



Verktygsergonomi

Power Tools



Innehåll

- Arbetsteknik och biomekanik
- Verktygsutformning
 - Hantagsdesign
 - Vikt
 - Temperatur
- Vanliga verktyg:
 - Slipande
 - Borrar
 - Skruvande
 - Mutterdragande
 - Vinklade- Mutterdragande
 - Slående verktyg
- Reaktionsmoment / ryck
- Övrigt:
 - Temperatur

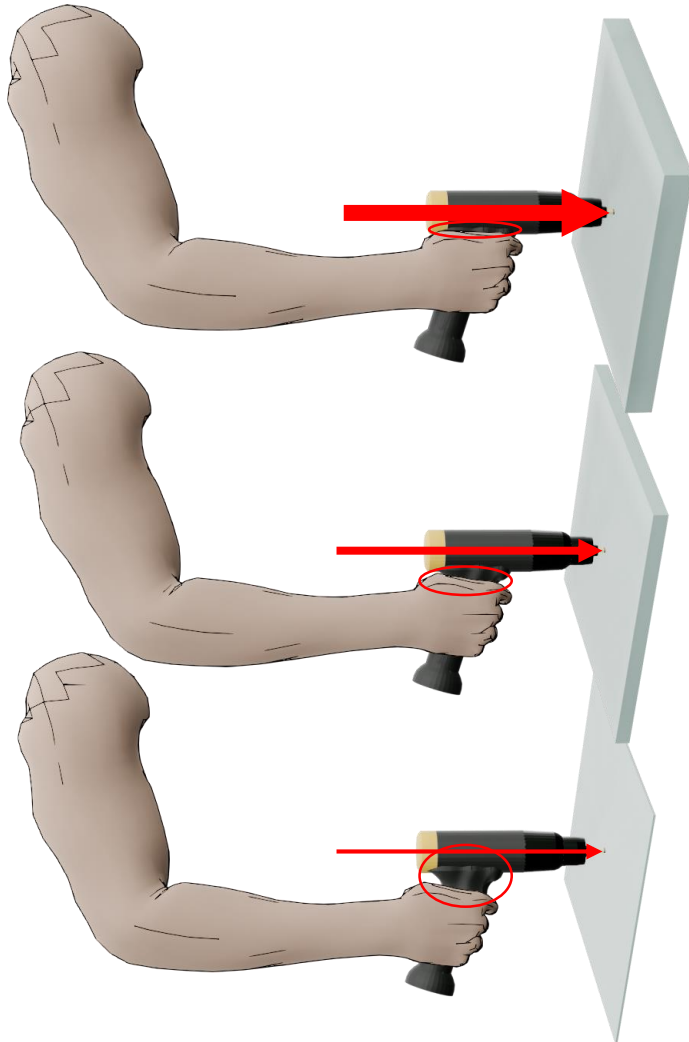


Arbetsteknik och biomekanik

Oavsett hur ergonomiskt ett verktyg är så kan det fortfarande användas på ett skadligt sätt

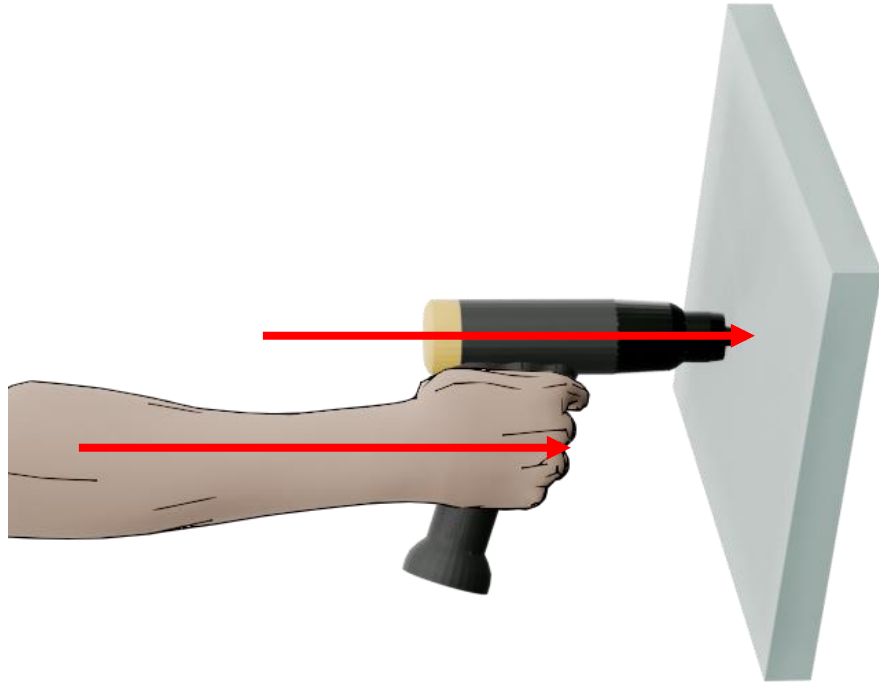


Arbetsteknik och biomekanik



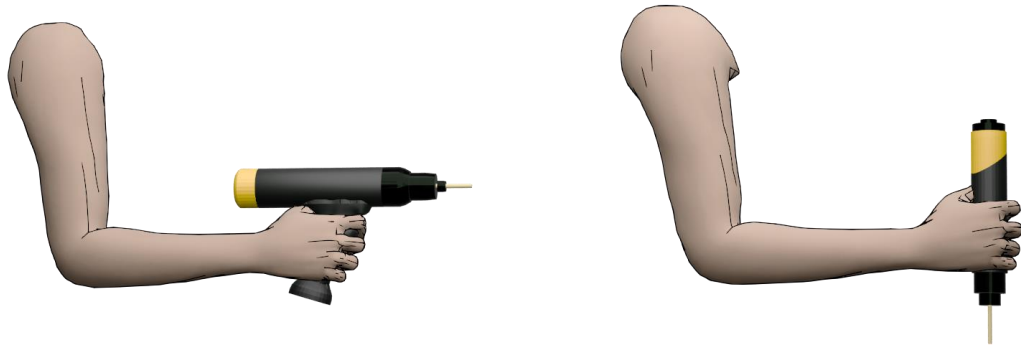
- Vid en högre **matningskraft** eller där det finns en risk för **reaktionskrafter** så rekommenderas operatören att greppa så nära spindelns rotationsaxel som möjligt

Arbetsteknik och biomekanik



- Vid en högre matningskraft eller där det finns en risk för reaktionskrafter så rekommenderas operatören att greppa så nära spindelns rotationsaxel som möjligt
- Håll handleden **parallellt** med rotationsaxel (en rak handled)

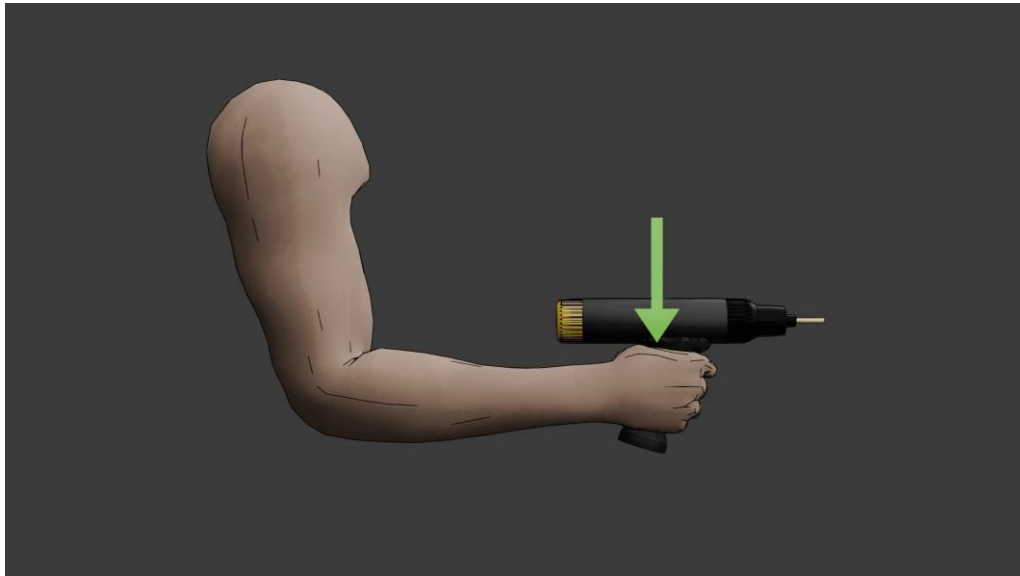
Arbetsteknik och biomekanik



- Vid en högre matningskraft eller där det finns en risk för reaktionskrafter så rekommenderas operatören att greppa så nära spindelns rotations-axel som möjligt
- Håll handleden parallellt med rotationsaxel
- Vid lodräta moment, använd i allmänhet raka verktyg. Är behovet av matningskraft eller reaktionsmomentet högt, övergå till pistolgrepp



Verktygsutformning



- Hantagsdesign
 - Kvinnor / män
 - Minst 90 mm lång för att säkerställa att de palmära krafterna huvudsakligen stöds av musklerna på varje sida av handflatan
- Tyngdpunkt (Center of gravity)
- Vikter som överstiger 2,5 kg, bör hängas upp i balanseringar
- Triggers
- Temperatur
 - Uteluften från verktyget kan kyla ner handen rejält
- Friktionslager

Slipande verktyg

- Externa krafter när man använder verktyget är främst matnings och trigger kraft
- Med extra grepp ska 70-80% av den totala matningskraften komma från stödhantaget
- Ulnar flexion är utsatt bilateralt, stor %MVC
- Viktigt att man kan justera stödhantaget till individen
- Åtdragning av handtag och kåpa för att minska risken för vibrationsskador
- Friktionslager på handtagen är av stor vikt, om dessa förbrukats så ökar risken för skada



Borrande verktyg

- Vid lodrät borrning föredras den raka (vertikala) borsten
- Vid horisontell borrning eller vid hög matningskraft så bör pistolgreppsverktyg användas
- Matningskraft från båda armar / händer är att föredra
- Risk för reaktionskrafter(ryck) när man borrar igenom objektet – Viktigt att operatören minskar matningskraften, hålet kan förstöras
- Handtag med en diameter där operatören nästan når runt är att föredra
- Välj verktyg där operatören behöver så liten matningskraft som möjligt



Skruvande verktyg

- Reaktionskrafter är den största externa kraften
- Verktøget har ofta en låg vikt
- Reaktionskrafterna i slutfasen kan med elektriska verktyg styras
- Med pneumatiska verktyg bör kopplingen justeras innan verktyget installeras
 - Kontrollera trycket i systemet
- Kan skapa relativt högt reaktionsmoment / ryck i slutfasen, man bör använda snabbast möjliga verktyg för att minska impulsen
- Roterande effekt i samband med slutfasen och reaktionsmomentet är oftast störst bland lodräta verktyg



TORX SKRUV
Att föredra

Mutterdragande verktyg

- Höga vridmoment
- Ofta tyngre verktyg, vilket ökar risken för belastningsskador i hand arm
- Vanligt förekommande i verkstäder
- Viktigt att applicera verktyget rakt mot infästningen och att hylsan sitter fast ordentligt
- Se till att hålla verktyget med en rak handled – om verktyget är lutat så kan detta medföra en ökad risk för skada
- Upphängning av verktyget rekommenderas
- Producenter inga reaktionsmoment i slutfasen
- Vid vridmoment mellan 100 till 4,000 Nm så används speciella verktyg, där en extra reaktions arm installeras



Vinklade-Mutterdragande verktyg

- Används helst i två-fattat grepp
 - Lång hävarm, vilket leder till högt vridmoment om den endast greppas med en hand
- Reaktionsmoment / ryck är vanligt
- Elektriska varianter är i allmänhet väldigt bra på att undvika ryck och är extremt tyst
- Vid infästningar $> 60\text{Nm}$ rekommenderas en reaktionsarm
 - Vid höga infästningskrafter tillsammans med pneumatiska varianter så installeras en koppling som kan koppla bort vridmomentet och på så sätt undvika ett stort reaktionsmoment / ryck
- Konventionella varianter som används $> 20\text{Nm}$ har visat sig belasta en kvinnlig operatörs handled med krafter över 30% av %MVC när man lyfter verktyget med en hand



Slående verktyg

- Vanligt förekommande inom bygg, flygindustrin(riveting) och gjuteri
- Vibrationer är ett problem
- Mejseln, som ofta är rund bör man undvika kontakt med. Trots det är det vanligt förekommande att man stödjer den med motsatt hand
- Riveting(nitning) med pneumatiska verktyg så är triggerkrafterna oftare ett problem
- Vibrationshandskar in-effektiva, vibrationen för lågfrekvent
- Verktuget kan behöva höga matningskrafter

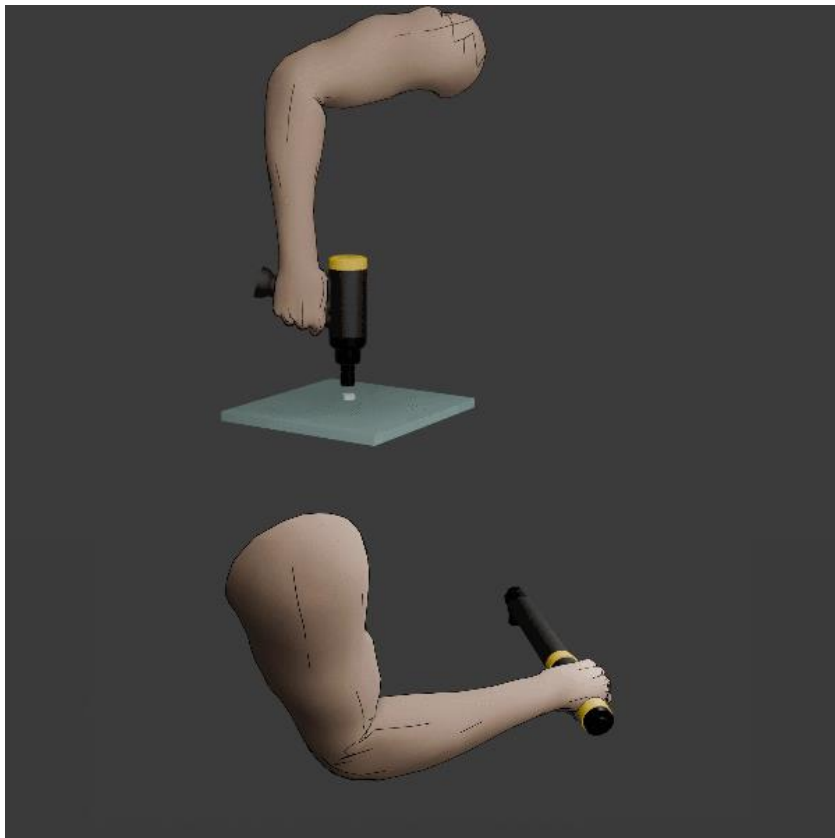


Slående verktyg

- Operatören står ofta i en statiskt hållning under längre tid
- Odämpade verktyg gör att operatören behöver greppa verktyget med en högre %MVC
- Exponeringstiden är viktig att hålla nere framförallt med mejslande verktyg
- Den tyngre vikten beskrivs vara en positiv faktor



Reaktionsmoment / ryck



- Sker vid : Åtdragningsförfarande exempelvis skruvar eller vinklade mutterdragare
- Flera faser, vid slutfasen uppstår en överföring av konserverade krafter där verktyget rör sig i motsatt rotationsriktning och operatören behöver hålla emot och överkomma kraften
- Motverkade av rörelse i slutfasen av fästningen är viktig för att säkerställa kvalitet

Reaktionsmoment / ryck

- Verktygstillverkare har utvecklat en rad olika metoder för att hantera denna slutfas av infästningen
 - Elektriska verktyg kan programmeras, mäter och reglerar vridmomentet aktivt
 - Pneumatiska verktyg har ofta en koppling som mekaniskt slår av vid specifikt vridmoment
- Vilka faktorer spelar in?
 - Hur rigid är leden? (Hur mjuk är infästningen?) Mjuka infästningar skapar högre reaktionskrafter som operatören behöver hantera
 - Hårda infästningar är kvalitetsmässigt sämre
 - Verktygshastigheten
 - "Shut off" metod
 - Verktygets design, vart greppar man i förhållande till vridmomentet?
 - Hållningen och arbetsteknik

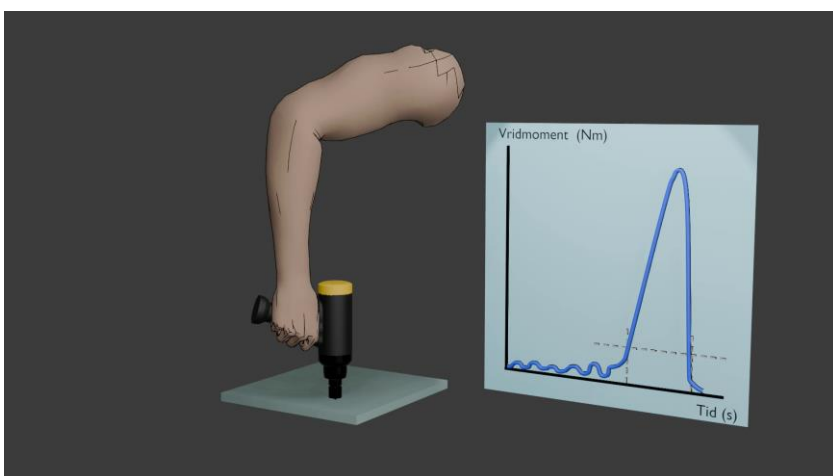
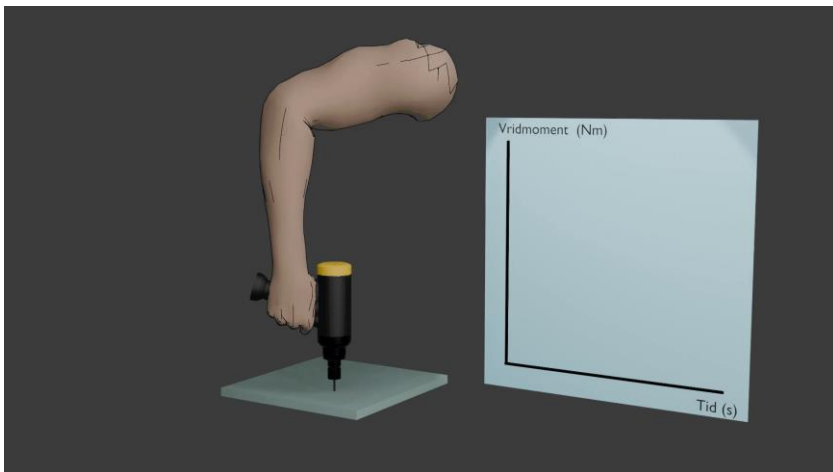


Reaktionsmoment / ryck

- Vad är det som är skadligt?
 - Att vi inte hinner reagera
 - Reaktions tiden anses vara kort om den är mindre än 0.5 sekunder, och lång om den varar över 2 sekunder. En infästning som tar mer än 3 sekunder anses inte kunna klassas som “ryckig”
 - Vid Pistolgrepp, supination / pronation begränsad ROM, verktygsanvändningen bör inte forcera/manipulera rörelser in i ändläget



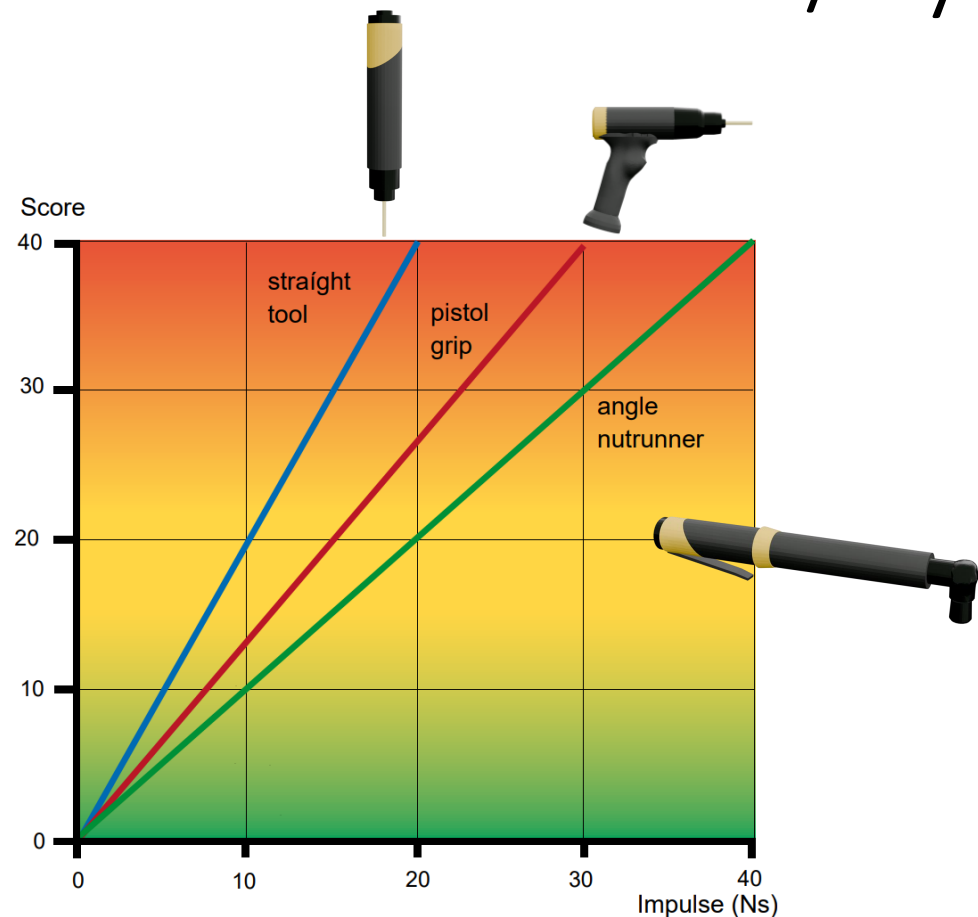
Reaktionsmoment / ryck



- Kan denna reaktion kvantifieras?
 - Finns idag inga standarder, vi kan exempelvis inte beskriva hur många repetitioner av "shock" vi kan utsättas för innan det är skadligt
 - Verktuget som ger lägst impuls verkar vara bästa valet



Reaktionsmoment / ryck



- Kan denna reaktion kvantifieras?
 - Finns idag inga standarder, vi kan exempelvis inte beskriva hur många repetitioner av "shock" vi kan utsättas för innan det är skadligt
 - Verktyget som ger lägst impuls verkar vara bästa valet
 - Teoretisk kraft som handen / armen utsätts för

Referenser

- Power Tool Ergonomics EVALUATION OF POWER TOOLS
2006:1 Revised digital edition 2022 Atlas Copco