tämän lisäksi avolouhokset aiheuttavat paikallisesti muutoksia pinnanmuotoihin ja kasvillisuuteen, mikä voi olla alueen biodiversiteetin kannalta ongelmallista (Samimi Namin ym., 2011). Maanalaiset louhokset kohdistavat yhtä lailla negatiivisia

vaikutuksia vesivarantoihin, maaperään, ilman laatuun sekä biodiversiteettiin, mutta suurin yksittäinen ympäristöriski niiden toiminnasta aiheutuu yleensä maan mahdollisesta vajoamisesta (Lei ym., 2009; Namin ym., 2011). Toiminnan aiheuttama vajoaminen voi esimerkiksi muokata pinnan hydrologisia prosesseja niin, että vaikutukset näkyvät maaperän kulumisessa ja veden laadussa (Lei ym., 2009).

Kun puolestaan tarkastellaan niitä tapoja, joilla erilaiset ympäristövaikutukset toteutuvat, on olennaista kiinnittää huomiota siihen, että vaikutukset jakautuvat kaivostoiminnan koko elinkaaren ajalle (Kauppila, 2015). Toimintaprosessi etenee tyypillisesti seuraavanlaisesti: ensimmäisenä vuorossa on malminetsintä ja oikean kaivospaikan määrittäminen, sitten kaivoksen rakentaminen sekä tuotantovaihe ja viimeisimpänä kaivoksen sulkeminen ja jälkeensä tehtävät hoitotoimenpiteet.

Malminetsinnän vaikutukset ovat yleisesti ottaen vähäisiä, mutta maastossa tehtävistä näytteenotoista, moottoriajoneuvojen käytöstä sekä mahdollisista tutkimuskaivannoista tai koelouhinnoista voi silti aiheutua laajien tuhoutumista. Kaivoksen rakentamisvaiheessa ympäristövaikutuksista tulee kattavampia. Esimerkiksi malmin käsittelyyn liittyvät rakenteet, erilaiset huoltorakennukset, kaivannaisjätteiden läjitysalueet, runsas liikenne, kasvipeitteen poistot, tarve- ja sivukiven louhinta, sekä vesiohjausjärjestelmät kohdistavat vaikutuksia pinnanmuotoihin, eliöiden elinympäristöihin, biodiversiteettiin, sekä vesistöjen, ilman ja maaperän laatuun. (Kauppila, 2015)

Kaivoksen tuotantovaiheessa ympäristövaikutukset ovat laajimmillaan ja niitä aiheuttaa lukuisat kaivostoiminnalle tyypilliset prosessit. Näitä ovat muun muassa kaivannaisjätteiden varastointi, räjäytykset, malmin käsittely, ilma- ja vesipäästöt, kaivoksen kuivanapitopumppaus ja liikenne. Näin ollen tuotantovaiheen aikana kaivosalueeseen ja sen lähiympäristöön kohdistuu runsasta kuormitusta (Kauppila, 2015). Erityisesti erilaisten päästöjen aiheuttamat muutokset vesiin muodostavat merkittävimpiä toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia (Samimi Namin ym., 2011). Riippuen louhittavasta malmiesiintymästä, käytettävistä räjähteistä, rikastusmenetelmien kemikaaleista sekä kaivannaisjätteistä, kaivosalueen vesipäästöt ovat laadultaan erilaisia (Kauppila, 2015).

Tyypillisiä saastumista aiheuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi raskasmetallit, sulfaattipäästöt, typpipäästöt ja ravinteet. Kaivosalueen paikallisten vaikutusten ohella vesien saastumisen vaikutukset voivat kohdistua myös laajemmalle, esimerkiksi jokiin ja niiden eliöstöön (Samimi Namin ym., 2011). Varsinaisen toiminnan päätyttyä kaivoksen ympäristöön kohdistamat vaikutukset jatkuvat vielä jonkinasteisina. Vaikutuksia aiheutuu muun muassa pölyämisestä, valumavesipäästöistä ja maanvajoamisista. Esimerkiksi kaivannaisjätteistä voi päästä päästöjä vesistöihin. Myös louhosten ylivuotovedet voivat lisätä alueen vesistöihin kohdistuvaa raskasta. (Kauppila, 2015) Kaivostoiminnan eri osien yksityiskohtaisempi tarkastelu paljastaa näin, että ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat potentiaalisesti hyvin laajoja ja että niiden syntyminen on usean eri tekijän muodostama summa.

2.2.2. Ympäristövaikutusten huomioiminen osana kaivostoimintaa

Tämä kaivostoiminnan ympäristövaikutusten runsaus ja niiden ajallinen ja alueellinen jakautuminen kertovat, että ympäristöystävällisemmän toiminnan saavuttaminen on tehtävänä haasteellinen. Vaikutusten hallinnoimista ei edesauta myöskään se, että yhteiskunnassa toteutettava vihreä siirtymä eli talouden rakennetta kestävämpään suuntaan uudistava kehitys lisää kysyntää kaivosteollisuuden louhimille mineraaleille (An ym., 2023). Energiasiirtymän toteuttamisen kannalta tärkeisiin ratkaisuihin tarvitaan nimittäin runsaita määriä kaivoksista saatavia materiaaleja, kuten kobolttia, kuparia, nikkeliä, litiumia sekä harvinaisia maametalleja, kuten neodyymiä ja dysprosiumia (Gielen, 2021). Näiden tosiasioiden valossa kaivosteollisuus löytääkin itsensä tilanteesta, jossa sen tulisi pystyä sekä toimintansa kasvattamiseen että samanaikaisesti pitämään aikaisempaa parempaa huolta aiheuttamistaan ympäristövaikutuksista (An ym., 2023; Sonter ym., 2018).

Kyseinen tilanne saa sen aikaan, että kaivosyritysten tulevaisuus ja niiden ympäristöön suuntautuvat vaikutukset herättävät runsaasti julkista keskustelua ja eriäviä mielipiteitä (Lyytimäki ym., 2021). Vilkas väittely ja alaa arvosteleva kritiikki ovatkin muiden muutosta ajavien tekijöiden, kuten lisääntyvän sääntelyn, kanssa aikaansaaneet, että kaivosalan yritykset ovat lisääntyvässä määrin ryhtyneet paneutumaan tarkemmin toimintoistaan aiheutuvien vaikutusten hallintaan (Boiral & Heras-Saizarbitoria, 2017a). Kaivosalan yritykset ovat myös monesti joutuneet alan ympäristöllisten ja

sosiaalisten epäkohtien esiin tultua perustelemaan olemassaoloaan sekä huomioimaan muidenkin kuin osakkeenomistajiensa näkemyksiä (Jenkins & Yakovleva, 2006). Tämä on johtanut siihen, että alan yritykset ymmärtävät aikaisempaa paremmin, että luonnon ja sen monimuotoisuuden huomioiminen on tärkeä osa liiketoiminnan säilyvyyttä ja taloudellista hyvinvointia. Konkreettisesti tämä näkyy muun muassa yritysten yhteiskuntavastuuta koskevien poliitikkojen ja strategioiden laatimisena sekä yritysten ympäristöä, kestävyyttä ja yhteisöä koskevan raportoinnin lisääntymisenä (Jenkins, 2004).

Alun perin huolet kaivostoiminnan vaikutuksista johtivat siihen, että vuonna 1998 maailman suurimmat kaivosalan toimijat kokoontuivat yhteen luodakseen maailmanlaajuisen kaivostoimintaa koskevan aloitteen (Global Mining Initiative), jossa määriteltiin, mitä kestäväällä kehityksellä tarkoitetaan kaivosalan kontekstissa (Tost ym., 2018). Siitä lähtien kaivosyritysten toimet luonnon huomioimiseksi ovat kehittyneet, ja nykyään suhtautuminen sidosryhmiin ja toiminnasta aiheutuvien luontovaikutusten läpinäkyvämpään julkistamiseen onkin aivan eri tasolla (Fonseca ym., 2014; Tost ym., 2018). Rikkaampi raportointi tuo sidosryhmien tietoisuuteen parempaa informaatiota yrityksen ympäristöllisistä ja sosiaalisista vaikutuksista, toimista niiden parissa sekä syistä, miksi niiden huomioiminen on liiketoiminnan kannalta olennaista (Ivic ym., 2021). Toisinaan raporteja on syytetty kuitenkin harhaanjohtavan, viherpesua edistävän tiedon levittämisestä, ja se kertoo, että raportointiin tulee suhtautua kriittisellä otteella ja että luontoa ja sen monimuotoisuutta huomioivat toimet eivät ole vielä tarpeeksi kattavia (Fonseca ym., 2014).

Ympäristövaikutusten hallinnoinnin vajaavaisuus kertoo, että tehokkaampien toimien kehittäminen vaatii kaivosyrityksiltä jatkossa parempaa ymmärrystä niistä tavoista, joilla kaivostoiminta kuormittaa ympäristöä, sekä niistä mahdollisista askelista, joiden avulla vaikutusten suuruusluokkaa on mahdollista lieventää (Eggert, 1996). Biodiversiteettivaikutusten huomioimisen kohdalla tietotaidon kehittämisellä on erityisen tärkeä rooli, sillä ymmärrys biodiversiteetistä, sen reagoinnista ärsykkeisiin sekä sitä ylläpitävistä osatekijöistä ei ole tyypillisesti niin kehittynyttä (Panwar ym., 2023). Tämä tulee ilmi yritysten kestävyysraportoinnista, jossa muun muassa maantieteellistä laajuutta, käytettäviä biodiversiteetti-indikaattorityyppejä sekä

järjestelmien sisällä ja niiden välillä tapahtuvia kompromisseja ja synergioita käsittelevät kohdat ovat monesti puutteellisia (Fonseca ym., 2014).

Näin ollen useassa biodiversiteettihallinnan kannalta olennaisessa osa-alueessa ei päästä ikään kuin pintaraapaisua syvemmälle. Vain laadukkaan tiedon lisääminen voi auttaa kaivosyrityksiä paremmin ymmärtämään biodiversiteettihallintaan liittyviä konteksteja, mittakaavoja, pitkän aikavälin vaikutuksia ja vuorovaikutusta (Fonseca ym., 2014). Myös Sonter ym. (2018) toteavat, että uusien biodiversiteettistrategioiden onnistuminen vaatii, että uhkien jakautuminen, erilaisten louhintamethodien aiheuttamat vaihtelevat monimuotoisuusvaikutukset, erilaisten lajien ja ekosysteemien vaihtelevat tavat reagoida kaivostoimintaan sekä eri kohteiden erilaiset sosioekonomiset ja poliittiset olosuhteet ymmärrettäisiin paremmin.

Carvalho (2017) nostaa yhtä lailla biodiversiteettitietoisuuden lisäämisen tärkeyden esiin korostamalla muun muassa kaivosten ympäristövaikutusarviointien laajentamisen ja yleisesti kattavamman lainsäädännön kehittämisen merkitystä. Näin ollen monimuotoisuusvaikutukset voitaisiin arvioida aikaisempaa laajemmin, ja samat säännöt pätisivät mahdollisimman hyvin kaivoksen sijaintipaikasta huolimatta. Uusien kaivoshankkeiden viranomaishyväksynnässä nimittäin otetaan usein huomioon vain kaivostoiminnan välittömimmät vaikutukset biodiversiteettiin, eikä laajemman mittakaavan ja pidemmän aikavälin seurauksia, jotka ovat usein vuorovaikutuksessa muiden stressitekijöiden kanssa ja jotka kumuloituvat ajan kuluessa (Sonter ym., 2018). Muutoksien saavuttaminen vaatii, että implementoitujen toimenpiteiden tehokkuutta pystytään seuraamaan mahdollisimman hyvin suhteessa asetettuihin tavoitteisiin (Katona ym., 2023). Tämä lähtee liikkeelle niin biodiversiteettityön kuin muidenkin ympäristövaikutusten osalta kattavasta arvioinnista.

2.3. Ympäristövaikutusten arviointi

Luonnon kanssa tapahtuvan kestävä yhteisolon saavuttamisen kannalta on olennaista, että yritykset pystyvät arvioimaan toimintansa ympäristövaikutuksia paremmin. Tämän toteuttamiseksi yritykset tarvitsevat havainnollistavaa informaatiota kaikista niistä tavoista, jotka rasittavat ympäristöä. Parempi tieto taas tukee luonnon hyvinvoinnin edistämistä parantamalla yritysten päätöksenteon laatua. Koska organisaatioiden

ympäristövaikutukset ovat vakiinnuttaneet asemaansa merkittävänä yhteiskunnallisen keskustelun kohteena, on kiinnostus vaikutusten arvioimista kohtaan lisääntynyt huomattavasti (Freiberg ym., 2021). Arvioinnin tärkeyttä havainnollistaa muun muassa se, että ympäristöintensiivisempien yritysten markkina-arvostuksella on taipumus asettua alemmalle tasolle, sillä sijoittajat pitävät ympäristövaikutuksia taloudellisesti merkittävänä (Freiberg ym., 2021). Näin ollen kyvykkyydellä arvioida ja hallinnoida ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on merkittävä rooli yritysten kilpailukyvyn muodostumisen kannalta. Vaihtoehtoja arvioinnin toteuttamiselle on tarjolla useita.

2.3.1. Elinkaariarviointi

Kuten Nygren ja Antikainen (2010) toteavat, yritysten tuottamista hyödykkeistä ja niiden valmistamisesta aiheutuvien ympäristövaikutusten mittaamiseksi on kehitetty useita arviointimenetelmiä viimeisten vuosikymmenten aikana. Yksi eniten kehitetyimmistä työkaluista on nk. elinkaariarviointi (Life Cycle Assessment) (Almeida ym., 2019). Se on kattava menetelmä, joka on suunniteltu kaikkien olennaisten ympäristövaikutusten huomioimiseen, kattaen tuotteen, prosessin tai toiminnan koko elinkaaren (Nygren & Antikainen, 2010).

Luonnonvarojen kulutus ja epäpuhtauspäästöjen kvantifiointi toteutetaan näin sekä tuotantoa edeltävissä (tuotantopanosten ja raaka-aineiden valmistus) ja sen aikaisissa vaiheissa että tuotteen käyttövaiheissa ja viimeisimpänä sen hävittämisen yhteydessä (Ferreira & Leite, 2015). Menetelmän tarkoituksena on monipuolisen tiedon avulla auttaa yrityksiä pienentämään niiden ympäristöön kohdistamia vaikutuksia, ja tällä hetkellä se onkin yksi potentiaalisimmista työkaluista kyseisen tavoitteen saavuttamisen kannalta (Almeida ym., 2019; Ferreira & Leite, 2015). Menetelmän hyödyntäminen on aloitettu useilla eri toimialoilla, joihin myös kaivosteollisuus lukeutuu.

Vaikka elinkaariajattelun implementointi ei kaivosyhtiöiden keskuudessa ole ollut yhtä laajamittaista kuin joillakin muilla aloilla, on elinkaariarviointia käsittelevällä kirjallisuudella kuitenkin jonkin verran tietoa aiheesta kyseisessä kontekstissa (Awuah-Offei & Adekpedjou, 2011). Kaivosyrityksissä tutkittujen elinkaariarviointien tavoitteina on ollut muun muassa maankäytön ekvivalenssikertoimien arviointi, toiminnan aikana esiintyvien suurien vaikutuksia aiheuttavien prosessien yksilöiminen

sekä erilaisten louhintamenetelmien ja kaivoskuljetusvaihtoehtojen tarkastelu (Awuah-Offei & Adekpedjou, 2011). Vaikutusten kokonaisvaltaiseen arviointiin vaaditaan näin ollen paljon työtä ja erilaisia vaiheita. Ferreira ja Leite (2015) havainnollistavat tätä prosessia ja siitä saatavia tuloksia analysoimalla brasilialaisessa rautamalmikaivoksessa toteutettua elinkaariarviointia.

Prosessi etenee tyypillisesti niin, että arvioinnin tavoitteiden ja laajuuden asetannan jälkeen aloitetaan datan keruu (Farjana ym., 2019). Koska kaivostoiminnan ympäristövaikutukset ovat niin moninaisia, on laadukkaan datan kerääminen usein aikaa vievää, mutta sitäkin tärkeämpää. Tiedon keräämisen tärkeys havainnollistuu hyvin Ferrerian ja Leiten (2015) tutkimassa esimerkkitapauksessa, jossa dataa kerättiin seuraavista asioista: kaivoskaluston dieselöljy, kuljetinhihnojen sähkö, räjähdysaineet ja kaivostoiminnan maankäyttö sekä kaatopaikat ja teollisuuslaitokset. Monipuolisuuden lisäksi datankeruussa on hyvä muistaa, että kaivos- ja louhintatekniikoissa sekä louhittavissa mineraaleissa havaittavien eroavaisuuksien myötä tieto on hyvä kerätä yksityiskohtaisesti analyysin kohteena olevasta kaivoksesta, eikä esimerkiksi pelkkiä yleisiä toimialalajuisia tilastoja käyttäen (Awuah-Offei & Adekpedjou, 2011).

Datan hankkimisen jälkeen prosessissa siirrytään vaiheeseen, jossa ympäristöön kohdistuvat vaikutukset jaetaan tietyn tyyppisiin standardoituihin kategorioihin (Farjana ym., 2019). Rautamalmikaivoksen tapauksessa kerätty data jakaantui seuraavanlaisesti: maaperän ja makean veden ekotoksisuus (myrkyllisten aineiden ekosysteemille aiheuttamat päästöt), maankäyttö, vesivarojen, mineraalivarojen ja fossiilisten polttoaineiden ehtyminen, kasvihuonekaasupäästöt ja happamoituminen (Ferreira & Leite, 2015). Tarkoituksena on tuoda esille merkittävimmät vaikutukset kunkin kategorian sisällä.

Ferreiran ja Leiten (2015) tutkimuksessa mittavimpia negatiivisia vaikutuksia ympäristöön aiheutui muun muassa rautamalmin käsittelystä (erityisesti malmin murskaamisesta), maan muuttamisesta kaivos- ja teollisuusalueeksi, dieselöljyn polttamisesta, metallipäästöistä sekä kemikaalien käytöstä. Tulokset kertovat yritykselle, että mihin kohteisiin luontokuormitusta pienentävien toimien tulisi keskittyä. Elinkaariarvioinnin viimeisimmän vaiheen tarkoituksena on tulkita saatuja tuloksia suhteessa prosessin alussa asetettuihin tavoitteisiin (Farjana ym., 2019). Tämä

tähtää siihen, että opittu tieto saataisiin käännettyä luonnon tilaa parantaviksi konkreettisiksi toimiksi. Ferreiran ja Leiten (2015) esittelemän analyysin tuloksena esille nousi muun muassa ehdotus biodieselin käytön lisäämisestä ilmastonmuutosta aiheuttavien vaikutusten minimoimiseksi. Tärkeää on, että viimeisen vaiheen tuloksena syntyisi käytännönläheinen strategia, jota yritys voisi lähteä edistämään.

Elinkaariarvioinnin perimmäinen tavoite on näin ollen aikaansaada muutosta parempaan, ja tästä syystä sen tuottama tieto onkin äärimmäisen arvokasta yritysten johtohenkilöille, jotka kaipaavat parempia havaintoja päätöksiensä tueksi (Awuah-Offei & Adekpedjou, 2011). Suuresta potentiaalistaan huolimatta menetelmää ja sen tuottamaa tietoa ei kuitenkaan ole pystytty vielä hyödyntämään kaivosyhtiöiden keskuudessa kovin tehokkaasti (Ferreira & Leite, 2015). Tämä kertoo yritysten elinkaariarvioinnissa, ja toisaalta ympäristövaikutusten arvioinnissa yleisemminkin, kohdattavista haasteista.

Esimerkiksi hyödynnettävä data on yleensä tasoltaan niin yleistä, ettei elinkaariarviointia voida käyttää tarkkana kuvauksena kaivostoiminnan alueellisesta ja ajallisesta ympäristökuormituksesta (Awuah-Offei & Adekpedjou, 2011). Datan yksityiskohtaisuuden puute on seurausta muun muassa siitä, että kaivostoiminnan eri panoksia ja tuotoksia on niin vaikea kvantifioida (Ferreira & Leite, 2015). Lisäksi kaivostoiminnan aiheuttamien vaikutusten moninaisuus luo vaikeuksia. Tämä johtuu siitä, että kullakin malmilla on erityiset geologiset, louhinta- ja jalostusolosuhteet (Norgate & Haque, 2010). Näitten takia arvioinnin toteuttaminen vaatii runsaasti aikaa ja asiantuntijatietoa, joista yrityksillä saattaa monesti olla pula (Hermann ym., 2007). Tilanteen kehittämiseksi tarvitaan lisää toimia, ja niistä esimerkiksi monipuolisella tutkimuskirjallisuudella on olennainen rooli (Awuah-Offei & Adekpedjou, 2011; Ferreira & Leite, 2015).

2.3.2. Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Toinen näkyvyyttä kerännyt työkalu ympäristövaikutusten arvioinnin saralla on nk. ympäristövaikutusten arviointimenettely (englanniksi environmental impact assessment) (Jay ym., 2007). Menettelyssä on kyse prosessista, jonka tarkoituksena on useiden vaiheiden kautta mallintaa yrityksen toiminnasta luontoon aiheutuvia mahdollisia

vaikutuksia. Arvioinnin perimmäisenä tarkoituksena on negatiivisten ympäristövaikutusten estäminen ennakoimalla yrityksen toimien seurauksia ennen kuin projekteja ryhdytään toteuttamaan (Glasson & Therivel, 2013).

Kuten Morgan (1999) toteaa, menetelmä nojaa ajatukseen siitä, että lähihistoriassa uuden ympäristötietoisuuden symboliksi tullut ympäristön ja sen resurssien kestävä hallinnan käsite on hyvin riippuvainen kyvystämme ennakoida tekojemme seurauksia. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö yrityksen olisi välttämätöntä tuntea myös sen nykyhetken ympäristöön aiheutuvia kuormituksia, mutta muutosten tekeminen toiminnan kestävämmäksi kehittämiseksi edellyttää monesti asioiden ennalta-arviointia (Glasson & Therivel, 2013).

Kaiken kaikkiaan menettelyprosessin perusidea on hyvin yksinkertainen: suunnitellun toimenpiteen todennäköiset ympäristöseuraamukset paikannetaan, ja saatua tietoa hyödynnetään oikean reaktion löytämiseen (Glasson & Therivel, 2013; Morgan, 1999). Päätöksenteon tuloksena toteutettaviin mahdollisiin reaktioihin lukeutuu muun muassa suunnittelumuutokset, toimenpiteet ympäristövaikutusten kompensoimiseksi tai viime kädessä suunnitellun toimen peruuttaminen (Morgan, 1999). Ideatason yksinkertaisuudesta poiketen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn käytännön toteuttaminen on usein kuitenkin huomattavan monimutkaista.

Paikkansapitävän informaation ja sen hyödyntämiseksi tarvittavan paremman tietotaidon kehittäminen vaatii osakseen pitkän prosessin, jonka eri vaiheissa yhdistyy hankalia ongelmia, esimerkiksi mitattavan kohteen luonteeseen liittyen (Ana, 2019). Vaikka lähestymistapoja prosessin toteuttamiseen on lähtökohtaisesti monia, toistuvat tietyt vaiheet siinä silti lähes poikkeuksetta. Glassonin ja Therivelin (2013) mukaan näitä ovat toteutettavan hankkeen ja ympäristöllisen lähtötilanteen perusteellinen kuvaus, datan kerääminen, keskeisimpien vaikutusten ja niiden suuruusluokan tunnistaminen, jatkotoimenpiteiden ehdottaminen sekä lieventämistoimien arviointi.

Monivaiheisen prosessin suorittaminen mielekkäitä tuloksia tuottaen on tehtävä, joka vaatii paljon osaamista, ja siksi sidosryhmien välillä käytävällä yhteistyöllä on suuri merkitys menettelyn kulussa (Hughes, 1998). Jokainen ryhmä tuo omalla spesifillä osaamisellaan tärkeän panoksen prosessiin, ja tästä syystä sujuvan kommunikaation

rooli kestävien ratkaisujen kehittämisessä on valtava. Esimerkiksi kansalaisjärjestöillä voi useassa tapauksessa olla laaja-alaisempaa tietoa ja ymmärrystä siitä, millaista yrityksen vaikutusalueella sijaitseva luonto on ja miten erinäköiset toimenpiteet toteutuessaan todennäköisesti vaikuttaisivat alueen tilaan (Boiral & Heras-Saizarbitoria, 2017b). Sama pätee paikallisyhteisöjen jäseniin, joilla voi monesti olla arvokasta lisättävää käsillä olevan hankkeen suunnittelu- ja kehitystoimenpiteisiin (Glasson & Therivel, 2013). Myös useiden eri tieteenhaarojen parissa työskentelevät tutkijat ovat yrityksille olennainen voimavara, kun syvällistä ymmärrystä luonnosta pyritään kartuttamaan (Gibassier ym., 2019).

Elinkaariarvioinnin tavoin myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyä hyödynnetään kaivosteollisuuden yhtiöiden toimesta (Rodríguez-Luna ym., 2022). Sreerbhan ja Padmalalin (2011) toteuttamasta selvitystyöstä nähdään, miten menettelyllä voidaan tuottaa arvokasta tietoa kaivostoiminnan vaikutuksista. Intialaista hiekkakaivosta analysoineen tutkimuksen eteneminen noudatti arviointimenettelylle ominaista kaavaa, jota muun muassa Glasson ja Therivel (2013) teoksessaan esittelee.

Sreerbha ja Padmalal (2013) toteuttivat arviointimenettelyn etenemällä huolellisen lähtötilanteen kartoittamisen ja datan keruun jälkeen relevanttien ympäristövaikutusten paikantamiseen ja niiden voimakkuuden arvioimiseen sekä ympäristövaikutusten vähentämiseen tähtäävien ehdotusten muodostamiseen. Parannusehdotuksiin sisältyi mainintoja muun muassa hiekkakaivosalueen jokien suojelua varten kehitettävän lainsäädännön, louhinnan tuloksena syntyvien kuoppien täyttämisen sekä jokien kunnostus- ja hoitotoimia käsittelevien monitieteellisten tutkimusten tehostamisen puolesta (Sreerbha & Padmalal, 2013). Arviointimenettelyjä toteuttamalla on näin ollen mahdollista tuoda perusteltua tietoa toiminnan ympäristökuormituksen pienentämiseen tähtäävien kehittämishankkeiden tueksi.

Liittyen erityisesti yritysten biodiversiteettivaikutusten arviointiin, ympäristövaikutusten arviointimenettely yhdessä aikaisemmin esitellyn elinkaariarvioinnin kanssa tuo tietyissä määrin olennaista tietoa biodiversiteetin kannalta, mutta ne eivät usein silti ole riittäviä arvioimaan monimuotoisuutta tarpeeksi spesifillä tasolla. Erilaisesta lähestymistavasta kertoo myös se, että ympäristövaikutusten arviointimenettely perustuu ainoastaan vaikutusten

ennakoimiseen, kun taas biodiversiteettivaikutusten arvioiminen kaipaa osakseen myös jatkuvalla tasolla tapahtuvaa arviointia (Addison ym., 2020).

Vaikka ennakoimisella on luontokuormituksen pienentämisen kannalta tärkeä rooli, on ympäristövaikutusten arviointimenettelyä kuitenkin toisinaan luonnehdittu tehottomaksi ympäristöriskien hallinnassa ja siten myös yritysten ympäristötasapainon suojelutavoitteiden täyttämässä (Messias ym., 2022). Tämän ohella arviointiprosessin tuottaman informaation laatuun on kohdistunut epäilyjä, kun informaatioketju tutkijoilta käytännön toimijoille ei ole sujunut tarpeeksi jouhevasti (Morgan, 2012). Tarkemman huomion kiinnittäminen juuri tiedon sujuvan jakamisen sekä sen epävarman luonteen kaltaisiin asioihin on biodiversiteettivaikutusten arvioinnin kehittämisen kannalta hyvin olennaista (Dentoni ym., 2018).

Tämä kritiikki ei kuitenkaan tarkoita, etteikö ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ja elinkaariarvioinnin käytöstä voisi ammentaa oppeja myös biodiversiteettivaikutusten arviointiin. Esimerkiksi selkeä vaihe vaiheelta etenevä prosessi sekä sidosryhmäyhteistyön kriittisyys ovat eittämättä tekijöitä, jotka toistuvat niin yleisemmän otteen omaavissa ympäristövaikutustyökaluissa kuin yksityiskohtaisemmissa biodiversiteetin tilan kehittymistä seuraavissa arviointitoimenpiteissä (Morgan, 1999; Addison ym., 2020). Tämän lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on opittu, että oikean elämän ympäristöongelmien arvioinnissa läsnä olevat inhimillinen arvostelukyky ja erityyppiset epävarmuudet lisäävät arviointiprosessin kompleksisuutta huomattavasti (Wang ym., 2006). Monimutkaisiin kokonaisuuksiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa onkin muistettava, että paremmat tulokset edellyttävät tehokkaita menetelmiä, joilla pystytään käsittelemään epävarmuustekijöitä järkevästi, järjestelmällisesti, luotettavasti, joustavasti ja avoimesti (Wang ym., 2006).

2.4. Biodiversiteettivaikutusten mittaaminen

Niin kuin minkä tahansa haasteellisen päämäärän tavoittelu meille kertoo, sen saavuttamiseksi tarvitaan keinoja, jotka havainnollistavat eli mittaavat yrityksen suoriutumista. Sama pätee yhtä lailla yritysten biodiversiteettiaiheisiin tavoitteisiin. Yleensä vaikutusten arvioiminen tapahtuu havainnollistamalla muutoksia luvuin eli

kvantifioimalla. Siten tuodaan konkreettisemmin näkyviin se, joka oli aikaisemmin ikään kuin käsien ulottumattomissa. Yksinkertaistettuna mittaaminen on siis rationaalinen tapa järjestää hajallaan olevaa tietoa kuvattavasta ilmiöstä ja sen eri osaluista tietynlaisiin mittareihin kiteytettynä (Virtanen & Vakkuri, 2016).

Useita mittareita voidaan käyttää esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden kehityssuuntausten kuvaamiseen, ja nämä mittarit puolestaan syöttävät tietoa biodiversiteetti-indikaattoreille, jotka kuvaavat laajemmin asetetun tavoitteen saavuttamista tai tehdystä muutoksesta seuraavia tuloksia (Hill ym., 2016). Mittarit ja indikaattorit ovat näin erillisiä työkaluja. Mittarit toimivat indikaattorien taustalla kuvaten luonnossa havaittavia eri muutoksia, kun taas indikaattorien tarkoituksena on kuvata saatua informaatiota liiketoimintatavoitteisiin suhteutettuna (Hill ym., 2016). Onnistuneesti toteutettuna indikaattorit tukevat havainnollistavalla tiedollaan yrityksen tehokkaampaa päätöksentekoa. Näin ollen mittaamista voidaan pitää työkaluna, joka toimii organisaatioissa muutoksen siivittäjänä. Kuten Osborne ja Gaebler (1992) toteavat: ”se, mitä mitataan, tulee myös tehdyksi”.

Biodiversiteetin kohdalla mittaamisen toteuttaminen ja sen kehittäminen on ensiarvoisen tärkeää, sillä luontokadon pysäyttäminen vaatii toimia nopealla aikataululla (Katona ym., 2023). Luontokatokriisin kriittisyys onkin edesauttanut siinä, että yritykset tiedostavat yhä paremmin tarpeen biodiversiteettiin kohdistuvien vaikutuksiansa parempaan ymmärtämiseen, arvioimiseen ja hallintaan (Kennedy ym., 2023). Biodiversiteettitavoitteisiin pääseminen kuitenkin edellyttää, että yritykset pystyvät mittaamisen kautta arvioimaan toimenpiteidensä vaikutuksia, ja sitä kautta kokonaisvaltaista suoriutumistaan biodiversiteetin suojelutyössä (Katona ym., 2023). Mitä informoidumpaa yrityksen päätöksenteosta voidaan mittaamisen avulla tehdä, sitä paremmin se pystyy toteuttamaan luonnon monimuotoisuuden tilaa edistäviä konkreettisia ratkaisuja (Hawkins ym., 2023).

Mittaamisen toteuttamisessa on kyse haasteellisesta tehtävästä, sillä biodiversiteettiin liittyvän monimutkaisuuden vuoksi päätöksien tekeminen siitä, mitä mitataan ja millä keinoin se tehdään, ei ole mutkatonta (Addison ym., 2020). Erytisen vaikeaa siitä tulee silloin, kun muutoksia halutaan mitata suurilla alueellis-ajallisilla mittakaavoilla (spatial-temporal scales) (van Goethem & van Zanden, 2021). Tästä syystä

arvioinneissa tarkastellaankin yleensä biodiversiteetin tiettyjä osatekijöitä, kuten lajipopulaatiota, sukupuuttoon kuoleminen riskiä, elinympäristöjen laajuutta ja kuntoa sekä yhteisöjen koostumusta (van Goethem & van Zanden, 2021).

Kompleksisuuden vuoksi mittaamisen toteuttamiseen vaaditaan useisiin eri asioihin keskittyviä indikaattoreita (Hill ym., 2016). Verrattuna esimerkiksi yritysten ilmastovaikutusten havainnollistamiseen, on niiden mittaaminen yleisesti ottaen yksinkertaisempaa, sillä hiilidioksidipäästöjen määrä on jo itsessään hyvin kokonaisvaltainen mittari ja sen kvantifiointi on suhteellisen vaivatonta (Ana, 2019). Biodiversiteetin mittaamista havainnollistaa muun muassa se, että sukupuuttojen estämiseen liittyvän yhden tavoitteen edistymistä seurataan kolmella eri indikaattorilla, joita ovat uhanalaisien lajien määrän muutos, selkärankaisten populaatioiden runsauden muutokset sekä mallinnetut muutokset lintujen ja nisäkkäiden lajimäärissä (Hill ym., 2016). Tämän lisäksi jokainen indikaattori vaatii toimiakseen yleensä useiden eri mittareiden panoksen.

Kuten aikaisemminkin on todettu, biodiversiteetin luontainen monimutkaisuus selittää, minkä takia yritysten ymmärrys mittaamisen toteuttamiseen on monesti puutteellinen (Addison ym., 2020). Järjestelmää, jossa biodiversiteetin vähenemistä havaitaan, ei siis tunneta hyvin (Hill ym., 2016). Tämän takia ymmärryksen kehittämisessä korostuu eri tieteenaloilta tulevan tutkimuskirjallisuuden ja uuden tiedon kommunikoinnin merkitys (Gibassier ym., 2019). Kuten Feger ym. (2019) ja Gibassier ym. (2019) toteavat, siinä missä luonnon monimuotoisuuden mittaaminen ja hallinta tulisi perustua luonnontieteiden antamiin lähestymistapoihin, on organisaatiollisella kirjallisuudella yhtä lailla olennainen rooli hallintatoimenpiteiden implementoinnin ohjaamisessa. Tämä on tärkeää, sillä yhteyden rakentaminen luonnon monimuotoisuuden ja sitä kuvaavien mittalukujen välille edellyttää yritykseltä ja sen sidosryhmiltä useiden eri operaatioiden läpikäymistä (Addison ym., 2020).

Mittaamisprosessiin ryhtyessä onkin tärkeää muistaa, että se vaatii niin huolellista suunnittelua ja määrällisen aineiston hankkimista kuin kerätyn tiedon järjestelemistä tavalla, joka mahdollistaa mittareiden rakentamisen (Virtanen & Vakkuri, 2016). Addison ym. (2020) esittävät mittaamisprosessin kuusivaiheisen viitekehyksen avulla, johon sisältyy kohdat liiketoimintapäätöksen kontekstin määrittelystä,

biodiversiteettiaiheisten tavoitteiden määrittelystä, hallinnointitoimien määrittämisestä, biodiversiteetti-indikaattorien kehittämisestä tai valitsemisesta jatkuvaan monitorointiin, arviointiin ja raportointiin sekä viimeisenä uuden informaation pohjalta tehtävään toiminnan muokkaamiseen. Jokaiseen yksittäiseen vaiheeseen sisältyy useita kysymyksiä, joihin vastaaminen vaatii tietoa ja osaamista sekä yrityksen omasta toiminnasta että biodiversiteetistä ja sidosryhmäyhteistyön järjestämisestä.

Esimerkiksi biodiversiteetti-indikaattoreita koskevassa kohdassa tehtävät päätökset edellyttävät laajaa asiantuntevuutta. Ensimmäisenä on hyödyllistä tiedostaa, mitkä tekijät tekevät indikaattorista tehokkaan. Cipullon (2016) mukaan indikaattorien tulisi olla mitattavissa, sensitiivisiä ajan mittaan, skaalattavissa globaalin ja kansallisen tason välillä sekä perustuttava sellaisiin tietoihin, joiden kokoamiseksi on olemassa jo ohjelmia. Kaikkein tärkein kriteeri kuitenkin liittyy siihen, että käyttöön tulevat indikaattorit mallintavat kyseessä olevan luontoalueen kannalta relevantteja muutoksia (Kennedy ym., 2023). Tässä onnistuminen voi kuitenkin olla vaikeaa, jos paikallista luontoa ei tunneta tarpeeksi hyvin. Jonesin ja Solomonin (2013) mukaan tämä vaikeus on seurausta siitä, että se, mitä yritysten tulisi mitata, on kysymyksenä laiminlyöty biodiversiteettiä käsittelevässä kirjanpidossa liian kauan.

Kennedyn ym. (2023) kaltaiset tutkimukset ovat viime vuosien aikana pyrkineet vastaamaan kyseiseen tietoaukkoon. Kennedy ym. (2023) esittävät tutkimuksessaan seitsemän toisiinsa kytkeytyvää avainmekanismia, joiden avulla biodiversiteetti vaikuttaa ekosysteemin sietokykyyn kolmella luonnon monimuotoisuuden ominaisuudella eli runsaudella, koostumuksella ja levinneisyydellä. Keskittymällä näihin kolmeen ominaisuuteen ja niitä kuvaaviin luonnon mekanismeihin, yritysten mittaamista kehitetään kapeasta kattavammaksi. Mitä monimuotoisemmin luontoa kuvataan, sitä paremman käsityksen yritykset saavat sen terveydentilasta, joka perustuu sen kykyyn sopeutua häiriöihin ja välttää äkillisiä muutoksia (Addison ym., 2020; Hill ym., 2016; Kennedy ym., 2023).

Oikeanlaisten kohteiden mittaamiseen kiinnittyy olennaisesti myös kysymys siitä, aikooko yritys hyödyntää mittaamisessaan valmiita indikaattoreita vai lähtekö se vaihtoehtoisesti kehittämään omaan toimintaan tarkemmin räätälöityjä indikaattoreita (Addison ym., 2020). Kummallakin valinnalla on mahdollista toteuttaa mittaaminen,

mutta yleisesti ottaen omien indikaattorien rakentaminen muodostaa väylän astetta täsmällisemmän informaation saamiselle. Sobkowiak (2023) nostaa esille kontekstispesifien indikaattorien kehittämisen tärkeyden, sillä hänen mukaansa valmiiden indikaattorien soveltuminen erilaisten yritysten toiminnan kuvaamiseen voi usein olla kyseenalaista. Myös Fonseca ym. (2014) ovat kaivosyhtiöiden vastuullisuusraportointia koskevan arviointinsa yhteydessä huomauttaneet, miten kansainvälisen standardiorganisaation, GRI:n (Global Reporting Initiative), biodiversiteetti-indikaattoreissa on se riski, että ne käännetään geneerisiksi, vailla kontekstia oleviksi lausunnoiksi organisaation yleisestä biodiversiteettiin liittyvästä suunnittelusta.

Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivätkö valmiit indikaattorit voisi antaa arvokasta tietoa minkään yrityksen biodiversiteettivaikutuksista. Olennaista on, että jokainen yksittäinen tilanne arvioidaan omana kokonaisuutenaan. Erityisesti tilanteessa, jossa luontokriisin ratkaisemiseen tarjolla oleva aika on hyvin rajallinen, yrityksillä ei välttämättä ole muuta vaihtoehtoa kuin hyödyntää tällä hetkellä tarjolla olevia mittareita ja dataa, vaikka ne olisivatkin toisinaan turhan yleisluontoisia Hawkins ym., 2023). Monen yrityksen kohdallaärkevin ratkaisu riskien ja mahdollisten lievennystoimien tunnistamisen vahvistamiseksi voisi löytyä, kun yleistä dataa hyödynnetään yhdessä ilmiötä tarkemmin kuvaavan datan kanssa (Hawkins ym., 2023). Yleisesti ottaen yrityksiltä voi löytyä kuitenkin jonkin verran myös yksityiskohtaista dataa, jonka avulla mitaamisen tarkkuutta saadaan edistettyä.

Mittaamisen onnistumisen kannalta on myös tärkeää, että mitaamisjärjestelmä on sovitettuna yhteen organisaation strategisten tavoitteiden kanssa, sillä vain siten yritys voi varmistaa, että prosessi vastaanottaa tarvitsemansa tuen (Sobkowiak, 2023). Tämän tuen yksi olennaisimmista osista piilee yrityksen kyvykkyydessä tehdä yhteistyötä. Boiral ja Heras-Saizarbitoria (2017b) eivät turhaan nosta sidosryhmäyhteistyön roolia etusijalle biodiversiteetin tilaa kohentavien ratkaisujen löytämisessä. Kun käsillä oleva haaste sisältää runsain määrin monimutkaisuutta ja epävarmuutta, kaivataan vastausten paikantamiseksi tukea erilaista tietotaitoa omaavilta ryhmiltä, kuten kansalaisjärjestöiltä, tutkijoilta ja paikallisilta yhteisöiltä. Addison ym. (2020) alleviivaavat, että aihetta käsittelevän tutkimuksen tulisi erityisesti koota liiketoiminta, kestävä kehitys ja luonnonsuojelu yhteen käytännönläheisten ratkaisujen kehittämiseksi,

jotta yritykset pystyvät asiantuntevammin mittaamaan vaikutuksiaan ja siten edistämään vastuullisuuttaan tehokkaammin. Viime kädessä vain avoin vuoropuhelu ja oivallusten jakaminen voivat taata, että tärkeiden päätösten taakse saadaan mahdollisimman paljon olennaista informaatiota (Sobkowiak, 2023).

2.5. Teorian yhteenveto

Ympärillämme havaittavat signaalit luonnon hyvinvoinnin tason laskusta kertovat kaikille yhteiskunnan jäsenille, että jokapäiväinen toimintamme ei ole kestäväällä pohjalla (Panwar ym., 2023). Lisääntyvä tietoisuus luontokriisin vakavuudesta on yritysmaailmassa johtanut siihen, että organisaatioiden strategioissa huomioidaan yhä enenevässä määrin toiminnan suorat ja välilliset vaikutukset ympäristöön (Smith ym., 2019). Yritysten ympäristövastuun toteuttamisen painopistealueista biodiversiteetti on viime vuosien aikana muodostunut yhdeksi keskeisimmistä. Kehityksen takana vaikuttaa biodiversiteetin heikkenemisen voimistuminen sekä kasvava ymmärrys tämän aikaansaamista vaikutuksista luonnon ja yhteiskunnan hyvinvointiin (Armenteras ym., 2012; Cardinale, 2012).

Yritysten biodiversiteettivaikutusten hallinnoimista on alettu edistämään monilla eri aloilla, mutta suurimmat askeleet eteenpäin ovat otettu niiden alojen toimesta, joiden toiminnasta aiheutuvat vaikutukset ovat suoranaisia ja mittavia (Boiral & Heras-Saizarbitoria, 2017a). Yksi näistä aloista on runsaasti julkista keskustelua herättävä kaivosteollisuus. Niin kaivosalalla kuin muillakin suurilla biodiversiteettivaikutuksia aiheuttavilla aloilla tekemistä kansainvälisten monimuotoisuustavoitteiden saavuttamiseksi kuitenkin tarvitaan vielä runsaasti (Carvalho, 2017). Yksi tärkeä näkökulma biodiversiteettivaikutusten pienentämisen kannalta liittyy yritysten kykyyn arvioida vaikutuksiansa luonnetta (Panwar ym., 2023). Toisin sanoen, jotta yritykset voivat arvioida toimenpiteidensä tehokkuutta ja pienentää biodiversiteettiin kohdistuvaa kuormaa, tulee heidän pystyä seuraamaan, miten biodiversiteetin tila toiminnan mukana muuttuu (Addison ym., 2020). Tämän takia biodiversiteetin mittaamisen kehittäminen on tällä hetkellä varsin olennainen keskittymisalue useissa yrityksissä.

Vaikutusten arvioiminen on kuitenkin tehtävänä osoittautunut haasteelliseksi, sillä biodiversiteettiymmärryksen kehittäminen ei ole ehtinyt olla monenkaan yrityksen

kohdealueena vielä kauaa (Katona ym., 2023). Tästä syystä tie eteenpäin kohti biodiversiteettiystävällisempää yritystoimintaa käy ainoastaan toinen toisiaan tukevan yhteistyön kautta (Sobkowiak, 2023).

3. Metodologia

3.1. Action4Commons-tutkimushanke

Tämä tutkielma toteutetaan osana Action4Commons-tutkimushanketta, jonka tavoitteena on kehittää teoriaa kollektiivisesta sidosryhmätoiminnasta yhteishyödykkeiden turvaamiseksi. Yhteishyödykkeillä tarkoitetaan kaikkien käytössä olevia luonnonvaroja, joita liikakäyttö ja oman edun tavoittelu uhkaavat. Hanke toimii sidosryhmien väliseen vuorovaikutukseen, oppimiseen ja biodiversiteetin turvaamiseen liittyvänä tiedontuotannon alustana. Hanke toteutetaan Tampereen yliopiston ja Lappeenrannan-Lahden teknillisen yliopiston (LUT) välisenä yhteistyönä. Tutkimus on käynnissä vuosina 2022–2026 ja se on saanut rahoitusta Suomen Akatemialta. Empiirisesti hankkeessa tarkastellaan yhtä aikamme kriittisintä yhteishyödykettä – biodiversiteettiä – ja sen turvaamista kaivosalalla. Myös sidosryhmien kanssa toteutettava yhteistyö on tutkimushankkeessa keskeisessä roolissa. (Action4Commons, 2024)

3.2. Laadullinen tutkimusmenetelmä

Huomioiden tutkielman tavoite yritysten biodiversiteettivaikutusten arviointiin vaadittavien toimien paremmasta ymmärryksestä, suoritetaan tutkielma laadullisena tutkimuksena. Tämän tyyppisten tutkimusten keskeinen idea piileekin juuri käsiteltävään ilmiöön tai tapahtumaan liittyvän ymmärryksen kartuttamisessa, joka syntyy kuvailemalla niihin liittyviä olennaisia asioita (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Ymmärrykseen liittyvän tavoitteen saavuttaminen vaatii, että ilmiöstä saadaan monipuolinen kuva, ja siksi laadullisessa tutkimuksessa ilmiötä lähestytään lähtökohtaisesti mahdollisimman kokonaisvaltaisesti (Elo & Kyngäs, 2008).

Lähtökohta soveltuu tutkimukseen hyvin, sillä biodiversiteettivaikutusten arvioinnin toteuttaminen vaatii osakseen useita, toinen toisiaan tukevia tekijöitä. Ilmiöstä johdettavan käsityksen sivistyneisyyden kannalta on siis tärkeää, että tutkimuksellinen lähestymistapa on laajamittainen. Kuten Saaranen-Kauppinen ja Puusniekkakin (2006)

kirjoittavat, syvällisempi ymmärtäminen aiheesta syntyy, kun tutkimuskohteen ominaispiirteitä kuvaillaan systemaattiseen, tarkkaan ja totuudenmukaiseen tyyliin.

Vielä tarkemmin ilmaistuna tutkimus toteutetaan nk. tapaustutkimuksena, sillä siinä tutkimuskohteena on yleisesti jokin yritys ja/tai aiheeseen liittyvä prosessi (Kallinen & Kinnunen, 2021). Kuten Kallinen ja Kinnunen (2021) toteavat, hyvin moni laadullinen tutkimus on tapaustutkimuksen kaltainen, sillä siinä tutkittava asia on esimerkki tai näyte jostakin laajemmasta ilmiöstä ja asiasta. Tämän tutkielman kohdalla kaivosyritysten biodiversiteettivaikutusten arviointi on esimerkki yritysten laajalaisemmasta pyrkimyksestä huomioida luonnon etu osana liiketoimintaa.

Tapaustutkimuksessa ei kuitenkaan pyritä laajoihin yleistyksiin, vaan luotetaan siihen, että havainnollinen kuvaus tutkimuskohteesta tarjoaa mahdollisuuden oppia ilmiöstä uutta ja soveltaa tietoa myös muissa yhteyksissä (Kallinen & Kinnunen, 2021). Myös Saaranen-Kauppinen ja Puusniekka (2006) toteavat, että vaikei tapaustutkimuksen tarkoituksena varsinaisesti olekaan tiedon yleistäminen, kuuluu lähestymistapaan silti saaduista tuloksista johdettujen oppien arviointi suhteessa muihin vastaaviin tutkimusprosesseihin ja käytännön sovelluskohteisiin. Vaikka biodiversiteetin mittaamisen tapauksessa vertailtavien tutkimuksien määrä on vähäinen, on kyseisellä tutkimusstrategialla silti mahdollisuus tuoda arvokasta pohdintaa aiheen eri näkökulmista.

Laadullisen tutkimuksen suorittamiseen liittyy olennaisesti myös päätös näkökulman valinnasta, joka määrittää miten tapausta lähestytään. Koska ilmiön tarkastelu useammasta eri näkökulmasta ei ole tutkimuksen selkeyden kannalta toivottavaa, tässä tutkimuksessa aihetta lähestytään fakthanäkökulmasta. Se on laadulliselle tutkimukselle yleinen vaihtoehto, sillä siinä tutkija on kiinnostunut erityisesti aineistojen antamista, tutkimusaiheelle relevanteista tosiasioista (Kallinen & Kinnunen, 2021). Tarkoituksena on sekä omaksua objektiivinen näkökulma tutkittavaan aiheeseen että selittää todellisuutta aineiston tarjoamaan evidenssiin perustuen.

3.3. Aineiston esittely

Tutkimuksessa hyödynnettävä aineisto koostuu Action4Commons-hanketta varten kerätystä haastatteluaineistosta. Vuosille 2023 ja 2024 ajoittuvat haastattelut käsittelevät

kahden Suomessa toimintaa harjoittavan kaivosyhtiön suhdetta ympäristöön ja erityisesti luonnon monimuotoisuuteen. Liittyen kyseisten yhtiöiden kaivostoiminnan luonteeseen, seuraava kuvaus tarjoaa havainnollistavaa taustatietoa yrityksistä. Yritys A on suomalainen kaivosyhtiö, jonka omistamasta metallimalmikaivoksesta louhitaan Kromia (Cr). Kaivoksen vuositason malminlouhintamäärä on noin 2,7 miljoonaa tonnia. Yritys B on puolestaan ulkomaisen konsernin omistuksessa oleva tytäryhtiö, jonka operoiman teollisuusmineraalikaivoksen päätuote on apatiittirikaste. Vuositasolla kaivoksen kokonaislouhinta on 20–30 miljoonan tonnin välimaastossa. Tutkielman tarkoituksena ei ole vertailla näitä kahta yritystä keskenään, mutta selkeyden vuoksi niihin viitataan erillisillä tunnisteilla.

Aineiston 18 haastattelua sisältävät keskusteluja sekä kaivosyhtiöiden työntekijöiden että yritysten sidosryhmien kanssa. Tämän tutkimuksen kannalta hyödyllisimmät haastattelut ovat niitä, joissa keskustelu painottuu biodiversiteettiymmärrystä lisääviin seikkoihin. Yhteensä 18 haastattelusta kaikki eivät kuitenkaan ole tutkimuksen tavoitteen kannalta vartenotettavia, ja siksi ne rajataan hyödynnettävän aineiston ulkopuolelle. Tutkielman varsinaiseen aineistoon kuuluu kahdeksan haastattelua, joten kaiken kaikkiaan 10 haastattelua jätetään aineistosta pois.

Käytettävässä aineistossa neljä haastattelua koskee Yritys A:ta ja kolme haastattelua Yritys B:tä. Viimeinen jäljellä oleva haastattelu koskee kumpaakin yritystä, sillä siinä haastateltavana on kummankin yrityksen kanssa yhteistyötä tehnyt konsultointiyritys. Aineiston haastatteluista viisi on toteutettu yritysten työntekijöiden kanssa ja kaksi yritysten ulkopuolisten sidosryhmien kanssa. Kahdeksasta haastattelusta kuusi on toteutettu yksilöhaastatteluina ja kaksi ryhmähaastatteluina. Kaikki haastattelut on nauhoitettu, ja saatujen tallenteiden pohjalta on muodostettu litteraatit. Litteroidun aineiston kokonaissivumäärästä (72) 28 sivua on yksinomaan Yritys A:n tekstiä ja 35 sivua Yritys B:n tekstiä. Yhteistä tekstiä on 9 sivua. Tutkielman empiiristä aineistoa kuvaavat piirteet on esitelty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1).

Taulukko 1 Tutkimuksen haastatteluaineisto.

Haastattelun tunniste	Haastateltavan organisaatio	Organisaatioasema	Litteroitu sivumäärä
H1	Yritys A	Johtotaso	6
H2	Yritys A	Johtotaso	6
H3	Yritys A	Asiantuntijataso	8
H4	Yritys B	Johto- ja asiantuntijataso	9
H5	Yritys B	Asiantuntijataso	16
H6	Yritys B	Asiantuntijataso	10
S1	Valtion liikelaitos (Yritys A)	Asiantuntijataso	8
S2	Konsultointiyritys (Yritys A ja B)	Asiantuntijataso	9
Yhteensä			72

Taulukon ensimmäisen sarakkeen tunniste kertoo, onko haastateltava tutkimuksen kohteena olevien kaivosyhtiöiden työntekijä (H) vai puolestaan kyseisten yritysten ulkopuolisten sidosryhmien edustaja (S). Toinen sarake ilmaisee haastateltavan organisaation, ja sen lisäksi sidosryhmien kohdalla ilmoitetaan suluissa, minkä yrityksen sidosryhmä (Yritys A vai B) on kyseessä. Viimeiset kaksi saraketta kertovat haastateltavan organisaatioaseman, ja kuinka monta litteroitua sivua kukin yksittäinen haastattelu sisältää.

Kaikki kahdeksan haastattelua ovat tyypiltään puolistrukturoituja haastatteluita. Silloin kaikille haastateltaville esitetään samat tai miltei samat kysymykset samassa tai suurin piirtein samassa järjestyksessä (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006). Ideana on, että vaikka ennalta laadittu kysymysrunko ohjaa haastattelua, on vastaamisen tapa haastateltavalle silti vapaa. Näin ollen haastateltavan omia tulkintoja esitetyistä kysymyksistä halutaan tuoda esiin. Puolistrukturoidussa haastattelussa voi kuitenkin tietyissä tilanteissa olla vaarana, että valmiin kysymyslistan seuraaminen johtaa siihen, että saadut vastaukset ovat vain haastateltavan reagoiteja tutkijan tapaan jäsentää maailmaa (Kallinen & Kinnunen, 2021). Action4Commons-hankkeen haastatteluiden tarkoituksena on kuitenkin antaa haastateltaville mahdollisimman vapaat kädet omien

tulkintojen muodostamiseen, vaikka haastatteluissa käsitellyt teemat ennalta määrättyjä ovatkin.

Tämän tutkielman tavoite huomioon ottaen, valikoituneet kahdeksan haastattelua painottuvat sisällöiltään kaivosyritysten biodiversiteettiymmärrystä avaaviin keskusteluihin. Haastatteluissa on kuitenkin mukana myös sidosryhmävuorovaikutusta kuvaavia seikkoja, sillä yhteistyöllä on yhtä lailla olennainen merkitys biodiversiteettiystävällisemmän toiminnan toteuttamisessa.

Kaiken kaikkiaan haastattelu on erityisen looginen valinta tämän tutkimuksen tiedonkeruumenetelmäksi, sillä se mahdollistaa syvällisen tiedon keräämisen haastavan aihealueen eri osista (Hirsjärvi & Hurme, 2001). Tämän lisäksi puolistrukturoitujen haastattelujen kohdalla pystytään tehokkaasti suuntaamaan fokus niihin asioihin, joiden ajatellaan olevan tärkeitä vaikean ongelman paremmassa ymmärtämisessä.

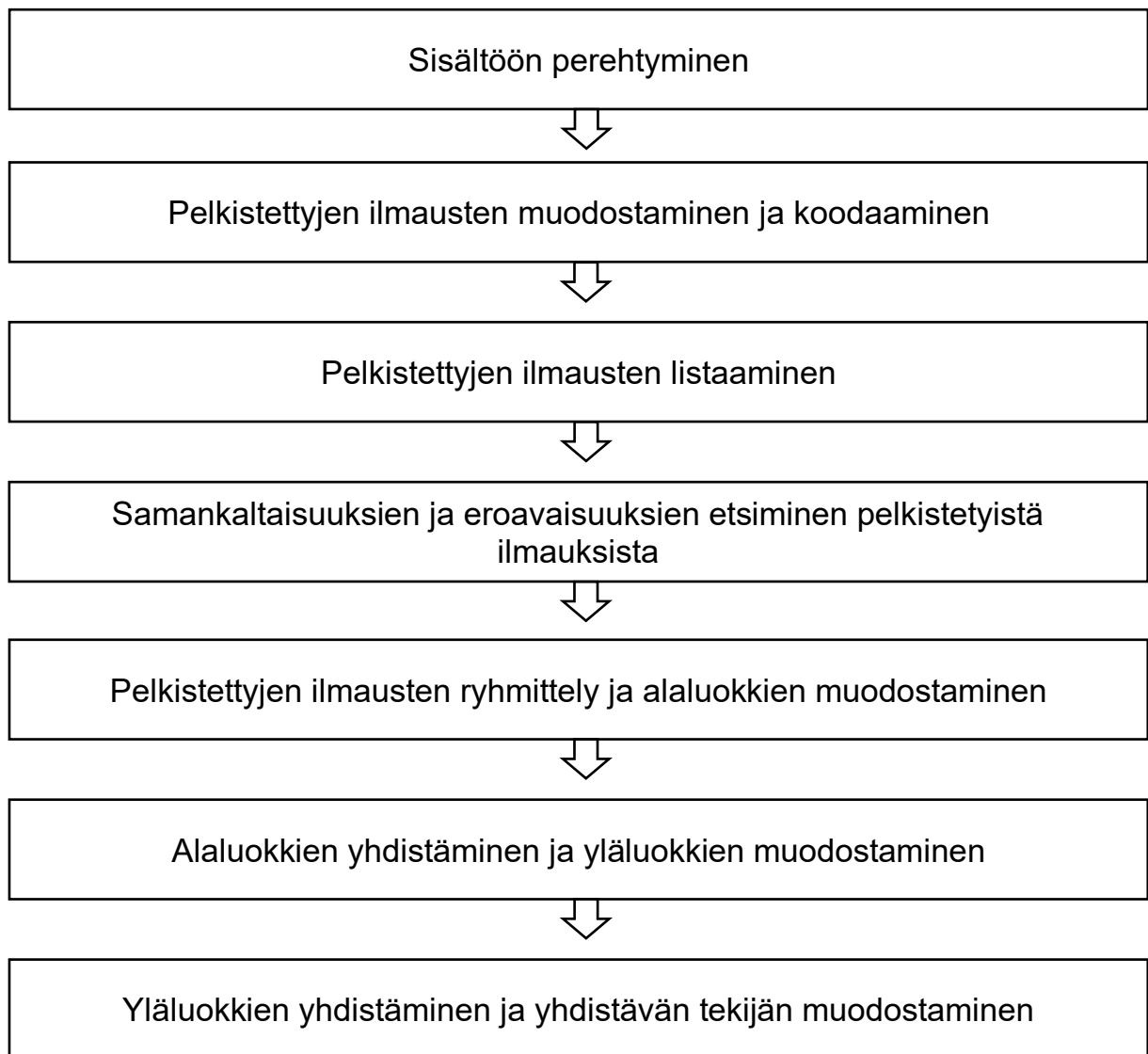
3.4. Aineiston analyysi

Tutkimuksessa hyödynnettävän aineiston analyysimenetelmänä käytetään kvalitatiivisessa tutkimuksessa usein esiintyvää laadullista sisällönanalyysiä. Kyseessä on monipuolinen menetelmä, sillä se soveltuu niin haastattelujen, kirjoitettujen tekstien, nauhoitetun puheen kuin kuvia sisältävien aineistojen analyysiin (Kallinen & Kinnunen, 2021). Soveltuvuutensa ansiosta menetelmä onkin yksi runsaimmin hyödynnetyistä analyysimenetelmistä (Renz ym., 2018). Menetelmän tavoitteena on kuvata tutkimusaineistoa yleisessä ja tiivistetyssä muodossa (Kyngäs & Vanhanen, 1999). Tässä tutkielmassa sen tarkoituksena on paikantaa kaivosyritysten biodiversiteettivaikutusten arvioinnissa havaittavia olennaisia seikkoja.

Laadullisen sisällönanalyysin toteuttaminen alkaa valinnalla siitä, tehdäänkö analyysi aineisto- vai teorialähtöisesti. Lähestymistapoja erottaa se, että teorialähtöisessä toteutuksessa tutkimusaineiston analyysi perustuu jo olemassa olevaan teoriaan, kun taas aineistolähtöisessä analyysissä ei ole valmista luokittelurunkoa, jonka mukaan aineistoa analysoidaan, vaan tuloksista kertova luokittelun luodaan hyödynnettävään aineistoon perustuen tutkijan itsensä toimesta (Elo ym., 2022; Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006). Aineistolähtöistä analyysiä nimitetään toisinaan induktiiviseksi analyysiksi, sillä siinä teoria rakennetaan etenemällä aineistosta poimituista yksittäisistä

havainnoista yleisempiin väitteisiin (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006). Teorialähtöistä lähestymistapaa taas kutsutaan deduktiiviseksi analyysiksi, sillä siinä tutkija kehittää aihetta kuvaavia hypoteeseja johonkin yleiseen teoriaan perustuen (Tuomi & Sarajärvi, 2002). Teorialähtöisen lähestymistavan valinta edellyttää luonnollisesti sitä, että tutkittavasta aiheesta löytyy riittävästi aikaisempaa tutkimustietoa tai jokin tuotettu teoria, jonka avulla analyysi voidaan toteuttaa (Elo ym., 2022).

Biodiversiteettiymmärrystä ja -käytänteitä käsittelevän tutkimuskirjallisuuden kohdalla tutkimusvolyymi on ollut niin pientä, ettei aiheesta ole vielä ehtinyt muodostua varteenotettavia vakiintuneita teorioita (Gibassier ym., 2019). Tästä syystä tutkimuksen sisällönanalyysi toteutetaan aineistolähtöisesti. Tuomi ja Sarajärvi (2009) jakavat aineistolähtöisen analyysin kolmeen päävaiheeseen: aineiston pelkistämiseen, ryhmittelyyn ja yleiskäsitteiden muodostamiseen. Prosessin aikana tutkija yrittää paikantaa aineistostaan tutkittavan asian kannalta kiinnostavia elementtejä (Kallinen & Kinnunen, 2021). Analyysin lopullisena tavoitteena on muodostaa tiivis ja selkeä kuvaus tutkittavasta asiasta (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Vaiheita suorittaessaan tutkijan on myös tärkeää muistaa, että aineistolähtöisessä analyysissä tutkijan on hyödyllistä reflektoida tekojaan sekä arvioida tutkimuksen luotettavuutta siten, että lukijalle välittyy tietoa analyysin aikana tehdyistä valinnoista (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006). Kokonaisuudessaan analyysiprosessi etenee seuraavassa kuviossa (Kuvio 1) esitetyllä tavalla.



Kuvio 1 Laadullisen sisällönanalyysin eteneminen (mukailten Tuomi & Sarajärvi, 2018).

Prosessi alkoi litteroitujen haastattelujen huolellisella läpikäynnillä. Kun kaivosyritysten biodiversiteetilähestymisestä saatiin muodostettua kattava ensivaikutelma, siirryttiin aineiston koodaamiseen. Sillä tarkoitetaan, että aineistosta pyrittiin paikantamaan havaintoja, jotka lisäävät ymmärrystä yritysten biodiversiteettivaikutusten arviointitoimista ja niiden toteuttamisesta.

Huomio kiinnittyi erityisesti toimien osalta ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, kaivosvastuujärjestelmän arviointityökaluihin, yhteisiin hankkeisiin oppi- ja tutkimuslaitosten kanssa, jatkuviin ympäristökartoituksiin sekä muiden samalla alalla toimivien yritysten kanssa toteutettavaan yhteistyöhön. Arvioinnin toteuttamisen osalta

aineistosta poimittiin esimerkiksi seuraavia havaintoja: seurattavien asioiden runsaus, biodiversiteetti-indikaattorien vaillinaisuus, spesifin asiantuntemuksen kerryttäminen sekä biodiversiteettitiedon luotettavuuden arviointi. Toteuttamisen havainnot selittävät erityisesti, että minkä takia biodiversiteettivaikutusten arviointi on niin haastavaa.

Koodauksen valmistuttua yritysten arviointia kuvaavista pelkistetyistä ilmauksista etsittiin mahdollisia samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia. Vaiheen tarkoituksena on jaotella löydetty havainnot järkeenkäyviksi kokonaisuuksiksi, joissa pelkistettyjä ilmaisuja kuvataan yksinkertaisemmin. Arviointitoimien samankaltaisuuksien myötä pelkistetyt ilmaukset jakautuivat kolmeen alaluokkaan, jotka liittyvät toiminnan suunnitteluun, kaivoksen toimintavaiheen aikaiseen biodiversiteetin seuraamiseen sekä yhteistyössä toteuttavaan tutkimustyöhön. Toteuttamista kuvaavat havainnot puolestaan yhdistyivät biodiversiteettiä kuvaavan tiedon tuottamiseen sekä tämän tiedon hyödyntämiseen.

Tämän jälkeen alaluokat yhdistettiin yläluokiksi, jotka mukailevat tutkimuksen kahta alatutkimuskysymystä. Yläluokat jakautuvat luonnollisesti biodiversiteettivaikutusten arvioinnissa tarvittaviin toimiin sekä arvioinnin toteuttamisessa kohdattaviin haasteisiin. Viimeisimpänä yläluokista johdettiin tutkimuksen ydinidea havainnollistava yhdistävä tekijä. Tämä on ilmaistu yleisluontoisesti biodiversiteettivaikutusten arviointina kaivosalan yrityksissä.

4. Tulokset

Tutkielman tulosluvun rakenne noudattaa laadullisen sisällönanalyysin tuloksena muodostettua luokittelua. Pelkistetyistä ilmauksista liikkeelle lähteneen analyysin lopputuloksena on yhdistävä tekijä, joka linkittyy kaikkiin sitä edeltäviin luokkiin. Luokittelu antaa yksityiskohtaista tietoa siitä, miltä biodiversiteettivaikutusten arviointi kaivosyrityksissä näyttää. Tutkielman tulokset havainnollistetaan kokonaisuudessaan seuraavassa taulukossa (Taulukko 2).

Taulukko 2 Biodiversiteettivaikutusten arviointia kuvaava luokittelu.

Pelkistetty ilmaus	Alaluokka	Yläluokka	Yhdistävä tekijä
Ympäristövaikutusten arviointi (YVA-menettely)	Toiminnan suunnittelun yhteydessä toteutettavat toimet	Toimet biodiversiteettivaikutusten arvioimiseksi	Biodiversiteettivaikutusten arvioiminen kaivosyrityksissä
Kaivosvastuujärjestelmän arviointityökalut			
Biodiversiteetin tilan mittaaminen indikaattorein	Biodiversiteetin tilan seuraaminen kaivostoiminnan aikana		
Jatkuvat ympäristökartoitukset			
Yhteiset hankkeet oppi- ja tutkimuslaitosten edustajien kanssa	Tutkimustyön tekeminen biodiversiteettitiedon lisäämiseksi		
Yhteistyö ja tiedon jakaminen muiden kaivosyhtiöiden kanssa			
Seurattavien asioiden runsaus	Täsmällisen tiedon tuottaminen biodiversiteettimuutoksista	Biodiversiteettivaikutusten arvioinnissa kohdattavat haasteet	
Spesifin asiantuntemuksen kerryttäminen			
Indikaattorien vaillinaisuus			
Toimintasuunnitelman puute			
Biodiversiteettitiedon luotettavuuden arviointi	Biodiversiteettitiedon hyödyntäminen		
Tiedon hyödyntämiskohteet			

Taulukko demonstroi analyysiprosessin etenemistä vasemmalla olevista pelkistetyistä ilmauksista oikealla olevaan yhdistävään tekijään. Analyysin tulokset esitellään kahdessa osassa perustuen yläluokkien muodostamaan jakoon. Molemmissa osissa esitetyt havainnot liittyvät luonnollisesti alaluokkiin ja edelleen pelkistettyihin ilmauksiin. Tulosten alkuperän havainnollistamiseksi jokaisessa osiossa tuodaan esille myös haastateltavien sitaatteja.

4.1. Toimet biodiversiteettivaikutusten arvioimiseksi

Toiminnan suunnittelun yhteydessä toteutettavat toimet

Aineistosta nähdään, että kaivostoiminnan suunnittelun yhteydessä toteutetuilla toimilla on olennainen rooli biodiversiteettivaikutusten arvioimisen kannalta. Tällä tarkoitetaan, että yritykset pyrkivät ennen toimintansa aloittamista tai sen laajentamista perehtymään ympäristöön kohdistuviin potentiaalisiin vaikutuksiin kattavasti. Varautuva lähestymistapa tähtää siihen, että vaikutukset tiedostamalla yritys pystyy suunnittelemaan tulevaa toimintaansa niin, että vaikutukset luontoon ja sen monimuotoisuuteen olisivat mahdollisimman minimaaliset (H3).

Suunnittelulla, tietenkin, et jos aletaan uutta kaivosta suunnittelemaan tai jos mekin täällä suunnitellaan uusia alueita tai uusia toimintoja, niin silloinhan (täytyisi) huomioida sitä mihin niitä suunnitellaan ja mitä siellä on ja mihin se mahdollisesti voisi vaikuttaa. H3

Niitä toimia, jotka suunnitteluvaiheessa edistävät biodiversiteettiymmärryksen kehittymistä ovat esimerkiksi ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA-prosessi) toteuttaminen ja kaivosvastuujärjestelmän arviointityökalujen hyödyntäminen (H2; H5). Haastatteluista tulee ilmi, että YVA-prosessien aikana kaivoksen erinäköisiin ympäristön tilaan ja potentiaalisiin vaikutuksiin perehdytään hyvin kattavasti. Näin ollen myös biodiversiteettiaiheet vaikutukset ovat edustettuina. Käytännössä iso osa arviointia tarkoittaa kaivosalueella esiintyvään lajistoon tutustumista. Ympäristövaikutusten arviointiin sisältyvän kartoituksen toteuttamista kuvataan haastatteluissa esimerkiksi seuraavilla tavoilla:

Niin siinäkin yhteydessä, kun aluetta laajennettiin, niin selvitettiin kasvillisuus, selvitettiin totta kai puusto, mutta myös eläimistö. H5

Metsien monimuotoisuuden kartotuksessa on tietysti tällöinen ihan työkaluki, Metso-kriteerit on. Se on ne tällöiset monimuotoisuutta tukevat rakennepiirteet, joita siin Metsossa mitataan, niitä monimuotoisuuden kannalta olevii rakennepiirteitä kuten vaikka erikoisten lajien esiintymät, erikoiset luonnonmuodostumat tai lahopuulajisto tai puuston vanha ikä tai erityinen ravinteikkaus voi olla vaikka esimerkkejä tällöisestä. H6

Kuten viimeisimmästä sitaatista (H6) tulee ilmi, luontoalueiden monimuotoisuuden tilan selvittämiseen on kehitetty erinäköisiä työkaluja, kuten mainitut Metso-kriteerit. Niiden tarkoituksena on auttaa kartoituksen toteuttamista tuomalla esiin niitä erilaisia piirteitä, kuten lajien esiintymien rikkautta, jotka yhdessä tuottavat kuvaa alueen biodiversiteetin tilasta. Lajistoon tutustuminen ei kuitenkaan yksin vielä saavuta tuloksia, vaan biodiversiteettivaikutusten minimoiminen vaatii osakseen pohdintaa siitä, miten kaivoksen eri toiminnot, kuten hyödynnettävä vesi sekä syntyvät jätteet, vaikuttavat paikannettujen kasvien ja eläinten mahdollisuuksiin elää. Tämä vaihe vaatii tietämystä sekä kaivostoiminnan eri osista että lajiston reagoinnista niiden synnyttämiin ärsykkeisiin (H1; H3).

Ja nyt sitten näin niin kuin olemassa olevana kaivoksenakin, että mihin me vaikutetaan, mitä on ne toimet, mitä me voijaan tehdä että meidän vaikutukset jäis vähäisiksi. H3

Niin ku nyt ajatellaan meidän alueella, että jopa siis kun mietitään näitä meidän YVA-prosesseja, joit on ollu vuosien varrella monia monia, niin kaikissa niissä on vahvasti korostunu se, että mitä se luonnon tarkkailu on tai siis mitä luonnon eteen voidaan tehdä näissä meidän erilaisissa projekteissa, laajennuksissa ja muissa. H5

Biodiversiteetin tilaa muuttavien vaikutusten arvioinnissa yritykset hyödyntävät muun muassa insinöörien, biologisten ja ulkopuolisten konsulttien tarjoamaa asiantuntemusta (H1). Ulkopuolisia sidosryhmien hyödyntäminen on paikallaan silloin, kun omasta yrityksestä ei löydy kyseisen tehtävän kannalta olennaista osaamista (H1). Näin ollen tietoa saadaan laajalti biodiversiteettivaikutuksen syntymisen kannalta olennaisista

osatekijöistä. Monimuotoisuuskartoitusta edistävien Metso-kriteerien tavoin, kaivostoiminnasta syntyvien vaikutusten arviointiin on myös kehitetty erilaisia tukea tarjoavia työkaluja. Näistä esimerkkinä toimii nk. kaivosvastuujärjestelmään kuuluvat arviointityökalut, kuten *luonnon monimuotoisuuden hallinta*, joiden tarkoituksena on selkeyttää vaikutusten luonteen selvittämiseksi vaadittavaa prosessia. Haastatteluissa kaivosvastuujärjestelmä ja sen ohjenuorien hyödyntäminen tuodaan esille seuraavanlaisesti:

Mut sitte se, että me lähettiin mukaan kaivosvastuujärjestelmään, niin sen jälkeen siitä on tullu systemaattisempaa eli towards sustainable miningiin. Se toi sitten, että siin on eri työkalut, oikeestaan se koko kaivoksen elinkaari, en tiä kuinka olet tutustunut siihen. Niin se koko kaivoksen elinkaari siitä alusta loppuun asti siihen kaivoksen sulkemiseen ja kaikki se energiatehokkuus ja juuri erityisesti vesien hallinta ja rikastushiekat on meillä semmosia isoja palikoita sieltä. H2

Sitaatissa mainitut seikat vesien hallinnasta ja rikastushiekkojen käsittelystä ovat tärkeitä painopistealueita vaikutusten arvioinnin kannalta, sillä louhittavasta materiaalista ja kaivoksen toimintaperiaatteista riippuen ne voivat vaikuttaa merkittäväällä tavalla biodiversiteetin tilaan niin kaivosalueella kuin vesivirtojen mukana kauempanakin (H4).

Kaiken kaikkiaan kaivostoiminnan suunnittelun yhteydessä toteutettujen ympäristöarviointien tavoitteena on tuottaa tietoa, joka mahdollistaa toiminnan luontokuormitusta vähentävien toimien toteuttamisen ennen vaikutusten syntyä. Mitä kattavammin vaikutukset tunnetaan, sitä kyvykkäämmin yritys pystyy ehkäisemään vaikutusten syntyä. Koska kaikkia vaikutuksia ei kuitenkaan voida poistaa ja koska joihinkin vaikutuksiin ei välttämättä osata varautua, on tärkeää, että biodiversiteettivaikutusten arviointia jatketaan myös varsinaisen kaivostoiminnan alettua.

Biodiversiteetin tilan seuraaminen kaivostoiminnan aikana

Haastatteluista nähdään, että kaivoksen tuotantovaiheen aikana suoritettavalla biodiversiteettivaikutusten arvioinnilla on keskeinen merkitys toiminnan ympäristövastuun edistämisen kannalta, sillä sen avulla pystytään päättelemään, miten

kaivostoiminta todellisuudessa muuttaa luonnon monimuotoisuutta. Sen avulla voidaan esimerkiksi paikantaa vaikutuksia, jotka syystä tai toisesta ilmenevät oletettua voimakkaammin. Kun tietoa biodiversiteetin tilasta saadaan ajan myötä toistuvasti, on yrityksellä parempi mahdollisuus muokata toimintaansa niin, että negatiiviset vaikutukset biodiversiteettiin pienenisivät. Haastatteluiden perusteella toiminnan aikana tapahtuvaa biodiversiteettivaikutusten arviointia toteutetaan esimerkiksi jatkuvilla ympäristökartoituksilla sekä erilaisilla biodiversiteetin tilaa kuvaavilla indikaattoreilla (H5; H6; S2).

Toistuvasti suoritettavien ympäristökartoitusten tarkoituksena on tuottaa monipuolista kuvaa kaivosalueen biodiversiteetistä. Kartoituksia voidaan toteuttaa monilla eri tavoilla niin kaivoksen omien työntekijöiden kuin ulkopuolisten sidosryhmienkin johdolla (H6; S2). Kaivosten työntekijöiden tekemää kartoitusta kuvataan muun muassa seuraavasti:

Sitten nää meidän ihanat luontohavainnot siellä, että mejän ihmiset tarkkailee koko ajan sitä luontoo, et sieltä löytyy erilaisia kasveja tai sitten me nähdään eläimiä, jotka on aika harvinaisiakin muulle. H5

Mä tein niillä semmosia kasvillisuuden monimuutosuuteen keskittyviä kartotuksia. Mitä kasvillisuutta siellä kasvaa. Ja onko siinä jotain erityisesti monimuotoista tullut sinne. Myös jonki verran lintulajistoa katoin siinä. Sitten toinen tämmönen isompi projekti mulla oli viime vuonna nämä kaivoksen omistuksessa olevat metsäalueet. H6

Myös sidosryhmien kanssa yhteistyössä toteutettuja kartoituksia tuodaan haastatteluissa runsaasti esille.

Meil on hyvä yhteistyö kuitenkin esimerkiks lintuseuran kanssa, joka käy... Heil on rengastusasema mejän alueella ja seuraa linnustoo, samaten ku sitten muutenkin luontoihmiset pääsee käymään siellä mejän lintutornilla. H5

Ulkopuolisten sidosryhmien merkittävin rooli tulee kuitenkin esille, kun tarkoituksena on seurata ja analysoida biodiversiteetin tilaa mahdollisimman täsmällisesti. Muun muassa konsultteja käytetään tämänkaltaisissa tehtävissä, sillä heiltä löytyy todennäköisemmin asian kannalta olennaista osaamista (H5; H1).

Kyllä me haetaan koko ajan parhaat osaajat siihen, et jos meil ei oo itsellä osaajia, niin sitten me haetaan siihen aina niin sanotusti asiantuntemusta, et se on sitten konsulttiyritys, joka tekee meille näitä. H5

Biodiversiteetin suhteen, niin me käytetään siinä myös ulkoisia konsultteja analysoimaan näitä. Näitähän löytyy eri tietokantoja muun muassa, mistä biodiversi(teetti)dataa saa kaivettua, ja tekemään sitä arviointia, et ei pohjata sitä pelkästään omaan mututuntumaan tai tämmöiseen järkeilyyn, vaan että käytetään siinä asiantuntijoita, että me varmasti tehdään oikeat johtopäätökset. H1

Tietoa kerrytetään erilaisia biodiversiteetti-indikaattoreita hyödyntämällä. Ne ovat työkaluja, joiden tarkoituksena on havainnollistaa biodiversiteetin tilassa havaittavia muutoksia (S2).

Mut sitte nää bioindikaattorihommat, niin niil seurataan kaivoksen sitä... se on käynnissä, toiminnassa se kaivostoiminta, niin senaikasta et miten se vaikuttaa ympäristöön, esimerkiks sieniin, et näkykö sienissä jotain vaikka raskasmetallikertymiä sen mukaan miten kaukaa kaivoksesta on haettu ja miten... Siin huomioidaan tuulensuunnat ja nää tällaset myös, et mihin suuntiin vois vaikuttaa, niin sieltä sitä sit tutkitaan ja analysoidaan sitä että miten se vaikuttaa niiden vaikka just marjojen tai sienien ravintokäyttöön. S2

Tehtiin se vesikasviselvitys, niin siinä katottiin et miten ne kaivoksen jätevedet vaikuttaa siihen kasviekosysteemiin siellä siitä kaivoksesta alaspäin, mutta myös tavallaan yläpuolella, missä vähän niin ku kontrollina (--) seurataan aika monella mittarilla (--) pystytään seuraamaan sitä, et miten se kaivos vaikuttaa. S2

Ja sitäki seurataan sit jos on vaikka lähellä tietä joku harvinaisen lajin esiintymä, jota pitää seurata, niin me voidaan tehdä se ja sit tarkastella miten se muuttuu, et jos vaikka joku vaikka neidonkenkä, mikä on direktiivilaji, ja rauhotettu, niin voidaan seurata et miten se tietty populaatio muuttuu. S2

Käytännössä tämänkaltaiset indikaattorein tapahtuvat seurannat vaativat runsasta näytteiden keräämistä, niiden raportointia sekä saatujen tulosten analysointia (S2).

Meillä on näyteenottajii, jotka hakee ympäristönäytteitä, ihan vettä, kaasua, sit haetaan myös pohjaeläimiä, piileviä, erilaisii tällasii, mistä sit ympäristön tilaa seurataan. Ja niitä sit analysoidaan labroissa, tai sit pohjaeläimii, niitä, katotaan lajikoostumuksii. S2

Indikaattoreita hyödyntävän sidosryhmän edustajan haastattelusta (S2) tulee ilmi myös se, että tällä hetkellä eniten käytössä oleva indikaattori kuvaa alueen lajimäärää. Seuraavaksi suosituin taas keskittyy lajikoostumuksen mallintamiseen. Lajimäärä kuvaa luonnollisesti mittaamisen kohteena olevan yksittäisen lajin muutosta tietyllä aikavälillä, kun taas lajikoostumus kuvaa erilaisten elävien lajien kokonaismäärää tietyssä ekosysteemissä. Ideana on, että kun näistä kohteista kerätään dataa pitkällä aikavälillä, pystytään tuloksista päättämään, jos kaivoksella on selkeitä biodiversiteettiä heikentäviä vaikutuksia. Kun selkeitä negatiivisia muutoksia paikannetaan, on myös tärkeää analysoida, mistä kyseinen muutos juontaa juurensa. Näin ollen indikaattorit yhdessä aikaisemmin esiteltyjen säännöllisten ympäristökartoitusten kanssa antavat oikein hyödynnettyinä mahdollisuuden kaivosyhtiölle muokata toimintaansa tarpeen tullen.

Tutkimustyön tekeminen biodiversiteettitiedon lisäämiseksi

Kuten yllä esiteltyjen indikaattorien hyödyntämisestä voidaan huomata, biodiversiteettivaikutusten kattavampi arviointi pohjautuu yritysten kyvykkyyteen tuottaa ilmiöstä täsmällistä tietoa. Tutkimustyön tekeminen on yksi tapa, jolla tätä kykyä voidaan kehittää. Haastattelujen analyysistä tulee ilmi, että paremman biodiversiteettiymmärryksen toivossa kaivosyritykset osallistuvat tämänkaltaisiin hankkeisiin. Niihin lukeutuu muun muassa tutkimus- ja oppilaitosten edustajien kanssa toteutetut tutkimukset sekä muiden alalla toimivien kaivosyhtiöiden kanssa harjoitettava yhteistyö ja tiedon jakaminen.

Me hyödynnetään oppilaitoksia ja oppilaitosyhteistyötä meidän osaamisen kehittämisessä. (...) näissä kartoituksissa me käytetään yliopistosta tulevia asiantuntijoita tai opiskelijoita, jotka on valmistumassa ympäristöpuolelle, elikkä ulkopuolisia käytetään, mutta myöskin sitten, sanonko mä nyt oikein niitä kuitenkin, mutta tällaisii tahoja, jotka on erikoistunu johonkin tiettyyn osa-alueeseen vaikka nyt sitten vesistöjen osalta. H5

Esimerkkinä yllä olevassa sitaatissa mainitusta osaamisen kehittämisestä toimii toisen kaivosyhtiön toteuttama hanke Oulun yliopiston kanssa. Siinä tutkittiin levien kykyä poistaa typpeä kaivosvesistä (H2).

Nyt ollaan lähössä itse asiassa Oulun yliopiston kanssa hankkeeseen levistä elikä että no meil on tutkittu aikasemmin, me oltiin jo yhdessä aikasemmassa SIRLab-hankkeessa mukana. Että miten nää levät hyödyntäisivät siihen oman kasvamisensa sitten sitä meidän vedessä olevaa tyyppiä ja (...) erityisesti juuri soveltuu tähän kaivosvesiin. H2

Yrityksen oman asiantuntemuksen yhdistäminen spesifiä tietoa omaavien henkilöiden ymmärrykseen on hyvä lähtökohta sellaisten ratkaisujen löytämiseen, jotka edistävät yrityksen tavoitteita biodiversiteettivaikutusten vähentämisestä. Oppilaitosten lisäksi kaivosyhtiöt voivat saada merkittäviä hyötyjä yhteistyön toteuttamisesta muiden alalla toimivien yritysten kanssa, sillä ne ponnistelevat monesti samankaltaisten ympäristökysymysten parissa. Tällöin jokainen yritys tuo pöydälle omaa uniikkia osaamistaan biodiversiteettivaikutusten arvioinnista. Keskenään jaettava tieto rikastuttaa yritysten käsityksiä potentiaalisesti tai todistetusti hyödyllisistä toimintaperiaatteista. Esimerkkinä tällaisesta yhteistyöstä toimii haastatteluaineistossa esille tullut hanke kaivosvastuujärjestelmän yhteisestä rakentamisesta.

Kaivosten välillä on, kaivosyhtiöitten välillä niin on esimerkiks tää ku lähettiin rakentamaan sitä kaivosvastuujärjestelmää, niin me tehtiin, käytiin tekemässä tämmösiä arviointeja sitten (...) vertaisarviointia tehtiin aluksi sitte ku otettiin toi käyttöön. Tänä päivänäkin niin kyllä keskustelua käydään, että on hyvin avointa ton kaivannaisteollisuuden kautta (...) Ja sit jos jollaki on joku hyvä juttu, minkä ne on lanseerannu, niin kylhän sitä mielellään sitte hyödynnetään toisaallakin. H2

Yhteistyö hyödyttää kaikkia osapuolia, sillä kaikki niistä jakavat saman tavoitteen – biodiversiteettivaikutusten vähentämisen. Tavoitteen saavuttaminen ei kuitenkaan ole helppoa, sillä yritykset kohtaavat biodiversiteettivaikutuksiin liittyvän ymmärtämisen kehittämisessä lukuisia eri haasteita.

4.2. Biodiversiteettivaikutusten arvioinnissa kohdattavat haasteet

Täsmällisen tiedon tuottaminen biodiversiteettimuutoksista

Biodiversiteettivaikutusten onnistuneesta arvioinnista puhuttaessa kuulee usein sanottavan, että sen toteuttaminen on harvinaisen vaikeaa. Tämä haasteellisuus tulee esiin silloin, kun yritykset lähtevät tuottamaan biodiversiteettiaiheista tietoa. Biodiversiteetin tilassa toteutuvien muutosten havainnollistaminen nimittäin vaatii laajamittaista lajien tunnistamista ja laskemista erilaisia menetelmiä hyödyntäen (S2).

Koska biodiversiteetti on seurausta lukemattomien eri lajien muodostamasta verkostosta, luo seurattavien asioiden runsaus merkittävän haasteen tiedon tuottamiselle. Yritys A:n sidosryhmän kanssa toteutetussa haastattelussa (S1) todetaankin, että haaste syntyy yksinkertaisesti siitä, että kaikkea on hyvin vaikea ottaa huomioon. Tämän lisäksi tiedon vertailukelpoisuuden saavuttamiseksi useita kohteita tulisi pyrkiä arvioimaan toistuvasti uudelleen ja uudelleen (S2). Arvioinnin jatkuvuuden ylläpito on yhtä lailla haasteellista, sillä sen toteuttamiseen tarvitaan runsaasti resursseja.

Haastatteluissa ei suoranaisesti mainita, kuinka paljon resursseja yritykset suuntaavat biodiversiteettitiedon tuottamiseen, mutta se tuntuu olevan osa-alue, jota edistetään ikään kuin varsinaisen toiminnan sivussa. Kuten Yritys A:n edustaja mainitsee, suurimmat biodiversiteetin tilaa parantavat toimet painottuvat nimittäin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen (H1). Kyseessä on biodiversiteetin hyvinvoinnin kannalta merkittävä toimi, mutta se ei kuitenkaan lisää tietoa kaivosalueen biodiversiteetin tilasta. Positiivisessa valossa muutoksia havainnollistavia toimia esiintyy kuitenkin jonkun verran.

Niiden toteuttamisessa kohdataan kuitenkin seurattavien asioiden runsauden ja mittaamisen jatkuvuuden lisäksi myös muita haasteita. Haastatteluista tulee esimerkiksi ilmi se, ettei tietoa kerätessä ole täysin vahvaa käsitystä siitä, miten se tulisi toteuttaa (S2).

Joo, tää on asia mikä on meillä kehitteillä, koska meillä on just näitä seurantoja, missä on todella isoja, vaikka tehään myös kasvillisuusseurantaa kasviriutumenetelmällä, jossa katotaan käytännössä neljän metrin alalta kaikki kasvit ja niiden pinta-alat mitä siinä on, ja myös eloton aines, ja sit niistä pitäis analysoida just sitä monimuotosuutta ja sen muutoksia, niin se on vähän hakusessa et miten me tämä toteutetaan vielä. S2

Näin haasteena on olemassa olevan tietotaidon rajallisuus. Koska biodiversiteetin mittaaminen on kohteena niin uusi, ei vakiintuneita käytäntöjä lajiseurannan tekemiselle ja tulosten analysoinnille ole juurikaan. Yritykset ovat monesti näin yhteistyökumppaneineen tilanteessa, jossa yleisesti toimivaksi todennettujen toimintamallien puuttuessa he joutuvat yrityksen ja erehdyksen kautta selvittämään, miten täsmällistä tietoa biodiversiteetin eri osa-alueista on mahdollista saada. Tietotaidon puute nousee esille myös toisessa haastattelussa (S1), kun puheeksi tulee pohjaveden pinnan aleneman arvioiminen.

Kun siis ne on todella vaikeita asioita. Esimerkiksi se pohjaveden pinnan aleneman arvioiminen, kun siihen liittyy niin monia asioita, mistä pitäis tietää. S1

Biodiversiteetin monimutkaisuuden takia ei siis ole yksinkertaista määrittää, mitä kaikkia tekijöitä tiedon keräämisessä tulisi huomioida. Jotta tähän ja tiedonkeruutekniikkaan ja datan analysointiin liittyviin kysymyksiin voidaan saada parempia vastauksia, on asiantuntemuksen lisäämiseen panostettava resursseja. Kuten aikaisemmassakin tulososiossa todettiin, jos tarvittavaa osaamista ei löydy yrityksen omista riveistä, täytyy uudenlaista tietotaitoa hakea ulkopuolelta, esimerkiksi konsulttitoimistoilta (H1 & H5). Osaamisen tärkeys korostuu erityisesti, kun yritykset koittavat navigoida haasteita, jotka liittyvät pääasialliseen tapaan tuottaa biodiversiteettitietoa, eli biodiversiteetti-indikaattoreihin.

Molempien kaivosyritysten kanssa töitä tehneen sidosryhmän haastattelun (S2) perusteella indikaattorein tapahtuva biodiversiteetin seuraaminen on yrityksille tärkeää. Indikaattorien käyttö ei kuitenkaan tunnu olevan tasolla, joka tuottaisi kokonaisvaltaista tietoa biodiversiteetistä. Sen lisäksi, että joitakin indikaattoreihin liittyviä haasteita käsitellään aineistossa suoranaisesti, tulee kipukohtia esiin myös välillisesti muiden asioiden yhteydessä tai joidenkin asioiden sanomatta jättämisinä. Edellä esitellyt asiat mitattavien asioiden runsaudesta ja asiantuntemuksen puutteesta saavat aikaan tilanteen, jossa indikaattoreilla tapahtuva tiedon tuottaminen ei ole vielä riittävän laaja-alaista ja täsmällistä.

Tämä johtuu muun muassa siitä, että käytettäviä indikaattoreita on vain kahta eri tyyppiä, jotka ovat lajimäärä ja lajikoostumus (S2). Lajimäärän muutoksia kuvaavaa indikaattoria korostetaan aineistossa enemmän, kun taas lajikoostumuksen indikaattoria lähinnä sivutaan muutamalla sanalla. Näin ollen vaikuttaisi siltä, että lajimäärään kiinnitetään tämän hetken mittaamislähestymisessä enemmän huomioita.

Mut esim. lajimäärä on se, mist ehkä kaikki kuitenkin lähtee. S2

Tässä ei sinällään ole mitään yllättävää, sillä lajirunsautta mallintava indikaattori on ehdottomasti yksi yleisimmin käytössä olevista biodiversiteetti-indikaattoreista. Haasteeksi kuitenkin muodostuu se, että se ei yksinään pysty tuottamaan tietoa, joka havainnollistaisi biodiversiteetissä havaittavia muutoksia kokonaisvaltaisesti. Kuten aineistossakin mainitaan, tämä johtuu siitä, että biodiversiteetti on paljon muutakin kuin lajirunsautta (S2). Tästä syystä paremman tiedon tuottaminen pitkällä aikavälillä usein edellyttää, että käytössä on useampia indikaattoreita.

Toki on luonnollista, kun mittaamisessa ollaan vielä alkutekijöissä, että ennen operaation laajentamista opetellaan käyttämään yhtä tai kahta indikaattoria kunnolla. Aineiston perusteella tämä tuntuu olevan sellainen lähestymistapa, joka on myös kaivosyrityksissä meneillään. Biodiversiteetti-indikaattoreista kysyttäessä mittaamisessa mukana oleva asiantuntija nimittäin toteaa, että indikaattorien oikeaoppinen, muutoksia havainnollistava hyödyntäminen on nimenomaan tällä hetkellä työn alla (S2). Mittaamisen kehittäminen linkittyy vahvasti takaisin aikaisemmin mainitun tietotaidon lisäämiseen yrityksissä. Kun esimerkiksi lajimäärän muutoksia havainnollistavassa mittauksessa tullaan asiantuntevammiksi, saadaan tiedon keräämisen ja analysoinnin eväitä jatkojalostettua myös muiden indikaattorien implementoinnin yhteyteen jatkossa.

Kaiken kaikkiaan aineistosta nousevien havaintojen perusteella kaivosyritysten indikaattorein toteutettava biodiversiteettitiedon tuottaminen on luonnollisesti vielä keskeneräisessä vaiheessa. Se, miten indikaattorien käyttöä on suunniteltu kehitettävän niin nykyhetkessä kuin tulevaisuudessa jää kuitenkin haastatteluiden jälkeen vielä kysymysmerkiksi. Mittaamisen kehittämisestä puhutaan (H6 & S2), mutta aiheen strategiatason avaamiseen ei päästä käsiksi. Tämän lisäksi aihe tulee lähinnä esiin vain kaivosyritysten yhteisen sidosryhmän haastattelussa. Kaivosyritysten suunnitelmat

tuntuvat painottuvan enemmän konkreettisten biodiversiteettitekojen, kuten ympäristöystävällisten teknologioiden käytön lisäämiseen kuin itse tiedon kehittämiseen.

Tällä hetkellä olemme selvittämässä kattavasti koko yhtiön kaikkien toimipaikkojen suhteen, että mitkä olis niitä merkittävimpiä biodiversiteettitoimenpiteitä, millä sitä voitaisiin kehittää sitten koko yhtiön osalta. H1

Vaikka tämänkaltaiset suunnitelmat ovat biodiversiteetin kannalta hyvin toivottavia, tarvitaan strategiota myös tietoon liittyen, sillä edistymisen jäljittäminen vaatii, että parempaa tietoa muutoksista saadaan tuotettua.

Kuten aineistosta (H6) kuitenkin tulee ilmi, suunnitelman laatiminen voi olla haastavaa, sillä yritysten aikaisempi kokemus biodiversiteetin mittaamisesta on monesti rajallista. Kaivosyhtiöt kuitenkin tiedostavat hyvin tarpeen tiedon parantamiselle, sillä konkreettisia toimia biodiversiteetin mittaamisen eteen tehdään yritysten arjessa jatkuvasti (H1 & S2). Yritykset haluavat parempaa tietoa, jotta ne voivat sitä hyödyntämällä parantaa yritysten kokonaisvaltaista biodiversiteettivastuuta.

Biodiversiteettitiedon hyödyntäminen

Biodiversiteettitiedon tuottamisen idea kiteytyy siihen, että yritys voi hyödyntää uutta informaatiota toimintansa suunnitteluun ja muokkaamiseen sekä toimenpiteidensä seuraamiseen suhteessa sen biodiversiteettitavoitteisiin. Datan hyödyntäminen ei kuitenkaan ole niin suoraviivaista kuin ensin voisi olettaa, sillä haastatteluista nousevien havaintojen valossa tämän toteuttamiseen liittyy tietynlaisia hankaluuksia. Yksi näistä liittyy biodiversiteettitiedon luotettavuuteen ja sen arviointiin (S1).

Sitähän tässä tavoitellaan, ja sit se, että tavallaan se arvioinnit ja ne mallinnukset olis semmosia, että niihin voitais luottaa, et ne olis luotettavia. S1

Jotta yritys voi tarkastella suoriutumistaan, olisi sen tärkeää varmistua siitä, että analysoitava data kuvaa biodiversiteetin tilaa tarkasti. Tämän varmistaminen on tällä

hetkellä kuitenkin vaikeaa, sillä tiedon vaihtelevuuden ja vähäisyyden myötä siihen sisältyy epävarmuutta. Epävarmuuden navigoimiseksi tarvitaan vankkaa asiantuntemusta (S1).

Se meilläkin on tietenkin eri tavallaan asiantuntijoita, jotka esimerkiksi sitten arvioi sen mallinnuksen luotettavuutta. Onko käytetty oikeeta kallioperän vedenjohtavuus arvoja? Onko käytetty oikeita turpeen vedenjohto? Sehän on. Se on todellakin asiantuntijoiden työtä, ja sen arvioiminenkin on asiantuntijoiden tavallaan tehtävä, et sä pystyt näkemään siitä mallista, onko siinä käytetty oikeita parametreja. Voiko se kertoa? Voidaanko sen tuloksiin luottaa? Onko se sovellettavissa tälle alueelle? Mutta siis sehän on todella vaikeaa ja tavallaan semmonen haastavaa ja siinä tarvitaan sitä erityisasiantuntijuutta aina. S1

Arvioinnissa yritetään selvittää, kuvaako tieto biodiversiteettiä niin, että se huomioi alueen luonnon kannalta relevantit ominaisuudet ja piirteet. Biodiversiteetin monimutkaisuuden ja datan vaillinaisuuden takia varmuutta datasta on kuitenkin vaikea saavuttaa (S2). Tämän ohella dataan voi päätyä vääristymiä myös erilaisista satunnaisista tekijöistä, kuten kaivosalueella esiintyvistä säätilasta (S2).

Jos vaikka miettii vaikka kasvilinjaseurantaa, mikä on just kasviriutumenetelmää, niin siinä saattaa olla ihan semmosella satunnais-, satunnaisilla vaikka sääolosuhteilla voi olla vaikutusta. Ja sitten se on, (--) aika subjektiivinen ja siihen tulee semmosta... tekijästä johtuvaa vääristymää, mut sit voi olla myös ihan satunnaisista ympäristötekijöistä johtuvaa vääristymää. Jos vaikka sieninäytteitä kerätään jostain (-) paikkaa missä onki sattunu jotain... joku vaikka (--) tai jotain muuta, ja sitte (--) kummallisuuksia. Sen takia pitäis pyrkiä keräämään vähän kyllä ei ihan kaikkia semmosesta paikasta, ettei tuu mitään kummallist. S2

Näin ollen hyvin monet tekijät voivat aiheuttaa muutoksia luonnon tilaan. Viimeisin datan luotettavuutta koskeva asia taas ei liity niinkään luontoon, vaan enemmän yritysmaailmassa toisinaan vallitseviin dynamiikkoihin. Tällä yritetään viitata siihen, että voiko datan hankkiminen ulkopuolisilta kaupallisilta toimijoilta vaikuttaa sen riippumattomuuteen. Kaivosyritysten työntekijöiden haastatteluissa lähinnä vain todetaan, että tiedon tuottamiseen haetaan asiantuntemusta ulkopuolisilta konsulttitoimijoilta (H1), mutta mainintoja kaivosyritysten roolista mittaamisprosessin ohjaajana ei juurikaan ole. Mittaamista toteuttavan sidosryhmän haastattelussa (S2) aiheesta kuitenkin puhutaan ja siinä ollaan myös luottavaisin mielin siitä, että dataa tuotetaan objektiivisuus edellä.

Ehkä siinä haetaan sitä riippumattomuutta. Toki joo, kaivos maksaa meille, et he on meidän asiakkaita, mutta... ei, se kyllä menis, tai aika äkkiä jos joku rupeis jotain höpöilemään sen suhteen, niin ei kauaa kyllä menis että joku sen hoksais. Ja en kyllä... (--) kuka(an) sellast tekis. S2

Haastattelut eivät näin anna syytä olettaa, että kaivosyritysten edustajien mielipiteillä olisi negatiivista vaikutusta siihen, millä tavoin ja mihin tarkoitukseen dataa tuotetaan. Tästä huolimatta tiedon riippumattomuutta mahdollisesti rajoittavat tekijät on hyvä nostaa esille, jotta niihin kiinnitetään huomiota.

Toki sit ku tehään kaivoksen kanssa yhteistyötä tosi tiiviisti, niin saattaa olla että heidän näkökulma vähän tarttuu meihinkin, niin sitä ois hyvä itekin seurata sitä vastapuolista keskustelua aiheesta. S2

Oman toiminnan kriittisellä tarkastelulla voidaan varmistaa, että toimintaa pystytään viemään eteenpäin hyödyntäen mahdollisimman täsmällistä tietoa. Tiedon luotettavuuden arvioinnin ohella haastatteluista nousee esiin myös joitain kysymysmerkkejä liittyen tiedon hyödyntämisen kohteisiin. Haastatteluissa kyllä ilmaistaan, että ympäristökartoitusten antamaa tietoa biodiversiteetille tärkeistä tekijöistä hyödynnetään muun muassa uusien rakennusten ja muun infrastruktuurin sijoittamisessa ja rakentamisessa (H1), mutta kaivostoiminnan aikana kerättävän muutoksia havainnollistavan datan hyödyntämisestä ei puhuta juurikaan. Ei ole ikään kuin selvää, minkälaiseen käyttöön biodiversiteetti-indikaattorein tuotettu data on tarkoitettu. Kaiken kaikkiaan aineistosta saa sen kuvan, että kaivosyhtiöiden pääfokuksena on käyttää biodiversiteettikartoituksista ja -seurannoista saatavaa dataa erilaisten proaktiivisten biodiversiteettitoimien toteutukseen (H3 & H5), muttei niinkään biodiversiteetin tilanmuutoksista kertovaa dataa toiminnan reaktiiviseen muokkaamiseen (S2).

Nii, ehkä ne, noi seurannat, ei ne vältämät-, tai osa niistä kohdistuu enemmän niihin vaikutuksiin eikä sit siihen ite biodiversiteetin tilaan. Sit ehkä jos niitä vaikutuksia ois isoja, niin sit sillä vois olla merkittävää vaikutusta sen biodiversiteetin tilaan. S2

Koska tämä havainto liittyy puhtaasti siihen, mihin tuotettua biodiversiteettitietoa hyödynnetään, ei se näin poissulje sitä, etteikö kaivosyhtiö silti voisi parantaa

biodiversiteetin tilaa toiminnan aikana erilaisilla muokkaustoimilla, kuten jätteiden hallintaa parantamalla. Tiedon hyödyntäminen toiminnan aikaisten toimien suunnitteluun jää näin hieman pimentoon.

Konkreettisten toimien suunnittelun lisäksi aineistosta jää epäselväksi, että hyödyntävätkö kaivokset indikaattoreista saatavaa tietoa omien biodiversiteettitoimiensa tehokkuuden ja biodiversiteettitavoitteidensa edistymisen seurantaan. Ilman tiedon hyödyntämistä biodiversiteettivastuun toteuttamista on vaikea saada optimaaliselle tasolle. Nämä havainnot huomioiden on kuitenkin myös hyvä muistaa, että koska muutoksia kuvaavan tiedon tuottamisessa ollaan vielä alkutekijöissä (H6 & S2), ei tiedon hyödyntämiseltäkään voi tässä vaiheessa odottaa liikoja.

4.3. Tulosten yhteenveto

Tutkimuksen haastatteluaineistosta tuotiin esille havaintoja biodiversiteettivaikutusten arvioinnissa hyödynnettävistä toimista sekä toimien toteuttamisessa kohdattavista haasteista. Löydösten perusteella voidaan sanoa, että tutkimuksen kohteena olevien kaivosyritysten arviointitoimet painottuvat kaivostoiminnan suunnittelun aikana toteutettaviin ympäristökartoituksiin. Tämän ohella biodiversiteetin tilan kehitystä pyritään seuraamaan kaivostoiminnan aikana, mutta kyseinen toiminta ei ole yhtä laajamittaista. Muutosten arvioinnissa hyödynnetään erilaisia selvityksiä sekä lajimäärän ja lajikoostumuksen indikaattoreita. Biodiversiteettiymmärryksen lisäämiseksi yritykset ovat mukana myös erilaisissa yhteistyöhankkeissa. Näitä toteutetaan niin tutkimus- ja oppilaitosten kuin muiden kaivosalalla toimivien yritysten kanssa. Hankkeilla on olennainen osa biodiversiteettitiedon kerryttämisessä, mutta niiden osuus biodiversiteetin kokonaisarvioinnista ei näyttäisi olevan yhtä suuri kuin muiden toimien.

Yritysten arviointiprosessien aikana havaittavat haasteet taas liittyvät täsmällisen biodiversiteettitiedon tuottamiseen sekä tämän tiedon valjastamiseen. Tuottamisen haasteet ilmenevät muun muassa biodiversiteetin muodostavien asioiden runsautena, tämänhetkisten indikaattorien keskeneräisyytenä sekä spesifin tietotaidon tarpeena. Nämä tekijät kertovat yhdessä paljon biodiversiteetin luontaisesta monimutkaisuudesta.

Niiden lisäksi myös konkreettisen toimintasuunnitelman epäselvyydellä voidaan nähdä olevan oma osuutensa tiedon tuottamisessa.

Löydösten perusteella tietynlaisia haasteita liittyy myös biodiversiteettitiedon hyödyntämistä valmistelevaan vaiheeseen. Erityisesti tuotettavan datan luotettavuuteen liittyy useita huomionarvoisia kysymysmerkkejä. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi sen tarkastelua, että onko tietoa tuotettaessa osattu huomioida alueen biodiversiteetin kannalta kaikki olennaiset tekijät. Tarve luotettavuuden arvioinnille tuo hyvin esille sitä epävarmuutta, joka on monesti läsnä kompleksia kokonaisuutta havainnollistavassa datassa. Viimeisin havainto liittyy puolestaan yritysten kykyyn hyödyntää biodiversiteettitietoa toimiensa muokkaamisessa, niiden tehokkuuden arvioinnissa ja tavoitteidensa edistymisen seurannassa.

5. Johtopäätökset

5.1. Tieteellinen kontribuutio

Esiteltyjen tulosten perusteella voidaan vetää johtopäätöksiä siitä, miltä biodiversiteettivaikutusten arviointi kaivosyrityksissä näyttää ja miten sitä voisi jatkossa kehittää. Tutkimuksen kolme johtopäätöstä esitellään yhdessä asiaankuuluvan tutkimuskirjallisuuden kanssa. Ensimmäinen johtopäätös liittyy tuloksissa monesti esille nousseeseen havaintoon biodiversiteetin arvioinnin painottumisesta kaivostoiminnan suunnitteluvaiheessa toteutettavaan arviointiin.

Johtopäätös 1. Suurin osa kaivosyritysten toteuttamasta biodiversiteettivaikutusten arvioinnista perustuu mahdollisten vaikutusten ennustamiseen

Strategiana siis on, että biodiversiteettivaikutukset pyritään minimoimaan estämällä niiden syntyminen mahdollisimman tehokkaasti. Tämän saavuttaakseen yritysten tarkoituksena on arviointia tekemällä saavuttaa mahdollisimman kokonaisvaltainen käsitys potentiaalisista vaikutuksista. Se tapahtuu tutustumalla kaivosalueen luontoon erinäköisillä biodiversiteettiä mallintavilla kartoituksilla, kuten lajiseurannoilla, sekä tunnistamalla kaivosten eri toimintojen ympäristöllisesti riskialttiita vaiheita.

Kun kaivoshankeen toteutuksen eri vaihtoehtojen vaikutuksista tuotetaan tietoa, yritykset pystyvät punnitsemaan niiden välisiä eroja ja valitsemaan biodiversiteetin kannalta vähiten kuormittavan vaihtoehdon. Tiedon kerääminen tukee näin toiminnan suunnittelua koskevaa päätöksentekoa tekemällä siitä paremmin informoitua. Jos kartoituksista huomataan, että tietyllä alueella biodiversiteetti on erityisen rikasta, voi kaivos huomioida tämän esimerkiksi kaivosinfrastruktuurin rakentamisessa ja jätteiden käsittelyssä.

Biodiversiteettivaikutuksia arvioivien toimien keskittyminen toiminnan suunnittelun yhteyteen on linjassa muun muassa Panwarin ym. (2023) alleviivaaman ennaltaehkäisyä korostavan havainnon kanssa. He korostavat, että yksi parhaista keinoista

biodiversiteetin säilyttämisessä liittyy toiminnan suunnitteluun tavalla, joka vahingoittaa luonnon monimuotoisuutta mahdollisimman vähän. Ensimmäinen johtopäätös tukee myös Rodríguez-Lunan ym. (2022) ja Sreebhan ja Padmalalin (2011) havaintoja siitä, miten kaivosyhtiöt voivat tuottaa toimintansa vaikutuksista arvokasta tietoa hyödyntämällä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kaltaisia toimia (englanniksi environmental impact assessment). Menettelyn perusideana on myös auttaa yrityksiä ennustamaan erilaisia ympäristövaikutuksia ennen niiden realisoitumista (Glasson & Therivel, 2013).

Oli kyseessä sitten kaivostoiminnan aloittaminen tai sen laajentaminen, niin tehokkain tapa vaikutusten minimoimiseen saavutetaan suunnittelemalla toiminta niin, että vaikutuksia syntyisi mahdollisimman vähän. Arvioinnin proaktiivinen lähestymisote mahdollistaa relevantin tiedon hankkimisen näiden biodiversiteetin tilaa parantavien toimien toteutuksen taakse. Kattava tieto mahdollisista vaikutuksista ja niiden suuruusluokasta on näin ollen ensiarvoisen tärkeää. Vaikka kaikkia ympäristö- tai biodiversiteettivaikutuksia ei kaivostoiminnan yhteydestä saa millään kitkettyä, voidaan ennakoitavuudella saada aikaan merkittäviä tuloksia keskittymällä esimerkiksi kaikkein kuormittavimpien vaikutusten paikantamiseen ja ehkäisyyn. Ehkäisemättömiä vaikutuksia pystytään taas todennäköisesti hallinnoimaan paremmin, kun niistä tiedetään etukäteen.

Ennakoivan lähestymistavan kyky ohjata vaikutuksia mittavista vähemmän mittaviin osoittaa, että sen hyödyntämiseen ja kehittämiseen tulisi ehdottomasti panostaa jatkossakin. Tehokkuudestaan huolimatta ennakoivalla arvioinnilla ei kuitenkaan ole mahdollista saada täysin kokonaisvaltaista otetta kaivostoiminnan biodiversiteettivaikutuksista, sillä se muodostaa vain yhden osan vaikutusten arvioinnista.

Vaikka ennustamalla voi toki saada hyviä arviointeja siitä, minkälaisia ja minkä suuruisia biodiversiteettivaikutukset tulevat kaivostoiminnan aikana olemaan, ei luotettavan datan saaminen biodiversiteetin monimutkaisuuden vuoksi ole kuitenkaan helppoa. Tämän lisäksi biodiversiteetin tilassa havaittavien muutosten havainnollistaminen ja siten yritysten biodiversiteettiliitännäisten tavoitteiden toteutumisen seuraaminen ei onnistu pelkästään ennakoimalla. Näin ollen

biodiversiteettivaikutusten hallinta vaatii laaja-alaisempaa arviointia. Se koostuu esimerkiksi spesifin asiantuntemuksen kerryttämisestä, biodiversiteetti-indikaattorien hyödyntämisestä sekä arviointia ohjaavan tiekartan muodostamisesta. (Addison ym., 2018; Gibassier ym., 2019; Panwar ym., 2023; Sobkowiak, 2023)

Kokonaisvaltaisen lähestymisotteen tärkeys tiedostetaan myös kaivosyhtiöissä, ja yhtiöt toiminnoillaan tavoittelevatkin sen saavuttamista. Erilaisien syitten takia kattavan arvioinnin toteuttamisessa ollaan kuitenkin vielä alkutekijöissä. Tutkielman toinen johtopäätös pyrkiikin kuvaamaan, miltä kaivosyhtiöiden arviointi näyttää kokonaisuuden kannalta.

Johtopäätös 2. Kaivostoiminnan aikana tapahtuva biodiversiteettiin kohdistuvien muutosten arviointi on hajanaista ja paikoitellen yksinkertaista

Haastatteluaineistojen perusteella kaivosyhtiöiden biodiversiteettivaikutusten arvioinnista puuttuu tietynlainen suunnitelmallisuus sekä yhtenäinen tavoite, jota kohti biodiversiteettitietoa keräämällä liikutaan. Toisin sanoen, vaikka arviointia toteutetaan jo tässä vaiheessa hyvillä yksittäisillä toimilla, ei aineistosta välity selkeää kuvaa siitä, miten ne yhdessä lisäävät yritysten biodiversiteettiyymmärrystä tai miten arvioinnin kokonaisuutta olisi tarkoitus lähteä viemään eteenpäin.

Haastatteluaineistosta ilmenee myös, että muutoksia seuraava arviointi on joiltain osin yksinkertaista. Havainnollistavaa biodiversiteettitietoa kyllä kerätään, esimerkiksi biodiversiteetti-indikaattoreiden avulla, mutta mittaaminen ei ole vielä tarpeeksi kehittynyttä, jotta se pystyisi huomioimaan kaivosalueen biodiversiteetin sen kaikessa moninaisuudessaan. Muutosten havainnollistamisessa hyödynnetään lähinnä lajimäärän indikaattoria, joka kuvaa kaivosalueella elävien eri lajien lukumäärää. Kyseinen indikaattori ei kuitenkaan itsessään kerro tarpeeksi biodiversiteetin tilasta, sillä se jättää esimerkiksi lajimäärään huomioitujen lajien ominaisuudet tai yksittäisten lajien runsauden pimentoon (Hill ym., 2016). Tämän lisäksi lajimäärän indikaattorin käyttö ei ole aineiston perusteella vielä täydessä hallinnassa.

Positiivisena kehityksenä haastatteluista tulee ilmi, että yksittäisten lajien populaatioiden kehitystä pyritään seuraamaan jatkuvalla tasolla toteutettavien

ympäristökartoitusten avulla. Selvää ei silti ole missä laajuudessa tätä kaivosalueilla toteutetaan, sillä siitä puhutaan ainoastaan yritysten yhteisen sidosryhmän edustajan haastattelussa. Koska biodiversiteetti koostuu geenien, lajien ja ekosysteemien moninaisuudesta sekä lajien keskinäisestä vuorovaikutuksesta, tarvitsisivat edeltävät indikaattorit rinnalleen jatkossa myös muita työkaluja, jotta arvioinnista voisi tulla kokonaisvaltaisempaa. Arvioinnin osittainen puutteellisuus ei kuitenkaan tarkoita, että kaivosten biodiversiteetin hyvinvointia edistävät toimet olisivat yhtä lailla alkutekijöissään, sillä kaivokset ovat toteuttaneet ja toteuttavat useita luonnon monimuotoisuuden hyvinvointia tukevia toimia päivittäisessä toiminnassaan. Kaivostoiminnasta aiheutuvien vaikutusten tuominen päivänvaloon on vain se osa, joka biodiversiteettivastuun toteuttamisessa eniten vielä etsii muotoaan.

Täsmällisen tiedon tuottamisen vaikeutta selittää useat tutkielman haastatteluaineistossa ja aikaisemmassa tutkimuskirjallisuudessa esiintyvät tekijät. Yksi syy liittyy siihen, että siirtymä biodiversiteetin arviointiin on tapahtunut niin nopeasti, että tarvittavaa ymmärrystä ei ole vielä ehditty kehittämään tarpeeksi paljon (Gibassier ym., 2019). Lisäksi haasteellisuuteen kytkeytyy olennaisesti myös biodiversiteetin monimutkaisuus (Hill ym., 2016). Näiden ohella aineistosta myös nähdään, että kaikissa tilanteissa biodiversiteettivaikutusten huomioiminen ei ole sen tärkeydestä huolimatta yritysten intressien kärkipäässä. Jos biodiversiteetin tila koetaan kaivosalueella suhteellisen hyväksi, ei yhtiöt välttämättä halua, että marginaalista hyötyä tuovat biodiversiteettitoimenpiteet haittaavat kaivoksen pääasiallisen toiminnan toteuttamista.

Viimeisimpänä ja ehkä kaikkein merkittävimpanä biodiversiteetin tilan kattavaa arviointia hidastaa olemassa olevan opastuksen vähäisyys (Addison ym., 2020; Gibassier ym., 2019). Biodiversiteettivaikutusten arviointi vaatii eri toimijoilta tulevaa asiantuntijuutta, ja siksi on tärkeää, että yrityksiä ei jätetä asian kanssa yksin. Tähän liittyy myös tutkielman viimeinen johtopäätös, jossa katse suunnataan tulevaisuutta kohti. Sen tarkoituksena on ehdottaa, miten vaikutusten kokonaisvaltaista arviointia voitaisiin kehittää.

Johtopäätös 3. Yritysten biodiversiteettivaikutusten arvioinnin tueksi tarvitaan viitekehyksiä, jotka tuovat opastuksellaan arviointiin systemaattisuutta ja yhtenäisyyttä.

Haastatteluaineistosta tulee hyvin esille, miten yritykset kaipaavat erilaisten ulkopuolisten tahojen, kuten lainsäätäjien ja tutkijoiden, tarjoamaa ohjeistusta olennaisista keskittymisen kohteista. Tämä on seurausta siitä, että biodiversiteettivaikutusten täsmällinen arviointi muodostaa niin laajan kokonaisuuden, että sen toteuttaminen ilman selkeää toimintasuunnitelmaa on hyvin vaikeaa (Addison ym., 2020).

Olisikin tärkeää, että spesifiä tietotaitoa omaavien toimijoiden aloitteesta luotaisiin suuntaviivoja hahmottelevia viitekehyksiä, jotka näkyisivät yritysten arjessa loogisina vaihe vaiheelta etenevinä prosesseina, joiden eri osat yhdessä vahvistaisivat biodiversiteettivaikutusten holistista arviointia. Lähtökohtia viitekehysten luomiseen on monia, mutta tärkeää olisi se, että siinä käydään arviointiprosessi mahdollisimman kattavasti läpi. Esimerkiksi Addisonin ym. (2020) esittelemää viitekehystä biodiversiteetti-indikaattorien kehittämisestä voisi potentiaalisesti hyödyntää kaivosyrityksissä. Siinä keskitytään laaja-alaisesti selkeän tavoitteen asettamiseen, olennaisten sidosryhmien kuulemiseen, mittaamismenetelmien valitsemiseen tavoite mielessä pitäen, toimenpiteiden käyttöön ottamiseen, toiminnan jatkuvaan muokkaamiseen uuden tiedon perusteella sekä tulosten raportointiin.

Tällaisen lähestymisen etu tulee esiin siinä, että se tuo haastavan ongelman ratkaisuun paljon kaivattua järjestelmällisyyttä ja johdonmukaisuutta (Addison ym., 2020). Arviointi on ikään kuin suoraviivaisempaa, kun se ei koostu ainoastaan yksittäisistä irrallisista toimista. Mitkään viitekehykset eivät ole täydellisiä, mutta biodiversiteettitietoisuuden ja -ymmärryksen kasvaessa myös ne paranevat pikkuhiljaa. Tämä on tärkeää, sillä mitä paremmin arvioinnin kehittämistä tuetaan, sitä paremmat eväät yrityksillä on toteuttaa biodiversiteetin tilaa parantavia toimenpiteitä.

5.2. Käytännön merkitys

Tutkimus tuo tulosten ja johtopäätösten valossa lisää tietoa yritysten biodiversiteettivaikutusten arviointia askarruttaviin kysymyksiin. Käytännönläheinen merkityksellisyys tulee ilmi siten, että esille nostetut havainnot auttavat yrityksiä paikantamaan kehittämisen kohteita omista arviointiprosesseistaan. Nämä havainnot

liittyvät esimerkiksi selkeän toimintasuunnitelman tärkeyden korostamiseen, biodiversiteettiaiheisen ymmärryksen kehittämiseen, biodiversiteettimittauksen monipuolistamiseen sekä laajan yhteistyön tekemiseen yritysten ja erilaisten asiantuntijoiden välillä. Yritysten näkökulmasta havaintojen merkityksellisyyttä luo erityisesti se, että aikaisempi tieto biodiversiteettivaikutusten arvioinnin kannalta olennaisista tekijöistä on vähäistä.

Olemassa olevan tiedon rajallisuuden lisäksi kaivosteollisuuden kontekstin yhdistäminen biodiversiteettitutkimukseen luo tutkimukselle lisää käytännön merkitystä, sillä alalla on erityisen suuri tarve ympäristö- ja biodiversiteettivastuuta edistäville toimille. Kiinnittämällä huomiota tutkimuksen havaintoihin yritykset voivat informoidummin perehtyä omaan toimintaansa ja paikantaa sieltä haasteita, jotka ovat vaikutusten arvioinnin kannalta kaikkein merkittävimpiä. Tutkimuksen tulosten ja johtopäätösten käytännön merkitys ei kuitenkaan rajaudu yksinomaan kaivosteollisuuden pariin, sillä esitetyt havainnot kuvaavat biodiversiteetin arviointiin liittyviä tekijöitä myös yleisellä tasolla. Näin ollen muiden alojen yritykset voivat yhtä lailla saada arvokasta tietoa tutkimuksen tuloksista arvioinnin kehittämiseen liittyen.

5.3. Arviointi ja rajoitteet

Tämän tutkielman tavoitteena oli lisätä ymmärrystä siitä, miten kaivosteollisuuden yritykset arvioivat toiminnastaan aiheutuvia biodiversiteettivaikutuksia. Tämän ohella tarkoituksena oli nostaa esiin niitä tekijöitä, jotka ovat vaikutusten arvioinnin toteuttamisen ja kehittämisen kannalta keskeisessä asemassa. Tutkimuksen tulos- ja johtopäätösluvuista nähdään, että kaivosyritysten kanssa toteutetuista haastatteluista on onnistuttu löytämään useita tavoitteen kannalta relevantteja havaintoja.

Haastattelujen laadullisesta sisällönanalyysistä paljastui, että kaivosyritysten arviointitoimet painottuvat kaivostoiminnan suunnittelun yhteydessä tehtäviin, luonnon monimuotoisuuden tilaa havainnollistaviin ympäristövaikutusten arviointeihin. Kaivoksen toimintavaiheen aikaiset reaktiiviset arviointitoimet, kuten biodiversiteetin tilassa havaittavien muutosten seuraaminen, paljastuivat puolestaan harvinaisemmiksi. Yhtiöiden arviointitoimenpiteitä kuvasi vahvasti myös halukkuus yhteistyön tekemiseen

eri oppi- ja tutkimuslaitosten kanssa. Esimerkiksi biodiversiteetti-indikaattorein toteutettavassa mittaamisessa ja sen kehittämisessä asiaan erikoistuneilla konsulttiyrityksillä on keskeinen rooli.

Arvioinnin onnistuneen toteuttamisen ja kehittämisen kannalta tutkielman havainnot painottuivat erilaisten haasteiden tunnistamiseen ja niiden selittämiseen. Haasteet liittyvät sekä biodiversiteettitiedon tuottamiseen että hyödyntämisen kannalta olennaisiin seikkoihin. Tiedon tuottamisessa haasteelliseksi paikantui muun muassa biodiversiteetti-indikaattorien vaillinaisuus, seurattavien asioiden runsaus ja spesifin asiantuntemuksen kerryttäminen. Tiedon hyödyntämisen osalta haasteita taas aiheuttaa datan luotettavuuden arviointi. Näin ollen alussa asetettujen tavoitteiden valossa tutkimus nostaa esille useita mielenkiintoisia ja ymmärrystä lisääviä havaintoja.

Toisaalta on myös hyvä muistaa, että tutkimuksen toteuttamiseen ja havaintoihin liittyy joitakin rajoitteita. Yksi merkittävimmistä rajoitteista liittyy tutkimusta tukevan relevantin tutkimuskirjallisuuden vähäisyyteen. Ilman selkeitä ja kokemuksella hyväksi todistettuja ohjeita siitä, miten biodiversiteettiarviointia käsittelevää tutkimusta kannattaisi lähestyä, joutuu tutkija tekemään paljon itsenäisiä päätöksiä tutkimuksen toteuttamisesta. Esimerkiksi tutkimusaineiston analyysi jouduttiin tekemään aineistolähtöisesti, sillä aikaisempaa teoriaa aiheesta ei löytynyt tarpeeksi. Aineistolähtöistä analyysiä on vaikea toteuttaa täysin objektiivisesti, ja näin ollen tutkijan omat näkemykset saattavat vaikuttaa aineiston analyysiprosessiin.

Toinen merkittävä rajoite liittyy tutkimusaineistosta poimittujen havaintojen suppeuteen. Koska analyysin kohteena oli vain kaksi kaivosyhtiötä, ei niistä saadut havainnot automaattisesti päde muihin alan yrityksiin. Tärkeää olisi, että tämän tutkimuksen yrityksiä koskevat havainnot saisivat tuekseen lisähavaintoja.

5.4. Jatkotutkimusmahdollisuudet

Tutkimuksen havainnot biodiversiteettivaikutusten arviointitoimista ja niiden toteuttamisessa kohdattavista haasteista tuovat esiin useita vartenotettavia jatkotutkimusmahdollisuuksia. On suositeltavaa, että kaivosyhtiöiden arviointitoimia

tutkitaan mahdollisimman monen kaivoksen osalta, jotta kaivosteollisuuden arvioinnista voitaisiin vetää laaja-alaisia johtopäätöksiä. Koska aikaisempi tutkimustieto aiheesta on niin vähälukuista, jo pelkästään yleisluontoisten jatkotutkimusten toteuttaminen lisää ymmärrystä niistä asioista, jotka ovat biodiversiteettivaikutusten arvioinnin kehittämisen kannalta keskeisiä.

Spesifimpien jatkotutkimusmahdollisuuksien suhteen tässä tutkimuksessa esitetyt johtopäätökset kaipaavat osakseen lisää tutkimusvolyymiä, jotta muodostettuja käsityksiä arvioinnista voidaan testata, haastaa sekä viedä eteenpäin. Muun muassa tutkimalla jatkossa kaivosyriyten biodiversiteetti-indikaattorien käyttöä voidaan saada arvokasta tietoa siitä, miten mittaamista kannattaisi toteuttaa ja kehittää. Nämä näkökulmat jäävät tämän tutkimuksen myötä vielä pimentoon. Erityisesti jatkotutkimuksissa kannattaisi kiinnittää huomiota yhtenäisen arviointiviitekehyksen hahmottamiseen ja implementoimiseen yhteistyössä kaivosyhtiöiden kanssa. Näin voitaisiin lisätä ymmärrystä biodiversiteettivaikutusten arvioinnille olennaisista vaiheista ja niissä kohdattavista haasteista.

Lähteet

- Action4Commons. (2024). Tutkimuksen tavoite. <https://www.action4commons.fi/suomeksi>. Viitattu 23.03.2024
- Addison, P. F. E., Carbone, G., & McCormick, N. (2018). The development and use of biodiversity indicators. *IUCN, Gland, Switzerland*.
- Addison, P., Stephenson, P., Bull, J., Carbone, G., Burgman, M., Burgass, M., Gerber, L., Howard, P., McCormick, N., McRae, L., Reuter, K., Starkey, M. & Milner-Gulland, E. (2020). Bringing sustainability to life: A framework to guide biodiversity indicator development for business performance management. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3303–3313.
- Almeida, A. R., Alvarenga, R. A. F., Sartor, L. B. & Simioni, F. J. (2019). Mitigating environmental impacts using life cycle assessment in Brazilian companies: A stakeholders' perspective. *Journal of Environmental Management*, 236, 291–300.
- An, Z., Zhao, Y. & Zhang, Y. (2023). Mineral exploration and the green transition: Opportunities and challenges for the mining industry. *Resources Policy*, 86, 104263. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104263>
- Ana, C. (2019). Introducing a new requirement in the assessment of the impact of companies on the environment: The multidimensional approach. *Section Renewable Energy Sources and Clean Technologies*, 19(4.1), 271–277. <https://doi.org/10.5593/sgem2019/4.1>
- Anderson, L. S., Davies, C. E. & Moss, D. (1996). The UN convention on biological diversity. *European Environment Agency*.
- Armenteras, D., Finlayson, M. & Verschuuren, B. (2012). Chapter 5. Biodiversity. *Global Environment Outlook 5*, 134–166.
- Awuah-Offei, K. & Adekpedjou, A. (2011). Application of life cycle assessment in the mining industry. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 16(1), 82–89.
- Barnett, M. L. (2019). The business case for corporate social responsibility: A critique and an indirect path forward. *Business & Society*, 58(1), 167-190.
- Blom, M., Pearce, A. R. & Stuckey, P. J. (2019). Short-term planning for open pit mines: a review. *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, 33(5), 318–339. <https://doi.org/10.1080/17480930.2018.1448248>
- Boiral, O. (2016). Accounting for the accountable: Biodiversity reporting and impression management. *Journal of Business Ethics*, 135(4), 751–768.

- Boiral, O. & Heras-Saizarbitoria, I. (2017a). Corporate commitment to biodiversity in mining and forestry: Identifying drivers from GRI reports. *Journal of Cleaner Production*, 162, 153–161.
- Boiral, O. & Heras-Saizarbitoria, I. (2017b). Managing biodiversity through stakeholder involvement: Why, who, and for what initiatives?. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 403–421.
- Business & Biodiversity. How does business impact on biodiversity?. <http://www.businessandbiodiversity.org/impact.html>. Viitattu 5.2.2024
- Bäckstrand, K. (2003). Civic science for sustainability: reframing the role of experts, policymakers and citizens in environmental governance. *Global Environmental Politics*, 3(4), 24–41.
- Capgemini. (2023). Only 24 % of organizations have a biodiversity strategy in place. <https://www.capgemini.com/fi-en/news/press-releases/only-24-of-organizations-have-a-biodiversity-strategy-in-place/>. Viitattu 24.2.2024
- Cardinale, B. (2012). Impacts of biodiversity loss. *Science*, 336(6081), 552–553. DOI: 10.1126/science.1222102.
- Carvalho, F. (2017). Mining industry and sustainable development: time for change. *Food and Energy Security*, 6(2), 61–77.
- Carvalho, S. H. C., Cojoianu, T. & Ascuri, F. (2023). From impacts to dependencies: A first global assessment of corporate biodiversity risk exposure and responses. *Business Strategy and the Environment*, 32(5), 2600–2614. <https://doi.org/10.1002/bse.3142>
- CBD. (2006). Global Biodiversity Outlook 2. *Secretariat of the Convention on Biological Diversity*, 4–82.
- CDP. (2022). New data shows companies recognizing biodiversity risks but majority not turning commitments into action. *Carbon Disclosure Project*. <https://www.cdp.net/en/articles/media/new-data-shows-companies-recognising-biodiversity-risks-but-majority-not-turning-commitments-into-action>. Viitattu 25.2.2024
- Cepic, M., Bechtold, U. & Wilfing, H. (2022). Modelling human influences on biodiversity at a global scale – A human ecology perspective. *Ecological Modelling*, 465, 109854. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2021.109854>
- Chase, J. M., McGill, B. J., McGlinn, D. J., May, F., Blowes, S. A., Xiao, X., Knight, T. M., Purschke, O. & Gotelli, N. J. (2018). Embracing scale-dependence to achieve a deeper understanding of biodiversity and its change across communities. *Ecology Letters*, 21(11), 1737–1751. <https://doi.org/10.1111/ele.13151>

- Cipullo, N. (2016). Biodiversity indicators: The accounting point of view. *Procedia Economics and Finance*, 39, 539–544. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30297-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30297-0)
- Cortina, H., Marvasti, R. & Phyu, M. (2023). Measuring the biodiversity impact of global equities. *Iss Insights, Climate change, Environmental, Social & Governance*. <https://insights.issgovernance.com/posts/measuring-the-biodiversity-impact-of-global-equities/>. Viitattu 29.3.2024
- Dentoni, D., Bitzer, V., & Schouten, G. (2018). Harnessing wicked problems in multi-stakeholder partnerships. *Journal of Business Ethics*, 150(2), 333–356.
- Dudka, S. & Adriano, D. C. (1997). Environmental impacts of metal ore mining and processing: A review. *Journal of Environmental Quality*, 26(3), 590–602. <https://doi.org/10.2134/jeq1997.00472425002600030003x>
- EASAC. (2005). A user's guide to biodiversity indicators. *The Royal Society*, 1–42. https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/A.pdf. Viitattu 30.3.2024
- Eastwood, N., Stubbings, W. A., Abdallah, M. A. A. E., Durance, I., Paavola, J., Dallimer, M., ... & Orsini, L. (2022). The time machine framework: monitoring and prediction of biodiversity loss. *Trends in Ecology & Evolution*, 37(2), 138–146.
- Eggert, R. G. (1996). Environmental effects of mining. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 38(9), 31.
- Ellis, R. & Waterton, C. (2005). Caught between the cartographic and the ethnographic imagination: the whereabouts of amateurs, professionals, and nature in knowing biodiversity. *Environment and Planning D: Society and Space*, 23(5), 673–693.
- Elo, S. & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>.
- Elo, S., Kajula, O., Tohmola, A., & Kääriäinen, M. (2022). Laadullisen sisällönanalyysin vaiheet ja eteneminen. *Hoitotiede*, 34(4), 215–225.
- EU. (2010). Ekosysteemihyödykkeet ja -palvelut. *Euroopan unioni*. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Ekosysteemipalvelut_0_0.pdf. Viitattu 28.3.2024
- Farjana, S. H., Huda, N., Mahmud, M. A. P. & Saidur, R. (2019). A review on the impact of mining and mineral processing industries through life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 231, 1200–1217.
- Feger, C., Mermet, L., Vira, B., Addison, P. F., Barker, R., Birkin, F., ... & Sutherland, W. J. (2019). Four priorities for new links between conservation science and accounting research. *Conservation Biology*, 33(4), 972.

- Ferreira, H. & Leite, M. G. P. (2015). A life cycle assessment study of iron ore mining. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1081–1091.
- Fonseca, A., McAllister, M. L. & Fitzpatrick, P. (2014). Sustainability reporting among mining corporations: a constructive critique of the GRI approach. *Journal of Cleaner Production*, 84, 70–83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.050>
- Freiberg, D., Park, D., Serafeim, G. & Zochowski T. R. (2021). Corporate environmental impact: Measurement, data and information. *Harvard Business School Working Paper*, No. 20-098.
- Gibassier, D., Maas, K., & Schaltegger, S. (2019). Special issue of business, strategy, and the environment call for papers business, society, biodiversity, and natural capita. *Business Strategy and the Environment*, 28(5), 921–924. <https://doi.org/10.1002/bse.2348>
- Gielen, D. (2021). Critical minerals for the energy transition, *International Renewable Energy Agency*, Abu Dhabi.
- Glasson, J. & Therivel, R. (2013). Introduction to environmental impact assessment. Routledge.
- Gorman, C. E., Torsney, A., Gaughran, A., McKeon, C. M., Farrell, C. A., White, C., Donohue, I., Stout, J. C. & Buckley, Y. M. (2023). Reconciling climate action with the need for biodiversity protection, restoration and rehabilitation. *Science of The Total Environment*, 857(1), 159316.
- Greenpeace. (2022). Luontokato – mitä se on ja miksi metsät ovat sen torjunnan ytimessä?. *Greenpeace Suomi*. <https://www.greenpeace.org/finland/blogit/metsat/luontokato-mita-se-on-ja-miksi-metsat-ovat-sen-torjunnan-ytimessa/>. Viitattu 28.1.2024
- Haugen, J. (2020). Protecting biodiversity in the supply chain. *Third Partners*. <https://thirdpartners.com/blog/protecting-biodiversity-in-the-supply-chain/>. Viitattu 29.3.2024
- Hawkins, F., Beatty, C., Brooks, T., Church, R., Elliot, W., Kiss, E., Macfarlane, N., Pugliesi, J., Schipper, A. & Walsh, M. (2023). Bottom-up global biodiversity metrics needed for businesses to assess and manage their impact. *Conservation Biology*, 38(2), e14183.
- Hermoso, V., Carvalho, S. B., Giakoumi, S., Goldsborough, D., Katsanevakis, S., Leontiou, S., Markantonatou, V., Rumes, B., Vogiatzakis, I. N. & Yates, K. L. (2022). The EU biodiversity strategy for 2030: Opportunities and challenges on the path towards biodiversity recovery. *Environmental Science & Policy*, 127, 263–271.
- Hill, S., Harfoot, M., Purvis, A., Purves, D., Collen, B., Newbold, T., Burgess, N. & Mace, G. (2016). Reconciling biodiversity indicators to guide understanding and action, *Conservation Letters*, 9(6), 405–412.

- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2001). Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. *Helsinki: Yliopistopaino*.
- Hughes, R. (1998). Environmental impact assessment and stakeholder involvement. *Environmental Planning Issues*, 11.
- Isbell, F., Tilman, D., Polasky, S. & Loreau, M. (2015). The biodiversity-dependent ecosystem service debt. *Ecology Letters*, 18(2), 119–134. <https://doi-org.libproxy.tuni.fi/10.1111/ele.12393>.
- Ivic, A., Saviolidis, N. M. & Johannsdottir, L. (2021). Drivers of sustainability practices and contributions to sustainable development evident in sustainability reports of European mining companies. *Discover Sustainability*, 2(1), 17.
- Janicki, J., Daigle, K. & Kiyada, S. (2022). On the brink. *Reuters*. <https://www.reuters.com/graphics/GLOBAL-ENVIRONMENT/EXTINCT/lbvgggdgevgq/>. Viitattu 10.2.2024
- Jantunen, J. & Kauppila, T. (2015). Ympäristövaikutusten arviointimenettely kaivoshankkeissa. *Työ- ja elinkeinoministeriö, TEM oppaat ja muut julkaisut*. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75012/TEM_opas_3_2015_Ymparistovaikutusten_arviointimenettely_kaivoshankkeissa_12032015.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 23.02.2024
- Jax, K., Furman, E., Saarikoski, H., Barton, D. N., Delbaere, B., Dick, J., ... & Watt, A. D. (2018). Handling a messy world: Lessons learned when trying to make the ecosystem services concept operational. *Ecosystem Services*, 29, 415–427.
- Jay, S., Jones, C., Slinn, P., Wood, C. (2007). Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. *Environmental Impact Assessment Review*, 27(4), 287–300. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2006.12.001>
- Jenkins, H. (2004). Corporate social responsibility and the mining industry: conflicts and constructs. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 11(1), 23–34.
- Jenkins H. & Yakovleva, N. (2006). Corporate social responsibility in the mining industry: Exploring trends in social and environmental disclosure. *Journal of Cleaner Production*, 14(3), 271–284.
- Jones, M. J. & Solomon, J. F. (2013). Problematizing accounting for biodiversity. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 26(5), 668–687.
- Kallinen, Timo. & Kinnunen, Taina. (2021). Etnografia. *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus>. Viitattu 13.1.2024.
- Kate, K. T. & Laird, S. A. (2000). Biodiversity and business: coming to terms with the ‘grand bargain’. *International Affairs*, 76(2), 241–264.

- Katona, S., Paulikas, D., Ali, S., Clarke, M., Ilves, E., Lovejoy, T. E., Madin, L. P. & Stone, G. S. (2023). Land and deep-sea mining: the challenges of comparing biodiversity impacts. *Biodiversity Conservation*, 32(4), 1125–1164.
- Kauppi, T. (2015). Hyviä käytäntöjä kaivos Hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnissa. Summary: good practices in assessment of the environmental impacts of mining projects. *Geological Survey of Finland, Report of Investigation 222*, 141 pages, 26 figures and 7 tables.
- Keeling, T. (2022). Sixth great extinction isn't getting the attention it deserves. *Sentient*. <https://sentientmedia.org/sixth-great-extinction-isnt-getting-the-attention-it-deserves/>. Viitattu 24.3.2024
- Kelly, J. M. & Hodge, M. R. (1996). The role of corporations in ensuring biodiversity. *Environmental Management*, 20(6), 947–954. <https://doi.org/10.1007/BF01205976>
- Kennedy, S., Fuchs, M., van Ingen, W. & Schoenmaker, D. (2023). A resilience approach to corporate biodiversity impact measurement. *Business Strategy and the Environment*, 32(5), 2567–2582.
- Koistinen, A. & Leinonen, T. (2022). Selvitys: Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen on yritysten etu – tarjoaa miljardiluokan mahdollisuuksia globaalisti ja pienentää riskejä. Sitra. <https://www.sitra.fi/uutiset/selvitys-luonnon-monimuotoisuuden-turvaaminen-on-yritysten-etu-tarjoaa-miljardiluokan-mahdollisuuksia-globaalisti-ja-pienentaa-riskeja/>. Viitattu 26.1.2024
- Kurth, T., Wübbels, G., Portafaix, A., Meyer zum Felde, A. & Zielcke, S. (2021). The biodiversity crisis is a business crisis. *Boston Consulting Group: Boston, MA, USA*.
- Kyngäs, H. & Vanhanen, L. (1999). Content analysis. *Hoitotiede*, 11(3–12).
- Lei, M., Qi-yan, F., Lai, Z., Ping, L. & Qing-jun, M. (2009). Environmental cumulative effects of coal underground mining. *Procedia Earth and Planetary Science*, 1(1), 1280–1284. <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2009.09.198>
- Lyytimäki, J., Benighaus, L., Gómez, J., Benighaus, C., Kauppi, S., Kotilainen, J. M., Mononen, T. & del Rio, V. (2021). Mining in the newspapers: Local and regional media representations of mineral exploration and mining in Finland, Germany, and Spain. *Mining, Metallurgy & Exploration*, 38(5), 1831–1843. <https://doi.org/10.1007/s42461-021-00453-4>
- Magurran, A. E. (2010). Q&A: What is biodiversity?. *BMC Biology*, 8(1), 145.
- Messias, E. R., Cateli, A. L. R. & Teixeira, D. B. (2022). Companies and sustainable development: The adequacy of environmental impact assessment for the management of environmental risks. *Journal of Management Science & Engineering Research*, 5(1), 17–26. <https://doi.org/10.30564/jmsr.v5i1.4349>

- Moir, L. (2001). What do we mean by corporate social responsibility. *Corporate Governance*, 1(2), 16–22.
- Morgan, R. K. (1999). Environmental impact assessment: a methodological approach. *Springer Science & Business Media*. Springer New York, NY.
- Morgan, R. K. (2012). Environmental impact assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 30(1), 5–14.
<https://doi.org/10.1080/14615517.2012.661557>
- Naeem, S., Chazdon, R., Duffy, J. E., Prager, C. & Worm, B. (2016). Biodiversity and human well-being: and essential link for sustainable development. *Proc. R. Soc. B*. 283: 20162091. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2091>.
- Nasi, R. & Prabhu, R. (2022). Biodiversity can't wait another decade. *Forests News*. <https://forestsnews.cifor.org/80289/biodiversity-cant-wait-another-decade?fnl=>. Viitattu 24.3.2024
- Norgate, T. & Haque, N. (2010). Energy and greenhouse gas impacts of mining and mineral processing operations. *Journal of Cleaner Production*, 18(3), 266–274.
- Nygren, J. & Antikainen, R. (2010). Use of life cycle assessment (LCA) in global companies. *Reports of the Finnish Environment Institute*, 16.
<https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/52507ef8-f038-498a-b86c-e948641ac4f5/content>. Viitattu 3.5.2024
- OECD. Biodiversity indicators, valuation and assessments. *Environment*.
<https://www.oecd.org/environment/resources/biodiversity-indicators-valuation-and-assessments.htm>. Viitattu 9.2.2024
- OECD. (2019). Biodiversity: Finance and the economic and business case for action. <https://www.oecd.org/environment/resources/biodiversity/G7-report-Biodiversity-Finance-and-the-Economic-and-Business-Case-for-Action.pdf>. Viitattu 9.2.2024
- Osborne, D. & Gaebler, T. (1995). Reinventing government. *Journal of Leisure Research*, 27(3), 302.
- Panwar, R., Ober, H. & Pinkse, J. (2023). The uncomfortable relationship between business and biodiversity: Advancing research on business strategies for biodiversity protection. *Business Strategy and the Environment*, 32, 2554–2566.
- Rafferty, J. P. (2024). Biodiversity loss. *Britannica*.
<https://www.britannica.com/science/biodiversity-loss>. Viitattu 17.2.2024
- Renz, S. M., Carrington, J. M. & Badger, T. A. (2018). Two strategies for qualitative content analysis: An intramethod approach to triangulation. *Qualitative Health Research*, 28(5), 824–831.

- Rodríguez-Luna, D., Encina-Montoya, F., Alcalá, F. J. & Vela, N. (2022). An overview of the environmental impact assessment of mining projects in Chile. *Land*, 11(12), 2278. <https://doi.org/10.3390/land11122278>
- Rueedi, J. & Whieldon, E. (2022). Biodiversity is still a blind spot for most companies around the world. *S&P Global*. <https://www.spglobal.com/esg/insights/biodiversity-is-still-a-blind-spot-for-most-companies-around-the-world>. Viitattu 13.1.2024
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. (2006). Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaristo. <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus>. Viitattu 13.1.2024
- Samimi Namin, F., Shahriar, K. & Bascetin, A. (2011). Environmental impact assessment of mining activities. A new approach for mining methods selection. *Mineral Resources Management*, 113–143.
- Sharman, M. & Mlambo, M. C. (2012). Wicked: The problem of biodiversity loss. *GIAA-Ecological Perspectives for Science and Society*, 21(4), 274–277.
- Sihvonen, H., Clément, N., Pessala, P., Koski, I., Linnamaa, P., Mäntylä, I., Saario, M. & Hjelt, M. (2022). Mitä luonto merkitsee liiketoiminnalle?. *Sitra*. <https://www.sitra.fi/julkaisut/mita-luonto-merkitsee-liiketoiminnalle/>. Viitattu 28.1.2024
- Sitnikov, C. S. & Bocean, C. G. (2013). Relationships among social and environmental responsibility and business. *Amfiteatru Economic*, 15(7), 759–768.
- Smith, T., Beagley, L., Bull, J., Milner-Gulland, E. J., Smith, M., Vorhies, F. & Addison, P. F. E. (2019). Biodiversity means business: Reframing global biodiversity goals for the private sector. *Conservation Letters*, 13(1), 12690.
- Sobkowiak, M. (2023). The making of imperfect indicators for biodiversity: A case study of UK biodiversity performance measurement. *Business Strategy and the Environment*, 32(1), 336–352.
- Sonter, L., Ali, S. & Watson, J. (2018). Mining and biodiversity: key issues and research needs in conservation science. *Proc. R. Soc. B*, 285(1892), 1–9.
- Sreebha, S. & Padmalal, D. (2011). Environmental impact assessment of sand mining from the small catchment rivers in the southwestern coast of India: A case study. *Environmental Management*, 47(1), 130–140.
- Stace, R. (2015). Iron ore extraction techniques. *Mineralogy, Processing and Environmental Sustainability*, 231–249. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-156-6.00007-1>
- Tai, F. & Chuang, S. (2014). Corporate social responsibility. *iBusiness*, 6, 117–130.

- Tost, M., Hitch, M., Chandurkar, V., Moser, P. & Feiel, S. (2018). The state of environment sustainability considerations in mining. *Journal of Cleaner Production*, 182, 969–977. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.051>
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2002). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. *Tammi*.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2009). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 5. painos. *Helsinki: Tammi*.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. *Helsinki: Tammi*.
- CBD. (2011). Convention on biological diversity: text and annexes. *Secretariat of the convention on biological diversity*. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>. Viitattu 28.3.2024
- UNEP. (2023). Five drivers of the nature crisis. *United Nations Environment Programme*. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/five-drivers-nature-crisis>. Viitattu 11.3.2024
- van Goethem, T. & van Zanden, J. (2021). Biodiversity trends in a historical perspective. How was life? Volume II: New perspectives on well-being and global inequality since 1820, *OECD Publishing*, Paris, <https://doi-org.libproxy.tuni.fi/10.1787/2c94883d-en>.
- Virtanen, P. & Vakkuri, J. (2016). Julkisen toiminnan tuloksellisuusarviointi. *Helsinki, Tietosanoma*.
- Wang, Y., Yang, J. & Xu, D. (2006). Environmental impact assessment using the evidential reasoning approach. *European Journal of Operational Research*, 174(3), 1885–1913.
- Watson, R. T. & Costigan, P. (2017). What are the drivers causing loss of biodiversity and changes in ecosystem services?. *Biodiversity and Ecosystem Insecurity*, 37–46.
- WEF. (2020). Nature risk rising: Why the crisis engulfing nature matters for business and the economy. <https://www.weforum.org/>. Viitattu 8.1.2024.
- WHO. (2015). Biodiversity and health. *World Health Organization*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/biodiversity-and-health#:~:text=Biodiversity%20loss%20can%20have%20significant,cause%20or%20exacerbate%20political%20conflict>. Viitattu 24.2.2024
- Wuori, M. (2005). Kaikki on totta: Kirjoituksia kahdelta vuosituhannelta. *Otava*.
- WWF. (2022) Living planet report 2022. <https://livingplanet.panda.org/en-US/>. Viitattu 26.1.2024