

NewCastAI

Ablation casting



**RI.
SE**

UNNARYD MODELL **UM**

FUNDO

Budget: 800.000 SEK

2019-08-15 till 2020-09-30

Projektet är finansierat av det strategiska innovationsprogrammet för lättvikt - ett samarbete mellan Vinnova, Energimyndigheten och Formas.



SYFTE

Utvärdera en teknik som uppfanns i början av 2000-talet - ablation casting.

Denna process går ut på att man tillverkar en sandform i en sand med vattenlösligt bindemedel och direkt efter att denna är fylld med aluminiumsmälta avlägsnas sanden med hjälp av vatten.

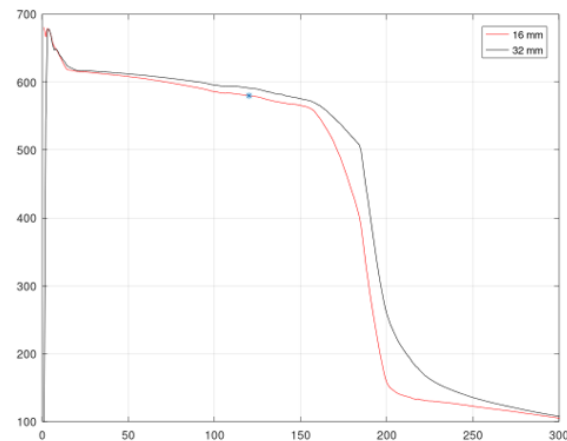
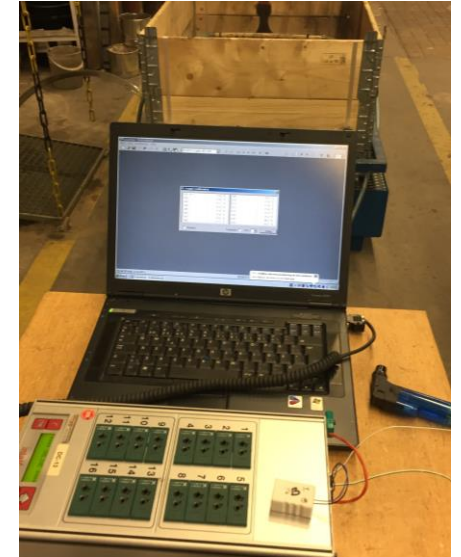
I Sverige finns ingen erfarenhet av denna process.

Validera processen via material- och processutvärdering inom TRL 4.



Målen för projektet har varit att:

- Lyckas sätta upp en anläggning som efterliknar processen ablation casting. Detta innefattar även utprovning av processparametrar och därmed även mätning av metall- och sandtemperaturer med termoelement.
- Jämföra material från ablation casting med material från konventionell sandgjutning och kokillgjutning med avseende på mekaniska egenskaper och metallografi
- Undersöka restvattnets innehåll och sandens egenskaper före och efter gjutning.
- Formulera forskningsfrågor till ett eventuellt efterföljande FoU-projekt.



Gjutformen

Önskemål:

- Form av sand som
- håller för hantering och fyllning
 - falla sönder snabbt i kontakt med vatten
 - så återvinningsbart som möjligt (helst sluten process)



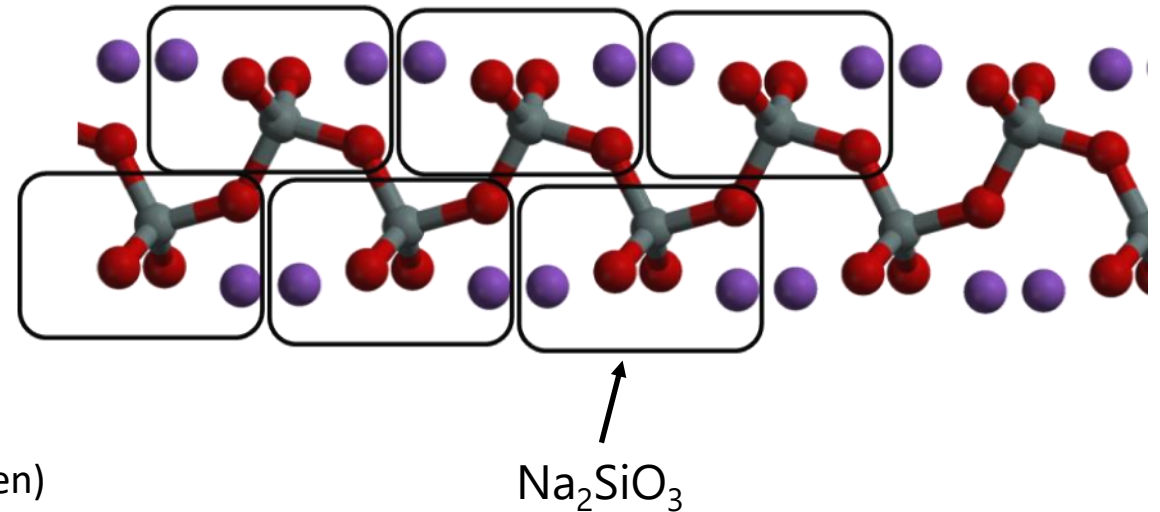
Sand - kvarts – fältspatsand från södra Vättern 0,25 mm

Vanliga gjuteribindemedel inte aktuella

- organiska plastmaterial
- vattenfasta

Två alternativ:

- bentonitlera (valdes bort)
- natriumsilikat - vattenglas (valdes för försöken)



Gjutformen

Försök nr 1

- "härda" med koldioxid
- ganska bra hållfasthet på formen
- erfarenhet: alltför hård form nära metallen
- dålig kylning av metallen

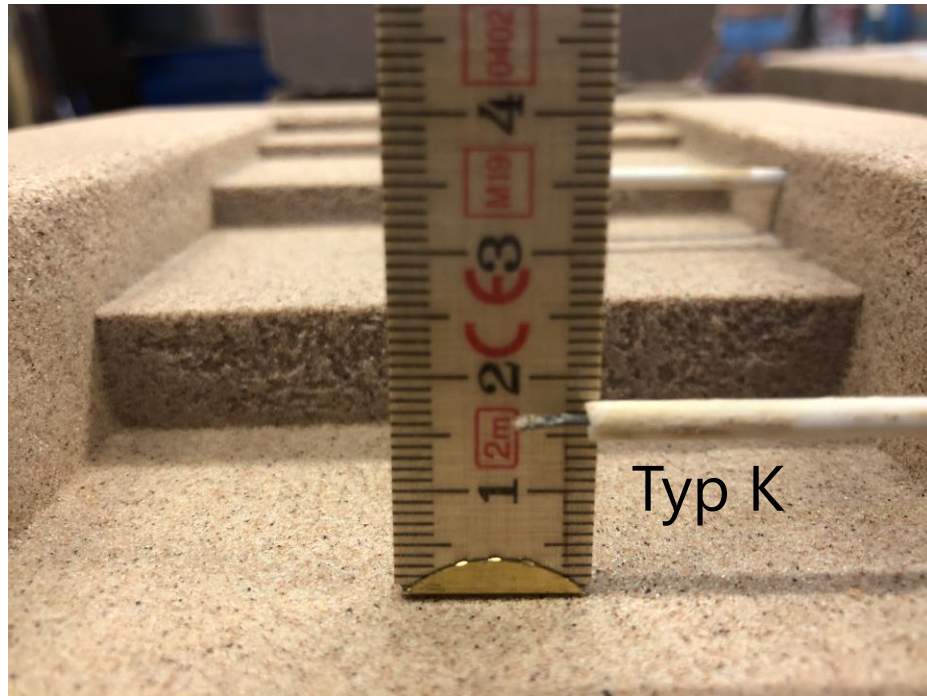
Försök nr 2

- "härda" med värme (dvs torkning)
 - sämre hållfasthet, fuktkänsligt
 - erfarenhet: lätt att lösa upp formen
 - snabb och bra kylning av metallen
-
- bindemedlet inte påverkat av metallen
 - spolvattnet innehåller ökande halt natrium, kisel, aluminium
 - bör vara möjligt att återanvända sand och bindemedel – efter torkning

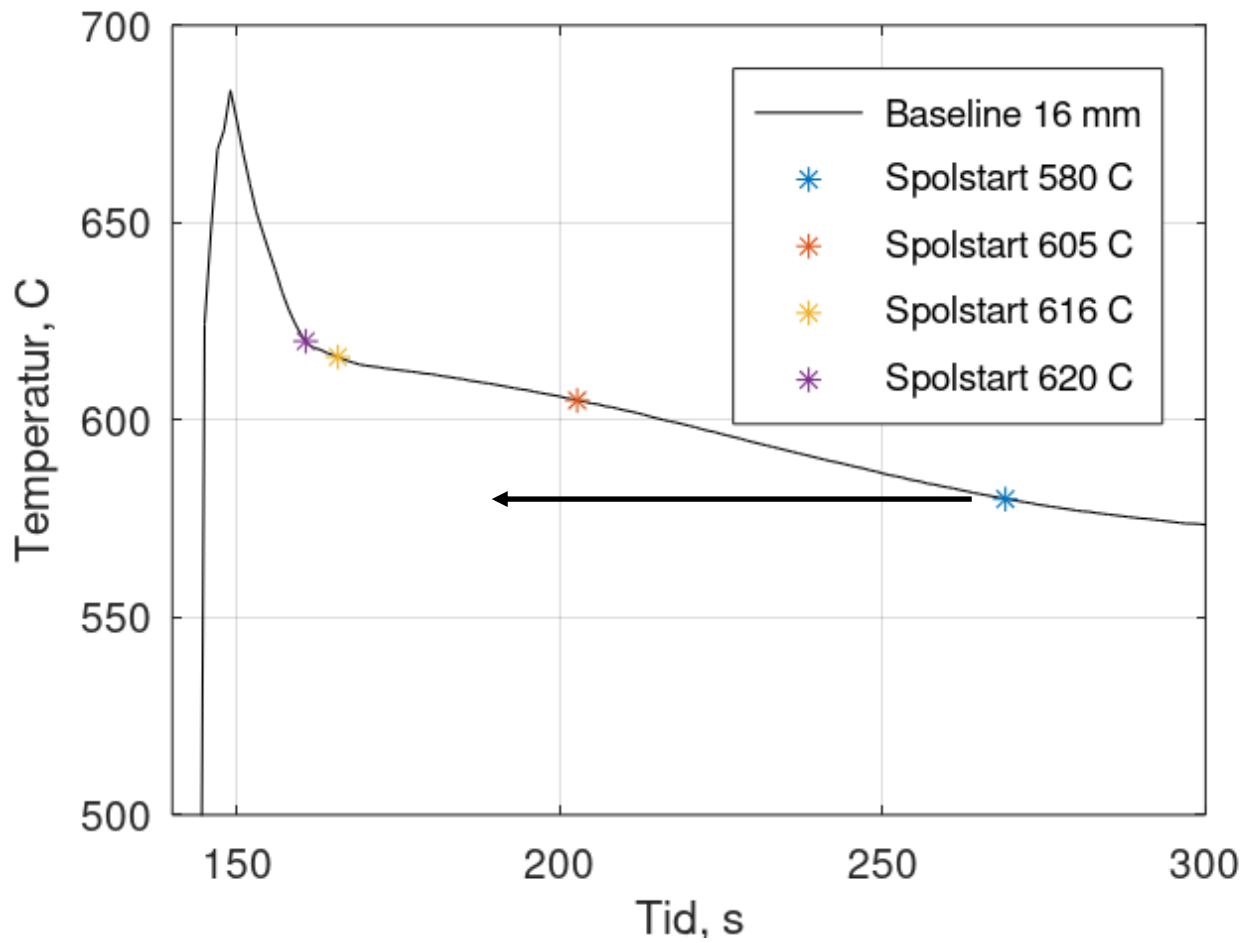




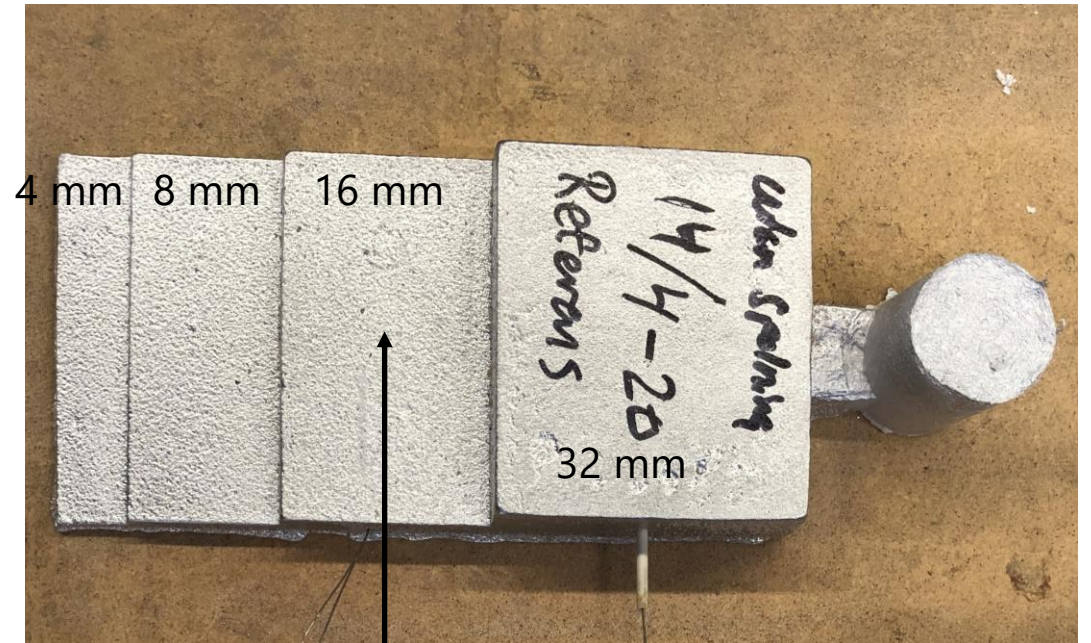
Installation av termoelement







Baseline



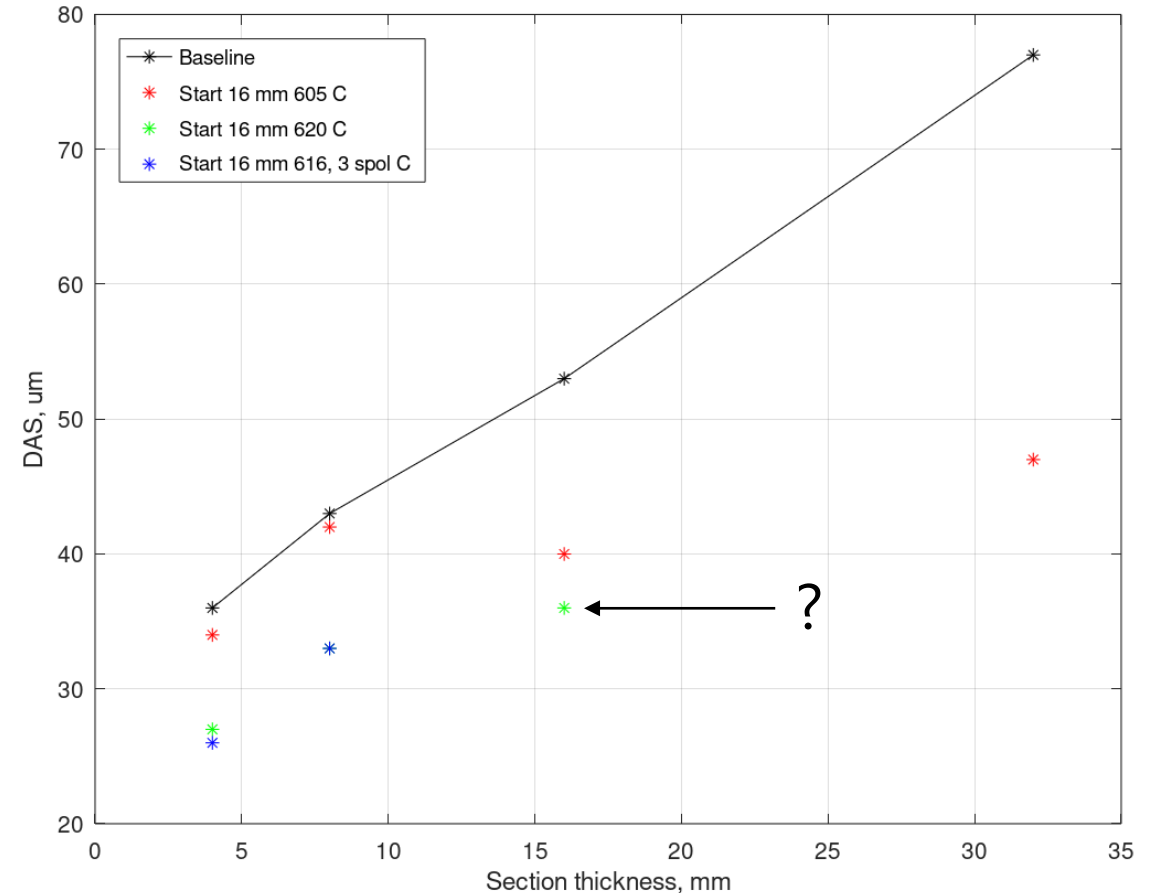
Givare för starttemperatur

Spolriktning



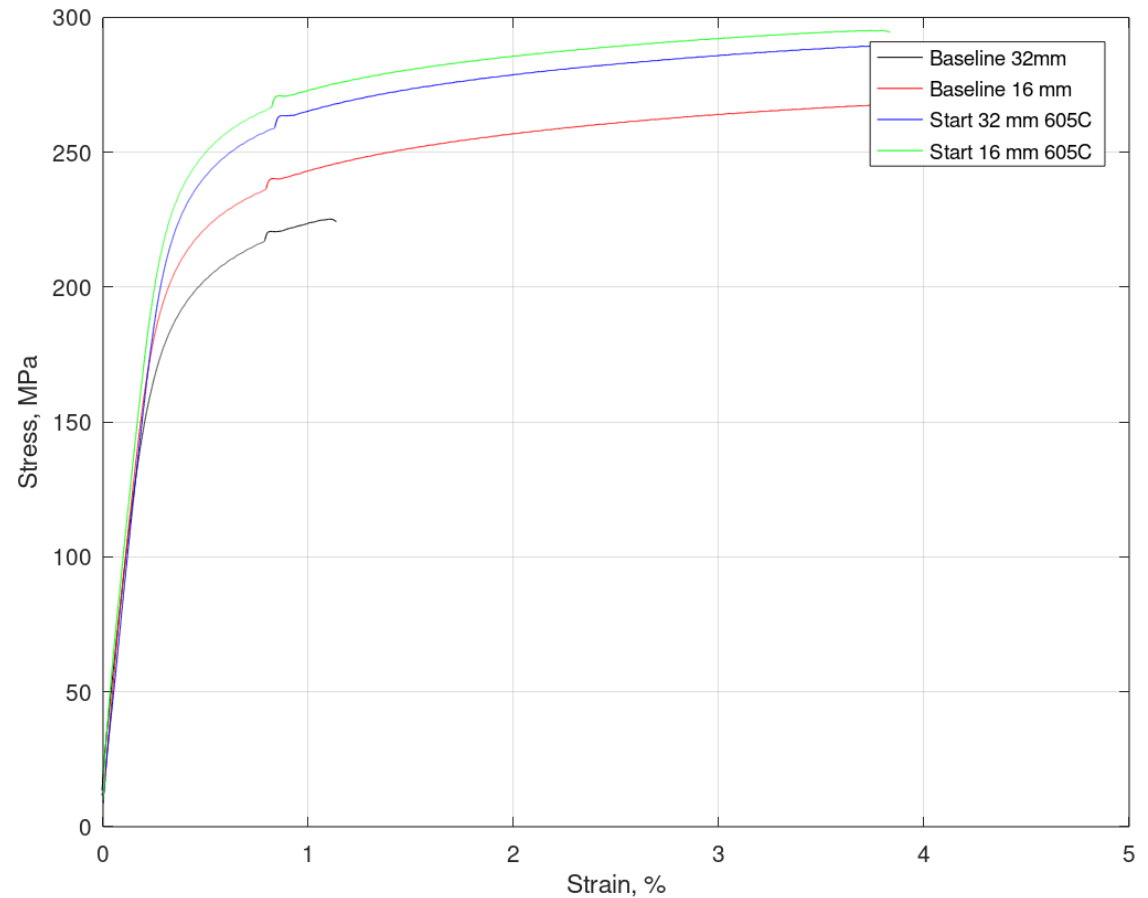
SDAS

- Linjärt samband mellan tjocklek och SDAS för baseline.
- Spolstart 605C ger minskad SDAS för de tjockare sektionerna.
- Spolstart 616-620C ger effekt för de tunnare sektionerna
- Spolstart 616-620C ger ofullständig fyllnad för 16-32 mm.



Mekanisk provning

- Viss förbättring av mekaniska egenskaper för de spolade trapporna.
- 32 mm baseline innehåller troligen en defekt som påverkar förlängningen negativt.



Slutsatser

- Det finns minst ett bindemedelssystem som fungerar så att gjutformarna löses upp i vatten och snabbkyler metallen.
- En minskning av SDAS kunde noteras för de spolade trapporna. Detta var särskilt tydligt för de tjockare sektionerna. Den mekaniska provningen gav indikationer på en viss förbättrad hållfasthet. Resultaten bör dock ses som preliminära då fler tester och ytterligare utveckling är nödvändigt.
- En för tidig spoling medförde att de tjockare sektionerna "kokade" och blev ofyllda. Detta innebär att spolningen måste förbättras samtidigt som designen av komponenten måste anpassas.

Fortsatta forskningsfrågor

- Designa ett system för att torka spolvattnet så att lämpliga egenskaper på sandbindemedelsblandningen (för tillverkning av nya formar) erhålls.
- Justering av processparametrarna för formningen, typ sandkornstorlekar, fukthalter mm – i syfte att skapa en sluten process. "Sluten" betyder här att sand och bindemedel återanvänds men att vatten och energi behöver tillsättas.
- Utveckla processen för mer avancerade gjutgods.
- Utveckla och verifiera numeriska metoder.



Tack för visat intresse !