

Inarin Yhteismetsän 2910 hehtaarin osan suojelun alustava hyvityslaskelma

mahdollisen Sakatin kaivoksen ekologisen kompensaation osana

Muistio

Atte Moilanen ja Janne S. Kotiaho

28. kesäkuuta 2022

Sisältö

1. Johdanto.....	2
2. Inarin yhteismetsä ja hyvityksenä käytettävä alue	3
3. Luontotyyppihehtaarit, kertoimet ja toimenpidehehtaarit	3
4. Haitat metsille.....	4
5. Käänteinen hyvityslaskelma yksittäiselle hyvitysalueelle.....	5
6. Käänteinen hyvityslaskelma yksittäiselle hyvitysalueelle.....	5
6.1 Luontotyytit päätasolla	5
6.2 Kertoimet takaisinlaskennassa.....	6
6.3 Suojeluhyvityksen suuruuden arvio.....	8
7. Yhteenveto: kuinka suureen hyvitykseen Inarin Yhteismetsän osan suojeleminen riittää?	8
8. Epävarmuuksista.....	9

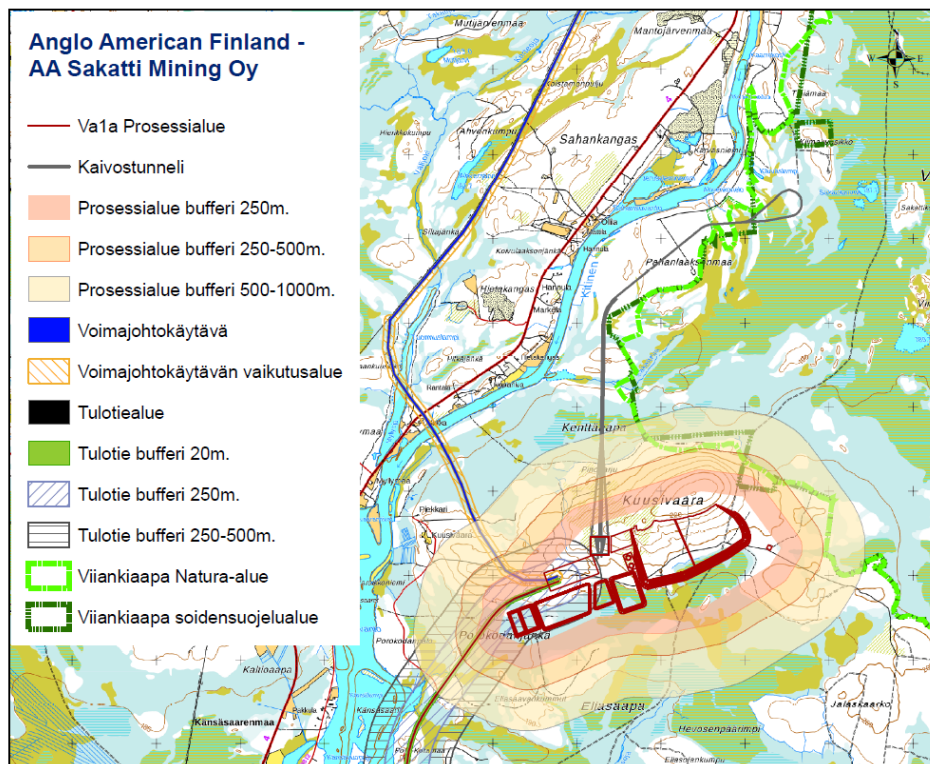
1. Johdanto

AA Sakatti Mining Oy on sitoutunut korvaamaan ne mahdollisen Sakatin monimetallikaivoksen aiheuttamat luontohaitat, joita ei pystytä välttämään tai vähentämään paikan päällä. Hankkeen YVA:n arviointiselostuksen liitteessä 18 (jäljempänä YVA-liite 18) on kuvattu yksityiskohtaisesti tämän niin sanotun ekologisen kompensaation haittojen ja hyvitysten määrittämisessä käytettävä logiikka ja laskenta.

Monimetallikaivoshanke aiheuttaa luontohaittoja metsä- ja suoekosysteemeille. Metsille koituvat haitat syntyvät prosessialueen, tulotien ja voimalinjan alle jäävistä maa-aloista (nk. hankkeen jalanjälki) sekä epäsuoran haitan puskurivyöhykkeistä, missä lisääntynyt häiriö haittaa luontoa. Nämä haitat kohdistuvat lähinnä talousmetsään Sodankylän Kuusivaaran liepeillä. Iso osa Kuusivaarasta on hakkuuaukeaa, taimikkoja tai nuorta kasvatusmetsää. Soiden haitat kohdentuvat Viiankiaavan ulkopuolella oleviin suojelemattomiin suoalueisiin, jotka voivat kuitenkin olla luonnon tilaltaan hyvässä kunnossa. Alla oleva kuva näyttää suunnitteluvaihtoehdon 1A sellaisena kuin se käsiteltiin YVAn liitteessä 18.

Käsitlemme alla Inarin yhteismetsän 2910 hehtaarin kokoisen osan, ”hyvitysalueen”, suojelun tuottamaa hyötyä luonnolle. Tämä hyvitys on osa Sakatin monimetallikaivoshankkeen metsäkompensaatiota. Soiden kompensaatio on toteutettava erikseen soita ennallistamalla ja suojelemalla ja soiden laskelmiin palataan erikseen. Esimerkiksi suon ja metsän mosaiikin suojelu lienee syytä käsitellä uutena toimenpidevaihtoehtona. Myös hyvitysalueella oleva joutomaan osuus kompensaatiosta käsitellään myöhemmin metsistä erillään. Se, että kompensaation toteutus alkaa metsäalueella on lähinnä sattumaa.

Sakatti Mining ei ole vielä jättänyt Sakatin monimetallikaivoshankkeeseen liittyvää lupahakemusta. Ekologisen kompensaation toteutus on siis aloitettu ennakoivasti, mikä on tällä hetkellä käsittelyssä olevan luonnonsuojelulain uudistuksen (HE 76/2022) hengen mukaista.



Kuva 4.1-2. Kaivoksen suunnitteluvaihtoehto 1A. Prosessialue sijoitettaisiin Kuusivaaran talousmetsäalueen eteläiseen puoliskoon. Osa prosessialueesta ulottuisi Porokodanjängän suoalueelle. Alueelle kulkevat tiet ja voimalinjat yhdistyvät muutaman kilometrin sisällä entuudestaan olemassa oleviin teihin ja voimalinjoihin. Suunnitteluvaihtoehtoon on merkitty haittaa aiheuttavat rakenteet ja niitä ympäröivä aidattu prosessialue, prosessialueen epäsuoran vaikutuksen puskurivyöhykkeet 0-250 m, 250-500 m ja 500-1000 m aidan ulkopuolella, tulotie puskureineen, sekä voimalinja.

2. Inarin yhteismetsä ja hyvityksenä käytettävä alue

Inarin yhteismetsän hyvityksenä käytettävä metsäalue on ympäristöjärjestöjen toimesta tunnistettu luonnon tilaltaan erittäin korkealaatuiseksi metsäksi ja se on liitetty kansainväliseen Intact Forest Landscape (IFL) -luokitukseen vuonna 2018 (<https://intactforests.org/>). IFL-alueet eivät kärsi pirstoutumisesta eikä niillä ole huomionarvoisia ihmisvaikutuksen merkkejä. Inarin yhteismetsän alueella metsäkuvioiden valtapuut ovat tyypillisesti yli 200 vuotta vanhoja ja jotkin yksilöt jopa yli 300-vuotiaita. Ekologisen kompensaation osaksi hankittu metsäalue rajautuu Hammastunturin erämaahan. Se on myös arvokasta porojen laidunnusalueita.

Inarin yhteismetsä on kuitenkin normaali yhteismetsä siinä mielessä, että sen tarkoitus on tuottaa elantoa omistajilleen. Tästä johtuen metsäalue ei ole ollut turvassa käyttöpaineilta, olkoonkin että alue on omistajistaan riippumatta IFL-luokitettu. Taustalla vaikuttaa koko Suomessa kasvamaan päin oleva metsien käyttöpaine, joka ei ole ainakaan vähentynyt nyt, kun puun tuonti Venäjältä on loppunut.

Kompensaation näkökulmasta alue sijaitsee Sakatin alueeseen verrattuna viereisellä metsäkasvillisuuden vyöhykkeellä. Tällä hetkellä käsittelyssä olevan luonnonsuojelulain uudistuksen mukaan vapaaehtoinen hyvitys pitäisi toteuttaa samalla tai viereisellä metsäkasvillisuusvyöhykkeellä.

3. Luontotyyppihehtaarit, kertoimet ja toimenpidehehtaarit

Tässä luvussa kuvataan lyhyesti haittojen ja hyvityksen tasapainotuksessa käytettäviä yksiköitä.

Luontotyyppihehtaari ltha

Luontotyyppihehtaari (ltha) on normalisoitu luontohaitan mitta, jota käytetään luonnon heikennysten ja hyvitysten tasapainon laskentaan. Heikennyksen määrittämiseksi suunnitelmassa on selvitettävä kolme tekijää luontotyypeittäin ja lajien elinympäristöittäin:

- i) heikennettävien alueiden pinta-ala,
- ii) heikennettävien alueiden luonnon tila ennen heikennystä ja
- iii) suorien (tuhoutuva pinta-ala) ja epäsuorien heikennysten voimakkuus (epäsuoraa heikennystä aiheuttavat muun muassa pöly, melu, valo, lisääntynyt ihmisvaikutus, lisääntynyt liikenne ja heikentynyt lajien elinympäristöjen kytkeytyneisyys).

Alueiden tila ennen heikennystä arvioidaan osuutena luonnontilasta asteikolla 0–1. Arvon 0 saa täysin tuhottu alue, arvon 1 täysin luonnontilainen alue ja esimerkiksi arvon 0,5 alue, jonka luonnontilasta on puolet jäljellä. Jos alueen täydellisestä luonnontilasta on puolet jäljellä, on sen luontotyyppihehtaariarvo 0,5 luontotyyppihehtaaria per hehtaari. Alla olevaan taulukkoon (taulukko 1) on koottu YVA:n liitteessä käytettyjä arvioita metsien kehitysluokkia vastaavasta luonnon tilasta luontotyyppihehtaareina ilmaistuna.

Taulukko 1. Metsäisten luontotyyppien tila luontotyyppihehtaarina (ltha/ha) arvioituna.

Haitattava metsäinen luontotyyppi	Metsän arvioitu tila osuutena luonnontilasta eli luontotyyppihehtaareina (ltha/ha)
Avohakkuu	0,10
nuori talousmetsä	0,20
Kasvatusmetsä	0,35
hakkuukypsä talousmetsä	0,50
Metso-kelpoinen metsä	0,85
luonnontilainen metsä	1,00

Myös luontohaitan ja myöhemmin käsiteltävän luontohyvityksen määrä lasketaan luontotyyppihehtaareina. Haitan osalta kyse on siitä, mikä osuus alueen jäljellä olevasta luonnon tilasta menetetään. Jos alueen tilaa heikennetään vain vähän, voi luontohaitta saada pienen arvon. Jos tilaa heikennetään paljon, voi heikennys saada korkeintaan saman arvon kuin mikä alueen luonnon tila oli ennen heikennystä. (Konkreettisesti: hehtaarin hakkuuaukean menetys aiheuttaa paljon pienemmän menetyksen kuin hehtaarin kokoisesta vanhan metsän

alueesta lasketaan.) Suoran haitan osalta heikennys on tyypillisesti 100 %. Epäsuorat vaikutukset tuottavat tavanomaisesti haitan, joka on vain osittainen. Esimerkiksi tien tapauksessa tien alle jäävä luonto lakkaa olemasta. Lisäksi tie aiheuttaa saastumista, häiriötä ja ylimääräistä kuolleisuutta, mitkä alentavat luonnon tilaa tien vieressä. Näiden tietojen avulla kullekin luontotyyppiä lasketaan luontohaitan kokonaismäärä luontotyyppihehtaareina.

Kerroyt

On yleispätevä sääntö, että yhden luontotyyppihehtaarin suuruisen haitan hyvittäminen vaatii hyvitystoimia usean hehtaarin alueella. Tämä johtuu siitä, että sekä suojeleminen että ennallistaminen tuottavat viivästyneen ja vain osittaisen luonnon tilan paranemisen. Kerroyt kuvaa, kuinka suurella pinta-alueella hyvitystoimenpide tulee toteuttaa, jotta yhden luontotyyppihehtaarin suuruinen haitta tulee hyvitettyksi.

Kerroyt on toimenpide- ja luontotyyppihehtaarin suuruinen. Sakatin monimetallikaivoshankkeessa päädyttiin metsien osalta kertoimeen noin 10, kun toimenpide on luonnon tilaltaan hyvän, Metso-kelpoisen metsän suojeleminen ja mukana on 30 %:n ylikompensaatio. Soiden ennallistamisen kertoimeksi saatiin noin 15. Osakertoimet ja hyvityksen kokonaiskertoimet metsille ja soille on kuvattu yksityiskohtaisesti Sakatin monimetallikaivoshankkeeseen YVA-liitteessä 18.

Inarin yhteismetsän hyvitysalueen pinta-ala ja luonnon tila on tiedossa, ja niiden perusteella voidaan laskea alueelta saatava luontotyyppihehtaarihyvitys. Kun laskelma tehdään takaperin hyvitysaluetta arvioitaessa, toimii kerroyt jakajana. Laskelmassa tulee huomioida tapauskohtaiset erityispiirteet. IYM:n tapauksessa erityispiirre on, että alueeseen kohdistuu IFL-luokituksesta johtuen tavanomaista talousmetsää alempi hakkuupaine.

Hyvitystoimenpiteen pinta-ala

Luontohaittojen ekologiseen kompensaatioon tarvittava hyvitystoimen pinta-ala saadaan kertomalla haitan luontotyyppihehtaarien määrä toimenpiteen kertoimella.

4. Haitat metsille

YVA-liitteen 18 mukaan haitat ovat metsille 231 ja soille 328 luontotyyppihehtaaria toteuttamisvaihtoehdolle 1A, ja muille toteuttamisvaihtoehdoille karkeasti samaa suuruusluokkaa. Yhteenveto haittojen ja hyvitysten määrästä eri toteuttamisvaihtoehdoille löytyy seuraavasta taulukosta, joka on muotoiltu YVA:n liitteen 18 tiivistelmästä.

Taulukko T-1. Hankevaihtoehtojen (1A – 3B) aiheuttamien suorien ja epäsuorien haittojen määrä ilmaistuna luontotyyppihehtaareina (ltha) ja haittojen hyvitykseen tarvittavat pinta-alueet hehtaareina (ha). Lisäksi esitetään arvio aiheutettujen haittojen ylikompensaation eli NPI:n määrästä prosentteina.

VE	haitat luontotyyppihehtaareina (ltha)****					hyvityksen pinta-ala (ha)		NPI %***
	suorat	epäsuorat*	yhteensä**	metsät	suot, kosteikot	metsät	suot, kosteikot	
1a	266	293	559	231	328	2470	4920	125 - 200
1b	261	252	513	206	307	2200	4610	120 - 190
2a	317	431	748	314	434	3360	6510	130 - 200
2b	317	380	697	287	410	3070	6150	125 - 200
3a	175	432	607	307	300	3290	4500	140 - 210
3b	181	359	540	257	283	2730	4250	140 - 220

* Epäsuorien haittojen oletetaan yltävän 500m päähän tiestä ja malminkuljettimesta ja 1 km päähän prosessialueesta.

** Hankkeen haitat ovat luontotyyppihehtaareina mitattuna noin 515 – 750 ltha.

*** Riippuu luontotyyppistä ja hyvitystoimenpiteestä.

****Huomaa, että luontotyyppihehtaari mittaa heikennystä luonnontilaisina hehtaareina. Hankkeessa heikennettävät alueet eivät pääsääntöisesti ole luonnontilaisia, vaan kukin haitattu hehtaari tuottaa haittaa murto-osan luontotyyppihehtaarista. Siksi haitattava pinta-ala on haittaa kuvastavaa luontotyyppihehtaariarvoa merkittävästi suurempi.

Haittaa kokeva pinta-ala hehtaareina on paljon suurempi kuin haitta luontotyyppihehtaareina, silloin kun alue on entuudestaan ihmisvaikutteista tai jos haitta on voimakkuudeltaan vähäinen. Esimerkiksi prosessialueen meluvaikutuksen ajateltiin ulottuvan 1000 metrin etäisyydelle, mutta uloimmassa 500-1000 m puskurivyöhykkeessä haitan voimakkuudeksi lasketaan vain 0,1 (10 %). Vaihtoehdon 1A kaikki haitat, suorat ja epäsuorat, ulottuvat arvion mukaan noin 2750 hehtaarin alueelle (YVA-liite 18, luku 4.2). Erityisesti kilometrin säteellä laskettu melun ja häiriön vaikutus kasvattaa haitan pinta-alaa. Liitteen jälkimmäisessä osassa on kuvattu kunkin suunnitteluvaihtoehdon haitat yksityiskohtaisesti, kunkin haitan lähteen osalta erikseen ja kaikki yhdessä, vaikutuksen alaisina hehtaareina ja haitan luontotyyppihehtaareina. Liitteessä taulukoidaan myös haittojen jakautuminen sen mukaan, kuinka vahvasti ihmisvaikutteisia luontotyyppien kuviot ovat. Materiaalin laajuudesta johtuen näitä taulukoita ei toisteta tässä.

5. Käänteinen hyvityslaskelma yksittäiselle hyvitysalueelle

Ekologisen kompensaation määrittämisessä lasketaan, kuinka suuri hyvitystoimenpiteen pinta-ala tarvitaan tunnetun suuruisen haitan hyvittämiseksi. Kun yksittäistä hyvitysalueutta arvioidaan, tehdään laskelma käänteisesti eli arvioidaan, kuinka monta luontotyyppihehtaaria tunnettu toimenpidealuealue hyvittää. Yleisesti ottaen ekologisessa kompensaatioissa lasketaan niin kutsuttu lisäinen hyöty. Yleiseltä merkitykseltään lisäinen suojeluhuöty on se, minkä voidaan realistisesti laskea säästävän suojelupäätöksen ansiosta. Lisäisen hyödyn arvioinnissa tulee huomioida seuraavat asiat, mitä on käsitelty laajasti YVA:n liitteessä #18:

- Alueen jakautuminen metsään ja suohon; näiden pinta-alat ja luonnon tila.
- Haluttu ylikompensaation määrä, Sakatin tapauksessa 30 %.
- Metsän suojelun tehokkuus hyvityksen tuottamisessa (suojeluhuötyksen tehokkuus)
- Aikaviiveet ja hyödyn epävarmuus
- Vuoto eli hakkuupaineen siirtyminen toisaalle hyvitysalueen suojelun johdosta
- Tapauskohtaiset erikoispiirteet mukaan lukien tavanomaista metsää vähäisempi käyttöpaine, mikä alentaa alueelta saatavan hyvityksen suuruutta

6. Käänteinen hyvityslaskelma yksittäiselle hyvitysalueelle

6.1 Luontotyytit päätasolla

Inarin yhteismetsän tapauksessa suojeltavan hyvitysalueen koko on 2910 hehtaaria. Se on valtaosin vanhaa metsää, joka voidaan jakaa metsän kasvun perusteella metsämaahan, kitumaahan ja joutomaahan. Vähäinen osa alueesta, noin 110 ha, on luokiteltu suoksi (taulukko 3). Sakatin metsien hyvitykseen lasketaan mukaan ainoastaan IYM:n hyvitysalueen metsämaa ja metsäinen kitumaa. Joutomaan ja verraten pienen suoalan tuottama hyvitys arvioidaan erikseen myöhemmin, joutomaan ja suon hyvityksenä.

Taulukko 3. Inarin yhteismetsän hyvitysalueen jakautuminen metsään ja suohon.

Alueen tyyppi	Pohjoisosa [ha]	Eteläosa [ha]	Yhteensä [ha]	Mukana metsän hyvityksessä
Metsämaa	1474,6	292,7	1767,3	kyllä
Kitumaa, metsä	547,2	54,7	601,9	kyllä
Kitumaa, suo	16,5	4,1	20,6	ei
Joutomaa, metsä	429,9	0	429,9	ei
Joutomaa, suo	78,6	12,2	90,8	ei
Yhteensä	2546,8	363,7	2910,5	mukana 2369,2 ha

Metsämaa on metsätaloudellisesti tuottavaa metsää, jonne kohdistuu puunkorjuupainetta. Metsämaan vuosikasvu on vähintään 1m³/ha. Koska Inarin Yhteismetsä on käytännöllisesti katsoen luonnontilaista ikimetsää, on alueen arvo luontotyyppihehtaareina 1 ltha/ha.

Kitumaa. Kitumaalla metsän vuosikasvu on alle $1\text{ m}^3/\text{ha}$ eli vaikka alue luokitellaan metsäksi, se on puustoltaan metsämaata hidaskasvuisempaa ja tyypillisesti vähäisempää. Tämän vuoksi sen arvo Kuusivaaran metsämaan metsiin verrattuna arvioidaan luontotyyppihehtaareina olevan $0,8\text{ ltha/ha}$. Tällä alennuksella ei tarkoiteta, että hyvitysalueen kitumaa on luonnontilaltaan heikentynyt. Tarkoitamme, että tämän nimenomaisen arvion osana kitumaalle lasketaan hieman alennettu arvo metsän hyvityksessä. Lisäksi käytämme alla kitumaalle metsämaata alemmaa käyttöpainetta.

Lisäksi Inarin Yhteismetsän alueella on vähäinen pinta-ala suota merkitty kitumaaksi. Tämän alueen arvo luontotyyppihehtaareina on 1 ltha/ha , sillä se on luonnontilaista suota. Alue lasketaan mukaan myöhemmin toteutettavaan suohaittojen ekologiseen kompensaatioon.

Joutomaa. Metsätaloudelliseksi joutomaaksi lasketaan esimerkiksi avoin kallio, louhikot ja avosuo, jossa kasvaa metsää vain hyvin vähän tai ei ollenkaan. Hyvitysalueen ”joutomaa” on kuitenkin luonnontilaista ja osa metsän, suon ja kivikkoisten alueiden mosaiikkia. Koska joutomaa ei kuitenkaan ole merkittävä luontotyyppi nimenomaan metsän hyvityksen kannalta, käsitellään joutomaan osuus Sakatin ekologisesta kompensaatiosta erikseen myöhemmin. (Sakatin alueella on vähäisiä määriä joutomaaksi laskettavaa aluetta.)

Yllä kuvattuja lukuja käyttäen saadaan laskettua Inarin yhteismetsän alueen luontotyyppihehtaarit metsämaalla ja turvemaalla (taulukko 4). Valtaosa metsää koskevan hyvityksen luontotyyppihehtaareista tulee metsämaan ja kitumaan metsästä.

Taulukko 4. IYM:n hyvitysalueen jakautuminen metsään, suohon ja joutomaahan.

Alueluokka	Pinta-ala [ha]	ltha/ha	luontotyyppihehtaareita[ltha]
Metsämaa	1767,3	1	1767,3
Kitumaa metsäpohjalla	601,9	0,8	481,5
Yhteensä metsille	2369,2		2248,8
Tästä alaspäin ei mukana metsän hyvityksen laskennassa			
Kitumaa suopohjalla	20,6	1	20,6 (suota)
Joutomaa, metsämaalla	429,9	1	429,9 (”joutomaata”)
Joutomaa, suo	90,8	1	90,8 (suota)
Yhteensä muille	543,3		543,3

Seuraava kysymys on, kuinka paljon metsäluonnon hyvitystä voidaan laskea Inarin yhteismetsän alueelta. Lisäinen hyöty on lähtökohtaisesti paljon vähemmän kuin mitä alueen luonnon tila ensisilmäyksellä antaa ymmärtää. Lisäinen suojeluhyöty on se, minkä voidaan realistisesti laskea säästyvän suojelupäätöksen ansiosta.

6.2 Kertoimet takaisinlaskennassa

Havainnollistetaan kertoimen toimintaa molempiin suuntiin. Oletetaan esimerkin vuoksi, että luonnolle koitua kokonaishaitta on 100 ltha . Oletetaan lisäksi, että suojelutoimi tuottaa $0,333\text{ ltha/ha}$ hyödyn, mitä vastaa kerroin $1/0,333 = 3$. Koska menetys on 100 ltha , tarvitaan esimerkin hyvitystoimen pinta-alana $3 \times 100\text{ ha} = 300$ hehtaarin pinta-ala. 300 hehtaarin alueelta saatava nettohyöty on käänteisesti laskettuna $300\text{ ha} \times 0,333\text{ ltha/ha} = 100\text{ ltha}$, kuten pitääkin.

Kun hyvitysalueita arvioidaan, käytetään siis kerrointa toisin päin. Jos suojelu toteutetaan vaikkapa 150 ha alueella, on saatava hyvityksen määrä $150/3 = 50\text{ ltha}$. Nettohyvitys H lasketaan tyypillisesti niin, että $H=A/M$, missä A on alueen pinta-ala hehtaareina ja M on kerroin.

Osakertoimia on useita ja ne kerrotaan keskenään. Ne kaikki toimivat samalla tavalla, kasvattaen tarvittavan hyvitystoimenpiteen pinta-alaa ja pienentäen hyvitysalueesta laskettavaa hyötyä. Alueesta saatava hyvitys H on lähtökohtaisesti paljon vähemmän kuin pinta-ala, A , laskennassa huomioitavien osakertoimien vuoksi. Näitä ovat:

1) Suojeluhyvityksen tehokkuus hakkuukypsän metsän suojelussa

Hyvitystoimenpiteen tehokkuuden laskennallinen arvio perustuu toimenpiteen vasteen nykyarvolaskentaan, missä viivästyneille hyödyille annetaan vähemmän painoa kuin nopeasti toteutuvilla hyödyillä. Hyödyt tyypillisesti kasvavat ajan myötä ja niihin vaikuttavat arvioinnin aikaväli, toimenpiteen vastefunktio ja nykyarvolaskenta.

YVA-liitteessä 18 arvioitiin, että metsän suojeluhyödyn suuruus on 30 vuoden aikavälillä 58,7 % (osuutena ilmaistuna 0,587) metsän luontotyyppihehtaareista sillä oletuksella, että metsä on hakkuukypsää. Näinkin suuri hyödyn arvio tuli siitä, että hakkuukypsien metsien korjuunopeus on Suomessa hyvin suuri. YVA-liitettä 18 tehtäessä päätehakkuukypsän metsän valtakunnallinen, vuotuinen korjuunopeus oli melkein 7 % eli tukkipuun järeyden saavuttaneista olevista talousmetsistä korjataan karkeasti 7 % vuodessa. Suomen metsien hakkuupaine ei sittemmin ole ainakaan vähentynyt, ja äskettäin on uutisoitu ennätysuurista puun korjuumääristä.

Suojeluhyödyn tehokkuusluvun arviointi ei ole eksaktia tiedettä. Inarin yhteismetsän alue on alentuneen käyttöpaineen alainen, koska se on IFL-luokitettu metsäalue. Toisaalta se on (oli) yhteismetsän omistamaa, talouskäytössä olevaa metsää. Laskemme alueelle 50 % alennetun suojeluhyödyn $0,587/2 = 0,2935$, mikä tuottaa osakertoimen $1/0,2935 = 3,4$.

Vaikka puuta voidaan korjata myös kitumaalta silloin kun puusto on varttunut, oletamme, että tämä paine on kitumaalla alempi kuin metsämaalla. Toisaalta kitumaakin heikkenee, jos vieressä ollut metsä korjataan. Asetamme siksi kitumaalle ylimääräisen kertoimen 0,75, mikä laskee 30 vuoden hyödyn osuuteen $0,75 \times 0,2935 = 0,22$, mikä tuottaa osakertoimen $1/0,22 = 4,55$ kitumaan metsälle. Eli oletetamme, että kitumaan arvo luontotyyppihehtaareina on alentunut ja että sille kohdistuu alempi korjuupaine. Nämä tekijät alentavat kitumaalta laskettavan hyvityksen suuruutta.

YVA:ssa suon suojelun hyöty on paljon matalampi ja kerroin vastaavasti korkeampi kuin metsä. Suon suojelun osakertoimeksi saatiin niinkin korkea luku kuin 44,5. Suon suojelukertoimen suuri arvo johtuu siitä, että soiden käyttöpaineli suon pinta-alan käyttöönoton nopeus on hyvin vähäinen verrattuna metsän käyttöpaineseen.

2) Nykyarvolaskenta

Sovellamme YVA:n liitteen 18 mukaisesti 1,5 % vuotuista aikadiskonttausta nykyarvolaskennassa. Inarin yhteismetsän poistaminen talouskäytöstä ja suojelupäätös tapahtuu nyt, monia vuosia ennen kaivoksen rakentamisen alkamista. Vasteen ensimmäistä kymmentä vuotta ei siksi diskontata, koska hyöty on jo toteutunut ennen haitan syntymistä. Tämän jälkeen diskonttaus koskee loppuja vuosia 11-30 arvioinnin aikavälistä.

Kun ensimmäisen kymmenen vuoden hyötyä ei ole diskontata ja sen jälkeen 20 vuoden hyöty diskontataan 1,5 % vuotuisella alenemalla, saadaan lopputulokseksi metsän tapauksessa ylimääräinen kerroin 1,11. Tämä luku riippuu metsän suojelun vasteen muodosta ja on aina tapauskohtainen. Luku on saatu vertaamalla vasteen ja diskontatun vasteen tuottamaa kerrointa.

3) Vuoto eli hakkuupaineen siirtyminen

Metsäalueen suojelu ei alenna kansallista puun kysyntää. YVA:ssa arvioitiin, että hakkuupaine siirtyy metsään, jonka luonnon tila on noin 0,5 ltha/ha. Jos näin, on säästö tässä tapauksessa $1,0 - 0,5 \text{ ltha/ha} = 0,5 \text{ ltha/ha}$, mikä vastaa osakerrointa $1/0,5 = 2$. Itse hakkuupaineesta saattaa vuotaa 100 %, mutta silloin kun suojeltava alue on luonnon tilaltaan keskimääräistä parempaa, siirtyy puunkorjuupaine keskimäärin luonnon tilaltaan heikompaan talousmetsään. Toisin sanoen korkealaatuisen metsän suojelulla on kuitenkin positiivinen nettovaikutus, koska osa metsäluonnon monimuotoisuudelle tärkeistä rakennepiirteistä ja luontoarvoista säästyy hakkuupaineen siirtymisestä huolimatta.

4) Epävarmuus ja mittaamisen yksinkertaistaminen

YVA:n liitteessä käytettiin yleistä epävarmuuden osakerrointa 1,3 ja mittaamisen yksinkertaistamisen osakerrointa 1,3, yhteensä $1,3 \times 1,3 = 1,69$. Tätä osaa laskelmasta muutetaan tapauskohtaisella perusteella.

Käsitteellisesti epävarmuus jakautuu haitan ja hyvityksen epävarmuuksiin. Inarin yhteismetsän vanhan metsän alue on tunnetusti luonnontilaltaan erittäin hyvä verrattuna Kuusivaaran alueeseen, joka on ollut voimakkaan talouskäytön alaisena. Tästä johtuen hyvityksen epävarmuus on matala ja käytämme pelkkää mittaamisen yksinkertaistamisen kerrointa 1,3.

5) Ylikompensaatio eli nettopositiivinen vaikutus, NPI

Ylikompensaatiolla (engl. net positive impact, NPI) tarkoitetaan, että tehdään hyvitys suurempana, kuin mitä kokonaisheikentymättömyyden saavuttaminen vaatii. YVA-liitteen 18 mukaan vapaaehtoisen ylikompensaation pinta-alakertoimena käytetään 1,3, mikä vastaa 30 % ylimääräistä toimenpiteen pinta-alaa.

6) Kokonaiskerroimet

Kokonaiskerroin saadaan, kun edellä esitetyt osakerroimet kerrotaan keskenään. Nämä ovat seuraavat.

Metsä metsämaalla $M = 1,3 \times 3,4 \times 1,11 \times 2 \times 1,3 = 12,76$.

Kitumaan metsä $M = 1,3 \times 4,55 \times 1,11 \times 2 \times 1,3 = 17,07$.

6.3 Suojeluhyvityksen suuruuden arvio

Alla olevassa taulukossa on yhteenveto yllä esitetyistä tiedoista, kun Inarin yhteismetsän alue suojellaan.

Taulukko 5. Yhteenveto Inarin yhteismetsän ekologisen kompensaation laskemasta (pinta-alat, luontotyyppihehtaarit, kertoimet ja hyvityksen suuruus luontotyyppihehtaareina [ltha]). Takaperin laskennassa kerroin toimii jakajana.

Aluetyypä	Pinta-ala	Luontotyyppi-hehtaareita [ltha]	Kerroin (jakaja), M	Hyvityksen suuruus [ltha]
Metsämaa	1767,3	1767,3	12,76	138,5
Kitumaa metsäpohjalla	601,9	481,5	17,07	28,2
Yhteensä metsille	2369,2	2248,8		166,7

7. Yhteenveto: kuinka suureen hyvitykseen Inarin Yhteismetsän osan suojeleminen riittää?

Inarin yhteismetsän vanhan metsän alue on hyvin arvokasta luonnontilaista metsää, mistä johtuen se tulee nähdä kelvollisena hyvitysalueena Kuusivaaran alueen talousmetsälle. Laskelmassa on mukana ylikompensaatiota 30 %. On oletettavaa, että puuttuva osa metsäkompensaatiosta voidaan toteuttaa luontevasti suon kompensaation ohessa, koska suon hyvitysalueiden mukana tulee oletettavasti myös metsää. Suo-metsämosaiikkien suosiminen on luonnon kannalta järkevää. Nyt käsitelty Inarin yhteismetsän alue on valtaosin metsää. Alueella on suota noin 110 hehtaaria: soiden hyvityslaskelmiin palataan tuonnempana, kun mahdolliset hyvityskohteet ovat tiedossa. Samaten IYM:n hyvitysalueen joutomaahan palataan myöhemmin.

Yllä esitetyn perusteella Inarin Yhteismetsän suojelualue tuottaisi lisäisen hyvityksen, joka vastaa $100 \times 166,7 / 231 = 72$ % Sakatin monimetallikaivoksen edellyttämästä metsäkompensaatiosta YVA:n arviointiselostuksessa esitetylle toteuttamisvaihtoehdolle 1A. Kun kaikki kertoimet huomioidaan, on lisäisen hyödyn osuus noin $167 / 2249$, eli 7,4 % alueen metsän luontotyyppihehtaareista.

8. Epävarmuuksista

Yllä esitetty laskelma on väistämättä arvio, ja tietyt laskelmassa käytetyt lukuarvot voivat vielä muuttua.

- Laskelma perustuu kaivoksen suunnitteluvaihtoehtoon 1A. Lopullinen suunnitelma, jos kaivos etenee, lienee hieman toisenlainen. On esimerkiksi mahdollista, että haittoja saadaan vähennettyä. Jos näin, niin Inarin yhteismetsänosuus metsäkompensaatiosta saattaa osoittautua yllä arvioitua suuremmaksi.
- Suhteelliset osuudet muuttuvat myös, jos YVA:n ekologisen kompensaation liitteen (#18) lukuihin tulee muutoksia YVA:n päivityksessä tai luvituksessa.
- Inarin yhteismetsän alueeseen on tässä oletettu kohdistuvan hakkuupaine, joka pitkän päälle olisi puolet tavanomaisen suomalaisen talousmetsän paineesta. Alueen vuoden 2021 metsänsäätelysuunnitelma on sisältänyt myös avohakkuiden potentiaalin, joten aluetta ei voi pitää paineettomana olkoonkin, että se on omistajien tahdosta riippumatta nimetty IFL-alueeksi vuonna 2018.
- Hallituksen esitys luonnonsuojelulain uudistukseksi sisältäen ekologisen kompensaation sääntelyn on juuri eduskunnan käsittelyssä. Lainsäädännön yksityiskohdat saattavat heijastua Sakatin ekologiseen kompensaatioon, jos osoittautuu, että YVA:n liite ei ole linjassa luonnonsuojelulain uudistuksen kanssa.
- Kompensaatio on aloitettu ennakoivasti. Jos hanke käynnistyy vasta monia vuosia kompensaation aloittamisen jälkeen, kasvaa Inarin yhteismetsänhyvitysalueesta laskettava hyöty, koska hyöty on alkanut kertyä jo etukäteen.
- On selvää, että monet laskelmassa käytetyt luvut ovat melko karkeita arvioita.
- Kompensaatioon saattaa tulla muutoksia viranomaisten tai sidosryhmien kommenttien perusteella. Mikäli näin tapahtuu, saattaa yllä esitettyyn tulla muutoksia.