

Tutkimuskeskus

TERRA Geo
Road
Rail

Asfalttinormit 2023

Pirjo Kuula

ASFALTTINORMIT 2023

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA

PANK ry

Muutosten yleispiirteet

- Lisätty 2017 normin korjauslehtien sisältö
- Korjattu epäselviä tekstejä
- Lisätty joihinkin kohtiin opastavaa tekstiä
- Uutta sisältöä esim. bitumikaterouhe ja matalalämpöasfaltti
- Tehty kaikista muutoksista ja muutosten perusteluista dokumentti, joka julkaistaan PANK:n kotisivuilla toivottavasti pian
- Kommentteihin kirjoitettu vastaukset, jotka lähetetään kommentoijille

Päällysteiden vaatimukset: Tieltä otetut massanäytteet

- Taulukkoa 4 ei sovelleta poranäytteistä määritettyihin sideainepitoisuuksiin ja rakeisuuksiin, **pora-näytteiden arvosteluperusteista on aina sovittava erikseen**. Poranäytteestä tutkittu rakeisuus ei vastaa päällysteen eikä massanäytteen rakeisuutta, koska porauksessa päällysteen isot kivet rikkoutuvat ja sideainepitoisuus voi muuttua. Taulukkoa **ei voi käyttää tieltä otetun massanäytteen arvosteluun työmenetelmissä, joissa näytteeseen voi sekoittua kohteen vanhaa päällystettä**.

Ominaisuus	Yksikkö	Yksittäinen näyte		Keskiarvo	
		A	B, C, D	A	B, C, D
Sideainepitoisuus	massa-%	± 0,4	± 0,5	± 0,3	± 0,4
5,6; 8 tai 11 mm tarkkailuseulan läpäisy	massa-%	± 6	± 7	± 4	± 6
2 tai 4 mm tarkkailuseulan läpäisy	massa-%	± 4	± 6	± 3	± 5
0,5 mm tarkkailuseulan läpäisy	massa-%	± 3	± 5	± 2	± 4
0,063 mm tarkkailuseulan läpäisy	massa-%	± 2,0	± 3,0	± 2,0	± 3,0

Päällysteiden vaatimuksia:

Nastarengaskulumiskestävyys

- Päällysteen nastarengaskulumiskestävyys määritetään tieltä poratuista näytteistä standardin SFS-EN 12697-16 mukaisella menettelyllä A (Prallmenetelmä). Laatuvaatimukset ilmaistaan taulukon 13 mukaisina luokkina. Laadunarviointi tehdään tulosten keskiarvon perusteella.
- HUOM. SRK-menetelmä ei ole enää käytössä.**

Prall-kulumisluokka	Prall-arvo Abr_A (ml)
I	≤ 22
II	≤ 30
III	≤ 38
IV	≤ 46

Jos on käytetty polymeerimodifioitua sideainetta, menetelmä 12697-16 A ei sovellu.

Vedenkestävyys (uusi)

Taulukko 15. Tieltä porattujen näytteiden vedenkestävyysvaatimukset.

Ominaisuus	Asfalttityyppi	Luokka	Vaatimus	Menetelmä
ITSR-tarttuvuusluku	AB, SMA	ITSR ₇₅	$\geq 75 \%$	SFS-EN 12697-12, menetelmä A *)
Halkaisuvetolujuus (kuivana säilytetyt kappaleet **)	AB, SMA	-	Ilmoitettava	SFS-EN 12697-23

*) Testauslämpötila on $+10 \text{ }^\circ \text{C}$.

**) Tietoa kerätään, jotta voidaan asettaa vaatimus tulevaisuudessa

Massan suunnittelun yhteydessä vedenkestävyys määritetään kohdan 7.2.3. mukaan.

Matalalämpöasfaltti



Kuva: Aki Koistinen, 2021

Matalalämpöasfaltilla tarkoitetaan perinteisesti kuumana valmistettava asfalttimassatyyppejä (AA, AB, ABK, ABS, ABT ja SMA), jonka sekoituslämpötilaa on laskettu erilaisia valmistustekniikoita hyödyntäen.

Matalalämpöasfaltin määrittelyssä käytetty valmistuksen lämpötila-alue vaihtelee kansainvälisesti, mutta useimmiten WMA:n enimmäislämpötila-alue määritellään 20–40 °C alemmaksi verrattaessa kuumapäälysteisiin (Asfalttinormien taulukko 22).

Sekoituslämpötilan laskeminen mahdollistetaan sideainetta vaahdottamalla tai erilaisilla lisäaineilla.

Matalalämpöasfaltti

- Opastavaa tekstiä:

- Tällä hetkellä Suomessa ja muissa Pohjoismaissa **yleisin tekniikka on bitumin vaahdottaminen**, joka saadaan aikaan lisäämällä pieni määrä vettä bitumin joukkoon, jolloin bitumin tilavuus kasvaa ja samalla viskositeetti pienenee väliaikaisesti. Tämän avulla bitumi levittyy kiviaineksen pinnalle alemmissa lämpötiloissa.
- **Lisäaineiden käytöstä Suomessa on toistaiseksi vähän kokemuksia**. Lisäaineiden toimintatavat ovat erilaisia ja niitä on kaupallisesti tarjolla useita erilaisia. Lisäaineet voivat olla erilaisia kemiallisia yhdisteitä tai pitkäketjuisia orgaanisia aineita. Lisäaineet vaikuttavat jossain määrin myös päällysteiden toiminnallisiin ominaisuuksiin. Kansainvälisten tutkimusten mukaan orgaaniset lisäaineet soveltuvat huonommin kylmiin olosuhteisiin.
- Vaahdotustekniikkaa käytettäessä matalalämpöasfaltti suunnitellaan ja testataan laboratoriossa samalla tavalla kuin kuumamassat, koska vaahdotustekniikan käyttö laboratorio-olosuhteissa on vaikea toteuttaa ja sisältää työturvallisuusriskejä.

- Vaatimuksia ja käytön rajoituksia:

- Käytettävät raaka-aineet täyttävät samat vaatimukset kuin kuumana valmistettavissa asfalttimassoissa. Valmiin päällysteen laatuvaatimukset ovat samat kuin kuumapäällysteillä.
- Lisäaineiden käyttö on dokumentoitava vastaavalla tavalla kuin muutkin raaka-aineet ja lisäaineista on oltava käyttöturvallisuustiedote.
- Polymeerimodifioitua bitumia tai gilsoniittiä sisältävää massaa ei voida valmistaa matalalämpöisenä. Myöskään valuasfalttia ei voi valmistaa matalalämpöisenä.

Kiviainesten vaatimukset, opastavaa tekstiä



Kiviainestuotteiden ominaisuuksiin vaikuttavia tekijöitä ovat:

- kiviaineksen ottopaikan raaka-aineen (kallio- tai soraesiintymä) ominaisuudet
 - kiviaineksen irrottaminen räjäyttämällä irti kalliosta
 - kiviaineksen tuotantoprosessi
 - kiviaineksen kuljetus ja varastointi sekä
 - kiviaineksen käsittely asfaltin tuotantoprosessissa
- Ottopaikkakohtaisia ominaisuuksia ovat muun muassa petrografiset ominaisuudet ja mineraalikoostumus sekä kiviaineksen kiintotiheys ja vedenimeytyminen. Suomalaisen kallioperän ja soraesiintymän koostumus voi kuitenkin vaihdella, jolloin esimerkiksi petrografisia ominaisuuksia tai mineraalikoostumusta voidaan määrittää myös kiviainestuotteista.
 - Raaka-aineen heterogeenisyys voi näkyä myös nastarengaskulutuskestävyyden vaihteluna, joten myös kuulamylyarvon mittaaminen useammin kuin tuotestandardeissa on esitetty, on perusteltua.
 - Kiviaineksen tuotantoprosessi vaikuttaa erityisesti kiviaineksen geometrisiin ominaisuuksiin kuten raekokojakautumaan ja litteyslukuun, joilla on myös osaltaan vaikutusta esimerkiksi nastarengaskulutuskestävyyteen.
 - Kiviaineksen kuljetuksen ja varastoinnin aikana kiviaines voi lajittua, joten asfalttiasemalle toimitetun kiviaineksen raekokojakatuma voidaan vastaanottotarkastuksissa tarvittaessa testata.

7.2.3 Vedenkestävyys

Vedenkestävyys voidaan osoittaa kahdella tavalla:

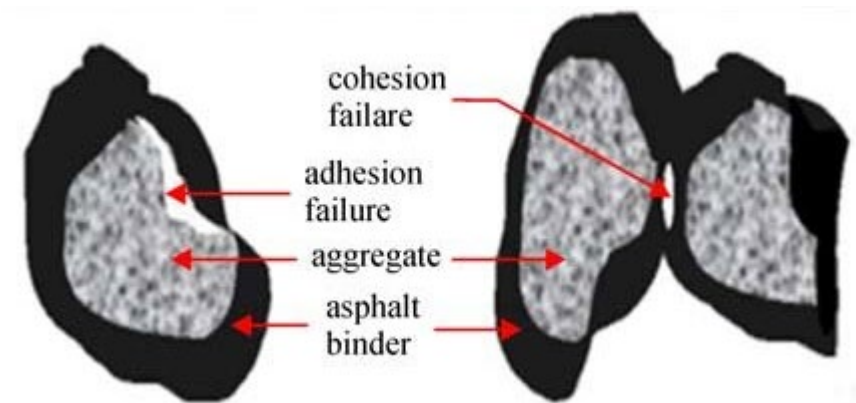
- Menetelmällä PANK 4301B, joka kuvaa kiviaineksen ja bitumin yhteensopivuutta, kun käytetään samaa AA11-massan koostumusta
- Suunnittelun mukaisella massalla standardin SFS-EN 12697-12 mukaisella menettelyllä A

Standardin SFS-EN 12697-12 mukainen halkaisuvetolujuus määritetään $+10 \pm 1$ °C lämpötilassa.

Menetelmässä PANK-4301B asfalttimassaan käytettävistä bitumista ja kiviaineksesta valmistetaan AA11-massa, joka testataan standardin SFS-EN 12697-12 mukaisella menettelyllä A. Menetelmän PANK 4301B mukaista testiä voidaan käyttää myös PAB-B massojen vedenkestävyyden osoittamiseen, silloin kun käytetty kiviaines on kuivattu.

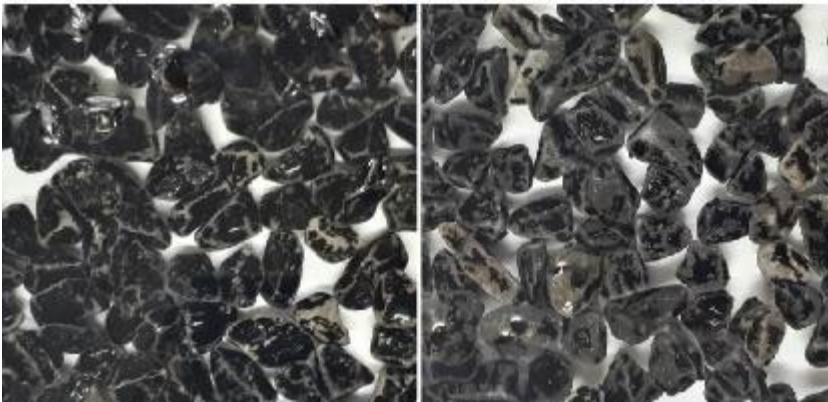
Uusi vaatimus:

- Suunnittelun mukaisten AB- ja SMA-massan vedenkestävyyden testauksessa standardin SFS-EN 12697-12 A mukaisten kuivana säilytettyjen näytteiden halkaisuvetolujuustulosten keskiarvon tulee olla > 1500 kPa.
 - Vaatimus perustuu kerättyyn tietoon ja ruotsalaisiin tutkimuksiin



Guo et al. A state-of-the-art review on interfacial behavior between asphalt binder and mineral aggregate. Frontiers of Structural and Civil Engineering 2017

Kiviaineksen ja bitumin välinen tartunta



- Bitumin ja kiviaineksen välisen tartunnan riittävyys selvitetään asfalttimassan suunnittelun yhteydessä.
- Tartuntaa voidaan eräissä tapauksissa parantaa käyttämällä tartuketta tai erikseen lisättävää fillerikiviainesta. Kiviaineksen ja bitumin väliseen tartuntaan vaikuttavat kiviainesrakeiden pinnan epäpuhtaudet ja pinnan fysikaalis-kemiallinen laatu. Tartuntaa heikentäviä mineraaleja ovat erityisesti kalimaasälpä, kvartsi ja kiilteet.
- Bitumin ja kiviaineksen välistä tartuntaa voidaan arvioida myös standardin SFS-EN 12697-11 mukaistella rullapullokokeella, jonka tuloksille ei ole vielä toistaiseksi arviointikriteereitä.
- Tartuntaominaisuuksien arviointiin käytetään myös asfalttimassan vedenkestävyystestejä, jolle on vaatimukset luvussa 7.2.3.

Kuvat: Ignatavicius et al, Experimental investigation of optimum adhesion properties for anionic emulsions in road maintenance applications, Construction and Building Materials, Volume 304, 2021,

Kiviaineksen vaatimukset: Testaustaajuudet

Kiviainestuotteet

Testattava ominaisuus	Suosittelut vähimmäistestaustiheys	Testausmenetelmä
Rakeisuus (kokonaistuotantomäärä 0-5000 t)	1/työvuoro tai 1/500 t ^{**})	SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) [*])
Rakeisuus (kokonaistuotantomäärä >5000 t)	1/työvuoro tai 1/1000 t ^{**})	SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) [*])
Hienoaineksen määrä Karkea kiviaines	1/työvuoro tai 1/1000 t ^{**}) 1/2000 t	SFS-EN 933-1 (pesuseulonta) [*])
Litteysluku/lajite	1/viikko tai 1/2000 t ^{**})	SFS-EN 933-3
Kuulamylyarvo	1/6000 t tai 1/3000 t luvun 8.4.1 mukaan ^{***})	SFS-EN 1097-9
Murtopintaisten rakeiden osuus	Vain soramurskeet , 1/ 6000 t tai vähintään kerran kuukaudessa	SFS-EN 933-5
Humuspitoisuus	Vain soramurskeet , 1/ 6000 t	SFS-EN 1744-1

Tuotantopaikkakohtaiset ominaisuudet

Testattava ominaisuus	Suosittelut vähimmäistestaustiheys	Testausmenetelmä
Kiintotiheys	Vähintään kerran kahdessa vuodessa raekoon mukaan	SFS-EN 1097-6
Vedenimeytyminen	Vähintään kerran kahdessa vuodessa raekoon mukaan	SFS-EN 1097-6
Jäädytys-sulatuskestävyys	Vähintään kerran vuodessa, jos vedenimeytyminen on > 1 % tai luvun 8.5.1 vaatimusten mukaan.	SFS-EN 1367-6
Petrografinen kuvaus ja mineraalikoostumus	Vähintään kerran vuodessa tuotantovuosittain	SFS-EN 932-3, PANK 2302, SFS-EN 12407 (poikkeustapauksissa PANK 2303)
Hienoaineksen ominaispinta-ala	Vähintään kerran vuodessa	PANK 2401
Hienoaineksen veden adsorptio	Vähintään kerran vuodessa kohdan 8.5.3 mukaan	PANK 2108

Yksiajorataisen tien tai kadun kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyyssluokan ja litteysluku luokan **alustavia valintaperusteita** liikennemäärän perusteella.

Nopeusrajoitus (km/h)	Liikennemäärä KVL (autoa/vrk) *)			
≥ 80	500-2000	2000-5000	5000-10000	> 10000**)
< 80	500-3000	3000-6000	6000-12000	> 12000**)
Asfalttityyppi	Kiviaineksen kuulamylyarvon ja litteysluvun luokka			
SMA	-	A _N 10/FI ₁₅	A _N 10/FI ₁₅	A _N 7/FI ₁₅
AB kulutuskerros	A _N 19/FI ₃₀	A _N 14/FI ₂₀	A _N 10/FI ₂₀	A _N 7/FI ₁₅
AB muut kerrokset ***)	A _N 19/FI ₃₀	A _N 19/FI ₃₀	A _N 19/FI ₃₀	A _N 19/FI ₃₀
ABK, ABS***)	A _N 19/FI ₃	A _N 19/FI ₃₀	A _N 19/FI ₃₀	A _N 19/FI ₃₀
PAB	A _N 19/FI ₃₀	-	-	-
SIP	A _N 19/FI ₂₀	A _N 14/FI ₂₀	-	-
SOP	A _N 19/FI ₂₀	-	-	-

*) Jos KVL on alle 500 autoa/vrk, luokan A_N30 kiviainesta voidaan käyttää, litteyslukuksi valitaan luokka FI₃₅.

***) Kiviaineksen valinnan ratkaisee valittu asfaltin kulumisluokka.

****) Vaiheittain rakennettaessa talven yli liikenteelle jääville päällysteille asetetaan vaatimukset tapauskohtaisesti.

Valuasfalttien kiviainesvaatimukset valitaan tapauskohtaisesti.

Asfalttirouheen vaatimukset

Taulukko 52. Asfalttirouheesta ilmoitettavat tiedot ja testattavat ominaisuudet.

Ilmoitettavat tiedot	Vaatimukset
Raekokojakautuma ja sideainepitoisuus	Ilmoitettava, testataan 2000 t välein, vähintään 5 näytettä
Kiviaineksen maksimi raekoko	Ilmoitettava, $D_{RA} \leq D$
Asfalttityyppi (AB, PAB-B, PAB-V, VA, SMA, ABS tai ABK)	Ilmoitettava
Sideainen tyyppi sekä tunkeuma tai pehmenemispiste tai viskositeetti	Ilmoitettava Vähintään 2 testiä/12 000 t*).
Kuulamylyarvo **)	Ilmoitettava Vähintään 1/6000 t ***)
Kiviaineksen kiintotiheys	Ilmoitettava

Asfalttirouheen enimmäismäärä on 60 %.
Suuremman rouhemäärän käyttö voi olla mahdollista tapauskohtaisesti tilaajan määrittelemissä kohteissa.

Asfalttirouheen käytön hyvät käytännöt ohje on saatavilla PANK ry:n kotisivuilta.



Kuva Senni Kervinen (2020)

*) Testauksen tulosten perusteella määritetään rouheen bitumin tunkeuman vaihteluväli, laskelmissa käytetään testauksen tulosta.

***) Kulutuskerrokseen käytettävä asfalttirouhe.

****) Tulos muodostuu standardin SFS-EN 1097-9 mukaan kahden yksittäistestinäytteen tuloksen keskiarvosta. Jos samasta raaka-aineesta valmistetaan enimmäisraekooltaan erilaisia rouheita, kuulamylyarvo määritetään lajitteesta 11,2/16 mm.

Bitumikaterouhe

- Bitumikaterouheeksi (RAS) kutsutaan purkukohteista tai kattohuopatehtailta kerätyistä ja käytöstä poistetuista bitumikermeistä murskattua ja homogenisoitua rouhetta. Bitumikaterouhe sisältää yleensä yli 50 % bitumia ja vaihtelevan määrän fillerikiviainesta > 15 % sekä pahvia tai muuta kuitumaista ainesta. Bitumikaterouheen sisältämä bitumi on jäykkää eli sen tunkeuma on yleensä pieni, mikä tulee ottaa huomioon asfalttimassan bitumin valinnassa.
- Bitumikaterouhe **soveltuu nykyisen tiedon perusteella ensisijaisesti** käytettäväksi ABK, ABT ja ABS päällysteissä ja sellaisissa kulutuskerroksissa, joita ei ole suunniteltu remix-käsiteltäviksi. Nykyisen tiedon ja kokemuksen perusteella bitumikaterouhetta **ei voida käyttää matalalämpöasfaltissa eikä PAB-massoissa**. Bitumikaterouhetta **ei suositella käytettäväksi kulutuskerroksissa kohteessa, jonka liikennemäärä KVL > 5000 ajon/d.**



Kuva: <https://www.kiertokapula.fi/jatelajit/kattohuopa/>



Kuva: Aiju Heinonen, 2017

Bitumikaterouheen käyttö edellyttää aina tapauskohtaista asfalttimassan koostumuksen suunnittelua ja se on otettava huomioon massan valmistuksessa käyttämällä joko korkeampaa kiviaineksen lämpötilaa tai pidempää sekoitusaikaa. Yleisenä periaatteena edellytetään, että bitumikaterouhe on CE-merkittyä eurooppalaisen tuotehyväksyntämenettelyn (EAD) mukaan tai valmistajalla on tuotannon laadunvarmistusjärjestelmä. Bitumikaterouheen suoritusasoilmoituksessa tai tuoteselosteessa esitetään taulukon 53 mukaiset ominaisuudet. Bitumikaterouheen valmistajan tulee esittää tuotteestaan suunnittelu- ja käyttöohjeet sekä käyttöturvallisuustiedote.

Taulukko 53. Bitumikaterouheesta ilmoitettavat tiedot ja ominaisuuksien testaustiheydet.

Ilmoitettavat tiedot	Testaustiheys	Vaatus
Raekokojakauma	1/1200 t	ilmoitettava, tyyppirakeisuus ja tulosten vaihteluväli
Vesipitoisuus	1/400 t	ilmoitettava
Sideainepitoisuus	1/400 t	ilmoitettava, tulosten keskiarvo ja vaihteluväli
Sideaineen tunkeuma	1/400 t	ilmoitettava, tulosten keskiarvo ja vaihteluväli
Pehmenemispiste	1/400 t	ilmoitettava tulosten keskiarvo ja vaihteluväli
Vieraat aineet	1/1200 t	ilmoitettava, SFS-EN 13108-8 mukainen luokka F5

Bitumien vaatimukset

Lisätty opastavaa tekstiä ja tietoa esim. käyttökohteista

Bitumiemulsio	BE-L	PBE-L	BE-SIP	BE-SOP	BE-AB BE-PAB
Käyttökohte	Liimausemulsio	Polymeerimodifioidusta bitumista valmistettu liimausemulsio	Sirotepinntauksen sideaineena käytettävä liimausemulsio	Sorapintauksen sideaineena käytetty bitumiemulsio	Asfalttibetonin sideaineena käytettävä bitumiemulsio Pehmeän asfalttibetoni sideaineena käytettävä bitumiemulsio

- Asfalttinormien tilausohjeet PANK:n kotisivuilla
- Jos huomaatte virheitä tai kommentoitavaa olkaa yhteydessä normitoimikunnan jäseniin

”Asfalttinormien vaatimuksia noudattamalla on mahdollisuus valmistaa toimivia ja kestäviä päällysteitä”