

Manuaalikoneistus



Sisällysluottelo:

-  Manuaaliset työstökoneet, s.3-38
-  Työturvallisuus konepajassa, s.39-70
-  Mittaustekniikka, s.71-104
-  Työstöarvot ja laskukaavat, s.105-139
-  Koneistettavat materiaalit, s.140-180
-  Koneistuksessa käytettävät terät, s.181-220
-  Koneistuksessa käytettävät terät: jysintä, s.221-265

Manuaaliset työstökoneet

Manuaaliset työstökoneet

- konepajoissa käytetään nykyäänkin manuaalisia työstökoneita
- ei käytetä sarjatuotannossa
- korjauskoneistukset
- yksittäiskappaleet

manuaalinen - manuaaliset

manuaalinen = käsin tehtävä

työstökone - *työstö/kone* - työstökoneet

konepaja - *kone/paja*

konepaja = metallialan yritys

nykyään - nykyäänkin

nykyaika - *nyky/aika* = aika, jota elämme nyt

nykyään = aikana, jossa elämme nyt

sarjatuotanto - *sarja/tuotanto* - sarjatuotannossa

korjauskoneistus - *korjaus/koneistus* - korjauskoneistuksessa

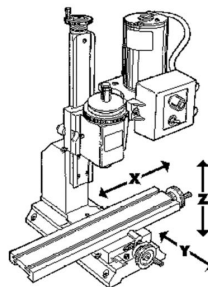
korjata - korjaus

yksittäiskappale- *yksittäis/kappale* - yksittäiskappaleet

yksi - yksittäis

Yleisimpiä manuaalisia työstökoneita ovat:

- manuaalisorvi- *manuaali/sorvi*
- manuaalijyrsin - *manuaali/jyrsin*
- pylväsporakone - *pylväs/pora/kone*
- säteisporakone - *säteis/pora/kone*
- vannesaha - *vanne/saha*



Muistiinpanoja:

Manuaalisorvi ja koneen eri osat



manuaalisorvi - *manuaali/sorvi*

näyttölaite - *näyttö/laite* - näyttölaitteisto

tukilaakeri - *tuki/laakeri*

työvalo - *työ/valo*

kärkipylkkä - *kärki/pylkkä*

johde - johteet

syöttökara - *syöttö/kara*

johtoruuvi - *johto/ruuvi*

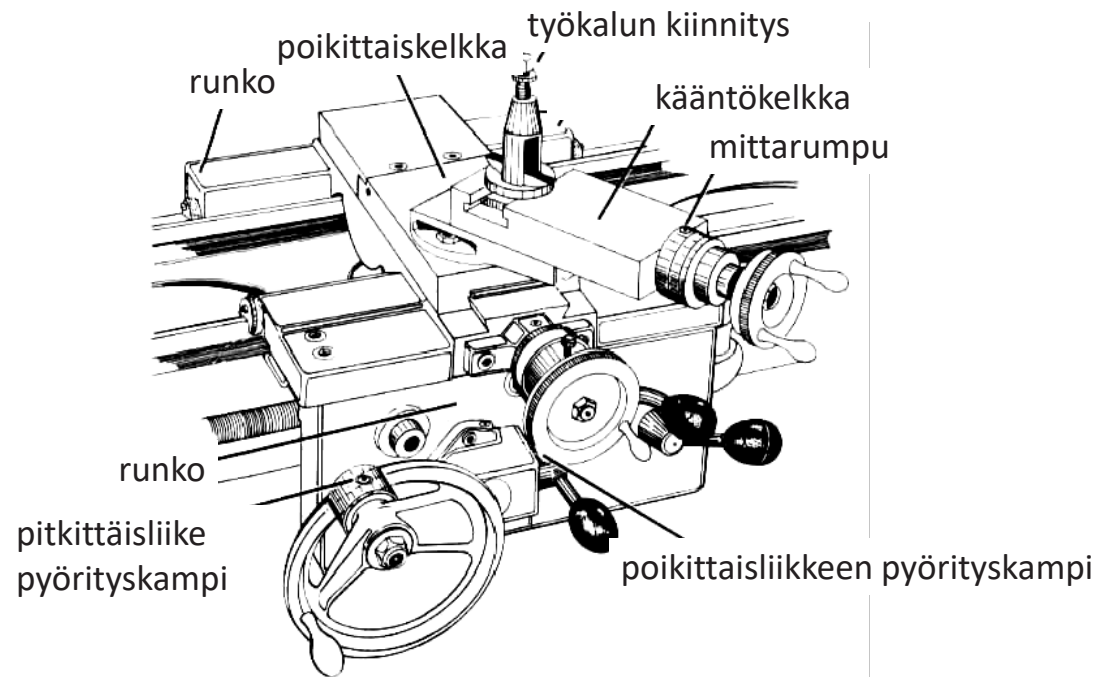
teräkelkka - *terä/kelkka*

syöttönopeus - *syöttö/nopeus* - syöttönopeuden

karanopeus - *kara/nopeus* - karanopeuden

karasuoja - *kara/suoja*

Teräkelkka ja sen eri osat



poikittaiskelkka - *poikittais/kelkka*

poikittainen - poikittais

työkalu - *työ/kalu* - työkalun

kiinnittää - kiinnitys

kääntökelkka - *kääntö/kelkka*

kääntää - kääntö

mittarumpu - *mitta/rumpu*

poikittaisliike - *poikittais/liike* - poikittaisliikkeen

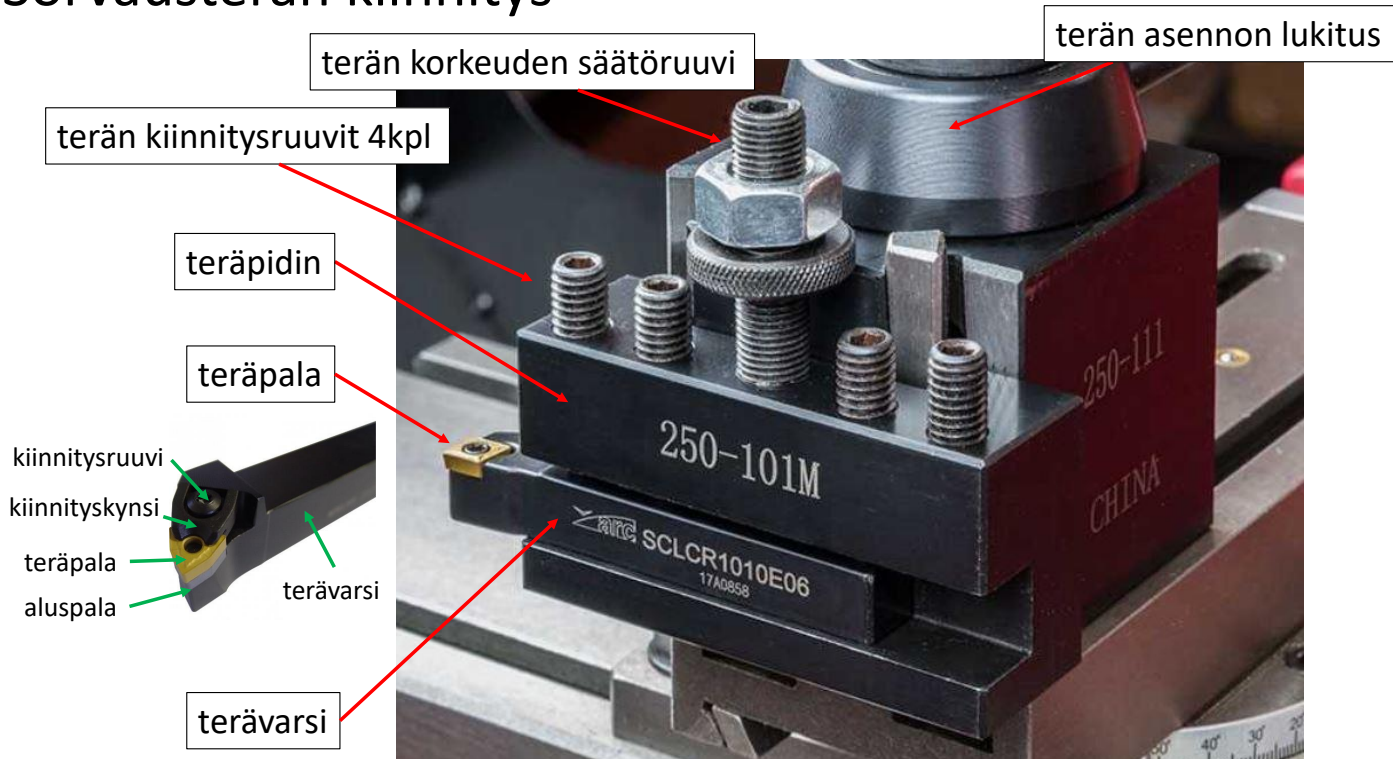
pyörityskampi - *pyöritys/kampi*

pyörittää - pyöritys

pitkittäisliike - *pitkittäis/liike*

pitkittäinen - pitkittäis

Sorvausterän kiinnitys



sorvausterä - *sorvaus/terä*

säätöruuvi - *säätö/ruuvi*

lukita - lukitus

lukita = laittaa lukkoon

terävarsi - *terä/varsi*

teräpala - *terä/pala*

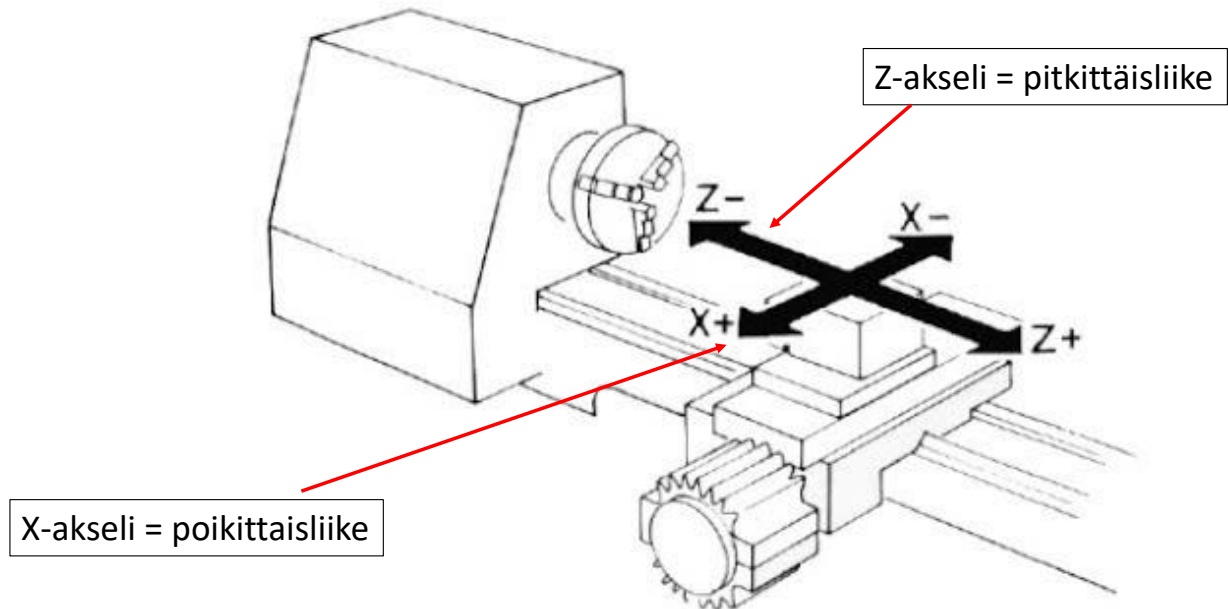
teräpidin - *terä/pidin*

pitää - pidin

kiinnitysruuvi - *kiinnitys/ruuvi* - kiinnitysruuvit

kpl = lyhenne sanasta kappale tai kappaletta. Montako jotakin on?

Manuaalisorvin akselit



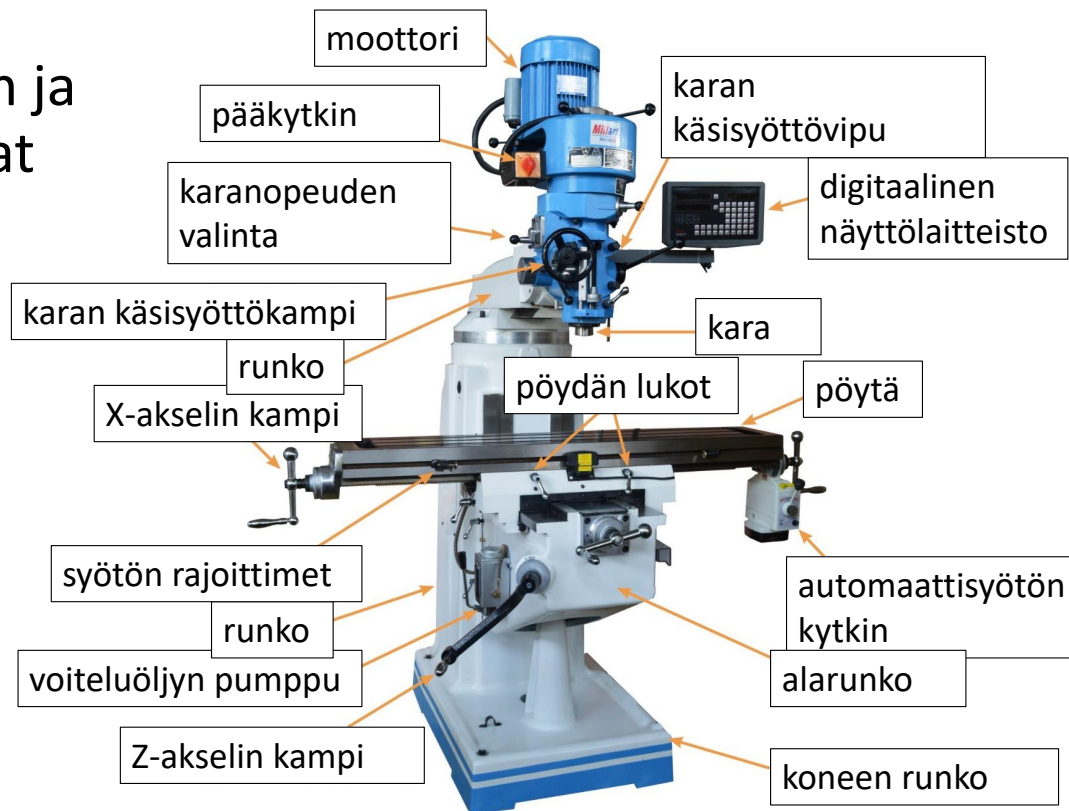
Esimerkkikappaleita

laipat ja holkit



sorvattu akseli

Manuaalijyrsin ja koneen eri osat



pääkytkin - *pää/kytkin*

karanopeus - *kara/nopeus* - karanopeuden

käsisyöttö - *käsi/syöttö*

käsisyöttökampi - *käsi/syöttö/kampi*

käsisyöttövipu - *käsi/syöttö/vipu*

syöttö - syötön

rajoittaa - rajoitin - rajoittimet

voiteluöljy - *voitelu/öljy* - voiteluöljyn

näyttölaite - *näyttö/laite* - näyttölaitteisto

automaattisyöttö - *automaatti/syöttö* - automaattisyötön

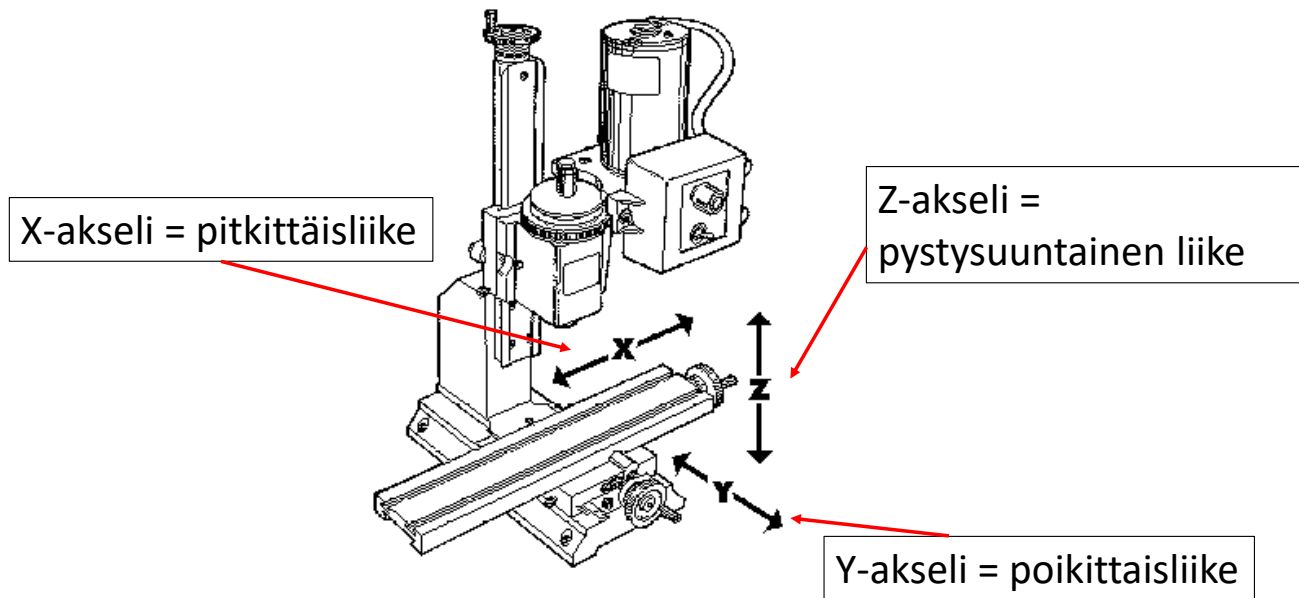
alarunko - *ala/runko*

laippa - laipat

holkki - holkit

sorvata - sorvattu

Manuaalijyrsimen akselit



akseli - akselit

pitkittäisliike - *pitkittäis/liike*

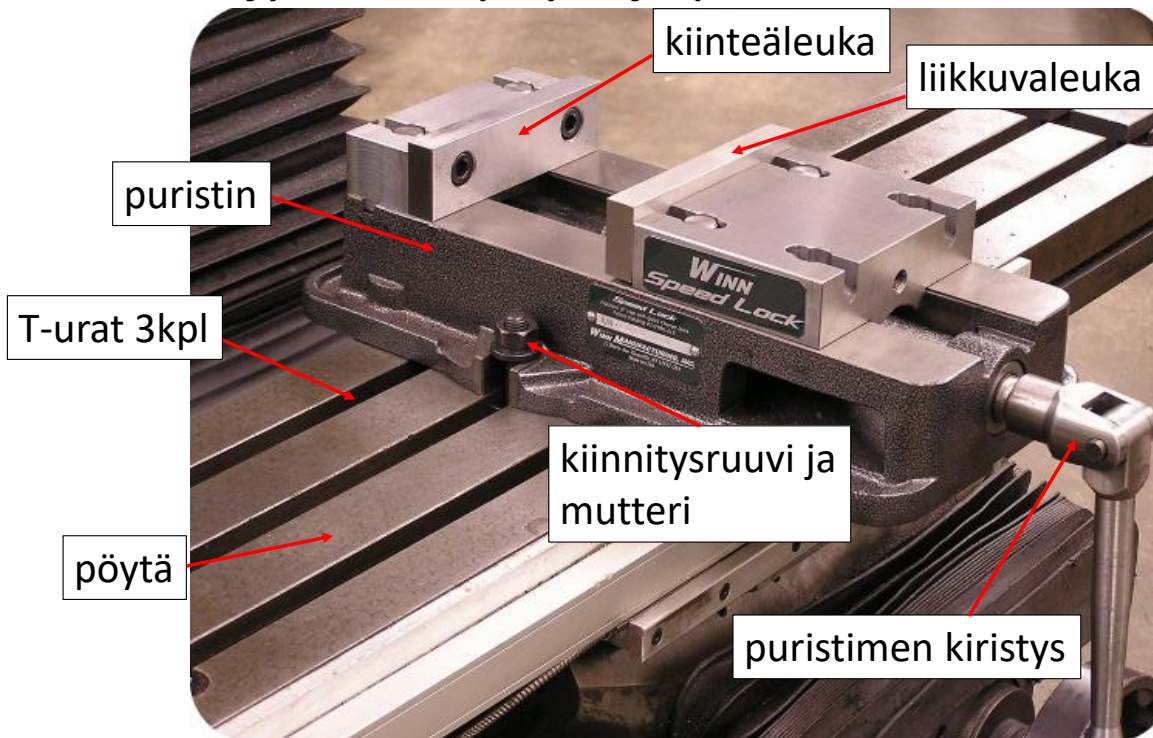
pitkittäisliike = liikkua pitkittäin

pystysuunta - *pysty/suunta* - pystysuuntainen

poikittaisliike - *poikittais/liike*

poikittaisliike = liikkua poikittain

Manuaalijyrsimen pöytä ja puristin



kiinteäleuka - *kiinteä/leuka*

liikkuvaleuka - *liikkuva/leuka*

kiinnitysruuvi - *kiinnitys/ruuvi*

puristin - puristimen

kiristää - kiristys

kulmakappale - *kulma/kappale*

Esimerkkikappaleita



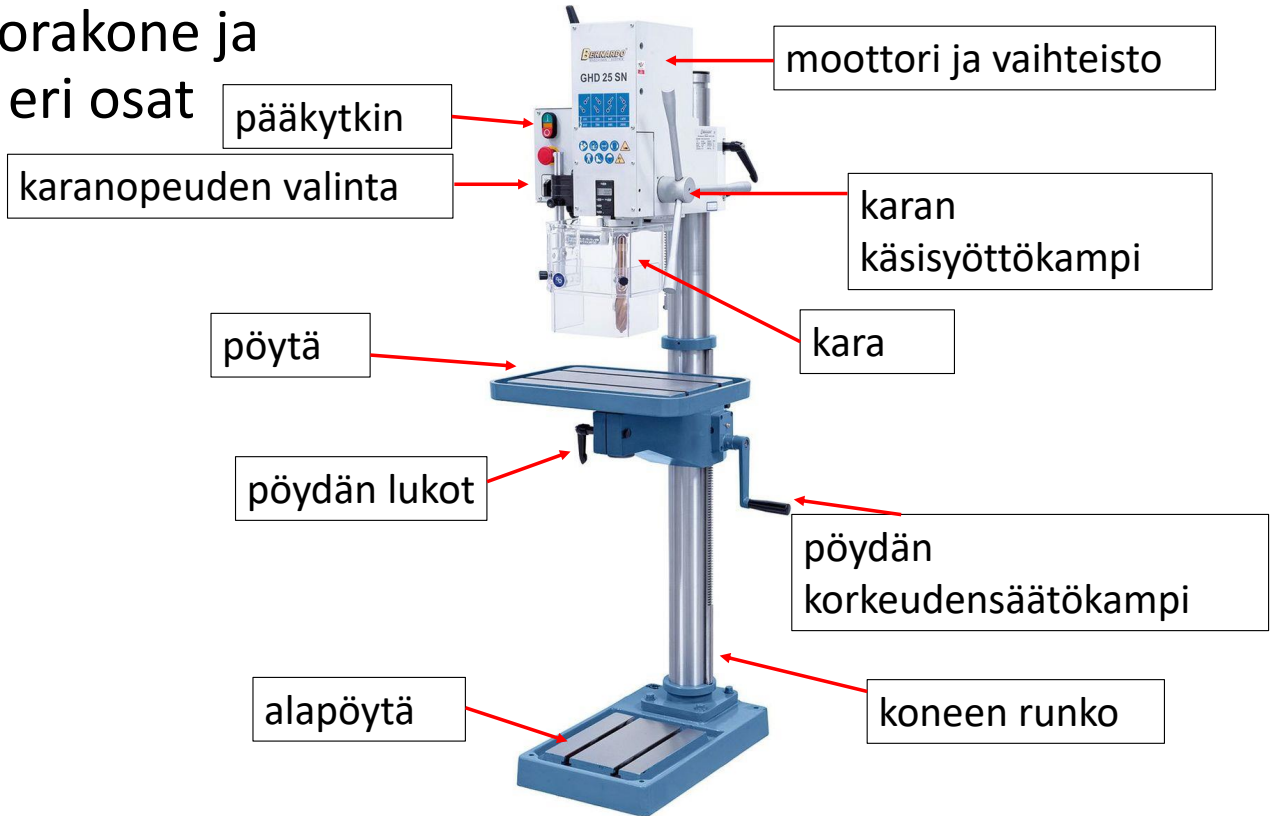
kulmakappale



kannake

Muistiinpanoja:

Pylväsporakone ja koneen eri osat



pääkytkin - *pää/kytkin*

vaihde - vaihteisto

käsisyöttökampi - *käsi/syöttö/kampi*

korkeudensäätökampi - *korkeuden/säätö/kampi*

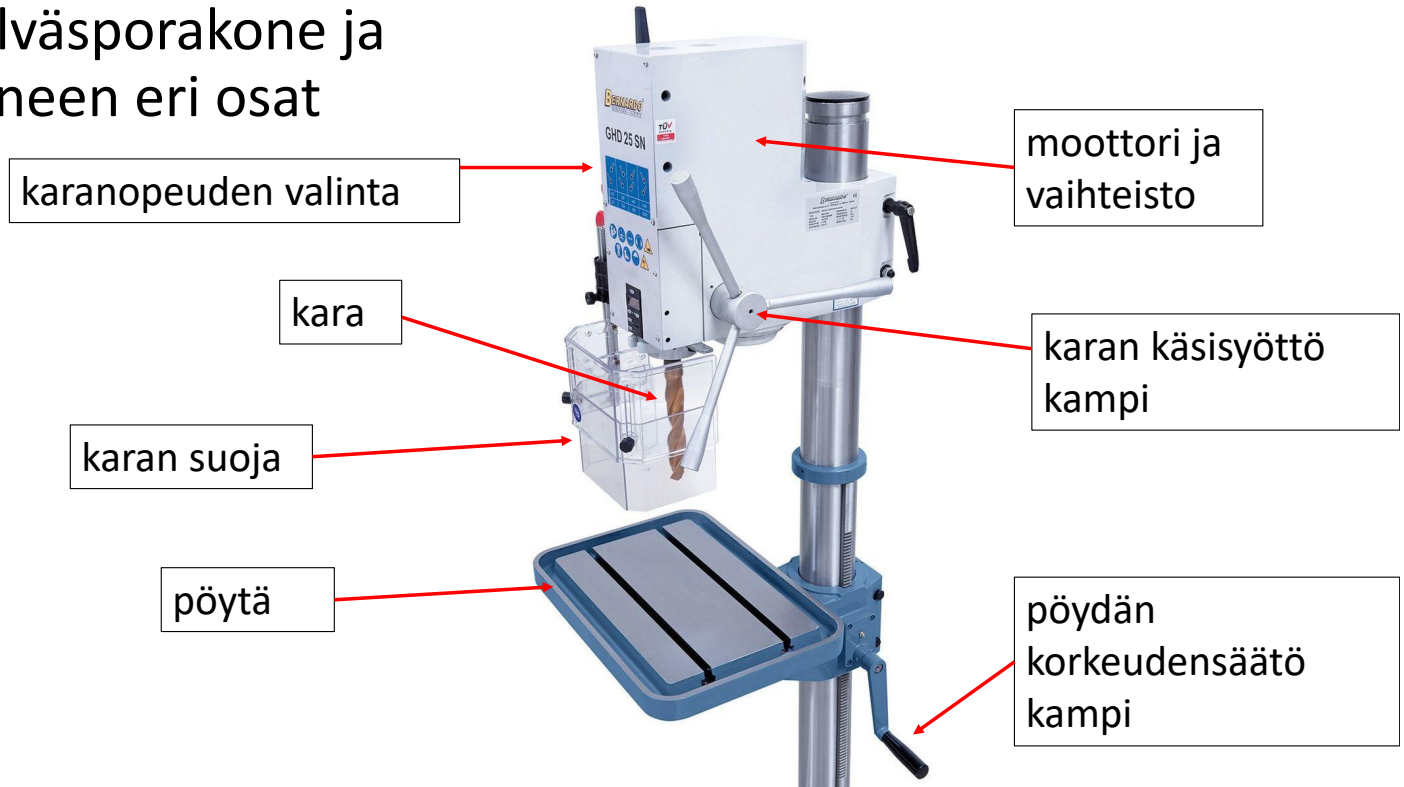
alapöytä - *ala/pöytä*

pöytä - pöydän

lukko - lukot

karanopeus - *kara/nopeus* - karanopeuden

Pylväsporakone ja koneen eri osat

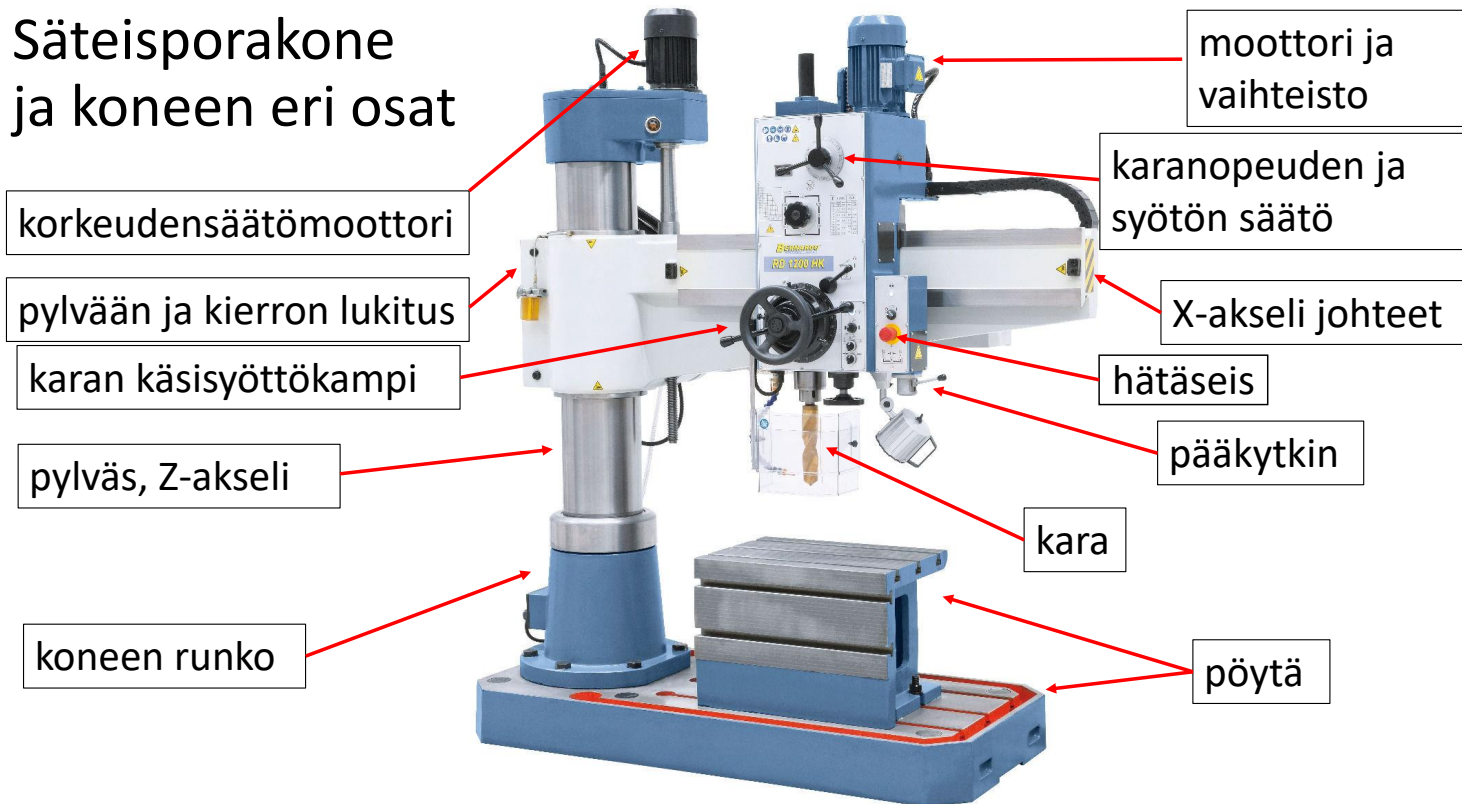


Esimerkkikappaleita



- yksinkertaisten kappaleiden poraus ja kierteitys

Säteisporakone ja koneen eri osat



säteisporakone - *säteis/pora/kone*

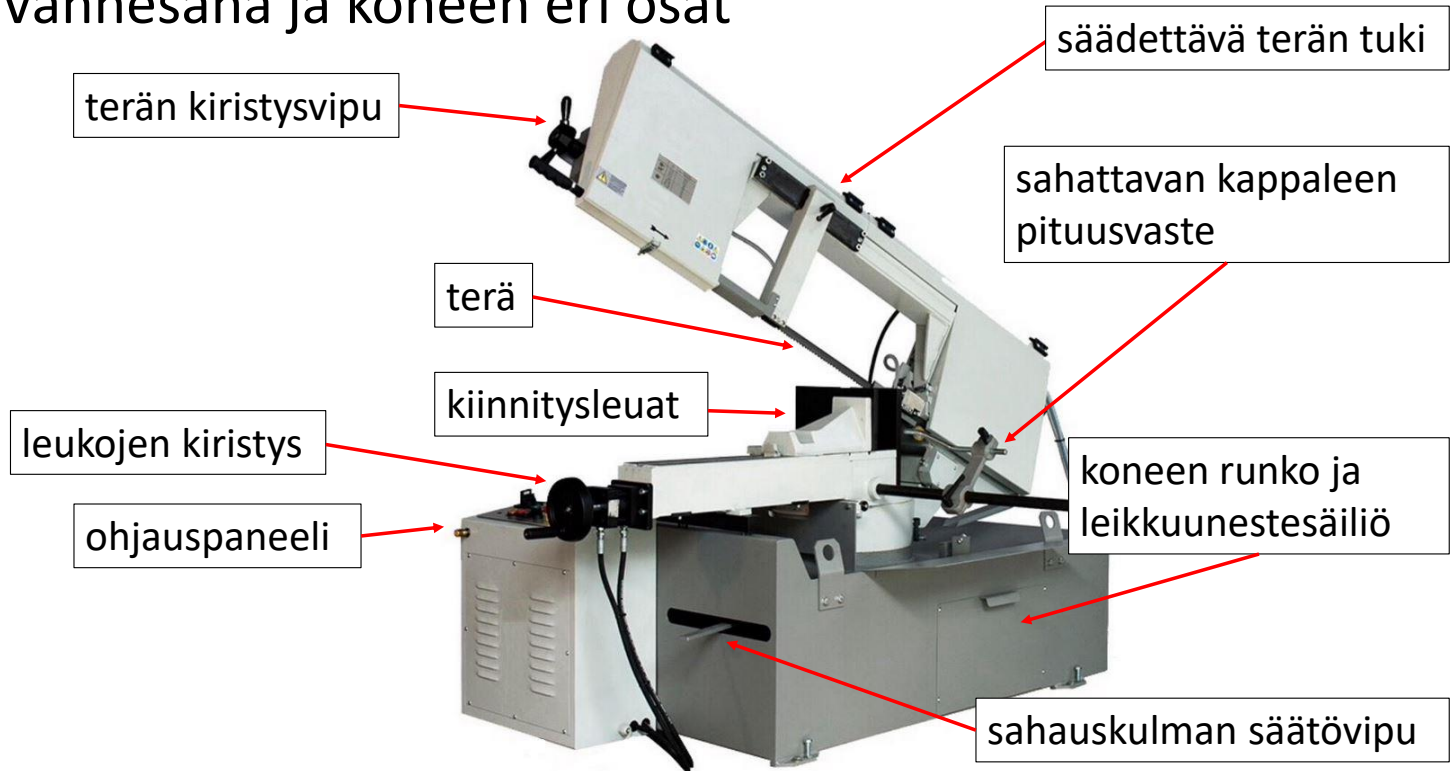
korkeudensäätömoottori - *korkeuden/säätö/moottori*

käsisyöttökampi - *käsi/syöttö/kampi*

Muistiinpanoja:

Muistiinpanoja:

Vannesaha ja koneen eri osat



säätää - säädettävän
sahattava - sahattavan

leikkuunestesäiliö - *leikkuu/neste/säiliö*
sahauskulma - *sahaus/kulma* - sahauskulman

säätövipu - *säätö/vipu*
ohjauspaneeli - *ohjaus/paneeli*

leuka - leuat - leukojen
kiristää - kiristys
kiinnitysleuat - *kiinnitys/leuat*
kiinnittää - kiinnitys

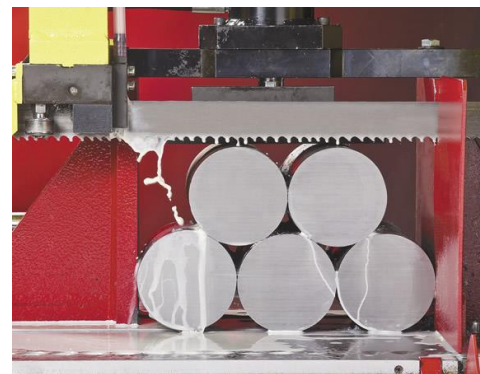
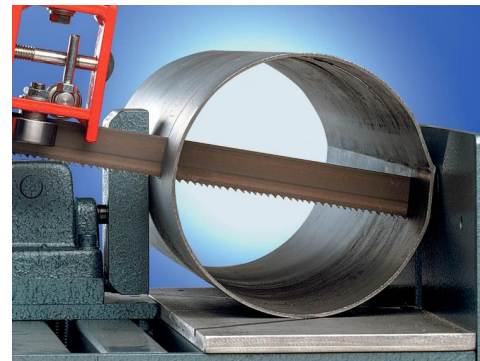
kiristysvipu - *kiristys/vipu*

palkki - palkit - palkkien
tanko - tangot - tankojen
putki - putket - putkien

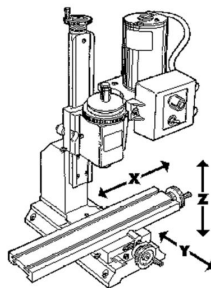
Esimerkkikappaleita



- palkkien, tankojen ja putkien sahaus



Kirjoita, mitkä ovat yleisimmät manuaaliset
työstökoneet:



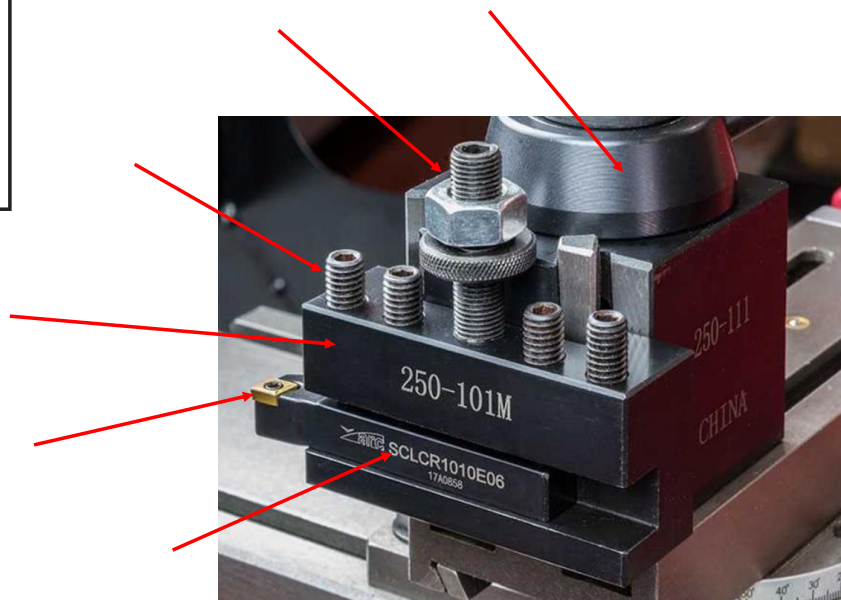
Mitkä ovat manuaali sorvin akselit?

- 1.
- 2.

Mitkä ovat manuaali jyrsimen akselit?

- 1.
- 2.
- 3.

Nimeä osat oikein:



Muistiinpanoja:

Muistiinpanoja:

Työturvallisuus konepajassa

Yleisiä asioita työturvallisuudesta

- Työturvallisuus on tärkeä perusasia konepajatyössä
- Kun teet konepajatyötä oikein, se on turvallista ja siistiä sisätyötä
- Jos et noudata työturvallisuusohjeita, on vaarana **vakava loukkaantuminen** tai jopa **kuoleman riski**

työturvallisuus - *työ/turvallisuus*

perusasia - *perus/asia* - perusasioista

konepajatyö - *kone/paja/työ* - konepajatyössä

loukkaantua - loukkaantuminen

riski = uhka, vaara

TYÖSALISSA KÄYTETTÄVÄ SUOJAVARUSTUS

PITKÄT HIUKSET SIDOTTU KIINNI,
HATUN KÄYTTÖ SUOTAVAA

← SUOJALASIT

← KUULONSUOJAUS



← SUOJAVAATETUS

← TYÖHANSIKKAAT



← TURVAKENGÄT



työsali - *työ/sali* - työsalissa

käyttää - käytettävä

hattu - hatun

(on) suotavaa = toivottava, hyvä

suojalasit- *suoja/lasit*

kuulonsuojaus - *kuulon/suojaus*

kuulosuojain - *kuulo/suojain* - kuulosuojaimet

korvatulppa - *korva/tulppa* - korvatulpat

suojaavaate - *suoja/vaate* - suojavaatetus

työhanska - *työ/hanska* - työhanskat

työhanskat = *työ/hansikkaat*



Millaisia
suojavaarusteita
käytät?

turvakengät - *turva/kengät*

TYÖSALISSA KÄYTETTÄVÄ SUOJAVARUSTUS

PITKÄT HIUKSET SIDOTTU KIINNI,
HATUN KÄYTTÖ PAKOLLINEN

← SUOJALASIT

← KUULON-
SUOJAUS



← SUOJAVAATETUS

← HITSAUSMASKI

← HITSAUSHANSIKKAAT



TIG



MAG/MIG

← TURVAKENGÄT



Millä suojat?

- silmät:
- vartalon:
- kädet:
- jalat:

Mitä muuta täytyy suojata?

Työpaikan siisteys ja järjestys

- **Siisteys** ja **järjestys** ovat osa työturvallisuutta
- Siisteydellä ja järjestyksellä on suora vaikutus työn **tehokkuuteen** ja **tuottavuuteen**
- Siisteys ja järjestys vaikuttavat koko työyhteisön **viihtyvyyteen**

siisti - siisteys

tehokas - tehokkuus - tehokkuuteen

tuottava - tuottavuus - tuottavuuteen

työyhteisö - *työ/yhteisö* - työyhteisön

työyhteisö = *työ/kaverit*

viihtyvyys - viihtyvyyteen

viihtyisä = miellyttävä, mukava

Vai haluatko tehdä työtä tällä pöydällä?



Hätäseis-painike

- Hätäseis-painike on jokaisessa koneessa ja laitteessa
- Paina hätäseis-painiketta AINA, jos huomaat vaarallisen tilanteen
- Hätäseis-painike pysäyttää koneen kokonaan
- Hätäseis-painikkeen painaminen ei riko konetta

Hätäseis-painike



Huomio poikkeus!

Millä koneella hätäseis-painiketta **ei saa** painaa, kun työntekijän **raaja** on puristuksessa?



raaja = käsi, jalka

puristaa - olla puristuksessa = olla jonkin välissä

Särmäyskone, särmäyspuristin, särmäri



särmäriin leuat

hätäseis-
painike:
sammuttaa
koneen

keltainen tatti:
aukaisee särmäriin leuat



käyttöpoljin:
Särmäriin leuat aukeavat,
kun polkaiset
käyttöpolkimen pohjaan.

Älä paina hätäseis-
painiketta, jos työntekijän
raaja on särmärin leukojen
välissä puristuksessa.

Paina keltaista tattia tai
polkaise käyttöpoljin
pohjaan saakka:
särmärin leuat aukeavat ja
raajan saa pois
puristuksesta.



Hätäseis-painike esimerkkejä



Liukastumisvaara

- **Kaatunut neste on siivottava välittömästi pois lattialta.**
- Tarvittaessa alue on rajattava.

Esimerkkejä nesteistä:

- Leikkuunesteet
- Öljyvuodot koneista
- Talvella sulanut lumi



liukastumisvaara - *liukastumis/vaara*

liukastua

välittömästi = heti

leikkuuneste - *leikkuu/neste* - leikkuunesteet

leikata - leikkaus - leikkuu

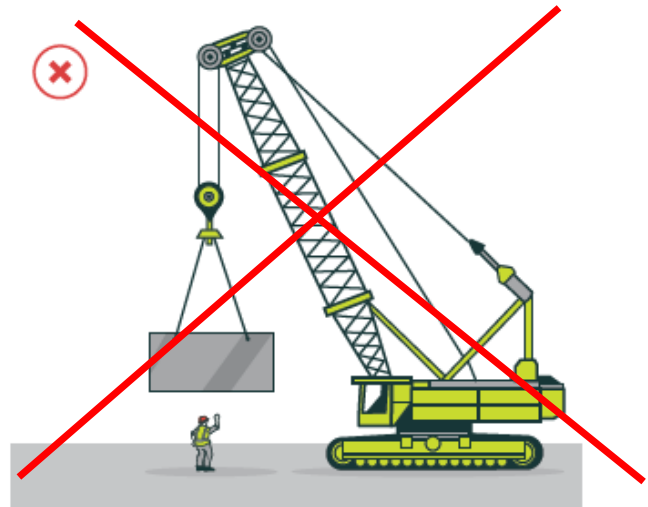
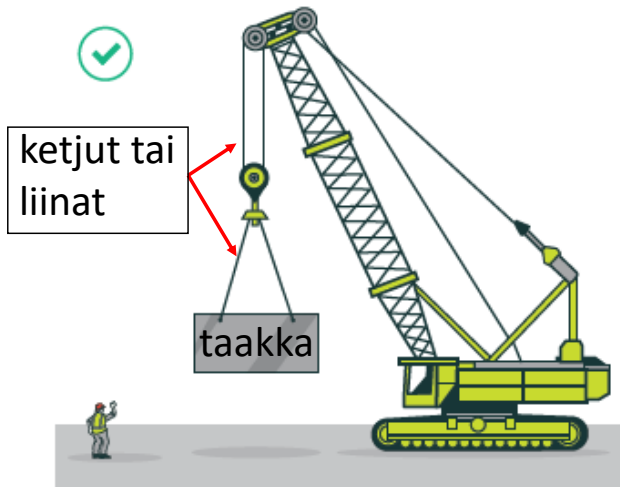
öljyvuoto - *öljy/vuoto* - öljyvuodot

Älä koskaan mene taakan alle!



**DO NOT WALK UNDER
SUSPENDED LOADS**

- Nostojen aikana **ei saa koskaan** mennä taakan alle!
- Nosturi tai nostoapuvälineet, esimerkiksi ketjut tai liinat, voivat pettää.



taakka - taakan

taakka = kantamus, kuorma, nostettava kappale

ei koskaan = ei milloinkaan, ei ikinä

nostoapuväline - *nosto/apu/väline* - nostoapuvälineet

ketju - ketjut

liina - liinat

pettää = (yllättävästi) murtua, mennä rikki

Muistiinpanoja:

Koneistuksen työturvallisuus

- Pyörivään terään tai työkappaleeseen ei saa koskaan koskea!
- Lastut poistetaan, kun kone on pysähtynyt
- Lastut poistetaan aina apuvälineillä, ei koskaan käsin



pyöriä - pyörivä - pyörivään

työkappale - *työ/kappale* - työ/kappaleeseen

lastu - lastut - lastujen - lastuja

poistaa - poistetaan

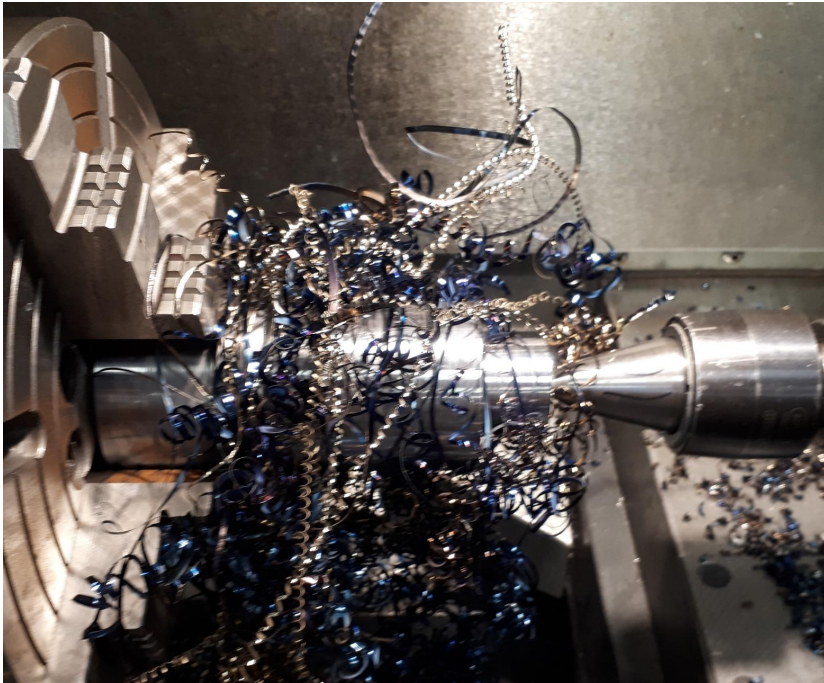
poistaa = ottaa pois

apuväline - *apu/väline* - apuvälineillä

käsin = tehdä käsillä

kietoutua = kiertyä, mennä ympärille

Lastuja kappaleen ympärillä sorvilla



Huomio!
Lastujen ei saa
antaa kietoutua
kappaleen ympärille.

Muistiinpanoja:

Hiomanauhan käyttö sorvissa

- **Sorvilla ei saa hioa kappaletta käsin hiomanauhalla!**
- **Viilan käyttö on kielletty!**
- Vaarana on kappaleeseen ”tarttuminen”
- Sorvissa on **paljon voimaa**, joten kone ei pysähdy vaaratilanteessa
- Jäysteet on poistettava sorvaamalla tai karan ollessa pysähtynyt

hioa = tehdä sileäksi

Terävät kulmat hiotaan sileiksi.

hiomanauha - *hioma/nauha* - hiomanauhan

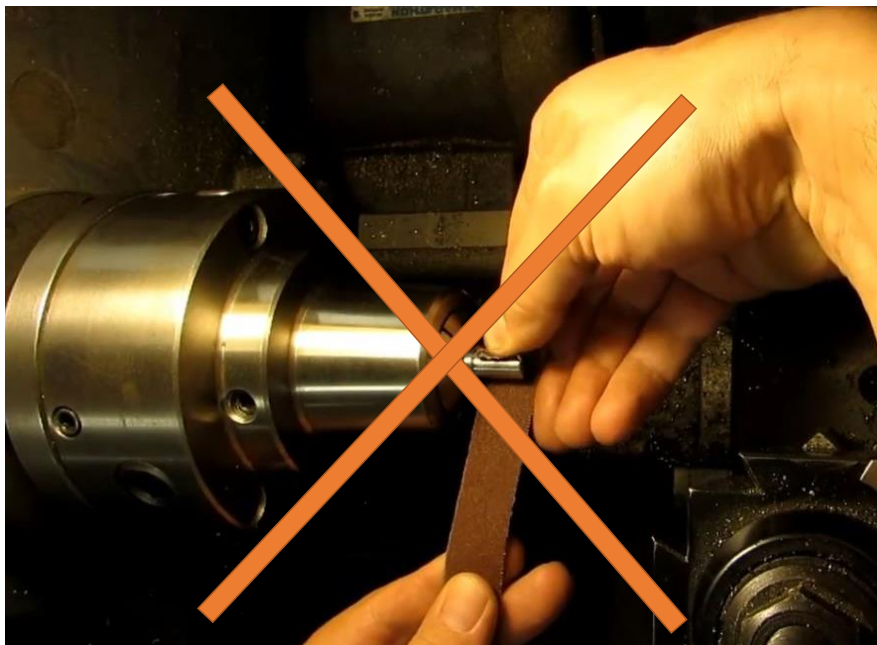
jäyste - jäysteet

purse - purseet

jäyste = purse

hiomalaite - *hioma/laite*

Hiomanauhaa ei saa käyttää!



Turvallinen tapa: hiomalaite



Muistiinpanoja:

Mittaustekniikka

Mittaaminen konepajassa

- Mittaaminen on yksi tärkeimmistä asioista konepajatyössä
- Piirustuksissa annetaan valmistettaville tuotteille mitat
- Jos valmistusvaiheessa mittaus epäonnistuu, tuote on käyttökelvoton
- Piirustuksissa mitat ovat millimetreinä (mm)

mitta -mitat
mitata - mittaaminen
mittaus
mittaustekniikka - *mittaus/tekniikka*

konepaja - *kone/paja* - konepajassa
tärkeä - (yksi) tärkeimmistä

anna - antaa - annetaan
valmistaa - valmistettaville
tuote - tuotteille
valmistusvaihe - *valmistus/vaihe* – valmistusvaiheessa

käyttökelpoton - *käyttö/kelvoton*
käyttökelpoton = ei voida käyttää

Piirustuksessa on annettu kappaleen mitat.
Sinä mittaat sopivalla mittaustekniikalla, että
kappaleen mitat ovat oikein.
Tämä on mittaamista.

Mittayksiköt konepajassa

Mittayksiköiden lyhenteet:

millimetri = mm

senttimetri = cm

metri = m

mikrometri = μm

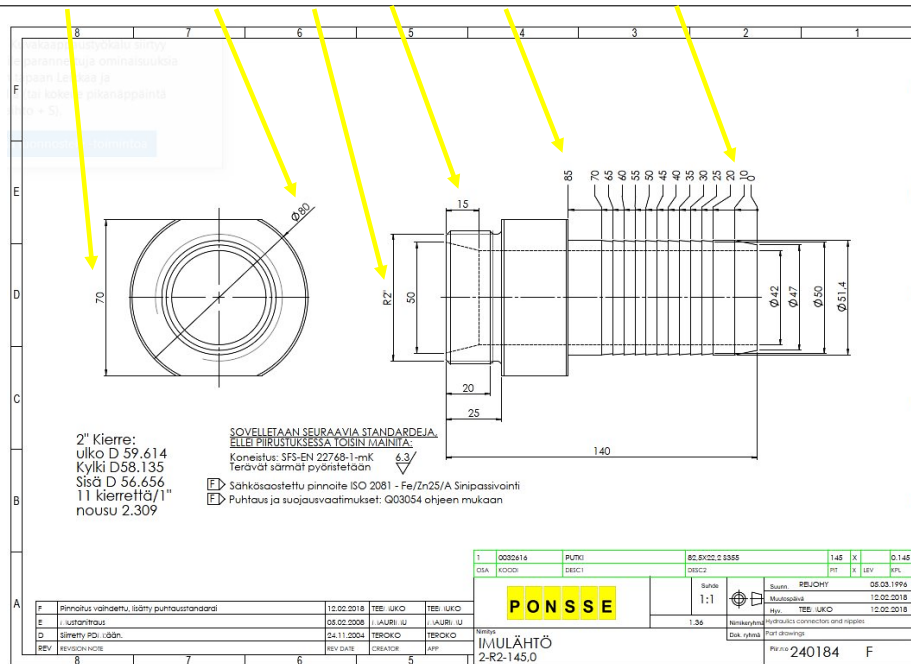
Konepajatyössä mitat ilmoitetaan aina millimetreinä (mm):

1 m = 1000 mm

1 cm = 10 mm

1 μm = 0,001 mm

Valmistuspiirustuksessa kaikki mitat ovat aina millimetrejä!



Mittavälineiden säilytys

- Mittavälineistä on pidettävä hyvää huolta
- Rikki mennyt mittaväline näyttää väärää mittaustulosta, joten tuotteesta tulee virheellinen
- Työntömitat ja mikrometrit pidetään koteloissaan, ei muiden tavaroiden seassa

valmistuspiirustus - *valmistus/piirustus* - valmistuspiirustuksessa
mittaväline - *mitta/väline* - mittavälineet
säilyttää – säilytys

mittaustulos - *mittaus/tulos* - mittaustulosta
tuote - tuotteet - tuotteesta
virhe - virheellinen
virheellinen = asia, jossa on virhe

työntömitta - *työntö/mitta*
mikrometri - *mikro/metri*
kotelo - kotelot - koteloiissaan
säilytyskotelo - *säilytys/kotelo*

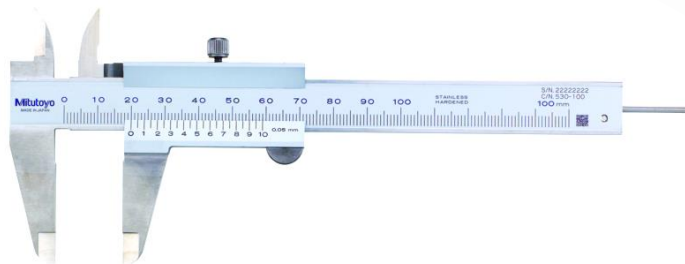
seassa = joukossa, sekoitettuna



Missä sinä
säilytät
mittavälineitä?

Muistiinpanoja:

Yleisimmät mittavälineet:



Rullamitta

- Rullamittoja on eri kokoisia: 3 metriä, 5 metriä, 8 metriä, 10 metriä
- Mittaustarkkuus 1 mm
- Hyvä yleismittaväline nopeaan mittaukseen
- Jokaisen työntekijän taskussa



rullamitta - *rulla/mitta* - rullamitalla - rullamittoja

mittaustarkkuus - *mittaus/tarkkuus*

tarkka – tarkkuus

yleismittaväline - *yleis/mitta/väline*

yleis = yleinen

nopea - nopeaan

luku - luvut

luku = numero

viiva - viivat - viivojen

mittaustulos - *mittaus/tulos*



Minkä
mittaustuloksen
sinä sait?

Rullamitta mitta-asteikko

Luvut ovat senttimetrejä (cm)

Viivojen väli on yksi millimetri (mm)



Rullamitta mitta-asteikko



Paljonko mittausulos on nuolen kohdalla?

Rullamitta mitta-asteikko

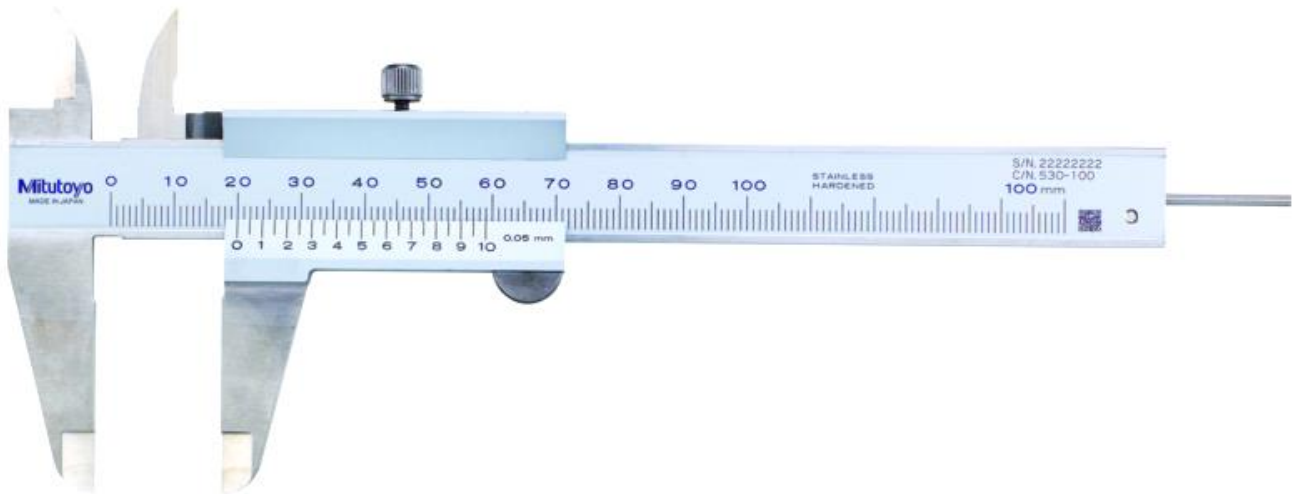


Paljonko mittaastulos on nuolen kohdalla?

Vastaus: 1748mm

Muistiinpanoja:

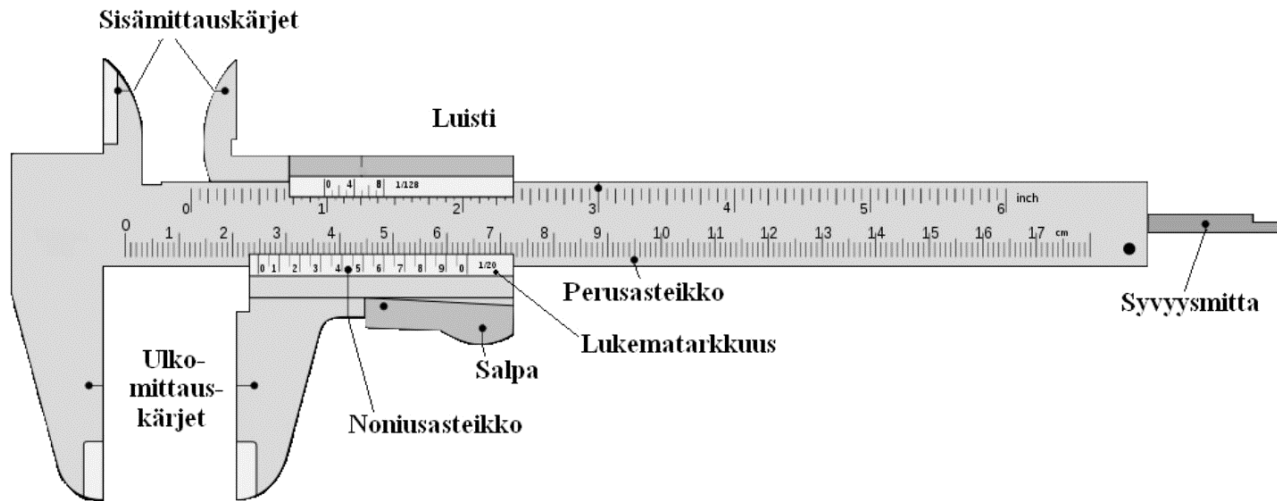
Työntömitta



Työntömitta

- Työntömitta on tarkoitettu tarkempiin mittauksiin kuin rullamitta
- Koneistetut kappaleet, esimerkiksi levyjen paksuudet
- Ulko- ja sisäpuoliset mittaukset
- Syvyysmittaukset
- Mittaustarkkuus on 0,10 mm

Työntömitta



työntömitta - *työntö/mitta*

työntää - työntö

sisämittauskärki - *sisä/mittaus/kärki* - sisämittauskärjet

kärki - kärjet - kärkien

ulkomittauskärki - *ulko/mittaus/kärki* - ulkomittauskärjet

noniusasteikko - *nonius/asteikko*

lukematarkkuus - *lukema/tarkkuus* - lukematarkkuutta

perusasteikko - *perus/asteikko* - perusasteikolla

syvyysmitta - *syvyys/mitta*

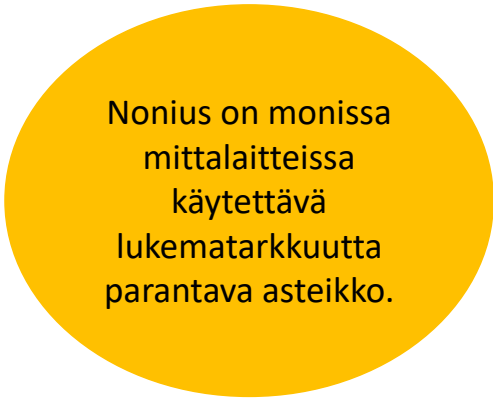
syvä - syvyys

tarkka - tarkempi - tarkin

tarkempi - tarkempiin

pääasteikko - pää/asteikko

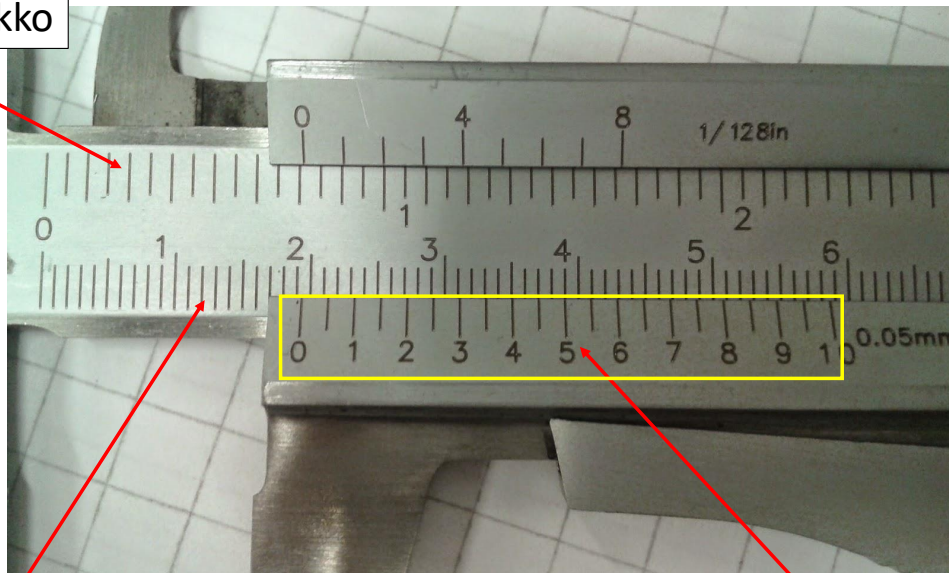
pääasteikko = tärkein asteikko



Nonius on monissa
mittalaitteissa
käytettävä
lukematarkkuutta
parantava asteikko.

Työntömitta mitta-asteikko

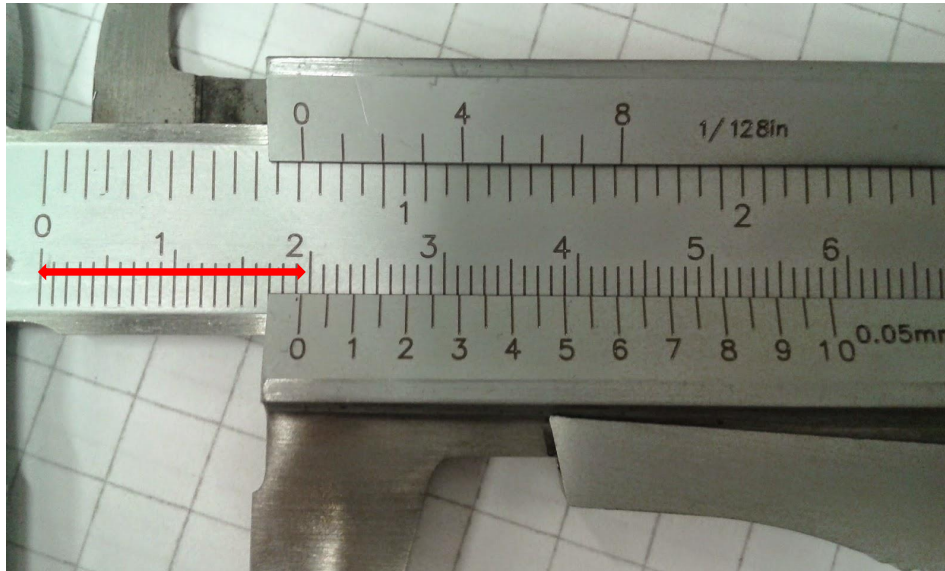
tuuma-asteikko



pääasteikko, viivojen väli 1 mm

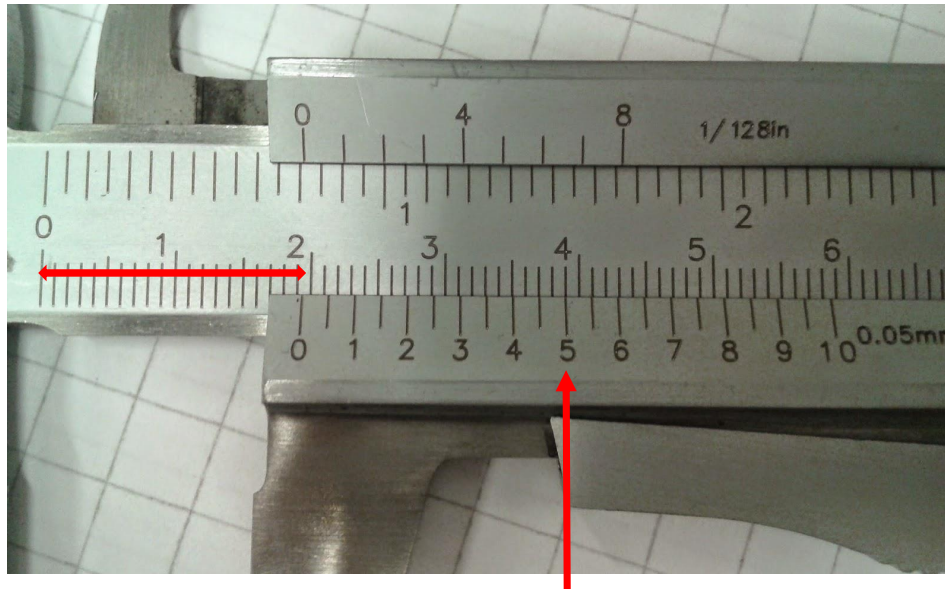
nonius asteikko, viivojen väli 0,05 mm

Työntömitta mitta-asteikko



Paljonko mitta on?

Työntömitta mitta-asteikko

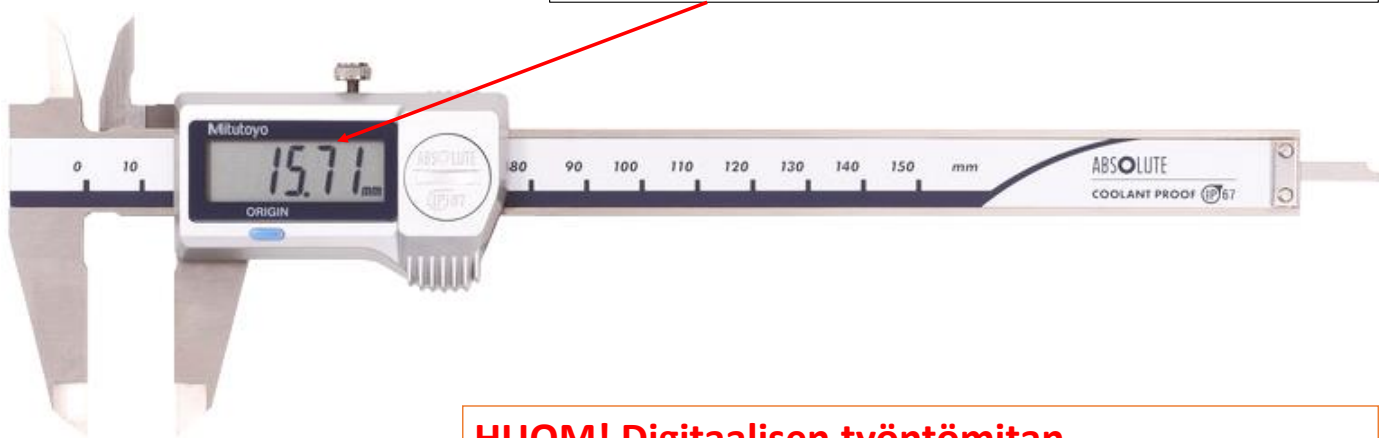


Paljonko mitta on?

19,50 mm

Digitaalinen työntömitta

mittaustulos näkyy suoraan 0,01 tarkkuudella



**HUOM! Digitaalisen työntömitan
mittaustarkkuus on siltikin sama 0,10 mm,
vaikka mittaustulos näkyy 0,01 mm tarkkuudella!**

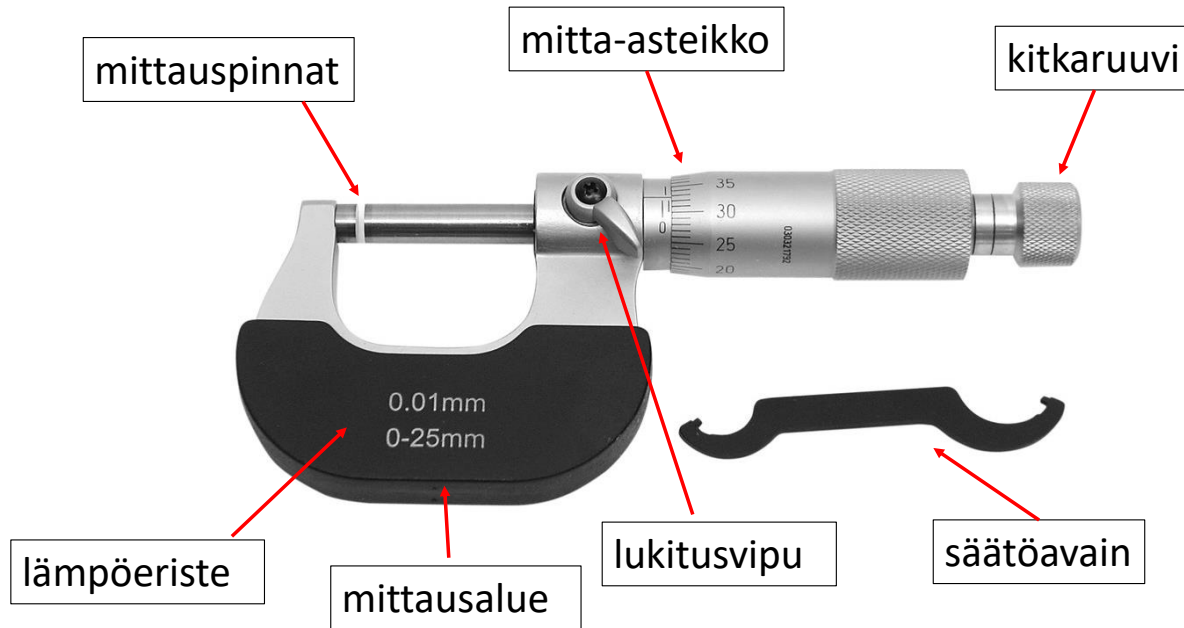
Mikrometri



Mikrometri

- Mittaustarkkuus on 0,01 mm
- Koneistettujen kappaleiden mittauksiin
- Mikrometriä ei käytetä levy- ja hitsaustöissä
- Erilaisia mikrometrejä käytetään eri mittauksiin, esimerkiksi **ulkopuolinen-**, **sisäpuolinen-**, **syvyys-**, **kierremikrometri**

Mikrometrin osat



(Kuvassa on ulkopuolinen kaarimikrometri 0-25 mm)

mikrometri - mikro/metri

koneistaa - koneistettu - koneistettujen

ulkopuolinenmikrometri - *ulko/puolinen/mikro/metri*

sisäpuolinenmikrometri - *sisä/puolinen/mikro/metri*

syvyysmikrometri - *syvyys/mikro/metri*

syvä - syvyys

kierremikrometri - *kierre/mikro/metri*

mittauspinnat - *mittaus/pinnat*

pinta - pinnat

kitkaruuvi - *kitka/ruuvi*

säätöavain - *säätö/avain*

lukitusvipu - *lukitus/vipu*

lukita - lukitus

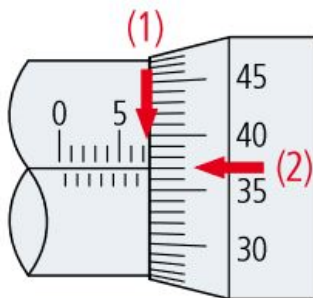
mittausalue - *mittaus/alue*

lämpöeriste - *lämpö/eriste*

kaarimikrometri - *kaari/mikro/metri*

Mikrometrin lukeminen

Mikrometri standardimitta-asteikolla (asteikko: 0,01 mm)



(1) Holkin mitta-asteikonlukema	7,00 mm
(2) Rumpuasteikonlukema	0,37 mm

Mikrometrin lukema	7,37 mm
--------------------	---------

Huom: 0,37 mm (2) luettu
rumpuasteikon kohdasta jossa
se leikkaa vertailulinjan.

standardimitta-asteikko - *standardi/mitta/-asteikko*

holkki - holkin

mitta-asteikonlukema - *mitta-/asteikon/lukema*

rumpuasteikonlukema - *rumpu/asteikon/lukema*

rumpuasteikko - *rumpu/asteikko* - rumpuasteikon

leikata - leikkaa

vertailulinja - *vertailu/linja*

verrata - vertailu

lämpötila - *lämpö/tila*

mittapala - *mitta/pala* - mittapalassa

Mikrometrin kalibrointi

- Mikrometri täytyy kalibroida aina ennen käyttöä
- Mittaustulokseen ei voi luottaa, jos mikrometriä ei ole kalibroitu!
- Mittaukset ja kalibrointi on tehtävä aina 20°C lämpötilassa

Mikrometrin kalibrointi

mittapala (15 mm)

Lukema on oltava
sama kuin
mittapalassa

digitaalinen
mikrometri



Kirjoita mikrometrien nimet:



Muistiinpanoja:

Muistiinpanoja:

Työstöarvot ja koneistuksen laskukaavat



Yleistä

- Metalli on luja materiaali.
- Työstäminen on mahdollista, kun terä on oikea.
- Terän on oltava **aina kovempaa** materiaalia kuin työstettävä materiaali.
- Työstöarvoja tarvitaan jokaisessa eri prosessissa: sorvauksessa, jyrsinnässä ja porauksessa.

luja = kestävä

työstää - työstäminen

kova - kovempaa (kuin)

työstöarvo - *työstö/arvo* - työstöarvoja

tarvita - tarvitaan

sorvata - sorvaus- sorvauksessa

jyrsiä - jyrsintä - jyrsinnässä

porata - poraus- porauksessa

Työstöarvot

- Työstöarvoilla tarkoitetaan työstössä käytettäviä parametreja.
- Työstöarvojen on oltava oikein, kun työstät metallia!
- Terät rikkoutuvat ja koneistus epäonnistuu, jos työstöarvot ovat väärin.

tarkoittaa - tarkoitetaan
työstää - työstössä
käyttää - käytettäviä
parametri - parametreja

nopea - nopeus
syvä - syvyys
leveä - leveys

mennä rikki = rikkoutua



Työstöarvoja

Koneistuksessa käytettäviä työstöarvot ja niiden symbolit:

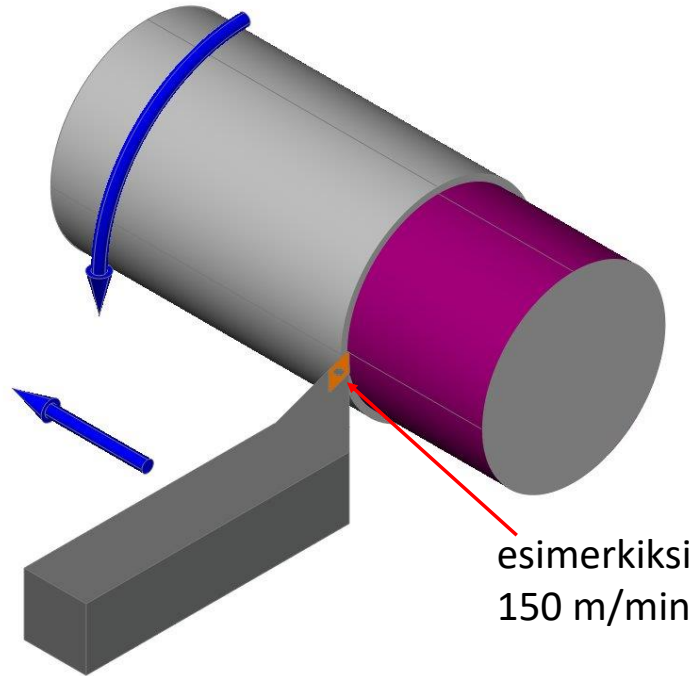
- lastuamisnopeus - *lastuamis/nopeus* V (V_c)
- karanopeus - *kara/nopeus* n
- syöttönopeus - *syöttö/nopeus* f
- lastuamissyvyys - *lastuamis/syvyys* a_p
- lastuamisleveys - *lastuamis/leveys* a_z

Muistiinpanoja:

Lastuamisnopeus

- Lastuamisnopeuden tunnus on **Vc**
- Yksikkö on **m/min** = metriä minuutissa
- esimerkiksi: sorvauksessa käytettävä kovametallinen teräpala **Vc = 150 m/min**

Lastuamisnopeus

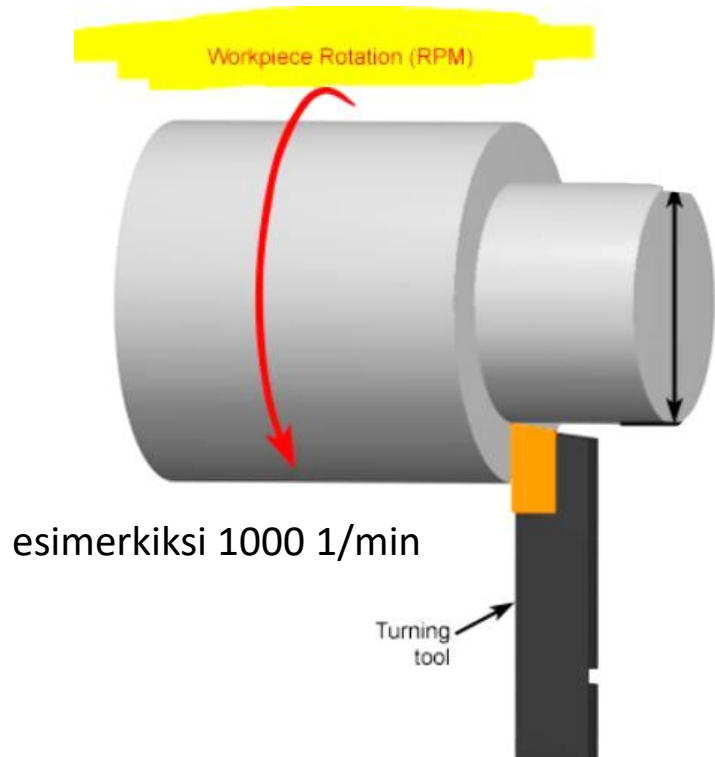
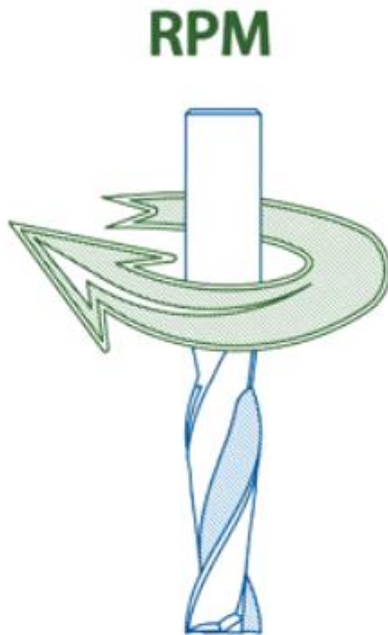


Lastuamisnopeus kertoo **matkan** (m = metriä), jonka **terä** kulkee **kappaletta** pitkin **minuutin** (min) aikana.

Karanopeus

- Karanopeus on karan pyörimisnopeus
- Tunnus on **n** tai **s**
- Yksikkö on **1/min** = kierrosta minuutissa, tai **RPM**
(revolution per minute)

Karanopeus



lastuamisnopeus - *lastuamis/nopeus* - lastuamisnopeuden

sorvaus - sorvauksessa

kulkea - kulkee

kulkea = liikkua

kappale - kappaletta

minuutti - minuutin - minuutissa

karanopeus - *kara/nopeus*

pyörimisnopeus - *pyörimis/nopeus*

pyörimisnopeus = kuinka nopeasti (jokin) pyörii?

kierros - kierrosta

Montako kierrosta minuutissa kara pyörii?

Muistiinpanoja:

Syöttönopeus

Syöttöä on kolmea erilaista:

1. hammaskohtainen syöttö (fz, jysintä)
2. pöytäsyöttö (F, jysintä)
3. kierroskohtainen syöttö (fn, sorvaus)

hammaskohtainen - *hammas/kohtainen*

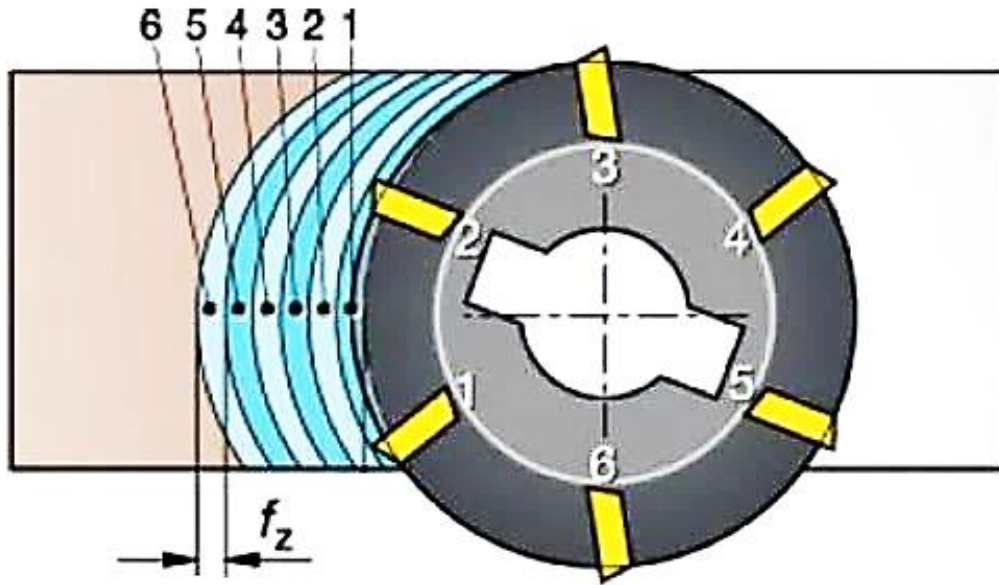
pöytäsyöttö - *pöytä/syöttö*

kierroskohtainen - *kierros/kohtainen*

Hammaskohtainen syöttö

- Hammaskohtainen syöttö tarkoittaa, **paljonko yksi hammas tai teräpala** ottaa lastua jyrsimen työstäessä kappaletta
- Tunnus on **fz**
- Yksikkö on **mm/teräpala tai hammas** = millimetriä per teräpala tai hammas
- Esimerkiksi 0.1/hammas

Hammaskohtainen syöttö



f_z = yhden hampaan ottama lastunpaksuus

syöttö - syöttöä

syöttönopeus - *syöttö/nopeus*

hammaskohtainen - *hammas/kohtainen*

jyrsin - jyrsimen

ottaa - ottama

työstää - työstäessä

lastunpaksuus - *lastun/paksuus*

lastu - lastun

paksu - paksuus

Pöytäsyöttö

- Pöytäsyöttö kertoo jysinnässä, paljonko terä liikkuu kappaleeseen nähden minuutin aikana
- Tunnus on **F**
- Yksikkö on **mm/min** = millimetriä minuutissa
- Esimerkiksi 400 mm/min

pöytäsyöttö - *pöytä/syöttö*

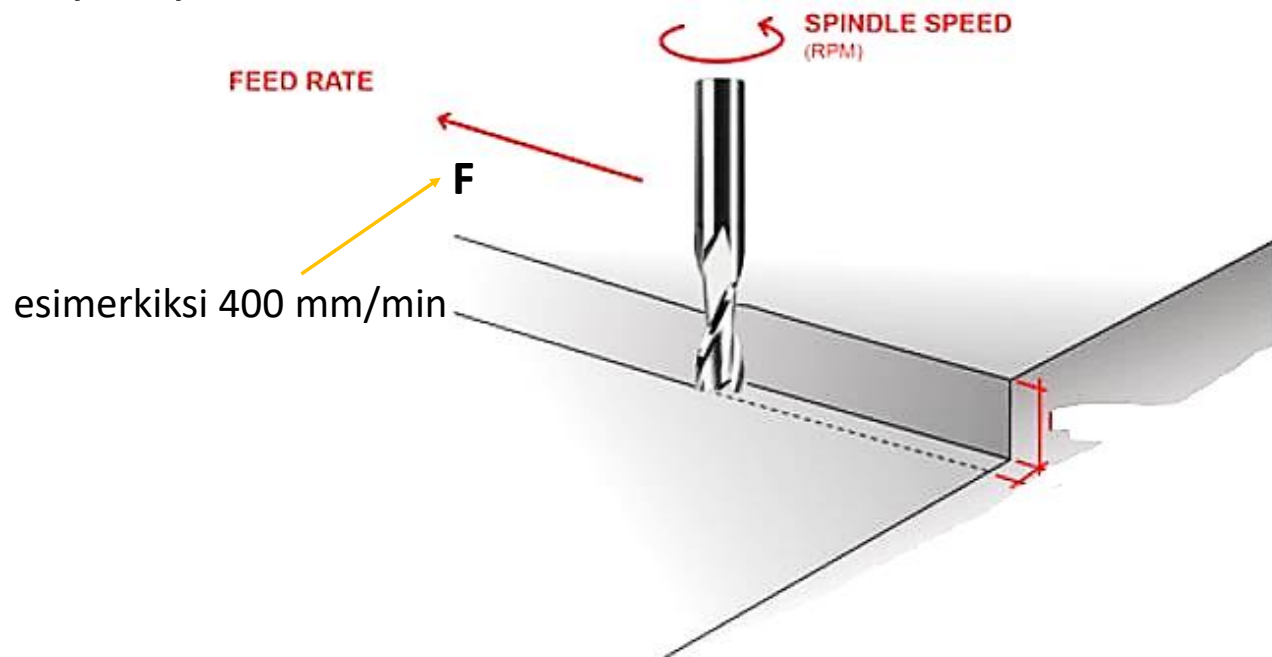
kertoa - kertoo

jyrsintä - jyrsinnässä

Paljonko terä liikkuu kappaleeseen nähden minuutin aikana?

kappaleeseen nähden = kappaleella

Pöytäsyöttö



Muistiinpanoja:

Kierroskohtainen syöttö

- Kierroskohtainen syöttö kertoo millimetreinä matkan, paljonko terä etenee yhden kierroksen aikana
- Tunnus on **fn**
- Yksikkö on **mm/kierros** = millimetriä per kierros
- Esim. 0.25 mm/kierros

kierroskohtainen - *kierros/kohtainen*

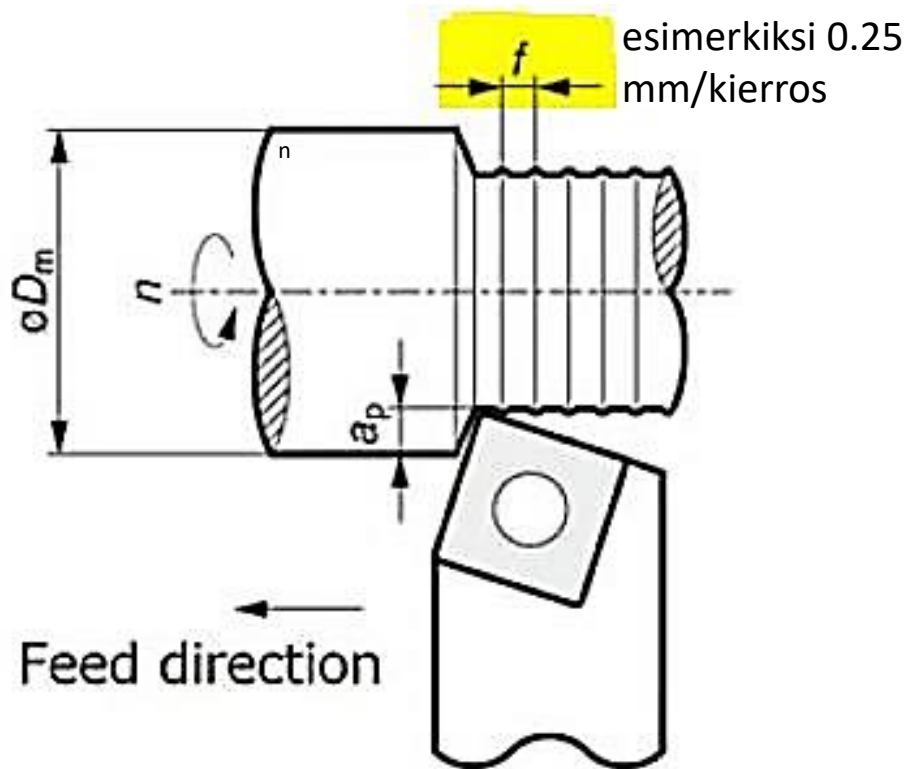
Paljonko terä etenee yhden kierroksen aikana?

Paljonko? = Kuinka paljon?

edetä - etenee

edetä = mennä eteenpäin

Kierroskohtainen syöttö



Lastuamissyvyys

- Lastuamissyvyys kertoo, miten syvän lastun terä ottaa kappaleesta
- Lastuamissyvyys on käytössä sorvauksessa ja jyrsinnässä
- Tunnus on **ap**
- Yksikkö on **mm** (millimetriä), esimerkiksi 3 mm

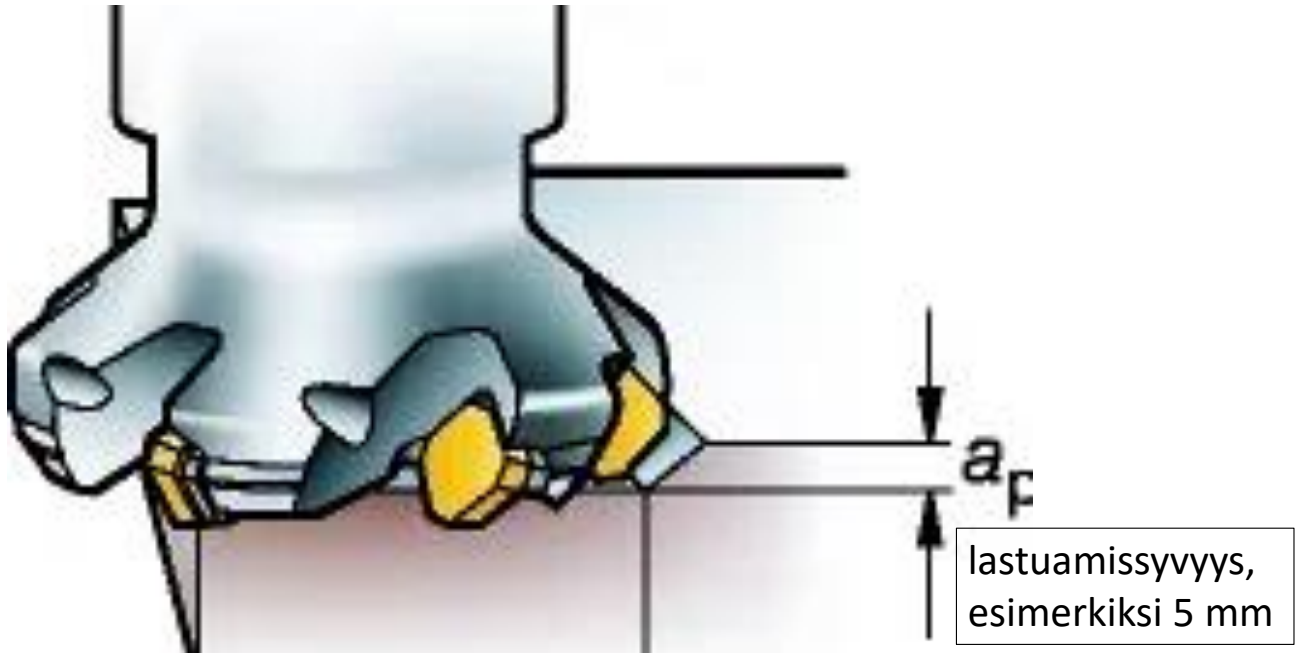
lastuamissyvyys - *lastuamis/syvyys*

Miten syvän lastun terä ottaa jyrsinnässä?

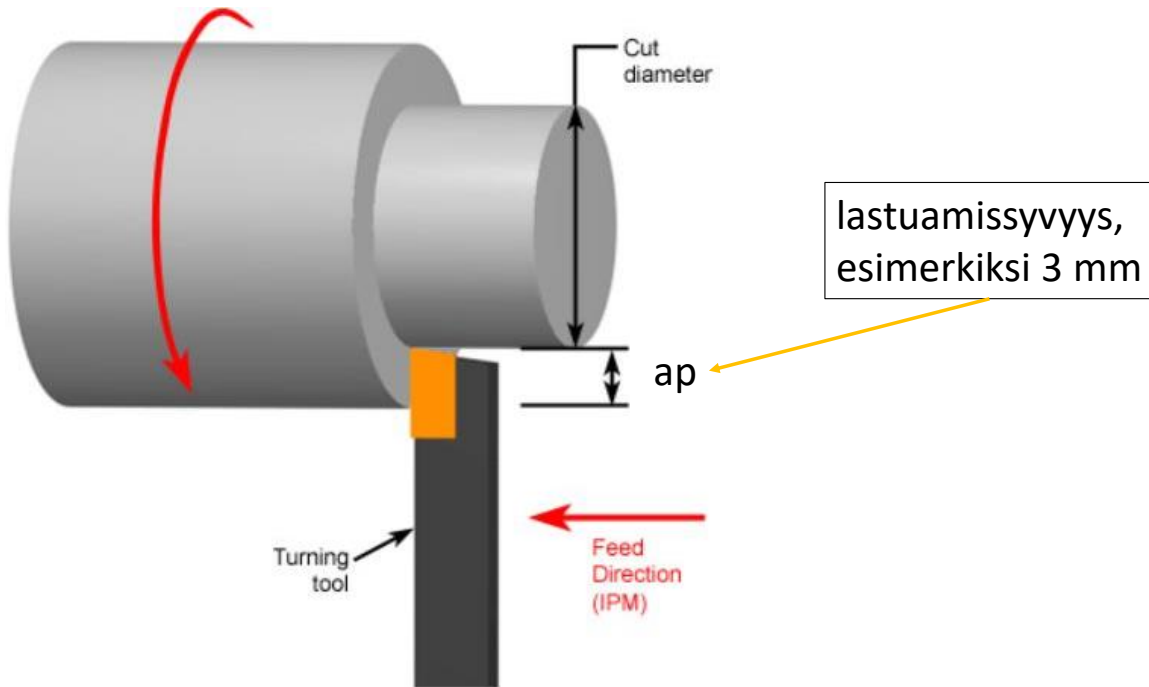
syvä - syvän - syvyys

lastu - lastun

Lastuamissyvyys (ap, jyrsintä)



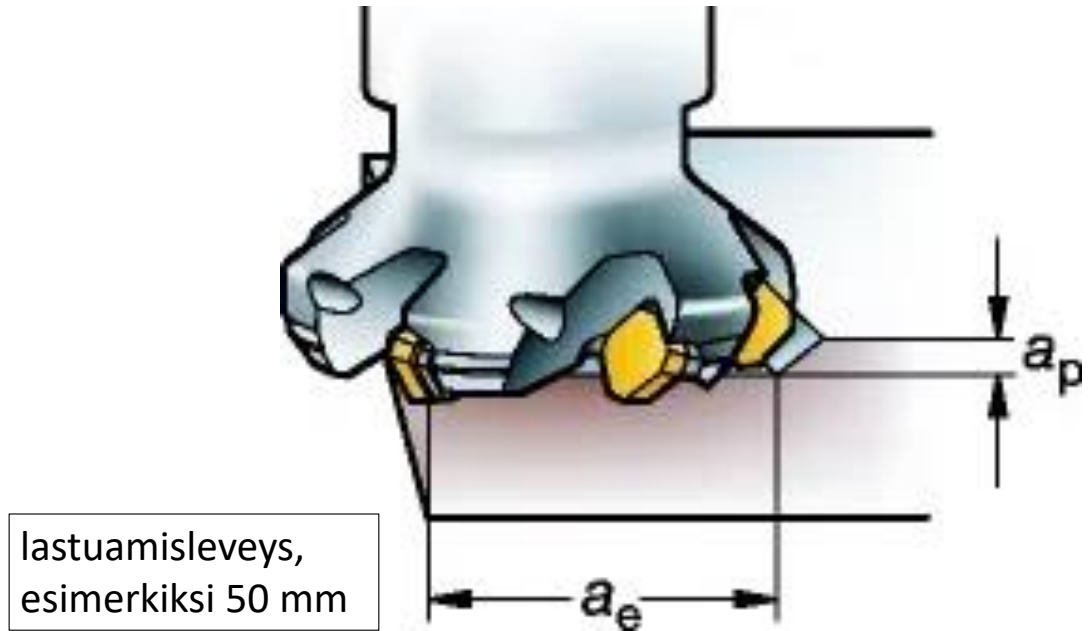
Lastuamissyvyys (ap, sorvaus)



Lastuamisleveys

- Lastuamisleveys kertoo, miten leveän lastun terä ottaa jyrsinässä
- Tunnus on **ae**
- Yksikkö on **mm** = millimetriä, esimerkiksi 30 mm

Lastuamisleveys (a_e)



lastuamisleveys - *lastuamis/leveys*

Miten leveän lastun terä ottaa jyrinnässä?

leveä - leveän - leveys

lasku - laskea - laskeminen

laskukaava - *lasku/kaava*

lukumäärä - *luku/määrä*

lukumäärä = montako (jotakin) on?

Karanopeuden laskeminen

Karanopeuden laskukaava:

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D_m}$$

n = karanopeus

V_c = lastuamisnopeus

D_m = kappaleen tai työkalun halkaisija

Karanopeuden laskeminen

Tehtävä:

Laske karanopeus, kun kappaleen halkaisija = **80 mm** ja
lastuamisnopeus = **140 m/min**

n = karanopeus

V_c = lastuamisnopeus

D_m = kappaleen tai työkalun halkaisija

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times D_m}$$

vastaus: 557 1/min

Pöytäsyötön laskeminen

Pöytäsyötön laskukaava:

$$\mathbf{F} = \mathbf{fz} \times \mathbf{n} \times \mathbf{z}$$

F = pöytäsyöttö

n = karanopeus

fz = hammaskohtainen syöttö

z = hampaiden lukumäärä

Pöytäsyötön laskeminen

Tehtävä:

Laske jyrsimen pöytäsyöttö, kun karanopeus = **1600 1/min**,
hammaskohtainen syöttö = **0.18/hammas** ja
hampaiden lukumäärä = **8 hammasta**

F = pöytäsyöttö

n = karanopeus

fz = hammaskohtainen syöttö

z = hampaiden lukumäärä

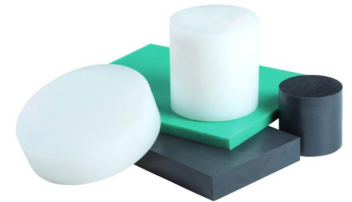
$$F = fz \times n \times z$$

vastaus: 2304mm/min

Muistiinpanoja:

Koneistettavat materiaalit

Mitä materiaaleja käytetään konepajoissa ja koneenrakennuksessa?



Eri materiaalit

Materiaalit on usein koodattu väreillä.

Värit voivat vaihdella eri yrityksissä. Tässä on yksi esimerkki:

- teräs 
- ruostumaton teräs 
- alumiini 
- messinki 
- valurauta 
- muovit 

Lastuttavat materiaalit jaetaan ISO-standardissa kuuteen pääryhmään

P  Steel	M  Stainless steel	K  Cast iron	O  Non ISO
N  Non-ferrous metal	S  Super-alloys and titanium	H  Hard material	

- Steel = teräs, **P**
- Stainless steel = ruostumaton teräs, **M**
- Cast iron = valurauta, **K**
- Non ISO = ISO-standardissa määrittelemättömät materiaalit, esimerkiksi kestopuovut, kertapuovut, lasikuitu- ja hiilikuituvahvisteiset puovut (GFRP ja CFRP) ja hiilikuitukomposiitit. **O**
- Non-ferrous metal = Ei-rautametallit, esimerkiksi alumiini, kupari ja messinki. Ovat rautametalleja pehmeämpiä. **N**
- Super-alloys and titanium = Kuumalujat superseokset: iso ryhmä, johon kuuluu runsaasti seostettuja rauta-, nikkeli-, koboltti- ja titaanipohjaisia materiaaleja. **S**
- Hard material = Teräksiä, joiden kovuus vaihtelee välillä 45–65 HRc ja kokillivalurautoja, joiden kovuus on noin 400–600 HB. **H**

[Lähde: Lastuttavat materiaalit \(coromant.com\)](http://coromant.com)

materiaali - materiaalit - materiaaleja

käyttää - käytetään

konepaja - *kone/paja* - konepajoissa

koneenrakennus - *koneen/rakennus* - koneenrakennuksessa

ruostumaton = ei ruostu

valurauta - *valu/rauta*

muovi - muovit

Teräs (s)

- Yleisin materiaali konepajoissa
- Tiheys on **7,85 g/cm³**
- Teräksen sulamispiste on noin **1530°C**
- Teräs on luja materiaali
- On hyvin hitsattava ja koneistettava materiaali
- Altis korroosiolle ilman pintakäsittelyä (=ruostuminen)

yleinen - yleisempi - yleisin
tiheä - tiheys

sulamispiste - *sulamis/piste*

on hyvin hitsattava = sopii hyvin hitsattavaksi

(olla) altis (jollekin) = jotain tapahtuu helposti, jokin vaikuttaa helposti
altis - altistua

altistua = joutua vaikutuksen alaiseksi, jokin pääsee vaikuttamaan

altis korroosiolle = ruostuu helposti

pintakäsittely - *pinta/käsittely*

Teräs (s)

- Eri käyttökohteisiin on olemassa erilaisia teräksiä
- Rakenneteräksen materiaalitunnus on esimerkiksi: **s355J0**
- Myötölujuus on **355 N/mm²**
- Lastuamisnopeus kovametallilla on noin **200-300 m/min**

käyttökohde - *käyttö/kohde* - käyttökohteisiin
käyttökohde = mihin jotakin käytetään

rakenneteräs - *rakenne/teräs*

materiaalitunnus - *materiaali/tunnus*

myötölujuus - *myötö/lujuus*

myötäillä - myödetä - myötö = joustaa

lastuamisnopeus - *lastuamis/nopeus*

kovametalli - *kova/metalli* - kovametalilla

Terästanko



Huom! **Tarttuu** magneettiin

Esimerkkejä terästuotteista



kiinnike



akseli

Ruostumaton teräs (RST)

- Käytetään usein ulkotiloissa ja korroosionkestoa vaativissa kohteissa (ei ruostu)
- Sisältää kromia (Cr), joka estää ruostumisen
- Tiheys on **7,9 g/cm³**
- Sulamispiste on noin **1450°C**
- Luja ja sitkeä materiaali
- Hyvin hitsattava, mutta vaikeasti koneistettava materiaali

Ruostumaton teräs

- Yleismerkintä on **RST**
- Materiaalitunnus on esimerkiksi: **AISI 304L**
- Myötölujuus on **270 N/mm²**
- Lastuamisnopeus kovametallilla on noin **50-100 m/min**

RST tanko

Huom! **Ei** tartu magneettiin*



*pois lukien ferriittiset
ruostumattomat teräkset,
kuten pesukoneen rummut,
keittiövälineet yms.

Esimerkkejä RST tuotteista

putkistojen osat



RST venttiili

terästanko - *teräs/tanko*

tarttua - tarttuu

tarttua = jäädä kiinni

terästuote - *teräs/tuota* - terästuotteista

ulkotila - *ulko/tila* - ulkotiloissa

korroosionkesto - *korroosion/kesto* - korroosionkestoa

vaativa - vaativissa

korroosionkestoa vaativissa = kun vaaditaan (tarvitaan) materiaalia, joka ei ruostu

pois lukien = lukuun ottamatta, ei koske tätä asiaa

putki

putkisto - putkistojen

Muistiinpanoja:

Alumiini (Al)

- Tiheys on **2,70 g/cm³**
- Sulamispiste on noin **660,3 °C**
- Alumiini on kevyt ja suhteellisen luja materiaali
- Hyvin hitsattava ja koneistettava materiaali
- Hyvä korroosionkesto (=ei ruostu)

Alumiini (Al)

- Materiaalitunnus on esimerkiksi: **EN AW-6082** tai **AlMgSi**
- Myötölujuus on **260 N/mm²**
- Lastuamisnopeus kovametallilla on noin **400-600 m/min**

Alumiinitanko



Huom! **Ei** tartu magneettiin

Esimerkkejä alumiinituotteista

auton sylinterikansi



moottoripyörän
etuhaarukan osat

alumiinituote - *alumiini/tuote* - alumiinituotteista
sylinterinkansi - *sylinterin/kansi*
moottoripyörä - *moottori/pyörä* - moottoripyörän
etuhaarukka - etu/haarukka - etuhaarukan
etu- = edessä oleva
taka- = takana oleva

Muistiinpanoja:

Messinki

- Messinki on kuparin (Cu) ja sinkin (Zn) seos
- Messingin tiheys on **8,47 g/cm³**
- Sulamispiste on noin **875 °C**
- Helposti työstettävä materiaali, lastu katkeaa murusiksi
- Hankala hitsata, mutta helppo koneistaa
- Hyvä korroosionkesto (=ei ruostu)

kupari - kuparin

sinkki - sinkin

seos = laittaa sekaisin, sekoittaa (esimerkiksi erilaisia aineita)

katketa - katkeaa

muru - murut - murusiksi

muru = pieni pala

messinkituote - *messinki/tuote* - messinkituotteista

hammaspyörä - *hammas/pyörä*

vesijohtoliitin - *vesi/johto/liitin*

liittää = laittaa yhteen

liittää - liitin

Messinki

- Materiaalitunnus on esimerkiksi: **CW614N**
- Myötölujuus on **260 N/mm²**
- Lastuamisnopeus kovametallilla on noin **400-600 m/min**

Messinkitanko



Huom! **Ei** tartu magneettiin

Esimerkkejä messinkituotteista

hammaspyörä



vesijohtoliitin



Muistiinpanoja:

Valurauta

- Valurauta on terästä, jossa hiilipitoisuus on yli **2,11 %**
- Tiheys on **8,47 g/cm³**
- Sulamispiste on noin **875 °C**
- Helposti työstettävä materiaali, lastu katkeaa murusiksi
- Hankala hitsata, mutta helppo koneistaa
- Altis korroosiolle ilman pintakäsittelyä (=ruostuminen)

valurauta - *valu/rauta*

hiilipitoisuus - *hiili/pitoisuus*

pitoisuus = paljonko sisältää jotain ainetta?

valurautatanko - *valu/rauta/tanko*

valurautatuote - *valu/rauta/tuote* - valurautatuotteista

työstökone - *työstö/kone* - työstökoneen

moottori - moottorin

Valurauta

- Materiaalitunnus on esimerkiksi: **EN-GJL-250**
- Myötölujuus on **250 N/mm²**
- Lastuamisnopeus kovametallilla on noin **100-200 m/min**

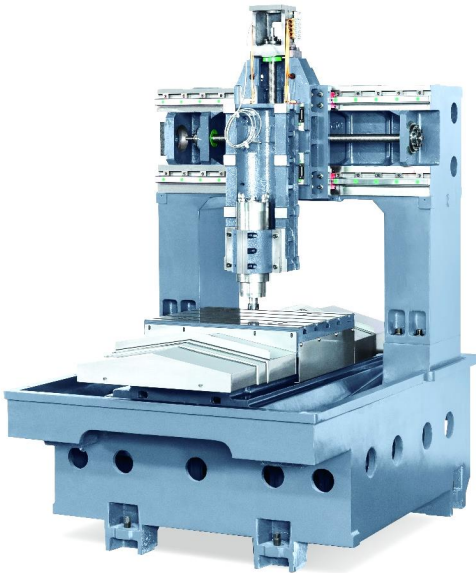
Valurautatanko



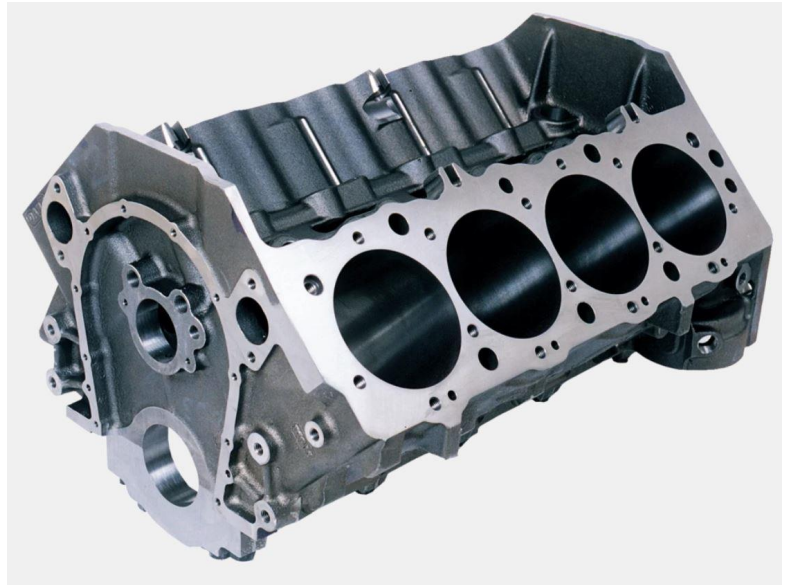
Huom! **Tarttuu** magneettiin

Esimerkkejä valurautatuotteista

työstökoneen runko



moottorin lohko



Muistiinpanoja:

Muovit

- Eri muovilaatuja on olemassa eri käyttökohteisiin
- Tiheys on **1,39 g/cm³**
- Sulamispiste on noin **166 °C**
- Muovin 3d tulostus on mahdollista
- Muovia voidaan hitsata
- Muovin koneistus vaatii terävät terät
- Hyvä korroosionkesto (=ei ruostu)

muovi - muovit

muovilaatu - *muovi/laatu* - muovilaatuja

tulostaa - tulostus

muovituote - *muovi/tuote* - muovituotteista

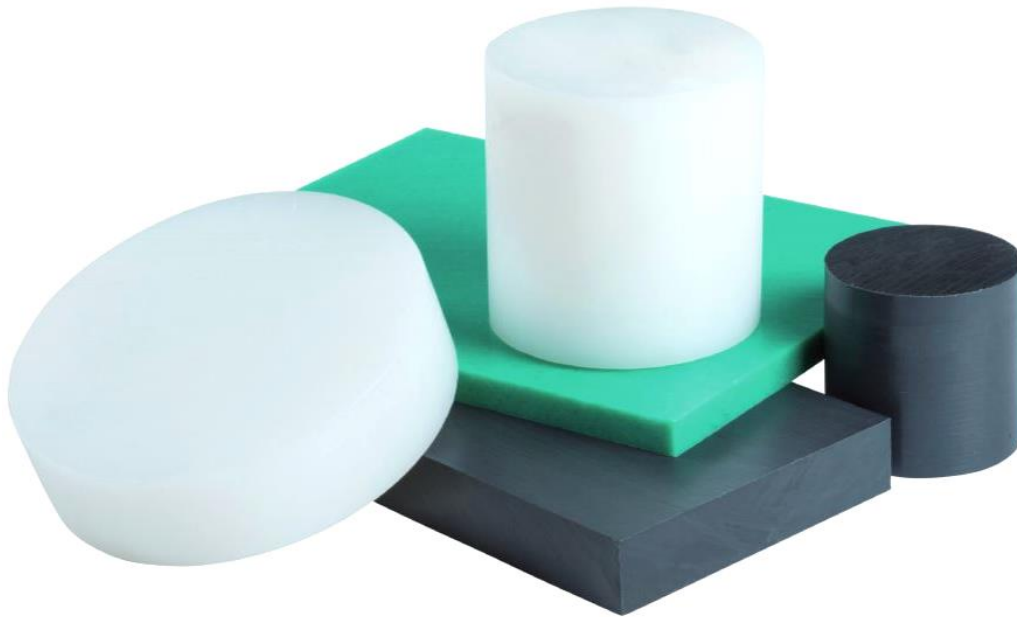
liukupala - *liuku/pala* - liukupalat

hammaspyörä - *hammas/pyörä*

Muovit

- Materiaalitunnus on esimerkiksi: **POM-C**
- Myötölujuus on **67 N/mm²**
- Lastuamisnopeus kovametallilla on noin **1000-2000 m/min**

Erilaisia muoveja



Esimerkkejä muovituotteista



liukupalat

hammaspyörä

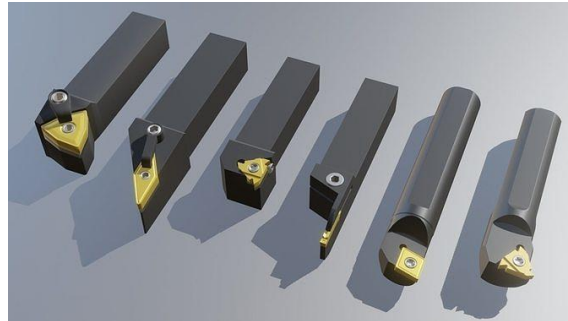


Koneistuksessa käytettävät terät

Sorvauksessa käytettävät terät

Teriä erilaisiin käyttötarkoituksiin:

- Ulkopuolinen sorvaus
- Sisäpuolinen sorvaus
- Pistosorvaus
- Kierresorvaus



sorvaus - sorvauksessa

käyttää - käytettävät

terä - terät - teriä

erilainen - erilaisiin

Käyttötarkoitus - *käyttö/tarkoitus* - käyttötarkoituksiin

käyttötarkoitus = mihin käytetään

ulkopuoli - *ulko/puoli* - ulkopuolinen

sisäpuoli - *sisä/puoli* - sisäpuolinen

pistosorvaus - *pisto/sorvaus*

kierresorvaus - *kierre/sorvaus*

Erilaiset terämateriaalit

Kovametalli

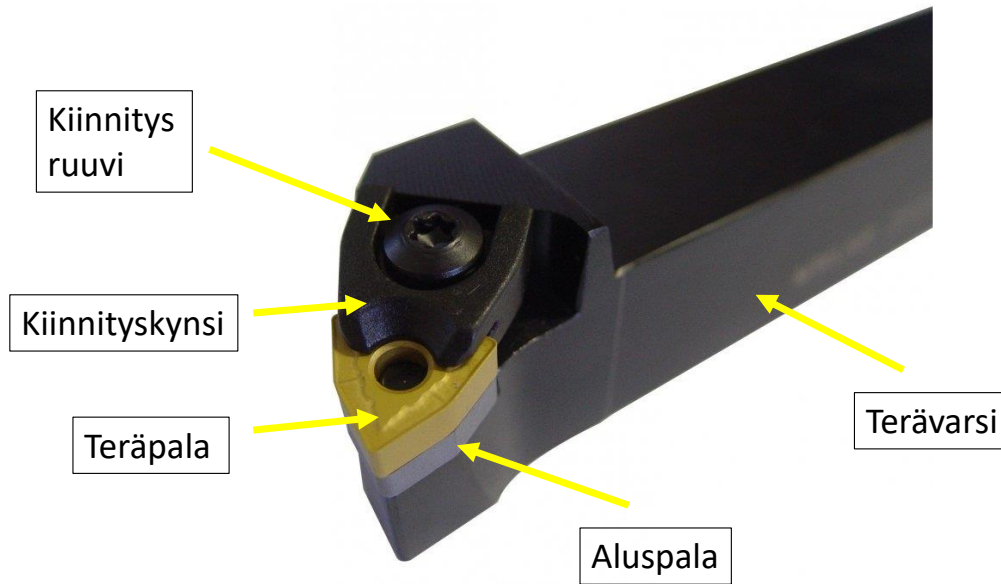
- Lastuamisnopeus teräkselle 100-300 m/min

Pikateräs = HSS = (High speed steel)

- Lastuamisnopeus teräkselle 10-30 m/min

Muistiinpanoja:

Sorvausterän osat



sorvausterä - *sorvaus/terä* - sorvausterän

kiinnitysruuvi - *kiinnitys/ruuvi*

kiinnityskynsi - *kiinnitys/kynsi*

teräpala - *terä/pala*

aluspala - *alus/pala*

terävarsi - *terä/varsi*

Sorvausterän osat

Kiinnitys
ruuvi



Huom!
Käytä aina oikeaa avainta!
Esimerkiksi Torx T15
Jos avain on väärä, ruuvin kanta menee
rikki!

kovametalli - *kova/metalli* - kovametallinen

teräpala - *terä/pala*

lastunmurtaja - *lastun/murtaja*

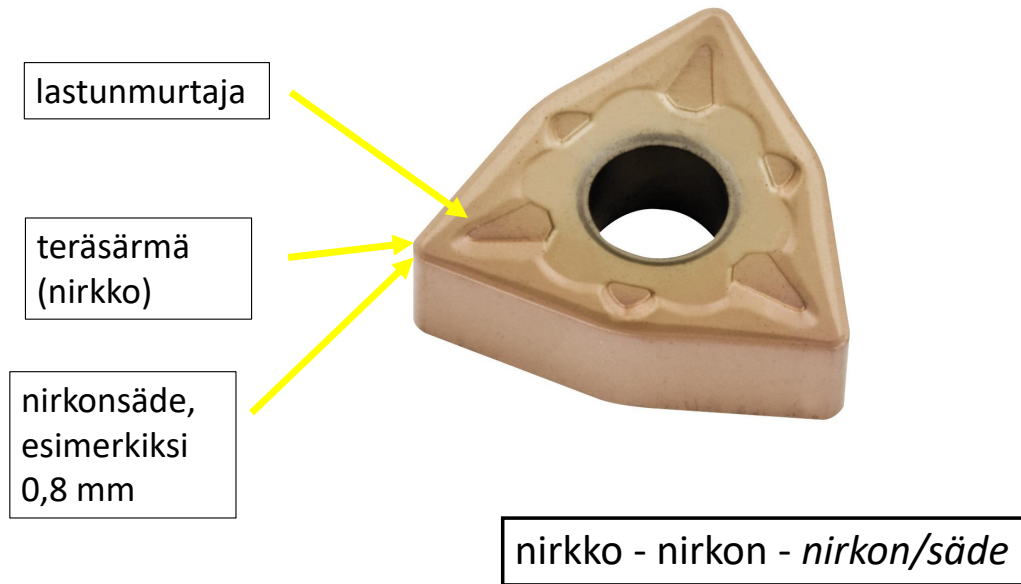
lastu - lastun

murtaa - murtaja

murtaa = rikkoa

teräsärmä - *terä/särmä*

Kovametallinen teräpala



Kovametallinen teräpala

Minne laitat käytetyn teräpalan?



Kovametallinen teräpala

Minne laitat käytetyn teräpalan?



Laita käytetty teräpala **kovametallikierrätykseen!**
Ei teräsromuihin!

laittaa - laita - laitat

käytetty - käytetyn

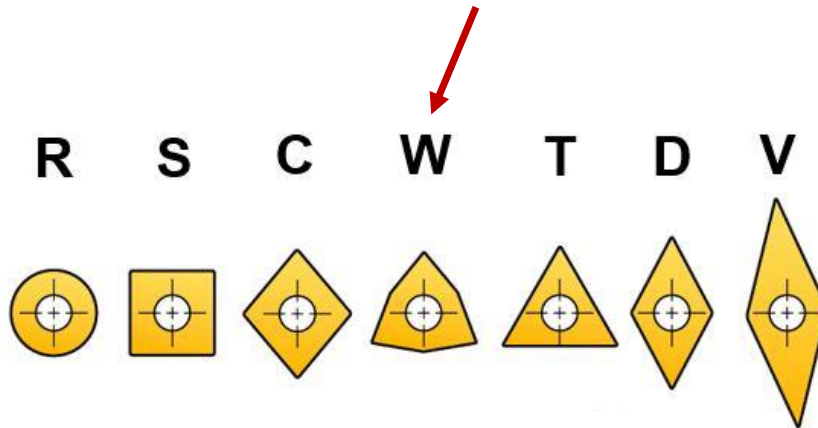
kovametallikierrätys - *kova/metalli/kierrätys* - kovametallikierrätykseen

kierrätys - kierrättää

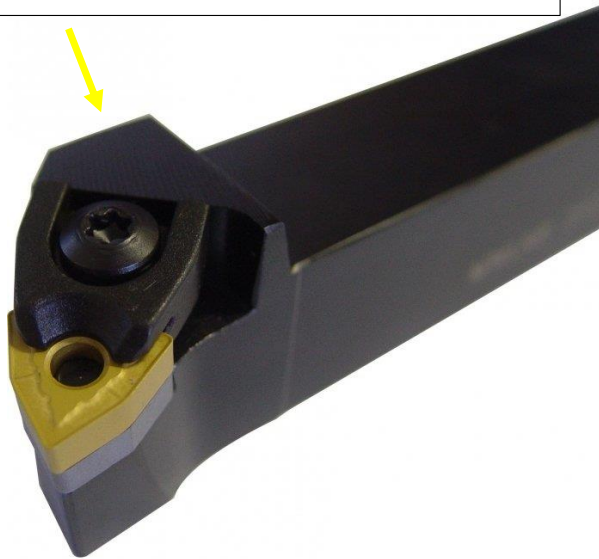
teräsromu - *teräs/romu* - teräsromuihin

Teräpalan muoto ja tunnuskoodi

Teräpalan koodin ensimmäinen kirjain kertoo aina teräpalan muodon: Esimerkiksi WNMG 080408



Mikä on tämän sorvausterän nimi ?



Ulkorouhintaterä

- Ulkopuoliseen rouhintasorvaukseen
- 80 asteen kärkikulma
- Ei voi sorvata laskevia muotoja
- Raskasleikkuinen, voi väristä helposti
- 6 teräsärmää / teräpala



ulkorouhintaterä - *ulko/rouhinta/terä*

rouhia - rouhinta

rouhia = hienontaa, murentaa

ulkopuolella - *ulko/puolella* - ulkopuoliseen

rouhintasorvaus - *rouhinta/sorvaus* - rouhintasorvaukseen

kärkikulma - *kärki/kulma*

laskea - laskeva - laskevia

laskeva = mennä alaspäin

raskasleikkuinen - *raskas/leikkuinen*

kevytleikkuinen - *kevyt/leikkuinen*

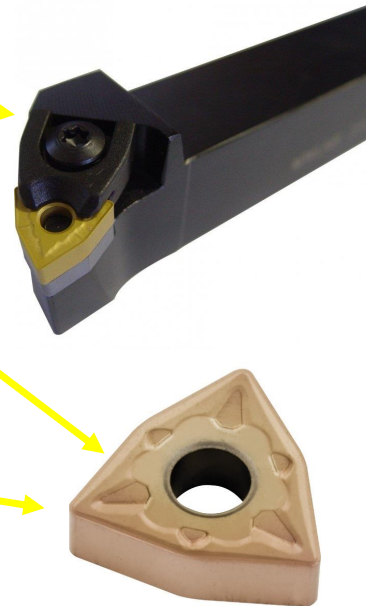
teräsärmä - *terä/särmä* - teräsärmää

Standardin mukainen koodi:

- Pidin: **MWLNR 2525 M08**
- Teräpala: **WNMG 080408**

Yleisnimiä:

- ulkorouhintaterä
- "wiskipala"
- rouhintaterä



Muistiinpanoja:

Kanoottiterä

- Ulkopuoliseen sorvaukseen
- 35° kärkikulma
- Kevytteikkuinen
- Ei värise
- Voi sorvata laskevia muotoja
- Vain 2 teräsärmää / teräpala



kanoottiterä - *kanootti/terä*

kärkikulma - *kärki/kulma*

kevytleikkuinen - *kevyt/leikkuinen*

teräsärmä - *terä/särmä*

ulkoviimeistelyterä - *ulko/viimeistely/terä*



Koodi:

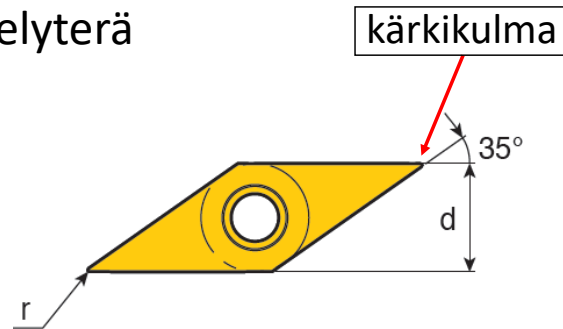
- Pidin: **SVJBR 2525 M16**
- Teräpala: **VBMT 160408**



Teräspala: **VBMT 160408**

Yleisnimiä:

- Kanoottiterä
- Ulkoviimeistelyterä



Kolmiotera

- Ulkopuoliseen sorvaukseen
- 60 asteen kärkikulma
- Hyvä yleisterä
- Voi sorvata laskevia muotoja
- 6 teräsärmää / teräpala



kolmiotera - *kolmio/terä*

ulkopuolinen - *ulko/puolinen* - ulkopuoliseen

kärkikulma - *kärki/kulma*

yleisterä - *yleis/terä*

yleisterä = terä, jota voit käyttää monissa töissä

laskeva - laskevia

Koodi:

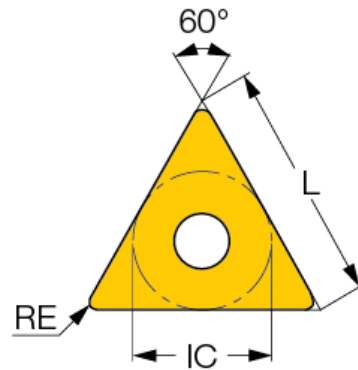
- Pidin: **MTJNR 2525 M16**
- Teräpala: **TNMG 160408**



Teräspala: **TNMG 160408**

Yleisnimi:

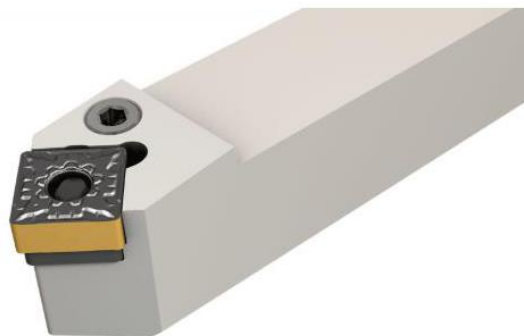
- kolmiotera



Viisteterä

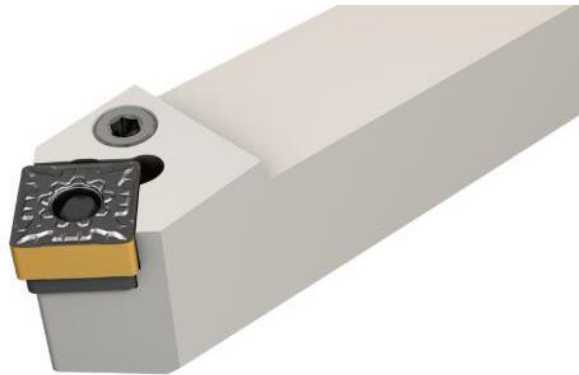
- Ulkopuoliseen 45° viisteiden sorvaukseen
- 90 asteen kärkikulma
- 8 teräsärmää / teräpala
- Myös muunlaiseen sorvaukseen

viisteterä - *viiste/terä*
viiste - viisteiden



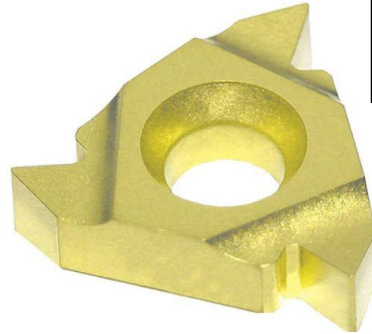
Koodi:

- Pidin: **PSDNN 2525 M12**
- Teräpala: **SNMG 120408**



Kierreterä

- Kierteiden sorvaukseen
- Kierteen max. nousu merkitty palaan
- 3 teräsärmää ,
teräpala



kierreterä - *kierre/terä*
kiertää - *kierre - kierteiden*



Koodi:

- Pidin: **SER 2525 M16**
- Teräpala: **ER16 AG60 2.0**



Teräpala: **ER16 AG60 2.5**

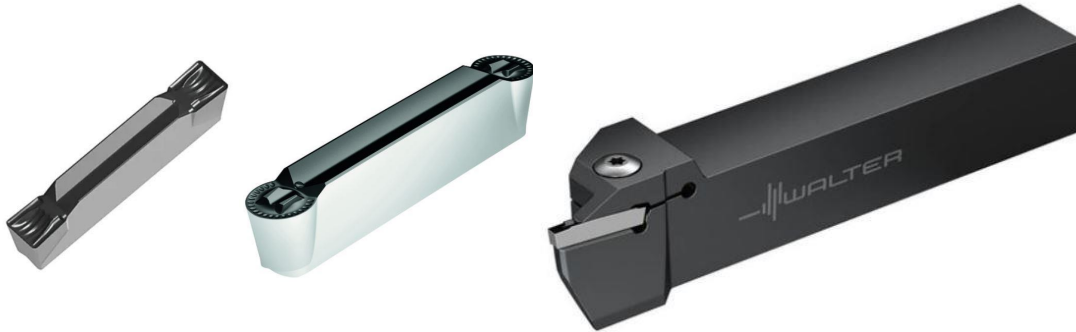
Kierteen nousu on
merkattu teräpalaan
(2,5 mm)



Muistiinpanoja:

Uraterä

- Urien sorvaukseen
- Eri leveyksiä (esim. 2, 3, 4, 5 mm)
- Tasapohjaisia sekä pyöreitä teräpaloja
- 2 teräsärmää / teräpala



uraterä - *ura/terä*

ura - urien

tasapohjainen - *tasa/pohjainen*

pohja - pohjainen

Koodi:

- Pidin: **G1011.2525R-3T21GX24**
- Teräpala: **GX24-2E300N03-UF4**

HUOM! Uratyökalut eivät ole standardoituja! Eri valmistajan teräpalat ei käy toisen valmistajan pitimeen.



Katkaisuterä

- Kappaleen katkaisemiseen sorvissa
- Eri leveyksiä (esim. 2, 3, 4 mm)
- Tasapohjainen teräpala
- 1 teräsärmä / teräpala



Koodi:

- Pidin: **SPB3**
- Teräpala: **SP300 NC 3030**

HUOM! Katkaisutyökalut eivät ole standardoituja! Eri valmistajan teräpalat ei käy toisen valmistajan pitimeen



katkaisuterä - *katkaisu/terä*

katkaista = leikata poikki

katkaisutyökalu - *katkaisu/työ/kalu*

Muistiinpanoja:

Koneistuksessa käytettävät terät, jyrsintä

Jyrsinnässä käytettävät terät

Erilaisia teriä eri käyttötarkoituksiin:

- tasojyrsintä
- kulmajyrsintä
- urajyrsintä
- viistejyrsintä
- porat
- kierretapit



jyrsintä - jysinnässä
käyttää - käytettävät
terä - terät - teriä

tasojyrsintä - *taso/jyrsintä*

kulmajyrsintä - *kulma/jyrsintä*

urajyrsintä - *ura/jyrsintä*

viistejyrsintä - *viiste/jyrsintä*

pora - porat
kierretappi - *kierre/tappi* - kierretapit

Erilaiset terämateriaalit

Kovametalli

- Lastuamisnopeus teräkselle 100-300 m/min

Pikateräs = HSS = (High speed steel)

- Lastuamisnopeus teräkselle 10-30 m/min

Muistiinpanoja:

Jyrsinterän yleisnimiä

- jyrsin
- "kurso"
- jyrsinpää
- teräpää
- vaihtopalajyrsin
- kovapalajyrsin
- "turbojyrsin" = 90° kulmajyrsin



jyrsinterä - *jyrsin/terä* - jyrsinterän
jyrsinpää - *jyrsin/pää*
teräpää - *terä/pää*

vaihtopalajyrsin - *vaihto/pala/jyrsin*
kovapalajyrsin - *kova/pala/jyrsin*

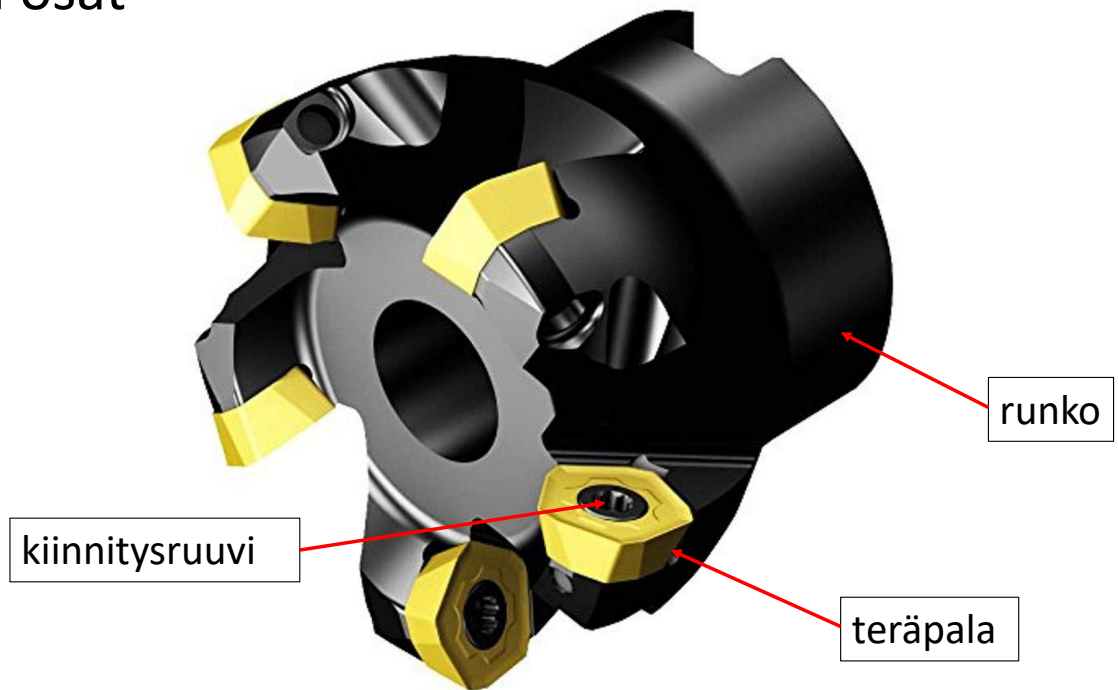
turbojyrsin - *turbo/jyrsin*

kulmajyrsin - *kulma/jyrsin*

kiinnitysruuvi - *kiinnitys/ruuvi*

teräsärmä - *terä/särmä* - teräsärmän
nirkonsäde - *nirkon/säde*

Jyrsinterän osat

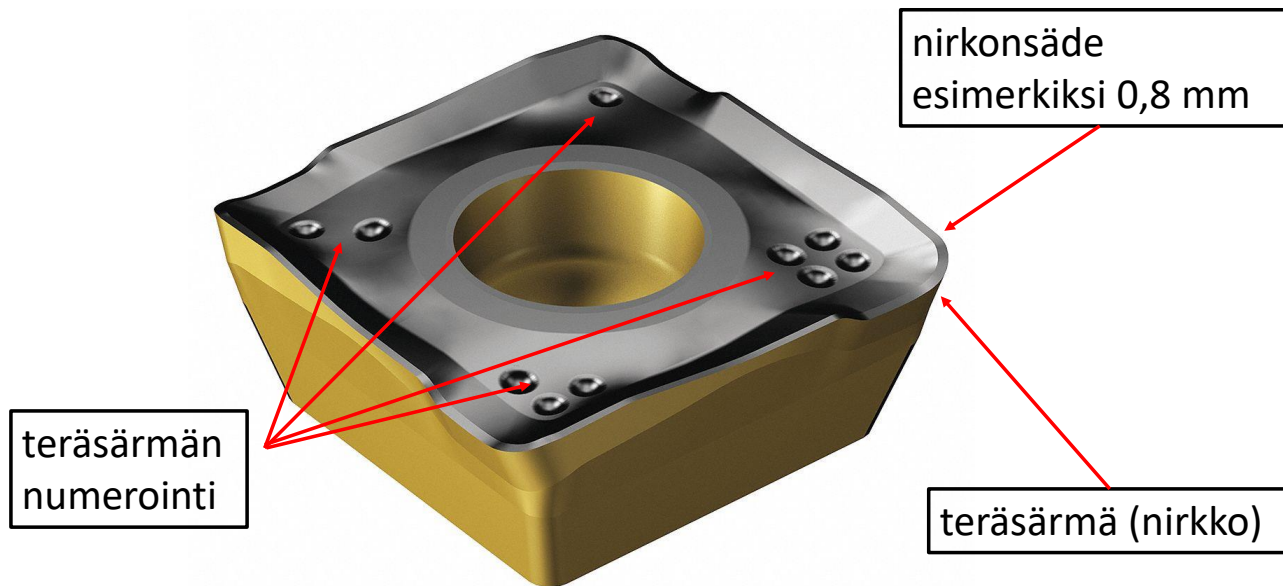


Jyrsimen teräpalat

- teräpaloja on paljon erilaisia
- jyrsinnässä teräpalat eivät yleensä ole standardoituja
- teräpalat ovat kovametallia



Kovametallinen teräpala



Huom! Jokaisessa teräpalassa on oltava käytössä sama numero!

Muistiinpanoja:

Tasojyrsintä

- tasojen jyrsintään
- 45° asetuskulma
- tasojyrsimellä voi koneistaa myös 45° viisteitä



tasot - tasot - tasojen

tasojyrsin - *tasot/jyrsin*

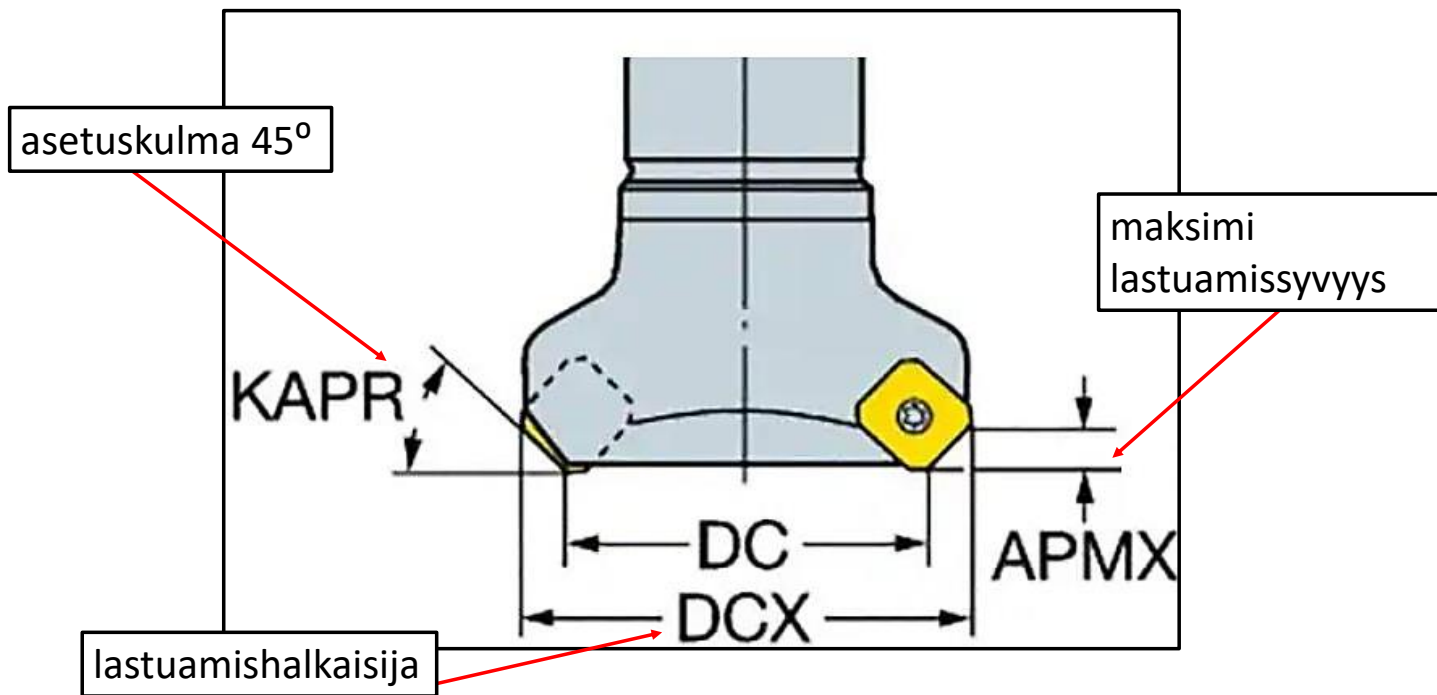
tasojyrsintä - *tasot/jyrsintä*

asetuskulma - *asetus/kulma*

lastuamissyvyys - *lastuamis/syvyys*

lastuamishalkaisija - *lastuamis/halkaisija*

Tasojyrsin



tasojyrsin - *tasojyrsin*

taso - tasojen

tasojyrsintä - *tasojyrsintä* - tasojyrsimellä

asetuskulma - *asetuskulma*

lastuamissyvyys - *lastuamissyvyys*

lastuamishalkaisija - *lastuamishalkaisija*

Kulmajyrsintä

- yleisin jyrsintyyppi
- 90° olakkeiden jyrsintään
- 90° asetuskulma



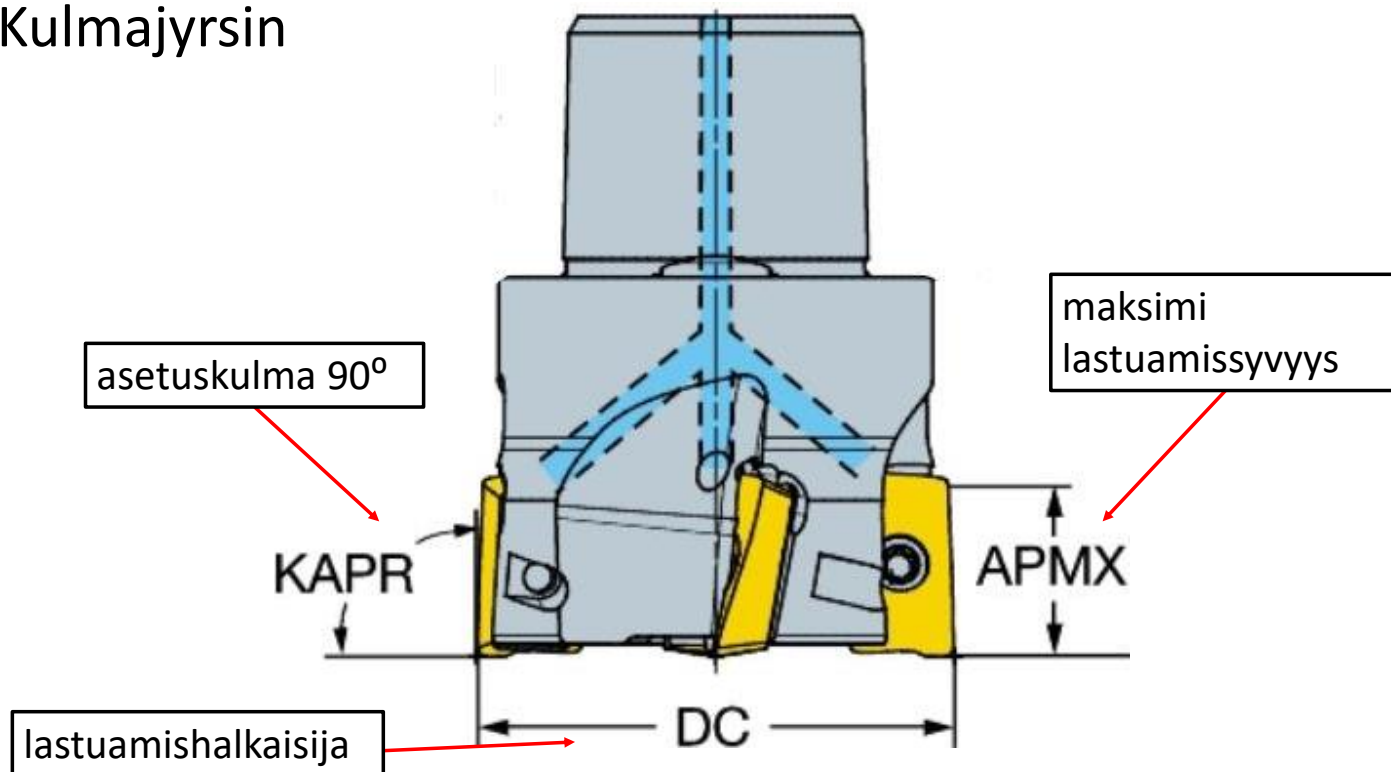
yleinen - yleisin

jyrsintyyppi - *jyrsin/tyyppi*

olake - olakkeiden

asetuskulma - *asetus/kulma*

Kulmajyrsin

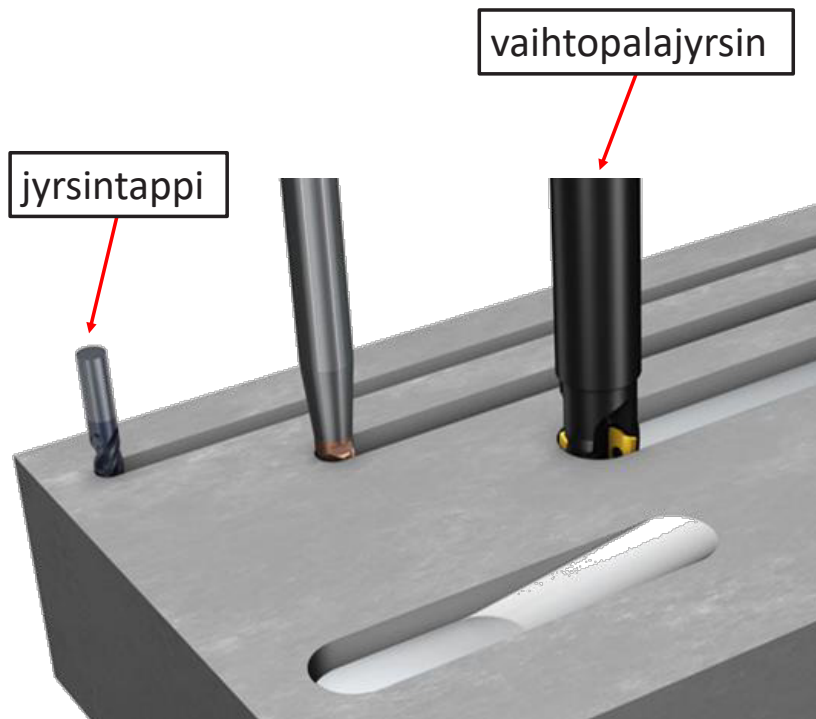


Muistiinpanoja:

Urajyrsintä

Terät joilla jyrsitään uria:

- jyrsintappi
- vaihtopalajyrsin
- kiekkojyrsin
- urajyrsin



kulmajyrsin - *kulma/jyrsin*

urajyrsintä - *ura/jyrsintä*

jyrsintappi - *jyrsin/tappi*

vaihtopalajyrsin - *vaihto/pala/jyrsin*

ura - uria

kiekkojyrsin - *kiekko/jyrsin* - kiekkojyrsimellä

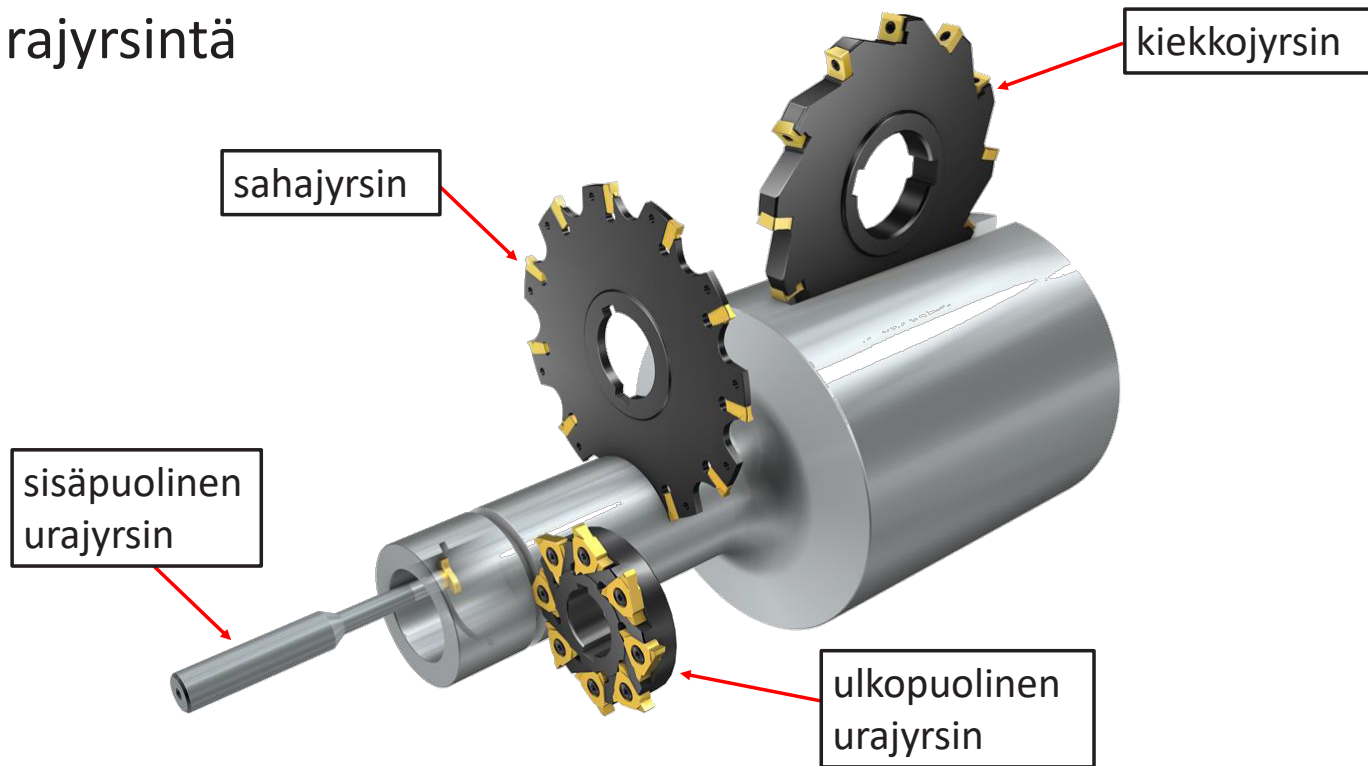
urajyrsin - *ura/jyrsin* - urajyrsimellä

sahajyrsin - *saha/jyrsin*

ulkopuolella - *ulko/puolella* - ulkopuolinen

sisäpuolella - *sisä/puolella* - sisäpuolinen

Urajyrsintä



Muistiinpanoja:

Jyrsintapit

Erilaisia jyrsintappeja:

- terävänurkkaiset
- pyöristetyt (nirkonsäde)
- pallopää (täysi pyöristys)

Jyrsintapin materiaali:

- kovametalli
- pikateräs (HSS)



jyrsintappi - *jyrsin/tappi* - jyrsintapit

terävänurkka - *terävä/nurkka* - terävänurkkaiset

pyöristetty - pyöristetyt

pallopää - *pallo/pää*

kovametalli - *kova/metalli*

pikateräs - *pika/teräs*

Jyrsintapit

terävänurkkainen (yleisin)

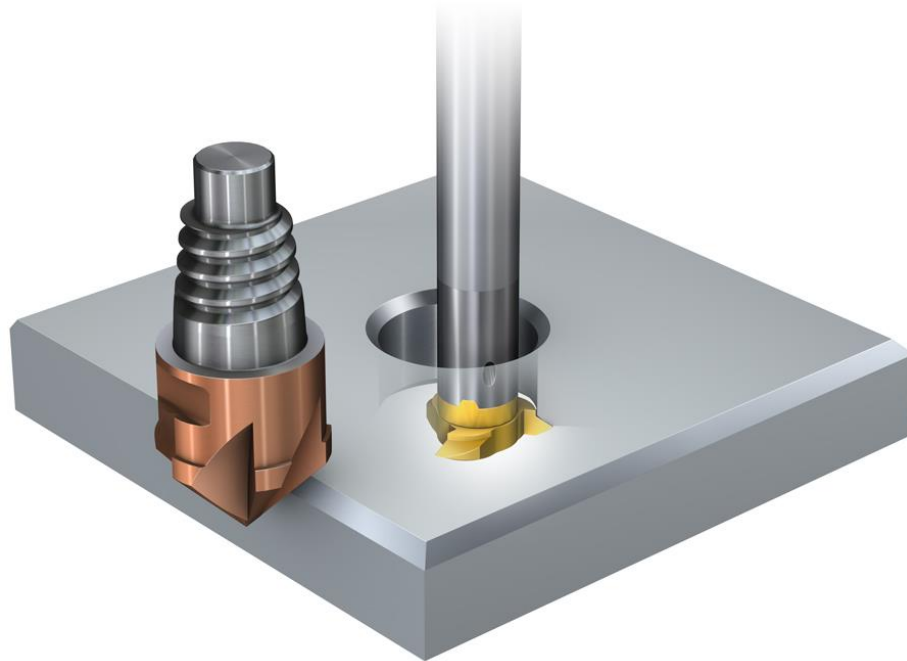
pallopää (täysi pyöristys)

pyöristetty
(nirkonsäde)



Viistejyrsintä

- 45° viisteiden jyrsintä
- viistejyrsin joko **jyrsintappi** tai **vaihtopalajyrsin**



Huom! Jäysteenpoisto (= viisteytys) on tärkeä työvaihe laadun kannalta!

Viistejyrsintä

- **Vaihtopalajyrsintä**
käytetään viisteiden
jyrsintään
- suuret viisteet
- tehokas
- edullinen



viistejyrsintä - *viiste/jyrsintä*

viiste - viisteet - viisteiden

jyrsintappi - *jyrsin/tappi*

vaihtopala - *vaihto/pala*

vaihtopalajyrsintä - *vaihto/pala/jyrsintä*

jäysteenpoisto - *jäysteen/poisto*

jäysteenpoisto = viisteytys

Porat

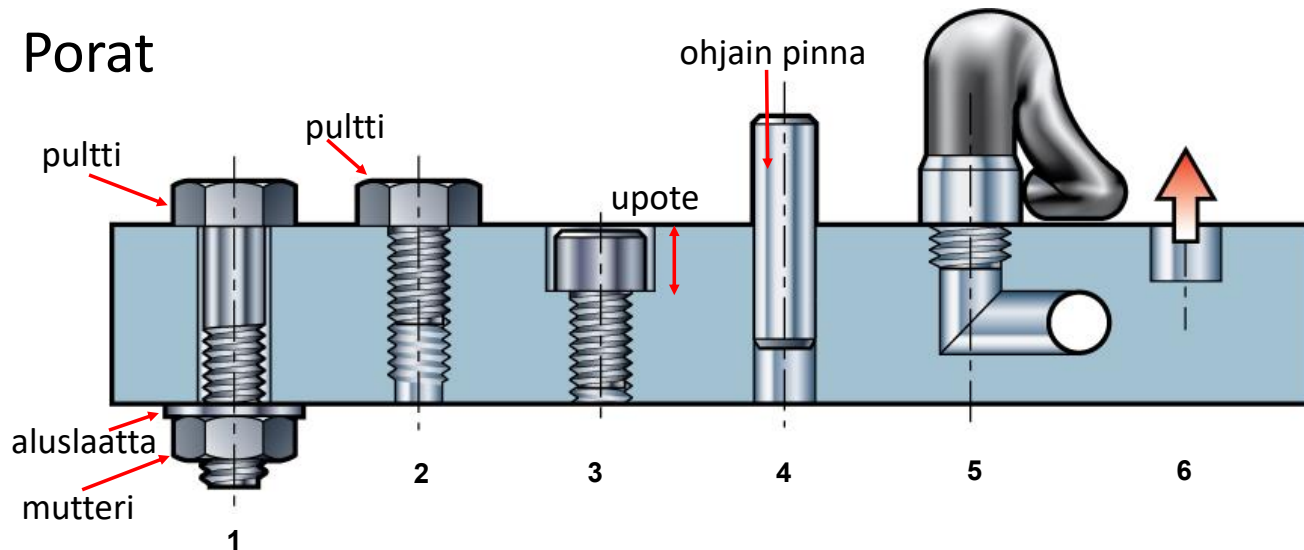
- materiaali on **pikateräs (HSS) C05/C08** tai **kovametalli**
- Käytetään reikien poraukseen

pora - porat - poralla
porata
Poralla porataan reikiä.



Muistiinpanoja:

Porat



Työkappaleisiin porataan yleisimmin seuraavia reikiä:

1 reikä, jossa pultille sopiva vällys

2 kierrereikä

3 reikä, jossa upotus

4 välyksetön reikä

5 kanava

6 tasapainotusreikä

työkappale - *työ/kappale* - työkappaleisiin
pultti - pultille

kierrereikä - *kierre/reikä*

upottaa - upotus

vällys

välyksetön = ilman välystä

tasapainotusreikä - *tasa/painotus/reikä*

kärkikulma - *kärki/kulma*



- Mikä on vällys?
- Mikä on upotus?
- Mikä on kanava?

pultti - pultille

kierrereikä - *kierre/reikä*

välyksetön = ei välystä, olla ilman välystä

tasapainotusreikä - *tasa/painotus/reikä*

Porat

- Pikateräs poran kärkikulma on 118°
- Poran terän voi teroittaa uudelleen!



Vaihtopalapora (U-pora)

- Porassa on kaksi kovametallista teräpalaa
- Käytetään vain CNC-työstökoneilla
- Tehokas
- Yleisnimi on "U-pora"



vaihtopalapora - *vaihto/pala/pora*

Vaihtopalapora (U-pora)

vaihdettavat teräpalat,
2 kappaletta



Kierretapit



Kierretapit

- Kierretapit ovat yleensä pikaterästä (HSS)
- Lastuamisnopeus teräkselle on noin 10 m/min
- Kierretapin koko lukee tapin kyljessä (esimerkiksi M16 x 1,5)



Kierretapit

- Mikä ero on kuvan 1 ja 2 kierretapeilla?



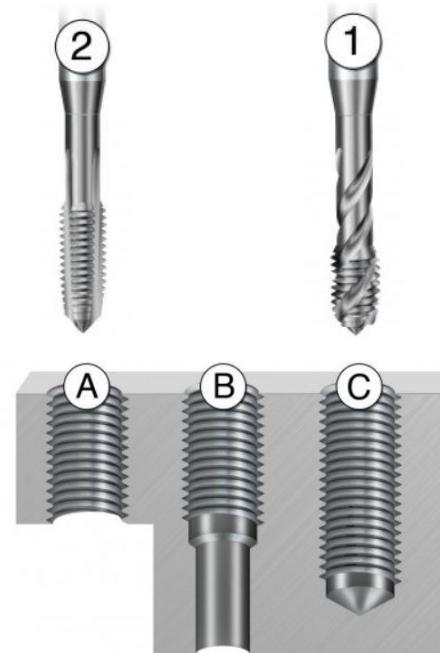
Kierretapit

- Mikä ero on kuvan 1 ja 2 kierretapeilla?

Vastaus:

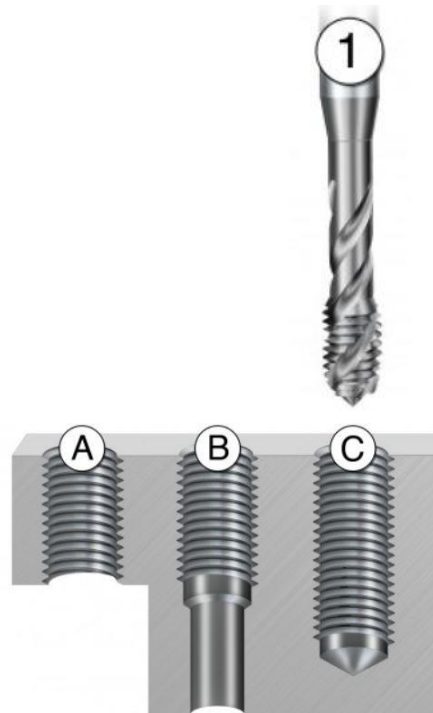
tappi 1 = pohjakierretappi

tappi 2 = läpikierretappi



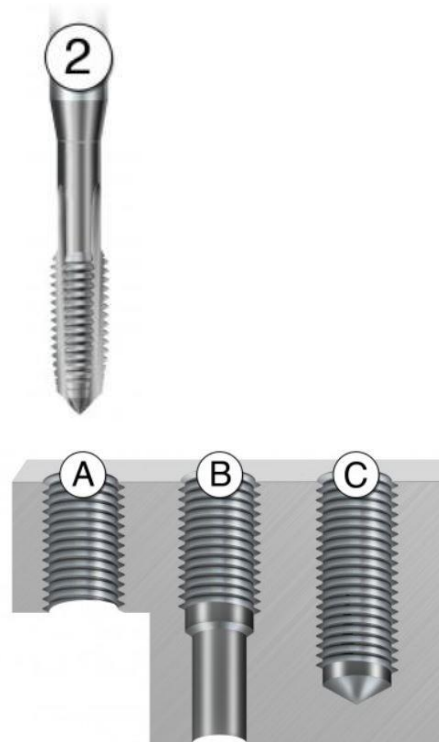
Kierretapit

Pohjakierretappi → lastu nousee
lastu-uraa pitkin ylöspäin



Kierretapit

Läpikierretappi → kierretappi
työntää lastua edessään alaspäin



vaihtopalapora - *vaihto/pala/pora*

vaihtopalapora = U-pora

työstökone - *työstö/kone* - työstökoneilla

yleisnimi - *yleis/nimi*

yleisnimi = nimi, jota yleisesti käytetään

vaihdettava - vaihdettavat

vaihdettavat = voidaan vaihtaa

kierretappi - *kierre/tappi* - kierretapit

lastuamisnopeus - *lastuamis/nopeus*

pohjakierretappi - *pohja/kierre/tappi*

läpikierretappi - *läpi/kierre/tappi*

Muistiinpanoja:

Ammattiosaajat maailmalta moninaistuva työelämä // 2020-2022

Ammattiosaajat maailmalta – moninaistuva työelämä (AMOS) –hankkeen tarkoituksena on edistää Pohjois-Savon alueella asuvien maahanmuuttaneiden työllistymistä yhteistyössä alueen yritysten kanssa.

Hanketta toteuttavat Ingmanedu Kulttuurialan ammattiopisto, Savon ammattiopisto sekä Ylä-Savon ammattiopisto. Tavoitteena on ammattiopistojen toimintatapojen kehittäminen aiempaa kieli- ja kulttuuritietoisemmiksi.

Selkeät materiaalit tukevat ammattisuomen oppimista ja helpottavat arkea. Materiaaleja voidaan hyödyntää niin ammattiopistoissa kuin yrityksissä.

Tämä materiaali on tehty yhteistyössä Savon ammattiopiston kone- ja tuotantotekniikan ammatillisen opettajan Jari Tuhkasen ja Amos-hanketyöntekijöiden kanssa.

Hanke saa Pohjois-Savon ELY-keskuksen myöntämää Euroopan Sosiaalirahaston tukea. Lisätietoa hankkeesta löydät osoitteesta www.amospiste.fi

Ole tarvittaessa yhteydessä Sakkyn Yrityspalveluihin:

Sakky yrityspalvelut
044 785 3700
yrityspalvelut@sakky.fi

