



NORILSK NICKEL
HARJAVALTA OY

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

8.4.2011

RAMBOLL


NORILSK NICKEL

**NORILSK NICKEL
HARJAVALTA OY
URANIN POISTON YVA**

Päivämäärä **8.4.2011**
Laatija **Riikka Tammivuori, Kare Päättalo, Antti Lepola, Miia
Virolainen, Janne Kekkonen**

Viite **8213 0628**

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	HANKKEESTA VASTAAVA	2
3.	HANKKEEN TAUSTA	3
3.1	Uraanin poisto Harjavallassa	3
3.2	YVA-tarveharkinta	3
3.3	Taustaa uraanista	4
3.3.1	Uraanin esiintyminen	4
3.3.2	Uraanin ja sen hajoamistuotteiden terveysvaikutukset	5
4.	HANKKEEN JA SEN VAIHTOEHTOJEN KUVAUS	6
4.1	Hankkeen vaihtoehdot	6
4.2	Nikkelin tuotanto	6
4.2.1	Liuotus	7
4.2.2	Liuospuhdistus (uutot)	8
4.2.3	Elektrolyysi	8
4.2.4	Pelkistäminen	8
4.2.5	Kemikaalitehdas	8
4.3	Uraanin poistoprosessi	9
4.3.1	Uuttovaihe (vaihtoehdot 1A ja 1B)	10
4.3.2	Uraanioksidisakan ($UO_4 \cdot xH_2O$) valmistus (vaihtoehto 1B)	10
4.4	Uraanipitoisten jakeiden ominaisuudet	10
4.4.1	Raaka-aine	10
4.4.2	Uraaninpoiston tuoteluokka (vaihtoehto 1A ja 1B)	10
4.4.3	Uraanipitoisen sakka (vaihtoehto 1B)	11
4.5	Kemikaalien käsittely uraanin poistossa	11
4.5.1	Uraanipitoisten liuosten käsittely	11
4.5.2	Prosessissa käytettävät kemikaalit	11
4.6	Kuljetukset	12
4.7	Uraanin poistossa syntyvät jätteet	12
4.8	Jätevesien käsittely	12
4.8.1	Nikkelituotannon jätevesien käsittely ja johtaminen	12
4.8.2	Uraanin käsittelyn jätevedet	13
4.9	Muut päästöt ympäristöön	13
4.10	Riskit ja poikkeukselliset tilanteet sekä niihin varautuminen	13
4.11	Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	14
4.11.1	Suhde nikkelituotantoon	14
4.11.2	Talvivaaran uraanin talteenottohanke	14
5.	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	15
5.1	YVA-menettely	15
5.2	Osallistumisen järjestäminen	15
5.3	Ympäristövaikutusten arvioinnin aikataulu	16
5.4	Ehdotus vaikutusalueen rajaukseksi	17
6.	YMPÄRISTÖN NYKYTILA	18
6.1	Sijainti ja maankäyttö	18
6.2	Asutus	18
6.3	Kaavoitustilanne	19
6.3.1	Seutukaava	19
6.3.2	Maakuntakaava	19

6.3.3	Osayleiskaava	22
6.3.4	Asemakaava	22
6.4	Pintavesi-, maaperä- ja pohjavesitiedot	25
6.5	Ilman laatu	26
6.6	Ympäristöolosuhteet	26
6.7	Nykyiset liikennemäärät	26
6.8	Uraani Harjavallassa	26
6.9	Työhygieeniset mittaukset	27
7.	ARVIOINTIMENETELMÄT	28
7.1	Arvioinnin toteutus ja käytettävä aineisto	28
7.2	Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	28
7.2.1	Terveysvaikutukset, säteily	28
7.2.2	Elinolot ja viihtyvyys	29
7.3	Vaikutukset ympäristöön	30
7.3.1	Pintavedet	30
7.3.2	Maaperä ja pohjavedet	30
7.3.3	Luonto-olosuhteet	30
7.3.4	Vaikutukset ilmaan	30
7.3.5	Muut ympäristövaikutukset	30
7.3.6	Uraanin hajoamistuotteet	30
7.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja elinkeinoihin	30
7.4.1	Liikenteen vaikutukset	30
7.4.2	Yhdyskuntarakenne	30
7.5	Riskit ja poikkeustilanteet	31
7.6	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	31
8.	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA VIRANOMAISPÄÄTÖKSET	32
8.1	Ydinenergialain mukainen lupa	32
8.2	Ympäristölupa	32
8.3	Kaavat ja rakennusluvat	33
8.4	Kemikaalilainsäädännön mukaiset luvat	33
9.	SANASTO JA LYHENTEET	34
10.	LÄHTEET	36

1. JOHDANTO

Norilsk Nickel Harjavalta Oy (NNH) on edellytetty Varsinais-Suomen ELY-keskuksen lausunnon perusteella toteuttamaan nikkeliuotannon epäpuhtautena esiintyvän uraanin poistoprosessista ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Hanke kuuluu YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon kohtaan: *2d) uraanin louhinta, rikastaminen ja käsittely lukuun ottamatta koelouhintaa, koerikastamista ja muuta vastaavaa käsittelyä.*

Uraania esiintyy nikkeliuotannon raaka-aineissa. Uraanin esiintyminen ja pitoisuus riippuvat malmiesiintymän luontaisesta uraanipitoisuudesta ja raaka-ainetoimittajan malmin käsittelyprosessista. Uraani kertyy Norilsk Nickel Harjavallan tuotantoprosessissa uuttoliuokseen, jossa se häiritsee tuotantoa. Uraania poistetaan tuotantoliuoksesta tarpeen mukaan kampanjoittain uraanin uuttoprosessilla. Prosessi on rakennettu Norilsk Nickel Harjavallan tuotannon kiinteäksi osaksi. Uraanin poisto tapahtuu kalsium- ja kobolttiuuton yhteydessä, tehtaan sisätiloissa. Kapasiteetti on mitoitettu käsittelemään noin 50 tonnia uraania vuodessa.

Uraanin poistoprosessilla on ympäristönsuojelulain mukainen koetoimintalupa (Etelä-Suomen aluehallintovirasto 18.10.2010) ja Säteilyturvakeskuksen 1.3.2010 myöntämä ydinenergialain mukainen lupa enintään 10 tonnin käsittelemiseen ja varastointiin. Ympäristölainsäädännön mukainen koetoimintalupa päättyy vuoden 2011 lopussa.

Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan uraanin poistoprosessin ympäristövaikutukset ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain ja -asetuksen mukaisessa laajuudessa. Ympäristövaikutusten arviointi sisältää kaksi vaihetta; arviointiohjelman arvioinnin menetelmistä ja itse arviointityön tulokset kokoavan arviointiselostuksen. Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on kerätä tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, asukkaisiin, yhdyskuntaan ja alueen elinkeinoihin. YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevia lupaprosesseja varten.

Arviointiohjelma asetetaan nähtäville ja viranomaisten lausunnoille huhtikuussa 2011. Yhteysviranomaisen, Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, antaa lausuntonsa arviointiohjelmasta. Varsinainen arviointityö tehdään arviointiohjelman mukaisesti ja yhteysviranomaisen lausunto huomioiden. Tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen, joka julkaistaan syksyllä 2011.

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaava Norilsk Nickel Harjavalta Oy (NNH), joka tuottaa Harjavallan Suurteollisuuspuistossa nikkelikemikaaleja ja -metalleja. NNH valmistaa vuosittain noin 70 000 tonnia nikkeliä tuotteita (nikkelinä laskettuna). Tuotteet ovat metallista katodia, brikettiä ja pulveria sekä nikkelikemikaaleja kuten nikkelisulfaattia, -hydroksidia ja -karbonaattia. Muita tuotteita ovat mm. koboltisulfaatti, ammoniumsulfaatti sekä kuparisulfidi. Suurin osa nikkelistä käytetään teräksen valmistukseen. Lisäksi tuotteita käytetään mm. akku- ja patteriteollisuudessa, elektroniikkateollisuudessa, auto- ja lentokoneteollisuudessa, muovi-, teräs- ja pinnoiteteollisuudessa sekä petrokemian teollisuudessa.

Nikkelituotanto on käynnistynyt Harjavallassa vuonna 1960. NNH:n nikkeliä tuotanto on aiemmin ollut mm. OMG Harjavalta Nickel Oy:n ja Outokumpu Harjavalta Metals Oy:n toimintaa. Huhtikuussa 2000 Outokumpu myi nikkeliä liiketoimintansa amerikkalaiselle OMG Inc:lle. Tämän jälkeen nikkeliä toiminnasta vastasi OMG Harjavalta Nickel Oy maaliskuuhun 2007 asti. OMG:n aikana vuonna 2002 tuotanto käynnistettiin myös uudella kemikaalitehtaalla. Kevästä 2007 lähtien NNH on vastannut nikkeli- ja kemikaalituotannosta Harjavallassa.

Emoyhtiö Norilsk Nickel on venäläinen kaivos- ja metalliyhtiö. Yhtiö on maailman suurin palladiumin ja nikkelin tuottaja, yksi johtavista platinan tuottajista ja 10 suurimman kuparintuottajan joukossa. Sivutuotteita ovat mm. koboltti, rhodium, hopea ja kulta.

3. HANKKEEN TAUSTA

3.1 Uraanin poisto Harjavallassa

Norilsk Nickel Harjavalta Oy:n toiminta on ensisijaisesti nikkelin tuotantoa, jossa raaka-aineiden mukana epäpuhtautena tulevaa luonnonuraania joudutaan poistamaan prosessista. Nikkelituotannon raaka-aineet voivat sisältää malmissa esiintyvää luonnonuraania pieninä pitoisuuksina. Uraani kertyy tuotantoprosessin aikana epäpuhtautena koboltti- ja kalsiumuuton uuttoliuoksiin. Uuttoliuoksiin kertyvä uraani alentaa uuttokapasiteettia ja häiritsee siten tuotantoa, minkä vuoksi uraani on poistettava liuoksista.

Uraanin määrä riippuu raaka-aineiden uraanipitoisuudesta. Harjavallan nikkelituotannon raaka-aineesta merkittävä osa tulee tällä hetkellä Talvivaaran kaivokselta Sotkamosta. Talvivaaran nikkelimalmin luontaisesti sisältämän uraanin ei oletettu kaivoksen toimintaa käynnistettäessä saostuvan tuotteisiin ja siten kulkeutuvan osin edelleen Harjavaltaan nikkelisulfidin mukana.

Talvivaara on toteuttanut ympäristövaikutusten arviointimenettelyn sekä hakenut ympäristö- ja ydinenergialain mukaisia lupia uraanin talteenottolaitokselle. Harjavallassa uraanin poiston tarve vähenee, mikäli nikkelisulfidin sisältämä uraani saadaan tulevaisuudessa otettua talteen jo Talvivaarassa. Raaka-aineina Harjavaltaan voidaan kuitenkin vastaanottaa myös muita nikkelipitoisia raaka-aineita, joissa on uraania epäpuhtautena.

Uraanin uuttoprosessi on jo rakennettu ja sitä on käytetty koeluonteisesti. Toiminnalla on ympäristölainsäädännön mukainen koetoimintalupa ja Säteilyturvakeskuksen myöntämä lupa uraanin tuottamiselle ja varastoiselle. Koetoiminnalla selvitetään uraanin poistoon käytettävän teknologian soveltuvuus sekä nikkelintuotannon laadun että prosessissa syntyvän uraaniliuoksen ja liuksesta valmistettavan sakan (*yellow cake*) tuotteistamisen kannalta. Nykyprosessissa voidaan valmistaa vain liuosmaista uraanituotetta. Toistaiseksi koetoiminnassa erotettu liuos on varastoitunut NNH:n tehdasalueelle. Uraanipitoisen liuoksen tai siitä jalostetun sakan toimittamisesta laitokselle, joka jalostaisi sen eteenpäin energiantuotantoa varten, on meneillään neuvottelut.

3.2 YVA-tarveharkinta

Norilsk Nickel Harjavalta Oy pyysi 18.2.2011 Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta (ELY-keskus) lausuntoa arviointimenettelyn soveltamistarpeesta epäpuhtautena esiintyvän uraanin poistamisessa nikkelituotannon prosessista.

ELY-keskuksen lausunnon 3.3.2011 mukaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun asetuksen muutoksen 713/2006 mukaan uraanin louhintaa, rikastamista ja käsittely lukuun ottamatta koelouhintaa, koerikastamista ja muuta vastaavaa käsittelyä kuuluu YVA-lain ja -asetuksen soveltamisalueeseen. Asetuksen perustelumuistion 15.8.2006 mukaan lisäys merkitsee sitä, että kaivos- ja rikastustoimintaan, jonka tarkoituksena on uraanin tuottaminen, sovelletaan aina YVA-menettelyä hankkeen koosta riippumatta.

ELY-keskus katsoo siten, että NNH:lla olevan uraanin poistamisen on katsottava olevan ainakin uraanin käsittelyä, ellei sitä voida pitää sellaisena rikastamisena, jota tarkoitetaan mm. malmien arvometallien sivukivestä tai toisistaan erottamisella. Vaikka yhtiön toiminnan tarkoituksena onkin nikkelin tuottaminen, kysymyksessä on myös samassa yhteydessä uraanin tuottaminen ja käsittely. Varsinaisen tuotannon yhteydessä syntyvää "pakollista", käsittelyä edellyttävää sivutuotetta ei voida jättää yhtiön tuotannon ulkopuolelle. ELY-keskus toteaa, että toiminnassa syntyvä uraanipitoinen liuos ja siitä erotettu sakka on rinnastettavissa prosessissa erotettaviin, joskin muihin päätuotteisiin verrattuna määrältään vähäisempiin sivutuotteisiin, kuten kupariin, arseeniin jne. Näillä sivutuotteilla on myös kaupallista arvoa ja markkinat pitkällä aikavälillä.

3.3 Taustaa uraanista

3.3.1 Uraanin esiintyminen

Uraani on radioaktiivinen, metalleihin lukeutuva alkuaine. Luonnossa esiintyvä uraani koostuu kolmesta isotoopista, joista vallitseva on U-238 (99,2836 %). U-235 -isotoopin osuus luonnonuraanista on 0,7110 % ja U-234:n 0,0054 %. Uraania esiintyy maankuoressa lähes kaikkialla maapallolla. Esimerkiksi Suomessa yleisessä kivilajissa graniitissa on uraania keskimäärin 4 ppm (neljä miljoonasosaa eli 4 milligrammaa kilogrammassa, mg/kg).

Uraanin tärkeimmät malmit, jotka ovat sedimenttisyntyisiä esiintyvät lähinnä hiekkakivissä. Suomessa tunnetaan useita pieniä uraanimineralisaatioita. Moreenin hienoaineksessa uraania on runsaasti kaikkein nuorimpien graniittien vallitsemilla alueilla Etelä-Suomessa (> 5 mg/kg) ja proterotsooisen kallioperän alueella Etelä- ja Keski-Suomessa (>3,5 mg/kg), mutta vähän Itä-Suomen arkeeisten gneissien sekä Pohjois-Suomen mafisten vihreäkivien vallitsemilla alueilla. Luonnossa uraanimineraalit liukenevat helposti hapettaviin pinta- ja pohjavesiin. Vesiliuoksissa uraani kulkeutuu kompleksiyhdisteinä. Uraani muodostaa komplekseja mm. silikaattien, karbonaattien, fosfaattien ja vanadaattien kanssa. Tärkeimmät kompleksiyhdisteet ovat uraanifosfaatti- ja uraanikarbonaattikompleksit, joista fosfaattikompleksi on vallitseva etenkin pohjavesissä. Uraani voi sitoutua voimakkaasti rautaoksidiin ja orgaaniseen aineeseen. (Geologian tutkimuskeskus 1992)

Luonnonuraani hajoaa radioaktiivisesti muodostaen ns. uraanin hajoamissarjan (Kuva 3-1), joka päättyy stabiiliin lyijyisotooppiin Pb-206. Hajoamisen yhteydessä muodostuu joko alfa- tai beetasäteilyä lähtöaineesta riippuen, sekä vähäinen määrä gammasäteilyä.

Aine	Sätelyn muoto	Puoliintumisaika
Uraani-238	Alfa (α)	4,5 miljardia vuotta
Torium-234	Beeta (β)	24 vuorokautta
Protaktinium-234	Beeta (β)	1 minuutti
Uraani-234	Alfa (α)	250 000 vuotta
Torium-230	Alfa (α)	75 000 vuotta
Radium-226	Alfa (α)	1 622 vuotta
Radon-222	Alfa (α)	4 vuorokautta
Polonium -218	Alfa (α)	3 minuuttia
Lyijy-214	Beeta (β)	27 minuuttia
Vismutti-214	Beeta (β)	20 minuuttia
Polonium-214	Alfa (α)	0,0002 sekuntia
Lyijy-210	Beeta (β)	22 vuotta
Vismutti-210	Beeta (β)	5 vuorokautta
Polonium-210	Alfa (α)	138 vuorokautta
Lyijy-206	Ei radioaktiivinen	Ei radioaktiivinen

Kuva 3-1. Uraani-238:n hajoamissarja.

3.3.2 Uraanin ja sen hajoamistuotteiden terveysvaikutukset

Uraani ja sen hajoamistuotteet ovat eliöille kemiallisesti myrkyllisiä ja radioaktiivisia aineina uraani sekä sen radioaktiiviset hajoamistuotteet voivat elimistöön päästessään aiheuttaa syöpää. Säteilyn vaarallisuuteen vaikuttaa säteilyn muoto, joka luonnonuraanissa on pääosin materiaalia läpäisemätöntä alfasäteilyä. Alfasäteilyltä on helppo suojautua, eikä se läpäise ihoa. Luonnonuraanilla terveysvaikutukset aiheutuvat enemmän kemiallisesta myrkyllisyydestä kuin säteilyvaikutuksesta. (Säteilyturvakeskus 2010)

Ihmisten ja ympäristön altistumisen kannalta merkittävimmät uraani-238:n hajoamistuotteet ovat kaasumainen radon, vesiliukoinen ja voimakkaasti säteilevä ja myrkyllinen radium, erittäin myrkyllinen ja voimakkaasti säteilevä polonium, sekä myrkyllinen ja elimistöön kertyvä lyijy.

Radon on radioaktiivinen kaasu, jota ei hajuttomana ja mauttomana voida havaita aistinvaraisesti. Kaasumaisen olomuodon ja kemiallisen reagoimattomuuden ansiosta radon on maaperässä helposti kulkeutuva ja siksi radonia kulkeutuu usein myös asuntojen huoneilmaan. Radonia muodostuu jatkuvasti maa- ja kallioperässä olevan uraanin radioaktiivisen hajoamisen seurauksena.

Radium on vesiliukoinen ja sitä voi liueta maa- ja kallioperästä pinta- ja pohjavesiin. Radiumin vesiliukoisuus kasvaa yleensä happamissa ympäristöissä, mutta vesiliukoisuuteen vaikuttavat pH:n lisäksi maaperän muut kemialliset ominaisuudet.

Raskasmetalleihin lukeutuva lyijy esiintyy uraani-238:n hajoamissarjassa kolmessa eri isotooppimuodossa: Pb-214, Pb-210 ja Pb-206, joista jälkimmäinen on stabiili. Radioaktiivisen lyijyn terveysvaikutukset aiheutuvat stabiilin lyijyn tapaan pääosin aineen kemiallisesta myrkyllisyydestä.

Polonium esiintyy lyijyn tapaan uraani-238:n hajoamissarjassa kolmena eri isotooppina: Po-218, Po-214 ja Po-210. Isotoopeista ainoastaan polonium-210:n radioaktiivinen puoliintumisaika on riittävän pitkä (138 vuorokautta), jotta sillä olisi merkitystä ympäristön ja ihmisten altistumisen kannalta. Polonium säteilee voimakkaasti ja lisäksi yhdiste on kemiallisesti erittäin myrkyllistä. (Energiateollisuus ry 2006)

4. HANKKEEN JA SEN VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

4.1 Hankkeen vaihtoehdot

VE 0 eli nollavaihtoehto

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen mukaisesti YVA-menettelyssä pitää arvioida vaihtoehtoina vähintään hankkeen toteuttamisen lisäksi sen toteuttamatta jättämistä. Tässä hankkeessa toteuttamatta jättäminen tarkoittaa sitä, että nykyinen tuotannon osaksi rakennettu uuttoprosessi jätetään käyttämättä eikä uraania poisteta. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, ettei Talvivaarasta saapuvaa nikkelisulfidia tai muita uraania vähäisissäkään määrissä sisältäviä raaka-aineita voida jalostaa Harjavallassa. Norilsk Nickel Harjavallan tulisi tällöin hankkia nikkeliä tuotantoon tarvittavaa raaka-ainetta muualta.

Jos raaka-aineessa esiintyvää uraania ei poisteta, se vähentää uuttoprosessin tehokkuutta ja uraanin kertyessä uuttoliuokseen estää lopulta kalsium – ja kobolttiuton kokonaan. Pitoisuuden noustessa uuttoliuoksessa uraani kulkeutuu prosessin läpi ja päätyy osin tuotteisiin, osin jätevesien mukana vesistöön ja osin jätteiden mukana läjitysalueille. Tuotteeseen päätyvä uraani heikentää merkittävästi sen laatua ja käytettävyyttä.

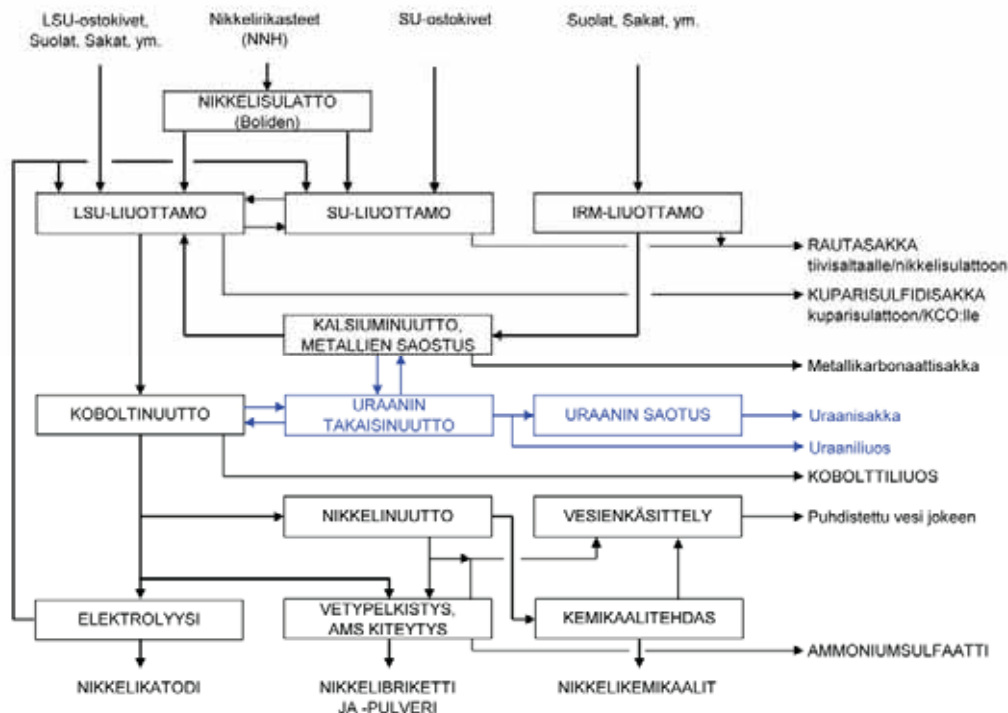
VE 1 uraanin poisto

Toteuttamisvaihtoehtona tarkastellaan uraanin poistoa erillisessä uuttoprosessissa ja uraanituotteen varastointia ja kuljettamista edelleen jatkojalostettavaksi. **Vaihtoehtona 1A** tarkastellaan sitä, että erotettava uraani toimitetaan liuosmuodossa jatkojalostettavaksi ja **vaihtoehtona 1B** vaihtoehtoja, jossa liuos saostetaan Harjavallassa edelleen uraanioksidisakaksi (ns. *yellow cake*). Uraani kuljetetaan jatkokäsittelyä Suomeen tai ulkomaille. Prosessilaitteisto sijoittuu nykyisen tuotannon kalsiumuuttovaiheen yhteyteen ja olemassa oleviin rakennuksiin Norilsk Nickel Harjavallan tuotantolaitoksella Harjavallan Suurteollisuuspuiston alueella. Hankkeen mukaisen prosessin kapasiteetti on käsitellä vuositasolla noin 50 tonnia uraania.

Prosessiin kuuluvat olemassa oleva uuttolaitteisto, 60 m³ ja 400 m³ varastosäiliöt sekä myöhemmässä vaiheessa uraanituotteen vastaanottavan jatkojalostustahon tarpeiden mukaan mahdollisesti rakennettava uraaniliuoksen saostusprosessi (vaihtoehto 1B).

4.2 Nikkelin tuotanto

Nykyiset nikkelin tuotantotoiminnot jakaantuvat neljään kokonaisuuteen; liuottamo, pelkistämö, elektrolyysi ja kemikaalitehdas. NNH käyttää vuodessa raaka-aineita noin 300 000–500 000 tonnia. NNH:n raaka-aineina käytettävien nikkelikasteiden sulatuksen ja nikkelikiven valmistuksen tekee Boliden Harjavalta Oy. NNH käyttää raaka-aineina Boliden Harjavalta Oy:n toimittamien kivien lisäksi ostokiviä sekä intermediaatteja (= nikkeliä sisältäviä suoloja, -sakkoja ja erilaisia sekundaärejä). Tuotantomäärä on vuosittain 60 000–90 000 tonnia nikkeliä.



Kuva 4-1. Uraanin poiston liittyminen nikkelituotantoon.

4.2.1 Liutos

SU-liuottamoon tulevat sähköuunin kivi sekä ostokivet jauhetaan märkäjauhatuksena. Kiviliet-
teelle ja muille raaka-aineille suoritetaan yksivaiheinen atmosfääriliuotus, jota tehostetaan paine-
liuotuksella. Liuotus tehdään käyttäen elektrolyysin hapanta paluuliuosta, rikkihappoa sekä hap-
pea. Syntyvä nikkelipitoinen liuos johdetaan raudansaostuksen kautta LSU-liuottamoon. Muodos-
tuva rautasakka (SuFe) läjitetään Torttilan läjitysalueelle.

Intermediaatti (nikkelisulfidi) sisältää epäpuhtautena kalsiumia. Se liuotetaan ns. IRM-
paineliuotuslinjassa käyttäen apuna happea sekä korkeaa lämpötilaa. Liuotuksen aikana syntyvä
happo neutraloidaan ja sen yhteydessä muodostuva kalkkipitoinen rautasakka (CaFe) läjitetään
Torttilan läjitysalueelle. Syntyvä nikkeliliuos johdetaan liuospuhdistukseen (Ca-uutto).

Liekkisulatusuunin kivi sekä ostokivet jauhetaan LSU-liuottamossa märkä-jauhatuksena. Saatava
kiviliete sekä muut raaka-aineet johdetaan kaksivaiheiseen atmosfääriliuotukseen ja liuotustehoa
parannetaan paineliuotuksella. Liuotus tehdään käyttäen elektrolyysin hapanta paluuliuosta, rik-
kihappoa sekä happea. Liuotusjännöksenä saatava kuparisakka viedään Boliden Harjavalta Oy:n
kuparisulattoon ja/tai OMG Kokkola Chemicals Oy:lle. Tuotteena saatava nikkeliraakaliuos ohja-
taan liuospuhdistukseen (Co-uutto).

4.2.2 Liuospuhdistus (uutot)

Lirottamolta tulevassa nikkelliraakaliuoksessa on merkittävimpänä epäpuhtautena kobolttia, joka poistetaan Co-uutossa liuoksesta uuttamalla. Koboltti uutetaan orgaaniseen liuokseen (uutto-reagenssi ja kerosiini) ja saadaan takaisinuuotossa talteen kobolttisulfaattiliuoksena, joka toimitetaan OMG Kokkola Chemicals Oy:n käyttöön. Osa kobolttiuutosta saadusta nikkelliliuoksesta johdetaan elektrolyysiin ja pelkistämöön jatkokäsiteltäväksi. Osa liuoksesta menee nikkeliuuttoon, jossa sitä puhdistetaan lisää ja pumpataan kemikaalitehtaalle.

Nikkelisulfidin liuotuksesta (IRM-liuotus) tuleva kalsiumpitoinen nikkelliliuos johdetaan Ca-uuttoon. Kalsium uutetaan orgaaniseen liuokseen ja saadaan takaisinuuotossa talteen metallikloridiliuokseen. Lipeää käytetään neutralointiaineena ja suolahappoa takaisinuuottoaineena. Uuton tuoteliuos yhdistetään lirottamolta tulevaan nikkelliraakaliuokseen. Uuton metallikloridiliuoksen sisältämä vapaa suolahappo neutraloidaan ja sen sisältämät metallit saostetaan metallikarbo-naattisakaksi (MeCa), joka läjitetään tai viedään Talvivaaraan.

NNH:n raaka-aineiden sisältämä luonnonuraani ei poistu kobolttin- ja kalsiuminuuton orgaanisista uuttoliuoksista normaaleissa takaisinuuotto-olosuhteissa, vaan kumuloituu tässä prosessivaiheessa uuttoliuokseen. Tästä seuraa uuttokapasiteetin pienentyminen ja menetys, minkä vuoksi uraani on poistettava uuttoliuoksista. **Tässä ympäristövaikutusten arviointihankkeessa arvioidaan uraenin poistoprosessin vaikutuksia.**

4.2.3 Elektrolyysi

Puhdistetun nikkelliliuoksen elektrolyyttinen nikkelin saostaminen suoritetaan *electrowinning*-menetelmällä käyttämällä liukenemattomia lyijyanodeja. Nikkeli saostuu elektrolyysialtaissa katodeina toimivien siemenlevyjen pintaan. Haluttuun vahvuuteen kasvatetut nikkelikatodit nostetaan elektrolyysialtaista ja viedään katodikoneelle pestäviksi ja niputettaviksi. Punnitut ja tunnusmerkinnöillä varustetut katodilevyniput kuljetetaan nikkelleikkaamoon. Nikkelikatodit leikataan haluttuun palakokoon, pakataan ja toimitetaan asiakkaalle. Elektrolyysistä palaava rikkihappopitoinen anolyytti johdetaan lirottamoon käytettäväksi liuotusprosessissa.

4.2.4 Pelkistämö

Pelkistämöllä suoritetaan kobolttivapaan nikkelliliuoksen vetypelkistys korkeassa lämpötilassa ja vetypaineessa panoksittain autoklaaveissa. Syntynyt nikkelpulveri erotetaan liuoksesta sakeuttamalla ja suodattamalla. Kuivauksen jälkeen nikkelpulveri siirretään pulverisiiloon briketointia varten tai pulveripakkauksen siiloon pakkausta varten. Pulveri briketoidaan koneellisesti ja syntyneet brikitit sintrataan eli lämpökäsitellään ja pakataan pelkistämön automaattipakkauslinjalla. Pelkistyksessä syntyy myös ammoniumsulfaatti-raakaliuosta, joka johdetaan puhdistettavaksi nikkeli-koboltti-saostukseen ja sakka palautetaan LSU-liuottamoon. Puhdistettu ammoniumsulfaattiliuos johdetaan kiteytykseen ja tuotteena saadaan ammoniumsulfaattia.

4.2.5 Kemikaalitehdas

Kemikaalitehtaalla valmistetaan nikkelihydroksidia, nikkelihydroksikarbonaattia ja nikkelisulfaattia. Prosessien raaka-aineena on puhdas nikkelisulfaattiliuos. Nikkellisulfaattia valmistetaan nikkelisulfaattiliuoksesta kiteyttämällä. Nikkelihydroksikarbonaatti saostetaan nikkelisulfaattiliuoksesta käyttämällä natriumkarbonaattia saostimena. Nikkelihydroksidia valmistetaan saostamalla nikkelisulfaatti- tai nikkelikloridiliuoksesta käyttämällä natriumhydroksidia saostimena. Kaikki tuotteet pakataan asiakkaiden toivomusten mukaisiin pakkauksiin.

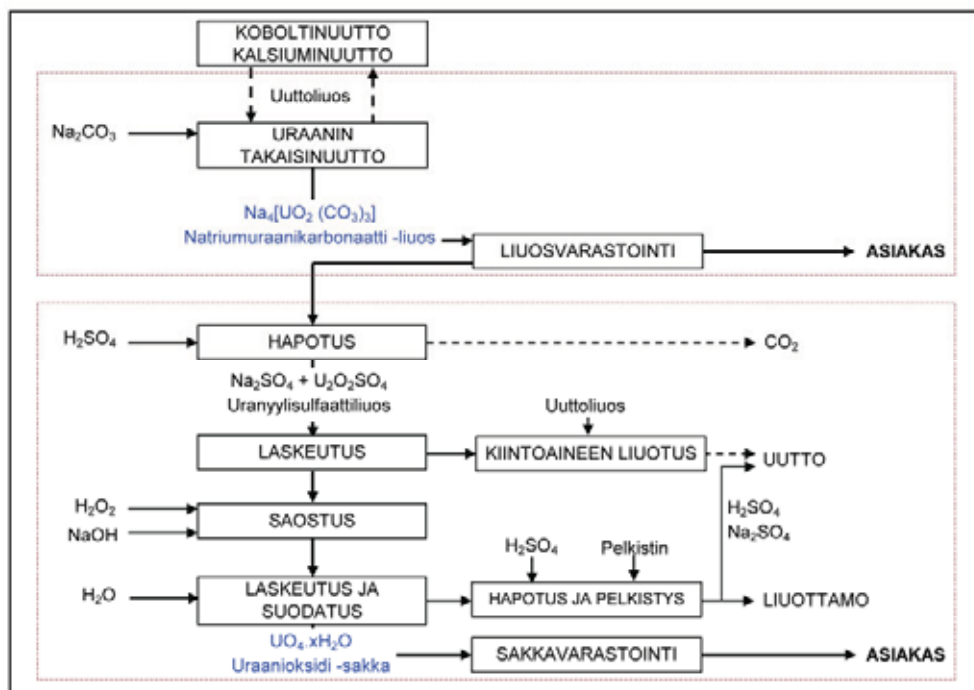
4.3 Uraanin poistoprosessi

NNH:n raaka-aineiden, lähinnä intermediaattien, mukana sisään tuleva uraani ei poistu koboltin- ja kalsiuminuuuton orgaanisista uuttoliuoksista normaaleissa takaisinuuutto-olosuhteissa, vaan kumuloituu uuttoliuokseen. Uraani on poistettava uuttoliuoksista, koska se johtaa uuttokapasiteetin pienentymiseen ja lopulta estää tuotannon tekemisen.

Uraanipoistolaitoksen kapasiteetti on noin 50 tonnia uraania vuodessa. Nykyisen tuotantotilanteen ja raaka-aineen uraanipitoisuuden perusteella uraanin enimmäismääräksi on arvioitu 10 tonnia vuodessa.

Käsittely tapahtuu erillisessä tilassa nykyisen tuotantoprosessin kalsiumuuton yhteydessä. Uraanin poisto uuttoliuoksista tapahtuu tarpeen mukaan kampanjoittain. Uraanin poisto tehdään, kun uraania on kertynyt kalsiumuuton liuokseen noin 2–4 g/l. Jakso kampanjoittain ylös- ja alasajoineen kestää 5–10 vuorokautta. Jakson aikana käsitellään noin 2–2,5 tonnia uraania. Nykytilanteessa, enintään 10 tonnin uraanimäärällä, vuodessa ajetaan noin 4–5 kampanjaa. Jatkossa, kun Talvivaaran nikkeliraaka-aineen uraani otetaan talteen Talvivaarassa, kampanjoiden määrä vähenee. Arvioitavan hankkeen mukaisella 50 tonnin tuotantomäärällä, laskennallinen kampanjoiden määrä on noin 20–25 kampanjaa eli noin 200 päivää vuodessa.

Uraanin takaisinuuutto (poisto) suoritetaan käyttäen natriumkarbonaattia, jolloin syntyy natriumuraanikarbonaattiliuos. Liuoksesta voidaan valmistaa edelleen prosessoimalla uraanioksidisakkaa. Tuotteen lopullinen jalostusaste ja muoto määräytyvät jatkojalostajan tarpeiden ja kuljetusjärjestelyjen mukaan eikä siitä ole vielä tehty päätöstä. Seuraavassa kuvassa (Kuva 4-2) on esitetty prosessikaavio uraanin poistoprosessista.



Kuva 4-2. Prosessikaavio. Natriumuraanikarbonaattiliuoksen ja uraanioksidisakan valmistus.

4.3.1 Uuttovaihe (vaihtoehdot 1A ja 1B)

Uraani poistetaan uuttoliuksesta takaisinluuttamalla natriumkarbonaattiliuoksen avulla. Uraanin takaisinluuttokenttään johdetaan joko koboltti- tai kalsiuminuuton uuttoliuoksen pääkierrosta sivuvirta (n. 1–10 m³/h) ja natriumkarbonaattiliuosta. Liuokset sekoittuvat uuttokentässä ja uraani siirtyy uuttoliuksesta vesiliuokseen. Natriumhydroksidia käytetään tarvittaessa pH:n säätöön. Uraanin takaisinluuttokentän selkeytysosassa uraanista vapaa uuttoliuos ja uraania sisältävä vesiliuos (natriumuraanikarbonaatti -liuos) erottuvat toisistaan. Uraanista puhdistettu uuttoliuos johdetaan takaisin uuttoliuoksen pääkiertoon. Uraaniliuos varastoidaan laitoksella oleviin säiliöihin.

Natriumuraanikarbonaattiliuos toimitetaan joko suoraan liuosmuodossa tai sakaksi saostettuna jatkojalostettavaksi. Seuraavassa on esitetty mahdollisesti käyttöön tuleva saostusvaihe.

4.3.2 Uraanioksidisakan (UO₄·xH₂O) valmistus (vaihtoehto 1B)

Uutossa erotettu uraaniliuos hapotetaan rikkihapolla, jolloin muodostuva sakka erotetaan liuoksesta, liuotetaan ja palautetaan uuttovaiheeseen. Liuoksen sisältämä uraani saostetaan vetyperoksidilla uraanioksidiksi. Uraanioksidisakka erotetaan laskeuttamalla ja suodatetaan nauhasuodattimella, jossa tuote myös pestään tarvittaessa vedellä. Saostuksen loppuliuos, uraanijäämiä sisältävä suodos ja pesuvedet yhdistetään. Liuos palautetaan hapotuksen ja vetyperoksidijäämien hajotuksen jälkeen joko takaisin uuttoon tai liuottamolle.

Uraanisakka pakataan ilmatiiviisiin terästynnyreihin, tynnyrit kuljetuslavoihin ja lavat siirretään erilliseen varastointitilaan odottamaan kuljetusta joko sellaisenaan tai pakattuna merikuljetuskonttiin.

4.4 Uraanipitoisten jakeiden ominaisuudet

4.4.1 Raaka-aine

Raaka-ainetoimittajan nikkelisulfidi voi sisältää uraania epäpuhtautena vaihtelevia pitoisuuksia. Pitoisuudet ovat kuitenkin pieniä, selvästi alle 0,1 %. Pitoisuus alittaa selvästi ydinenergiain ja -asetuksen määritelmän uraania sisältävästä malmista. Uraania on nikkeliraaka-aineessa vain epäpuhtautena.

4.4.2 Uraaninpoiston tuoteluos (vaihtoehto 1A ja 1B)

Uraanin poistossa syntyvän liuoksen uraanipitoisuus on luokkaa 20–40 g/l ja pH 8,5–10. Koetoinnin perustella uraaniliuoksen tyypillinen koostumus on esitetty taulukossa 3-2.

Taulukko 4-1. Norilsk Nickel Harjavalta Oy:n uraaniliuoksen tyypillinen koostumus.

Aine	Pitoisuus	Yksikkö
Uraani (U)	20–40	g/l
Natriumkarbonaatti (Na ₂ CO ₃)	75–80	g/l
Natrium (Na)	40–60	g/l
Kloridi (Cl)	max 1	g/l
Kromi (Cr)	max 50	mg/l
Rauta (Fe)	max 20	mg/l
Kupari (Cu)	max 10	mg/l
Kalium (K)	max 10	mg/l
Lyijy (Pb)	max 10	mg/l
Kalsium (Ca)	max 10	mg/l
Kadmium (Cd)	max 10	mg/l

Muita aineita ei liuosnäytteistä tehdyissä analyysissä ole havaittu.

Uraanipitoinen liuos määritellään sen ominaisuuksien perusteella kemikaalilainsäädännön mukaan terveydelle myrkylliseksi. Siten siihen sovelletaan sen mukaisia turvallisuus ja varotoimenpiteitä sekä vaarallisten aineiden kuljetuksista (VAK) annettuja määräyksiä. Sen matalan uraanipitoisuuden ja luonnonuraania vastaavan säteilyn vuoksi, liuoksen käsittelylle ja kuljettamiselle ei aseteta erityisiä säteilyä koskevia vaatimuksia.

4.4.3 Uraanipitoinen sakka (vaihtoehto 1B)

Uraanisakka voidaan käsitellä uraanioksidisakaksi eli ns. *yellow cake* -asteelle. Sakka on saanut nimensä sen keltaisen värin vuoksi. Syntyvä sakka on kosteaa, jonka tyypillinen koostumus on 70–80 painoprosenttia uraaniperoksidia UO_4 , ja se sisältää myös muita uraanin oksideja, kuten UO_3 ja U_3O_8 . Uraaniperoksidi on kemiallisesti myrkyllistä ja sen myrkyllisyys perustuu edellä kuvattuihin uraanin haittavaikutukseen elimistössä.

Ulkomuodoltaan kellertävää jauhetta tai hiutaleita oleva uraanipuolituote painaa 2–4 kiloa litralta. Uraanipuolituote on vain vähäisesti vesiliukoista. Puolituotteen sisältämistä uraaniyhdisteistä U_3O_8 ei ole lainkaan vesiliukoista ja muidenkin uraanioksidien liukoisuus veteen on hyvin vähäistä. Uraanioksidit ovat vakaita erilaisissa ympäristöolosuhteissa. Uraanioksidit eivät ole palavia.

4.5 Kemikaalien käsittely uraanin poistossa

4.5.1 Uraanipitoisten liuosten käsittely

Uraanin takaisinuuтокkenno on sijoitettu Ca-uuttorakennuksen alakertaan. Kenno on erillisessä seinillä erotetussa tilassa, jossa on korotettu sokkeli ja oma lattiakaivo. Lattiakaivon liuokset palautetaan takaisin uuttokennoon. Mahdolliset vuodot ja liuosroiskeiden pesuvedet pumpataan kaivosta takaisin kennoon. Lattiatasot pidetään puhtaana.

Uraanipitoinen tuoteliuos lastataan lastauskatoksen alla ja lastausalueella on kaivo, josta mahdolliset vuodot, roiskeet ja pesuvedet voidaan pumpata takaisin varastosäiliöön.

Sakan valmistukseen johdettava liuos pumpataan pelkistämö-uuttorakennuksen pohjoispään ns. hienopulverialueelle, jonne saostusprosessi rakennetaan. Sakka varastoidaan tiiviissä tynnyreissä pelkistämön kuivissa varastoissa.

Natriumuraanikarbonaattiliuos varastoidaan Ca-uuton ulkopuolella olevassa varastosäiliössä (60 m^3), joka on erillisen rakennuksen sisällä. Lisäksi uraaniliuokselle on varattu noin 400 m^3 liuos-säiliö(t) erillisessä säiliöhuoneessa. Nykyisen säteilyturvakeskuksen myöntämän luvan mukainen enintään $10\,000\text{ kg}$ uranimäärä vastaa keskimääräisellä 25 g/l pitoisuudella 400 m^3 liuosmäärää.

4.5.2 Prosessissa käytettävät kemikaalit

Kalsiumuuton puolella uraani uuttautuu Dehpa-uuttoreagenssiin ($C_{16}H_{35}O_4P$). Orgaaninen liuotin, kuten keroseni, toimii uuttoreagenssin laimentimena eikä sinällään reagoi uraanin kanssa.

Kobolttiuton puolella käytössä on uuttoreagenssi Cyanex 272 ($C_{16}H_{35}O_2P$), johon myös uraani uuttautuu. Liuottimena tämän uuton puolella on esimerkiksi Shellsol D70.

Uraanin takaisinuuтоprosessissa käytetään natriumkarbonaattia (Na_2CO_3). Saostusprosessissa (VE 1B) käytetään lisäksi rikkihappoa ja vetyperoksidia sekä lipeää pH-säätöön.

Kemikaalit tulevat olemassa olevista kemikaalisäiliöistä ja ovat samoja kuin tehdasalueella aikaisemminkin käytetyt. Kemikaalit johdetaan putkistoja pitkin aikaisemman toiminnan kemikaalisäiliöistä. NNH:n käyttämät kemikaalit on pääosin varastoitu säiliöihin. Ulkona olevat säiliöt on varustettu kemikaalilain mukaisilla keruualtailla tai kaksoisvaipoilla.

4.6 Kuljetukset

Kuljetettava aine on natriumuraanikarbonaattiliuosta tai uraanioksidisakkaa. Nämä kuljetetaan joko Suomessa tai ulkomailla jatkokäsiteltäviksi.

Hankkeen mukaisessa **vaihtoehdossa 1A** liuoksen kuljetuspakkauksena toimii vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitettu nestekontti, jota käytetään yleisesti kemikaalikuljetuksissa.

Kerrallaan kuljetettava maksimi liuosmäärä on noin 20 m³. Liuosmuodossa kuljetettava määrä vastaa 50 tonnin uraanituotannolla 2000 m³ kuljetusmäärää vuodessa. Liuoksen keskipitoisuuden ollessa 25 g/l. Tällöin kuljetuksia tehdään noin kaksi kertaa viikossa.

Nykyisen STUK:n myöntämän luvan mukaisella 10 tonnin tuotantomäärällä kuljetusmäärät ovat vastaavasti 20 liuoskuormaa.

Vaihtoehdossa 1B uraanioksidisakan pakkaamiseen käytetään vähäisesti säteilevän materiaalin käsittelyyn hyväksyttyjä tiiviitä tynnyreitä. Tynnyrit pakataan merikontteihin.

Suurin kerralla kuljetettava sakkamäärä noin 20 tonnia. Mikäli tuote kuljetetaan sakkamuodossa, 70–80 % uraanipitoisuudessa, on kuljetuksien määrä keskimäärin neljä kuormaa vuodessa. Nykyisen STUK:en luvan mukaisella 10 tonnin määrällä kuljetuksia on yksi uraanisakan kuorma vuodessa.

Tynnyrit ja kuljetukset merkitään asianmukaisin merkinnöin ja kuljetuksille ulkomaille haetaan tarvittavat luvat. Liuos- tai sakkamaisen uraanin kuljetus tai prosessissa käytettävien kemikaalien kuljetukset eivät lisää merkittävästi Suurteollisuuspuiston alueen kemikaalikuljetusten kokonaismäärää (ks. kohta 6.7).

4.7 Uraanin poistossa syntyvät jätteet

Uraanin poistossa ei synny uraanipitoisia läjitettäviä sakkoja tai jätteitä. Uraanin poisto tapahtuu suljetussa prosessissa. Nikkeliraaka-aineliuos ohjataan uraanin poiston jälkeen takaisin nikkelin tuotantoprosessiin.

Mahdollisessa häiriötilanteessa säiliöiden tyhjennyksen ja puhdistamisen yhteydessä kertynyt sakka kierrätetään prosessiin tai toimitetaan ongelmajätteenä hävitettäväksi esimerkiksi Ekokemille. Sakan käsittelyssä ei synny pölyjätettä, koska sakka on kosteaa ja hiukkaset päätyvät pesuvesiin pysyen prosessissa.

Laitteistojen huolloissa syntyy vähäisiä määriä teolliselle toiminnalle tyypillisiä jätteitä, kuten voiteluöljyjä. Mahdolliset uraanilla likaantuneet työvaatteet ja suodattimet tms. toimitetaan suljetuissa astioissa hävitettäväksi ongelmajätteenä.

4.8 Jätevesien käsittely

4.8.1 Nikkelituotannon jätevesien käsittely ja johtaminen

NNH:lla syntyy käsiteltäviä vesiä 50–250 m³ tunnissa. Vedet käsitellään joko Boliden Harjavalta Oy:n tai NNH:n vesienkäsittelylaitoksella ennen Kokemäenjokeen johtamista.

Puhdistettu vesi johdetaan läntistä viemäriä pitkin Kokemäenjokeen. NNH:n vesilaitoksella on myös kaksi noin 5 000 m³:n allasta, joita voidaan käyttää sadevesien tasausaltaana sekä häiriötilanteissa prosessivesien varoaltaina. Kokemäenjokeen johdettava vesimäärä mitataan ja vedestä otetaan vuorokauden keruunäyte, joka analysoidaan laboratorioissa. Viemäri purkautuu Kokemäenjokeen Harjavallan voimalaitospadon yläpuolelle.

4.8.2 Uraanin käsittelyn jätevedet

Itse uraanin poistoprosessista ei aiheudu päästöjä vesistöön, sillä uraanin takaisinuuтокennon virtaukset ovat suljetussa piirissä. Takaisinuuтокennon läheisyydessä olevasta lattiakaivosta pumpataan liuokset takaisin uuttokennoon. Uraaniuuttorakennuksen sokkeli on sillä korkeudella, että uuttokennon nestetilavuus mahtuu rakennuksen sisälle. Varastosäiliön ylivuotoputki on johdettu suoja-altaaseen, josta mahdollinen ylivuotanut liuos pumpataan takaisin varastosäiliöön.

Osa nykyiseen nikkelituotantoon kuuluvan kalsiumuuton pääkierrossa olevasta uraanista poistuu raudan poistovaiheessa ja päättyy metallinsaostuksen kautta NNH:n jätevesilaitokselle. Näin tapahtuu, jos uraanin pitoisuus uuttokierrossa pääsee nousemaan. Arviointihankkeen mukaisessa nollavaihtoehdossa uraania päättyisi huomattavasti enemmän jätevesien käsittelylaitokselle ja sieltä edelleen vesistöön kuin siinä tapauksessa, että uraani otetaan talteen.

Karbonaattikompleksimuodossa oleva uraani ei jätevesilaitoksella juurikaan saostu, vaan merkittävä osa siitä päätty Kokemäenjokeen. Uraani voidaan poistaa tehokkaasti vain uuttoprosessilla. Uraanin talteenotolla voidaan varmistaa se, että kalsiumuuton kierrossa oleva pitoisuus pysyy matalana ja näin jätevesiin päättyvä määrä voidaan minimoida.

4.9 Muut päästöt ympäristöön

Uuttokennon ympärillä olevassa rakennuksessa on erillinen ilmastointi. Poistoilma suodatetaan. Koejakson aikana poistokaasusta mitatut uraanipitoisuudet olivat erittäin pienet. Uuttokenno on varustettu vesilukolla. Mahdollisen pölyämisen estämiseksi rakennuksessa on vesisumutuslaitteisto. Arvioidut liuottimista aiheutuvat ilmapäästöt (VOC) ovat pienen uuttokennolaitteiston vuoksi merkityksettömät.

Toiminta ei aiheuta teollisuusalueen nykyiseen toimintaan verrattuna melua. Laitteistojen määrä on vähäinen ja ne sijaitsevat sisätiloissa. Liikenteen aiheuttama melu on vähäistä kuljetusmääristä johtuen merkityksettömä.

Toiminta ei aiheuta tärinää tai hajuhaittaa.

4.10 Riskit ja poikkeukselliset tilanteet sekä niihin varautuminen

Norilsk Nickel Harjavalta Oy on tehnyt uraanuuтокelle sisäisen riskien arvioinnin, jossa arvioitiin mm. seuraavat ympäristö- ja turvallisuusnäkökohdat sekä esitettiin toimenpiteet niiden minimoimiseksi.

Päästöt ilmakehään. Erillisen ilmastoinnin ja poistoilmasuodatuksen takia liuottimien käytöstä ilmaan kohdistuvat VOC-päästöt ovat vähäiset. Sakkaosastolla on poistoilman pesuri.

Päästöt vesistöön. Uraanin takaisinuuтокennon virtaukset ovat suljetussa piirissä, mikä estää päästöt kennolta vesistöön. Takaisinuuтокennon läheisyydessä olevasta lattiakaivosta pumpataan mahdolliset liuokset takaisin uuttokennoon. Uuttokennon nestetilavuus mahtuu vuototilanteessa rakennuksen sisälle. Varastosäiliön ylivuotoputki on johdettu suoja-altaaseen, josta uraaniliuos pumpataan takaisin varastosäiliöön. Sakkaosastolla pesuliuokset kierrätetään takaisin prosessiin, jolloin täältäkään ei aiheudu päästöjä vesistöön.

Työturvallisuus. Säteilymittausten mukaan uuttoliuos tai natriumuraanikarbonaattiliuos ei ole säteilyn lähde. Säteilymittauksessa ei havaittu luonnon normaalia taustasäteilyä ylittäviä arvoja. Natriumuraanikarbonaattiliuos sekä sakat ovat myrkylliseksi luokiteltuja aineita, joka otetaan huomioon työhjeistuksessa mm. suojainten ja suoja-asusteiden käytössä. Mahdollisen pölyämisen estämiseksi uuttorakennuksessa on vesisumutuslaitteisto. Sakkaosastoa pidetään puhtaana säännöllisellä pesulla.

Päästö- ja työhygieniamittaukset. Laitoksen käynnistyttyä Norilsk Nickel Harjavalta Oy on suorittanut päästö- ja työhygieniamittaukset. Tulokset olivat mittausmenetelmien määrittämisrajan tasolla ja alittavat työsuojeluperusteiset ohjearvot selvästi.

Valvonta ja tarkastukset. NNH:n käyttämien raaka-aineiden, polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnista voidaan yleisesti todeta, että toiminta on TUKES:n valvonnan alaista. Käytännössä tämä tarkoittaa minimissäänkin normaalitoiminnan vuosittaitarkastuksia. Erillishankkeet tarkistetaan tapauskohtaisesti. Säteilyturvakeskus valvoo uraanin käsittelyä säännöllisillä katselmuksilla ja mittauksilla. Tarkastus on pidetty helmikuussa 2011. Tarkastusten oleellisena osana on asianmukaisesti hoidettu varastointi.

Sisäinen pelastussuunnitelma. Teollisuusalueella on sisäinen pelastussuunnitelma, joka laaditaan yhdessä alueella toimivien yritysten kanssa. Pelastussuunnitelman lähtökohtana ovat tehtaan suuronnettomuusvaarojen tunnistamisen ja arvioinnin yhteydessä esiin tulleet asiat. Suunnitelmassa on kuvattu pelastusorganisaatio, käytössä olevat hälytysjärjestelmät kaasuvuotojen ja tulipalojen varalta sekä sammutusjärjestelmät. Tehdasalueella toimii tehdaspalokunta, jolla on sammutusautoja ja kaasuntorjunta-auto. Alueen pääporteilla toimivat hälytyskeskukset, joihin tulevat ilmoitukset kaasun- ja paloilmamaisimista. Hälytyskeskuksista on suora yhteys Satakunnan hälytyskeskukseen. Alueella järjestetään säännöllisesti pelastusharjoitukset, joihin osallistuu koko henkilökunta.

4.11 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

4.11.1 Suhde nikkeli tuotantoon

Hankkeen mukaisesti uraania erotetaan enintään 50 tonnia vuodessa. NNH:n valmistamien nikkeli tuotteiden määrästä tämä on alle 0,1 %. Uraanin poistolla ei ole yritykselle kaupallista merkitystä, vaan se on välttämätöntä tehdä nikkeli tuotteiden laadun varmistamiseksi ja ympäristöpäästöjen minimoimiseksi. Käytettyjen uuttokemikaalien määrä on koko tuotantoon nähden erittäin pieni ja uraanituotteen kuljetukset murto-osa Suurteollisuuspuiston alueen kemikaalikuljetuksista.

4.11.2 Talvivaaran uraanin talteenottohanke

Uraanin poistamisen tarve Norilsk Nickel Harjavallan tuotannossa liittyy Talvivaara Sotkamo Oy:n Sotkamossa sijaitsevalta kaivokselta louhittavan malmin sisältämään uraanipitoisuuteen. Tällä hetkellä osa nikkeli tuotannon raaka-aineesta, nikkelisulfidi, tulee Harjavaltaan Talvivaarasta. Kaivoksen käynnistyessä ei oletettu epäpuhtautena tunnetun uraanin päätyvän osin tuotteen mukana Harjavaltaan.

Talvivaara on toteuttanut ympäristövaikutusten arviointimenettelyn sekä hakenut ympäristö- ja ydinenergiain mukaisia lupia uraanin talteenottolaitokselle. Talvivaara on tehnyt sopimuksen uraanipuolituotteen toimittamisesta edelleen jatkojalostettavaksi ulkomaille kanadalaisen Cameco-yhtiön kanssa. Lupakäsittely on vielä kesken.

Harjavallassa uraanin poiston tarve vähenee, mikäli nikkelisulfidin sisältämä uraani saadaan tulevaisuudessa otettua talteen jo Talvivaarassa. Raaka-aineina Harjavaltaan voidaan kuitenkin vastaanottaa myös muita nikkeli pitoisia raaka-aineita, joissa on uraania epäpuhtautena.

Harjavallassa poistettava uraani voidaan toimittaa liuos- tai sakkamuodossa jatkokäsitteltäväksi Talvivaaran prosessissa. Sakkamuotoinen uraanituote voidaan kuljettaa myös suoraan ulkomaille.

5. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

5.1 YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointi on lainsäädäntöön perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten huomioon ottamista, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

YVA-menettelyssä on kaksi vaihetta: arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaihe. Arviointiohjelma on suunnitelma siitä, miten ja millä laajuudella ympäristövaikutuksia arvioidaan. Ohjelmassa kuvataan mm. hankkeen tarkoitus ja arvioinnissa käytettävät menetelmät, ympäristön nykytila sekä hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset.

Arviointiselostuksessa kuvataan, miten eri ympäristövaikutuksia on arvioitu, mitkä ovat arvioinnin tulokset ja mitä epävarmuuksia arviointiin liittyy. Selostuksessa vertaillaan hankkeen toteuttamisen ja toteuttamatta jättämisen vaikutuksia sekä näiden merkittävyyttä.

Arvioinnin kohteena ovat kaikki välittömät ja välilliset vaikutukset sekä vuorovaikutussuhteet eri tekijöiden välillä. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen ympäristövaikutuksia niin rakentamisen, toiminnan kuin käytöstä poiston aikana.

YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosesseja varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyys arvioi yhteysviranomaisen antaessaan näistä lausunnot. Arviointiselostuksesta annettu lausunto liitetään toiminnalle laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

Hankkeeseen sovelletaan Varsinais-Suomen ELY-keskuksen lausunnon 3.3.2011 mukaisesti YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon kohtaa:

2) luonnonvarojen otto ja käsittely:

d) uraanin louhinta, rikastaminen ja käsittely lukuun ottamatta koelouhintaa, koerikastamista ja muuta vastaavaa käsittelyä;

Yhteysviranomaisena tämän hankkeen YVA-menettelyssä toimii Varsinais-Suomen ELY-keskus.

5.2 Osallistumisen järjestäminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset ja ihmisryhmät, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työnteekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin arvioitava hanke saattaa vaikuttaa.

Menettelyn aikana järjestetään lähtökohtaisesti kaksi yleisötilaisuutta; ohjelmavaiheessa ja selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksiin ovat tervetulleita kaikki, joita hanke kiinnostaa. Ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestetään 18.4.2011 Norilskin laitoksella, Harjavallan Suurteollisuuspuiston alueella. Tilaisuudessa pyritään, YVA-ohjelman esittelyn lisäksi, selvittämään asukkaiden ja lähiympäristön käyttäjien mielipiteitä ja huolia, joita he haluavat arvioinnissa otettavaksi huomioon.

Selostusvaiheen yleisötilaisuuden tarve ja toteutustapa päätetään ohjelmavaiheessa saadun palautteen ja yleisön kiinnostuksen perusteella.

YVA-menettelystä tiedotetaan yhteysviranomaisen nettisivuilla:

<http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/varsinaissuomenely/Ymparistonsuojelu/YVA/Sivut/default.aspx>

ELY-keskus julkaisee YVA-kuulutukset paikallisessa lehdessä, jossa yhteydessä esitetään myös kutsu yleisötilaisuuteen.

5.3 Ympäristövaikutusten arvioinnin aikataulu

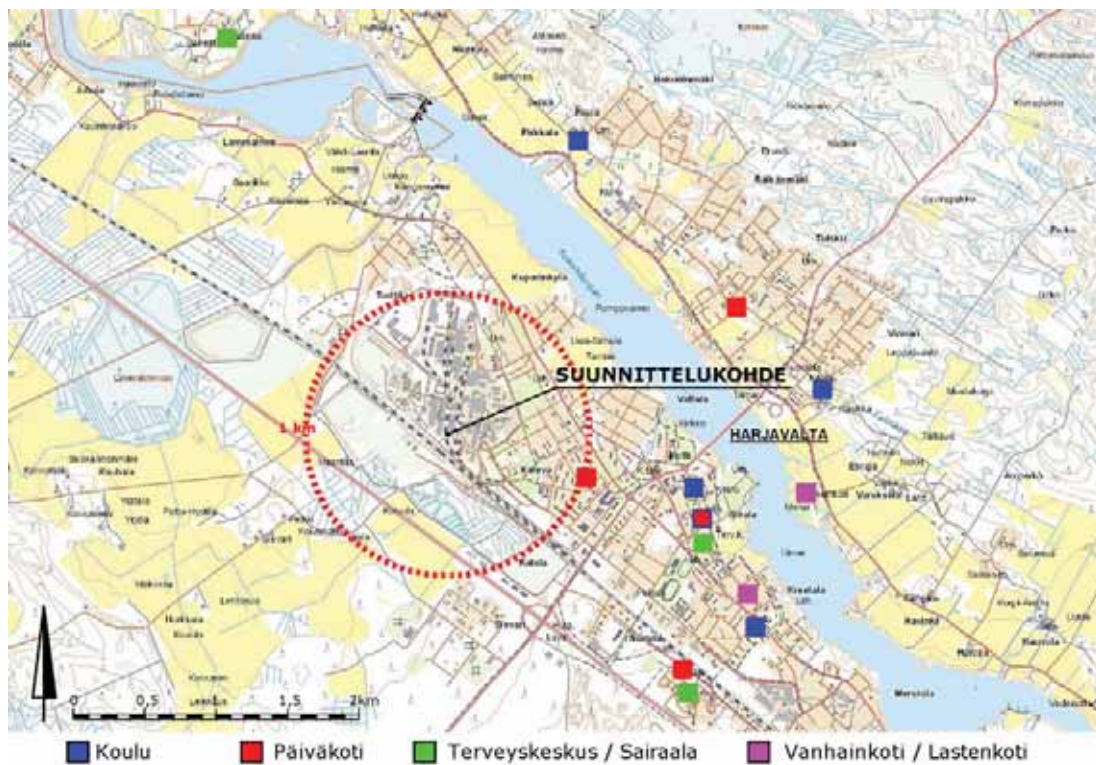
Arviointiohjelma kuulutetaan ja asetetaan nähtäville huhtikuussa 2011. Arviointiselostus valmistuu suunnitelman mukaan syyskuussa 2011 ja ympäristövaikutusten arviointimenettely on tarkoitus saattaa päätökseen vuoden 2011 lopulla.



Kuva 5-1. YVA-menettelyn ja ympäristöluvittamisen alustava aikataulu.

5.4 Ehdotus vaikutusalueen rajaukseksi

Tarkastelualue pyritään ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä määrittelemään niin suureksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän enää tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelualueen laajuus kyseisen vaikutuksen osalta siinä yhteydessä uudestaan. Varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen yhteydessä arviointityön aikana toteutettuihin selvityksiin ja niiden tuloksiin perustuen.



Kuva 5-2. Arvioinnin alustava vaikutusalue.

Hankkeen vaikutuksia tutkitaan pääsääntöisesti Harjavallan kaupungin alueella. Uraaniprosessin vaikutusten ei arvioida ulottuvan normaalitoiminnassa tehdasalueen ulkopuolelle. Mahdollisiin ihmisten elinoloihin kohdistuvien vaikutusten ja poikkeustilanteiden vuoksi tarkastelu kohdistetaan kuitenkin koko Harjavallan kaupungin alueelle. Tämän alueen katsotaan sisältävän vaikutukset myös onnettomuustilanteissa.

Kuljetusten vaikutuksia poikkeus ja onnettomuustilanteissa tarkastellaan osana arviointityötä, mutta kuljetusreittejä Harjavallan ympäristössä ei ehdoteta yksilöitävän vaikutusten tarkastelu-alueeseen Harjavallan kaupungin alueen ulkopuolella. Kuljetusreitti riippuu kuljetusyhtiön reitti-valinnasta ja satamasta, josta tuote kuljetetaan ulkomaille.

Liuosmuotoisen, uraanipitoisuudeltaan matalan, tuotteen kuljetus ei poikkea muista vaarallisten kemikaalien kuljetuksista, joita Harjavallan suurteollisuuspuiston alueella on merkittäviä määriä. Kuljetusmäärä noin kaksi kuormaa viikossa on muihin liikennemääriin nähden vähäinen. Kuljetuksissa käytetään VAK-kuljetusten mukaisia varotoimenpiteitä ja määräyksiä kuljetuskaluston rakenteesta. Sakkamuodossa oleva tynnyreihin ja konttiin pakattu tuote ei pääse onnettomuustilanteessakaan valumaan ympäristöön.

6. YMPÄRISTÖN NYKYTILA

6.1 Sijainti ja maankäyttö

Norilsk Nickel Harjavalta Oy:n tuotantolaitokset sijaitsevat kolmella Boliden Harjavalta Oy:ltä vuokratulla alueella sekä yhdellä yhtiön täysin omistamalla kiinteistöllä. Vuokrattujen alueiden pinta-ala on yhteensä 9 ha. Uraanin poistolaitos sijoittuu kalsiumuuton yhteyteen ja prosessin sijainti on esitetty ilmakuvassa.



Kuva 6-1. Uraanin poistoprosessin sijoittuminen.

Torttilan suurteollisuuspuistossa toimivat NNH:n lisäksi mm. BOHA, Kemira Oy, Yara Oy, AGA Oy, Suomen Teollisuuden Energiapalvelut Oy, Air Liquid Finland Oy sekä useita palveluyrityksiä (mm. L&T, Valtasiirto, SOL, Veolia, ISS).

6.2 Asutus

Tehdasalue rajoittuu suurelta osin asuntoalueisiin. Lähin asutus on noin 500 metrin päässä nikkelitehtaasta. Harjavallan kaupungin asukasluku on noin 7 750 henkeä. Asuinalueita on Harjavallassa rakennettu 1950–1970-lukujen aikana teollisuusalueen läheisyyteen pohjois- ja itäpuolelle. Teollista toimintaa on samalla alueella ollut 1940-luvulta lähtien.

Teollisuusalue rajautuu itä- ja koillispuolella sijaitseviin Kuparinkylän ja Kalevan asuinalueisiin. Myös Satakunnantien ympäristössä teollisuusalueen pohjoispuolella on asutusta. Teollisuusalueen pohjois- ja länsipuolella on metsätalousalueita ja Kokemäenjoen etelärannat ovat pääosin asuin- ja viljelyskäytössä. Asutusta on pienteollisuustoimintojen lisäksi myös teollisuusalueen länsipuolella Torttilassa. Alueen eteläpuolella Ratalassa ja Sievarissa valtatie molemmiin puoliin sijaitsee liikerakennuksia ja pienteollisuutta. Lähimpiä herkkiä kohteita, kuten päiväkotia ja kouluja on kuvattu edellä kuvassa 5.2 ja ympäristöä kuvassa 6.2.

NNH:n henkilöstön määrä on noin 250. Suurteollisuuspuiston alueella työskentelee eri yrityksessä yhteensä noin 1000 henkilöä, joista paikalla voi kerrallaan olla noin 600 henkilöä. Uraanin poisto ei vaikuta NNH:n henkilöstömäärään.



Kuva 6-2. Karttakuva laitosalueen ympäristöstä.

6.3 Kaavoitustilanne

6.3.1 Seutukaava

Alueella on voimassa Satakunnan seutukaava 5, joka on vahvistettu ympäristöministeriössä 11.1.1999 ja se on saanut lainvoiman 4.4.2001. Seutukaavassa alue sijoittuu teollisuustoimintojen alueelle (T). Suunnittelualueesta itään ja pohjoiseen sijoittuva alue on merkitty A-merkinnällä taajamatoimintojen alueeksi.

Rakennuslain nojalla voimaan tullut Satakunnan seutukaava 5 on voimassa rakennuslain mukaisin oikeusvaikutuksin, kunnes se korvataan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisella maakuntakaavalla tai kumotaan.

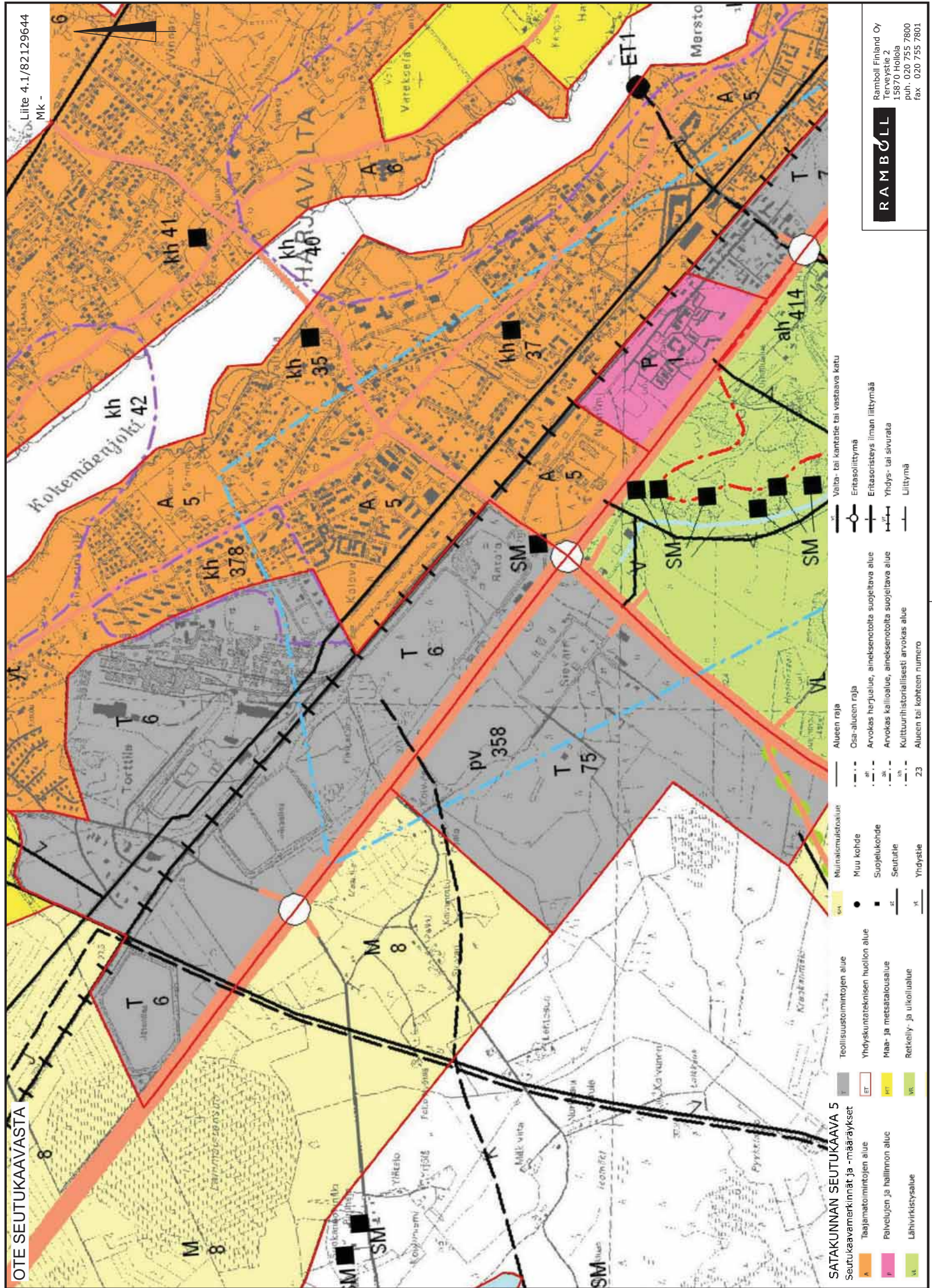
Ote Satakunnan seutukaavasta on esitetty seuraavalla sivulla.

6.3.2 Maakuntakaava

Satakunnan maakuntakaava on hyväksytty Satakunnan maakuntavaltuustossa 17.12.2009. Se on toimitettu Ympäristöministeriöön vahvistettavaksi 11.3.2010. Lainvoimainen maakuntakaava korvaa aikanaan Satakunnan seutukaavan.

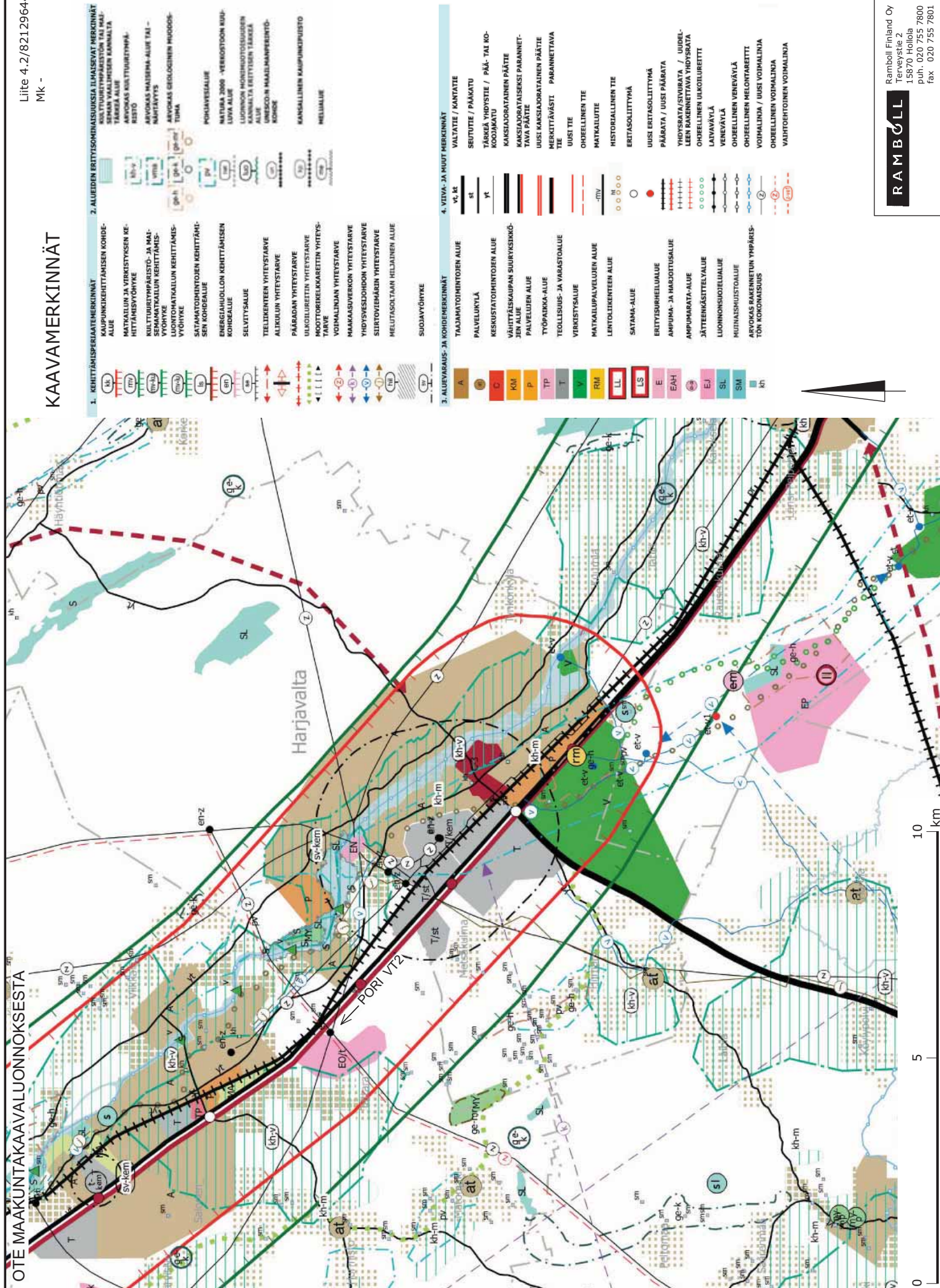
Maakuntakaavassa suunnittelualue sijoittuu teollisuus- ja varastotoimintojen alueelle (T1). Merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, joilla on tai joille saa sijoittaa vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia, ja joita koskee EU-direktiivi 96/82/EY vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuusriskien torjunnasta (SEVESO II- direktiivi). Alueen suunnittelussa on huomioitava alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta lähiympäristölle ja asutukselle mahdollisesti aiheutuvat riskit.

Suunnittelualue sijaitsee yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella (pv). Suunnittelualueen pohjois- ja itä puolella on Harjavallan keskusta C-merkinnällä ja taajamatoimintojen aluetta (A). Teollisuusalueen ja asutuksen välissä kulkee historiallinen tielinja (ht). Ote Satakunnan maakuntakaavasta on esitetty seuraavalla aukeamalla.



Kuva 6-3. Ote seutukaavasta.

OTE MAAKUNTAKAAVALUONNOKSESTA



6.3.3 Osayleiskaava

Alueella on voimassa Harjavallan keskustaajaman osayleiskaava v. 2020, joka on saanut lainvoiman 3.4.2007. Osayleiskaavassa suunnittelualue sijoittuu teollisuusrakennusten alueelle (TT). Alueen vieressä on teollisuus- ja varastoaluetta (TY), suojametsäaluetta (EV/sv), rivitalojen ja erillispientalojen korttelialuetta (AR ja AO) sekä Huovintien historiallinen linjaus (sh).

Ote Harjavallan keskustaajaman osayleiskaavasta on seuraavalla aukeamalla.

6.3.4 Asemakaava

Suunnittelualueella on voimassa 26.11.2008 hyväksytty Kehätien asemakaava n:o 240, joka on tullut lainvoimaiseksi 7.1.2009. Asemakaavassa suunnittelualue sijoittuu suurteollisuus- ja varastorakennusten sekä laitosten ja näitä palvelevien rakennusten sekä teollisuuden prosessissa syntyvän materiaalin varastointialueiden korttelialueelle (T-8).

Suunnittelualueen vieressä on vireillä Kummun kentän kaavamuutos, jossa urheilua ja muuta vapaa-ajan toimintaa palvelevien rakennusten korttelialue (YU-2) muutetaan voimassa olevan yleiskaavan mukaisesti teollisuus- ja varastoalueeksi (TY).

Ote asemakaavasta on esitetty seuraavalla aukeamalla.

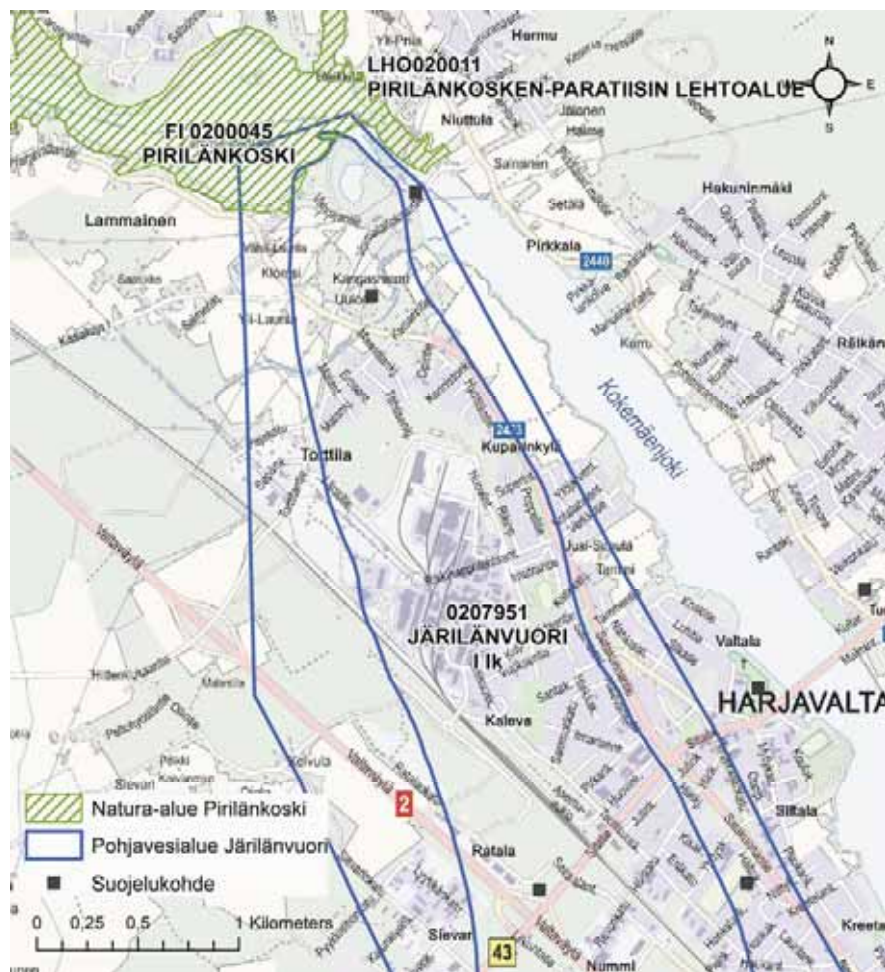
W:\1620\Norisk Nickel Harjavalta\mparistidupahakemus 2011\litteerallikuperaiset\liite 4_3_Violskaava.dwg

6.4 Pintavesi-, maaperä- ja pohjavesitiedot

Tehdasalue sijaitsee Köyliö-Harjavalta-Ulvila harjumuodostuman kohdalla Kokemäenjoen eteläpuolella, noin kilometrin etäisyydellä Kokemäenjoesta. Kokemäenjokeen kohdistuva pistemäinen ravinne- ja happea kuluttava kuormitus on viime vuosikymmeninä vähentynyt merkittävästi. Alueen pintavesiin aiheutuu lievää nikkeli- ja sulfaattikuormitusta. (Kokemäenjoen vesistön vesien-suojeluyhdistys ry 2009)

Suurimmalla osalla tehdasaluetta on lähinnä maanpintaa hiekkakerros ja sen alla vaihtelevan paksu savi- ja silttikerros. Tehdasalue on kokonaisuudessaan asfaltoitu. Alueella vuonna 1945 alkanut teollinen toiminta näkyy maaperän pintakerroksissa kohonneina metallipitoisuuksina. Nykytoiminta ei aiheuta maaperän kuormitusta. Tehdasalue on pääosin asfaltoitu ja kaikki asfaltoidut alueet on sadevesiviemäroity.

Tehdasalue sijaitsee Järilänvuoren (0207951) I luokan pohjavesialueella. Pohjavesi on tehdasalueella noin 20 metrin syvyydellä maanpinnasta ja se purkautuu Kokemäenjokeen luoteessa. Tehdasalueen pohjavettä ei käytetä talousvedeksi. Orsivesi on noin 4 metrin syvyydellä. Pohja- ja orsivesi on likaantunut koko tehdasalueella. Likaantunutta orsivettä pumpataan kaivoista jätevedenpuhdistamolle. Harjavalan kaupungin pohjavedenotto sijaitsee muutaman kilometrin päässä veden virtaussuuntaan nähden yläjuoksulla. Suomen Teollisuuden Energiapalvelut Oy:n pohjavedenotto sijaitsee aivan tehdasalueen itäreunalla. Alueen pohja- ja orsivesien laatua ja pinnankorkeuksia tarkkaillaan useista havaintoputkista 2-3 kertaa vuodessa otettavien näytteiden avulla. (Ramboll 2010)



Kuva 6-7. Pohjavesi ja luonnonsuojelualueet.

6.5 Ilman laatu

Ilmapäästöjä seurataan säännöllisesti, ulkopuolisten toimijoiden tekemin mittauksin. Ilmanlaatua on tarkkailtu jatkuvatoimisesti Harjavallassa vuodesta 1985 lähtien. Harjavallan kaupungin ja teollisuuden yhteinen ilmanlaadun tarkkailu käsittää kaksi mittausasemaa ja yhden sääaseman. Mittausasemilla jatkuvatoimisesti mitattavat suureet ovat rikkidioksidi (SO_2) sekä hengitettävät hiukkaset (PM_{10}). Lisäksi seurataan laskeumaa ja analysoidaan PM_{10} :n sisältämien metallien ja arseenin pitoisuuksia. Viimeisimmän ilmanlaadun vuosiyhteenvedon (Wasén & Roininen 2010) mukaan ilmanlaatuindeksillä tarkasteltuna ilmanlaatu Harjavallassa oli vuonna 2010 hyvällä tasolla.

Porin–Harjavallan alueen ilman laadun vaikutuksia metsäympäristössä on seurattu bioindikaattorimenetelmillä vuonna 1990 perustetuilla pysyvillä havaintoalueilla. Teollisen toiminnan vaikutukset ovat edelleen nähtävissä (Jussila 2007). Metsäntutkimuslaitos on tutkinut koko Suomessa raskasmetallilaskeumia vuodesta 1985 alkaen. Nikkelin laskeuma Harjavallan seudulla oli laskeutunut vuoden 1985 tasosta vuoteen 2006 mennessä 57 %. (Metsäntutkimuslaitos 2011)

6.6 Ympäristöolosuhteet

Norilsk Nickel Harjavalta Oy:n tehdasalueella ei ole juurikaan luonnonvaraista ympäristöä jäljellä. Poistoprosessi sijoittuu olemassa olevalle teollisuusalueelle pääosin nykyisiin tehdastiloihin. Kohde ei sijaitse luonnonsuojelualueella. Lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat noin 2,5 kilometrin etäisyydellä kohteesta.

Tehdasalueella tehtyjen meluselvitysten mukaan lähinnä erilaiset poikkeus- ja häiriötilanteet voivat aiheuttaa lyhytaikaisia meluhäiriöitä. Tehdastuotanto ei ole aiheuttanut tärinää ympäristöön.

Nikkelin tuotannon normaalitoiminnasta ei aiheudu hajuhaittoja ympäristöön.

6.7 Nykyiset liikennemäärät

Teollisuuspuiston alueen liikennemäärä on noin 650 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta kemikaalikuljetuksia on noin 110. NNH:n maantiekuljetusten lukumäärä oli vuonna 2010 noin 10 500 ja kuljetettujen aineiden tonnimäärä oli noin 270 000 tonnia, joista VAK-kuljetuksia oli noin 40 %. Torttilan eritasoliittymän valmistuminen valtatielle 2 on vähentänyt Harjavallan keskustan raskasta liikennettä.

Helsinki-Pori valtatielle 2 on matkaa alle yksi kilometri. Tampere-Pori rautatie kulkee tehdasalueen lounaisimman osan läpi.

6.8 Uraani Harjavallassa

Suomessa uraania esiintyy luontaisesti kallioperässä. Harjavallan alueella uraanipitoisuudet eivät ole Suomen olosuhteissa erityisen korkeita. Harjavaltaa lähin kairattu uraaniesiintymä on Noormarkun Harjakankaalla.

Harjavallan suurteollisuuspuiston alueella pohja- ja orsivesitarkkailun yhteydessä havaitut veden uraanipitoisuudet ovat olleet keskiarvopitoisuutena 0,41 $\mu\text{g/l}$ (tutkittu 7 näytettä vuosina 2009–2010, Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 2010) vaihdellen välillä 0,01–1,92 $\mu\text{g/l}$.

Kokemäenjoesta otettiin vuonna 2010, eri kohdista, kaikkina kuukausina yhteensä 28 vesinäytettä, joista tutkittiin pintaveden uraanipitoisuus. Uraanipitoisuutta tarkkaillaan ennen Harjavaltaa, Harjavallan voimalaitokselta sekä Porista. Uraanipitoisuuden keskiarvo vuonna 2010 Kokemäenjoessa oli 0,3 $\mu\text{g/l}$ ja vaihteluväli 0,09–1,9 $\mu\text{g/l}$. Uraanipitoisuuksien eri pisteissä keskiarvot olivat; Huittinen 0,11 – Harjavalta 0,20 – Pori 0,35 $\mu\text{g/l}$. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 2010).

Talousveden uraanipitoisuuden suositukset (WHO, U.S. EPA, Kanada, EU:n valmisteilla oleva direktiivi) vaihtelevat 15–30 $\mu\text{g/l}$. Suomessa Säteilyturvakeskus suosittelee yksityiskaivoille toimenpiteitä, jos talousvedeksi käytettävän kaivoveden uraanipitoisuus ylittää 100 $\mu\text{g/l}$, mikä vastaa EU:n talousvesidirektiivin viitteellistä kokonaisannosta 0,1 mSv/v.

Luontaiset vesistöjen uraanipitoisuudet vaihtelevat alueen kallioperän uraanipitoisuudesta riippuen välillä purovesissä 0,07–2,0 $\mu\text{g/l}$ ja järvissä 1–1 000 $\mu\text{g/l}$ (Geologian tutkimuskeskus 2007).

6.9 Työhygieeniset mittaukset

NNH on suorittanut yhden uraanin talteenottoajojakson, jonka aikana tehtiin uraanin työhygieeniset, ilmapäästö- sekä säteilymittaukset. Uraanin pitoisuus tuotantotilojen työilmassa oli Työterveyslaitoksen mittauksissa n. 0,004 mg/m³ (kannettava mittari) ja n. 0,001 mg/m³ (kiinteän pisteen keräin). Mitatut pitoisuudet työilmassa alittivat selvästi uraanin haitalliseksi tunnetun HTP_{8h}-pitoisuuden 0,2 mg/m³ (Sosiaali- ja terveysministeriö 2009). Päästömittauksissa pesurin jälkeinen uraanipitoisuus oli alhainen (n. 0,05 mg/m³). Työhygieenisten mittausten ja päästömittausten tulokset eivät ole vertailukelpoisia mittausten menetelmien ja -olosuhteiden erojen takia.

Säteilymittauksissa ei havaittu luonnon taustasäteilystä merkittävästi poikkeavia arvoja ja niistä lasketut vuosittaiset säteilyannokset eri prosessivaiheissa jäivät selvästi alle 1 mSv/v (jos säteilyannos ylittää 1 mSv/v, alue on STUK:n ohjeen ST 1.6 mukaisesti määritettävä tarkkailualueeksi). Suomalaisten keskimääräinen säteilyannos vuodessa on 3,7 mSv (Säteilyturvakeskus 2010).

Uuttoliuos ja natriumuraanikarbonaatti -liuos eivät aiheuta taustasäteilyä eroavaa säteilyä. Toukokuussa 2005 (2.5.2005) sekä uuttoliuoksen että siitä laboratoriokokeiden yhteydessä tuotetun natriumuraanikarbonaatti näyteliuoksen säteilyarvot testattiin ja havaitut säteilyt olivat taustasäteilyn luokkaa vaihdellen välillä 0,13–0,15 µSv/h. Taustan säteilyarvo oli mittauspäivänä 0,12 µSv/h. Korkeimmillaan näytteen mittauksen säteily oli siis 0,03 µSv/h. Näytteiden säteilyn määrittäminen tehtiin OMG Kokkola Chemicals Oy:ltä lainatulla DGM-Turva Säteilymittarilla (Hyväksyntä 24.6.2003).

NNH laboratoriossa tuotettujen sakkojen säteilyarvot 25.11.2009 suoritetussa mittauksessa olivat 0,15–0,2 µSv/h. Samana päivänä mitattu taustapitoisuus oli 0,1–0,3 µSv/h. Luonnon taustasäteily on Suomessa 0,04–0,3 µSv/h. (Säteilyturvakeskus 2010)

7. ARVIOINTIMENETELMÄT

7.1 Arvioinnin toteutus ja käytettävä aineisto

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hyödynnetään pääosin nykyisen toiminnan tarkkailujen tuloksia ja uraanin poiston koetoiminnan aikaista tietoa. Vaikutukset arvioidaan YVA-lainsäädännön edellyttämässä laajuudessa koko toiminnan elinkaari huomioiden. Ympäristövaikutusten arviointi tulee perustumaan:

- uraanin poistoprosessin suunnittelun ja koetoiminnan aikaisiin kokemuksiin ja tuloksiin
- olemassa olevaan ympäristön nykytilan tarkkailuun
- yleisötilaisuuksissa ilmeneviin asioihin, sekä lausunnoissa ja mielipiteissä esitettäviin näkökohtiin
- meneillään oleviin ja arviointimenettelyn aikana tehtäviin lisäselvityksiin uraanin esiintymisestä prosessissa ja jätevesissä sekä jätejakeissa
- asiantuntijatyönä tehtäviin vaikutusarvioihin
- kirjallisuuteen, tutkimustietoon ja muiden uuttolaitosten käyttökokemuksiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti hankkeen merkittävimpiin vaikutuksiin ja vaikutusryhmiin, joiksi on tässä hankkeessa aikaisempien tutkimustulosten ja asiantuntija-arvioiden perusteella tunnistettu seuraavat:

- toiminnan poikkeustilanteiden ja riskien aiheuttamat vaikutukset ympäristöön ja terveyteen
- vaikutukset vesistöön
- nollavaihtoehdossa tuotannon päättymisen vaikutukset elinkeinotoimintaan

Seuraavissa kappaleissa esitetään vaikutuskohtaisesti arvioitavia vaikutuksia sekä arvioinnissa käytettäviä menetelmiä.

7.2 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

7.2.1 Terveysvaikutukset, säteily

Ihmisten terveyteen liittyvien vaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan uraanin käsittelystä, varastoinnista ja kuljettamisesta mahdollisesti aiheutuvat terveyshaitat. Mahdollisesti terveyshaittaa aiheuttaviin tekijöihin, kuten ilmanlaatuun, talousvedenlaatuun ja säteilyyn liittyy ohjearvoja ja tunnuslukuja, joiden ylittyminen määritellään terveyshaitaksi. Harjavallassa mitattuja arvoja verrataan keskimääräiseen taustasäteilyyn ja luontaisiin uraanipitoisuuksiin.

Arviointimenetelmät

Tässä hankkeessa vaikutuksia terveyteen arvioidaan erityisesti riskien ja poikkeustilanteiden hallinnan kautta. Arvioinnin pääpaino kiinnitetään laitoksen lähiasutukseen ja kuljetusreitin varrella asuvien ihmisiin kohdistuviin terveysriskeihin. Varsinaiset työhygieeniset seikat eivät kuulu tämän arvioinnin piiriin, sillä työsuojelua määrittää oma tarkka lainsäätönsä.

Prosessiliuoksista tehtyjä uraanin hajoamistuotteiden tutkimuksia täydennetään kertaanäytteenotolla. Jo tehtyjen tutkimusten perusteella Talvivaarasta tuotava nikkeli- ja uraanin hajoamistuotteita, kuten radiumia, radonia, lyijyä tai poloniumia. Raaka-aine ja uraanituote sekä jätevesi ja läjitysalueelle päätyvät prosessisakat analysoidaan Säteilysuojeluviraston tutkimuksessa. Näin voidaan pois sulkea hajoamistuotteiden kautta aiheutuva terveysriski.

Terveysvaikutusten osalta tarkastellaan erityisesti säteilyn leviämisen riskejä. Riskiä arvioidaan varo- ja suojatoimenpiteiden sekä uraaninyhdisteiden aineominaisuuksien kautta asiantuntijatyönä. Lisäksi verrataan hankkeen toteuttamisen vaikutuksia toiminnan nykyiseen taustasäteilytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen.

7.2.2 Elinolot ja viihtyvyys

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta luontoon, elinkeinoelämään tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät siis läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voivat olla uraanin käsittelyn, varastoinnin ja kuljettamisen aiheuttamat muutokset

- liikenteessä (liikenneturvallisuus)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmissa (esim. poikkeustilanteiden päästöt, riskit luonnolle ja terveydelle)
- alueiden virkistyskäytössä ja harrastusmahdollisuuksissa (esim. vapaa-ajanvietto, kalastus)
- yhteisöllisyydessä
- elinkeinoelämässä ja työllisyydessä

Monia em. asioista selvitetään tarkemmin seuraavissa luvuissa.

Arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne väestöryhmät tai alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioidaan vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuuksia lievittää ja ehkäistä haittavaikutuksia.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelminä käytetään seuraavien lähtöaineistojen sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijan tekemää analysointia:

- hankkeen muiden vaikutusten arviointien tulokset
- kartta- ja tilastoaineistot mm. asutuksesta
- YVA-ohjelmasta jätetyt mielipiteet
- yleisötilaisuuksissa kerätty palaute ja kyselyn tulokset
- arvioinnin aikana saatu muu palaute (kirjeet, sähköpostit, puhelut)
- lehtikirjoittelu

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin perustaksi kuvataan ympäröivän alueen nykytilaa, asukkaiden tapoja käyttää Suurteollisuuspuiston alueen ympäristöä ja kokemuksia heidän tämänhetkisestä asumisviihtyvyydestään ja huolistaan.

Asiantuntijan tekemässä arvioinnissa analysoidaan ja vertaillaan sekä ihmisten kokemuksia että teknistä tietoa päästöistä. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä tarkastellaan myös suhteessa hankkeen muiden vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Yhdistämällä subjektiivista ja objektiivista tietoa on mahdollista muodostaa luotettavampi kokonaiskuva hankkeen sosiaalisista vaikutuksista.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin pääpaino on ohjelman mielipiteiden ja yleisötilaisuuden palautteiden perusteella saatavassa mielikuvassa. Asukkaiden ja yhdistysten sekä muiden sidosryhmien esiintuomat mielipiteet ja huolet huomioidaan arviointityössä. Nämä huolet priorisoidaan ja arvioinnin pääpaino kiinnitetään näihin vaikutuksiin ja näkökohtiin. Hankkeessa ei toteuteta erillistä asukaskyselyä, vaan palaute kerätään kyselyllä yleisötilaisuuden yhteydessä. Kyselyyn voi vastata myös tilaisuuden jälkeen internet-sivuilla.

7.3 Vaikutukset ympäristöön

7.3.1 Pintavedet

Uraanin talteenottolaitoksen toteuttamisen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona pohjautuen tehtaan olemassa oleviin tarkkailutuloksiin sekä tehtyihin ja tekeillä oleviin selvityksiin. Pintavesien uraanipitoisuutta tutkitaan jätevesien purkupaikan yläpuolelta, sen kohdalta ja alapuolelta. Lisäksi jätevesien uraanipitoisuus mitataan säännöllisesti.

7.3.2 Maaperä ja pohjavedet

Pohjavesivaikutuksia arvioidaan poikkeustilanteiden kannalta. Tutkittujen näytteiden perusteella alueen pohjavedet eivät sisällä normaalista poikkeamia uraanipitoisuuksia. Lähtötietoina käytetään prosessilaitteiden luotettavuudesta ja käytöstä saatuja tietoja sekä uraanin poistoprosessin koetoiminnan aikaisia tuloksia.

7.3.3 Luonto-olosuhteet

Poistoprosessi on sijoitettu ja mahdollinen saostusvaihe tullaan vastaavasti sijoittamaan sisätiloihin osaksi nykyistä tehdasta. Vaikutuksia luontoon, eläimistöön tai suojelukohteisiin arvioidaan siten mahdollisissa poikkeustilanteissa ja niistä aiheutuvien päästöjen perusteella.

7.3.4 Vaikutukset ilmaan

Uuttoprosessin liuottimien pääsy puhdistuslaitteistojen kautta ilmaan on vähäistä. Uraania käsitellään liuosmuodossa tai kosteana sakkatuotteena, jolloin uraanipölyn pääsy ympäristöön pölyämisen kautta on pientä. Päästöt ja vaikutukset kuvataan koekäytössä tehtyjen mittausten ja alueen ilman laadun tarkkailun tulosten perusteella.

7.3.5 Muut ympäristövaikutukset

Uraanin poistoprosessi ei aiheuta melua tai tärinää ympäristöön. Prosessilaitteistot ja niiden sijointi kuvataan selostuksessa ja vaikutusten vähäisyys perustellaan.

7.3.6 Uraanin hajoamistuotteet

Uraanin ja sen hajoamistuotteiden esiintymistä prosessissa selvitetään Säteilyturvakeskuksessa (STUK) analysoitavilla näytteillä. Tehtyjen tutkimusten perusteella Talvivaarasta tuotava nikkeli-raaka-aine ei sisällä hajoamistuotteita, kuten radiumia, radonia, lyijyä tai poloniumia. Tehtävän tutkimuksen perusteella selvitetään näiden hajoamistuotteiden luontainen esiintyminen Harjavalan ympäristössä. Näytteet otetaan pohjavedestä ja orsivedestä sekä Kokemäenjoen vedestä.

7.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja elinkeinoihin

7.4.1 Liikenteen vaikutukset

Uraanituotteen kuljetukset eivät juurikaan lisää liikennemääriä alueella. Liikenteen vaikutusten arvioinnin pääpaino tulee olemaan teollisuusalueen toiminnan yhteisvaikutuksilla ja kuljetusturvallisuudessa. Vaikutukset ja niiden merkittävyys kuvataan asiantuntijatyönä kuljetusmäärien ja liuosten tai sakon aineominaisuuksiin perustuen.

7.4.2 Yhdyskuntarakenne

Arvioitavat toiminnot sijoittuvat olemassa olevalle tehdasalueelle, jolloin hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen. Maa-alue on jo vuosikymmenien ajan ollut teollisuuskäytössä, eikä hankkeella ole vaikutuksia alueen maankäyttömuotoon. Maankäytön osalta kuvataan alueen kaavoitustilanne, mutta toiminnan ei arvioida aiheuttavan muutoksia alueen kaavoitustarpeeseen.

Hankkeen vaikutukset elinkeinoelämään arvioidaan suoraan ja välillisesti syntyvien työpaikkojen kautta ja hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdossa syntyvien kerrannaisvaikutusten kannalta. Samalla arvioidaan mahdolliset vaikutukset kalastukseen ja muihin elinkeinoihin.

7.5 Riskit ja poikkeustilanteet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan uraanin poistoprosessin toimintaan, kuljetuksiin, sekä prosessissa käytettävien kemikaalien käyttöön ja varastointiin liittyviä mahdollisia poikkeus- ja onnettomuustilanteita sekä niiden seurauksia. Säteilyriskit kuvataan ja arvioidaan.

Tarkasteltavia riskitekijöitä ovat mm. prosessi- ja liikenneonnettomuudet, tulipalot ja räjähdykset, raaka-aineen, tuotteen ja kemikaalien varastointi ja käyttö, sähkökatkot sekä laitoksen huolto ja kunnossapito. Riskit arvioidaan sekä ympäristö- että terveysnäkökohdista.

7.6 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankkeella on vaikutus kotimaiseen kaivannaisten hyödyntämiseen. Luonnonvarojen hyödyntämisessä arvioidaan vaikutusta etenkin nollavaihtoehdossa, jossa Talvivaarasta toimitettavan raaka-aineen käyttömahdollisuus loppuu.

8. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT JA VIRANOMAIS-PÄÄTÖKSET

8.1 Ydinenergilain mukainen lupa

Norilsk Harjavalta Nickel Oy:llä on Säteilyturvakeskuksen (STUK) 1.3.2010 päivätty lupa (7/Y42214/2009) "Lupa ydinaineen tuottamiseen, hallussapitoon ja varastointiin". Lupa mahdollistaa enintään 10 000 kg uraanin tuottamisen kalenterivuodessa sekä enintään 10 000 kg uraanin varastoinnin.

Mikäli käsittelymäärät nousevat tästä, tulee toiminnalle hakea ydinenergilain (990/1987) 16 §:n perusteella lupaa valtioneuvostolta. Norilsk Harjavalta Nickel Oy on ollut yhteydessä työ- ja elinkeinoministeriöön uraanin talteenotto-prosessin lupamenettelystä.

Työ- ja elinkeinoministeriön asiasta antaman päätöksen 11.8.2010 (TEM/1806/08.05.01/2010) mukaan yhtiön toiminta on ydinenergalaisissa tarkoitettua malminrikastustoimintaa, sillä sen tarkoituksena voidaan katsoa olevan YEL 1 §:n 1 mom. 2 kohdan mukaisesti uraanin tuottaminen. Tällainen toiminta on YEL3 §:n 1 mom. 1 kohdan mukaisesti ydinenergian käyttöä, joka taas on luvanvaraista YEL 8 §:n 1 mom. perusteella. Yli 10 000 kg uraanin vuosituotanto edellyttää valtioneuvoston myöntämän luvan rikastustoiminnalle.

Lupahakemuksen tulee sisältää YEA 61 §:ssä mainitut asiat, ja siihen tulee liittää YEA 62 §:ssä mainitut selvitykset. Lupa-asian valmistelu tapahtuu työ- ja elinkeinoministeriössä, joka huolehtii myös tarpeellisten lausuntojen pyytämisestä.

Lisäksi kaivos- ja rikastustoimintaa koskevien hakemusten käsittelyyn soveltuu YEL 13 §, jonka mukaan hakijan on ennen asian ratkaisua julkistettava työ- ja elinkeinoministeriön tarkastama, sen ohjeiden mukaan laadittu yleispiirteinen selvitys hankkeesta, sen arvioituista ympäristövaikutuksista ja turvallisuudesta siten, että selvitystä on yleisesti saatavilla. Ministeriön on tämän jälkeen varattava laitoksen lähiympäristön kunnille sekä paikallisille mahdollisuus ennen päätöksen tekemistä esittää kirjallisesti mielipiteensä hankkeesta. Ministeriön on lisäksi laitoksen suunnitellulla sijaintipaikkakunnalla järjestettävä tarkemmin määräämällään tavalla julkinen tilaisuus, jossa asiasta voidaan esittää suullisesti tai kirjallisesti mielipiteitä.

Lupahakemuksen ratkaiseminen edellyttää hanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen ja siitä annetun yhteysviranomaisen lausunnon toimittamista valtioneuvostolle.

Luonnonuraanin kuljettamiseen Suomen alueella ei tarvita ydinenergilain mukaista lupaa (YEL 17 §).

8.2 Ympäristölupa

Hanke tulkitaan ympäristönsuojelulain 28 §:n 1 mom. ja ympäristönsuojeluasetuksen 1 §:n 7 b) -kohdan mukaiseksi malmin tai mineraalin rikastamoksi, jolla on oltava ympäristölupa. YSA 5 §:n kohdan 7 b) mukaan aluehallintovirasto ratkaisee toiminnan ympäristölupa-asian. Tässä tapauksessa lupaviranomainen on Etelä-Suomen aluehallintovirasto.

8.3 Kaavat ja rakennusluvut

Kyseessä oleva uraanin talteenotto-prosessi ei ole ydinlaitos. Ydinenergialain 3 §:n mukaan ydinlaitoksella ei tarkoiteta uraanin tuottamiseen tarkoitettuja kaivoksia tai rikastuslaitoksia. Siten ko. prosessi on nykyisen asemakaavan mukaista teollista toimintaa. YEL 19 §:n kohdan 4) mukaisesti ydinlaitoksen rakentamista varten on varattava alue maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisessa asemakaavassa. Myöskään ympäristölupaa edellyttävää toimintaa ei saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti (YSL 42 §).

Hanke ei edellytä uusia maankäyttö- ja rakennuslain mukaisia rakennuslupia. Uraanin takaisinuuhtokenno sijoittuu olemassa olevan Ca-uutto-rakennuksen alakertaan. Natriumuraanikarbonaattiliuos varastoidaan Ca-uuton ulkopuolella erillisen rakennuksen sisällä olevassa varastosäiliössä sekä tarvittaessa olemassa olevissa liuossäiliöissä. Uraanipitoinen tuoteliuos lastataan lastauskatoksen alla. Sakan valmistukseen johdettava liuos pumpataan pelkistämö-uutto-rakennuksen pohjoispäähän ns. hienopulverialueelle, jonne saostusprosessi pystytetään. Sakka varastoidaan tiiviissä tynnyreissä pelkistämön kuivissa varastoissa.

8.4 Kemikaalilainsäädännön mukaiset luvat

Uraanipoistoprosessissa ei käytetä nikkeli-tuotannossa aikaisempaan nähden uusia kemikaaleja eikä rakenneta uusia kemikaalisäiliöitä. Kemikaalien käyttömäärät ovat pieniä. Toiminta ei siten edellytä uusia kemikaalilainsäädännön mukaisia lupia tai ilmoituksia. Kemikaalien käyttö kuvataan nykyisen toiminnan lupamenettelyssä sekä päivitetään mukaan sisäisiin ohjeisiin ja vaaran arviointeihin tarvittavilta osin.

9. SANASTO JA LYHENTEET

alfasäteily	heikosti läpäisevä hiukkasmainen säteily, joka ei läpäise esimerkiksi tavallista paperiarkkia
annosnopeus	säteilyannos, jonka ihminen saa tietyssä ajassa (yksikkö esim. $\mu\text{Sv/h}$)
asemakaava	alueiden käytön yksityiskohtaista järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä varten laadittu maankäyttö- ja rakennuslain mukainen suunnitelma.
bioindikaattori	eliössä tai eliöyhteisössä tapahtuva havainnoitava muutos, joka on peräisin jostakin ympäristövaikutuksesta
briketointi	kiinteäksi rakeeksi puristaminen
ELY-keskus	elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
flokkulantti	saostuksessa käytettävä apuaine, joka yhdistää liuoksen kiintoainepartikkelit suuremmiksi flokeiksi ja siten nopeuttaa niiden laskeutumista
intermediaatti	väliuote, Norilsk Nickel Harjavallan tapauksessa raaka-aineen käytettäviä nikkeliä sisältäviä suoloja ja sakkoja
isotooppi	saman alkuaineen eri isotoopit ovat kemiallisilta ominaisuuksiltaan samanlaisia, mutta poikkeavat toisistaan neutronien lukumäärältään ja siten massaltaan
keroseni	orgaaninen liuotin uuttoprosessissa
luonnonuraani	uraani sellaisena isotooppiseoksena kuin se luonnossa esiintyy
maakuntakaava	maankäyttö- ja rakennuslain mukainen yleispiirteinen maakunnallinen suunnitelma maankäytöstä pitkälle tulevaisuuteen. Maakuntakaavassa osoitetaan alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen suuntaviivat ja periaatteet
malmi	malmi tarkoittaa sellaista luonnollista mineraaliesiintymää, josta voidaan taloudellisesti tuottaa metalleja
mineraalisaatio	mineraaliesiintymä
ppm	parts per million, miljoonasosa, $1 \text{ ppm} = 0,0001 \%$
radioaktiivisuus	spontaani hajoaminen, joka vapauttaa energiaa säteilyn muodossa
radon	radonia syntyy maankuoressa ja kiviaineksessa jatkuvasti uraanin hajoamisen väliuotteena
sekundääri	toissijainen, sivutuotteena syntyvä
sievert	Sievert (tunnus Sv) on SI-järjestelmän mukainen (säteilyn) ekvivalenttiannoksen eli säteilyannoksen yksikkö
STUK	Säteilyturvakeskus
säteily	säteily kuuluu luonnollisena osana elinympäristöömme. Säteilyä on kahdenlaista - ionisoivaa ja ionisoimatonta. Esimerkiksi radioaktiiviset aineet lähettävät ionisoivaa säteilyä. Ionisoimatonta säteilyä hyödynnetään esimerkiksi matkapuhelimissa ja mikroaaltouuneissa. Myös auriongon säteily on ionisoimatonta
takaisinuuutto	Uuttoprosessin toinen vaihe, jossa orgaanisessa uuttoliuotuksessa oleva aine uutetaan vesiliuokseen.
Talvivaara	Tekstissä Talvivaaralla tarkoitetaan Talvivaara Sotkamo Oy:tä ja Sotkamossa toimivaa kaivosta
taustasäteily	luontaisesti kaikkialla alati läsnä oleva säteily

TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
VAK	Vaarallisten aineiden kuljetus, jolle on säädetty tiukat vaatimukset mm. kaluston, merkintöjen ja kuljettavan henkilöstön koulutuksen osalta
VOC	haihtuva orgaaninen yhdiste
yellow cake	uraanioksidituote, joka on keltaisen värinsä mukaisesti nimen "keltainen kakku"
yleiskaava / osayleiskaava	yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, jossa osoitetaan alueiden käytön pääperiaatteet kunnassa tai kunnan osassa. Sen tehtävänä on ohjata kunnan yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä

10. LÄHTEET

Energiateollisuus ry. 2006. Hyvä tietää uraanista.

Geologian tutkimuskeskus. 1992. Suomen Geokemian atlas Osa: 2 moreeni. ISBN 951-690-379-7.

Geologian tutkimuskeskus. 1997. Suomen Geokemian Atlas, Osa 3: Ympäristögeokemia - purovedet ja sedimentit. ISBN 951-690-678-8.

Jussila Ilkka. Porin-Harjavallan alueen sammalpallotutkimukset vuonna 2007. Tutkimusraportti 1/2009. Turun yliopisto. ISSN 1455-5980.

Kansanterveyslaitos. 2010.

www.ktl.fi/portal/suomi/tietoa_terveydesta/elinymparisto/vesi/kaivovesi/uraani

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 2009. Kokemäenjoen ja Porin edustan merialueen yhteistarkkailu vuonna 2008. Harri Perälä 2009. Julkaisu 610. ISSN 0781-8645.

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 2010. Patoaltaan metallianalyysien ja jokiveden uraanianalyysit. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 30.12.2010.

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 2010. Pohja- ja orsiveden uraanipitoisuuksia Suurteollisuuspuiston alueella 2010.

Metsäntutkimuslaitos 2010. Raskasmetallilaskeuma.

<http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/raskasmetalli>

Ramboll Finland Oy. 2010. Harjavallan Suurteollisuuspuisto. Pinta-, orsi- ja pohjavesitarkkailu 2010.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2009. HTP-arvot 2009. ISBN 978-952-00-2830-5 (PDF)

Säteilyturvakeskus. 2010.

<http://www.stuk.fi/sateilytietoa>

Wasén Kai & Roininen Reijo. 2010. Harjavallan ilmanlaatu 2010. Vuosiyhteenveto. Boliden Harjalta Oy ja Harjavallan kaupunki.

Tietoja hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista on saatavissa seuraavilta tahoilta:

Hankkeesta vastaava

Norilsk Nickel Harjavalta Oy
Teollisuuskatu 1
29200 HARJAVALTA

Yhteyshenkilö

Jari Hämäläinen
puh: 050 384 3621
etunimi.sukunimi@nornik.fi

Yhteysviranomainen

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus
Käyntiosoite: Lemminkäisenkatu 14-18 B, 20520 TURKU
Postiosoite: PL 523, 20101 TURKU
puh: 020 636 0060
faksi: 02 230 0009

Yhteyshenkilö

Seija Savo
puh: 040 769 9066
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Terveystie 2
15870 HOLLOLA

Yhteyshenkilö

Riikka Tammivuori
puh: 040 763 7090
etunimi.sukunimi@ramboll.fi



NORILSK NICKEL