

# Körergonomi

En god ergonomisk sittställning är en grundförutsättning för att kunna utnyttja sitt hjälpmedel maximalt. Körergonomi syftar till att ge ett effektivt ergonomiskt arbetsläge som är skonsamt för muskler och leder i rörelse, det vill säga under rullstolens framåtdrivning. De körergonomiska aspekterna är också av mycket stor betydelse för ett lyckat helhetsresultat.

Sitt- och körpositionen ska möjliggöra tyngdpunktsförskjutningar, genom fällning respektive uppresning av överkroppen, för att ge möjlighet till god kraftutveckling på drivhjulen. Båckenposition och funktionsnivå avgör till stor del förutsättningarna för tyngdpunktsförskjutningar. Drivhjulets och drivringarnas position i förhållande till sittpositionen avgör till stor del körförutsättningarna. Rullstolen och dess balansering ska ge ett minimalt rull- och svängmotstånd för att på så vis kunna drivas fram med så lite arbete som möjligt.

## Terminologi

Under mitt arbete med boken har jag ställts inför det faktum att befintlig terminologi inte är fullt utvecklad för att göra en detaljerad beskrivning av kroppens rörelse i rullstolen under manövrering. Därför har jag delvis använt nya benämningar vid beskrivningar av armarnas, överkroppens och händernas arbete.

Fortsättningsvis kommer jag att använda följande terminologi:

### **Armens rörelsemönster:**

- Drivfas (drag/tryck)
- Pendelfas (främre/bakre)
- Anloppsfas

### **Överkroppens rörelse:**

- Fällning
- Uppresning
- Böjning i brösttrygg
- Uppsträckning i brösttrygg

### **Handens arbete:**

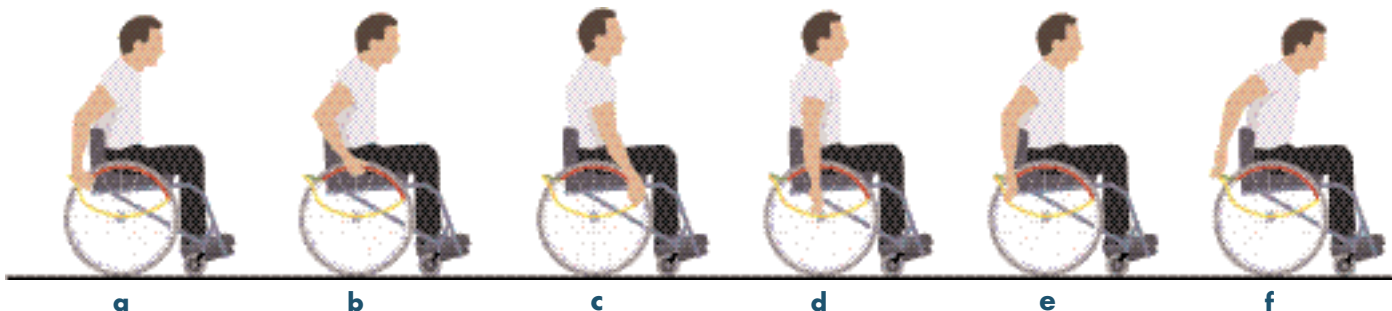
- Drivande grepp (öppet, slutet, vinklat)
- Bromsande grepp (öppet, slutet, vinklat)

### **Effekt:**

- Driveffekt: Tillförd effekt på drivringarna
- Bromseffekt: Bromsande effekt på drivringarna

## Armarnas rörelsemönster

Armarna och händernas rörelsemönster är mycket viktiga för en effektiv och vilsam körteknik. När rullstolen är rätt balanserad rullar och svänger den lätt. Drivhjulen är då placerade längre fram i förhållande till sittpositionen. Det gör att man får ett bättre samspel mellan överkropp och armar samt ett effektivare rörelsemönster, jämfört med drivhjulen placerade längre bak. Man kan dela in armarnas rörelse under körning i tre olika faser.



**Röd - Drivfasen** är den del av rörelsen där händerna har kontakt med drivringarna och aktivt driver hjulen framåt.

**Gul - Pendelfasen** är den bakåtgående rörelsen av armar och händer, efter att drivfasen avslutats.

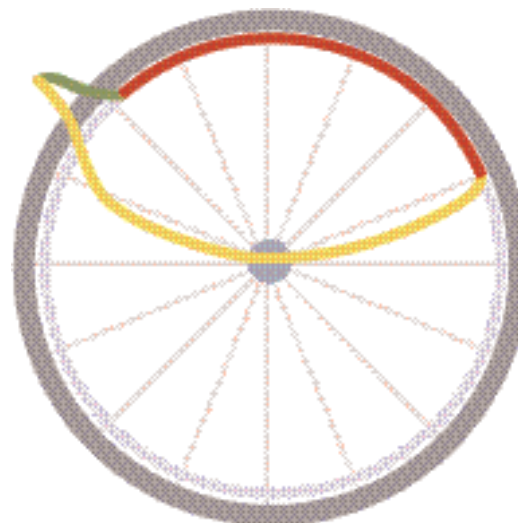
**Grön - Anloppsfasen** är händernas och armarnas accelerationssträcka i en rörelse framåt, där greppet mot drivringarna förbereds.

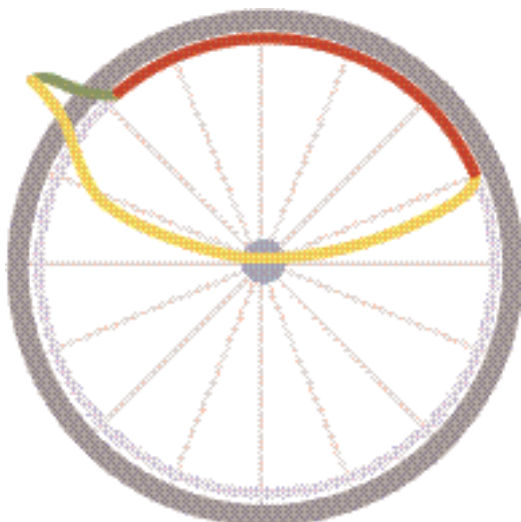
### Drivfasen (röd sträcka)

Drivfasen kan indelas i en dragfas och en tryckfas. Dragfasen börjar då händerna träffar drivringarna och pågår fram tills händerna befinner sig högst upp på drivringarna (cirka klockan 12). Arbetet sker i en dragrörelse. Armbågsvinklarna minskar successivt under dragfasen.

Ungefär från händernas högsta position på drivringen fram till drivfasens slut arbetar man i en tryckrörelse. Armbågsvinklarna ökar. Denna del kallas tryckfas.

När rullstolen är i rörelse startar drivfasen oftast en bit bakom ryggstödsröret (bild a), direkt efter anloppsfasen. När händerna kommer i kontakt med drivringarna bör armbågarna peka ut från kroppen (axellederna är lätt abducerade och inåtrotterade). Under hela drivfasen rör sig armbågarna in mot kroppen (axellederna roterar utåt och adduceras) samtidigt som armbågarna sträcks ut fram till det att drivfasen avslutas med en handledssnärt (bild c).





### **Pendelfasen (gul sträcka)**

Pendelfasen kan delas in i en främre och en bakre delsträcka.

I den främre pendelfasen, direkt efter handledsnärten, låter man de utsträckta armarna pendla bakåt (från bild c till bild d). Under främre pendelfasen ska de utsträckta armarna pendla så nära drivringarna som möjligt utan att vidröra dessa.

Den bakre pendelfasen börjar ungefär när händerna passerat drivhjulets centrum (bild d). Armbågarna rör sig successivt ut från kroppen (axellederna roterar inåt och abduceras). Kort därefter böjs armbågslederna samtidigt som axlarna höjs något.

### **Anloppsfasen (grön sträcka)**

Anloppsfasen är den del när armar/händer påbörjar rörelsen framåt. Den kan ses som armarnas och händernas accelerationsträcka. Armbågslederna är lätt böjda och pekar ut från kroppen (axellederna är inåtroterade och abducerade). Händernas grepp förbereds under anloppsfasen, precis innan de träffar drivringarna.

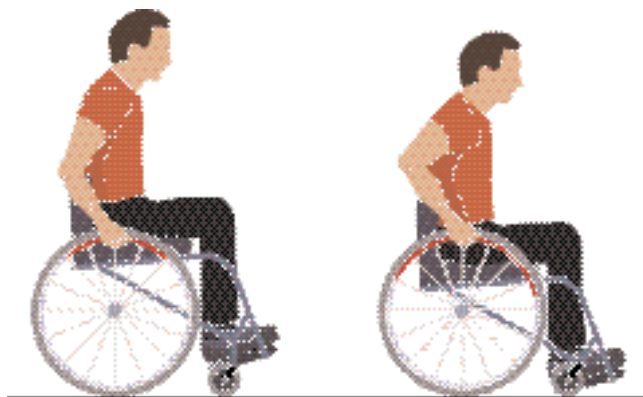
När rullstolen rullas i fart sker det successivt en framåtböjning i bröstryggen under såväl bakre pendel- som anloppsfas. Genom böjningen i bröstryggen får armarna ett större rörelseomfång bakåt (under bakre pendel-, anlopp- och dragfasen kan det också ske en mindre fällning av överkroppen från höftlederna). Bröstryggen sträcks successivt upp under drivfasen. Armarnas rörelse varierar något beroende på vilken fart man åker med. Med ökad fart förlängs den bakre pendelfasen vilket ger en längre anloppsfas. Sänks farten blir bakre pendelfasen förkortad vilket ger en kortare anloppsfas. Men i stort sett rör sig armar och händer enligt ungefär samma rörelsemönster, om man bortser acceleration från stillastående.

Det finns individuella variationer, framförallt beroende på den muskulära kontrollen av överkroppen, som påverkar sitt- och körpositionen. Se Funktionsskillnader sidan 54.

### **Drivfasens längd**

En kort drivfas ger en kortare sträcka att påverka rullstolens framåtdrivning och inbromsning. Man måste ta nytt tag oftare och har svårare att hitta en rytmisk och följsam teknik. Drivfasen kan förlängas genom att fälla överkroppen framåt, men vinsten med en på så vis uppnådd längre drivfas minskas samtidigt av det ökade rullmotståndet som uppkommer när belastningen över länkhjulen ökar.

Såväl kroppsmått som rullstolens inställningar påverkar drivfasens längd. Överkroppens längd i förhållande till armarnas längd, drivhjulets position i höjd- och i längdled samt drivringarnas och drivhjulets storlek påverkar längden på drivfasen.



Axelledernas rörlighet och hur långt händerna når när armarna hänger lodrätt nedåt vid upprätt sittande, är avgörande för drivfasens längd.

Det är svårt att exakt ange hur lång en optimal drivfas bör vara. Ett riktmärke är händernas position i förhållande till drivhjulens centrum. Man bör nå ned med fingertopparna till navets centrum (24 tums drivhjul). Detta är ett grovt riktmärke och man måste också beakta hur axelleder arbetar under drivfasen.

De flesta aktiva rullstolsanvändare med en välutvecklad rullstolsteknik har oftast rullstolen anpassad så att de får en lång drivfas. Drivhjulens centrum (24 tums drivhjul) brukar vara placerad någonstans mellan händernas mitt och långfingerarnas mitt med armarna hängande lodrätt nedåt.

### **Rullstolsanpassning vid för kort drivfas**

Ett långt avstånd mellan axelleder och drivringar ger en kort drivfas, vilket är en nackdel med tanke på kraftutveckling och manövreringsförmåga. Däremot utsätts inte axelleden för lika stora påfrestningar, eftersom det inte krävs en lika stor rörelse i axelleden.

Ibland är det möjligt att sänka sitthöjden antingen genom att flytta upp drivhjulen på chassit eller genom att välja en sittdyna som är något lägre. Underbenens längd är en begränsande faktor för att reglera sitthöjden nedåt. Sänks sitthöjden när fotstödet är i sin lägsta position åker knäna upp och lårens undersida tappar kontakten med sittdynan. Detta ger ett högt tryck på sittbenen vilket ökar sårrisken. Om man är lång och samtidigt vill sitta relativt plant med lårbenen och med stöd för lårens undersida, krävs att man höjer sitthöjden (knäledernas vinkel relativt rät, låga fotplattor). Detta medför ett längre avstånd till drivringarna, vilket förkortar drivfasen (tyngdpunktsläget blir också höjt). Större drivhjul och drivringar ger förlängd drivfas men ger också en del negativa effekter. Fallhöjden ökar, rullstolens total längd ökar, det blir svårare att svänga på grund av ökad kontaktyta mot underlaget och transportvolymen ökar på grund av större drivhjul och högre chassihöjd.

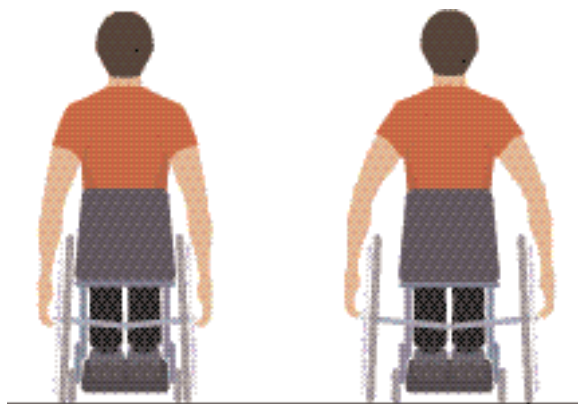
### **Rullstolsanpassning vid för lång drivfas**

Ett kort avstånd mellan axelleder och drivringar ger en lång drivfas, vilket är positivt med tanke på kraftutveckling och manövreringsförmåga. Men det medför samtidigt att axlar, armar och händer behöver lyftas en längre sträcka och därigenom krävs större styrka och rörlighet i axellederna. En lång drivfas gör att axellederna måste höjas, abduceras och inåtroteras (armbågarna pekar ut från kroppen) för att kunna utföra armarnas rörelsemönster, och detta ökar den muskulära påfrestningen på axellederna, vilket kan påverka körandet negativt. Det är inte så vanligt att drivfasen är för lång, men om så är fallet kan man öka sitthöjden genom att flytta ned drivhjulen på chassit eller välja en högre sittdyna. Om man inte vill höja tyngdpunktsläget, kan man istället minska något på drivringarnas diameter.

Vid anpassningar strävar man mot en relativt lång drivfas utan att axellederna utsätts för alltför stora påfrestningar.

## Arbetsvinkel

Arbetsvinkeln bestäms av hur mycket armarna måste abduceras, det vill säga föras utåt. Rullstolens totalbredd i förhållande till axelbredd bestämmer förut-sättningarna. En ökad arbetsvinkel gör att axlarna utsätts för ett större statiskt arbete på grund av att armar och händer måste arbeta längre ut från kroppen under hela körrörelsen. Armrörelsen blir långt ifrån optimal och därigenom förlorar man mycket kraft och får svårare att hitta en avslappnad rytmisk körteknik. Rullstolens totalbredd påverkar arbetsvinkeln. Höftbredd i relation till axelbredd har stor betydelse. Detta medför oftast en gynnsammare arbetsvinkel för män jämfört med kvinnor. Se Skillnader mellan män och kvinnor på sidan 39.



## Anpassning av arbetsvinkel

Ibland är avståndet mellan drivhjul och chassi onödigt stort. Många gånger kan avståndet minskas. Ett sidskydd hjälper till att hålla höfternas mjukdelar på plats. Därigenom kan drivhjulen flyttas närmare chassit. Det är viktigt att undvika tryck mot höftbenen. Genom att flytta drivhjulen närmare chassit minskar man dessutom rullstolens totalbredd, vilket gör det lättare att komma igenom trånga passager. Även avståndet mellan drivhjul och drivring är ibland onödigt stort och kan minskas. Se till att avståndet inte blir för litet, då det är viktigt att händerna fortfarande får en bra position på drivringarna.

Kan arbetsvinkeln minskas utan att göra avkall på god sittposition, ger det mycket bättre förut-sättningar att köra rullstolen.

## Händernas arbete

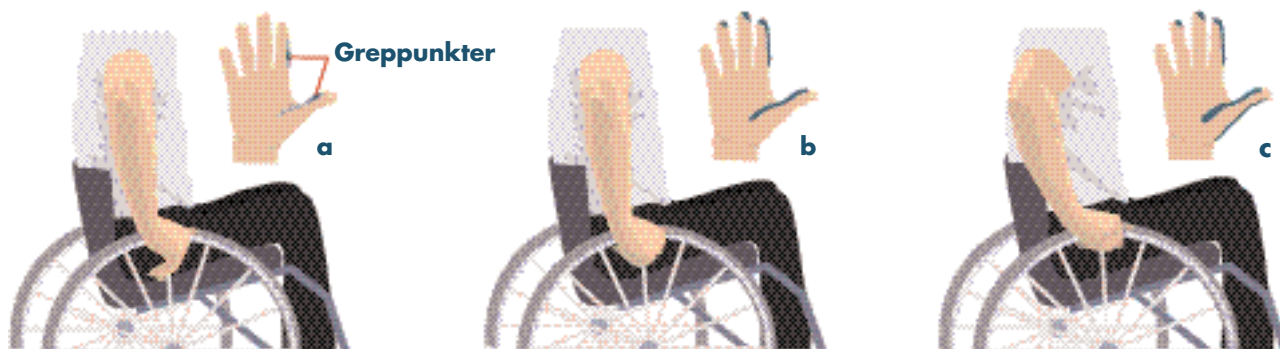
Man kan beskriva händernas arbete som ett drivande och ett bromsande grepp. När man backar eller kör rullstolen framåt använder man ett drivande grepp. Vid inbromsningar glider drivringarna i händerna med ett bromsande grepp. Genom att variera broms- och driveffekten på respektive drivring kan man fortlöpande korrigera kursen.

- Drivande grepp - Händerna driver drivringarna med fast kontakt mellan händer och drivringar.
- Bromsande grepp - Drivringarna glider i händerna under det att rullstolen är i rörelse.

## Drivande grepp

För att sätta rullstolen i rörelse krävs det ett drivande grepp. När man kör rullstolen där det är tungtrullat, till exempel med låg fart uppför en backe eller på ett mjukt underlag, krävs det att händerna/fingrarna får ett ordentligt fäste för att inte slinta. Om man kör där det är lättrullat, till exempel med hög fart utför eller på asfalterad väg, behöver inte händerna lika stort fäste.

Axelledernas position efter anloppsfasen avgör händernas position mot drivringarna. Armbågslederna bör peka ut från kroppen (axellederna något abducerade och inåtroterade), när drivfasen inleds, för ett effektivt grepp med små grepppunkter. Se Armarnas rörelsemönster sidan 47.



#### **(a) Öppet grepp**

När rullstolen är i rörelse krävs det inte lika stor friktion mellan händer och drivringar. Därför har endast en liten del av tummar och pekfingrar kontakt (grepppunkter) med drivringen i början av drivfasen. I slutet av drivfasen ökar tummarnas kontaktyta med drivringarna.

#### **(b) Slutet grepp**

Vid acceleration eller vid ett högt rullmotstånd ökar man kontaktytan mellan händer och drivringar genom att nypa med pekfingrar, fingertoppar och att använda hela tummarnas insida. Första taget vid kraftig acceleration kräver ett kraftigt slutet drivande grepp som successivt övergår till ett öppet drivande grepp, alltefter som farten höjs.

#### **(c) Vinklat grepp**

Genom att vinkla handlederna så att hela tummarnas insida får kontakt mot däcken ökas kontaktytan ytterligare och därigenom får man ett ännu bättre fäste.

För att få ytterligare fäste kan man vid extrema förhållanden lägga upp hela tummarnas insida på däcken. För att köra rullstolen med ett energibesparande handarbete bör man använda ett slutet/vinklat grepp endast i situationer som verkligen kräver maximalt fäste.

#### **Bromsande grepp**

För att göra en inbromsning, en sväng eller en kurskorrigering använder man ett bromsande grepp. Händernas förmåga att bromsa drivringarna, genom att variera friktionen mellan händer och drivringar när rullstolen rullar, är minst lika viktig som att få ett effektivt drivande grepp.

Bromsande grepp görs med variationer av öppet, slutet och vinklat grepp. Där det krävs större bromseffekt, ökar man kontaktytan och händernas muskulära arbete. Vid inbromsningar glider drivringarna i händerna. Ökad friktion mellan händer och drivringar ger en ökad bromseffekt.



Det bromsande greppet görs med utsträckta eller böjda armar på främre delen av drivringarna. Utför backar, trottoarkanter, trappor etc använder man ett bromsande grepp, för att därigenom kunna göra korrigeringar med drivringarna glidande i händerna. Förmågan att göra exakta korrigeringar av friktionen mot drivringarna när de glider i händerna påverkar rullstolens manövrering i hög grad.

Ett teknikmoment som kräver stor färdighet är att med hög fart komma upp i bakhjulsbalans och, genom att låta drivringarna glida i händerna, fortlöpande bibehålla bakhjulsbalansen. Händernas friktion mot drivringarna varierar fortlöpande. För att uppnå en optimal teknik krävs det att snabbt och säkert kunna växla mellan drivande och bromsande grepp, samt att kunna variera greppets friktion (bromseffekt).

Drivringarnas utformning påverkar friktionen som skapas mellan drivringar och händer. Se Drivring sidan 24. Oftast får man bäst känsla utan handskar, då händerna arbetar direkt mot drivringarna. Torra händer mot glatta drivringar kan dock ge för liten friktion. En fuktgörande handkräm såsom HTH eller Calmuril kan då öka friktionen. Somliga föredrar dock tunna skinnhandskar vilket också kan fungera tillfredsställande.

## Överkroppens rörelse

Genom variation av överkroppens position korrigeras tyngdpunktsläget fortlöpande när man kör rullstolen. Dessa tyngdpunktsvariationer är mycket viktiga vid rullstolsmanövrering. Mindre tyngdpunktsförskjutningar sker genom böjning respektive uppresning av brösttryggen. Större tyngdpunktsförskjutningar sker genom fällning respektive uppresning av hela överkroppen, fällningen sker från höftlederna.

De största tyngdpunktsförskjutningarna krävs när man accelererar, kör i branta backar samt vid hinder så som högre trottoarkanter. För att klara dessa moment blir överkroppens möjlighet att fällas framåt respektive resas upp mycket viktig. Om man inte klarar att resa upp bålen muskulärt måste överkroppen resas upp under tryckfasen med hjälp av trycket mot drivringarna under rullstolens rörelse framåt. Se Funktionsskillnader sidan 54.

När rullstolen rullas i fart sker det successivt en framåtböjning i brösttryggen under såväl bakre pendel- som anloppsfas. Genom böjningen i brösttryggen får armarna ett större rörelseomfång bakåt. Brösttryggen sträcks sedan successivt upp under tryckfasen. Med ett optimalt samspel mellan överkroppens och armarnas rörelsemönster tillsammans med händernas grepp kan en lämplig effekt, som är direkt anpassad till rullstolens balansering, tillföras drivringarna.

### Bromseffekt och driveffekt

Den tyngdpunktsförskjutning som görs framåt/nedåt avgör vilken driveffekt som kan tillföras drivringarna under drivfasen. Tyngdpunktsförskjutningen påverkar även rull- och svängmotståndet. Det innebär att det måste ske ett exakt samspel mellan tyngdpunktsförskjutning och effekt för att inte högre tryck än nödvändigt ska belasta länkhjulen.