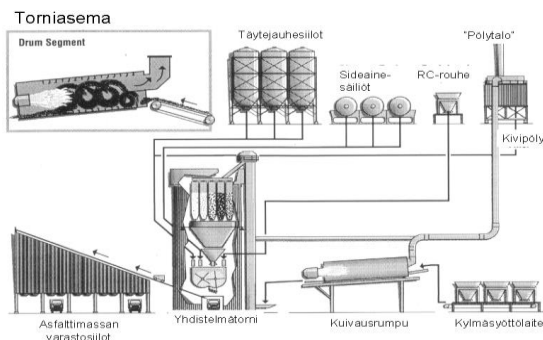


## 4. ASFALTTIMASSAN VALMISTUS



Torniasema



Torniaseman kaaviokuva

Suomessa käytössä olevat asfaltti-betonien valmistukseen käytettävät asfalttiasemat voidaan jakaa kahteen pääryhmään; annosasemiin ja jatkuvatoimisiin asfalttiasemiin. Lisäksi on olemassa näistä johdettuja muunnelmia. Ylivoimainen enemmistö asfalttiasemista on annosasemia.

Käyttötarkoituksensa mukaan asfalttiasemat jaetaan kiinteisiin ja siirrettäviin asemiin. Kiinteiksi tarkoitetut asemat rakennettiin sijoittamalla osa rakenne-elementeistä päällekkäin tornimaisesti ja siirrettävien elementit olivat yleensä peräkkäin samalla tasolla. Siirtotekniikan kehittyessä näiden välinen raja on kuitenkin hämärtynyt ja samoja elementeistä koottavia

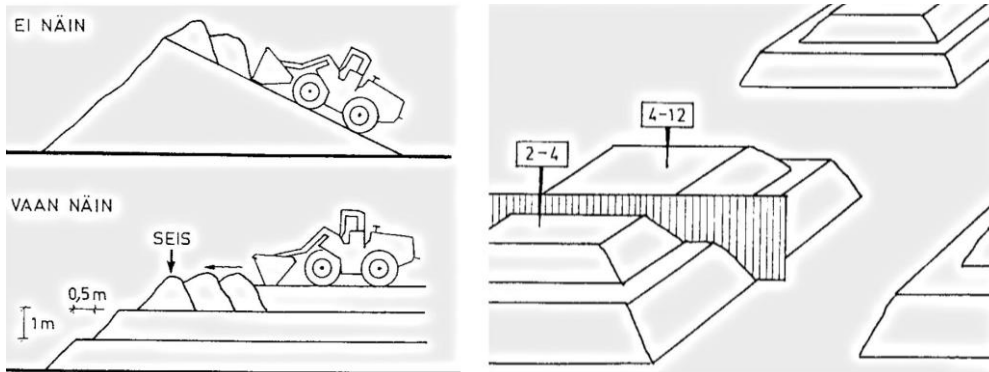
asemia käytetään molempiin tarkoituksiin rakennerratkaisun ollessa useimmiten tornimainen.

### 4.1. ANNOSASEMA

Perinteisessä asfalttiasemassa kiviaineslajikkeet syötetään valmistusohjeen mukaisessa suhteessa kuivausrumpuun, jossa kiviaines kuumennetaan valmiin massan lämpötilavaatimusten edellyttämään lämpötilaan. Kuivattu kuuma kiviaines seulotaan kuumalajikkeiksi, jotka välivarastoidaan kuuman kiviaineksen silloihin. Kuuman kiviaineksen silloista punnitaan kutakin lajiketta valmistusohjeen mukaiset määrät sekoittimeen, johon punnitaan myös lisätäytejauhe ja kiviaineksesta pölynpoistossa talteen otettu ns. syklonipöly ja kuumennettu sideaine. Sekoittimesta, joka on yleensä kaksiakselinen pakkosekoitin, massa pudotetaan suoraan auton lavalle tai siirretään kuljettimella välivarastoon kuumamassasilloihin, joista se puretaan kuljetusauton lavalle.

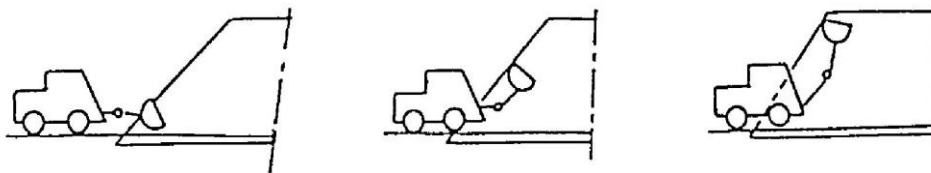
#### 4.1.1. Massan valmistus vaiheittain

##### Kiviainesvarastot



Kiviainesvaraston rakentaminen

Oikean näköisiä kiviainesvarastoja



Kiviainesvaraston purkaminen

Asfalttiasemalla kiviaineslajikkeet varastoidaan yleensä avoimiin varastokasoihin. Varastoinnissa on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että eri lajikkeet eivät pääse sekaantumaan toisiinsa. Kiviaines tulisi varastoida materiaalin homogenisoimiseksi 0,5 ... 1 m kerroksiksi ja purkaminen tulisi tehdä niin, että samanaikaisesti puretaan useampaa kerrosta. Purkurintausta ei saisi kuitenkaan olla paria kolmea metriä korkeampi lajittumisen välttämiseksi.

Siirto varastokasoihin syöttölaitteeseen tapahtuu yleensä kauhakuormaajalla. Kauhakuormaajan kapasiteetti on mitoittettava asfalttiaseman tehon ja kuljetusmatkan mukaan riittäväksi. Kauhan tulee olla mitoiltaan syöttölaitteen siloihin sopiva – ei liian leveä. Monissa maissa yleinen siirtotapa hihnakuuljettimilla varastokasan alta syöttölaitteisiin ei ole vielä yleistynyt maassamme.

##### KIVIAINEKSEN VÄLIVARASTOINTI MASSA-ASEMALLA

- Varmistu kiviainesvaraston pinta-alan riittävydestä ja pohjan kantavuudesta.
- Tasoita ja puhdistaa alue myös aikaisempien kasojen jätteistä.
- Suunnittele ja merkitse lajitteiden paikat.
- Lajitevaraston väliseinien käyttö pienentää tilantarvetta.
- Varmista kiviaineksen riittävyys toimituskatkojen varalta.
- Käsittele kiviainesta niin, että lajittumista ei pääse tapahtumaan.



Varottava esimerkki huonosta kiviainesvarastosta



Hyväksyttävä esimerkki varastointitavasta



Esimerkki elementeistä rakennetusta kiviainesvarastosta Etualalla lisäaineen syöttölaite.

## Kiviainesten syöttölaite



Syöttölaite

## SYÖTÄ KYLMÄ KIVIAINES NÄIN

- Varaa jokaiselle lajitteelle oma silo. Jos lajitteen osuus on yli 40 %, niin käytä kahta siloa.
- Valitse lajiterajat niin että kunkin lajitteen osuus on vähintään 5 %. Silon purkuaukon korkeuden tulee olla vähintään 2 x lajitteen maksimiraekoko. Jos syöttömäärä on vähäinen (esim. hiekka), niin kavenna syöttöaukkoa.
- Sijoita hienon kiviaineksen silot lähelle kuivausrumpua. Näin hieno kiviaines tulee päällimmäiseksi kiviaineesvirtaan, eikä aiheuta tarttumista ja tukkeutumista.
- Tarkista toiminta ja säädöt syöttölaitteen perään sijoitetulla hihnavaa'alla tai syöttämällä lajitetta kerrallaan ja punnitsemalla määrääaikana syötetty kiviaines aseman vaa'alla.
- Varmista seinämien puhtaus holvautumisen välttämiseksi.

Syöttölaite muodostuu tavallisesti syöttösiiloista, joiden alla on lamelli-, hihnatai tärysyötin. Syöttömäärää säädellään suurentamalla tai pienentämällä kiviaineksen virtausaukkoa ja/tai lisäämällä tai vähentämällä syöttimen nopeutta tai täryä taajuusmuuttajia säätämällä. Syöttölaite voi olla varustettu hihnavaa'alla, jonka avulla ohjataan syöttöä.

Yksittäiset syöttölaitteet syöttävät lajikkeet hihnakuljettimille, joilla oikeassa suhteessa syötetyt kiviainelajikkeet siirretään kuivausrumpuun.

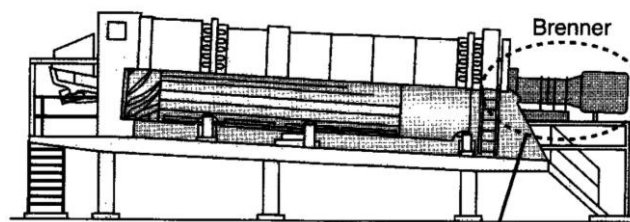
Lajikkeiden syöttimet on useimmiten synkronoitu valmistusnopeuteen. Koska kylmäsuhteituksen luotettavuus perustuu oikein säädettyihin syöttöaukkoihin ja syöttimiin, näiden toiminta on tunnettava, toimintaa seurattava ja tarvittaessa varmistettava koepunnituksin.

Lajikkeen syöttäminen useammasta kuin yhdestä silosta tasoittaa lajikkeen sisäistä hajontaa.

Silot tulee varustaa syöttöaukon tukkivien ylisuurten kivien ja kiviainepaakkujen pääsyn estävillä välillä.

Kylmäsuhteitettua kiviaineseosta siirretään kuivausrumpuun hihnakuljettimella tai elevaattorilla.

## Kuivausrumpu



Kuivausrumpu. Oikeassa päässä poltin öljypoltin

Kuivausrumpu muodostuu varsinaisesta rummista, pyöritys- ja kannatuslaitteista ja polttimesta. Rummun toiminta muodostuu täyttö-, kuivaus-, kuuminus-, lämmöntasaus- ja purkuvaiheesta.

Kuivattava kiviaines syötetään rumpuun tavallisesti poltinta vastassa olevasta päästä. Pyörivän rummun sisällä olevat pitkittäiset nostorimat tai -kourut nos-

tavat kiviaineksen ylös ja pudottavat sen siten, että kiviaines muodostaa rummun sisään tavallaan kiviainesverhon, jota polttimen liekki kuumentaa. Nostolistojen muotoilulla ja sillä että rumpu on asennettu kiviaineksen kuljetussuuntaan nähden alaspäin viettäväksi, kiviaines saadaan kulkemaan poistoaukkoa kohti.



Rummun toimintaan, kiviaineksen ja sitä kautta massan sekä savukaasujen lämpötilaan vaikuttavat mm. kourujen sijoitus, kunto ja muoto sekä imurin ja polttimen säädöt.

Kuivausrummun polttimo

## KUUMENNA KIVIAINES NÄIN

- Tarkasta silmämääräisesti päivittäin rummun ulkoinen ja sisäinen kunto.
- Tarkkaile polttimen toimintaa; ilmakehien puhtautta, suutinta, paineensäätöventtiiliä, öljypumppua, öljymäärän säätöventtiiliä, liekkiä, päivittäistä ja pitkäaikaista polttoaineen kulutusta ja savukaasujen väriä.
- Tarkkaile liekin muotoa ja suuntaa. Säädä liekki aseman tehoa vastaavaksi. Kiviaineksen syötön muuttuessa säätö on tehtävä siten, että kuumennetun kiviaineksen lämpötila pysyy tasaisena.
- Kuumenna kiviaines niin kuumaksi, että liika kosteus poistuu ja kiviaineksen lämpö riittää lämmittämään seokseen lisäävät kylmät raaka-aineet sekoituslämpötilaan.
- Mittaa kuumennetun kiviaineksen, pölynpoistolaitteiston, savukaasujen ja valmiin massan lämpötilat ja varmista, että ne vastaavat massan ja laitteistojen ohjearvoja.
- Tarkista, että polttimon säädöt vastaavat ohjearvoja.
- Varmista toiminta ajoittain rummun päästä ja savupiipusta tehtävin mittauksin.

Rummun läpi puhallettava ilmamäärä vaikuttaa kuumennustehon ja palokaasujen puhtauden lisäksi myös pölyn erottumiseen. Mitä suurempi ilmamäärä on, sitä runsaampi pölyn erottuminen ja myös rummun epätoivottu jäähdytys on.

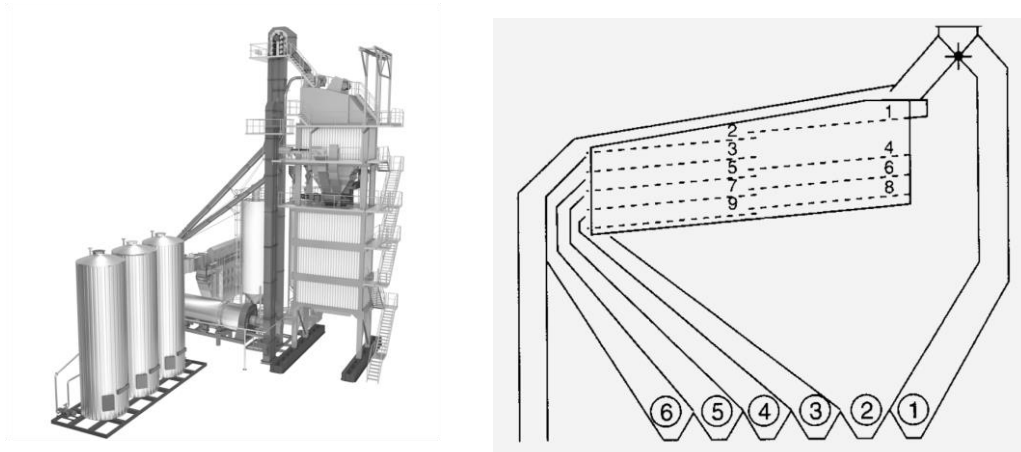
Kuivausrummun polttimena on öljy- tai kaasupoltin. Kuiva ja kuumennettu kiviaines siirretään tavallisesti elevaattorilla seulontalaitteeseen.



Kuivausrummun sisänäkymä



## Seulontalaite ja kuumakiviainessiilot



Seulasto ja seulojen alla olevat kuuman seulotun kiviaineksen siilot  
Siiloon 1 voidaan syöttää kiviaines seulaston ohi seulomattomana. Siilo 6:n vasemmal-  
la puolella on ylisuurten kivien "hukkaputki".

## VALVO SEULONTAA JA KUUMASIILOJA NÄIN

- Valitse seulakoot rakeisuuskäyrän mukaan siten, että eri lajitteiden määrät vastaavat kuumasiilojen kokoa ja ettei minkään lajitteen määrä muodostu liian suureksi tai pieneksi. Mikäli mahdollista, niin seulakokojen tulisi olla lähellä rakeisuuskäyrän tarkkailukohtia.
- Seulo kuuma kiviaines vähintään kolmeksi lähtölajikkeita tarkemmiksi kuumalajitteiksi. Kiviaines on jaettava vähintään neljäksi lajitteeksi tehtäessä maksimiraekooltaan 20 mm:n tai sitä karkeampia massoja.
- Varmista, että seulaston seulontateho vastaa valmistustehoa. Tarvittaessa pienennä valmistustehoa.
- Tarkista kuumalajitteiden rakeisuus kuumasiilonäytteillä. Lajitteen ylärajaa suuremmat rakeet kertovat rikkoutuneesta seulasta tai muusta viasta ja alarajaa hienomman kiviaineksen määrän kasvu vajaaseulonnasta. Pidä ylivirtaus mahdollisimman pienenä.
- Tarkkaile jatkuvasti seulontalaitteen ja seulojen kuntoa, eheyttä, kireyttä, kaltevuutta, puhtautta ja tärytyksen tehokkuutta.
- Yläseula, eli karkein seula tulisi valita siten, että sen silmäkoko on valmistettavan massan nimellisiraekokoa seuraava standardiseulakoko.
- Seuraa jatkuvasti hukkaputkista tulevaa kiviainesta. Siilon ylitäytyminen aiheuttaa kiviaineesvirtausta viereisiin siiloihin ja se huonontaa suhteituksen tarkkuutta.

Seulontalaite on tavallisimmin kaksi- tai useampitasoinen täryseula. Seula-verkkojen aukkokoot tulisi valita siten, että niillä seulotuista kuumalajikkeista voidaan mahdollisimman suurella varmuudella suhteittaa tavoiteltu massan runkoaineksen rakeisuus.

Käytännössä asfalttiasemaa ei voida varustaa niin suurella ja tehokkaalla seulontalaitteella, että seulonnan teho olisi täydellinen. Tästä syystä kuumalajikkeiden siilossa on aina myös seulakokoa hienompaa kiviainesta. Kuumasuhteituksen luotettavuuden varmistamiseksi tämän hienomman kiviaineksen suhteellinen osuus tulee pitää mahdollisimman vakiona, pitämällä kylmäsyöttö vakiona. Koska verkkoseulan seulontateho riippuu sille syötetyn kiviaineksen

määrästä, on erilaisen rakeisuuskäyrän omaavien kiviainesten seulontakapasiteetti erilainen.

Kukin tuotettu kuimalajike välivarastoidaan omaan siiloonsa. Seulakokoja valittaessa on kuitenkin otettava huomioon myös, että eri kuumasiilojen täyttöaste pysyisi massan valmistuksen aikana mahdollisimman hyvin vakiona.

Koska asemalla valmistetaan useita erilaisia massoja, ei seulakokoja voida valita yksittäistä massalajia vastaavaksi, vaan joudutaan tekemään kompromissi tuotannossa olevien massalajien perusteella.

Kuumasiilojen alapuolella on syöttöluukut, joiden kautta kiviaines pudotetaan kiviainesvaa'alle tai siirtokuljettimelle

- Kuimalajitesiiilon tyhjeneminen havaitaan lajitteen punnituksen hidastumisena.
- Tarkista siilojen väliseinien eheys päivittäin.
- Tyhjennä siilot ennen massanlaadun vaihdosta.
- Seuraa siilojen purkuluukkujen toimintaa – erikoisesti luukkujen sulkeutumista.

## Sideainesäiliöt



Kiinteän asfalttiaseman sideaineen varastosäiliöt. Kiinteä putkisto mahdollistaa eri sideaineiden sekoittamisen

## Täytejauhesäiliöt

### TOIMI NÄIN

- Lisäaineiden valikoima ja käyttö on lisääntynyt, joten ota selvää lisäaineiden käyttötarkoituksesta, -kohteista ja hyödyistä.
- Noudata täyte- ja lisäaineiden käsittelyssä ja varastoinnissa valmistajan ohjeita.
- Säilytä täytejauhe ja syklonipöly eri silloissa.



Sideainesäiliöinä käytetään joko pystyyn tai vaaka-asentoon sijoitettuja lämpöeristettyjä säiliöitä. Koska sideaineena käytetään kuumaa sideainetta, varustetaan säiliöt kuumennuslaitteistolla. Aikaisemmin yleisesti käytettyjen öljy- tai kaasupolttimoilla varustettujen tuliputkien asemesta käytetään helpommin ja tarkemmin säädettävää sähkölämmitystä.

Säiliöt varustetaan siirtopumpuilla ja putkistolla, jonka avulla säiliössä olevaa sideainetta voidaan kierrättää ja tarvittaessa siirtää säiliöstä toiseen.

Kiinteän asfaltiaseman täytejauhe ja kivipölysilot

- Sideaine imetään annosteluun hieman pohjan yläpuolelle ulottuvalla putkella.
- Asemalla tulee olla oma säiliö jokaista sideainelajia varten.
- **MUISTA TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖN SUOJELU**
- Useimmat sideaineet ovat palavia nesteitä ja polttoaine palavaa nestettä tai kaasua. Varastojen, laitteiden ja käsittelyn tulee täyttää ao. viranomaismääräykset.
- Kuuma sideaine tulee pumpata varastoon aseman omalla kiinteästi asennetulla pumpulla.
- Varastoinnissa tulee noudattaa valmistajan ohjeita.
- Sideainetta tai polttoainetta ei saa päästää imeytymään maaperään.

Koska asfaltin valmistukseen käytetään kiviaineksesta pölynpoiston yhteydessä talteen saatavaa hienoa kivipölyä (syklonijauhetta) ja lisätäytejauheena kalkkikivijauhetta (kalkkifilleriä), tarvitaan täytejauhesäiliöitä vähintään kaksi.

Täytejauhesäiliöt ovat tavallisesti pystyasentoon asennettuja lieriösäiliöitä, joiden alapuolella on jauheen siirtoon soveltuva siirtolaitteisto – yleisimmin kierukkakuljetin.



## ANNOSTELE TÄYTEJAUHE JA SYKLONIPÖLY NÄIN

- Tarkista annostelulaitteet säännöllisesti koepunnituksilla.
- Seuraa punnitusta ja tarkista punnituslukemat listauksista.
- Tarkista, että annostelu on oikein ajoitettu.
- Valvo jatkuvasti pölynpoistolaitteiston – varsinkin kangassuodattimien – kuntoa ja lämpötiloja. Kuivasuodattimet ovat herkkiä toimintaoloille. Ne vaativat tarkkaan säädettyä ilmamäärää ja lämpötilaa toimiakseen moitteetta.
- Estä täytejauheiden ja syklonipölyn kostuminen. Virtausominaisuudet muuttuvat jauheen kostuessa. Kostuminen aiheuttaa toimintahäiriöitä ja epätarkkuutta.

### Raaka-aineiden annostelu

#### Kiviainesvaaka ja täytejauhevaaka

#### PUNNITSE KIVIAINEKSET NÄIN

- Tarkista vaa'at säännöllisesti koepunnituksilla.
- Huomioi annostelussa siilojen purkuluukkujen sulkeutumisessa tapahtuva viivästymä. Aseman automatiikan antaman sulkukäskyn jälkeen tapahtuu kiviainevirtausta. Luukkujen sulkeutumista voivat häiritä luukkuihin jäävät kivirakeet.
- Seuraa punnitusta jatkuvasti automatiikan ohjatessa. Tarkista punnituslukemat automatiikan listauksista.
- Tarkista, että kuumasiilojen purku on ajastettu oikein punnitukseen.
- Käytä aina automaattista punnitusta.

### Sideainevaaka

Asfalttiaseman ohjausautomaattikka avaa ohjelmaan määrätyssä järjestyksessä kunkin kuimalajikesiilon pohjaluukun, jolloin kiviaines virtaa kiviainesvaa'alle. Valmistusohjeessa annetun määrän täyttyessä vaaka ohjaa pohjaluukun sulkeutumaan. Kaikkien valmistusohjeen edellyttämien lajikkeiden tultua punnituksi vaa'an pohjaluukku aukeaa ja kiviaines putoaa sekoittimeen.

Täytejauheet annostellaan joko erillisillä täytejauhevaaoilla tai ne annostellaan kiviainesvaa'alla yhtenä tai useampana kiviaineslajikkeena.

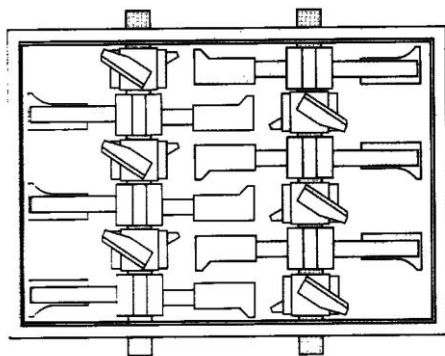
Kuuma sideaine annostellaan yleensä sideainevaa'alla. Aikaisemmin sideaineen annostelu tapahtui yleisesti tilavuusmittauksella. Joissakin asfalttiasemissa annostelu perustuu tilavuusmittauksen ja punnituksen yhdistelmään.

Sideaineannos ruiskutetaan tasaisemman sekoittumisen varmistamiseksi suuttimien kautta paineella sekoittimeen.

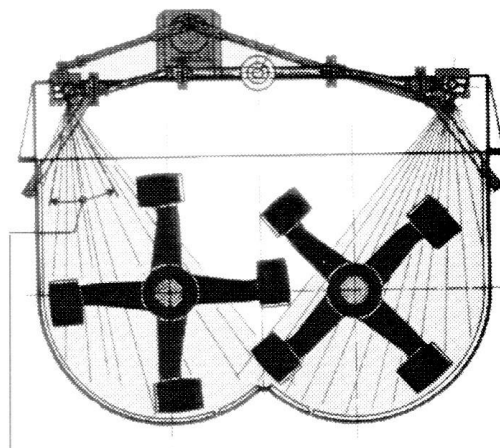
Asfalttiasemien annostelumekanismiissa on huomattavia eroja. Joissakin asemissa jokainen raaka-aine punnitaan erikseen ja syötetään erillisenä eränä

sekoittimeen. Tällöin voidaan vaihdella eri raaka-aineiden sekoitusjärjestystä paremman sekoittuvuuden saavuttamiseksi.

## Sekoitin



Sekoitin ylhäältä katsottuna



Sekoitin akselien suuntaan katsottuna. Sideaineen ruiskutus tapahtuu sekoittimen molemmille puolille.

Annosaseman sekoitin on yleensä kaksiakselinen makaava pakkosekoitin. Sekoittimen varsien ja sekoitinvarsien päissä olevien kärkilappujen muotoilulla ja asennolla ohjataan massan kiertoa sekoittimessa. Massan tulee kiertää sekoittimessa myös akselien pituussuunnassa.

Sekoittimen sivulevyt, sekoitinvarret ja erityisesti kärkilaput joutuvat massanvalmistuksessa kovaan kulutukseen. Koska kuluminen vaikuttaa oleellisesti sekoittimen sekoitustehoon, kulumisastetta on seurattava ja kuluneet osat vaihdettava uusiin tai täytettävä hitsaamalla alkuperäiseen muotoon.

## VARMISTA SEKOITTAJAN TYHJENTYMINEN

- Tarkista, että luukut aukeavat nopeasti massan lajittumisen estämiseksi.
- Tarkista, että luukut sulkeutuvat vasta kun kaikki on purkautunut sekoittimesta.
- Tarkkaile luukkujen toimintaa jatkuvasti, sillä väliin kiilautuvat karkeat rakeet saattavat estää luukkujen täydellisen sulkeutumisen. Tällöin hienoa sideainetonta kiviainesta pääsee valumaan puretun massa-annoksen päälle.

## VARMISTA SEKOITUKSEN ONNISTUMINEN

- Tarkista sekoittimen varsien ja kärkilappujen kunto ja asento, sekoittimen täyttöaste ja kiertonopeus. Lähtökohtana ovat valmistajan antamat ohjeet, varmistusta massanäytteillä.
- Määritä koesekoituksella jokaiselle massalle sekoitusohjelma ja aikataulu. Lähtökohtana perinteisessä sekoituksessa voidaan pitää 60 s sekoitusaikaa, jota pidennetään tai lyhennetään koesekoituksen perusteella.
- Käytä oheisen taulukon sekoituslämpötiloja, jotta sideaineen viskositeetti olisi ruiskutuksen ja sekoituksen kannalta sopiva. Noudata erikoismassojen sekoituslämpötilaohjeita.
- Sekoituslämpötilaa valittaessa kiinnitä huomiota levitysprosessiin ja sen tahditukseen. Pitkä kuljetusmatka edellyttää korkeaa sekoituslämpötilaa.
- Ota huomioon, että kiinteiden lisäaineiden käyttö edellyttää sekoitusjärjestyksen ja -ajan muuttamista. Kuitu lisätään kiviaineksen joukkoon ennen sideainetta. Sideaine on ruiskutettava heti kuidun lisäyksen jälkeen.
- Mikäli aiot käyttää perinteisestä sekoitustavasta poikkeavia ohjelmia, selvitä ensin onko se mahdollista aseman laitteistolla. Poikkeava sekoitusjärjestys edellyttää aina soveltuvuuden varmistamista koesekoituksella.

## Massan välivarastointi



Kuuman massan varastosiloja



Massa pudotetaan varastosiilosta kuljetusauton lavalle

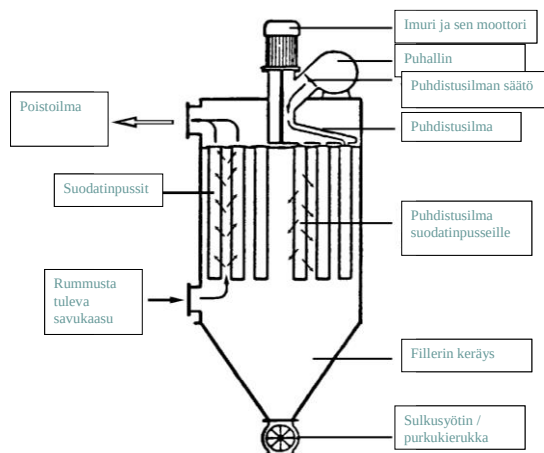
Valmis asfalttimassa pudotetaan avaamalla sekoittimen pohjaluukku joko suoraan kuljetusauton lavalle tai siirtokuljettimelle, jolla massa-annos siirretään varastosiihoon, josta se sitten myöhemmin puretaan kuljetusauton lavalle.

Massasiilon varjopuolena on se, että siinä tapahtuu helposti massan lajittumista. Lajittumista pyritään estämään tai ainakin vähentämään siilon muodolla ja sisärakenteilla.

Massan välivarastoinnilla voidaan kuitenkin tasoittaa menekkivaihtelun aiheuttamaa tarvetta pysäyttää aseman toimintaa. Samoin sillä voidaan mahdollistaa useita eri asfalttimassoja valmistettaessa kunkin massalajin pidempiaikainen valmistus.

## Pölynpoisto

Kuivausrummun polttimoon syötetään suuria määriä ilmaa, joka poistuu rummista polttokaasuina. Tästä johtuva voimakas ilman virtaus kuljettaa mukanaan kiviaineksesta rummussa irtoavaa hienoa kiviäpölyä.



Pölynpuodatinlaitteisto

Kuivatun kiviaineksen käsittely tuottaa pölyä massan valmistuksen myöhemmissäkin vaiheissa. Polttokaasut ja putkistojen avulla asfalttiaseman eri osista imetty pölyinen ilma johdetaan pölynpoistolaitteistoon, jossa erilaisilla rauhoituskammioilla, sykloneilla ja suodattimilla kiviäpöly erotetaan ja kerätään käytettäväksi massan runkoaineksen täytejauheena.

Pölynpoistolaitteiden tehokkuus:

|   |             |              |         |
|---|-------------|--------------|---------|
| - | 74 mikronia |              |         |
| - | 30 mikronia | Sykloni      | 80-90 % |
| - | 10 mikronia | Multisykloni | 80-90 % |
| - | 5 mikronia  | Märkäerotin  | 90-96 % |
| - | 1 mikroni   | Pölytalo     |         |

## Aseman ohjausjärjestelmä

Asfalttiaseman ohjausjärjestelmä voi olla käsikäyttöinen, puoliautomaattinen tai automaattinen. Aikaisemmin asemat olivat käsikäyttöisiä. Käsikäyttöisyyden haittapuolia on mm. se, että se sitoo työntekijän koko massanvalmistuksen ajaksi ja samalla se mahdollistaa työntekijän tahalliset tai tahattomat virhetoinnot. Automaattinen aseman ohjausjärjestelmä eliminoi inhimillisen virheen mahdollisuuden. Tasalaatuinen toiminta edellyttää kuitenkin, että massan valmistuksessa käytettävät raaka-aineet ovat laadultaan tasaisia. Nykyistä käytäntöä voidaan luonnehtia puoliautomaattiseksi. Asfalttiaseman toimintoja ohjaa tietokone. Tietokoneen ohjelmassa ovat aseman ohjaustoiminnot, sekä aseman eri osien toimintaa seuraavien anturien antamien datatietojen koonti ja analysointi. Valmistusprosessi on pääsääntöisesti ohjelmoitu toiminaan automaattisesti, mutta ohjelman antaessa hälytyksen poikkeavasta tai häiriintyneestä toiminnasta, häiriö voidaan ohittaa tai korjata käsisäädöllä.

Kehittyneissä ohjausohjelmissa ohjelma kirjaa kuitenkin kaikki poikkeamatiedot ja myös ne toimenpiteet, joilla poikkeama on korjattu.



Asemien ohjausjärjestelmien ohjaamojen näyttöruutuja

Monissa asemissa on joitakin toimintoja, kuten esimerkiksi kylmän kiviaineksen syöttö, vielä käsisäätöisiä.

Koska valmistusohjeet syötetään ohjelmaan tarkkoina lukuarvoina, on massan valmistusohje – resepti – tehtävä erittäin huolellisesti.

**RESEPTIEN TEKO**

Kuvat

Resepti n:o       Resepti nimi

---

Lisäsilto n:o

|                        |                                   |                                |             |                                  |                                |
|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Kivi 1 <b>0-6</b>      | <input type="text" value="0"/> kg | <input type="text" value="0"/> | Ksl Silto 1 | <input type="text" value="0"/> % | <input type="text" value="0"/> |
| Kivi 2 <b>-12</b>      | <input type="text" value="0"/> kg | <input type="text" value="0"/> | Ksl Silto 2 | <input type="text" value="0"/> % | <input type="text" value="0"/> |
| Kivi 3 <b>-16</b>      | <input type="text" value="0"/> kg | <input type="text" value="0"/> | Ksl Silto 3 | <input type="text" value="0"/> % | <input type="text" value="0"/> |
| Kivi 4 <b>-20</b>      | <input type="text" value="0"/> kg | <input type="text" value="0"/> | Ksl Silto 4 | <input type="text" value="0"/> % | <input type="text" value="0"/> |
| Kivi 5 <b>25 -&gt;</b> | <input type="text" value="0"/> kg | <input type="text" value="0"/> | Ksl Silto 5 | <input type="text" value="0"/> % | <input type="text" value="0"/> |
| Kivi 6                 | <input type="text" value="0"/> kg | <input type="text" value="0"/> | Ksl Silto 6 | <input type="text" value="0"/> % | <input type="text" value="0"/> |
| Kivi 7                 | <input type="text" value="0"/> kg |                                |             |                                  | <input type="text" value="0"/> |

|           |                                     |                              |             |                                    |
|-----------|-------------------------------------|------------------------------|-------------|------------------------------------|
| Filleri 1 | <input type="text" value="0.0"/> kg | Pöly<br><input type="text"/> | Syöttö teho | <input type="text" value="0"/> %   |
| Filleri 2 | <input type="text" value="0.0"/> kg |                              | Syöttö teho | <input type="text" value="0"/> t/h |
| Filleri 3 | <input type="text" value="0.0"/> kg |                              |             |                                    |

|             |                                     |                      |            |         |
|-------------|-------------------------------------|----------------------|------------|---------|
| Bitumi 1    | <input type="text" value="0.0"/> kg | <input type="text"/> | Nimi:      | Numero: |
| Bitumi 2    | <input type="text" value="0.0"/> kg |                      | AB 20      | 001     |
| Bitumi yht. | <input type="text" value="0.00"/> % |                      | AB 12/paik | 002     |

|            |                                     |                      |           |     |
|------------|-------------------------------------|----------------------|-----------|-----|
| Rouhe      | <input type="text" value="0"/> kg   | <input type="text"/> | AB 16UUSI | 003 |
| Kuitu      | <input type="text" value="0.0"/> kg | <input type="text"/> | Sma 18    | 004 |
| Annos yht. | <input type="text" value="0.0"/> kg | <input type="text"/> | AB 12 - 4 | 005 |

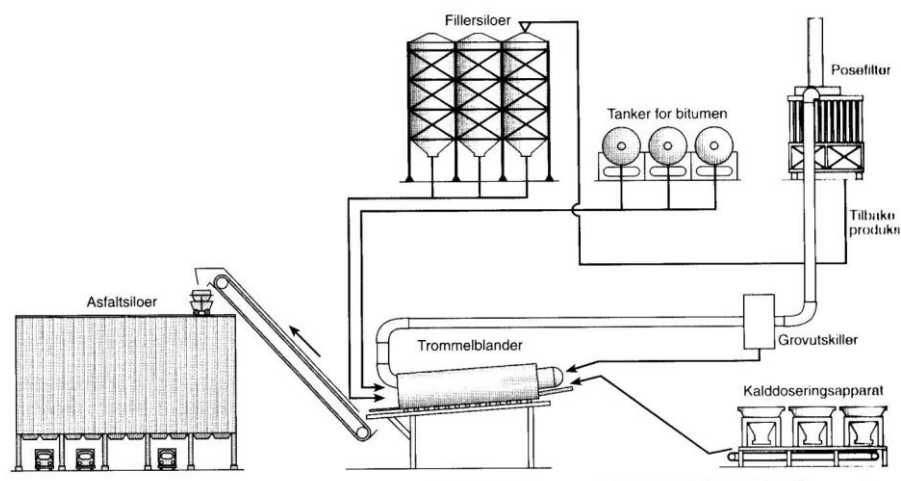
|               |                                     |                    |                                     |              |     |
|---------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------|-----|
| Seula läpäisy |                                     | Kuivasekoitus aika | <input type="text" value="0"/> s    | AB 8 makkara | 006 |
| # 0.074       | <input type="text" value="0.00"/> % | Märkasekoitus aika | <input type="text" value="0"/> s    | AB 3-8       | 007 |
| # 0.5         | <input type="text" value="0.00"/> % |                    |                                     | AB 8-16      | 008 |
| # 2/4         | <input type="text" value="0.00"/> % | # 8/12             | <input type="text" value="0.00"/> % | lendese 20   | 009 |
|               |                                     | # 20               | <input type="text" value="0.00"/> % | lendese 12   | 010 |
|               |                                     |                    |                                     | AB 8         | 011 |
|               |                                     |                    |                                     | ABK20        | 012 |
|               |                                     |                    |                                     | ABK12        | 013 |
|               |                                     |                    |                                     | ABK32        | 014 |
|               |                                     |                    |                                     | AB 18LK      | 015 |
|               |                                     |                    |                                     | Sma 18LK     | 016 |
|               |                                     |                    |                                     | AB 16 R      | 017 |
|               |                                     |                    |                                     | US 12        | 018 |
|               |                                     |                    |                                     | AB 20 Tie52  | 100 |

Valmistusohje, jolla syötetään massan eri komponenttien määrät asfalttiaseman ohjausohjelmaan.



## 4.2. JATKUVATOIMISET ASEMAT

### 4.2.1. Rumpusekoitusasemat



Jatkuvatoiminen rumpusekoitinasfalttiasema. Sideaineen ruiskutus ja massan sekoitus tapahtuu kuivausrummussa.

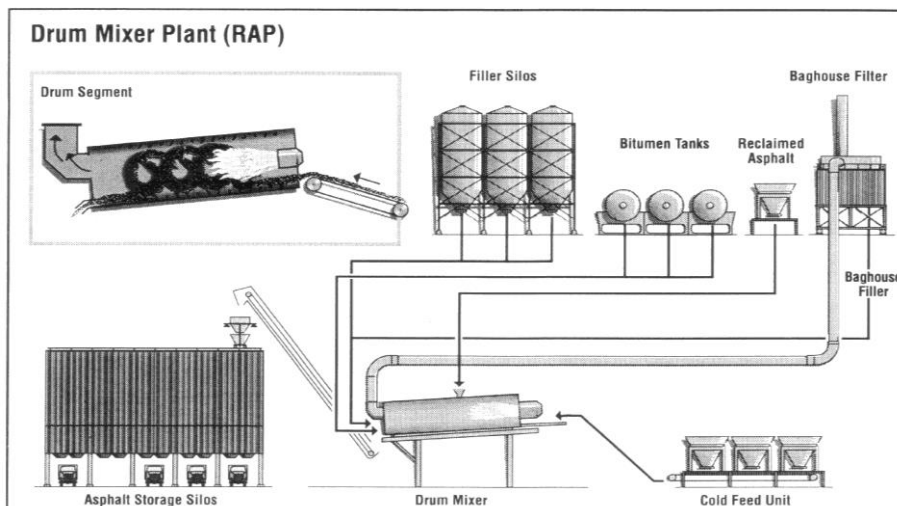
Jatkuvatoimiset asfalttiasemat ovat rumpusekoitinasemia tai erillisellä sekoittimella varustettuja. Rumpusekoitinasemassa kiviaineslajikkeet syötetään jatkuvatoimisilla tilavuus- tai massavirran säätöön perustuvilla syöttölaitteilla kuivausrumpuun, jossa tapahtuu sekä kiviaineksen kuumennus, täytejauheen, mahdollisten lisäaineiden ja sideaineen lisäys sekä sekoitus. Rumpusekoitusasemalle on tyypillistä, että kuumennettua kiviainesta ei enää seulota. Rakeisuuden säätö tapahtuu yksinomaan kylmäsyöttölaitteella. Korkealuokkaisen massan valmistaminen edellyttää tiukkoja vaatimuksia kiviaineksen rakeisuudelle ja pölypitoisuudelle. Käytännössä vaatimuksena voidaan pitää kapeita pestyjä lajikkeita. Sideainepitoisuuden säätö tapahtuu sideainevirtaa säätämällä tilavuusperiaatteella ja täytejauheiden ja muiden lisäaineiden säätö joko tilavuus- tai massavirran säädöllä. Kuuma asfalttimassa puretaan esimerkiksi sektorivaa'alla annosteltuna tai kuumamassasiilon kautta kuljetusauton lavalle.

Jatkuvatoiminen asema voi olla toimintavaiheiltaan tavanomaisen annosase-  
man kaltainen, lukuun ottamatta jatkuvatoimisuutta. Tällaisessa asemassa kuivausrummussa kuumennettu kiviaines seulotaan ja kuumalajikkeet syötetään kuumasilojen kautta virtausta säätelämällä ja valmistusohjeen mukaisessa suhteessa jatkuvatoimiseen sekoittimeen. Täytejauheet ja sideaine lisätään jatkuvana virtana sekoittimeen.

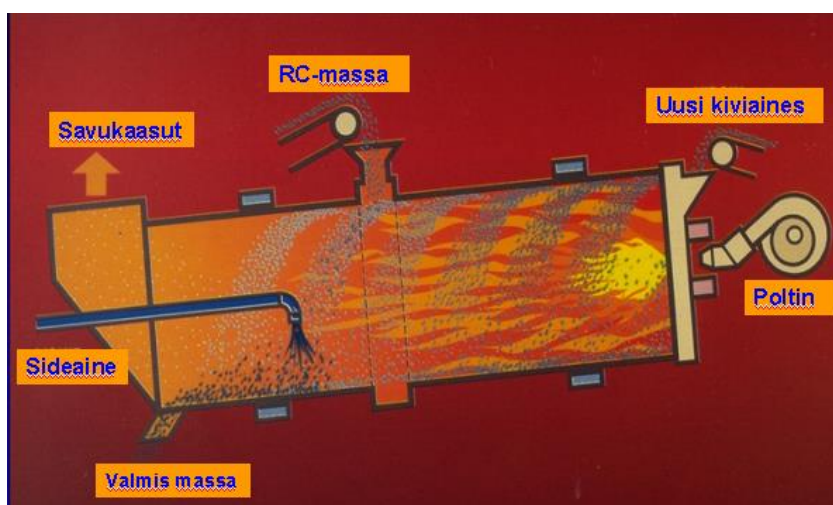


Rumpuasema

### RC-asemat ja muut erikoisasemat



Rumpusekoitusasema, jossa asfalttirouhe syötetään rumpuun sen keskiosaan



RC-massan valmistukseen soveltuvan RC- rumpusekoittimen kaaviokuva

Perinteisen annosaseaman ja rumpusekoitinaseman lisäksi asfalttimassan valmistukseen on kehitetty useita erilaisia asfalttiasematyyppejä. Merkittävä osa näistä asemista on suunniteltu uusiomassan eli RC-massan valmistukseen. Useimmissa asemissa kiviaineksen suhteitus tapahtuu rumpusekoitinasemille tyypilliseen tapaan vain kylmäsyöttölaitteella. Suomessa käytetyillä pesemätömillä kiviaineslajeilla ei tällä menetelmällä saavuteta riittävän pientä rakeisuusvaihtelua. Muutamilla suuritehoisilla asfalttiasemilla käytetään kaksirumpujärjestelyä, jossa RC-materiaali kuumennetaan omalla rummulla.

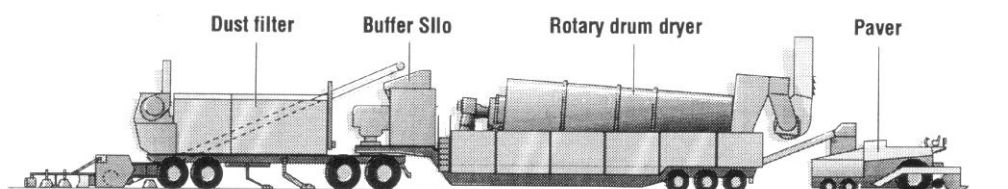


Asfalttiasema, jossa on asfalttirouheen kuumennukseen soveltuva erillinen kuumennusrumpu.



Kuumennusrumpu, johon asfalttimurske voidaan syöttää keskelle rumpua -

### Asphalt Recycling Travelplant



Liikkuva RC-asfalttiasema. Tämän aseman edessä on keräilylaite, joka kerää ja nostaa tieltä jyrsityn ja/tai tielle levitetyn uuden materiaalin. Asema syöttää valmiin massan suoraan perässä olevaan kytkettyyn levittimeen.



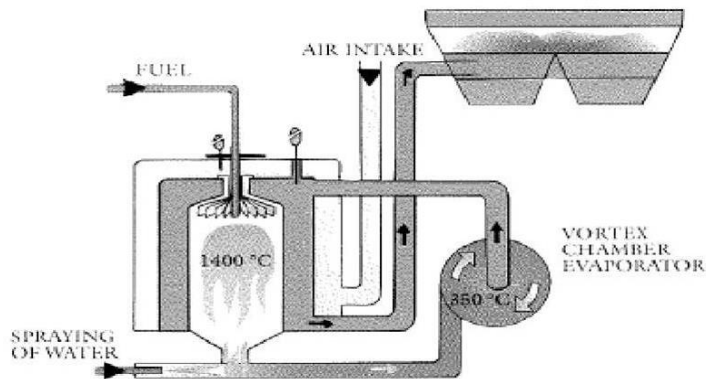
## Turboasemat



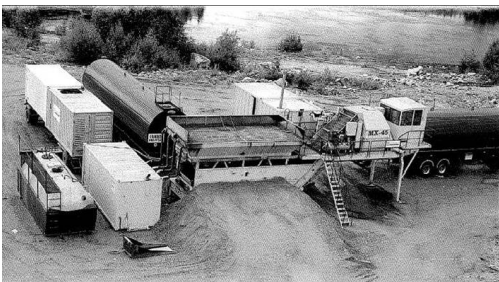
Turboasema muodostuu useista helposti siirrettävistä osista.



Toiminnassa olevalle turboasemalle on luonteenomaista voimakas vesihöyryn muodostus.



Turboaseman kaavio

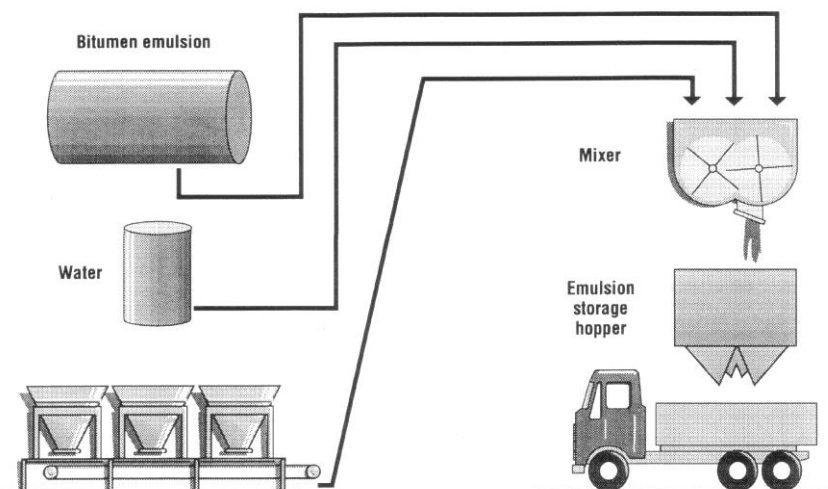


## Kylmäsekoitusasema



Kylmäsekoitusasemalla voidaan käyttää monia samoja komponentteja kuin turboasemalla

### Cold Mix Plant ("Grave" Emulsion)



Kylmämassa-aseman kaaviokuva



## Valuasfalttiasemat

Valuasfaltin esivalmistus tapahtuu yleensä tavallisilla annosperiaatteella toimivilla asfalttitehtailla.

Esivalmistettu valuasfalttimassa siirretään joko asfalttiaseman yhteyteen rakennettuun keskuskeittimeen tai valuasfaltin kuljetuskeittimiin.

Valuasfaltin laadun tasaantuminen ja ominaisuuksien parantuminen edellyttävät pitkää kuumasekoitusaikaa. Sen vuoksi massaa kypsytetään keskuskeittimessä tai kuljetuskeittimissä muutamia tunteja.

Kypsytykseen käytettävien keittimien tulee olla varustettu niin tehokkaalla lämmityslaitteistolla, että massan lämpötila voidaan pitää tasaisesti käytettävän sideaineen bitumi-luokan edellyttämässä 190...250°C lämpötilassa.

Keittimet ovat yleensä varustettu hitaasti pyörivillä yksiakselisilla sekoittimilla.

Valuasfaltin korkean sideainepitoisuuden ja kalkkikivijauhemäärän vuoksi annoskokoa joudutaan yleensä pienentämään.