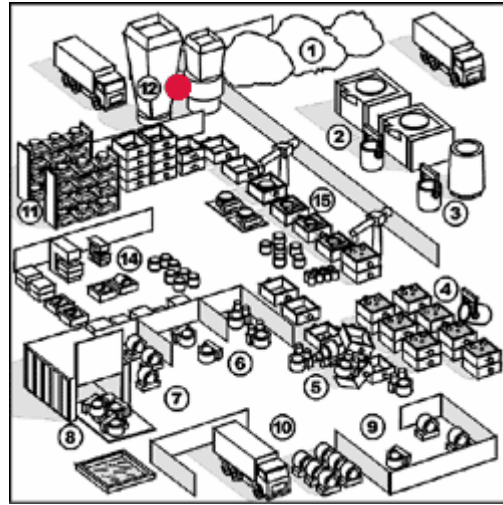


Hiekkojen valmistus

Hiekkaa tarvitaan valimoprosessissa jatkuvasti. Tästä syystä osa hiekasta kiertää jatkuvana virtana hiekkankiertojärjestelmässä hiekanvalmistusvaiheesta kaavaukseen, sieltä valuun ja tyhjennyksen kautta hiekan puhdistukseen eli elvytykseen ja jälleen valmistukseen. Osa hiekasta poistuu ja sen tilalle tuodaan uutta hiekkaa. Osa valimohiekasta on kertakäyttöhiekkää ja osa kiertohiekkaa. Edelliset poistuvat valimosta yhden käyttökerran jälkeen. Jälkimmäiset kiertävät lukuisia kertoja siten, että joka kierroksella jokin määrä poistuu valukappaleiden mukana tai muulla tavoin.



Joko kaavaus- tai keernahiekassa poistettavaksi kulunut vanha hiekka on periaatteessa mahdollista elvyttää uuden veroiseksi raakahiekaksi poistamalla siitä kaikki lisä- tai vieraat ainekset ja seulomalla väärät raekoot pois.

Pääsääntöisesti raakahiekka tulee valimoihin kuivana. Kosteaa hiekkaa on kuivattava ennen sekoitusta. Kuivaajia on kahta perustyyppiä, kiinteitä ja pyöriviä, joista molemmat ovat tavallisesti öljylämmitteisiä. Hiekka on jäähdytettävä kuivauksen jälkeen ennen käyttöä.

Hiekkaseokset koostuvat raearineista sekä side- ja lisäaineista. Raearinekset ovat joko uutta tai vanhaa hiekkaa tai niiden seosta. Sideaine on joko jauhemainen, kuten bentoniitti tai nestemäinen kuten hartsi. Jauhemaiset sideaineet vaativat sitoakseen lisäksi vettä. Lisäaineita ovat mm. kivihiilijauhe ja rautaoksidi.

Tavallisin **raearines** on kvartsihiekkää. Kromiittihiekkaa käytetään erityisesti teräsvalimoissa. Kromiittihiekalla valukappaleiden pinnanlaatu ja puhdistettavuus saadaan paremmaksi kuin muilla hiekkalaaduilla. Tällöin ei ole myöskään vaaraa altistua kvartsipölyn aiheuttamille keuhkosairauksille. Kromiittihiekan haittoja, verrattuna kvartsihiekkään, ovat sen huono terminen kestävyys jatkuvassa käytössä, siirtyminen kromiittihiekkaan nostaa muotin painoa n. 75% ja lisäksi se on huomattavasti kalliimpaa.

Sideaineiden tehtävänä on liittää hiekan yksittäiset rakeet toisiinsa siten, että valmistettu muotti tai keerna kestää käsittelyn sekä sulan metallin aiheuttaman rasituksen. Hiekan ja bentoniitin kuivaseoksella ei ole lujuutta, vaan vasta seokseen lisätty vesi tekee bentoniitin sitomiskykyiseksi. Hartsisideaineilla kovettuminen tapahtuu, kun hiekan läpi puhalletaan kovetinkaasua tai ne ovat itsekovettuvia, jolloin kovettuminen perustuu kahden tai useamman hiekassa olevan aineen keskinäiseen reaktioon.

Furaanimenetelmässä sideaineen pääkomponenttina on furfuryylialkoholi (FA) + ureaformaldehydi (UF) tai formaldehydi (F) ja kovetteena toimii fosforihappo H_3PO_4 tai paratolueenisulfonihappo (PTS). Esterikovetteisessa fenolihartsi -menetelmässä (tunnetaan myös kauppanimellä Alphaset) sideaineena on fenoliformaldehydi (PF) ja kovetteena toimii esteri. Näissä menetelmissä kovettuminen perustuu hiekassa olevien aineiden keskinäiseen reaktioon.

Keernojen käyttö on edullista tai välttämätöntä valmistettaessa monimutkaisia ja/tai tyhjiä tiloja sisältäviä valukappaleita. Keernat lisäävät valmistuskustannuksia, joten suunnittelijan olisi mahdollisuuksien mukaan pyrittävä aina sellaiseen rakenteeseen, joka voidaan toteuttaa ilman keernoja tai ainakin mahdollisimman vähin ja yksinkertaisin keurnoin.

Tuorehiekkamenetelmässä sideaineena on bentoniitti ja kovettuminen tapahtuu mekaanisesti sullomalla, täristämällä ja/tai puristamalla.

Keernat valmistetaan yleensä Cold-box -menetelmällä. Sideaineina menetelmässä toimivat fenoliformaldehydihartsit (PF) ja polyisosyanaatti (MDI = metyleenibisfenyyli- eli difenyyylimetaanidi-isosyanaatti), jotka katalyyttinä toimivan amiinikaasun, yleensä dimetyylietyyliamiini (DMEA) tai trietyyliamiini (TEA), vaikutuksesta reagoivat keskenään muodostaen hiekkarakeet toisiinsa lujasti kiinnittävää polyuretaania. Kovettumisreaktio tapahtuu muutamassa sekunnissa ja irrotus voi tapahtua välittömästi, kun DMEA-kaasu on puhallettu keurnan läpi.

Erityisesti bentoniittihiekoissa käytetään **lisäaineita**, joiden tehtävänä on parantaa valupinnan laatua ja estää eräiden valuvikojen, kuten kuoriutumavien tai kiinnipalamisen, syntyminen. Kivihiilijauhetta käytetään muodostamaan kiiltohiiltä. Kiiltohiilikalvo hiekkarakeiden pinnalla pienentää metallin penetraatiota hiekan huokosiin. Lisäksi se estää kvartsin ja mahdollisen rautaoksidin välisen reaktion vähentäen hiekan kiinnipureutumista. Kiiltohiilikalvo hiekkarakeiden pinnalla on tarpeellinen valurautaa valettaessa, mutta ei teräs- ja metallivalussa. Rautaoksidia (Fe_2O_3) käytetään cold-box -keurnoissa tarkoituksena estää keurnojen ennen aikainen hajoaminen tai halkeaminen valun aikana, valumetallin tunkeutuminen hiekan huokosiin sekä kapillaarihuokosten syntyminen kappaleeseen.