

Kiviaineksen mineralogia asfalttikivituotteesta

PANK menetelmäpäivä 27.1.2022

Pirjo Kuula

Sisältö

- Miksi petrografiaa ja mineralogiaa?
 - Vaatimukset
 - Soveltuvuus
 - Laadun pysyvyys
- Menetelmät
 - SFS-EN 932-3 ja SFS-EN 12407
 - PANK 2302 ja PANK 2303
- Valikoituja tuloksia
- Päätelmiä



Petrografinen kuvaus ja soveltuvuus asfalttiin

- PANK 2302 tai SFS-EN 12407 ja geologin ammatillinen pätevyys
- Sisältää usein myös muuta testausta



Tuotannon laadunvalvontaa – osoitetaan asetettujen laatuvaatimusten täyttyminen

- Geometriset, fysikaaliset ja mekaaniset ominaisuudet
- Tuotteen (tai ko. tuotantoerää edustavan raaka-aineen) petrografinen kuvaus (SFS-EN 932-3, PANK 2302) tai mineraalikoostumus (PANK 2303) – **soveltuvuus säilyy**





Asfalttinormien vaatimukset

- Mineralogiaan perustuvat vaatimukset ovat olleet käytössä vuodesta 1994 alkaen
 - Pieniä muutoksia on tehty vuosien kuluessa, mutta vaatimus siitä että kiviaines ei saa olla rapautunutta tai rapautumisherkkää on ollut koko ajan voimassa
 - Asfalttinormien vaatimukset perustuvat ASTO-tutkimukseen ja tuolloin mineraalikoostumukset määritysmenetelmänä on ollut ohuthieen valmistus kiven kappaleesta (eli PANK 2302)
 - Soveltuvuuden arvioinnin lähtökohtana raaka-aineen kelpoisuuden osoittaminen
- Nykyiset vaatimukset perustuvat samaan ajatteluun, menetelminä PANK 2302 ja SFS-EN 932-3 (SFS-EN 12407 voidaan käyttää myös)
- Petrografinen kuvaus tehdään kolmen vuoden välein (tai jos raaka-aineessa tapahtuu muutoksia)



Soveltuvuuden kriteerit

Asfalttimassaan käytettävä kiviaines ei saa olla rapautunutta eikä rapautumisaltista. Kiviaineksen kelpoisuuden toteamiseksi noudatetaan seuraavaa suositusta:

Kiviaineksen rapautuneisuuden ja rapautumisalttiuden arvioinnissa lähtökohtana on kiviaineksen mineraalikoostumus. Kiviaineksen mineraalikoostumuksen perusteella voidaan kiviainesta pitää rapautumattomana seuraavilla edellytyksillä.

Sulfidimineraalit:

- Kiviaineksen sulfidimineraalien (esimerkiksi magneetti-, rikki- ja kuparikiisu) määrä on ≤ 5 % määritettynä ohuthieestä (PANK 2302) tai
- Kiviaineksen kokonaisrikkipitoisuus $S \leq 0,1$ % (SFS-EN 1744-1). Jos rikkipitoisuus on $> 0,1$ %, sulfidimineraalien määrä ja laatu on selvitettävä ja vaatimus on ensimmäisen kohdan mukainen.

Kiilteet ja muut pehmeät mineraalit*):

- Kiviaines ei sisällä kiillettä tai muita pehmeitä mineraaleja (Mohsin kovuus < 3) enempää kuin
 - 15 % määritettynä ohuthietutkimuksella (PANK 2302)
 - Silloin kun kiilteen määrä on 15-20 %, kiviainesta voidaan pitää rapautumattomana, jos kiille esiintyy hienorakeisena (< 1 mm) ja on tasaisesti jakautuneena.
 - Röntgendiffraktiomenetelmällä (PANK 2301) määritettynä kiilteet eivät saa olla kiviaineksen yleisin mineraali. Menetelmää suositellaan käytettäväksi vain soramurskeille.
- Jos pehmeiden mineraalien määrä ylittää 20 %, rapautumattomuus on osoitettava muilla menetelmillä esimerkiksi jäädytys-sulatustestillä SFS-EN 1367-6 (1 % NaCl-luos).

*) Pehmeitä mineraaleja ovat muun muassa biotiitti, muskoviitti, kloriitti, talkki, serpentiini, kalsiitti ja magnesiitti.



Kiviaineksen soveltuvuus asfaltin kiviainekseksi

- Riittääkö kerran kolmessa vuodessa tehty petrografinen analyysi soveltuvuuden arviointiin?
- Miten tuotteen laatu arvioidaan mineraalikoostumuksen näkökulmasta?



Veli Suominen
Pekka Sipilä





Ohuthie PANK 2402 tai SFS-EN 12407

- Soveltamisalat:
 - PANK 2402 Menetelmä soveltuu kiviaineksen petrografiseen kuvaukseen.
 - SFS-EN 12407: Specifies methods for making technical petrographic descriptions of natural stone.
 - yksityiskohtaisin standardi kuvauksen tekemiseen
- Tarvitaan geologin ammattitaitoa

Yksinkertaistettu petrografinen kuvaus SFS-EN 932-3

- Määrittelee kiviainesten luokittelun yleiset petrografiset menetelmät. Menetelmä ei ole sovelias kiviainesten yksityiskohtaiseen petrografiseen tutkimukseen tiettyjä kiviainesten käyttötarkoituksia varten.
- Näyte tutkitaan ensin silmämääräisesti kivilaji- tai mineraaliainesosasten määrittämiseksi. (Makroskooppinen tutkimus)
- Kukin kivilaji on sitten tarkasti tutkittava suurennuslasilla tai stereomikroskoopilla ja muilla sopivilla tavoilla.
 - HUOM. 1 Jos on tarpeen ja tarkoituksenmukaista, tulisi tutkia polarisaatiomikroskoopilla ohuthie (useampi kuin yksi hie voi olla tarpeen, jos kivi on karkearakeista tai heterogeenistä).
- **Tehdään tuotteesta!**

PANK 2303 Asfalttikiviaineksen ja hienon asfalttikiviaineksen mineraalikoostumus (23.4.2021)

- Menetelmä soveltuu asfalttikiviaineksen mineraalikoostumuksen määrittämiseen **tuotteesta**. Menetelmää sovelletaan sekä kalliokiviainekselle että sorapohjaisille kiviaineksille.
- Menetelmä ei korvaa soveltuvuuden arviointia **petrografisen kuvauksen** perusteella – soveltuvuuden arvioinnin kriteerien perusteet!
- PANK 2303 menetelmässä määritetään MINERAALIKOOSTUMUS ohuthieestä, joka on valmistettu tuotteesta murskatusta tai seulotusta
 - Lajitteesta 2/4 mm
 - Hienoaineslajitteesta 0,063/0,125 mm
- **Ovatko em. lajitteista tutkittu mineraalikoostumus ja kiven kappaleesta tehdystä ohuthieestä saatu tulos vertailukelpoisia?**

- Kiven kappale/rae petrografinen kuvaus: kivilaji(t), suuntautuneisuus, mineraalien rajapinnat ja paljon muutakin tietoa, mineraalit ja niiden %-osuudet - myös opaakit, mineraalien muuttuneisuus ja rapautuneisuus
- 2/4 mm mineraalikoostumus: mineraalit ja niiden %-osuudet, mineraalien muuttuneisuus ja rapautuneisuus
- Hienoaines mineraalikoostumus: mineraalit ja niiden % osuudet (jos mahdollista)

Mineraali (%)	PANK 2303 2/4 mm	PANK 2303 hienoaines	Ohuthie kiven kappale/rae
Kalimaasäpä	45	55	40
Kvartsi	36	32	25
Plagioklaasi	17	10	25
Muut	2	3	2

Mineraali (%)	PANK 2303 2/4 mm	PANK 2303 hienoaines	Ohuthie kiven kappale/rae
Kalimaasäpä	34	30	6
Kvartsi	32	34	32
Plagioklaasi	20	15	42
Biotiitti	13	20	19
Muut	1	1	1

Mineraali (%)	PANK 2303 2/4 mm	PANK 2303 hienoaines	Ohuthie kiven kappale/rae
Plagioklaasi	53	41	51
Amfiboli	26	30	18
Biotiitti	31	16	14
Pyrokseeni	11	5	-
Kvartsi	6	5	10
Muut	2	3	3

Päätelmiä

- SFS-EN 932-5 mukainen tuotteesta tehty petrografinen analyysi + ohuthie on sopiva menetelmät tuotteen laadun arviointiin samoin **tuotantoerää edustavasta raaka-aineesta** tehty ohuthie – vertailu kriteereihin mahdollista
- PANK 2303 mukainen 2/4 mm lajitteesta saatu tulos kuvaa tuotteen laatua ja usein vertailukelpoinen (mutta ei aina) – vertailtavuuden tueksi pitää saada vielä lisätietoa
- Hienoaineen koostumuksesta voidaan päätellä esim. kiilteen kertymistä (aina ei kuitenkaan kerry) – ei voi verrata kriteereihin, koska ei ole vaatimuksia hienoaineen mineraalikoostumukselle
- TARVITAAN VIELÄ LISÄÄ AINEISTOA
- Mineralogia/petrografia tietoa pitää yhdistää myös tietoon muista ominaisuuksista esim. nastarengaskulutuskestävyys, hienoaineen ominaispinta-ala jne.

Lopuksi

- Kiviainestuotteen tulee soveltua niin mineraalikoostumuksen kuin muidenkin ominaisuuksien osalta asfaltin valmistukseen
- Kiviainestuotteen laatu pitää osoittaa
- Tällä hetkellä tarvitaan vielä lisää tietoa
- Tietoa kiviaineksen petrografiasta ja mineraalikoostumuksesta kerätään ja sitä voi lähettää pirjo.kuula@tuni.fi (lomakepohjan saa pyytämällä) – tulokset käsitellään anonyymisti – toivotaan kiviaineksesta myös muuta laatutietoa