



Kaivannaisjätteen hyödyntäminen - ympäristönäkökulma

Auri Koivuhuhta
Kainuun ELY-keskus

Kestävä kaivostoiminta-seminaari, Helsinki

21.11.2013



Esityksen sisältö

- Kaivannaisjäte ja lainsäädäntö
 - Kaivannaisjätteen ja jätteen määritelmä
- Kaivannaisjätteen ympäristökelpoisuuden arviointi
 - Eri menetelmät ja mitä niillä saadaan selville
- Kaivannaisjätteen hyödyntäminen
 - Kohteissa
 - Hyödyntäminen ympäristöluvuissa
- Hyödyntämiseen liittyvät haasteet ja mahdollisuudet



Kaivannaisjättemääritelmä

- YSL 45 a §: ”...kallio- tai maaperässä luonnollisesti esiintyvän orgaanisen tai epäorgaanisen aineksen irrotuksessa taikka sen varastoinnissa, rikastamisessa tai muussa jalostamisessa syntyvästä jätteestä (*kaivannaisjäte*)...”



Jättemääritelmä

- Jätelaissa 17.6.2011/646
 - **jätteellä** tarkoitetaan ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä.
 - Aine tai esine ei ole jäte vaan **sivutuote**, jos se syntyy sellaisessa tuotantoprosessissa, jonka ensisijaisena tarkoituksena ei ole tämän aineen tai esineen valmistaminen, ja:
 - 1) aineen tai esineen jatkokäytöstä on varmuus;
 - 2) ainetta tai esinettä voidaan käyttää suoraan sellaisenaan tai sen jälkeen, kun sitä on muunnettu enintään tavanomaisen teollisen käytännön mukaisesti;
 - 3) aine tai esine syntyy tuotantoprosessin olennaisena osana; sekä
 - 4) aine tai esine täyttää sen suunniteltuun käyttöön liittyvät tuotetta sekä ympäristön- ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset eikä sen käyttö kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.



Jättemääritelmä

- Jätelaissa 17.6.2011/646
 - **Vaarallisella jätteellä** tarkoitetaan jätettä, jolla on palo- tai räjähdysvaarallinen, tartuntavaarallinen, muu terveydelle vaarallinen, ympäristölle vaarallinen tai muu vastaava ominaisuus (*vaaraominaisuus*);
- Vna jätteistä 19.4.2012/179 liitteessä 4 on jäteluettelo **yleisimmistä ja vaarallisista jätteistä**
 - 01 01 mineraalien louhinnassa syntyvät jätteet
 - 01 01 01 metallimineraalien louhinnassa syntyvät jätteet
 - 01 01 02 muiden mineraalien louhinnassa syntyvät jätteet
 - Sivukivet
 - 01 03 metallimineraalien fysikaalisessa ja kemiallisessa käsittelyssä syntyvät jätteet
 - 01 03 04* sulfidimalmin käsittelyssä syntyvät happoa muodostavat rikastushiekat
 - 01 03 05* muut rikastushiekat, jotka sisältävät vaarallisia aineita



Pysyvä kaivannaisjäte

- Kaivannaisjäteasetuksessa 14.3.2013/190 on
 - kriteerit pysyvälle jätteelle (liite 1)
 - ympäristökelpoisuuden arviointiin
- Kaivannaisjätteiden luokitteluun pysyväksi on annettu ohjeistus SY 21/2011
 - Kaivannaisjäteasetusta on muutettu tämän jälkeen.
- Ympäristövaikutusten kannalta pysyvä kaivannaisjäte olisi jätelain mukaan mahdollisesti sivutuote, jota voisi hyödyntää.
 - Tuotteistamisessa huomioitava sivutuotteen käyttötarkoituksen mukaiset selvitykset, kuten rakentamisessa sivukiven geotekniset ominaisuudet (lohkeavuus, lujuus, jne.).



Kaivannaisjätteen hyödyntäminen – lainsäädännön tavoitteet

- YSL 4.2.2000/86
 - 1.3§ ehkäistä jätteiden syntyä ja haitallisia vaikutuksia
 - 1.5§ edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä
- Jätelain 17.6.2011/646 (8 §) etusijajärjestys
 - Vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta
 - Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten
 - tai toissijaisesti kierrätettävä se
 - Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin,
 - Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä
- Yleinen tavoite on siis pyrkiä vähentämään (happoa tuottavien/hyödyntämättömien) kaivannaisjätteiden määrää ja lisätä esim. sivukivien hyötykäyttöä
 - Happoa tuottavat jätteet sijoitetaan erilleen vähemmän haitallisista jätteistä huomioiden tulevaisuuden hyötykäytön)
- Tavoitteita/hyödyntämistä tarkastellaan lupaprosessin yhteydessä



Kaivannaisjätteen hyödyntäminen – lainsäädännön tavoitteet

- Kaivannaisjäteasetusta (Vna 14.3.2013/190)
 - Sovelletaan mm.
 - Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman laatimisessa
 - kaivannaisjätteen hyödyntämiseen tyhjässä louhoksessa
 - Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman tavoitteet (3§)
Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman laatimisessa on otettava huomioon, että:
 - 2) kaivannaisjätteen fysikaalis-kemialliset muutokset toiminnan aikana arvioidaan eri olosuhteissa;
 - 3) kaivannaisjäte palautetaan kaivokseen, louhokseen tai ainesten muuhun ottamispaikkaan, jos se on teknisesti ja taloudellisesti mahdollista eikä siitä aiheudu muutoin kiellettyä ympäristön pilaantumista;
 - 4) pintamaa palautetaan ottamisalueelle tai se hyödynnetään muualla toiminnan päätyttyä;
 - 6) kaivannaisjätteen hyödyntämismahdollisuudet selvitetään;
 - 9) toiminnasta aiheutuvat haitalliset ympäristövaikutukset lyhyellä ja pitkällä aikavälillä ehkäistään mahdollisimman tehokkaasti;



Kaivannaisjätteen muodostuminen ja määrät

- Kaivannaisjätettä muodostuu eniten teollisuusmineraalien ja metallimalmien louhinnassa ja prosessoinnissa (mm. rikastuksesta).

Taulukko 19: Teollisuusmineraalit, malmin ja sivukiven louhinta 2004–2011

tonnia	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Kokonais malmin louhinta	15 579 318	15 479 167	16 115 072	16 301 106	15 774 010	12 156 666	15 655 442	15 967 678
Kokonais sivukiven louhinta	6 079 003	8 088 644	8 542 847	8 569 253	8 019 771	6 771 364	9 242 542	12 117 724
Kokonaislouhinta	21 658 321	23 567 811	24 657 919	24 870 359	23 793 781	18 928 030	24 897 984	28 085 402

Lähde: Työ- ja elinkeinoministeriö ja Tukes

Taulukko 17: Metallimalmien ja sivukiven louhinta 2004–2010

tonnia	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Malmin louhinta	3 636 679	3 623 531	3 605 223	3 732 900	6 311 123	11 845 051	18 191 462	17 213 074
Sivukiven louhinta	4 468 049	1 184 134	1 335 217	3 198 445	7 608 208	14 795 402	27 590 444	26 113 162
Kokonaislouhinta	8 104 728	4 807 665	4 940 440	6 931 345	13 919 331	26 640 453	45 781 906	43 326 236

Lähde: Työ- ja elinkeinoministeriö ja Tukes

Lähde: http://www.temtoimialapalvelu.fi/files/1605/Kaivosteollisuus2012_web.pdf



Kaivannaisjäte - ympäristökelpoisuus

- Kaivannaisjätteiden ympäristökelpoisuutta arvioitaessa huomioidaan Vna 190/2013 kaivannaisjätteistä.
- Jäte on pysyvä, jos
 - a) jäte **ei hajoa tai liukene** tai muuten muutu merkittävästi siten, että siitä voi aiheutua vaaraa tai haittaa ympäristölle tai ihmisen terveydelle;
 - b) jätteen **sulfidirikipitoisuus**
 - on enintään 0,1 prosenttia tai
 - enintään 1 prosentti ja neutralointipotentialisuhde (NPR) on suurempi kuin 3 (EN 15875 staattisen testin perusteella)
 - c) jätteestä ei aiheudu itsesyttymisen vaaraa eikä se pala;
 - d) jätteen ja siitä erottuvan hienoaineksen sisältämien ympäristölle tai ihmisen terveydelle mahdollisesti **haitallisten aineiden pitoisuudet** jätteessä ovat riittävän alhaiset siten, että niistä aiheutuva vaara ympäristölle ja terveydelle on merkityksetön sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä;
 - aineiden pitoisuuksia pidetään riittävän alhaisina ja niistä ympäristölle tai terveydelle aiheutuvaa vaaraa merkityksettömänä, jos ne eivät ylitä maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annetussa valtioneuvoston asetuksessa ([214/2007](#)) tarkoitettuja arviointia edellyttäviä kynnysarvoja tai alueen ympäristön maaperän taustapitoisuuksia;
 - e) jäte ei käytännössä sisällä louhinnassa tai rikastuksessa käytettyjä aineita, jotka voivat aiheuttaa haittaa ympäristölle tai ihmisen terveydelle.



Kaivannaisjätteiden ympäristökelpoisuuden toteaminen sulfidirikkipitoisuuden arviointi

- Sulfidisen rikkipitoisuuden määrittäminen eli happamuutta tuottavien sulfidimineraalien määrän mittaus
 - Määritetään mm. polttamalla (Leco-S ja IR)
 - Rikkipitoisuutta voidaan analysoida myös XRF-menetelmällä ja/tai uuttoliuoksilla.
 - epävarmempia sulfidisen kokonaisrikin analysoinnissa
 - Tulisi myös tuntea analysoitavan kiven mineralogia. Esiintyykö esim. herkkäliukoisia sulfaattisuoloja, huonosti liukenevia sulfidimineraaleja (HgS) vai nopeasti reagoivia sulfidimineraaleja (FeS).
 - Nämä vaikuttavat haponmuodostumisnopeuteen ja ympäristökelpoisuuteen
 - NAG-testi , jolla arvioidaan sulfidien rapautumisesta johtuvaa kokonaishapontuottoa.
- Sulfidit
 - ovat stabiileja erittäin pelkistävissä olosuhteissa
 - hapen ja veden läsnäolo aiheuttaa hapettumisen → haponmuodostuksen
 - Raudalla (ferro/ferri) on keskeinen (välittäjä)rooli sulfidihapettumisessa
 - Rautasulfideista magneettikiisu (FeS), rikkikiisu (FeS₂) reagoivat nopeammin kuin sinkkivälke (ZnS) → ympäristön kannalta happamoitumisnopeus ja haitta-aineiden liukeneminen kriittisiä.





Kaivannaisjätteiden ympäristökelpoisuuden toteaminen neutralointipotentialisuhde

- Hapontuoton ja neutralointikyvyn ($NPR = NP/AP$) määrittäminen
 - Neutralointipotentialin (NP) analysoiminen EN15875 menetelmällä
 - Joko erikseen NP ja hapontuottopotentiali tai mitata nettoneutralointipotentiali (sulfidisen hapettumisen hapon muodotus ja sen neutraloitumisen yhteissumma)
 - Happouutto liuottaa aineksen sisältämät karbonaattimineraalit, mitataan hapon kulutuksen määrää titrauksella.
 - Muita NP-menetelmiä: karbonaattisen hiilen kokonaispitoisuudesta ja karbonaattisten mineraalien kokonaismäärästä
 - Suositellaan ainekselle, jossa on hitaasti liukenevia karbonaattimineraaleja (esim. magnesiitti)
 - Hapon muodostumiskyvyn (AP) analysoiminen rikkipitoisuuden perusteella.
- Jätteen luokittelu happoa muodostavaksi tai muodostamattomaksi perustuu neutralointi- ja hapontuottopotentialin (NP/AP) suhdelukuun ja sulfidisen rikin kokonaispitoisuuteen.
 - arvioidaan voiko jätteestä muodostua pitkällä aikavälillä happamia valumavesiä.



Kaivannaisjätteiden ympäristökelpoisuuden toteaminen - kokonaispitoisuuden analysoiminen

- PIMA 214/2007 kokonaispitoisuudet on analysoitu moreenin hienoaineksesta kuningasvesiuutolla (AR) + ICP-MS/OES-tekniikalla
- Käytössä on myös typpihappouutto (mikroaaltohajotteinen)
 - Erityisesti orgaanista ainesta sisältäville näytteille
 - Sedimentistä As, Hg, Sb ja V-määrittelyyn
- Uttomenetelmien teho on lähes sama.
- Sivukiven kokonaispitoisuutta analysoitaessa kiviaines ensin murskataan ja jauhetaan.
- Kuningasvesiuutolla liukenevat sulfidimineraalit, herkkäliukoiset suolat, karbonaatit, rauta- ja mangaanisaostumat, osa kiillemineraaleista ja savimineraaleista, mutta osa silikaattimineraaleista sekä oksidisista mineraaleista jää liukenematta.
- Kuningasvesiuutto kuvastaa materiaalista äärimmäisissä olosuhteissa enimmillään liukenevaa alkuaineosuutta.
- Sivukiven geotekniset ominaisuudet tulisi tuntea, jotta voidaan arvioida rapautumisherkkyyttä (kovuus, lujuus, jne.) → lyhyen vai pitkän aikavälin vaikutuksia?



Kaivannaisjätteiden ympäristökelpoisuuden toteaminen – liukoisuuden analysoiminen

- Useita erilaisia menetelmiä liukoisuuden arvioimiseen
 - Kaksivaiheinen ravistelutesti
 - Herkästi kiinnittyneet / nopeasti liukenevat aineet reagoivat veden kanssa.
 - Käytetään kaatopaikkajätteiden liukoisuuden arvioimisessa.
 - Kolonnitesti
 - Soveltuu sulfidimineraaleja sisältäville materiaaleille, jotka sijoitetaan vedellä kyllästyneeseen tilaan.
 - Kosteuskammiotestit
 - Erityisesti sulfidipitoisten sivukivien/rikastushiekkojen pitkäaikaiskäyttämisen ja happamien suoto/valumavesien muodostumisen tutkimiseen.
 - Kesto useita viikkoja
- Liukoisuusominaisuuksia voidaan arvioida myös rikastushiekkakokeiden aikana, päälle jääneestä vedestä.
- Liukoisuusominaisuuksien analysoimisella halutaan pystyä arvioimaan jättemateriaalista lyhyellä tai pitkällä aikavälillä mahdollisesti liukenevia haitta-ainemääriä → ympäristövaikutuksia



Kaivannaisjätteen hyödyntäminen - yleisesti

- Sivukivien hyödyntäminen
 - Toiminnan alussa tai aikana mm. tierakenteissa, mikäli soveltuvat geoteknisiltä ominaisuuksiltaan.
 - Toiminnan aikana / toiminnan jälkihoitovaiheessa kuilujen ja avolouhosten täyttönä. → huomioitava geokemiallinen muuttuminen
 - Yleensä kaivospiirin alueella

- Rikastushiekan hyödyntäminen
 - Patojen korotuksissa toiminnan aikana. → Tulisi huomioida rikastushiekan geokemiallinen muutunta, mikäli on aihetta (haponmuodostuspotentialiaali)
 - Toiminnan aikana / toiminnan jälkihoitovaiheessa kuilujen ja avolouhosten täyttönä. → huomioitava geokemiallinen muuttuminen



Kaivannaisjätteen hyödyntäminen – teollisuusmineraalien louhinta

- Lappeenrannan kaivoksen sekä kalsiitti- ja wollastonitiirikastamoiden ympäristöluvassa (ISAVI/50/04.08/2010)
 - Nordkalk Kalsiitti LV tai Nordkalk Mg-5 LV tuotenimikkeillä käytettävät maanparannusaineet, jotka valmistetaan rikastushiekasta lisäämällä siihen dolomiittikalkkikiveä, PCC -kalkin saostusjäämää tai muuta vastaavaa kemikaalia ja jotka täyttävät lannoitevalmisteista annetun asetuksen mukaiset vaatimukset, ovat tuotteita.
 - Nordkalk Kalsiitti 2 LV, joka täyttää lannoitevalmisteista annetun asetuksen mukaiset vaatimukset ja jota käytetään maanparannusaineena, on sivutuote.
 - Suodatinhiekkä Nordkalk FS, jonka rikkipitoisuus alittaa pitoisuuden 0,1 %, tai rikkipitoisuuden ollessa yli 0,1 % mutta alle 1,0 % ja materiaali ei omaa haponmuodostus-potentiaalia eli NP/AP -suhde on yli 4 ja jossa PIMA-asetuksessa mainittujen yhdisteiden pitoisuus alittaa asetuksessa annetun kynnyksarvon ja jota käytetään maarakentamisessa, on sivutuote. Edellä kuvatut ominaisuudet täyttävää rikastushiekkaa voidaan käyttää maarakentamisessa alueilla, jotka eivät sijaitse tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella.



Kaivannaisjätteen hyödyntäminen – teollisuusmineraalien louhinta

- SMAmineral Oy:n kalkkimaan kalkkitehdasta ja kaivosta koskevassa ympäristöluvassa on seuraavasti:
 - Toiminnassa syntyvät kaivannaisjätteet ovat mm.
 - Pintamaat 01 01 02
 - Sivukivi 01 01 02
 - Kivi- tai maa-aines, joka välittömästi tai kohtuullisen lyhyen varastointiajan jälkeen toimitetaan tuotanto-, rakennus- tai muussa toiminnassa käytettäväksi, ei ole jätettä, edellyttäen, ettei materiaali omaa haponmuodostuspotentiaalia tai sisällä ympäristön kannalta merkittävässä määrin haitallisia metalleja ja soveltuu muidenkin ominaisuuksiensa puolesta hyödynnettäväksi materiaalina.
- Kaivannaisjätteiden jätealueelle ei saa viedä muuta kuin kaivannaisjätteitä. Muut kuin kaivannaisjätteet on poistettava alueelta viipymättä.
- SMA Mineral Oy on tuotteistanut sivutuotteensa → kaikki hyötykäyttöön
 - Tuotteita mm. maanparannuskalkki, ruokintakalkki, teollisuuskalkki, vesistökalke, jne.
 - Tuotteen käyttäjiä mm. kaivos-, teräs-, rakennus-, paperi- ja selluteollisuus, maa- ja metsätalous, ympäristöhoito.
 - Jokaiselle tuotteelle tulee tehdä oma tuoteseloste
 - Tulee huomioida kemikaalilaki, REACH, CLP-asetus ja muita tuotteistukseen liittyviä asioita (CE-merkintä)



Kaivannaisjätteen hyödyntäminen – metallimalmien louhinta

- Kittilän kaivoksen lupapäätöksessä (PSAVI/100/04.08/2011, 26.6.2013) mainitaan:
 - Toiminnassa muodostuvia jätteitä ovat sivukivi, pintamaat, NP-rikastushiekka*, CIL-rikastushiekka * ja vedenpuhdistuksen lietteet
 - Louhittava sivukivi ei ole jätettä, jos se välittömästi tai lyhyen varastointiajan jälkeen toimitetaan rakennus- tai muussa toiminnassa käytettäväksi, sen sulfidisen rikin pitoisuus on alle 0,5 %, se ei omaa haponmuodostuspotentiaalia ja se täyttää muutoinkin rakennuskivelle asetettavat vaatimukset.
 - NP-rikastushiekka, joka hyödynnetään maanalaisen kaivoksen kovettuvissa täytöissä, ei ole jätettä.
 - Rakentamistoiminnassa alueella poistettavat kivennäismaat eivät ole jätettä, jos ne toimitetaan välittömästi tai lyhyen varastointiajan jälkeen rakennus- tai muussa toiminnassa käytettäväksi ja niiden metallipitoisuudet eivät ylitä valtioneuvoston asetuksessa nro 214/2007 maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista annettua alemmaa ohjearvoa.
 - Kivennäismaat, joiden metallipitoisuudet ylittävät alemman ohjearvon, mutta eivät ylempää ohjearvoa, voidaan hyödyntää kaivannaisjäte-alueiden pohjarakenteissa tiivistyskerroksen yläpuolisissa kerroksissa tai rakenteissa, joissa materiaali jää pysyvästi maavesi- tai pohja-vesipinnan alapuolelle.
 - Rikastushiekka ja muodostuva sivukivi on ensisijaisesti hyötykäytettävä, mikäli niiden tekniset ja ympäristöominaisuudet sen mahdollistavat.



Kaivannaisjätteen hyödyntäminen – metallimalmien louhinta

- Sotkamo Silver Oy:n kaivoksen lupapäätöksessä (33/2013/1) mainitaan:
 - Toiminnassa muodostuvia jätteitä ovat sivukivi, pintamaat, rikastushiekka ja loppusijoitettu pyriitti*
 - Rikastushiekan ympäristökelpoisuuden parantamiseksi ja sen loppusijoituksen riskien vähentämiseksi toiminnassa on vaahdotusprosessilla erotettava rikastushiekasta siinä oleva pyriitti ja muut rikkiä sisältävät mineraalit omaksi jakeeksi. Prosesseja on ajettava siten, että rikastushiekan rikkiä sisältävyys on mahdollisimman alhainen ja vuosikeskiarvona alle 0,3 %.
 - Maanalaiseen kaivokseen ja pyriittialtaaseen sijoitettu pyriitti on vaarallista jätettä. Pyriitin sijoittaminen maanalaiseen kaivokseen ja pyriittialtaaseen on tehtävä siten, että materiaali on mahdollista myöhemmin toimittaa hyötykäyttöön. Mikäli jätteenä sijoitetulle pyriitille ilmenee myöhemmin kaupallista kysyntää, on luvan saajan mahdollista hakea luvan muuttamista siten, että loppusijoitettu pyriitti katsottaisiin toiminnan sivutuotteeksi.
 - Rikastushiekka ja muodostuva sivukivi on ensisijaisesti hyödynnettävä, mikäli niiden tekniset ja ympäristöominaisuudet hyötykäytön mahdollistavat.
 - Rikastushiekka, josta on poistettu vaahdotusprosessissa pääosa pyriitistä ja hyödynnetään maanalaisen kaivoksen kovettuvissa tai muissa täytöissä, ei ole jätettä.



Kaivannaisjätteen hyödyntäminen – metallimalmien louhinta

- Sotkamo Silver Oy:n kaivoksen lupapäätöksessä mainitaan:
 - Louhittava sivukivi ei ole jätettä, jos,
 - se välittömästi tai lyhyen varastointiajan jälkeen toimitetaan rakennus- tai muussa toiminnassa käytettäväksi,
 - sen sulfidisen rikin pitoisuus on alle 0,3 %,
 - se ei omaa haponmuodostuspotentiaalia ja jos
 - se täyttää muutoinkin rakennuskivelle asetettavat vaatimukset.
 - Sivukivi, jonka rikkipitoisuus on
 - enintään 0,8 %, voidaan hyödyntää kaivoksen rakentamiseen liittyvissä täytöissä edellyttäen, että kiviaines sijoitetaan pysyvästi maavesi- ja/tai pohjavesipinnan alapuolelle.
 - yli 0,8 %, on kolmen vuoden kuluessa sivukivialueelle läjittämisestä hyödynnettävä maanalaisen kaivoksen täytöissä.
 - rikkipitoisuus on enintään 0,8 % ja se on läjitetty sivukivialueelle, on sijoitettava maanalaiseen kaivokseen seitsemän vuoden kuluessa läjittämisestä.
 - yllä mainittua sivukiveä saadaan hyödyntää vain kaivospiirin sisällä tapahtuvassa rakentamisessa.



Kaivannaisjäte - hyödyntämiseen liittyvät haasteet ja mahdollisuudet ympäristönäkökulmasta

- Kaivannaisjätteet ovat geologisia materiaaleja ja suuri osa jätteistä on samanlaatuisia luonnonmateriaaleja kuin hyödynnettävät kiviainekset.
- Kivien ominaisuuksista ja pitkäaikaiskäyttäytymisestä on runsaasti yleistietoa (rakenne ja kemia) ja voidaan arvioida teknisiä ominaisuuksia ja kemiallista rapautumista.
 - Osataanko näitä hyötykäyttää? Miten tietoon päästään käsiksi?
 - Eri alueiden tiedot ovat hajanaisesti, osa tiedoista ei ole helposti saatavilla.
- Yleisesti sivukivien hyödyntämispotentiaali on hyvä etenkin luonnonkivituotannon sekä oksidimalmien sivukivillä.
 - Hapon muodostus on vähäistä tai sitä ei ole lainkaan
 - Haitta-aineiden pitoisuudet/liukoisuudet alhaisia.
- Metallikaivoksen vai teollisuusmineraalien louhinnan sivutuotteet
 - ympäristön kannalta metallimalmin louhinnassa muodostuvissa sivutuotteissa usein vähän neutralointikykyä eli happamuutta neutraloivaa kykyä ja enemmän haitta-aineita (Fe, Ni, Cu, Cd, jne.)
- Sivukivikasoissa on tällä hetkellä kivilajeja, joita voisi käyttää esim. infrarakentamisessa.
- Suurin osa sivukivistä on kestäviä, pysyviä ja lähes ikuisia.
- Osa rikastushiekoista soveltuu sellaisenaan hyödynnettäväksi.



Kaivannaisjäte - hyödyntämiseen liittyvät haasteet ja mahdollisuudet ympäristönäkökulmasta

- Kaivosalueen ulkopuolisten hyödyntäjien tiedon saanti ei ole järjestelmällistä.
- Kaivannaisjätteiden luokittelu jätealueilla on osittain puutteellista etenkin vanhoilla läjitysalueilla ja hyödyntämiskelpoisiakaan jakeita ei ole CE-merkitty.
- Edelleen kaivannaisjätteiden hyötykäyttöä vaikeuttavat riittämättömät tiedot hyötykäyttötavoista ja käyttöön liittyvistä mahdollisuuksista ja riskeistä.
 - Tarve selvittää tarkemmin mihin jätteitä voisi hyödyntää (ympäristökelpoisuus)
 - Yhteistyötä lainsäätäjien, toiminnan harjoittajien ja tutkijoiden välillä.
- Viranomaiskäytännöt vaihtelevat ja edellytetyn luvan käsittelyyn kuluva aika vaihtelee eikä ole aina ennakoitavissa.
 - Vaikutuksia kilpailukykyyn verrattuna muihin materiaaleihin (kustannukset, laatuvaatimukset).
- Osa metallimalmituotannon sivukivistä ja rikastushiekoista on happoa tuottavia ja niistä voi liueta haitallisia metalleja. Niiden saattaminen ympäristökelpoiksi vaatii prosessointia.
- Esteeksi voi muodostua pitkät kuljetusmatkat tai kaivoslain mukainen louhimismaksu.
 - Toisaalta mahdollisuus kaivannaisteollisuuden sivutuotteen hyödyntämisen lähialueen rakentamisessa, jos ympäristökelpoista ja soveltuu muilta ominaisuuksiltaan. Etuina olisi lyhyet kuljetusmatkat ja raaka-aineen saatavuus läheltä.
- Ympäristökelpoisuustestauksien haasteet: mitä mittaavat ja miten niitä tulisi tarkastella ympäristövaikutuksia arvioitaessa.



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen
Centre for Economic Development, Transport and the Environment

Kiitos

auri.koivuhuhta@ely-keskus.fi
p. +358 29 502 3659

18.12.2013