

Asia: Lausuntopyyntö: Uraania ja toriumia sisältävän kaivostoiminnan vaikutukset porotalouteen

Savukosken kunta
joonas.rentola@savukoski.fi

Lausunto

1 Johdanto

Lausuntopyyntö Savukosken kunnanhallitukselta Luonnonvarakeskukselle

Savukosken kunnanhallitus on 17.2.2026 pyytänyt Luonnonvarakeskukselta asiantuntijalausuntoa erityisesti seuraavista näkökulmista:

1. Uraania ja toriumia sisältävän kaivostoiminnan mahdolliset vaikutukset porotalouteen.
2. Vaikutukset laidunalueisiin, eläinten altistumiseen ja elinkeinon jatkuvuuteen.
3. Tutkimustieto kaivostoiminnan ja porotalouden yhteensovittamisesta.
4. Muut porotalouden ja luonnonvaraelinkeinojen näkökulmasta olennaiset seikat.

Taustana lausuntopyyntöön on Savukosken kunnanhallituksen päätös lähettää valmisteluun periaatepäätös, jonka mukaan kunta ottaisi viralliseksi linjakseen, ettei se puolla uraania tai toriumia sisältävää koe- ja kaivostoimintaa tai muuta kaivostoimintaa, josta aiheutuu merkittävää haittaa tai vaaraa ympäristölle kunnan alueella.

Luonnonvarakeskuksella ei ole omaan tutkimukseen perustuvaa asiantuntemusta erityisesti uraania ja toriumia sisältävän kaivostoiminnan vaikutuksista poronhoitoon. Tämän vuoksi Luonnonvarakeskus lausunnossaan kuvaa Luonnonvarakeskuksen porontutkimuksen tämänhetkistä näkemystä maankäytön ja erityisesti kaivostoiminnan yleisistä vaikutuksista poronhoitoon.

Poronhoito Savukosken kunnan alueella

Savukosken kunnan alueella sijaitsee suurin osa Kemin-Sompion paliskunnasta sekä noin 25 % Oraniemen paliskunnasta (lisäksi pieniä osia myös Lapin ja Sallan paliskuntien alueista). Näiden paliskuntien alueella luonnonlaitumet ovat keskeisessä osassa, sillä yli puolet paliskuntien poroista pysyy laitumilla läpi vuoden (Kumpula ym. 2020). Erityisesti Kemin-Sompion paliskunnalle luonnonlaitumet ovat talvella keskeiset, sillä suurinta osaa paliskunnan poroista ei ruokita talven aikana ollenkaan. Poronhoitolain mukaan Kemin-Sompion paliskunta (kuten myös Oraniemen paliskunta) sijoittuu valtion maiden osalta ns. erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulle alueelle, jolla alueella maata ei saa käyttää siten, että siitä on huomattavaa haittaa poronhoidolle (Poronhoitolaki, 2§).

Kokonaisuudessaan poronhoidolla on Savukosken kunnassa erittäin vankka asema uusiutuvia luonnonvaroja hyödyntävänä, pitkän historian ja perinteen omaavana elinkeinona, elämäntapana ja kulttuuriperustana. Samalla porotalous muodostaa Savukosken kunnassa yhden merkittävimmistä pysyvistä peruselinkeinoista antaen jatkuvasti työtä ja toimeentuloa erityisesti kuntakeskuksen ulkopuolella olevissa pienissä kylissä. Poronhoitajia Kemin-Sompion paliskunnassa on noin 180 ja paliskunnan suurin sallittu eloporoluku on

12 000 poroa (porojen talvikanta teurastusten jälkeen). Lihantuotannon ohella poronhoito työllistää jatkojalostuksessa, käsitöiden valmistuksessa ja matkailussa. Samalla poronhoitoon kytkeytyy tiiviisti perinteistä elämäntapaa ylläpitävä paikalliskulttuuri ja siihen liittyvä yhteisöllisyys, mikä pitää kylät elinvoimaisina ja houkuttelee myös nuoria jäämään paikkakunnalle ja jatkamaan poronhoitoa sekä siihen liittyviä sivuelinkeinoja.

Pelkästään luonnonlaitumilla vapaana eläneiden porojen reagointi erilaisiin häiriötekijöihin on huomattavasti herkempää kuin sellaisten porojen, joita on hoidettu ja ruokittu talvisin kotitarhoissa. Kemin-Sompion paliskunnan poroista tällaisia ympäri vuoden luonnonlaitumilla laiduntavia ja pelkästään niiden varassa eläviä poroja on noin kaksi kolmannesta. Liiteri-palvelussa olevien poronhoidon paikkatietojen perusteella näiden porojen kesä- ja syyslaidunalueet sijaitsevat pääosin paliskunnan keskiosissa. Tältä laajalta laidunalueelta porot vaeltavat syksyllä kohti laidunkiertoidalla erotettua talvilaidunalueetta, joka sijaitsee paliskunnan itä- ja koillisosissa. Tämä talvilaidunalue on porojen käytössä vain talviaikana (marraskuusta-huhtikuuhun), mikä säästää jäkäläköitä kesäaikaiselta tallaukselta (Kumpula ym. 2014). Kemin-Sompion talvilaidunalueen jäkälälaitumet ovatkin Luken laiduninventoinnin tulosten perusteella nykyisin paremmassa kunnossa kuin minkään muun paliskunnan jäkäläköt (Kumpula ym. 2019). Talvilaidunalueelta porot vaeltavat jälleen kevättalvella ja keväällä kesä- ja syyslaidunalueille paliskunnan keskiosiin. Sekä SYKE:n Liiteri-palvelussa olevien poronhoidon paikkatietoaineistojen perusteella, että myös paliskunnassa tehdyn porojen seurantatutkimuksen perusteella (Kumpula ym. 2015) Kemin-Sompion paliskunnan porojen vuotuinen laidunkierto on hyvin selväpiirteinen.

2 Lausunto

Luonnonvarakeskuksen lausunto kaivostoiminnan vaikutuksista poronhoitoon

Luke ei ole tehnyt erillistä selvitystä tai tutkimusta niistä vaikutuksista, joita uraania ja toriumia sisältävä kaivostoiminta mahdollisesti aiheuttaisi poronhoidolle. Tästä syystä Luken esittämä asiantuntija-arvio perustuu erityisesti Suomessa ja Pohjoismaissa tuotettuun tutkimustietoon erilaisten maankäyttöhankkeiden ja -muotojen vaikutuksista poronhoitoon sekä juuri julkaistuun kirjallisuuskatsaukseen (Lessard ym. 2026) kaivosteollisuuden vaikutuksista poroihin ja karibuihin. Näiden edellä mainittujen tutkimusten perusteella tässä lausunnossa kuvataan kaivostoiminnan keskeisimpiä vaikutuksia porolaitumiin, laidunten käyttöön ja poronhoitoon.

Saatavilla olevan tutkimustiedon osalta on esiin tuotu osin myös erilaisten maankäyttöhankkeiden vaikutuksia villipeurojen ja karibuiden laidunten käyttöön, sillä ympäri vuoden pelkästään luonnonlaitumilla laiduntavien porojen laidunten käyttö muistuttaa monilta osin villipeurojen ja karibuiden laidunten käyttöä ja laidunkiertoa. Lisäksi tällaisten pelkästään luonnonlaitumilla vapaana eläneiden porojen reagointi mm. erilaisiin häiriötekijöihin on huomattavasti herkempää kuin sellaisten porojen, joita on hoidettu ja ruokittu talvisin kotitarhoissa. Merkittävä osa Kemin-Sompion poronhoidosta perustuu porojen ympärivuotiseen luonnonlaidunten käyttöön, vapaaseen laiduntamiseen ja selkeään laidunkiertoon, minkä vuoksi villipeuroista ja karibuista tehdyistä tutkimuksista voidaan tehdä suuntaa antavia päätelmiä alueen porojen mahdollisesta käyttäytymisestä.

Useissa tutkimuksissa on osoitettu, että erilaiset maankäyttöhankkeet (metsien käsittely, kullankaivualueet, kaivokset, tiet, voimalinjat ym.) sekä niihin liittyvät toiminnot ja infrastruktuuri vaikuttavat porolaitumiin, porojen laidunten käyttöön ja poronhoitoon monella tavalla sekä suoraan että välillisesti (mm. Kumpula ym. 2007; Anttonen ym. 2011; Skarin & Åhman 2014; Kivinen 2015). Tällaisia vaikutuksia voivat olla suorat ja välilliset laidunmenetykset, laidunten laadun ja käytettävyyden laaja-alaisempi heikkeneminen, häiriöt ja muutokset porojen laidunnuksessa ja vuotuisessa laidunkierrossa, poronhoitotöiden ja erilaisten aitarakennelmien käytön vaikeutuminen tai estyminen. Sekä poronhoitajien käytännön kokemusten että tähän mennessä kaivosten vaikutuksista tehtyjen selvitysten ja tutkimusten (mm. Herrmann ym. 2014; Eftestøl ym. 2019; Lawrence & Kløcker Larsen 2019; Kløcker Larsen ym. 2021a ja b; Lessard ym. 2026) perusteella voidaan arvioida, että laajavaikutteiset kaivokset heijastuvat kaikilla edellä mainituilla tavoilla porojen laidunten käyttöön ja käytettävyyteen, laitumiin ja poronhoitoon ja ovat siten todennäköisesti merkittävin poronhoitoon vaikutuksiltaan kohdistuvista yksittäisistä maankäyttöhankkeista.

Keskeisimmät ja eniten tutkitut vaikutukset, joita kaivoksista syntyy ovat laidunalueiden suorat menetykset kaivosinfran ja aitaisten vuoksi sekä epäsuorat laidunmenetykset porojen välttämiskäyttäytymisen vuoksi. Kaivosten vaikutuksesta porolaitumena menetetään pääsääntöisesti pysyvästi kaivosten toiminnot käsittävä alue ja sen lähiympäristö välialueineen, johon erilaiset kaivostoiminnan prosessit ja niihin liittyvä infrastruktuuri sijoittuvat. Käytännössä nämä alueet joudutaan myös aitaamaan, jotta mm. porot eivät kulkeudu varallisille alueille tai häiritse kaivostoimintoja muuten. Tämä poronhoidon suoraan menettämä alue on kuitenkin vain pieni osa laitumiin ja niiden käytettävyyteen kohdistuneista vaikutuksista ja menetyksistä. Skarin ja Åhman (2014) ovat vertailleet 18 eri tutkimuksen tuloksia erilaisten maankäyttöhankkeiden vaikutuksista porojen ja villipeurojen laidunten käyttöön ja todenneet, että näissä tutkimuksissa poroilla ja villipeuroilla havaittu välttämisyvyöhyke voi joidenkin maankäyttöhankkeiden osalta ulottua jopa 12 kilometriin vaihdellen kuitenkin vuosien ja maankäyttöhankkeiden välillä. Myöhemmin karibulla on havaittu jopa tätäkin suurempia välttelyetäisyyksiä (Plante ym. 2018).

Häiriövaikutuksiltaan kaivoksia paljon pienempiä tuulipuistoja porojen on havaittu Ruotsin tunturialueella välttävän laiduntaessaan ja liikkuttaessaan noin viiteen kilometriin asti (Skarin ym. 2018). Myös porojen laajempaan laidunkiertoon ja liikkumiseen tuulipuistojen on havaittu vaikuttavan häiritsemällä ja muuttamalla porojen vuodenaikaisia luontaisia siirtymisiä laidunalueilta toisille (Skarin ym. 2015). Pelkästään pienialaisten kullanhuuhtonta-alueiden osalta porojen välttämä alue voi ulottua ainakin 1,5 km:n etäisyydelle (Anttonen ym. 2011). Myös Pohjois-Norjassa saatujen tulosten perusteella porot välttivät pientä kaivosaluetta 1,5 kilometriin asti (Eftestøl ym. 2019). Villien karibujen on havaittu välttävän kaivosaluetta 4-6 km:n etäisyydelle asti (Weir ym. 2007).

Myös kaivoshankkeiden yhteydessä rakennettava tie- ja sähkönsiirtoinfra vaikuttaa poroihin ja poronhoitoon. Hirvieläimet välttävät jossain määrin vilkasliikenteisiä teitä ja voimalinjoja, jolloin ne samalla myös häiritsevät näiden eläinten liikkumista laidunalueelta toiselle (Nellemann ym. 2001, Vistnes & Nellemann 2001, Anttonen ym. 2015, Bartzke ym. 2014, Eftestøl ym. 2021). Uusien teiden, voima- ja putkistolinjojen tieltä hakataan myös puusto ja tämä tuhoaa tai muuttaa pohjakasvillisuutta, mutta samalla poistettavan puuston

mukana menetetään puissa kasvavat luppojäkälät. Myös hakattujen alueiden viereisessä reunapuustossa luppo vähenee (Esseen 2009).

Porojen, villipeurojen ja karibuiden välttämiskäyttäytymisen syitä ei ole tarkemmin yksilöity tutkimuksissa, mutta yleinen käsitys on, että maankäyttöhankkeiden aiheuttama liikenne, ihmisten liikkuminen, melu, häly, erilaiset äänet ja hajut sekä kaivosten ja teiden osalta myös ympäristöön leviävä pöly, raskasmetallit, noki, pienhiukkaset sekä niiden vaikutukset laidunympäristössä ja kasvillisuudessa saavat eläimet välttämään erilaisia maankäyttö- ja kaivosalueita. Kaivostoiminnan osalta näillä kaikilla tekijöillä on Luken näkemyksen mukaan vaikutusta myös porojen välttämiskäyttäytymiseen. Edellä mainitut häiriötekijät ja muutokset laidunympäristössä luovat maankäyttöhankkeiden ympärille niiden laajuudesta, luonteesta ja ympäristövaikutuksista riippuen eri etäisyyksille ulottuvia vyöhykkeitä, jotka poikkeavat eläinten normaalista luonnontilaisesta laidunympäristöstä ja joita eläimet karttavat tai joissa ne kokevat olonsa turvattomaksi tai uhatuksi. Maankäyttöhankkeiden ja vilkkaan ihmistoiminnan alueiden välttäminen korostuu erityisesti sellaisilla poroilla, jotka elävät luonnonlaitumilla ympäri vuoden ilman lisäruokintaa, kuten suurin osa Kemin-Sompion paliskunnan poroista. Häiriötekijöille herkempiä ovat erityisesti vaatimet vasoineen verrattuna urosporoihin.

Vuonna 2026 julkaistussa kirjallisuuskatsauksessa Lessard ym. selvittivät, miten kaivannaisteollisuus (ja fossiilisten polttoaineiden tuotanto) nykytutkimuksen valossa vaikuttaa poroihin ja karibuihin. He kävivät läpi 71 aiheesta julkaistua tutkimusta, joista 76 % (54 tutkimusta) raportoi merkittäviä kielteisiä vaikutuksia poroille tai karibuille. Kirjallisuuskatsauksen mukaan eniten tutkimuksista on tehty nimenomaan välttelyalueiden koosta. Välttelyalueen laajuus riippuu häiriön luonteesta, mutta toiminnassa olevien kaivosten osalta luonnonvaraisilla populaatioilla on havaittu jopa 23 km:n laajuisia välttelyalueita (Plante ym. 2018). Osa tutkimuksista puolestaan raportoi vain noin puolentoista kilometrin välttelyalueita. Raportoitujen välttelyalueiden keskiarvo on noin 7 km, mutta koska vaihtelu eri tutkimusten välillä on erittäin suurta, ei keskimääräistä välttelyaluetta voida käyttää pätevänä yleistykseenä. Porojen välttämisreaktiota voivat säädellä myös ihmistoiminnan aktiivisuuden muutokset kaivosalueella, sillä esim. Norjan Finnmarkissa kaivoksen ympärillä voimakkain välttäminen havaittiin arkipäivisin verrattuna viikonloppuihin ja juhlapyyhiin (Eftestøl ym. 2019). Varoivaisuusperiaatteen mukaan toimittaessa, Luonnonvarakeskus arvioi, että suurissa kaivoshankkeissa kannattaa varautua jopa yli 10 km laajuiseen, jonkin asteiseen porojen välttelykäyttäytymiseen, vaikka lopullinen välttämisyalueen suuruus riippuukin erittäin voimakkaasti lukuisista eri tekijöistä, kuten kaivoksen tyypistä, kaivostoiminnan intensiivisyydestä, maiseman rakenteesta ja porojen laidunresurssien saatavuuksista sekä muista häiriöstä ja niiden kumulatiivista vaikutuksista yhdessä kaivoksen tuottamien häiriöiden kanssa.

Laidunten määrän vähenemisen ja välttämiskäyttäytymisen ohella maankäyttöhankkeet ja niihin liittyvä infrastruktuuri myös pirstaloivat porojen käytössä olevia laidunalueita ja vaikeuttavat niiden suunnitelmallista kestäväää käyttöä. Samalla laidunten määrän ja käytettävyyden väheneminen ja heikkeneminen sekä niiden pirstaloituminen kasvattavat laidunnuspainetta jäljellä olevia laidunalueita kohtaan, mikä vääjäämättä johtaa laidunten voimakkaampaan kulumiseen koko paliskunnan alueella. Häiriötä aiheuttavan toiminnan välttämiskäyttäytyminen johtaa siis korkeampiin porotiheyksiin

välttelyalueen ulkopuolella. Esimerkiksi tienrakennuksen jälkeen öljykentällä Alaskassa, karibuja esiintyi 1 km:n säteellä teistä 80 % vähemmän, mutta yli 4 km:n etäisyydellä lähes kolminkertainen määrä (Cameron ym. 1992). Suuren tai keskisuuren elinalueen menetys välttämiskäyttäytymisen kautta, voikin lopulta johtaa muiden alueiden liian suureen käyttöön, yllilaidunnukseen, perinteisten laidunalueiden heikkenemiseen sekä yksilöiden siirtymiseen heikompilaatuisille laidunalueille (Kløcker Larsen ym. 2022).

Myös Suomessa jäkäliköiden heikkenemisen syitä tutkittaessa on havaittu, että paliskuntien alueilla oleva maankäytön ja infrastruktuurin lisääntyessä jäkälämäärät laitemilla vähenevät laajemmin koko paliskunnan alueella (Helle & Särkelä 1993; Kumpula ym. 2014). Yhtenäisten laidunalueiden pirstaloitumisella, yhdistettynä laidunten määrien, laadun ja käytettävyyden vähenemiseen ja heikkenemiseen, on siten hyvin merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia myös laidunten kuntoon. Kirjallisuuskatsauksessa mukana olleiden pitkäaikaistutkimusten perusteella porot ja karibut eivät myöskään tottuneet tai sopeutuneet häiriöihin, sillä välttämisreaktioita havaittiin edelleen vuosikymmeniä luonnonvarojen hyödyntämisen alkamisen jälkeen ja jotkin karibulaumat jopa hylkäsivät osan elinalueestaan, kun häiriöttömät alueet pirstoutuivat liikaa (Joly ym. 2006).

Häiriövaikutusten lisäksi kaivosaluetta ympäröivillä alueilla kasvillisuuteen ja laidunten käyttöön vaikuttavat myös kaivoksista ja niiden mahdollisesta oheisinfrasta ympäristöön kulkeutuvat pöly-, noki- ja pienhiukkaspäästöt. Kaivosten tuottamalla pölyllä ja siihen sisältyvillä haitta-aineilla tiedetään olevan vaikutuksia porojen, villipeurojen ja karibuiden ravintokasveihin ja siten myös laidunten käytettävyyteen kaivosten ympärillä. Kaivospöly voi levitä varsin laajoille alueilla ja vaikuttaa erityisesti maa- ja loppojäkälän negatiivisesti (Kortesharju ym. 1990; Chen ym. 2017). Kirjallisuuskatsauksen perusteella tutkimustietoa kuitenkin puuttuu erityisesti myrkyllisten alkuaineiden leviämiseen, pitkäaikaiseen altistumiseen ja niiden kertymiseen liittyen. On kuitenkin osoitettu, että kaivospöly laskeutuu kaivosten ja kuljetusteiden ympäristöön vaikuttaen kasvillisuuden ja jäkälän runsauteen ja monimuotoisuuteen (ks. Neitlich ym. 2022). On havaittu, että kaivospöly voi lisätä myrkyllisten alkuaineiden pitoisuuksia jäkälissä jopa 8 km:n etäisyydellä kaivostoiminnoista (Eriksson ym. 1990), ja joitakin metalleja on havaittu jäkälänäytteissä jopa 40 km:n päästä (Watkinson ym. 2021). Alkuaineiden laajoista leviämismatkoista ja kasvillisuuteen kertymisestä huolimatta, niiden haitallisista vaikutuksista poroihin ja sitä kautta ihmisravintoon ei ole riittävästi tietoa. Tämän vuoksi Luonnonvarakeskus ei pysty tutkimukseen perustuen lausumaan uraania ja toriumia sisältävän kaivostoiminnan erityisistä vaikutuksista poronhoitoon, yllä lueteltujen kaivostoiminnan yleisten vaikutusten lisäksi.

3 Lausunnon tiivistelmä

Yhteenveto

Luke lausunnossaan toteaa, että tutkimustietoa puuttuu myrkyllisten alkuaineiden leviämiseen, pitkäaikaiseen altistumiseen ja niiden kertymiseen liittyen. Tämän vuoksi Luonnonvarakeskus ei pysty tutkimukseen perustuen lausumaan uraania ja toriumia sisältävän kaivostoiminnan erityisistä vaikutuksista poronhoitoon, vaan keskittyy saatavilla olevaan tutkimustietoon perustuen kuvaamaan yleisiä kaivostoiminnan vaikutuksia poroihin ja poronhoitoon.

Luke näkee, että mikäli kaivostoiminta (ja sen oheistoiminnot) sijoittuvat talvi-, kevät- tai alkukesän laidunalueille, lisää se mahdollisuutta merkittävän haitan syntymisestä poronhoidolle. Savukosken alueella porojen ravitsemuksen kannalta erityisen kriittisiä ovat talvikauden laidunvarat ja niiden käytettävyyttä. Lisäksi kevään ja alkukesän aikaan vaatimet ja nuoret vasat ovat erittäin herkkiä häiriölle. Myös porojen luontaista laidunkiertoa, porojen kokoamista, porojen erotuksia ja poronhoidon rakenteiden käyttöä merkittävästi vaikeuttavat tekijät ovat erityisen haitallisia poronhoidolle. Samalla mahdollinen tieliikenteen merkittävä kasvu erityisesti rekkaliikenteen osalta kaivosalueelta ja sinne takaisin, lisää todennäköisesti porokolareiden riskiä ja määrää paliskunnan alueella.

Varoivaisuusperiaate huomioiden Luonnonvarakeskus arvioi, että Soklin kaltainen suuri kaivoshanke Kemin-Sompion tyyppisessä paliskunnassa voi aiheuttaa hyvin merkittäviä muutoksia ja välttämiskäyttäytymistä porojen laidunten käytössä ja laidunkierrossa. Nämä muutokset heijastuisivat todennäköisesti myös erotusaitojen käyttöön, poronhoitotöiden määriin ja muuhun poronhoidon toimintaan. Kaivoksen perustamisen ja toiminnan seurauksena tapahtuvat muutokset porojen laidunkierrossa sekä välttämisalueen laajuudessa ja välttelyn voimakkuudessa ja muissa poronhoitoon kohdistuvissa vaikutuksissa riippuvat monista eri tekijöistä, kuten kaivoksen tyypestä, kaivostoiminnan intensiivisyydestä, maiseman rakenteesta ja porojen laidunresurssien saatavuuksista sekä muista häiriöstä ja niiden kumulatiivista vaikutuksista yhdessä kaivoksen tuottamien häiriöiden kanssa.

Merkittäviin kaivoshankkeisiin liittyvät suuret tai keski-suuret elinalueen menetykset saattavat lopulta johtaa muiden alueiden liian voimakkaaseen käyttöön, ylilaidunnukseen ja perinteisten laidunalueiden heikkenemiseen. Sekä kaivosten vaikutuksista tehtyjen selvitysten ja tutkimusten että poronhoitajien käytännön kokemusten perusteella voidaan arvioida, että laajavaikutteiset kaivokset heijastuvat monilla tavoilla porojen laidunten käyttöön ja käytettävyyteen, laitumiin ja poronhoitoon ja ovat siten vaikutuksiltaan todennäköisesti merkittävien poronhoitoon kohdistuvista yksittäisistä maankäyttöhankkeista.

Viitatu julkaistut:

- Anttonen, M., Kumpula, J. & Colpaert, A. 2011: Range selection by semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. –*Arctic* 64(1): 1-14
- Bartzke, G. S., May, R., Bevanger, K., Stokke, S. & E. Roskaft 2014. The effects of powerlines on ungulates and implications for power line routing and right-of-way management. *International Journal of Biodiversity and Conservation* 6(9): 647-662.
- Cameron R.D., Reed D.J., Dau J.R. & Smith W.T. 1992. Redistribution of calving caribou in response to oil field development on the Arctic Slope of Alaska. *Arctic*, 45(4): 338–342.
- Chen, W., Leblanc, S., White, H., Prevost, C., Milakovic, B., Rock, C., Sharam, G., O'Keefe, H., Corey, L., Croft, B., Gunn, A., van der Wielen, S., Football, A., Tracz, B., Pellissey, J. and Boulanger, J. 2017: Does Dust from Arctic Mines Affect Caribou Forage?. *Journal of Environmental Protection*, 8, 258-276. doi:

10.4236/jep.2017.83020.

Eftestøl, S., Flydal, K., Tsegaye, D. & Colman, J.E. 2019. Mining activity disturbs habitat use of reindeer in Finnmark, Norway. *Polar Biology* 42: 1849-1858. doi: 10.1007/s00300-019-02563-8

Eftestøl, S., Flydal, K., Tsegaye, D. & Colman, J.E. 2021. Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer *Landscape Ecology* (published online). <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01263-1>

Eriksson O., Frank A., Nordkvist M. & Petersson L.R. 1990. Heavy metals in reindeer and their forage plants. *Rangifer*, 10(3): 313–331.

Esseen P.-E. 2009. Edge influence on the old-growth forest indicator lichen *Alectoria sarmentosa* in natural ecotones. *Journal of Vegetation Science* 17(2): 185–194.

Helle, T. & Särkelä, M. 1993: The effects of outdoor recreation on range use by semi-domesticated reindeer. –*Scandinavian Journal of Forest Research* 8: 123-133.

Herrmann, T.M., Sandström, P., Granqvist, K., D'Astous, N., Vannar, J., Asselin, H., Saganash, N., Mameamskum, J., Guanish, G., Loon J-P. & Cuciurean, R. 2014: Effects of mining on reindeer/caribou populations and indigenous livelihoods: community-based monitoring by Sami reindeer herders in Sweden and First Nations in Canada. –*The Polar Journal* 4(1): 28–51.

Joly K., Nellemann C. & Vistnes I. 2006. A reevaluation of caribou distribution near an oilfield road on Alaska's North Slope. *Wildlife Soc. Bull.* 34(3): 866–869.

Kivinen, S. 2015: Many a little makes a mickle: Cumulative land cover changes and traditional land use in the Kyrö reindeer herding district, northern Finland. – *Applied Geography* 63: 204-211.

Kløcker Larsen R., Boström M., District M.R.H., District V.S.R.H., District V.R.H. & Wik-Karlsson J. 2022. The impacts of mining on Sámi lands: a knowledge synthesis from three reindeer herding districts. *Extr. Indus. Soc.* 9.

Kortesharju, J., Savonen, K. & Säynätkari, T. 1990: Element contents of raw humus, forest moss and reindeer lichens around a cement works in northern Finland. *Annales Botanici Fennici* 27 (3), pp. 221-230.

Kumpula, J., Colpaert, A. & Anttonen, M. 2007: Does forest harvesting and linear infrastructure change the usability value of pastureland for semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). –*Annales Zoologici Fennici* 44: 161-178.

Kumpula, J., Kurkilahti, M., Helle, T. & Colpaert, A. 2014: Both reindeer management and several other land use factors explain the reduction in ground lichens (*Cladonia* spp.) in pastures grazed by semi-domesticated reindeer in Finland. –*Regional Environmental Change* 14: 541-559.

Kumpula, J., Siitari, J., Törmänen, H. & Siitari, S. 2015: Porojen laitumet, ruokinta ja tuottavuus poronhoitoalueen pohjoisosassa. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 48/2015, Luke, Helsinki, 44 sivua ja 42 liitettä.

Kumpula, J., Jokinen, M., Siitari, J. & Siitari, S. 2020. Talven 2019–2020 sää-, lumi- ja luonnonolosuhteiden poikkeuksellisuus ja vaikutukset poronhoitoon. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 58/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 57 s

Kløcker Larsen, R., Boström, M. and Voernese sameby 2021a. "Renen får aldrig betesro": Konsekvenser av Bolidens gruva och vägen i Stihkeområdet för Voernese sameby. SEI Working Paper. Stockholm Environment Institute. <https://doi.org/10.51414/sei2021.008>

Kløcker Larsen, R., Boström, M. and Muonio sameby 2021b. "De kör över en ändå...": Konsekvenser av gruvan i Kaunisvaara för Muonio sameby. SEI Working Paper. Stockholm Environment Institute. <https://doi.org/10.51414/sei2021.002>

Lawrence, R. & Kløcker Larsen R. (in collaboration with the Semi sjaur Njarg

Sami community) 2019: Fighting to be herd - Impacts of the proposed Boliden copper mine in Laver, Älvsbyn, Sweden for the Semisjaur Njarg Sami reindeer herding community. –SEI report, April 2019, Stockholm Environment Institute and Sydney Environment Institute, 94 sivua.

Lessard, É., Walker, P. D., & Vander Wal, E. 2026. Northern development and Rangifer risks: A review of the impacts of resource extraction for caribou and reindeer. *Environmental Reviews*, 34, 1-13.

Neitlich P.N., Berryman S., Geiser L.H., Mines A. & Shiel A.E. 2022. Impacts on tundra vegetation from heavy metal-enriched fugitive dust on National Park Service lands along the Red Dog Mine haul road, Alaska. *PLoS One*, 17(6): e0269801.

Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhøy, P. & O. Strand (2001). Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. *Biological Conservation* 101: 351–360.

Plante S., Dussault C., Richard J.H. & Côté S.D. 2018. Human disturbance effects and cumulative habitat loss in endangered migratory caribou. *Biol. Conserv.* 224: 129–143.

Skarin, A. & Åhman, B. 2014: Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. – *Polar Biology* 37: 1041–1054.

Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Sandstrom, P. & Lundqvist, H. 2015: Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. – *Landscape Ecology* 30: 1527–1540.

Skarin, A., Sandström, P. & Alam M. 2018: Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. –*Ecology and Evolution* 8: 9906–9919.

Vistnes, I. & C. Nellemann 2001. Avoidance of Cabins, Roads, and Power Lines by Reindeer during Calving. –*Journal of Wildlife Management* 65(4): 915-925.

Watkinson A.D., Virgl J., Miller V.S., Naeth M.A., Kim J., Serben K., ym. 2021. Effects of dust deposition from diamond mining on subarctic plant communities and barren-ground caribou forage. *J. Environ. Qual.* 50(4): 990–1003.

Weir, J.N., Mahoney, S.P., McLaren, B. & Ferguson, S.H. 2007: Effects of mine development on woodland caribou *Rangifer tarandus* distribution. – *Wildlife Biology* 13(1): 66-74.

Sirpa Thessler

Johtaja

Hyväksytty Luken prosessinhallintajärjestelmässä 04.03.2026 klo 15:14:29.

Lausunnon valmistelija(t):

Jouko Kumpula

Antti Pekkarinen

Liitteet:

Tiedoksi: