

5 måder til at forbedre rensning af støbegods (Uden at ændre renseshuset)

Eliminer flaskehals i renseshuset ved at afhjælpe problemer tidligere i procesforløbet

Af Shea Gibbs, Managing Editor Modern Casting

Oversat af Herbert Wolthoorn

Vi har hørt det mange gange før: den bedste måde at forbedre arbejdsgangene i sit renseshus er at afhjælpe problemerne tidligere i procesforløbet. Men hvordan løses disse rensningsrelaterede problemer i det hele taget. Og hvor meget kan der opnås ved at afhjælpe disse problemer med forebyggende tiltag i stedet for bare at løse problemerne ved en omgang ekstra afslibning i renseshuset.

Ifølge de mest almindelige industrielle beregningsmodeller finder man rensning blandt jernstøberiindustriens dyreste arbejdsprocesser (fig.1). Støberiernes rensomkostninger kan nemt udgøre 25 % eller mere af støbegodsets pris, og nogle beregningsmodeller antyder endda at denne andel kan nærme sig 40 %. I mange støberier overstiger rensomkostningerne således smelte- og formfremstillingsomkostningerne. Skønt metalstøberier normalt har betydelig lavere rensomkostninger (andelen er ikke over 10 %) end jernstøberier, kan de også opnå betydelige besparelser ved at begrænse slibning og håndtering mest muligt.

Rensomkostningerne omfatter udgifter til arbejds løn, energi og rensudstyr. Ifølge flere erhvervsundersøgelser udgør arbejds løn den tungeste udgiftspost. Desuden belastes disse lønomkostninger yderligere af en stor personalegennemstrømning og høj ulyk-

kesstatistik, som desværre findes i mange renseshuse. Men ved at styrke og udnytte støbegodsets naturlige fordele kan efterbehandlingsprocesserne elimineres og rensomkostninger reduceres.

Støbning er en fleksibel fremstillingsmetode, og ved et tæt kundesamarbejde er det ofte muligt at reducere godsvægten. For de fleste støberier er rensning den største produktionsomkostning, fordi mange operationer udføres manuelt. Jo lettere støbegodset er, jo nemmere kan det håndteres, og desto mindre belastes rensud-

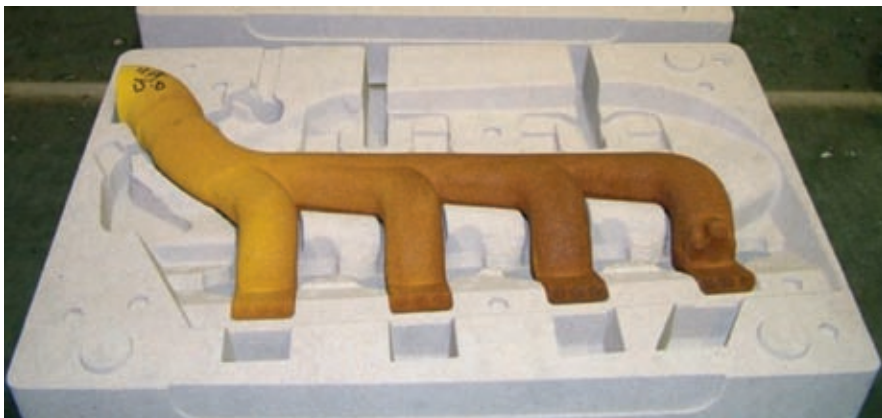
styret. Dette giver mulighed for at reducere rensomkostningerne. I det følgende gives 5 strategier, der kan begrænse slibning og gøre det muligt at opnå en hurtigere gennemgang i renseshuset.

1. Modelændringer

Hvis der findes en mulighed for et tæt samarbejde med kunden på et tidligt stadie i udarbejdelsen af godskonstruktionen er der ofte en mulighed at påvirke godsets design, så rensomkostninger kan formindskes. Godsudformninger,



Arbejdet i renseshuset er i ofte løntung.



Optimering af kerneanvisere formindsker rensearbejde.

og støbeprocessen kan sikre, at dette overholdes, så er efterfølgende rensning ikke nødvendigt. Støbegodsets udformning kan udøve betydelig påvirkning på såvel reproducerbarheden af støbegodset, samt på tilstedeværelse af positivfejl, der skal slibes bort under rensning.

Der er vigtigt at forbedre modelslip og sikre at hulkehler ikke har for små radier. Dårlig slip giver en porøs formoverflade, der nemt resulterer i på- og fastbrændinger. For små radier giver skarpe kanter og dermed større risiko for sandfejl. Udformningen af indvendige lommer med utilstrækkelige radier kan forårsage problemer, da formere ofte uden at tænke over det afrunder formens skarpe kanter. Dette godstillæg skal så efterfølgende slibes bort. Undgå også, at svære sektioner omslutter udsparinger; dette forårsager ofte penetrationsfejl. Jo flere muligheder støberiet har for sammen med kunden at optimere godsets funktion, delelinjer og udseende, desto mindre rensning er nødvendig. Gennem designmæssige forbedringer kan de totale renseomkostninger ofte reduceres med 10 – 15 %.

Det er også vigtigt at gøre sig klart, hvorvidt det kan betale sig at udkerne godset eller at bearbejde det. I modsætning til tidligere er det i dag ofte billigere at bore boltehuller end at udkerne dem.

Derfor bør disse udformes og placeres optimalt. Det er vigtigt at finde de korrekte placeringer af indløb, fordi der bruges en del tid og penge til at fjerne dem efterfølgende. Desuden bør indløbssystemet udformes på en sådan måde, at det skaber minimal turbulent strømning under støbningen, idet dette øger muligheder for støbefejl.

Hver gang en medarbejder tager fat i et stykke støbegods forøges omkostningerne. Optimering af rensning indebærer derfor også minimering af godshåndtering i renshuset. Ændring af en delelinje kan overflødiggøre en eller flere udviklede godsmanipulationer. En opgave hos et metalstøberigik ud på at overflødiggøre rensning ved at konstruere rensningen så at sige ud af godset på to måder. For det første placeredes alle indløb på bearbejdningsflader, og for det andet designedes indløbene på en sådan måde, at metalstrømmen altid afbøjes. Hvis indløbssystemet designes til at knække med et rent brud, så kan slibning ofte undgås fuldstændigt. Det er klart, at væsentlige indløbsændringer kan påvirke godsets funktion og virkemåde, og derfor bør kunden selvfølgelig være med i ændringsprocessen. I det pågældende projekt blev antallet af emner, der skulle renses, reduceret fra 90 % til 30 %. Dette skaber ikke alene mere plads i renshuset til andre rensopgaver, men færre afslibninger giver også et pænere støbegods.

Udformningen af kerneanvisere har også en betydelig effekt på den efterfølgende slibning. Anviserens størrelse og tolerance i forhold til kernen afgør støbefinnernes tykkelse. Ved at stramme tolerancerne maksimalt kan rensningen minimeres betydeligt.

3. Vedligeholdelse af modeludstyret

Når først modeludstyret er fremstillet efter alle kunstens regler er det nødvendigt at holde det i god stand. Kvaliteten af modeludstyret og den nødvendige vedligeholdelse er afgørende vigtig. Så snart udstyret slides og ikke længere besidder det nødvendige modelslip, vil støbegodset kræve mere rensning.

Godt udformet og fremstillet modeludstyr betyder færre støbefinner, der skal slibes bort. Prøv at tænke på de støbefejl, der ikke resulterer i vrage, men kræver fejludbedring. Støbefinner er en af disse fejl. Hvis anviseren er for løs fås tykke støbefinner, der kræver ekstra rensning. Hvis anviseren derimod er for stram kan der nemt opstå sandfejl.

For små og mellemstore støberier er slid af godt fremstillet modeludstyret ikke et problem lige med det samme. Det er først og fremmest vigtigt at få det rigtige udstyr fra begyndelsen. Hvis alt passer godt sammen vil det ikke slides væsentlig lige med det samme. Ofte viser aluminiumsmodeller først tegn på slid efter 50.000 støbninger, hvilket hos nogle støberier først indtræffer efter mange årtiers anvendelse.

4. Anvend stram processtyring

Ifølge almindelige omkostningsberegninger udgør formning en relativ lille andel af de totale fremstillingsomkostninger. Imidlertid kan formning have stor effekt på, hvor meget tid der anvendes i renshuset. Ofte er det kun muligt at formindske renssetiden ved forudgående processtyring. I et støberier, der anvender vådsandforme,

er processtyring af formsandet afgørende vigtigt. Sandkvaliteten skal kontrolleres løbende for at undgå trykninger på grund af for bløde forme. Men sandkontrol alene er ikke nok, også kontrol af støbetemperaturen er vigtigt for at undgå procesvariationer. Gentagende støbefejl skal rettes fremadrettet for at kunne effektivisere rensehuset. Selv en mindre stigning af støbefejl kan være årsag til at urensset gods ophobes i rensehuset.

Kontrol med temperatur, formstyrke og bindertilsætning er også vigtig. Uden denne kontrol vil der optræde flere gasfejl, pinholes, penetrationer og koldløbninger. Når processtyringen forbedres, bliver rensetiden også forbedret. Det er vigtigt at alle medarbejder er med på denne ide. For eksempel skal en former være klar over, at enhver ujævnhed i formens overflade kan blive bekostelig. Ofte antages, at en eventuel positivfejl bare kan slibes bort i rensehuset (rensere skal også have noget at bestille), men den tid, hvor det kunne lade sig gøre uden de store omkostninger er (desværre) forbi. I dag er det billigere at lappe en defekt form eller måske helt kassere formen. Når hver tiende form har en overfladefejl kan det medføre 10 % kassation. Det er en høj andel, når et typisk mellemstor støberi ellers kun har 4 % som målsætning.

Modsat hvad man kunne tro, er det ikke kun støberier, der fremstiller store serier, hvor det kan betale sig at opretholde en stram processtyring. Disse støberier er ofte automatiseret, og små fejl fjernes måske i de efterfølgende automatiske processer uden videre. I et håndformeri kræves ofte relativt store rensomkostninger for at udbede små fejltagelser.

5. Stjæl fra andre afdelinger

Når alt andet fejler: stjæl ressourcer fra andre afdelinger. Ved at uddanne sine medarbejdere til at kunne varetage arbejdsopgaverne i andre afdelinger kan flaskehalse i produktionen ofte forhindres.

I sin yderst konsekvens kan formere hjælpe til i rensehuset, hvis et formanlæg for eksempel er ude af drift i længere tid. Men formere kan også på andre måder hjælpe rensehuset. For eksempel kan et håndformeri planlægge sin formproduktion så det giver mindst problemer i rensehuset. For eksempel ved at sikre, at der støbes flest mulig ens emner ad gange så unødige værktøjsskift i rensehuset undgås. Også slutkontrollen kan være med til at hjælpe rensehuset. Hvis godset kontrolleres før rensning behøver vrag ikke at blive rensset. Denne kontrol omfatter ikke alene den visuelle kontrol; for eksempel kan røntgenkontrol

før rensning frigøre en del unødigt rensarbejde af gods med indvendige defekter.

Flere af de omtalte forslag er måske indlysende når de læses, men ikke desto mindre findes meget støbegods med de omtalte fejl, og hvor anvendelse af kendte og enkelte foranstaltninger kan formindske arbejdet i rensehuset betydeligt; sagt med andre og enkle ord: opdag og ret altid fejl og fejlkilder så tidligt i procesforløbet som muligt.

Artiklen er bragt i MODERN CASTING January 2012 og bearbejdet for STØBERIET med tilladelse af the American Foundry Society.

Omkostninger (%) for serieproduktion Aluminium		Omkostninger (%) for serieproduktion SG-jern	
Metal/Smeltning		Metal/Smeltning	
Metal (baseret på godsvægt)	25,52	Metal (baseret på godsvægt)	9,33
Smeltning (baseret på støbevægt)	3,4	Smeltning (baseret på støbevægt)	16,66
Formning/Støbning/Rensning		Formning/Støbning/Rensning	
Maskinformning	0,72	Maskinformning	4,06
Støbning	1,36	Støbning	6,66
Sandblæsning	0,09	Sandblæsning	0,23
Kernefremstilling		Kernefremstilling	
Kerne A	24,92	Kerne A	4,52
Kerne B	19,64	Kerne B	3,56
Kerne C	7,67	Kerne C	1,39
Rensning & Færdiggørelse		Rensning & Færdiggørelse	
Afgratning	1,14	Grovrensning	7,95
Båndslibning	2,41	Dokslibning	36,36
Slutkontrol	0,00	Slutkontrol	0,00
Maling	2,06	Maling	5,03
Diverse andre processer		Diverse andre processer	
Varmebehandling	0,00	Varmebehandling	0,00
Emballage	0,24	Emballage	0,61
Fragt	0,05	Fragt	0,14
Værktøjsopstilling	1,26	Værktøjsopstilling	0,00
Andet	6,02	Andet	0,00
	96,50		96,50
Salg og administration	3,5	Salg og administration	3,5
I alt	100	I alt	100

Fig. 1: Ifølge tal fra et aluminium- og et jernstøberi hører rensomkostninger blandt de højeste procesomkostninger.