



Kiviainekset ja niiden käyttö

Mari Borén, SWEROCK

SWEROCK



Rakentaminen



Infrarakentaminen

#RAKENNAMMEKUNNOLLA



Kiinteistökehitys

Asunnot ja toimitilat



Teollisuus

PEAB

SWEROCK

LIIKE- TOIMINTA- ALUEET



Teollisuus

Swerock toimittaa betonia ja kiviaineksia ja Peab Asfaltilta saa päällystämisen ja asfaltoinnin palvelut. Lambertsson/Nosturiasennus Virtanen on Suomen johtava torninostoyritys.



#RAKENNAMMEKUNNOLLA

PEAB

SWEROCK



Luotettava



Henkilökohtainen



Käytännönläheinen



Kehittyvä

#RAKENNAMMEKUNNOLLA

PEAB

SWEROCK

Kiviainekset ja niiden käyttö

- Kiviaines; Osa kaivannaisteollisuutta
- Kiviaineksien laatuvaatimukset
- Kiviaineksien tuotanto ja luvitus
- Kiertotalous kiviaineksissa ja pohdintaa alalta
- Tulevaisuuspohdintaa ja linkkejä
- Kysymyksiä?

A wide-angle photograph showing a massive, undulating pile of light-colored gravel or crushed stone. The pile fills the lower half of the frame. Above it, a bright blue sky is filled with large, billowing white and grey clouds. A small, thin tower or antenna is visible on the horizon line to the right.

Kiviainekset ja niiden käyttö
Kiviaines; osa kaivannaisteollisuutta

Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaines; osa kaivannaisteollisuutta

Kaivannaisteollisuus;

Kaivosteollisuus

Metallimalmikaivokset

Teollisuusmineraalikaivokset

Luonnonkiviteollisuus

Kiviaineshuolto



Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaines; osa kaivannaisteollisuutta

- Suomessa **omavarainen** kiviaineshuolto rakennusteollisuuden tarpeita ajatellen.
- **Vienti pientä** vrt. Ruotsiin ja Norjaan mitkä vievät huomattavasti enemmän jalostettuja kiviaineksia maailmalle.
 - Syynä mm. valmiit logistiset yhteydet sekä kattava satamaverkosto riittävillä varastointikapasiteeteilla ja satamasyvyyksillä.
- Suomalaiset käyttävät vuosittain eniten Euroopan tasolla kiviaineksia. (Noin 100 milj. tonnia per vuosi. 1 rekkakuorma /asukas)
 - Suomessa on tihein väylä verkosto Euroopan muihin maihin verrattuna → ylläpitäminen maksaa ja vaatii materiaaleilta eri ominaisuuksia kuin Euroopassa. Tiestömme sijaitsevat mm. pohjavesialueilla, Suomen tuhansien järvien ja jokien vieressä sekä arktisilla alueilla jossa jäätymis-sulamissykli kuluttaa materiaaleja.



Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaines; osa kaivannaisteollisuutta

- Rakennusteollisuus kattaa kaiken rakentamisen ja korjaamisen;
 - Kiviaineksia käytetään lähes kaikessa rakentamisessa, niin talorakentamisessa kuin väylä- ja ympäristörakentamisessa jalostettuna ja sellaisenaan.
 - Kiviaines jalosteita käytetään tuotteiden raaka-aineena mm. betoni- tai asfalttiteollisuudessa.
- **Kierrätys on tärkeä osa kiviaineksia!**
- **Ympäristöasiat ja yhteiskuntavastuu ovat kiviaineksissa myös mukana alusta loppuun saakka.**



Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaines; osa kaivannaisteollisuutta

- Ratasepeliainekset
 - LARP 12-→
- Asfalttikiviainekset
 - Vilkkaasti liikennöidyt väylät ns An 7 –An 10 kivet
 - Muut
 - Jalankulkuväylät ns. An 14 kivet
- Betonikiviainekset
 - Sorat ja kalliokiviainekset eri elementteihin
 - Sorat ja kalliokiviainekset betoninvalmistamiseen muualla esim sillat, tunnelien ruiskubetonoinnin yms.
- Maa- ja talo rakentamisen tuotteet
 - Salaojasepelit
 - Täyttömateriaalit
 - Hiekoitushiekat ja sepelit
- Kulutustuotteet asiakkaille
 - Hiekoitushiekat ja sepelit
 - Leikkihiekat/Turvahiekat
 - Talorakennusprojektin materiaalit



A photograph of a large, conical pile of crushed stone and gravel, likely from a quarry. The pile is composed of various sizes of dark grey and black stones, with some lighter-colored sand or fine gravel visible on its slopes. In the background, there are more piles of similar material and a clear blue sky with scattered white clouds. The foreground shows a flat, light-colored surface, possibly a road or a cleared area.

Kiviainekset ja niiden käyttö;
Kiviaineksien laatuvaatimukset

Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaineksen laatuvaatimukset

- Kiviainesten käyttö rakentamisessa on hyvin pitkälle säädeltyä.

→KAIKKI KIVI EI KELPAA RAKENTAMISEEN!

- Se mihin kiveä voi käyttää riippuu rakentamiskohteesta ja sen säädetyistä laatuvaatimuksista sekä muista tilaajan vaatimista laatuvaatimuksista kohteessa mihin kiviainesta käytetään
- Laatuvaatimuksia mm. seuraavista;
 - Infra RYL
 - SFS-standardit
 - Asfalttinormit
 - By 43 Betonin kiviainekset
 - Tilaajat ja suunnittelijat



Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaineksen laatuvaatimukset

- **Louhe ja ei CE-merkittävät yli 100 mm jalosteet**

→Infra RYL+ suunnittelijan /tilaajan vaatimukset urakka-asiakirjoissa. ESIM LOSA >35 kivi louheena, yli 40 %, mineraalikoostumus täytyttävä

- **SFS-Standardit**

- Rata
- Betoni
- Asfaltti
- Sitomattomat (väylä ja talorakentaminen)

→määräävät käytännössä kiviaineksen tuotannon laatuvaatimukset.

- **Lisäksi;**

- Rata, Ratahallintokeskuksen RATO ohjeet ja muut Väylän vaatimukset urakkakohtaisesti
- Betoni; By julkaisut kiviainekselle
- Asfaltti; PANK normit
- Sitomattomat; talopuoli noudattaa betonin osalta by normeja ja väylärakentaminen Väylän ja Ely;n urakkaohjeet yms.



Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaineksen laatuvaatimukset

Kiviainesstandardit;

- EN 12620 Betonikiviainekset (SFS 7003)
- EN 13043 Kiviainekset teiden, lentokenttien ja muiden liikennöityjen alueiden asfalttimassoihin ja pintauksiin (SFS 7004)
- EN 13242 Maa- ja vesirakentamisessa ja tienrakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset (SFS 7005)
- EN 13450 Raidesepelikiviainekset (SFS 7007)

Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaineksen laatuvaatimukset

4 Selvitettävät ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

Taulukko 1 Raideseplikiviaineksilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja asetetut vaatimustasot

Olennaiset ominaisuudet	Vaatimusten kohdat standardissa SFS-EN 13450	Tuotetyyppi	Käyttökohde	Vaaditaanko Suomessa	Vaatimustaso Suomessa
Raemuoto, raekoko ja kiintotiheys	6.2 Raideseppelin raekoko	Kaikki	Radan tukikerros	K	Ilmoitetaan alemman seulakoon d ja ylemmän seulakoon D perusteella muodossa d/D. Raidesepele 31,5/63 tai 31,5/50.
	6.3 Rakeisuus	Kaikki	Radan tukikerros	K	Luokat C, E ja F
	6.4 Kiviaineksen raemuoto	Kaikki	Radan tukikerros	K	Luokka SI20
	6.7 Rakeiden pituus	Kaikki	Radan tukikerros	K	Luokka D
	7.4.2 Kiintotiheys	Kaikki	Radan tukikerros	K	Ilmoitettu arvo
Iskunkestävyys	7.2 Iskunkestävyys	Kaikki	Radan tukikerros	K	Luokat LARB12, LARB16, LARB20,
Kulutuskestävyys	7.3 Kulutuskestävyys	Kaikki	Radan tukikerros	K	Luokka M _{PE} RB 11
Puhtaus	6.5 Hienoaineksen määrä	Kaikki	Radan tukikerros	K	Luokka B
Vaarallisten aineiden vapautuminen	I.3.3 Tiedot raaka-aineesta I.4 Tuotannon johtaminen Petrografinen kuvaus	Kaikki	Radan tukikerros	K	Kiviaineksen valmistajalla on oltava menettelytavat, joilla varmistetaan, että yhdenkään vaarallisen aineen pitoisuudet eivät ylitä käyttöpaikalla sovellettavien säännösten mukaisia raja-arvoja. Ei saa sisältää haitallisissa määrin sähköä johtavia mineraaleja ¹ .

Taulukko 1 (jatkuu)

Olennaiset ominaisuudet	Vaatimusten kohdat standardissa SFS-EN 13450	Tuotetyyppi	Käyttökohde	Vaaditaanko Suomessa	Vaatimustaso Suomessa
Jäädätyssulatuskestävyys	7.4.1 Jäädätyssulatuskestävyys	Kaikki	Radan tukikerros	K	Vedenimeytyminen $W_{cm} \leq 0,5 \%$. Jos $W_{cm} > 0,5 \%$, tehdään jäädätyssulatus testi SFS-EN 1367-1 ja SFS-EN 1367-6.
Rapautumiskestävyys	7.5 Sonnenbrand			E	
¹ Petrografinen kuvaus tehdään standardin SFS-EN 932-3 mukaisesti (edellyttää ohuthiettä ja murskettua kalliokiviainekselle). Kuvaukseen liitetään kiviaineksen soveltuvuusarvio, jossa esitetään petrografisen kuvauksen tietojen perusteella kiviaineksen soveltuvuus verrattuna tarvittaviin EN-tuotestandardeihin sekä verrattuna tuotestandardien soveltamisalueisiin liittyviin kansallisiin asiakirjoihin. Tähän standardiin liittyvä kansallinen asiakirja on InfraRYL, jossa on esitetty tarkemmat petrografiset vaatimukset. Raidesepeleä ei pidetä sähköjohtavana, jos hieestä määritettyjen kiisuminaalien (magneetti-, rikki- ja kuparikiisu), oksidien ja grafiitin määrä on maksimissaan 5 %. Kiviainekselle tehdään malmimineraalialalyysi pintahieestä, mikäli opaakkimineraalien määrä ylittää 5 %.					

Rakeisuusluokka sekä iskun- ja kulutuskestävyyden luokka valitaan Liikenneviraston ohjeiden mukaan.

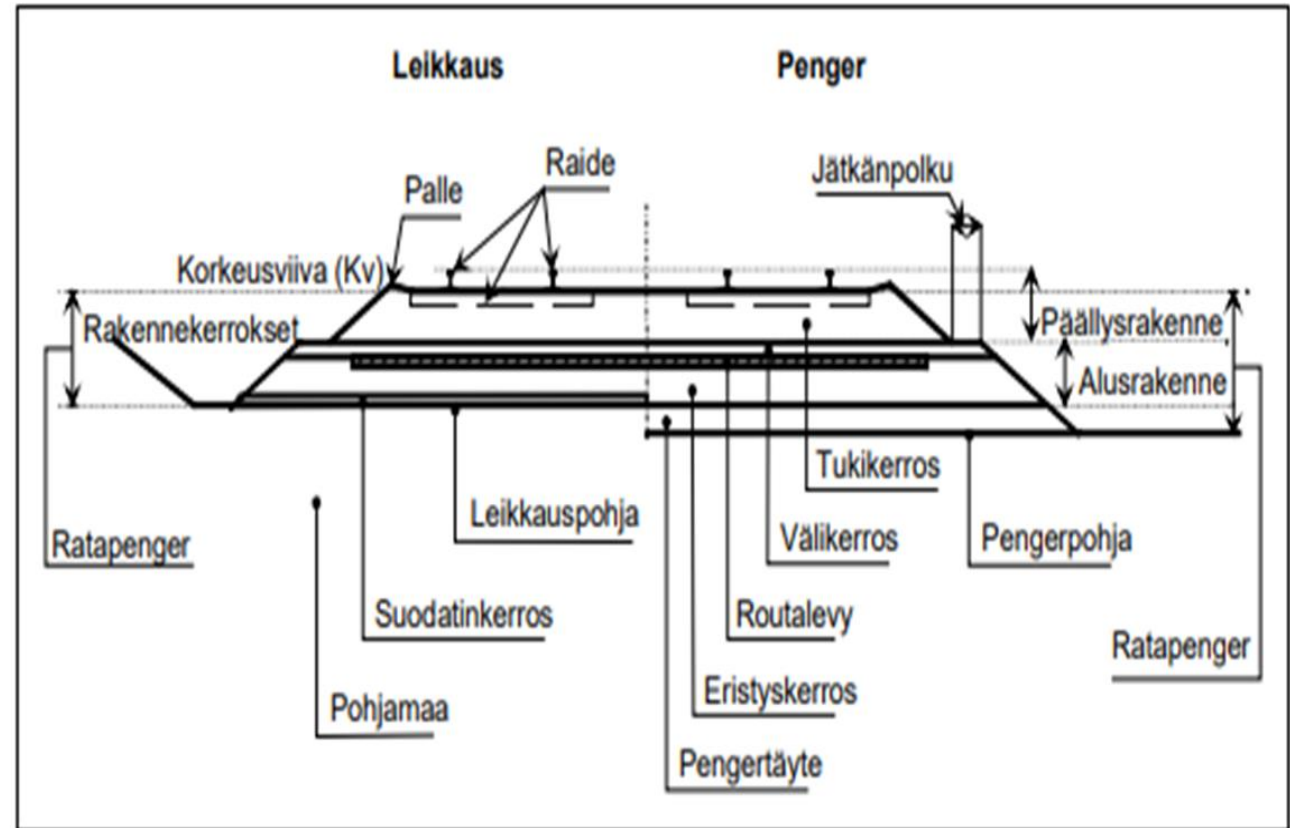
Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaineksen laatuvaatimukset; RATO ohjeista poimittuja

3.2 Radan alus- ja pohjarakenteiden suunnittelun ohjeistus

Radan alus- ja pohjarakenteiden suunnittelussa sovellettavien määräysten ja ohjeiden pätemisjärjestys on seuraava:

- Liikenteen turvallisuusviraston (TraFi) määräykset
- Yhteentoimivuuden tekniset eritelmat YTE
- Liikenneviraston määrittelemät hankkeen suunnitteluperusteet
- Eurokoodit kansallisine liitteineen (oleelliset lueteltuina alla):
 - EN 1990: Eurokoodi: Rakenteiden suunnitteluperusteet /8/
 - EN 1991: Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat /9/
 - EN 1997: Eurokoodi 7: Geotekninen suunnittelu/10/
- Liikenneviraston julkaisemat Eurokoodien soveltamisohjeet (NCCI-sarja) /11,12/
- Liikenneviraston ohjeet, erityisesti Ratatekniset ohjeet (RATO)
- Muut alan yleiset ohjeet, joita ovat julkaisseet esimerkiksi Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL r.y.

Suunnittelussa laadittavilla hankekohtaisilla laatuvaatimuksilla ja työselostuksella voidaan korvata ja täydentää InfraRYL:n yleisiä laatuvaatimuksia. Sähköradan pylväspäristysten suunnittelussa noudatetaan ohjetta LO 32/2016 /25/.



Kuva 1. Radan rakenneosiin liittyviä nimityksiä.

Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaineksen laatuvaatimukset

Kiviaineksen laatuun vaikuttavia tekijöitä lyhyesti;

- Lähtökiviaines ja sen ominaisuudet
- Räjätysprosessi
- Murskausprosessi
- Asfaltin ja betonin osalta sideaineet ja valmistusmenetelmät
- Rakentamistapa ja menetelmät JA NIIDEN noudattaminen
- Tuotteen loppukäyttäjän kunnossapito esim. tienhoidossa tai talonkäyttäjällä käyttö esim betonilattian tai tason kunnossapito

Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaineksen laatuvaatimukset

MUUTAMIA AJATUKSIA LAADUN OSALTA ;

Tuotteen hinta koostuu mm. seuraavista;

- Maankäyttö, lupaprosessit, laadun varmistus ja valvonta, jälkihoito, murskaus, räjäytys, lastaus, kuljetus, turvallisuus, kate, yms.
- Kiristyvät laatuvaatimukset ja kokeilut eri vaatimuksista yleistä
 - Pula osaajista alalla. Alaa ei opeteta kouluissa, esim kiviainesgeologien optista mineralogiaa ei opeteta
- Ratasepeliainesten osalta ”kevennys” koska materiaalia ei ole.
 - 3-4 % Suomessa kallioperästä ratasepeliaineksia. Vaatimusten kiristyminen johti siihen että hinta lähti lapasesta ja tuotetta ei ollut.
- Luonnonmateriaalit vs kiertotalousmateriaalit
 - Laatuvaatimukset ja luvitus. (TUTKIMINEN)
 - Kierrätysmateriaalit vaativat Väylän hyväksynnän sekä maanomistajan luvan.



**Kiviainekset ja niiden käyttö;
Kiviaineksien tuotanto ja luvitus**

Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaineksien tuotanto (lyhyesti)

- KIVIAINESTA TUOTETAAN KALLIOSTA räjäyttämällä neitseellistä kalliota joka murskataan hyvinkin monivaiheisissa prosesseissa missä erotellaan eri lajikkeet joita tarvitaan eri tuotteiden valmistamiseen.
- Murskausprosessia ja kiven irrottamista varten tarvitaan ympäristö ja maa-aineslupa (yhdistelmä lupa) (kaupallisessa toiminnassa)
- Soranotto toiminnassa maa-aines seulotaan ja isoimmat kivet murskataan noin kerran vuoteen tai harvemmin tarpeen mukaan. (Luvitus tähänkin)
- Rakennusluvalla ja Tielainnoilla voidaan myös irrottaa kiviainesta ko. kohteeseen osalle mutta ainesta ei saa myydä
- Lisäksi mm. seulomalla ja uudelleen murskaamisella tuotetaan kierrätyskiviaineksia.



Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiviaineksien tuotanto (lyhyesti)

- **KIVIAINES TUOTANTO** vaatii siis **LUVAN!**

Luvitus perustuu mm. maa-aineslakiin, ympäristölainsäädäntöön ja asetuksiin.

Lupaprosessit pitkiä.

Alueesta riippuen n 1-25 + vuotta

YVA ja valituskierteet eri hallintoasteissa

Ennen yhtenäislupaa olevat valitukset vs. yhtenäislupavalitus

Luvitus maksaa n. 10 000 eur-0,5 milj +

JO kiviainesaluetta hakiessa katsotaan ja karsitaan alueita ottotoiminnasta taloudellisten, luonnonsuojelullisten, kaavoituksellisten yms asioiden suhteen.

→

MIKÄLI LUVITETAAN , LUVITETAAN LAADULLISESTI KELPAAVIA KIVIÄ, EI HUVIN VUOKSI.

Maanomistajan suostumus ja korvaus otto-oikeussopimuksesta

Bulkkikivi vs erikoiskiviainekset

Suomessa kallioperästä VAIN 3 % ratasepeliksi kelpaavia aineksia



SWEROCK



Kiviainekset ja niiden käyttö

Kiertotalous

Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiertotalous kiviaineksissa ja pohdintaa alalta

MITÄ KIERTOTALOUS ON?

Mm:

- Materiaalikierrätystä eli
Mineraalisten ja ei-
mineraalisten materiaalien
kierrätysalustatoimintaa
- CO2 päästövähennyksien kautta
huomioitavia asioita liiketoiminnassa
- Biodiversiteetti ja luontoarvot
huomioon ottavaa liiketoimintaa

→ Ohjaavat alaa muuttumaan !

+Digitalisaatio



SWEROCK

Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiertotalous; Materiaalikierrätys

- Kiviaines→
 - jalosteiden uudelleen käyttö
 - korvaavat tuotteet asfaltissa ja betonissa (ECO asfaltti ja ECO betoni)
 - maa-ainekset rakentamisessa (puhtaat ja pilaantuneet)
 - kaivosten sivukivet
- laatuvaatimukset!
- Rakentaminen→
 - Louhe, tiili, betoni, risut, kannot, puu, muovi, ongelmajätteet→JÄTELUOKITUS
- MARA-materiaalit
- MASA-materiaalit
- Jätteet



SWEROCK

Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiertotalous kiviaineksissa ja pohdintaa alalta

→MARA-asetus ja jätelaki→ hankekohtaiset tulkinnat
mitä rakentaminen on?

Rakentaminen katsotaan usein jätteen dumpaamiseksi.
Ympäristölupa vs Jätelaki vs Kaivannaisjäteasetus

*Mihin OIKEASTI esim. tiehankkeissa voi käyttää MARA-
asetuksen mukaisia materiaaleja?*

→Materiaalin jatkokäyttö? Kuka ostaa ja mihin voi
käyttää ilman ympäristölupaa tms?

Liukoisuudet yli MARA-arvojen usein!

**Moni materiaali ns. odotustilassa, että materiaali
tuotteistetaan kuten OKTO ja Vaahtolasi**

TAI

Otetaan käyttöön EoW kautta kuten Betonimurske



SWEROCK

Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiertotalous kiviaineksissa ja pohdintaa alalta

- Tiettyt tuotteet saatu kiertämään ja taloudellisesti kannattaviksi
- PALJON tutkimuksia kaikilla jätteillä ja muilla kesken
- Viranomaisyhteistyö saatu läpinäkyvämmäksi ja avoimemmaksi
- Kaavoitus ja suunnittelu saatu keskustelemaan kuten myös tilaaja ja urakoitsija.
- **Kaavoitusalan ja eri hankkeiden suunnittelijoiden valinnat ohjaavat alaa muuttumaan lakien ja asetusten puitteissa**



SWEROCK

Kiviainekset ja niiden käyttö; Kiertotalous kiviaineksissa ja pohdintaa alalta

CO 2 päästöjen vähentäminen ja biodiversiteetti sekä luontoarvojen ja kokonaiskuvan ajattelemisen päivittäistä kiviainestoiminnassa;

- Raaka-aine valinnat ;
 - Eco asfaltti
 - Eco betoni
 - Eco kiviaines
 - Kiertotalousmateriaalien vastaanotto ja kierrätys
 - Meno-paluu kuorma ajattelu
 - Biodiversiteetti jälkihoidossa
 - Kasvihuoneilmit
 - Suojelukohteet
 - Ekologiset suojelukohteiden vuokraamiset toisille toimijoille
 - Kalustojen sähköistyminen
 - Energian säästötoimenpiteet
 - CO 2 ajattelumalli materiaaleille
- →Haasteitakin riittää siis edelleen yhteensovittaa kaikki



SWEROCK



Kiviainekset ja niiden käyttö;
Tulevaisuus ja linkkejä

Kiviainekset ja niiden käyttö; Tulevaisuus

Haasteet;

- Negatiivinen imago kiviaineksesta
- Lainsäädännölliset
 - Verotus ja ”soravero” (Ruotsi 1,60 Eur/t)
 - Ympäristölaki vs. Maa-aineslaki tulkinta
 - MASA-asetus ?(Ehdotus valtioneuvoston asetukseksi maa-ainesjätteen hyödyntämisestä maarakentamisessa)
 - MARA-asetus (Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa)
 - EU harmonisointi
- Laatuvaatimusten kokoaikainen kiristyminen
- Kaavoitus ja kuljetusmatkat→CO 2?
- Kiviainekset ulkomailta vs. oma tuotanto?
- Taloudelliset

→kustannusten nousu näkyy veronmaksajalla!



Kiviainekset ja niiden käyttö; Tulevaisuus

Positiiviset asiat;

- Kiertotalouden lisääntyminen; mm **CO 2 päästöjä leikkaavien korvikkeiden ottaminen käyttöön esim. betonissa ja asfaltissa.** (tuhkan käyttö, asfalttirouheen käyttö, EoW betonille, kylmä-asfaltti yms.)
- **Yhteistyö lisääntynyt oppilaitosten ja eri yritysten välillä eri ratkaisujen etsinnässä**
- **Tiettyjen laatuvaatimusten löyhentyminen, kun huomattu että esim. ratasepeä ei ole kuin alle 3 % Suomen kallioperästä.**
- **OMAVARAISUUS!**



Kiviainekset ja niiden käyttö; Linkkejä

- www.kaiva.fi
- www.infra.fi
- www.gtk.fi
- www.sfs-online.fi
- www.geologia.fi
- www.rakennusteollisuus.fi



Kiitos!

Kysymyksiä?
mari.boren@swerock.fi

SWEROCK