

15. Valutapahtuma

Pekka Niemi – Tampereen ammattiopisto

15.1 Valutapahtuman vaatimat järjestelyt

15.1.1 Valulaitteisto ja välineistö

Suurissa muoteissa, joissa sulan määrä on suuri tai valimon senkkakalustossa ei ole riittävän suurta senkkaa valun vaatimaan sulaan, on valettava kahdella senkalla – joskus jopa kolmekin voi olla käytössä. Tällöin muotissa oltava useampi kaatoallas tai -aukko, ja senkoilla on päästävä hyvinkin lähelle toisiaan.

Muotti on harvoin niin iso, että esim. siltanostureiden suuren koon vuoksi senkat pääsevät niin lähelle toisiaan, että se helposti onnistuisi.

Tästä syystä on usein rakennettava erilaisia kuoruja ja kanavistoja, joihin sula kaadetaan ja joiden kautta se siirtyy muottiin.

Tämä vaatii usein hankalien ja aikaa vievien rakennelmien rakentamista sekä myöhemmin purkamista.



Kuva 380. Valu valukourun eli rännin avulla

Kaikissa näissä rakennelmissa, joita rakennetaan valutapahtuman valmistelemiseksi, vaaditaan työturvallisuuden huomioonottaminen työsuojelulain puitteissa.



Varsinkin tällaisten rakennelmien paikalla ollessa on muotin tai senkan vuotamisen varalta suuri merkitys turvallisten poistumisreittien järjestämisellä. Tämä sen vuoksi, että kyseessä on suuria sulamääriä.

Mikäli työskennellään lattiatasolla, on poistuminen helpompi järjestää kuin oltaessa erilaisten rakennelmien varassa.

Kuva 381. Valu lattiatasolla, muotit vaunulla

On myös valutilanteita, joissa valu aloitetaan yhdellä senkalla ja liitytään toisella senkalla mukaan myöhemmin toisesta valukohtasta. Tämän toisen kohdan täytyy olla riittävän etäällä, jotta valusenkat tai nosturit pääsevät riittävän lähelle toisiaan.



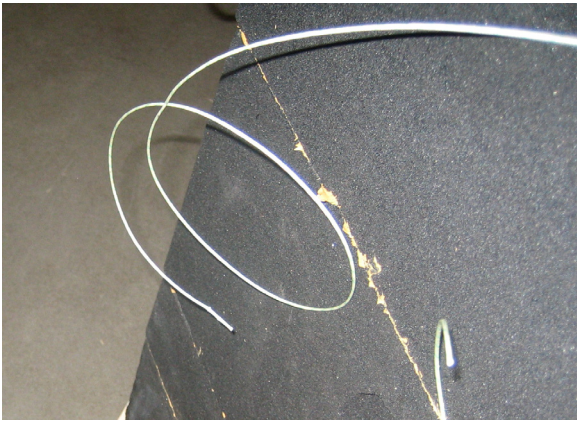
Kuva 382. Valuun valmistaudutaan kahdella senkalla



Kuva 383. Valutapahtuma

Useammalla senkalla valettaessa voidaan käyttää myös anturiohjattua täyttymisen seuranta, jolloin voidaan tarkasti kontrolloida täyttymistä ja määrittää esim. toisen senkan mukaan tulon valuun. Tällöin muotissa on tietyllä muottiontelon korkeudella anturit, jotka reagoivat sulaan.

Tästä seuraa muotin ulkopuolella olevaan seurantalaitteeseen näyttömerkki, joka voi olla esim. valo. Tämän jälkeen voidaan tehdä päätös sulan kaatamisesta.



Kuva 384. Muotissa antureita täyttymiskorkeuden mittaamiseksi

15.1.2 Valuun tarvittava henkilöstö

Samalla identifiointiin lisäksi tulee selvittää sulankuljetusreitti, kaadon (nokkasenkalla) tai avauksen (pohjasta avattavalla senkalla) tarvitsemat tilat, välineet ja henkilöstö.

On varattava sulankuljetukseen tarvittava nostin, vaunu, trukki tms. kuljetusväline ja niiden käytön osaava henkilöstö, sillä esim. radio-ohjattavan nosturin ja trukin ajoon tarvitaan monessa valimossa koulutus ja lupa.

Mikäli tarvitaan useampi henkilö valutapahtumaan, esim. valukaasujen sytyttämiseen ja näytteiden ottamiseen omat henkilönsä, on tuo tarve määritettävä.

15.1.3 Senkanlämmityslaitteisto ja kunnostus

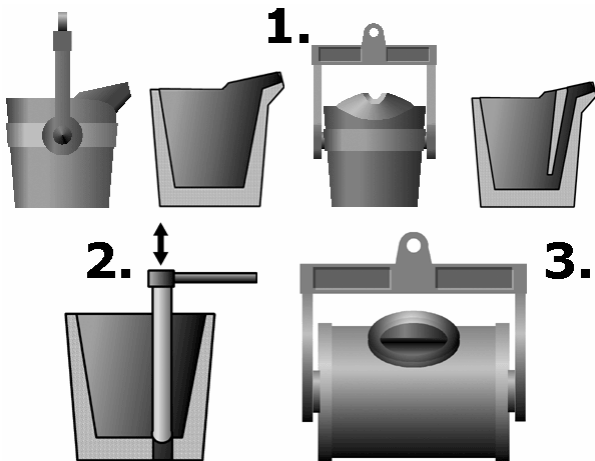
Sulan metallin kuljetukseen käytetään astiaa, jota valimossa kutsutaan senkaksi. Senkan kunto vaikuttaa sulan puhtauteen, valutapahtumaan ja valukappaleen puhtauteen ratkaisevasti.

Senkkaa on esilämmitettävä, jotta saataisiin senkan lämpötila mahdollisimman lähelle sulan lämpötilaa, jotta sula ei jäähtyisi senkassa liian nopeasti.

Lämmityslaitteet ovat valimokohtaisia, mutta yleisesti käytössä on kaasulämmittimet (joko nestekaasu- tai maakaasu-) (kuvat 387 – 389).



Kuva 385. Valurautasenkka nostovälineessään ilman vuorausta



Kuva 386. Erilaisia senkkoja: 1) nokka- ja teekannusenokka 2) pohjavalusenokka 3) rumpusenokka



Kuva 387. Esimerkki pienestä senkan kaasulämmityslaitteesta



Kuva 388. Senkkaa lämmitetään

Ennen lämmitystä senkka on kunnostettava valua varten. Tämä selostetaan [Sulatustekniikka-kirjassa](#).

Kuitenkin on hyvä tuoda esille senkan kunnosta muutama seikka:

- senkan massauksen on kestettävä senkan lämpökuorma, eli se ei saa laskea sitä siinä määrin läpi, että senkan puhkeaminen on vaarana
- massauksen vahvuus ei saa vaihdella liian ohueksi
- massan ominaisuudet oltavat riittävät sulamateriaaliin nähden
- senkassa ei saa olla halkeamia ym. joista sula pääsisi senkan kuoreen ja aiheuttaisi vuodon
- senkassa ei saa olla irtoepäpuhtauksia, jotka sekoittuisivat sulaan, eli senkan pitää olla puhdas
- senkan kaato- tai pohjareiän aukaisumekanismien täytyy olla toimivat
- senkan nostolaitteiden pitää olla turvallisia.



Kuva 389. Ison senkan lämmitys maakaasulla



Kuva 390. Valurautasenkan pinnan huolto



Kuva 391. Senkan kaatonokka oltava kunnossa ja oikean muotoinen oikean kaadon aikaansaamiseksi

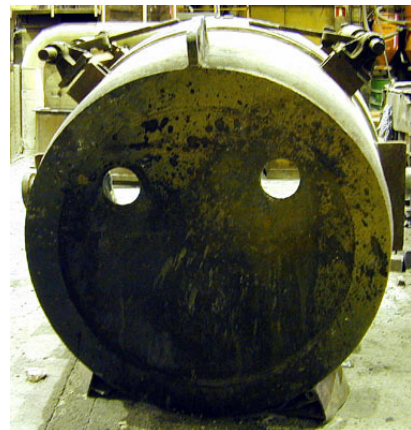


Kuva 392. Senkan valmistelua, stoppari asennettu senkkaan

Teräsvalussa, jossa valu tapahtuu pohjareian kautta, senkan kuntoon saattamiseen liittyy myös kuulasulkimien (stopparien, katso kuva 372) asennus ja niiden käyttölaitteisto.



Kuva 393. Stopparin tekoon tarvittavia tiiliä



Kuva 394. Teräsvalusenkan pohja ja laskuaukot ilman suutiiltä



Kuva 395. Stopparin päät eli sulkukuulia



Kuva 396. Suutiiltä valmistetaan asennusta varten



Kuva 397. Suutiiltä asennetaan senkkaan

Yleensä sulatto on valimoissa eri halleissa kuin valupaikka, eikä aina myös välittömässä läheisyydessäkään.

Senkan kuntoon saattaminen ja esilämmitys on tehtävä hyvissä ajoissa ennen laskettua sulan valmistumista kaatolämpötilaansa.



Kuva 398. Senkka tuodaan kaatoa varten sulatusuunille (konverterti)

Mikäli sula joudutaan pitämään uunissa kauan esim. odottamassa senkan tai ym. valuun liittyvien laitteistojen, henkilöstön tai jopa muottien valmistumista, seuraa ylimääräisiä energiakustannuksia ja prosessi hidastuu.

15.2 Senkkaan kaato

Senkkaan kaato vaatii valmistelua henkilöstöltä ja laitteistolta.

Sulan kaadossa sulan kuuma hehku vaatii suojausta, joten on käytettävä siihen sopivia suojavälineitä, esim. kypärää, kasvosuojainta, suojainesiliinaa, suojahansikkaita ja -saappaita sekä nilkkasuojia. (Valimoiden työsuojeluoppaassa tarkemmin opastusta)



Kuva 399. Sulaa kaadetaan senkkaan

Sulan kaadossa senkkaan voidaan tehdä erilaisia sulan käsittelyjä (ks. Sulatustekniikka-kirjassa esitetty laajemmin), joten niitä varten tarvittavat laitteet ja välineet on pidettävä uunin tai käsittelyn välittömässä läheisyydessä.

Nosturin, nostimen tms. kuljettajan tai käyttäjän sekä uunin käyttäjän eli kaatajan on kyettävä näkemään koko kaatotapahtuma. Samoin on oltava selvillä erilaisista turvallisuuteen tai hätätilanteeseen vaadittavista ohjeista, jotka käytettävien laitteistojen mukaisesti ovat valimokohtaisia.

Senkka tuodaan valuhalliin tai valupaikalle jollakin kuljetusvälineellä, joka voi olla nosturi, vaunu, trukki tms.



Kuva 400. Sula kuljetetaan trukilla käsittelyasemalle ja valukoneelle automaattikaavauksessa

15.3 Senkassa tehtäviä sulan käsittelyjä

Mikäli vielä tarvitaan tehdä kuonan poistoa, mittauksia, sulan lämpötilan tai analyysinsäätöjä sekä metallurgisia toimia, ne tehdään yleensä valupaikan välittömässä läheisyydessä.

Tässä yhteydessä tarvitaan erilaisia laitteita ja tarvikkeita, joiden käyttöön on syytä varata riittävät tilat.

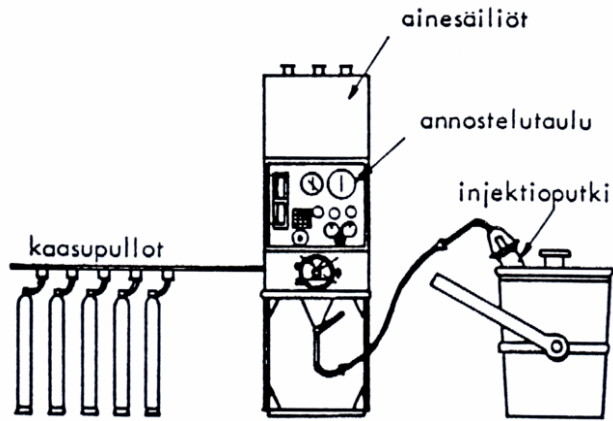
15.3.1 Senkassa tehtäviä sulan käsittelyjä

15.3.1.1 Valuraudoille tehtäviä senkkäkäsittelyjä

15.3.1.1.1 Hiiletys

Valutapahtuman yhteydessä voidaan vielä tehdä erilaisia sulankäsittelyjä.

Injektiomenetelmässä puhalletaan sekoitettavat aineet hienona jauheena sulan raudan pinnan alle. Puhalluskaasuna käytetään jotakin reagoimatonta kaasua esim. typpeä. Kaasu ja jauhe johdetaan mahdollisimman syväälle sulan pinnan alle grafiittisen injektioputken avulla.



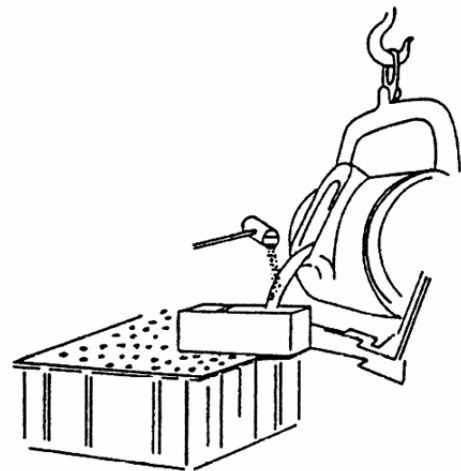
Kuva 401. Injektiomenetelmä

15.3.1.1.2 Ymppäys

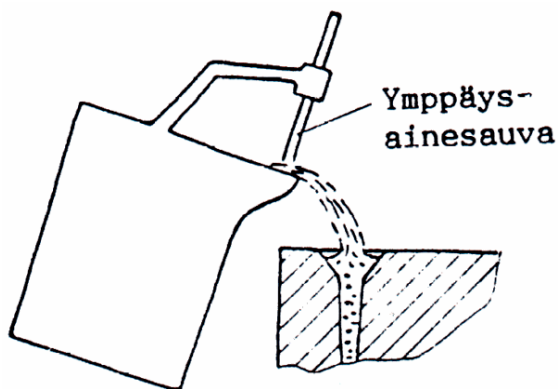
Valuraudalle on yleistä tehdä ns. elvytysymppäys joko jauheella tai langalla valusuihkuun tai käyttää ns. muottiymppäystä, jossa ymppäysaine sijaitsee valukanavistossa.



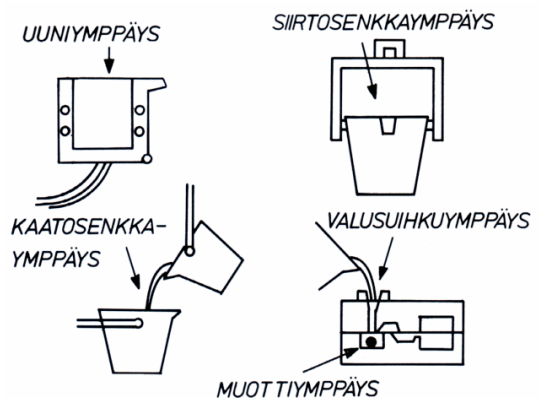
Kuva 402. Ymppäysnappi muotissa (tehtävä 13. Muotin kokoonpano yhteydessä)



Kuva 403. Ymppäys voidaan suorittaa myös valun yhteydessä (15.5 Valu)



Kuva 404. Ymppäys senkkaan valun yhteydessä



Kuva 405. Ymppäystavat

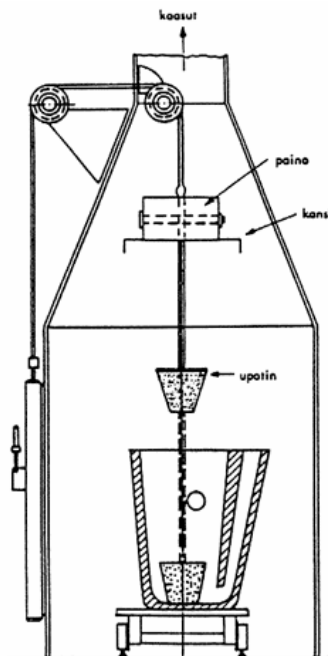
15.3.1.1.3 Rikinpoisto

Valuraudan rikinpoisto voidaan tehdä erityisellä kiepposankomenetelmällä ennen valusenkaan kaatoa tai valusenkassa kaasuhuhtelumenetelmällä (ks. kuvat 413–414).

15.3.1.1.4 Pallouttaminen

Pallografiittivalurautoja tehtäessä käsittelyyn kuuluu pallouttaminen.

Silloin pyritään grafiitti kiteyttämään pallomaisen muotoon, jolloin raudalle saadaan paremmat lujuusominaisuudet, suurempi vetolujuus ja parempi sitkeys. Grafiitin palloutuminen saadaan aikaan lisäämällä sulaan rautaan hieman ennen valua palloutusainetta, joka tavallisesti sisältää magnesiumia. Ellei tätä ole tehty sulatossa uunikäsittelyllä, esim. konverterikäsittelyllä, se voidaan tehdä senkkaan kaadon jälkeen.



Kuva 406. Pallouttaminen upotinmenetelmällä



Kuva 407. Pallouttaminen sandwich-menetelmällä

Avosenkkamenetelmistä yleisin on sandwich-menetelmä (ks. kuva 407). Siinä palloutusaine asetetaan valusenkan pohjalle ja peitetään ohuilla teräslevyn palasilla, jotta palaminen hidastuisi.

Palloutusaineen lisäämistä avonaiseen valusenkaan käytetään yleisesti menetelmänä yksinkertaisuuden vuoksi. Käyttöön liittyy kuitenkin voimakas MgO-kaasujen muodostus, kirkas valoilmio ja huono saantoprosentti.

Upotinmenetelmässä (kuva 406) puhdas magnesium tai magnesiumseos upotetaan nopeasti sulan raudan pinnan alle tulenkestävällä vuorauksella varustetun upottimen avulla. Upottimen

yläpuolella oleva painava kansi sulkee valusenkan niin, että kiivaan reaktion aiheuttamat räisheet eivät lennä ympäristöön. Valusenka siirretään käsittelyn ajaksi imulaitteella varustettuun kaappiin, jolloin syntyvät runsaat MgO-kaasut eivät pääse leviämään työpaikalle.

Näille toimenpiteille on hyvä tehdä erityinen paikka, jossa tarvittavat välineet, aineet ja tarvikkeet voidaan säilyttää. Samoin käsittelijän suojaus on helpompi järjestää.



Valuraudan kuonan poisto, jossa kuonauksen helpottamiseksi lisätään usein sulan pinnalle erilaisia kuonaa sitovia aineita ja lämpötila mitataan (uppopyrometrillä), tehdään yleensä valupaikan läheisyydessä sopivassa paikassa, jota voidaan kutsua esim. kummausasemaksi.

Kuva 408. Valuraudan kuonan poisto eli kummaus, senkka paikalle nosturissa



Kuva 409. Lämpötila mitataan uppopyrometrillä sulatusuunista



Kuva 410. Uppopyrometri



Kuva 411. Uppopyrometrin lämpötilänäyttö



Kuva 412. Uppopyrometri

15.3.1.2 Valuteräksille tehtäviä senkkäkäsittelyjä

Teräkselle suoritetaan kaadon jälkeen usein valupaikan läheisyydessä lämpötilan mittaus ja säätö, kaasuhuuhtelu ja senkkäkäsittely erityisellä käsittelyasemalla.

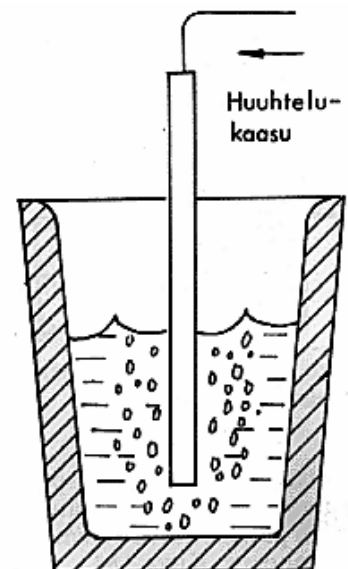
Teräsvalussa herkimmin hapettuvat seosaineet, kuten titaani, lisätään vasta valusenkkaan. Teräsvalussa myös sulan loppupelkistys tehdään senkkaan esim. alumiinilla tai kalsiumpiimanganilla.

15.3.1.2.1 Kaasuhuuhtelu

Kaasuhuuhtelu suoritetaan puhaltamalla argonia tai typpeä valusenkassa sulaan teräkseen erityisen tulenkestävillä tiilillä suojatun teräsputken eli lanssin avulla tai senkan pohjassa olevan huokoisen huuhtelutiilen kautta. Molemmat periaatteet on esitetty kuvassa 1.

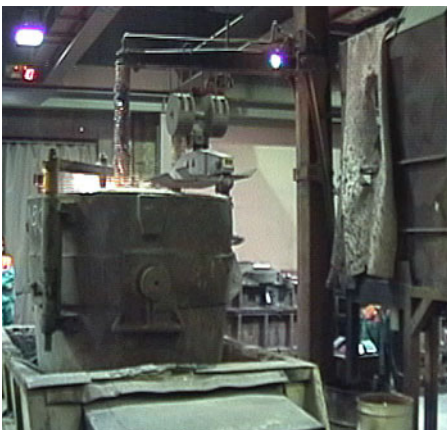
Kaasuhuuhtelulla saavutetaan seuraavat edut:

- lämpötilan homogenisointi
- seosaineiden nopeampi liukeneminen
- analyysin homogenisointi
- kuonasulkeumien poistuminen teräksestä kuonaan
- rikinpoisto
- kaasuhuuhtelu parantaa valuterästen juoksevuutta.



On tärkeää poistaa sulassa olevat kaasut erilaisilla kaasunhuuhtelumenetelmillä.

Kuva 413. Kaasuhuuhtelu



Kuva 414. Teräksen kaasuhuuhtelu huuhteluasemalla



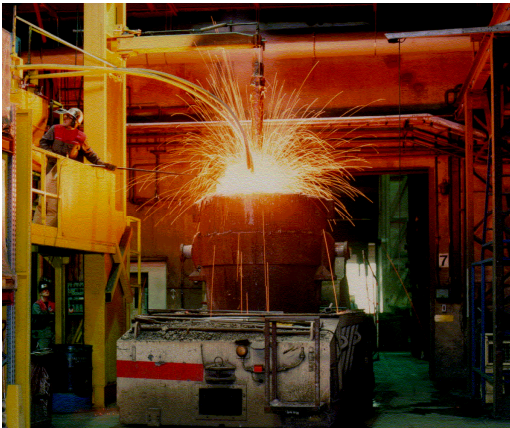
Kuva 415. Teräksen kaasuhuuhtelulanssi

Tällaisen käsittelyaseman on oltava sijoitettu siten, että siinä syntyvät kipinöinnit ja sularoiskeet eivät aiheuta vaaraa ympäristölle ja aiheuta tulipalovaaraa.

15.3.1.2 Senkkainjektointi

Teräksen rikki- ja happipitoisuutta pyritään alentamaan ja tähän käytetään injektointimenetelmää. Teräksen injektointikäsitteily tapahtuu valusenkassa puhaltamalla kantajakaasun, tavallisesti argonin, avulla hienorakeista CaSi-jauhetta. Kalsiumin suuresta höyrynpaineesta johtuen olisi lanssin oltava vähintään 1 metrin syvyydellä teräksessä.

CaSi voidaan lisätä valusenkkaan myös onton teräslangan sisällä olevana jauheena langansyöttölaitteen avulla. Tällä menetelmällä ei sulaa suojaava kuonakerros rikkoudu kuten lanssia käytettäessä, mutta menetelmällä ei voida seostaa yhtä suuria CaSi-määriä.

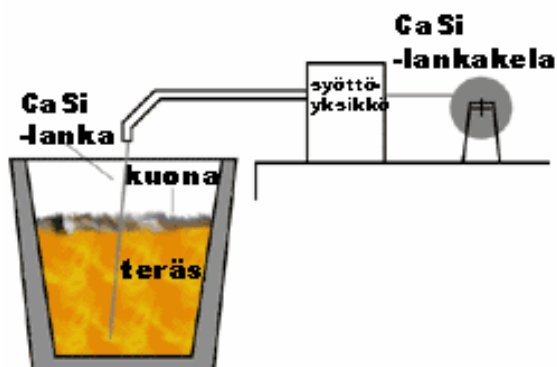


Kuva 416. Teräksen sulakäsittelyä käsittelyasemalla



Kuva 417. Injektointia

Senkkainjektoinnin tarkoituksena on parantaa teräksen lujuusominaisuuksia, ehkäistä kuumarepeämien ja kapillaarihuokosten syntymistä sekä parantaa teräksen juoksevuutta, muovattavuutta, työstettävyyttä ja hitsattavuutta.



Kuva 418. Senkkainjektointiperiaate

Näihin päämääriin päästään:

- pienentämällä teräksen rikki- ja happipitoisuuksia
- vähentämällä teräkseen jäävien sulkeumien määrää sekä muuttamalla niiden koostumusta ja jakaumaa. (Injektointiprosessin aikana saadaan suuri osa sulkeumista kohoamaan pintakuonaan, jolloin teräksen kokonaissulkeumamäärä vähenee.)



Kuva 419. Injektointilankaa



Kuva 420. Langansyöttösuuttimet



Kuva 421. Alumiinista ja teräsinjektointilankaa

15.4 Valupaikalle kuljetus

Tämän jälkeen otetaan senkka kuljetettavaksi esim. nosturiin ja lähdetään kohti valupaikkaa rauhallisesti, mutta aikaa tuhlaamatta. Kun valetaan terästä, nosturiin otettaessa joko uunilta lähdettäessä tai viimeistään ennen valumuotille menoa, tarkastetaan vielä suutiilen eli senkan pohjareian puhtaus.



Kuva 422. Teräs kuljetetaan valupaikalle kuljetusvaunulla.



Kuva 423. Teräsvalun senkan stopparilaitteisto

Suutiili ja stoppari saattavat vaurioitua, menettää muotoaan tai kerätä itseensä metallia, jolloin tiivis sulkeminen voi epäonnistua ja senkka jää vuotamaan. Stopparin on osuttava senkan pohjassa olevaan reikään (suutiileen) tiiviisti.

On huomioitava, että senkka saattaa olla hyvinkin täynnä sulaa, jolloin yli läikkymisvaara on olemassa, joten valuun osallistuvien henkilöiden on syytä kulkea riittävän turvaetäisyyden päässä.

Tultaessa valupaikalle ajetaan senkka sopivalle etäisyydelle ja korkeudelle valukohtasta, joka voi olla kaatoallas eli kuusa tai kaatosuppilo.



Kuva 424. Valukuusa valmiina valuun



Kuva 425. Valukuusa tehty suoraan muottiin

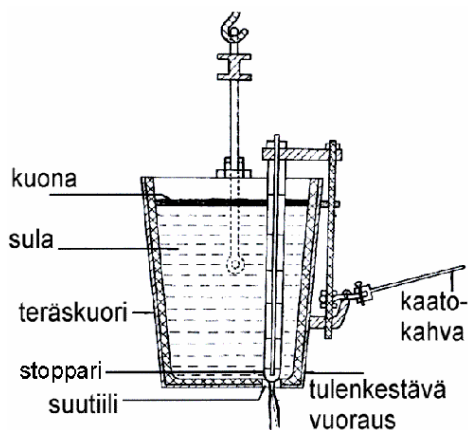
Valajan on huolehdittava itselleen riittävän hyvänä näkyvyys valutahtumaan, tukeva ja väljä ympäristö, jotta hän voi rauhallisesti toimien suorittaa valun sekä reagoida valun tapahtumiin.

Tarkkailtavia asioita ovat:

- täyttymisen tarkkailu
- muotin mahdollinen vuotaminen
- senkan valusuihkun osuminen kaatoaltaaseen
- kanaviston ja syöttöjen täyttyminen
- senkan metallin riittäminen
- jne.

15.5 Valu

Kun ollaan valmiit valamaan, aloitetaan materiaalille sopivalla tavalla valu. Teräsvalussa valajan on ajettava senkka tarkasti kaatosuppilon kohdalle.



Kuva 426. Teräsvalusenkan toimintaperiaate



Kuva 427. Stoppari avattu teräsvalussa senkan pohjasta valuna

Senkka ajetaan siten, että suutiili ja kaatosuppilo ovat kohtisuorassa toisiaan vasten ja sopivan lähellä, että valusuihkun näkee. Ei nosteta kuitenkaan liian korkealle, jolloin sulasuihku on hallitsematon.

Mikäli suutiili ja kaatosuppilo eivät ole kohdakkain, niin sulaa roiskuu muotin pinnalle ja voi kulkeutua esim. syöttökuvusta muottionteloon vieden irtohiikkaa mukanaan. Samoin sulaan voidaan saada aikaan pyörre, joka vie teräkselle haitallista ilmaa mukanaan sulan sekaan.

Terästä valettaessa on huomioitava, että suutiili pitää saada täysin tai kaatosuppilon vetoisuuteen nähden sopivasti auki mahdollisimman nopeasti, eikä senkassa olevalla stopparilla saa jarrutella tarpeettomia.

Tällä tavoin saadaan sula virtaamaan tasaisesti koko kanaviston täydellä muottiin ja taataan suunniteltu valuaika sekä pyörteetön sulan virtaus. Pyörteellinen sulan virtaus aiheuttaa sulan hapettumista.



Valurautaa valettaessa on senkka ajettava kaatoaltaan viereen siten, että ollaan kaatoaltaassa tai suppilossa lähes kiinni. Kuitenkaan senkan nokka ei saa koskettaa allasta (valimoilla on tähän omat ohjeistuksensa) koko kaatotapahtuman aikana. Kosketuksesta valun ja senkan hallinta huononee, ja voidaan vaurioittaa kaatoallasta tai törmätä siihen, jolloin se liikahdaa ja sula voi vuotaa altaasta valun aikana.

Kuva 428. Valutapahtuma käynnissä kuusaan, jossa kuulasuljin (stoppari) järjestelmäkäytössä

Kaato pyritään suorittamaan mieluummin kaatoaltaan kauimmaiseen nurkkaan eikä kaatoaltaan kohtaan, jotta saadaan kuonaepäpuhtaudet pysymään mahdollisimman hyvin poissa kaatokanava-alueelta (ellei käytetä stopparisysteemiä).

Valun aikana on tarvittaessa pystyttävä ajamaan senkkaa eri suuntiin senkan sulan määrän vähetessä (yleensä nostamaan ja ajamaan kaatoaltaaseen päin), joten tähän on valmistauduttava, eli valajan ja nosturinkuljettajan on nähtävä koko ajan kaatotapahtuma.

Sulaa on kaadettava heti runsaasti, jotta saadaan kaatoaltaaseen riittävästi sulaa nostamaan sulan määrän suuremmaksi kuin kanavistot vetävät (katso kuva 428). Tällöin saadaan sulassa olevat epäpuhtaudet nousemaan sulan pintaa ja jäämään kaatoaltaaseen. Samalla tavalla kaatoaltaassa voi olla stopparit, jotka aukaistaan vasta, kun on saatu riittävä määrä sulaa altaaseen, ellei jopa koko valukappaleeseen vaadittava määrä.

Kun stopparit ovat auki tai riittävä määrä sulaa on altaassa, hiljennetään senkasta kaatovauhti siten, että sulan määrä ei nouse enää vaan pysyy samana.

Usein muotin kaasunpoisto- ja ylijooksukanavista sekä syöttökuvuista näkee, koska muotti alkaa olla täynnä, jolloin valmistaudutaan pysäyttämään valu. Tavoitteena on, että muotti on täynnä sulaa, mutta yhtään ylimääräistä ei valeta muotin päälle. Samalla tarkastetaan, että muotti on tullut täyteen.

Teräsvalussa sulan päälle laitetaan lämpöä eristävää ainetta, jotta kupu säilyisi riittävän kauan kuumana ja syöttäisi metallia kutistuman aikana valukappaleeseen.

Lämpöä eristävää ainetta on laitettava riittävän paljon, jotta sillä saavutetaan riittävä vaikutus. Pulveri on usein valmisannoksina muovipussissa, joka heitetään sulan päälle hieman valun jälkeen.



Kuva 429. Valu päättynyt



Kuva 430. Valukuusa täynnä valun jälkeen



Kuva 431. Valmiina lisäämään lämpöä eristävää pulveria



Kuva 432. Lämpöä eristävä aine lisättynä valun jälkeen



Valun tapahduttua voidaan valimokohtaisten ohjeiden mukaan ottaa näyte sulasta, ellei sitä ole otettu ennen valua. Näyte otetaan yleisesti jokaisesta sulasta. Näytteestä analysoidaan sula vielä kerran, vaikka näin on jo sulatossa tehty.

Sulanäytettä otettaessa on huomioitava, että se otetaan sellaisessa vaiheessa valua, jossa se edustaa sulanalyysia parhaiten. Vältettävää on, että sula otettaisi ensimmäiseksi tai viimeiseksi, jolloin muuttuvia tekijöitä analyysin nähden voi esiintyä, esim. kuonaa.

Tämän jälkeen näyte jäähdytetään ja siitä leikataan näytepala, jonka koko on määritelty valimokohtaisesti.

Kuva 433. Näytteenottoon valmiina



Kuva 434. Sula kaadetaan kokilliin



Kuva435. Näytenuija



Kuva 436. Näyte sahataan



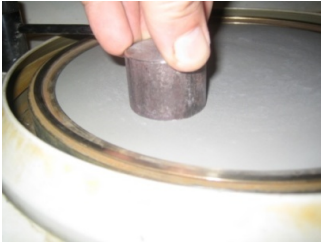
Kuva 437. Sahattu näytepala hiotaan

Normaalisti näytepalan puhdistus riittää analyysin saamiseen.

Tarvittaessa näyte hiotaan useampaan kertaan eri karkeusasteilla ja puhdistetaan puhdistusaineilla. Joissakin analyysilaitteissa tarvitaan hieman enemmän näytepalan puhdistamista, kuten kuvissa esitetään.

Kuvat 438-440. Näytepalaa hiotaan eri karkeuksilla olevilla hiomapapereilla.

Kuvat 441- 443. Näyte voidaan tarvittaessa puhdistaa kuten ennen analyysin ottamista. Analyysi otetaan.



Kuva 438



Kuva 439



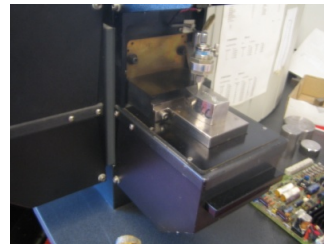
Kuva 440



Kuva 441



Kuva 442



Kuva 443



Kuva 444. analyysin kalibrointipala

Analysaattori, jolla analyysi tutkitaan, on kalibroitava säännöllisesti valimon tai laitteen toimittajan ohjeiden mukaan.

Lisäksi teräsvaluissa otetaan myös näyte erityisellä pipetillä. Tällä voidaan määrittellä vetytitoisuus, koska näin saadaan näyte otettua ilman että se joutuu ilman kanssa tekemisiin.

15.6 Valukaasun eli luhdin sytytys



Kuva 445. Muottikaasuja nousee muotista valutapahtumassa

Muottiin on voitu sijoittaa kaasun- eli luhdinpoistokohtiin jotakin sytykettä, joka syttyy kuumuudesta tai kipinästä, tai kaasu sytytetään valutapahtuman aikana.

Kaasun sytyttäminen parantaa sen poistumista muotista. Näin se ei kerääny muottiin ja myöhemmin ehkä jopa räjähdä ja aiheuta paineellaan muottiin vaurioita.



Suurien sulamäärien eli isojen muottien valussa syntyy runsaasti valukaasuja ja myös niiden syttyä liekkejä.

Tästä syystä valupaikan on syytä olla hyvin ilmastoitu, eikä valun jälkeen ole hyvä työskennellä valupaikan läheisyydessä

Kuva 446. Luhti sytytetty

Kaasu on syytä sytyttää mahdollisimman pian, jotta ympäröivään ilman ei leviäisi muottikaasuja. Mikäli kaasua ei sytytetä heti, vaan se esim. syttyy hieman myöhemmin, se saattaa syttyä voimakkaasti pamahtaen. Tällöin syntynyt ”räjähdys” voi olla niin voimakas, että se saattaa vaurioittaa muottia valun aikana.



Kuva 447. Kaasu sytytään valun käynnistyessä pienessä muotissa



Kuva 448. Muottikaasut palavat

15.7 Valutapahtumassa vuoto

15.7.1 Muotti vuotaa



Valutapahtumassa on aina mahdollista, että muotti tai senkka vuotaa. Molemmissa tapauksissa on suoritettava samantapaiset toimenpiteet

Valimoissa on omat ohjeet tällaisten tapausten varalle, mutta seuraavassa joitakin näkemyksiä.

Kuva 449. Pieni muotti vuotaa valussa

Jos muotti alkaa vuotaa, on heti varmistettava, että se ei aiheuta vaaraa henkilöstölle ja ympäröivälle materiaalille. Tarvittaessa on välittömästi keskeytettävä valu sekä suoritettavat tarvittavat pelastustoimet.

Jos muotti jatkaa vuotamistaan, eikä vuotoa saada loppumaan pian, on valu keskeytettävä ja arvioitava vuodon laajuus. Usein vuoto loppuu, kun valu keskeytetään hetkeksi. Tällöin jatketaan valu loppuun, vaikka keskeyttäminen saattaa aiheuttaa kuona- ja epäpuhtausvirheitä.

Vuodossa valunut sula on hyvä peittää esim. hiekalla ja varmistaa, että se ei aiheuta tulipalovaraa.

15.7.2 Senkka vuotaa

Jos senkka vuotaa, on ensimmäiseksi todettava senkan vuodon suuruus. Jos vuoto on pieni, on pyrittävä ohjaamaan senkka sellaiseen paikkaan mahdollisimman turvallisesti, jossa senkka voi vuotaa hallitusti, esim. johonkin sulalle sopivaan astiaan.

Mikäli senkka vuotaa rajusti ja vuotoa ei voida vähentää, on senkka ajettava mahdollisen nopeasti sellaiseen paikkaan, jossa se aiheuttaa mahdollisimman vähän tuhoa. Mikäli tämä ei onnistu, on senkka jätettävä paikoilleen ja poistuttava turvalliseen tilaan ja pyrittävä toimimaan valimon ohjeiden mukaan.



Valupaikoille on varattava hätäastioita, joihin sula voidaan nopeasti sijoittaa, mikäli senkkaan tulee vuoto.

Kuva 450. Tyhjästä tynnyristä muottiin kaavattu hätäastia

Mikäli sulaa valuu suuria määriä valualueelle, se vaurioittaa rakennusta, laitteistoa, muotteja ja aiheuttaa työturvallisuusriskin. Käytettäessä hallitusti hätäastioita ja muotteja tms., jonne voidaan sula tarvittaessa sijoittaa, säästytään korjauskustannuksilta. Kun sula on sopivankokoisissa astioissa, se on helppo panostaa uudestaan uuniin sulatettavaksi.

15.8 Valun lopetustoimet



Muotin valun tapahduttua siirrytään seuraavan muotin valuun, tai mikäli muotteja tai sulaa ei enää ole, viedään jäännössula valimokohtaisten ohjeiden mukaan takaisin.

Jäännössula voidaan viedä takaisin uuniin. Yleisemmin käytössä on tapa, jossa jäljelle jäänyt sula valetaan kokilliin ns. tippakuppiin, tai mikä sillä nimenä onkaan kussakin valimossa. Samalla saadaan senkasta sinne jäänyt kuona myös pois.

Kuva 451. Jäännössula-astiat eli tippakupit sekä jäähtyneitä sulajäännöksiä



Kuva 452. Sula valettu tippakuppiin, jossa aineen tunnistustietopanta



Kuva 453. Ainetunnisteisia jäännössula-valuja

Sulaan liitetään esim. metalliseen levyyn stanssattu merkintä aineen sisältämästä materiaalista. Monissa valimoissa valetaan useampia seoksia, jolloin on hyvä erotella eri seokset toisistaan. Niitä on helpompi käyttää uuden sulan raaka-aineena, kun niiden analyysi on tiedossa.

Samassa yhteydessä voidaan esim. teräsvalun yhteydessä oleva kuona laskea siihen kuuluvaan astiaan. Lopuksi senkka viedään sille kuuluvalla paikalla jatkotoimia, kuten jäähtymistä ja huoltoa, varten. Mikäli samalla senkalla valetaan lisää, haetaan seuraavan valun sula.