PANK RY
Päällystealan neuvottelukunta Ry

PANK-opas
Asfalttirouheen käytön parhaat käytännöt



Sisällysluettelo

1 Johdanto 3

2 *Asfalttirouhe* 4

2.1 Määritelmät 4
2.2 Asfalttirouheen käyttötavat ja -kohteet 5
2.3 Asfalttirouheen käyttö asfaltissa 6
2.4 Asfalttirouheen käytön edut ja rajoitteet 7
2.4.1 Tekniset ominaisuudet 7
2.4.2 Ympäristöominaisuudet 8
2.5 Asfalttirouheen muut käyttökohteet 10

3 Kierrätettävän asfaltin (asfalttijätteen) varastointi ja jalostus 12

3.1 Asfalttipäällysteen purkaminen 12
3.2 Vastaanotto asfalttiasemalla 12
3.3 Jalostus asfalttirouheeksi ja varastointi 13
3.4 Laadunvalvonta- ja varmistus 13

4 Asfalttirouheen käyttö asfalttiasemalla 14

4.1 Asfalttirouhetta sisältävien massojen suunnittelu 14
4.2 Asfalttirouheen syöttö tuotantoprosessiin 15
4.3 Asfalttirouhe tuotantoprosessin laadunhallinnassa 15

Keskeistä kirjallisuutta ja lisätietoja 16

Kannen kuva: Sara Väänänen, 2024

1 Johdanto

Asfalttipäällysteet ovat täysin kierrätettäviä materiaaleja ja käytöstä poistettuja päällysteitä onkin hyödynnetty asfalttien valmistuksessa raaka-aineena jo 1970-luvulta lähtien. Asfaltin kierrätys vähentää huomattavasti päästöjä sekä neitseellisten raaka-aineiden käyttöä, millä on ekologisten vaikutusten lisäksi iso merkitys myös taloudellisesti. Kierrätystä ohjaavat laatuvaatimukset sekä lainsäädäntö, mutta aiheeseen liittyvät muut käytännöt ovat siirtyneet alalla pitkälti hiljaisena tietona johtuen osittain asfalttiasemien teknisistä eroista. Kiertotalouden tavoitteena on maksimoida puretun materiaalin uudelleenkäyttö huomioiden ominaisuudet mahdollisimman korkea-arvoisesti.

Oppaan tarkoituksena on esittää toimintatapoja, yleisiä laskenta- ja suunnitteluperusteita sekä toimintatapoja, minkä avulla asfalttirouheita voidaan hyödyntää asfaltin valmistuksessa parhaalla mahdollisella tavalla huomioiden etenkin laatuun ja ympäristöön liittyvät seikat. Opas on kirjoitettu päällystealaa yleisesti palvelevaksi ja sen tavoitteena on myös selventää alan toimintamalleja muilla aloilla toimiville.

Oppaassa esitetyt toimintatavat eivät lähtökohtaisesti ole laatuvaatimuksia vaan yleisiä käytäntöjä, joiden soveltaminen ei ole kaikissa tapauksissa mahdollista esimerkiksi laitteistoerojen takia. Parhaiden käytäntöjen soveltaminen on kuitenkin suositeltavaa aina, kun siihen on mahdollisuus. Varsinaiset laatuvaatimukset asfalttirouheiden käyttöön liittyen on esitetty Asfalttinormeissa ja mahdollisesti hankekohtaisesti, mutta oppaassa selvennetään myös laatuvaatimusten asettamiseen ja valvontaan liittyviä menettelytapoja.

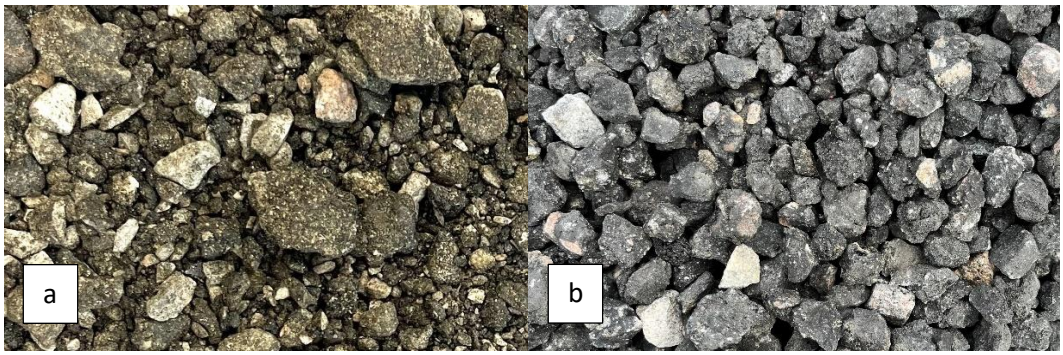
Oppaassa ei käsitellä bitumia ja hienorakeista kiviainesta sisältävää bitumikaterouhetta eli kattohuovasta valmistettua materiaalia. Bitumikaterouheen laatuvaatimuksia ja käyttöä rajoittavia tekijöitä on kuvattu Asfalttinormeissa.

Asfalttirouheen käyttäminen asfaltin tuotannossa on aina etusijajärjestyksen mukaisesti raaka-aineena korkea-arvoisempi, koska se käytetään samaan käyttötarkoitukseen. Rouhetta käyttämällä vähennetään merkittävästi uusien raaka-aineiden käyttöä ja pienennetään samalla tuotannon ilmastovaikutusta.

2 *Asfalttirouhe*

2.1 Määritelmät

Asfalttirouheella (reclaimed asphalt (RA)) tarkoitetaan asfaltin tuotannossa käytettäväksi jalostettua raaka-ainetta, joka on peräisin käytöstä poistetusta asfaltista tai asfaltin tuotannon ylijäämästä. Vanhaa asfalttia voidaan purkaa käytännössä kahdella tavalla – kaivamalla tai jyrsimällä. Englanninkielisiä yleistermejä käytöstä poistetulle asfaltille ovat *site-won asphalt* ja *recycled asphalt pavement (RAP)*.



Kuva 1. a) Asfalttirouhetta ja b) jyrsinrouhetta. (Sara Väänänen, 2024)

Kaivamalla puretusta asfaltista käytetään yleensä nimitystä *pala-asfaltti* (*slabs ripped up from asphalt*) sillä kaivettaessa päällystekerrokset lohkeavat erikokoisiksi paloiksi. Pala-asfaltti sisältääkin tyypillisesti useita päällystelajeja, jotka ovat keskenään erilaisia etenkin sideaineen, rakeisuuden ja kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyyden osalta. Pala-asfaltti ei sellaisenaan sovellu asfalttimassan raaka-aineeksi, vaan se homogenisoidaan murskaamalla tasalaatuiseksi rouheeksi.



Kuva 2. Asfalttipalojen varastokasa, josta valmistetaan asfalttirouhetta. (Sara Väänänen, 2020)

Jyrsimisellä tarkoitetaan asfaltin purkamista yleensä vakiopaksuisena kerroksena erikseen tähän tarkoitukseen valmistetulla koneella eli asfalttijyrsimellä. Jyrsitystä vanhasta asfaltista käytetään yleensä nimitystä *jyrsinrouhe*. Jyrsimällä päällysteestä saadaan talteen yksittäinen päällystekerros ja jyrsinrouhekasat ovatkin pääosin samaa päällystelajia, jossa myös kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyys on hyvä. Tyypillisesti jyrsinrouheet sisältävät kulutuskerroksissa käytettäviä AB16- ja SMA 16-massatyyppejä.

Asfaltin tuotannon ylijäämät ohjataan asfalttiasemalla pala-asfaltti- tai jyrsinrouhekasaan asfalttimassan ominaisuuksien perusteella. Molemmista eli pala-asfaltista ja jyrsinrouheesta

murskaamalla jalostettua raaka-ainetta kutsutaan *asfalttirouheeksi*. Kuvassa 3 on esitetty asfalttirouheen alkuperään, jalostukseen ja lajitteluun perustuvat nimeämiskäytännöt.

Asfalttirouheen käyttö asfalttimassan raaka-aineena tai vanhan päällysteen käyttö tieolosuhteissa kokonaan tai osittain uudessa kulutuskerroksessa ovat jätehierarkian mukaisesti asfaltin *uudelleenkäyttöä*. Asfalttirouheen muuta käyttöä esimerkiksi maarakentamisessa kutsutaan *kierrätykseksi*.



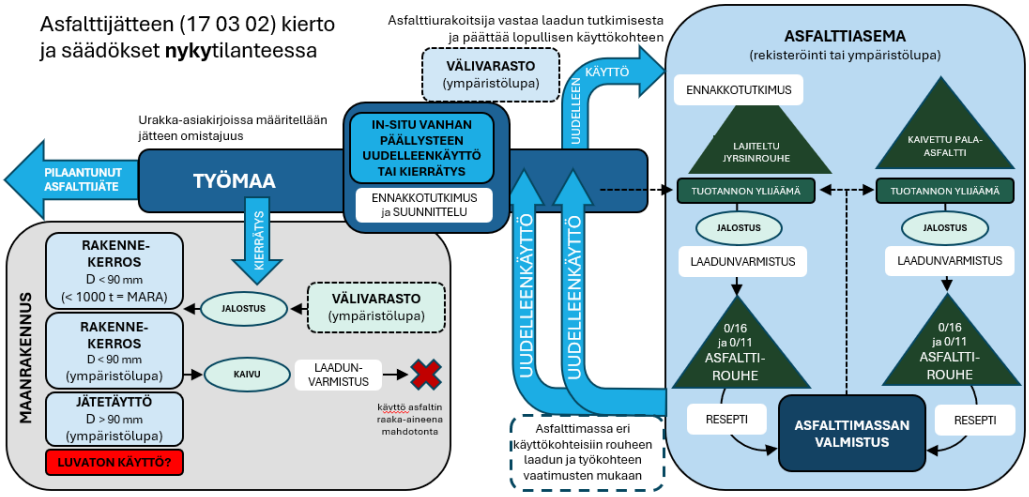
Kuva 3. Asfalttirouheen alkuperä ja nimeäminen.

2.2 Asfalttirouheen käyttötavat ja -kohteet

Asfalttirouheen uudelleenkäyttö asfaltin valmistuksessa on paras käyttökohde käytöstä poistettavalle asfaltille. Tällöin saadaan käytettyä uudelleen niin arvokasta sideainetta eli bitumia kuin myös asfalttiin soveltuvaa kiviainestakin. Asfaltin raaka-aineena käytetty asfalttirouhe on aina homogenisoitu tuote, jonka ominaisuudet on tutkittu.

Uudelleenkäyttöä voidaan tehdä asfalttiaseman lisäksi myös tiellä vanhaa päällystettä kuumentamalla esimerkiksi REM- tai MPKJ-menetelmällä. Erikseen suunniteltaessa käytöstä poistettava asfaltti voidaan myös sekoittaa alempaan sitomattomaan kerrokseen, minkä tavoitteena on parantaa koko rakenteen toimivuutta. Tällöin kyseessä on sekoitusjyrsintä (SJYR) tai kantavan kerroksen stabilointi. Asfalttirouhetta on myös käytetty MARA-asetuksen mukaisten ilmoitusten tai ympäristölupien perusteella sitomattomien kerrosten yläosissa ja erilaisissa täytöissä, mutta tämä ei ole suositeltavaa, sillä yleensä asfalttirouheen käyttö asfaltin raaka-aineena on taloudellisesti ja ekologisesti kannattavampaa.

Kuvan 4 kaaviossa on esitetty yhteenveto asfalttirouheen erilaisista käyttötavoista ja käyttöön liittyvistä säädöksistä ja menettelytavoista oppaan julkaisuhetkellä keväällä 2026.



Kuva 4. Asfalttijätteen (17 03 02) kierto ja säädökset nykytilanteessa. (Sara Väänänen, 2026)

2.3 Asfalttirouheen käyttö asfaltissa

Kun asfalttirouhetta käytetään asfalttimassan raaka-aineena, sen laatua valvotaan ja sen ominaisuudet tunnetaan.

Asfalttirouhetta voidaan käyttää raaka-aineena yleisimmissä asfalttityypeissä kuten asfalttibetoneissa (AB, ABK, ABS, ABT) ja kivimastiksiasfaltissa (SMA) sekä myös valuasfalteissa (VA). Pehmeissä asfalttibetoneissa (PAB) asfalttirouheen käyttö on mahdollista, mutta asfalttirouheen enimmäismäärää rajoittaa PAB-massoilta vaadittu bitumiluokka. Asfalttirouhe ei yleisesti sovellu käytettäväksi avoimessa asfaltissa (AA). Taulukossa 1 on esitetty yleinen asfalttirouheen soveltuvuus asfalttityypeittäin.

Asfalttirouheen käyttömääriä koskevia yleisiä rajoituksia on esitetty Asfalttinormeissa, jossa asfalttirouheen enimmäismääräksi on esitetty 60 %. Myös muita enimmäismääriä voidaan soveltaa tapauskohtaisesti ja tulevaisuudessa sallitut enimmäismäärät voivat myös kasvaa. Esimerkiksi AB16-massojen osalta on jo hyviä kokemuksia 75–85 % rouhemääristä, jopa 100 % rouheesta valmistettuja päällysteitä on toteutettu. Myös asfalttirouheen käyttöä SMA-massoissa on kokeiltu.

Suomessa on toistaiseksi rajoitettu asfalttirouheen käyttöä kaikkein vilkasliikenteisimpien valtion maanteiden kulutuskerroksiksi tehtävissä SMA-laatoissa tai massapintauksissa, joita myöhemmissä vaiheissa uusitaan useaan kertaan REM-menetelmällä. REM-menetelmää käytettäessä uusitussa päällysteessä vanhan asfalttimassan osuus on noin 75 % ja sen laadun varmistamiseksi lähtötilanteen materiaalien on oltava tarkoin hallittuja.

Taulukko 1. Asfalttirouheen soveltuvuus asfalttityypeittäin.

Asfalttityyppi	**Asfalttirouheen soveltuvuus**
Asfalttibetoni (AB, ABK, ABS, ABT)	Soveltuu
Kivimastiksiasfaltti (SMA)	Soveltuu
Valuasfaltti (VA)	Soveltuu
Pehmeä asfalttibetoni (PAB-B)	Soveltuu rajoitetusti
Pehmeä asfalttibetoni (PAB-V)	Ei sovellu
Avoin asfaltti (AA)	Soveltuu rajoitetusti
Komposiittiasfaltti	Ei sovellu

Asfalttirouhetta ei voida käyttää asfalttimassan raaka-aineena, jos asfalttimassalle on asetettu polymeerimodifioidun sideaineen käyttövaatimus eli vaadittu niin kutsutun kumibitumin käyttöä. Polymeerimodifioitua sideainetta sisältävän asfalttirouheen sideaine ei lähtökohtaisesti ole verrattavissa neitseellisiin polymeerimodifioituihin sideaineisiin, eikä siten asfalttirouhetta käytettäessä lopputuotteen sideaine vastaisi laatuvaatimusta.

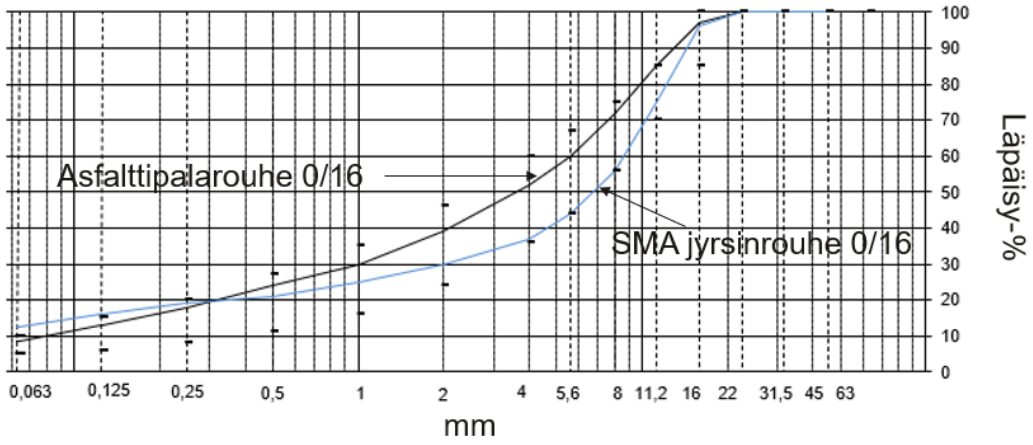
Jos asfalttimassassa on vaadittu käytettäväksi jotakin lisäainetta tai täytejauhetta, asfalttirouhetta ei voida lähtökohtaisesti käyttää sillä oletuksella, että se korvaisi osaltaan vaaditun lisäaineen tai täytejauheen käyttöä. Toisin sanoen vanhan päällysteen ominaisuuksien ei voida olettaa siirtyvän sellaisenaan asfalttirouheen mukana uuteen päällysteeseen. Aiemmin käytetyt lisäaineet eivät estä rouheen käyttöä.

Asfalttimassan raaka-aineita koskevat vaatimukset voivat rajoittaa asfalttirouheen käyttömäärää. Vaadittu kalkkifillerin määrä voi rajoittaa asfalttirouheen käyttöä sen sisältämän suuren hienoainesmäärän takia. Valmiin asfalttimassan bitumiluokkavaatimus voi rajoittaa asfalttirouheen enimmäiskäyttömäärää, jos esimerkiksi lopputuotteelta vaaditaan pehmeämpää sideaineluokkaa. Rouheen käyttöä rajoittavia bitumiluokkavaatimuksia voivat olla ABK-massoilla luokka 70/100 tai sitä pehmeämpi sekä ABS-, AB- ja SMA- massoilla 100/150 tai sitä pehmeämpi.

2.4 Asfalttirouheen käytön edut ja rajoitteet

2.4.1 Tekniset ominaisuudet

Asfalttirouhe on rakeisuudeltaan tyypillisesti 0/16 tai 0/11 mm, mikä otetaan huomioon asfalttimassan neitseellisten kiviaineksen rakeisuuden suunnittelussa. Pala-asfaltista valmistetussa asfalttirouheessa on tyypillisesti bitumia noin 4 %, vastaavasti jyrsinrouheessa on tyypillisesti bitumia noin 5,5 %. Kuvassa 5 on esitetty esimerkit tyypillisistä jyrsinrouheen ja asfalttirouheen raekokojakautumista.



Kuva 5. Esimerkit asfalttipalarouheen ja jyrsinrouheen raekokojakautumista.

Asfalttipäällysteen kiviainekset kuluvat nastarenkaiden vaikutuksesta, mutta päällystettä purettaessa jäljelle jäävä kiviaines vastaa usein mekaanisilta ominaisuuksiltaan alkuperäistä kiviainesta. Tien kulumisen vuoksi maantie- ja katukohteista peräisin olevan rouheen kiviainesrakeet ovat osittain pyöristyneempiä kuin alkuperäinen tai uusi kiviaines. Erityisesti kulutuskerroksesta jyrsitystä asfaltista tuotetun asfalttirouheen kiviaineksen hyvä nastarengaskulutuskestävyys voidaan hyödyntää täysmittaisesti uudessa asfalttipäällysteessä vaatimuksiltaan vastaavan tasoisella kohteella. Palarouheessa kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyys on keskiarvo palarouheen kiviaineksen lähteistä. Pala-asfaltista tuotettu asfalttirouhe on rakeisuudeltaan ja lujuudeltaan tasalaatuinen tuote ja soveltuu yleensä pienemmän liikennemäärän kulutuskerroksiin sekä kaikkien kohteiden alempiin päällystekerroksiin.

Asfalttipäällysteen bitumi vanhenee ja jäykistyy ajan myötä, jolloin sen reologiset ominaisuudet muuttuvat. Vanha bitumi voidaan kuitenkin elvyttää käyttämällä uudessa asfalttimassassa pehmeämpää bitumia tai erilaisia elvyttimiä, jotta saavutetaan uuden asfalttimassan bitumille asetetut vaatimukset.

2.4.2 Ympäristöominaisuudet

Asfalttimassan kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttavat eniten valmistuslämpötila, raaka-aineiden kosteus, kuumennuspolttoaineen laatu ja määrä tuotannossa sekä massan koostumus: erityisesti bitumin, kiviaineksen ja asfalttirouheen keskinäinen suhde. Asfalttimassoilla ja -päällysteillä ilmastovaikutus (GWP) ilmoitetaan $kgCO_2e$/asfalttimassatonni.

Asfaltti on rakennustuote, jonka päästölaskenta perustuu kansalliseen asfaltin PCR-laskentasääntöön sekä standardiin EN 15804+A2. Massan valmistuksen ympäristövaikutuksiin lasketaan raaka-aineet, niiden kuljetus asfalttiasemalle ja massan valmistus asemalla. Projektikohtaisissa laskennoissa mukaan voidaan ottaa lisäksi massan kuljetus työmaalle ja päällystystyö.

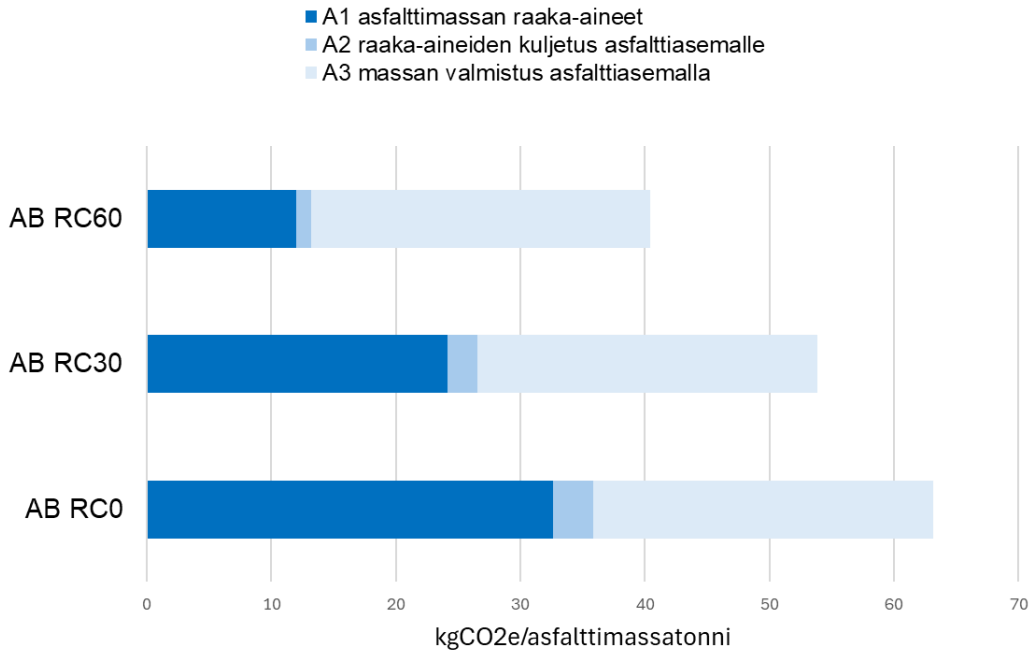
Asfalttirouheen käyttö vaikuttaa raaka-aineiden ja niiden kuljetuksen päästöihin. Rouheella korvataan neitseellistä kiviainesta sekä energiaintensiivistä bitumia, ja juuri tässä on suurin päästövähennyspotentiaali. Asfalttirouheesta hyödynnetään myös asfaltin sisältämä, asfalttipäällysteisiin aikoinaan valittu kiviaines. Kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyys pysyy erityisesti jyrsinrouheessa lähes samalla tasolla kuin alkuperäisessä päällysteessä. Näin ollen myös neitseellisen kiviaineksen ottamistoiminnan aiheuttamat päästöt vähenevät.

Jätemateriaaleja käytettäessä uudelleen raaka-aineena, niiden päästö on nolla. Näin on myös asfalttirouheella. Vanhan päällysteen poistamisesta, kuljetuksesta, lajittelusta ja murskauksesta

aiheutuvat päästöt ja uudelleenkäytön hyöty kirjataan elinkaaren lopun vaiheisiin vakioituina arvoina kaikille asfalteille.

Kuljetuksista aiheutuva ympäristökuormitus pienenee, kun uutta bitumia ei tarvitse tuoda laivalla ja säiliöautolla eikä uutta kiviainesta murskata ja kuljettaa asemalle kuorma-autoilla. Asfalttiasemien rekisteröintiasetus ohjaa asfalttijätteen vastaanottoa luonnolliselle hyödyntämispaikalleen, asfalttiasemalle.

Päästövähennys- ja kiertotaloustavoitteiden kannalta vanha asfaltti kannattaa aina ensisijaisesti palauttaa asfalttimassan raaka-aineeksi. Lujia kiviaineksia on rajallisesti, joten niiden pitäminen kierrossa on resurssien viisasta käyttöä. Bitumin saatavuuden ja huoltovarmuuden näkökulmasta on kriittistä, että asfaltti pysyy kierrätettävänä raaka-aineena päällystekerroksissa sukupolvesta toiseen. Asfalttirouheen hyödyntäminen pienentää uuden asfaltin ympäristövaikutusta merkittävästi edistäen samalla kiertotaloustavoitteita.



Kuva 6. Esimerkki asfalttirouheen käytön keskiarvoisesta vaikutuksesta AB-massan päästöarvoon A1-A3. Laskennassa käytetty bitumin päästökerroin on Eurobitumen LCA 4.0 (2025) ja muiden osatekijöiden arvot Ecoinvent 3.10.1 -päästötietokannasta.

Kuvassa 6 on esitetty esimerkki asfalttirouheen käytön keskiarvoisesta vaikutuksesta asfalttimassan päästöarvoon. Laskenta on tehty keskimääräisillä Asfalttinormien mukaisilla sideainepitoisuuden arvoilla. Luonnollisesti asfalttimassan koostumus ja kuljetusmatka vaikuttavat päästöarvoihin. Kun asfalttirouhetta käytetään 50 % massan raaka-aineesta, pienenee yhden tiekilometrin kokonaispäästö noin 13 000 $kgCO_2e$.

Asfalttipäällysteet ovat täysin kierrätettäviä, mutta joissakin tapauksissa kierrätystä voi rajoittaa päällysteen aiempi käyttökohde. Näitä kohteita voivat olla esimerkiksi huoltoasemat ja etenkin polttoaineiden jakelualueet, erilaiset kemikaalien tai muiden haitallisten aineiden varastointialueet sekä mahdollisesti puukentät, jos säilytettävät materiaalit ovat sisältäneet kyllästysaineita. Lisäksi jotkin hyvin vanhat päällysteet esimerkiksi satama-alueilla tai lentokentillä saattavat sisältää kivihiilitervaa, jonka voi tunnistaa ”ratapölkyn” tuoksusta purkamisen yhteydessä. Kivihiilitervan käyttö

on ollut Suomessa hyvin harvinaista. Näissä tapauksissa purettavaa asfalttia ei voida kierrättää esimerkiksi öljy- tai kemikaalijäämien takia, sillä ne saattaisivat heikentää uuden päällysteen laatua tai aiheuttaa vaaraa henkilöstön terveydelle kuumennettaessa höyrystyvien PAH-yhdisteiden takia. Purettavan asfaltin aiempi käyttökohde onkin tämän vuoksi erittäin tärkeä tiedostaa mahdollisimman aikaisin ja ottaa huomioon tarvittaessa jo suunnitteluvaiheessa. Jos vanhan asfaltin käyttökohteessa on käsitelty tai varastoitu polttoaineita tai haitallisia aineita, ei purettavaa asfalttia oteta lähtökohtaisesti vastaan asfalttiasemilla kierrätettäväksi, vaan se on toimitettava jätteenkäsittelylaitokselle.

2.5 Asfalttirouheen muut käyttökohteet

Asfalttirouhetta voidaan käyttää MARA-asetuksen mukaisella ilmoitusmenettelyllä ja ympäristöluvalla maarakenteissa.

Asfalttirouhetta ei tulisi käyttää alemmissa sitomattomissa kerroksissa, kun päälle lisätään uutta kiviainesta. Rakenteeseen muodostuu tällöin toimintaa haittaava vettä pidättävä välikerros, mikä heikentää rakenteen toimintaa merkittävästi.

Asfalttirouheen kiviaineksen maksimiraekoko on tyypillisesti 16 tai 11 mm. Rouheen käyttö kantavassa kerroksessa vaatii usein karkeamman kiviaineksen lisäämistä, jotta rakenteen kantavuusvaatimukset voidaan saavuttaa. Pala-asfalttia tai jyrsinrouhetta murskattaessa voidaan näennäisesti tuottaa karkeampaa materiaalia (asfalttipaakkuja), mutta kiviaineksen enimmäisraekoko ei kuitenkaan voi olla suurempi kuin alkuperäisessä asfaltissa. Jos tällaista materiaalia käytetään, se todennäköisesti hienonee jo levityksen ja tiivistyksen aikana.

Jos asfalttirouhetta käytetään sellaisenaan sitomattoman kantavan kerroksen materiaalina, on huomioitava rakentamistapa. Asfalttirouheen käytön riski sitomattomassa kerroksessa on urautuminen, mikä johtuu kerroksen jälkitiivistymisestä ja deformoitumisesta käytön aikana. Riskiä on mahdollista pienentää levittämällä kerrallaan ohuita, tasapaksuja kerroksia ja tiivistämällä kerrokset hyvin vettä käyttäen. Jälkitiivistymisriskin vuoksi asfalttirouhetta tulisi käyttää vain kevyesti kuormitetuilla kohteilla, kuten kevyen liikenteen väylillä.

Vanha huonokuntoinen päällyste voidaan sekoittaa sekoitusjyrsintälaitteella (SJYR, kuva 7) vanhan kantavan kerroksen ja mahdollisen karkean lisäkiviaineksen kanssa. Sekoitusjyrsityn kerroksen päälle rakennetaan aina uusi kulutuskerros joko asfaltista tai murskeesta.



Kuva 7. Sekoitusjyrsintä käynnissä. (Markus Herttua, 2017)

Asfalttirouhetta ei suositella käytettäväksi soratien kulutuskerroksessa. Asfalttirouhe vaikuttaa haitallisesti rakenteen toimintaan. Kulutuskerros jää kuivaksi ja suurimmat rakeet voivat siirtyä liikenteen vaikutuksesta nopeasti pientareelle ja sivuojiin. Asfalttirouheesta tehty kulutuskerros sitoutuu, jolloin tien kunnossapito vaikeutuu, eikä kerros ei ole muokattavissa samalla tavalla kuin kiviaineksesta tehty kerros.

3 Kierrätettävän asfaltin (asfalttijätteen) varastointi ja jalostus

3.1 Asfalttipäällysteen purkaminen

Asfalttijätettä syntyy vanhan asfalttipäällysteen purkamisen yhteydessä. Käytännössä purkaminen tapahtuu joko kaivamalla kaikki asfalttipäällysteet sitomattomaan rakennekerrokseen asti tai jyrsimällä vanhaa asfalttipäällystettä (kuva 8). Jyrsinnän tarkoituksena ennen päällystystä on yleensä muodostaa liityntäsauma ympäröiviin asfalttipäällysteisiin, poistaa vanhan päällysteen ajourat, mahdollistaa uudelleenpäällystys ilman korkeusaseman muutosta tai sitten kyseessä on näiden yhdistelmä. Jyrsimällä tapahtuva päällysteen poistaminen mahdollistaa purkamisen päällystekerroksittain, kun taas kaivamalla tapahtuvassa päällysteen purkamisessa eri asfalttipäällystekerrokset ja niissä käytetyt kiviainekset sekoittuvat keskenään.



Kuva 8. Asfalttipäällysteen jyrsintätyö käynnissä. (Sara Väänänen, 2017).

3.2 Vastaanotto asfalttiasemalla

Kohteelta purettua pala-asfalttia tai jyrsinrouhetta voidaan vastaanottaa ja varastoida alueille, joilla on asfalttijätteen (*17 03 02 muut kuin kivihiilitervaa sisältävät bitumiseokset*) vastaanottoon erillinen ympäristölupa. Asfalttiasemilla jäteasfaltin vastaanotto ja hyödyntäminen sallitaan Valtioneuvoston asetuksessa VNa 846/2012 (*Valtioneuvoston asetus asfalttiasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista*). Asetusta sovelletaan ympäristönsuojelulain vähimmäisvaatimuksena asfalttiaseman toimintaan, johon tarvitaan ympäristönsuojelulain (86/2000) 28 §:n mukainen lupa. Asetusta sovelletaan myös asfalttiaseman toimintaan, joka rekisteröidään ympäristönsuojelulain 65 §:n 1 momentin nojalla. Asfalttijätteen haltijan eli käytännössä vanhan asfaltin purkajan on laadittava asfalttijätteen siirtoasiakirja ennen siirron aloittamista.

Vastaanotettaessa asfalttijätettä kuormat tarkistetaan mahdollisuuksien mukaan ja tarvittaessa hylätään, jos kaivuumassoissa on mukana haitallisia epäpuhtauksia kuten esimerkiksi orgaanista ainesta. Pienet määrät asfalttiin tarttunutta sitomattomien kerrosten materiaalia vaikuttaa vain hieman jalostettavan asfalttirouheen sideainepitoisuuteen ja rakeisuuteen. Kierrätettävän asfaltin vastaanoton valvonnassa voidaan hyödyntää esimerkiksi videokuvaa, jolla nähdään kuorma-autojen lavoille helposti aseman ohjaamosta käsin.

Asfalttiasemalla vastaanotettava uudelleenkäytettävä asfaltti lajitellaan yleensä kahteen eri kasaan kuvan 4 mukaisesti. Lajittelua voidaan tehdä myös useampaan eri kasaan, kun halutaan erotella materiaaleja entistä tarkemmin esimerkiksi kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyyden tai sideainepitoisuuden perusteella.

Pala-asfaltit ja jyrsinrouheet varastoidaan asfalttiasemilla ja muilla alueilla erillisissä merkityissä kasoissa. Varastoinnin kannalta oleellisimpia seikkoja ovat eri laatuisten materiaalien pitäminen erillään sekä kosteudenhallinta.

3.3 Jalostus asfalttirouheeksi ja varastointi

Asfalttirouhe on jalostettua pala-asfalttia tai jyrsinrouhetta, joiden yleisin jalostustapa on murskaus. Ennen murskausta materiaali on kuitenkin siirrettävä murskaimeen ja tämä tehdään usein kaivinkoneen avulla kasan reunasta kaivamalla. Kasaa puretaan useasta kohdasta, mikä tasaa etenkin palakasoissa esiintyvää laatuvaihtelua. Murskaus tehdään yleensä liikuteltavalla murskaimella, joka on suunniteltu asfaltin tai purkubetonin murskaukseen. Murskausprosessissa asfalttirouhe valmistetaan haluttuun raekokoon.

Myös jyrsinrouhe vaatii usein murskauksen, sillä varastoitaessa jyrsinrouhe paakkuuntuu. Joissakin tapauksissa tuoretta jyrsinrouhetta voidaan kuitenkin käyttää asfaltin tuotannossa sellaisenaan tai esimerkiksi kauhakuormaajaan kiinnitetyn seulamurskaimen tai -kauhan avulla käsiteltynä.

Useilla kiinteillä asfalttiasemilla on erillisiä katoksia tai halleja, joissa säilytetään yleensä jalostettua asfaltin tuotantoon menevää asfalttirouhetta. Katosten ja hallien tehtävänä ei ole vain pitää materiaaleja erillään, vaan etenkin jalostetulla asfalttirouheella on tapana sitoa paljon vettä itseensä. Kosteudenhallinnalla on kriittinen rooli asfaltin tuotannon energiatehokkuudessa – mitä enemmän raaka-aineissa on vettä, sitä enemmän energiaa kuluu sen kuivaamiseen.

Asfalttirouheen kosteudenhallintaa voidaan parantaa ajoittamalla sen jalostuksen ajankohtaa juuri ennen tuotantokauden alkua, sillä jalostettu, hienojakoisempi, asfalttirouhe sitoo itseensä enemmän kosteutta kuin esimerkiksi pala-asfaltti. Jos jalostus toteutetaan ennen talvea, asfalttirouhekasat on syytä peittää tai varastoida katokseen niiden pitkäaikaisen säälle altistumisen estämiseksi.

Asfalttirouheen varastoinnissa tulisi huomioida maltillinen kasakorkeus sekä välttää kasan päällä liikkumista työkoneilla paakkuuntumisen estämiseksi.

3.4 Laadunvalvonta- ja varmistus

Asfalttirouheen jalostuksen yhteydessä materiaalista otetaan laadunvalvontanäytteitä. Näytteenottotiheydet ja testausmenetelmät perustuvat tyypillisesti asfalttiaseman laatusuunnitelmaan, joka noudattaa Asfalttinormien sekä standardien SFS-EN 13108-21 ja SFS-EN 13108-8 vaatimuksia.

Asfalttirouheesta testataan aina raekokojakauma (eli rakeisuus), sideainepitoisuus sekä tyypillisesti sideaineen tunkeuma, mutta vaihtoehtoisesti sideaineen ominaisuuksista voidaan testata pehmenemispiste tai viskositeetti. Myös kiviaineksen laatu ja erityisesti nastarengaskulutuskestävyys on tärkeä asfalttirouheen ominaisuus, jolle on asetettu vaatimus Asfalttinormeissa.

Asfalttirouheiden testaustuloksia käytetään hyödyksi asfalttimassojen suunnittelussa, minkä ansioista valmistettavan asfalttimassan ominaisuudet saadaan vastaamaan laatuvaatimuksia.

4 Asfalttirouheen käyttö asfalttiasemalla

4.1 Asfalttirouhetta sisältävien massojen suunnittelu

Asfalttimassojen kokemusperäinen suunnittelu perustuu laskennalliseen sideainepitoisuuden ja rakeisuuden määrittelyyn. Toiminnallisessa suunnittelussa määritetään lisäksi tilavuussuhteet sekä vaativimmissa kohteissa testataan nastarengaskulutuskestävyys ja/tai deformaatiokestävyys. Asfalttimassojen suunnittelussa otetaan huomioon asfalttirouheen kiviaineksen ja sideaineen laatu ja määrä, jotka vaikuttavat myös valittavien uusien materiaalien laatuun ja määrään.

Suunniteltaessa asfalttimassan rakeisuutta eri kiviaineslajitteiden rakeisuuksista ja niiden osuuksista lasketaan yhdistetty rakeisuuskäyrä, jota verrataan Asfalttinormien mukaisiin asfalttilajikohtaisiin ohjealueisiin. Asfalttirouheen kiviaineksen rakeisuus otetaan huomioon laskennassa samalla tavalla kuin uusien kiviainesten rakeisuus. Asfalttinormien mukaisesti asfalttirouheen maksimiraekoko ei saa ylittää suunniteltavan massan maksimiraekokoa ja asfalttirouheen kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyys otetaan huomioon myös asfalttimassojen suunnittelussa.

Asfalttirouheen kiviaineksen rakeisuus voi osaltaan rajoittaa asfalttirouheen käyttöä, jos asfalttirouheen rakeisuus poikkeaa huomattavasti suunniteltavan asfalttimassan rakeisuusohjealueesta. Tällöin suunniteltavan asfalttimassan rakeisuutta voidaan korjata käyttämällä esimerkiksi karkeita kiviaineslajitteita. Asfalttirouheen määrää joudutaan rajoittamaan yleensä suunniteltaessa esimerkiksi asfalttirouhetta sisältäviä avoimia asfaltteja (AA) tai ABK-massoja korkealla asfalttirouhepitoisuudella.

Asfalttirouhe sisältää merkittävän määrän bitumia, minkä ansiosta voidaan säästää uutta sideainetta. Asfalttirouheesta saatavan sideaineen määrä lasketaan asfalttirouheen sideainepitoisuuden ja asfalttirouheen suunnitellun käyttömäärän perusteella. Loput asfalttimassaan tarvittavasta sideaineesta saadaan uudella lisäbitumilla. Muilta osin asfalttirouhetta käytettäessä asfalttimassan kokonaissideainepitoisuuden määritys ei lähtökohtaisesti eroa tavanomaisesta sideainepitoisuuden määrityksestä.

Asfalttirouhetta sisältävän asfalttimassan sideaineen tunkeuma lasketaan Asfalttinormien mukaisesti ottaen huomioon eri sideaineiden testatut tunkeumat sekä niiden keskinäiset osuudet. Laskelman perusteella osoitetaan asfalttimassalle asetetun sideaineluokan täyttyminen.

Asfalttimassalta vaadittu sideaineen luokka voi joissakin tapauksissa rajoittaa asfalttirouheen käyttöä, jos esimerkiksi laskennallista asfalttimassan tunkeumaa ei saada riittävän suureksi käytettävissä olevan lisäsideaineen avulla. Asia korostuu etenkin PAB-B-massoilla, joilta vaaditaan joustavuuden vuoksi pehmeän tiebitumin käyttöä. Edellä mainitusta syystä asfalttirouheen käyttäminen viskositeettiluokiteltua sideainetta sisältävissä PAB-V-massoissa ei ole käytännössä mahdollista.

Asfalttirouhetta ei voida käyttää asfalttimassoissa, joiden sideaineeksi on vaadittu polymeerimodifioitu bitumi. Vaikka asfalttirouhe olisi alkujaan sisältänyt polymeerimodifioitua bitumia, sen ominaisuuksien ei voida olettaa säilyneen tai säilyvän uudelleen kuumennettaessa. Polymeerimodifioitua sideainetta sisältäviä asfalttirouheita voidaan kuitenkin käyttää asfalttimassoissa, joilla on vaadittu tiebitumin käyttöä.

Asfalttimassojen suunnittelun yhteydessä laaditaan tyyppitestausraportti, jossa esitetään mm. asfalttimassassa käytettävien raaka-aineiden lähteet ja tyypit, asfalttimassan koostumus sekä sen testitulokset. Lisäksi asfalttimassojen suunnittelusta voidaan esittää esimerkiksi tunkeumalaskelmia ja raaka-aineiden laadunvalvontatuloksia. Tunkeumalaskelmat ovat toistaiseksi yleisin osoitustapa, mutta laskelmat voidaan tehdä myös muihin sideaineen ominaisuuksiin perustuen.

4.2 Asfalttirouheen syöttö tuotantoprosessiin

Asfalttimassoja voidaan valmistaa annosperiaatteella toimivilla tai jatkuvatoimisilla asfalttiasemilla. Näiden merkittävimpänä erona on se, että annosasemilla asfalttimassaa valmistetaan sekoittamalla punnitut raaka-aineet tietyn kokoisena annoksena erillisessä sekoittajassa, kun taas jatkuvatoimisella asemalla annostelu tehdään jo raaka-aineiden syöttölaitteistossa ja ne sekoitetaan keskenään jatkuvasti pyörivässä rummussa, jossa materiaaleja myös kuivataan.

Annosasemilla asfalttirouhe sekä kiviainekset lämmitetään ja kuivataan yleensä kahdessa erillisessä rummussa. Yksirumpuisessa annosasemassa asfalttirouhe puolestaan syötetään samaan rumpuun kiviaineksen kanssa esimerkiksi keskisyöttökehän kautta. Kaksirumpuisella asfalttiasemalla materiaalien kuivaus on yleensä huomattavasti tehokkaampaa kuin yksirumpuisella asemalla, minkä vuoksi asfalttirouhetta voidaan myös käyttää suurempia määriä. Tyypillisesti kaksirumpuisella asfalttiasemalla asfalttirouhetta voidaan käyttää enintään 80 % ja yksirumpuisella 40 %.

Jatkuvatoimisilla asemilla asfalttirouheen syöttötapa ja käyttömäärät ovat puolestaan asfalttiasemakohtaisempia kuin annosasfalttiasemilla, minkä vuoksi asfalttirouheen enimmäismäärissä lähtökohtana ovat asfalttiasemien valmistajien suositukset.

Asfalttirouhetta voidaan syöttää myös suoraan asfalttiaseman sekoittimeen pieniä määriä ilman lämmitystä. Asfalttinormeissa on esitetty ilman lämmitystä syötettävän rouheen enimmäismäärä.

4.3 Asfalttirouhe tuotantoprosessin laadunhallinnassa

Asfalttirouhe kuivataan asfaltin tuotantoprosessissa, minkä vuoksi rouheen vesipitoisuudella on suuri vaikutus tuotannon energiatehokkuuteen sekä mahdollisesti myös tuotantotehokkuuteen ja käytettävän asfalttirouheen määrään. Lisäksi asfalttirouheen vesipitoisuus voi myös muuttua varastoinnin aikana merkittävästi etenkin, jos sitä ei ole peitetty tai sijoitettu katokseen.

Asfalttirouheen kuivaukseen vaikuttavat rouheen käyttömäärän ja vesipitoisuuden lisäksi oleellisesti asfalttiaseman tyyppi ja siihen liittyvät tekniikat sekä ominaisuudet kuten esimerkiksi syöttötapa, rumpujen koko ja lämmittimien teho ym. Asfalttiasemilla materiaalien ja tuotettavan asfalttimassan lämpötiloja seurataan käytännössä reaaliajassa, minkä ansiosta materiaalien vesipitoisuuden muutoksiin voidaan reagoida tarvittaessa esimerkiksi vähentämällä asfalttirouheen määrää.

Asfalttirouheen muut ominaisuudet testataan jalostusprosessin yhteydessä ja tietoa hyödynnetään valmistettavan asfalttimassan suunnittelussa, minkä jälkeen ominaisuuksia ei lähtökohtaisesti testata uudelleen ennen asfaltin valmistusta. Asfaltin valmistukseen kuuluukin oleellisena osana standardin SFS-EN 13108-21 mukaiset tuotannon laadunvalvontamenettelyt, joihin kuuluvat mm. asfalttiasemien laitteistojen tarkastukset ja kalibroinnit sekä näytteenotto valmiista asfalttimassasta. Näytteistä testataan asfalttimassan koostumusta eli sideainepitoisuutta ja rakeisuutta, joita verrataan suunniteltuihin arvoihin. Asfalttirouhetta käytettäessä valmiin asfalttimassan vaatimukset ovat samat kuin massoille, joissa ei ole käytetty asfalttirouhetta.

Keskeistä kirjallisuutta ja lisätietoja

- Asfalttinormit 2023 + korjauslehdet
- Asfalttirouheen laatuvaatimusten kehittäminen: Esiselvitys, VJ 39/2021
- Jätelaki 646/2011
- Menetelmäohje rakennustuotteiden ympäristöselosteiden (Rakennustiedon EPD) laadintaan. RTS EPD PCR 2024 20.12.2024
- Asfaltin PCR, Menetelmäohje asfaltin ympäristöselosteiden laadintaan 25.4.2023
- PANK ry:n koulutusmateriaali (www.pank.fi)
- SFS-EN 13108-8:2005 Asfalttimassat. materiaalivaatimukset. Osa 8: Asfalttirouhe
- SFS-EN 15804:2012 + A2:2019/AC:2021. Kestävä rakentaminen. Rakennustuotteiden ympäristöselosteet. Laadinnan yleissäännöt.
- Teirasvuo N., Federley J., Varis T. ja Finér A. Ympäristötuoteselosteiden käyttöönotto osana vähäpäästöisiä päällystehankintoja Väyläviraston julkaisuja 21/2023.
- Teirasvuo N., Federley J., Silvola E., Varis T., Päällystyshankkeiden päästöraja-arvojen kehitys, Väyläviraston julkaisuja 3/2026
- Tierakenteen suunnittelu 28.11.2018, LO 38/2018
- Uusiopäällysteohje. Väyläviraston ohjeita 3/2024
- Valtioneuvoston asetus asfalttiasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista VNa 846/2012
- Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa VNa 843/2017
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014