

KATSAUS ASEIDEN OSIEN LÄMPÖKÄSITTELYIHIN

Esitys Teknologiateollisuuden
Lämpökäsittely- ja takomopäivillä
Hämeenlinnassa 14.10.2022

SAKO OY/Metallurgi Jussi Järvinen

1. TEKNOLOGISET OMINAISUUDET

Kiväärin osien lämpökäsittelyissä
korostuvat seuraavien seikkojen
määrittelyt ja kontrollointi

- kovuus
- lujuus
- sitkeys
- mikrorakenne
- mittamuutokset
- visuaaliset ominaisuudet

Aseen turvallisuuden näkökulmasta kaikkien paineenalaisten osien on oltava kaikkien käsittelyjen jälkeen niin lujia, etteivät ne taivu, niin kovia ettei niiden pinnat painu eikä kulu, sekä niin sitkeitä etteivät ne lohkea. Nämä testataan jokaisella aseella korkeapainelaukauksin sekä niiden jälkeen kohdistuslaukauksin. Aseisiin ei saa jäädä toiminnallisia häiriöitä eikä osiin näkyviä vaurioita.

Visuaaliset ominaisuudet ovat tärkeitä tietysti aseiden ulkopinnoilla mutta myöskin aseiden sisäisillä osilla. Asiakkaat purkavat aseita ja puhdistessaan kiinnittävät kaikkien osien ulkonäköön korostetun tarkasti huomiota.



Kuva1. Virheellisten lämpökäsittelyjen aiheuttamia visuaalisia ongelmia.

Lujuus, kovuus, sitkeys ja mikrorakenne ovat tärkeimmät ominaisuudet koneistuksen ja takomisen näkökulmista.

Koneistuksen asettamat vaatimukset ovat varsin korkeat. Mittatarkkuus ja koneistusjälki ovat korkealuokkaiset, ja

samalla koneistuksen tulee olla nopeaa sekä virheetöntä.

Aihion rakenteen tulee siten olla paitsi homogeenista, myöskin vapaa sisäisistä jännitystiloista.



Kuva2. Joskus nuorrutusteräs on ferriittis-perliittisessä tilassa saapuessaan ensimmäisiin vaativiin koneistuksiin.

Kappale tullaan karkaisemaan niiden jälkeen. Koneistuksia jatketaan edelleen lämpökäsittelyjen jälkeen.

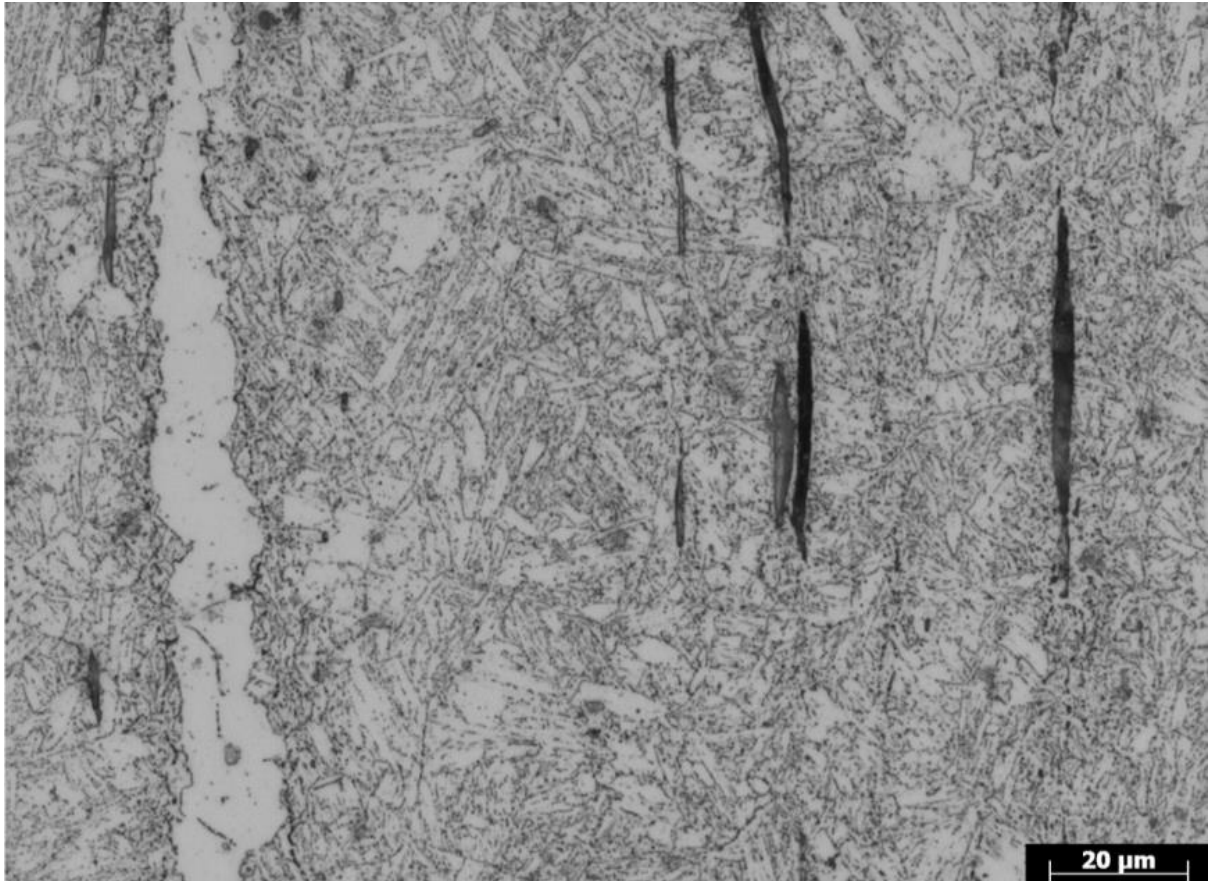
2. MIKRORAKENNE

Mikrorakenne on kontrolloitua niin raaka-aineen itsensä kuin lämpökäsittelynkin jäljiltä. Erityistä huomiota kiinnitetään martensiitin ulkopuolisten rakenneosien kuten ferriitin, sulfidien, karbidien sekä nitridien

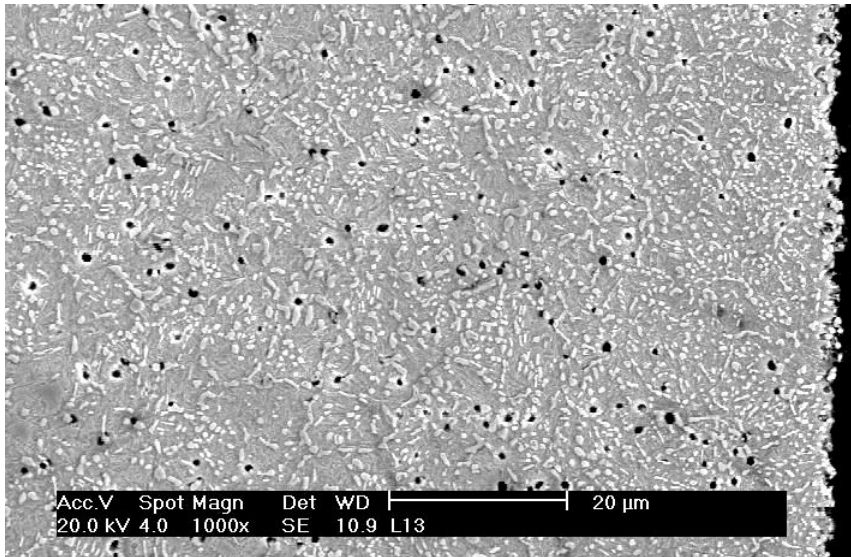
-esiintymispaikkaan

-yksittäisten esiintymien geometriaan

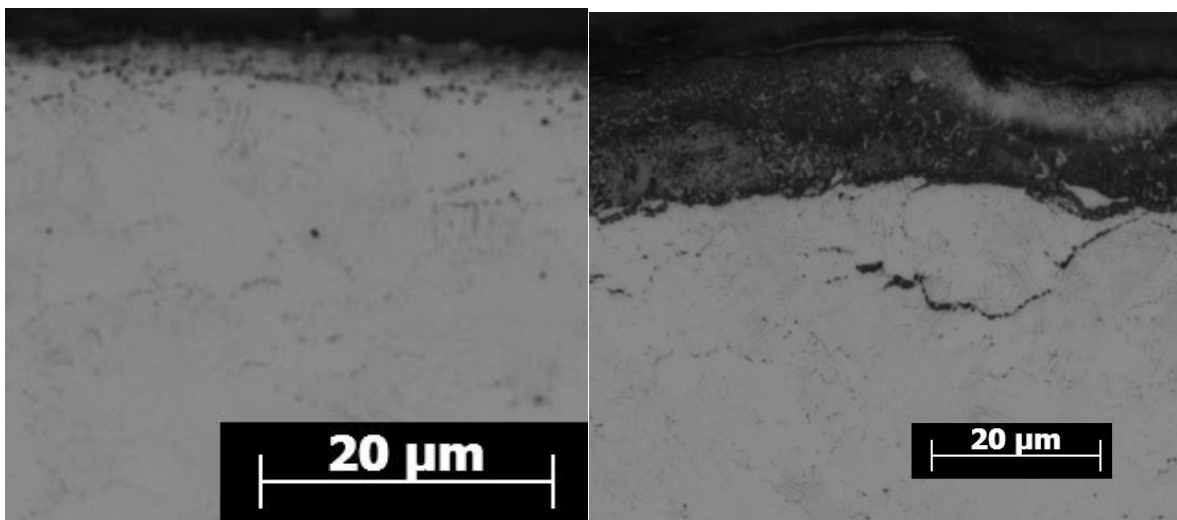
-paikallisryhmien suhdetta toisiin rakenteisiin



Kuva2. Teräs, jossa useita eri rakenneosia. Epähomogeeninen martensiittinen pohja. Vasemmalla ferriittiä. Oikealla kahden eri vahvuusasteen mangaanisulfidia ryhmänä.



Kuva3. erittäin korkea karbidipitoisuus virheellisesti hiiletetyn osan pinnalla.

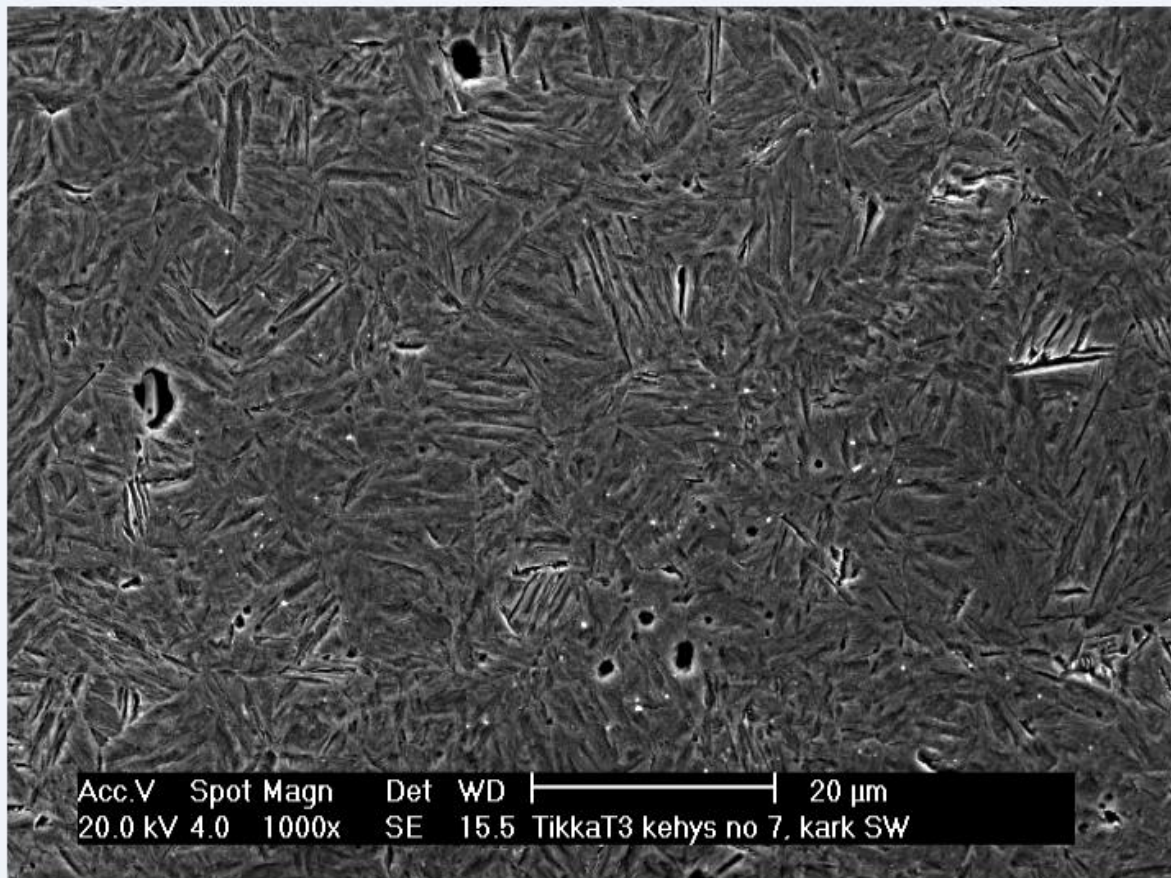


Kuva4. vasemmalla hyvälaatuinen nitrauksen tulos. Oikealla huono. Nitridit muodostuneet perinnäisen austeniitin rajoille heikentäen ne. Yhdistekerros on paksu vaarantaen kappaleen sitkeyden.

3. LÄMPÖKÄSITTELYTEKNIKKAA

Seuraavassa listattuna muutamia tärkeitä seikkoja lämpökäsittelyjen suorittamisesta

- Uunin ominaisuudet
- Pesulaitteiden ja –kemikaalien ominaisuudet
- Kappaleiden sijoittelu ja tukimekanismit
- Lämpötila
 - muutosnopeudet, tasaukset, pitoajat,
 - sammutusvalmistelut, -järjestelyt,
 - lämmön poistuman kontrolli
 - jäähdytysjärjestelyt huoneenlämpötilaan,
 - päästö
 - valmistelut seuraaviin käsittelyihin kuten uudet lämpökäsittelyt sekä –altistumat pinnoitusprosesseissa



Kuva 5. hyvälaatuista martensiittia johon on ilmaantunut hieman yläbainiittia kokonaisjäähdytystehon laskemisen ansiosta.

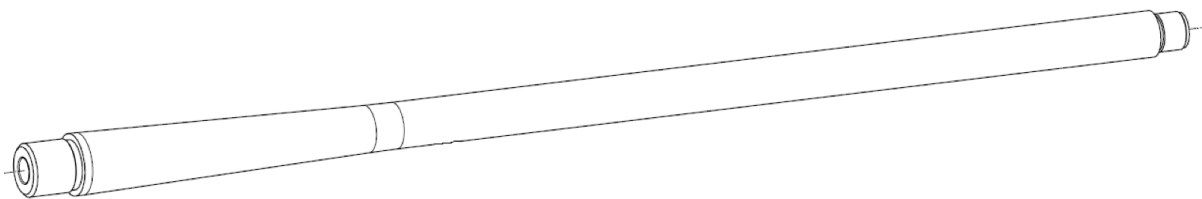
Kappaleille tehdään myös osittaisia lämpökäsittelyjä.

Induktiokarkaisu voidaan tehdä vain pienelle alueelle.

Nitraus/hiiletyskaasujen annetaan vaikuttaa vain halutuilla alueilla ja estetään muualla joko kokonaan tai osittain.

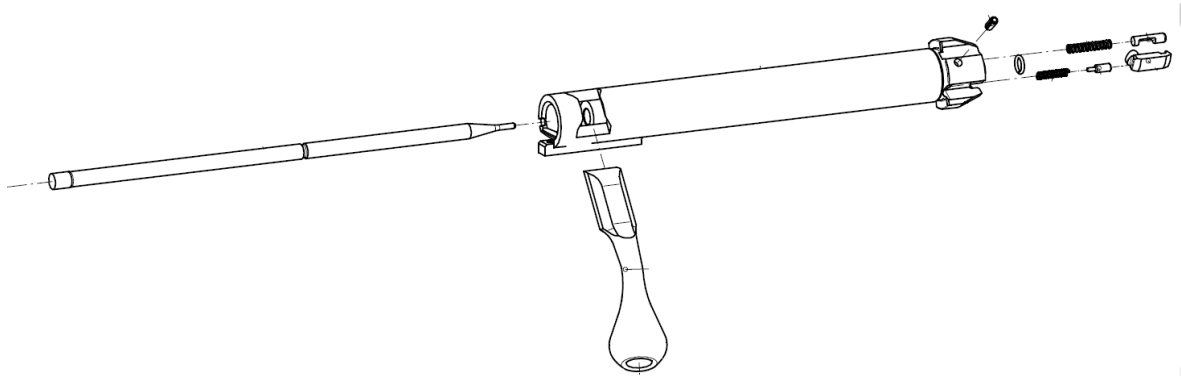
Joillekin alueille, esim syvät reiät, kaasujen kulkua pyritään edistämään.

4. KIVÄÄRIN KRIITTISTEN OSIEN LÄMPÖKÄSITTELYJEN ERITYSPIIRTEITÄ



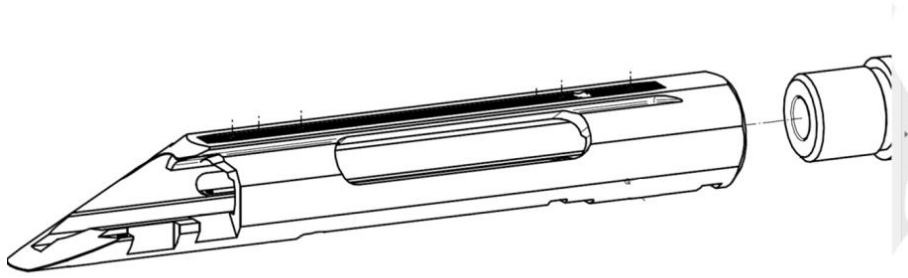
Kuva6. piippu

Piipun lämpökäsittelyssä olennaista on kylmätaonnan aikaansaamien sisäisten jännitysten sekä murtovenymän lyhenemisen palauttaminen



Kuva7. lukko

Lukon lämpökäsittelyssä olennaista on saavuttaa sulkuolkien pintojen kuormankantokyky sekä virituspinnan kulutuksenkesto. Iskurin kärjen kovuus on kriittinen. Kappaleen sitkeydestä huolehtiminen on tärkeää sillä sulkuolan juuri kantaa ammuntarasitteen leikkausjännityksen alaisena.



Kuva8. Kehys

Kehyksen lämpökäsittelyssä olennaista on saavuttaa sulkuolkien pintojen kuormankantokyky, tribologinen yhteensopivuus lukon pintoihin nähden, sekä säilyttää käsittelyissä korostetun tärkeästi suoruuus.