



Sten Teräs Oy

NITRAUS- MENETELMÄT

STEN

NITRAUSMENETELMÄT

Nitrausmenetelmät jaetaan meillä neljään pääryhmään: hiilitypetyks, mustanitraus, Musta Pro Plus -menetelmä sekä pitkä nitraus eli kaasutypetyks.

1. Hiilitypetyks

Nykyisin yleisimmin käytetty nitrausmenetelmä on neljän tunnin hiilitypetyks (4 h efektiivinen prosessiaika, kokonaiskäsittelyaika keskimäärin 10-12 h). Se lisää pinnan kovuutta ja parantaa mekaanisia ominaisuuksia. Hiilitypetyks suoritetaan matalassa lämpötilassa (570 °C), minkä vuoksi mittamuutokset ovat hyvin pieniä. Tästä johtuen menetelmää voidaan käyttää valmiille tai lähes valmiille komponenteille. Menetelmän kestoaikaa voidaan säätää, ja suosittelemme neljän tunnin (4 h) käsittelyaikaa. Pidemmät käsittelyajat ovat mahdollisia esim. 8-12 h.

Hiilitypetyksessä teräksen pintaan lisätään tyypeä ja hiiltä, jolloin muodostuu kova ja ohut karbonitridejä sisältävä yhdistekerros, jonka paksuus on tyypillisesti 15-25 µm (CLT). Tämän alla on paksumpi diffuusio-kerros. Yhdessä nämä kerrokset muodostavat hiilitypetyksen kokonaissyvyyden (NHD). Tyypillisesti hiilitypetyksen kokonaissyvyys on noin 0,25 mm (NHD).

Pinnassa oleva yhdistekerros parantaa kovuutta, kulutuskestoa ja liukuominaisuuksia. Siten mahdollinen loppuhionta kannattaa tehdä varovaisesti huomioiden pinnan paksuus (CLT). Pinnan alla oleva diffuusio-kerros toimii puolestaan kantavana kerroksena ja parantaa selvästi komponentin mekaanista lujuutta.

2. Mustanitraus

Kun halutaan parantaa pinnan korroosionkestoa neljän tunnin hiilitypetyks suoritetaan eri menetelmällä, jolloin nimi on mustanitraus. Mustanitraus antaa mustan, ulkonäöltään viimeistellyn pinnanlaadun sekä parantaa korroosionkestoa.

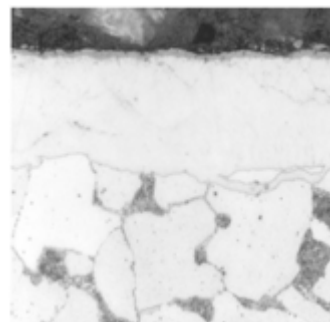
3. Musta Pro Plus

Mustanitrausta parempaa korroosionkestoa tarjoaa Musta Pro Plus -menetelmä. Se on ulkonäöltään mustanitrausta muistuttava, mutta tummempi ja huomattavasti parempi korroosionkestoltaan. Yhdistekerros (CLT) on paksumpi ja tiiviimpi kuin mustanitrauksessa, ja se parantaa myös kulutuskestoa sekä kovuutta.

Hiilitypetyksessä / mustanitrauksessa / Musta Pro Plus -menetelmässä käytettävät teräkset voivat olla:

- Nuorrutusteräksiä (yleensä paras ratkaisu, nitratessa käytetään yleensä toimitustilassaan nuorrutettuna QT)

- Toolox 33 ja 44 (soveltuvat hyvin hiilitypetykseen toimitustilassaan)
- Nitrausteräksiä
- Rakenneteräksiä (esim. S355, nitratessa käytetään aina toimitustilassaan, mieluiten normalisoituna)
- Hiiletysteräksiä (nitratessa käytetään aina toimitustilassaan ilman karkaisua)
- Työkaluteräksiä (esimerkiksi Böhler W302, nitratessa käytetään karkaistuna, karkaisukovuuden ollessa enintään 50 HRC)



← Mustauskerros

← Yhdistekerros

← Perusteräs

Nitratun pinnan rakenne

Edellä mainitut teräsvalinnat takaavat mahdollisimman pienet mittamuutokset, mutta on suositeltavaa harkita jännitystenpoistohehkutusta ennen nitrausta, jos osassa on suuria tai epäsymmetrisiä koneistusjännityksiä. Myös pitkien ja monimutkaisten muotojen kohdalla jännityspoisto on tarpeellinen. Jännityksenpoistohehkutusta suositellaan rouhintakoneistuksen jälkeen, ennen viimeistelykoneistusta ja nitrausta.

4. Pitkä nitraus eli kaasutypetyks

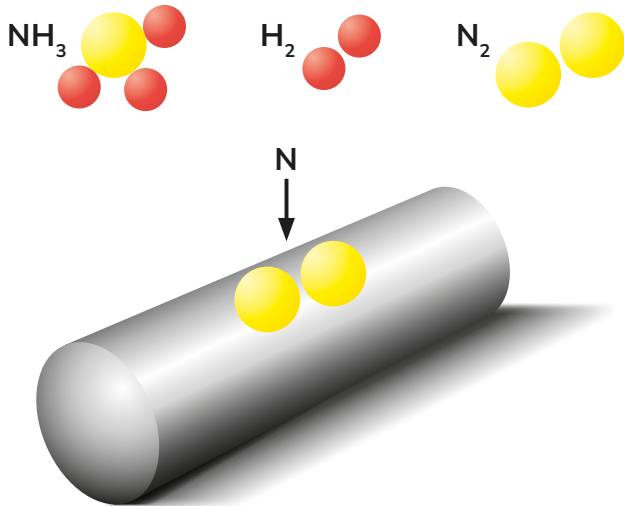
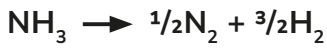
Pitkä nitraus antaa komponentille yleensä suuremman kovuuden ja nitratun kerroksen paksuuden (NHD) verrattuna hiilitypetykseen. Myös mekaaniset ominaisuudet ovat paremmat, suurempi syvyys merkitsee parempaa pintapaineenkestoa ja taivutuslujuutta. Prosessilämpötila on 520 °C, jolloin mittamuutokset ovat erittäin pienet.

Menetelmän kestoaikaa voidaan säätää, suosittelemme 30-50 h:n käsittelyaikaa. Nitrauksen aikana teräksen pintaan lisätään tyypeä, kerrospaksuus riippuu prosessiajasta ja käytetystä teräsalaadusta. Näistä riippuen saavutetaan kerrospaksuus 0,3-0,5 mm (NHD). Käsittelyajalla 50 h syntyvä kerrospaksuus on tyypillisesti luokkaa 0,5 mm. Pintaan syntyvä yhdistekerros pyritään minimoimaan.



Pitkä nitraus soveltuu parhaiten seuraaville teräksille:

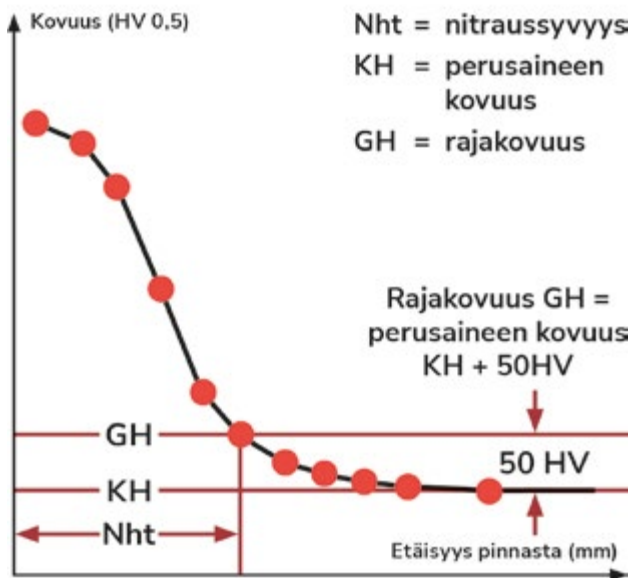
- Nuorutusteräkset (42CrMo4+QT ja 34CrNiMo6+QT)
- Nitrausteräkset (Böhler V820)
- Toolox 33 ja 44



Nitrattavan kappaleen ja prosessikaasun väliset reaktiot

Laadunvalvonta

Nitrausprosessin laatua valvotaan mittaamalla kovuus komponenteista tai näytepaloista nitrausprosessin jälkeen. Nitraussyvyys mitataan näytepaloista karkaisimon laboratoriossa.



Nitraussyvyyden määrittäminen

Käytettävä standardi SFS-EN ISO 18203:2022.

Huomioitavaa ennen nitrausta

- Pinnanlaadun tulee olla mahdollisimman hyvä. Hiottu pinta Ra 0,8 - 1,6 on erittäin suositeltava.
- Hionta ja muut hienokoneistusmenetelmät ovat parhaita pinnan käsittelyyn.
- Lämpäystä, rummutusta, silovalssausta ja kylmävedettyä pintaa ei suositella käytettäväksi.
- Terävät sisä- ja ulkonurkat on pyörästettävä.
- Kappaleissa ei saa olla koneistamatonta pintaa; yllä mainittu pinnanlaatusuositus koskee koko kappaletta.
- Koneistus- ja leikkuunesteissä on vältettävä haitallisia lisäaineita: rikki, fosfori, natrium, boori, kalsium ja silikoni.

Monipuoliset nitrauspalvelut Ipsenin huipputeknologialla

Nitrausuunimme on varusteltu laajasti vastaamaan asiakkaidemme kasvavia laatuvaatimuksia. Kaikki nitrausuunimme on toimittanut maineikas saksalainen lämpökäsittelyuunivalmistaja Ipsen, ja ne edustavat viimeisintä state-of-the-art -teknologiaa. Kolmen nitrausuunimme ansiosta tarjoamme asiakkaillemme entistä luotettavampaa toimitusvarmuutta.



Sten Teräs Oy:n uusi kaasunitrausuuni vuodelta 2024

Menetelmä	°C	Max kg	Max mm leveys x korkeus x pituus
Typetyskäsittelyt / nitraus			
Kaasutypetys	520	2000	1100 x 1100 x 1500
Hiilitypetys	570	2000	1100 x 1100 x 1500
Mustanitraus	570	2000	1100 x 1100 x 1500

Mikäli komponentit ovat suuremmat kuin annetut maksimirajat, ota yhteyttä karkaisimoon.



**TERÄSMYYNTI
NURMIJÄRVI**

Sten Teräs Oy
Ilvesvuorenkatu 4
01900 Nurmijärvi
www.sten.fi
myynti@sten.fi
Puh 020 743 4610

STEN
teräksellä tulokseen

**LÄMPÖKÄSITTELY
MUURAME**

Sten Teräs Oy
Kankaanperäntie 6
40950 Muurame
www.karkaisimo.fi
myynti@karkaisimo.fi
Puh 020 743 4640