

# Mekanisk analyse av start i Bmx

## Innledning

Musklene utvikler kraft, primært beinas strekk apparat, denne kraften overføres til kraft mot underlaget(aksjonskraft), via pedaler, krank, tannhjul og kjede - til hjulet som er i kontakt med underlaget.

På denne lange veien fra muskler og ut til dekket, i siste instans, er der flere plasser kraft kan mistes, og utøveren er derfor relativt sårbar i forhold til å kjøre med det riktige utstyret. Slakker på kjedet, dårlige lager, og feil lengde på krankarmer kan gi unødige kraft tap på veien ut mot bakken. Det er derfor viktig at rytter og støtteapparat alltid sørger for at utstyret er av optimal kvalitet før et ritt. Dette gir også selvtillit, og er med på å regulere spenningen hos rytteren.

Hvor stor kraft som kommer ut , og påføres underlaget, og i neste omgang skal resultere i framdrift, avhenger altså av en rekke faktorer. En del av disse kan påvirkes gjennom god forberedelse, noen kan det ikke tas høyde for.

Det er avgjørende for prestasjonen av rytter og støtteapparat til enhver tid sørger for at ting det kan gjøres noe med , er gjort mest mulig optimalt før konkurransen.

Bakhjulet påfører underlaget et "skyv"( aksjonskraft), og underlaget svarer med ei reaksjonskraft på systemet (rytter + sykkel). Denne reaksjonskrafta er motsatt rettet og like stor ( Newton). Denne reaksjonskrafta vil ha komponenter i både horisontal- og vertikal planet. Det er i første rekke komponenten i horisontal planer som vil drive systemet framover. Det er derfor av avgjørende betydning at mest mulig av reaksjonskrafta virker horisontalt, da dette vil gi størst framdrift. Hos en BMX rytter skal mest mulig av krafta virke gjennom tyngdepunktet i legemet, da dette vil gi mest mulig rettlinjet bevegelse, som vi søker. Om resultant krafta, fra underlag på utøver, virker utenfor tyngdepunktet til legemet( sykkel + rytter) vil vi få rotasjon i bevegelsen, som medfører kraft tap i horisontal planet.

Forholdene over, søker vi å oppnå ved å inneha en "riktig start posisjon" , pedal stilling, og kroppsstilling over sykkelen i startøyeblikket. Det er imidlertid viktig at posisjonen ikke har så mye fokus, at det går ut over det dynamiske arbeidet i starten. Det er en vanlig feil at rytter er for låst i posisjon, som i neste omgang ikke vil gi optimal start.

Starten i et BMX heat er av svært avgjørende betydning for prestasjonen, og plasseringen i heatet. Et BMX løp er over på i underkant av 40 sekunder, på en lang bane. Banen består av en sartside, sving - deretter langsida Ca 100 m. Ny sving etterfulgt av ny langsida, som avsluttes med sving før en går inn på oppløpet mot mål. På alle langsider er der "hinder" i form av kuler, trapper, dumper og lignende som må forseres på ulike måter. Jeg velger i denne oppgaven å konsentrere meg om starten, som er av stor betydning.

Med starten mener jeg fra bommen går og 4 tråkk ut i banen. Jeg er selvsagt klar over at de påfølgende tråkk også er viktige, men jeg velger å avgrense oppgaven til start, som jeg ser på som de 4 første tråkkene.

I BMX er det 8 startende i hvert heat, ved siden av hverandre, linet opp mot en bom, som faller på lyssignal. Avgjørende egenskaper for gode starter er oppmerksomhet, reaksjonsevne, eksplosiv styrke, sykkelbehendighet, konsentrasjon, og spenningsnivå, i tilfeldig rekkefølge.

Oppmerksomhet kan i mange sammenhenger ses på som en del av konsentrasjonsferdigheten, også her. Reaksjonsevnen er evnen jeg har til å oppfatte og reagere på et stimuli, i dette tilfellet lyset, som skifter..... Hvor god denne evnen er gjenspeiles i min reaksjonstid, fra stimuli oppfattes til første tegn på bevegelse. Bevegelsestiden, slik den er definert i litteraturen, er fra første tegn på bevegelse, til løpet er over.

Den eksplosive styrken, "evnen organismen har til å utvikle stor kraft, veldig fort", vil være avgjørende for hvor fort jeg kommer ut av bommen, og får opp hastigheten på sykkelen nedover startstrekket, så lenge jeg forutsetter at jeg treffer med det første tråkket, og ikke går i bommen.

Sykkelbehendighet, er evnen til å integrere fysiske og psykiske ressurser i prestasjonen, og få ut det beste en har i seg. En behendig utøver takler både kjente og ukjente situasjoner på en slik måte at resultatet blir bra.

Jeg finner det videre hensiktsmessig å dele opp starten i 4 faser for det videre analysearbeidet.



#### **Fase 1 : Oppstilt mot gaten**

- Strake armer
- Blikket opp og fram
- Trykk mot bom ( passivt og aktivt)
- Tå på start fot lett pekende nedover
- Lett bak vekt
- Rompa over bakhjul

Frode i posisjon 1- kommandoen går



**Fase 2 : Framskyv av hofte - (Start bevegelsen starter - til bevegelse i tråkkfot)**

- Brått og brutalt framskyv av hofte mot styret
- Strake armer
- Overkropp fram og over styret
- Bestemt bevegelse
  - Lett vipp fram/ned på tråkk foten i ankelen, skjer gjennom riktig fram bevegelse
- Time bevegelsen i forhold til kommando, bom og lys
  - Sentralbevegelse



Frode nesten framme tråkket kommer øyeblikk

Frode er i gang – sykkel opp



- Sykkel litt opp når tråkket starter
- Følge timing på bom uten touch
- Hodet og overkropp foran styret
- Tråkk når retningene stemmer

### Fase 3 : Første tråkk

- Hofta nesten framme tråkk starter
- Ca 110 grader i kne på tråkk fot
- Over 90 grader i ankelleddet på tråkk fot ( tær lett ned)
- Sykkelen går bakover - når fram bevegelsen er kraftfull, det skapes et de spinn
- 1 tråkk starter - viktig at vinkelen i ankelleddet er god, og at tråkket ikke starter for tidlig



Frode fullt 1 tråkk

### Fase 4 : 2 tråkket

- Tidlig over på 2 tråkk
- Starter med omtrent 90 grader i kne leddet
- Framover lent overkropp fortsatt - hodet foran styret
- Landing av framhjul i løpet av 2 tråkk, ser ut til å være gunstig, timet ikke "klasket"
- Rytmask og fint



2 Tråkk – full peis

## Fase 1 : Oppstilt mot gaten Hva, hvordan og hvorfor

### Støtteflate og balanse

Støtteflaten, er betegnelsen på det arealet som ringes inn av de punktene som er i kontakt med bakken i vårt tilfellet, alstå dekkene. Det kan illustreres slik:

I Bmx er denne — —

Liten og det betyr at vi er sårbare i forhold til balanse. Et legeme er stabilt ( i balanse) når tyngdelinjen treffer godt innenfor støtteflaten, det er vanskelig i Bmx , og viktig for en god start. Er en ikke stabil, vil lett aksjonskrafta mot underlaget få en uønsket retning, som medfører krafttap i uønskede retninger. En annen fare er at utøver bruker unødig mye statisk muskelarbeid, for å opprettholde en posisjon, en tror er gunstig - dette vil også gå utover starten på en negativ måte. Det er viktig å være avslappet, og i balanse både fysisk og mentalt på starten. Da har en det optimale grunnlaget for en god start, om en har de nødvendige psykiske og fysiske kvalitetene, og kan ta dem ut gjennom sin sykkelteknikk, og gjøre en god prestasjon.

### **Normalkrafta og Friksjon**

Normalkrafta er summen av alle krefter som virker normalt på underlaget. Denne tegnes inn i bakhjulets kontaktpunkt med underlaget, og normalt på underlaget. Alle krefter tegnes inn i det punktet, for å kunne dekomponere krefter i bevegelsesretningen. Det er viktig å samle denne krafta mest mulig i bakhjulet i starten, da det er der vi generer framdrift. Er posisjonen på sykkelen feil, kan vi lett få for lite kraft rettet ut gjennom bakhjulet, selv om vi samler den der på en tegning. Dette vil i neste omgang ha stor betydning for friksjonen. Friksjon er kraften som oppstår mellom to flater som glir mot hverandre, i vårt tilfelle dekk og underlag. Friksjon består av to komponenter,  $\mu$  og  $N$  ( $\mu$  er friksjonskoeffisienten,  $N$  er normalkraft)  $F_f = \mu \times N$ .

$\mu$  ( heretter  $\mu$ ), er friksjonskoeffisienten, og er konstant under ett og samme forhold, dvs. i starten. Den "symboliserer" glattheten på flatene som glir mot hverandre, i vårt tilfelle eks. betong og dekk. Er koeffisienten 1 er friksjonen statisk, dvs ingen glidning mellom flatene, er koff. 0 er friksjonen svært liten, om noen, flatene glir svært lett mot hverandre, is - stål. Friksjonskraften er ikke bare avhengig av flatenes beskaffenhet, men også av kraften som presser dem mot hverandre - Normalkraften. Det vil derfor være viktig å få mest mulig normalkraft ut gjennom bak dekket i starten. Dette vil gi optimale muligheter



for et godt grep mellom dekke og underlag og dermed gode forhold for å påføre underlaget aksjonskraft for å skape akselerasjon.

Frode i posisjon 1, gul pil symboliserer fartsretningen, rød pil friksjonskrefter, og blå strek normalkreftene, som skal være en god del lenger enn det en ser her.

- **Strake armer**

Armene må være strake, dette gir den beste og mest stabile stillingen på sykkelen. Når tråkket kommer holder armene sykkelen ned mot bakken, slik at den ikke går for høyt. For å få til en kraftfull bevegelse forover i hofta, og få rettet mest mulig krefter i riktige retninger er også arm stillingen svært viktig. Bøyes der for mye i albueleddet, tas or mye energi opp i denne svikten, den energien som kommer fra fram bevegelsen. Dette vil gi mindre utbytte av hofte framskyvet, og sykkelen vil gå for mye opp.

- **Blikket opp og fram**

Mye viktigere en vi skulle tro. Det å sikte langt fram gir oss en stabil stilling på sykkelen, det er "dødssynd" å se andre plasser enn langt fram. Dette har også med det å være opptatt av hvor en skal - ikke hvor en er, Det gir en offensiv fokus på det som ligger foran, det er alltid det neste tråkket og den neste bevegelsen som er den viktigste.

- **trykk mot bom ( passivt og aktivt)**

Trykket hjelper oss å holde en god stabil posisjon på bommen, som skal gi godt grunnlag for aksjon. Blir man for "låst" i posisjonen, slik ny begynnere ofte blir, vil det være umulig å gjennomføre en god start. En må være avslappet, men samtidig ha den nødvendige spenningen i muskulaturen, som skal eksplodere når startbevegelsen begynner. Det er viktig å ikke overdrive dette - man skal ikke være slapp, men ha en tilpasset spenning, som ikke hindrer oss å agere, når det er påkrevd. Mye av trykket mot bommen kommer av at vi står i nedoverbakke, mot bommen, og på denne måten hjelper tyngdekrafta oss med trykket (det

passive trykket). Noe ekstra kommer fra belastningen som kommer fra tråkk foten.

- **Tå på start fot lett pekende nedover**

Dette mener jeg også er viktig, Har du en ørliten tilt nedover på tåen i tråkk foten vil du være på forskudd i selve bevegelsen og sjansene for at du innehar riktig posisjon på foten når du begynner tråkket, er større enn om du står med vannrett fot, 90 grader i ankel leddet. Kraften fra foten skal nedover og bakover når tråkket begynner, blir du stående med for mye 90 grader i ankel leddet, går tråkket for mye rett ned, sjansen for at sykkelen går mye opp er stor. Foruten dette er også mulighetene for kraftutvikling i ankel strekkere begrenset, når posisjonen i leddet er 90 grader ved starten av kraftutviklingen.



Levi i posisjon 1 – rød prikk er tyngdepunktet, den fremste gule streken Symboliserer Tyngdekraften ( $F = mxg$ )

- **Lett bak vekt, rompa over bakhjul.**



Levi i posisjon 1, dette er det lengste bakover han er. Herfra går det kun framover.

Lett bak vekt kommer naturlig når rytteren går bakover med hofta "for å hente fart. Legg merke til den røde linja, som vider ei loddrett linje fra rompa, og rett ned. Denne treffer sykkelen rett bak navet på bakhjulet. Avstanden fra omdreiningaksen (akslingen) til linja er 7-8 cm.

- **Fremre pedal lavere enn bakre**

Mye av hensikten med første tråkket er å komme fort opp i spinn, og ikke minst fort over på tråkk 2. Det ser ut til at dette går relativt mye forttere, om den fremre pedalen står lavere enn den bakre. Vinkelen i ankelleddet blir også vesentlig bedre, det blir lettere å rette kraften bakover i tråkket, og man unngår for liten vinkel i ankelleddet. Det er lettere komme i gang, og dermed vil første tråkket komme forttere og en vil være forttere over på 2 tråkket, om en gjennomfører bevegelsene riktig

**Fase 2 : Framskyv av hofte - (Start bevegelsen starter - til bevegelse i tråkkfot)**

- **Brått og brutalt framskyv av hofte mot styret**

Hofte strekker er strukket i posisjonen du står i, når du står mot bommen, dette medfører at den får ganske lang arbeids vei å trekke seg sammen over

før den er i kontakt med styret. Dette betyr igjen at den kan utvikle stor kraft i fram bevegelsen, om denne er riktig og kraftfull. Denne muskelen er blant de sterkeste og kraftigste vi har, og kan utvikle stor kraft.

- **Strake armer**

(Se over)

- **Overkropp fram og over styret**

Dette er for å skape størst mulig kraft i bevegelsen. Kroppen er i fart fram, før tråkket starter, dette gir oss ekstra kraft i pedalene om vi utnytter dette riktig. Overkroppen må foran styret, for å tvinge sykkelen ned framme, og for å var aggressiv - ville fram.

- **Bestemt bevegelse**

Hele bevegelsen må være timet og bestemt. Med det menes at ideelt sett skal hofte gå fra iro, bakerst, og eksplodere rett fram uten motbevegelser opp eller ned på veien. Der er heller ikke rom for nøling, og ikke rom for å gå 80 - 90 %. En må gå til for fullt, ellers kan en la vær.

- **Lett vipp fram/ned på tråkk foten i ankelen, skjer gjennom riktig fram bevegelse**

Når en rytter gjennomfører frambevegelsen, er der flere ting som er viktig, det ene er at foten dreies i ankelen gjennom denne bevegelsen, hos gode ryttere. Det betyr at tærne peker lett nedover, når tråkket starter. Vi snakker om begge føttene, men særlig viktig er det i tråkk foten. Når hofta nesten er framme starter 1 tråkket, starter en dette i ankelen for tidlig, vil kraften mot underlaget bli for liten, og første tråkket kommer for seint. Dette fordi de store musklene hofte strekker og kne strekker ikke er ferdige med sin del av bevegelsen - da vil ikke ankelledet greie å bidra med mye kontraksjons kraft. Vi ser dette nå første tråkket går seint, og blir uten punch. Om ikke tærne har denne posisjonen vil vi ikke få bakover bevegelsen på sykkelen i 1 tråkket, denne bevegelsen kommer som et resultat av at hofta går fram, og "sparker" sykkelen bakover. Er ankelen i 90 grader, vil ikke krafta fra bevegelsen gå nok i riktig retning til at vi får nok kraft tilbake til å bevege sykkelen. Det som skjer kalles et del spinn. Overkroppen som går fram, med stor kraft, gjør at sykkelen går

bak, slik at summen av spinn skal være lik. (Sammenlikne dette med at du står på ei brygge, og holder på å falle uti, du svinger armene framover, og resten av kroppen går inn på brygga - fordi resten av kroppen kompenserer spinnnet du laget med armene) Summen av spinn skal være konstant, gjøres bevegelsen riktig og med nok kraft, kombinert med riktig posisjon, vil vi få en bakover bevegelse på sykkelen like før 1 tråkk starter.

- **Time bevegelsen i forhold til kommando, bom og lys**

Dette er selvsagt svært viktig. Det er en ting som må trenes, automatiseres og til slutt tilpasses ulike baner. Når vi greier dette er vi på svært høyt nivå, start teknisk. Det er kun de aller beste som greier å tilpasse timingen alle mulige baner, de nest beste sliter med dette. Gjennom videoanalyse på Orstad, høsten 2003 fant vi ut at denne timingen varierer mye fra rytter til rytter.

### Skissering av funn:

Vi velger oss et tidspunkt i filmen, vi valgte , fra kommandoen "Gate", fra dette tidspunktet registreres tiden på filmen, filmen ruller videre, og vi stopper igjen filmen når fram bevegelsen er fullført og ser på tiden som har gått. Her finner vi mange interessante ting - som viser oss at timingen ikke er lik nok hos mange ryttere. Selve tiden som går er ikke interessant i dette tilfellet, det som er av interesse er om det gjøres likt hver gang. Da finner vi at en av rytterne ligger mellom 2,10 -2,13, på hver start, dette er svært bra, og indikerer at bevegelsen times likt gang på gang, 3/100 er forsvinnende lite. Andre ryttere varierer fra 1,77 - 2,17, det er en forskjell på 40/100 som er mye og gir selvgjellig store utslag på gode eller mindre gode starter.

- **Sentralbevegelse**



Kim Erik, i start – 1 tråkk

Sentralbevegelse er en fellesbetegnelse for bevegelser der sterke sentrale muskler dominerer i begynnelsen av bevegelsen. Svakere og mer perifere muskler vil først være tvunget til å arbeide eksentrisk, før de utfører konsentrisk arbeid (trekker seg sammen) mot

slutten av bevegelsen. Det totale arbeidet kan bli større på denne måten, på grunn av at de svakeste musklene gis mer ideelle arbeidsforhold. Dette har vi med å gjøre i start bevegelsen, som startes i hofte strekker, og kne strekker og avsluttes i ankelstrekker, gjennom tråkket. Om ikke startbevegelsen gjennomføres med nok kraft greier, vi ikke å oppnå fordelene som ligger her. Gås det skikkelig til framover, vil vi få en brå strekking av kne strekker, når hofta nesten er het framme, dette kan gi flere fordeler om bevegelsen er godt synkronisert. Gås det skikkelig til i frambevegelsen, får knestrekker innlede bevegelsen eksentrisk, jo større hastighet i denne motbevegelsen for knestrekker jo bedre er det. Fordi, jo større hastighet det er, jo lenger strekkes kne strekker, og jo bråere blir oppbremsingen i knestrekker. Dette gjør at de kan utvikle mer kraft fordi de får gode arbeidsforhold, i tillegg til dette vil den brå oppbremsingen kunne aktivisere strekk reflekser i muskelen ( kne strekker) som igjen bidrar til større kraft. Styringen av bevegelsen blir mer effektiv ved at strekk reflekser utløses. Når strekk refleksene utløses vil flere motoriske enheter bli aktivisert, og det blir en bedret koordinasjon mellom musklene. Dette vil vise igjen i hvordan musklene overfører kraften seg imellom og til slutt ut i tråkket. De svakere musklene får jobbe eksentrisk i starten av sin kontraksjon, og kan dermed bidra med større kraft. Musklene utvikler større kraft i det konsentriske arbeidet, når de først har jobbet eksentrisk. Andre fordeler ved å ha engod sentral bevegelse er at elastisk energi kan lagres i systemet, dette kan komme av at bindevev tøyes, kryss broer strekkes, og flere kryss broer kommer i inngrep. Summen av dette er mer kraft hurtig !!!

### **Fase 3 : Første tråkk**

- **Hofta nesten framme - tråkk starter**

Det er veldig vondt å dele opp denne bevegelsen, når en skal prøve å si noe om når tråkket starter, bevegelsen må og skal gå i en helhet, for å oppnå full effekt. En måte å se når første tråkket starter, er når hjulet begynner å gå opp, før dette er der i alle fall liten kraft i tråkkretningen. Vi kan godt si, for lett hets skyld, at tråkket starter, når vi ser bevegelse i forhjulet oppover. Begynner forhjulet å gå opp lenge før hofta er framme, kan vi si at det starter for tidlig, dette vil dokumenteres av at i slike situasjoner vil ofte forhjulet gå for høyt, og/eller at tråkket ser ut til å gå i sakte film ( jamfr. Det som er sagt over). Dette har mye med "feeling" og ikke minst timing. Gode ryttere timer dette godt, uten å tenke, mens mindre gode ryttere starter ofte tråkket for tidlig eller for seint. Det er av stor betydning at en har kommet så langt fram mot



styret, at vinkelen i kneet er god, knestrekker er blitt strukket, og at ankelstrekker har en god posisjon i forhold til retningen krafta skal gå i

Kim Erik – tråkk starter  
En del for tidlig, hofta er ikke langt nok framme

- Ca 110 grader i kne på tråkk fot
- Over 90 grader i ankelleddet på tråkk fot ( tær lett ned)

Det vi ser på bildet at sykkelen har akkurat forlatt underlaget, og vi sier at tråkket har startet, vi ser på posisjonen at han fortsatt er på vei fram med hofta, og at han skal mye lenger fram før han er langt nok framme. På bildet starter nok førstetråkket litt tidlig, om vi trekker ei linje fra tyngdepunktet (den røde prikken) i kroppen og rett ned (gul linje) treffer denne nærmere tå enn helen, det er bra. Men det vi ser er at om tærne hadde pekt litt mer ned, ville tyngdelinja truffet mer midt på pedalen, noe som hadde gitt bedre effekt. Vi ser videre at vinkelen i kneleddet er bra, mens vinkelen i ankelleddet kunne vært litt større. Vi ser også at frambevegelsen er for lite kraftfull, fordi sykkelen går beskjedent bakover før den går opp. På grunn av dette vil ikke dette gå så raskt og kraftfullt som det kunne ( se under sentral bevegelse over)

### Impuls og massefart

Det er fra bommen faller om å gjøre å skape massefart på legemet, i vårt tilfellet rytter og sykkel. Det er om å gjøre å få så stor som mulig massefart, da blir hastigheten stor.

Vi har :  $F \cdot t = m \cdot v$ , Kraft ganger tid = masse ganget med hastighet, hvor  $m \cdot v$  symboliserer legemets massefart, og  $F \cdot t$  betegner en impuls som kan endre massefarten på et legeme. Massefarten til legemet, er avhengig av impulsen det utsettes for, impulsen er i vårt tilfellet muskelkraft \* tiden kraften virker over.

I hvert tråkk, utvikles en impuls, som forhåpentligvis skal føre til at massefarten øker gjennom tråkkene. Skal dette kunne skje er der et optimalt

forhold mellom hvor sterk utøver er i forhold til sin kroppsvekt, hvordan aksjonskrafta går mot underlaget, og hvor lenge krafta får virke i tid ( $t$ ). Forholdene reguleres i første rekke av rytterens kvaliteter fysisk og psykisk, og teknisk, men er også avhengig av rent mekaniske forhold som for eksempel lengden på krankarmene. Har utøver for korte krankarmer i forhold til sin styrke, vil han ikke kunne få opp nok "spinn" i tråkkene, fordi dreiemomentet som må skapes blir for stort. Er krankarmene for lange, kan "tråkket" bli for lett - og gi for lite framdrift. En sterk rytter, med god frekvens i tråkkene kan nok ofte med fordel gå ned på lengden på krankarmer, mens en mindre sterk rytter ikke bør gå ned, da blir det for tungt, og frekvensen blir ofte for lav

Vi har to problemer her, krafta må komme fort, og pedalen må ha hastighet i starten for å komme effektivt i gang, og fort over på tråkk 2. Det er som sagt over avgjørende å skape massefart, som er et produkt av masse på sykkel og rytter ( $m$ ) dette multipliseres med hastigheten en oppnår ( $v$ ). Dette uttrykker rytterens absolutte bevegelse i størrelse. Den som har størst massefart ruller fortest, vanskeligere er det ikke. Vi vet at ryttere bruker 0,82 sekunder på 5 meter, startbakken Orstad, dette gir denne ryttere en hastighet på 6,1 m/s (tilsvarer 19-20 k/t etter 5 m). La oss si at rytter + sykkel veier 93 kg, så vil dette gi en massefart på  $93 \text{ kg} * 6,1 \text{ m/s} = 567$ . Det er musklene i beinas strekkapparat som utvikler denne massefarten, gjennom impulsen de påfører systemet gjennom hvert tråkk. Denne impulsen er  $F * t$  (kraft \* tid) Vårt problem er at vi ikke "har tid" til å utnytte tidsfaktoren nok, fordi krafta må komme raskt og eksplosivt, da må vi ha desto større kraft, i rå forstand. Dette betyr at for å sykle disse 5 meter, må vi være i stand til å utvikle en kraft som er 691 N, dette gjøres på ca 3 tråkk.

Forholdene i tråkk bevegelser, kan også ses på gjennom energibetraktninger, vi har:  $A = F * s$ , Arbeid = Kraft \* vei, veien i vårt tilfellet er her strekningen musklene har å trekke seg sammen over. Arbeid måles i joule, og formelen forteller oss at Arbeidet som utvikles er avhengig av kraften som virker, og hvilken vei den får virke over. Videre vet vi at  $A = F * s = \frac{1}{2} mv^2$ , hvor  $\frac{1}{2}mv^2 = E_k$ , bevegelsesenergi. Dette forteller oss at Arbeidet vi utfører i hvert tråkk gir oss bevegelsesenergi. Er størrelsen på bevegelsesenergien stor, går det fort. Det vil være om å gjøre å utvikle et stort arbeid i hvert tråkk, da dette vil gi størst bevegelsesenergi, og det vil gå fortest. For å få til dette er det igjen viktig med optimale organiske forhold, gode utgangslengder i muskulaturen, mange kryss broer, og høy aktivering av motoriske enheter.

- **Følge timing på bom uten touch**

Dette er selvsagt avgjørende og svært viktig. Er du i bommen taper du kraft i fartsretningen og blir forstyrret. Det ideelle er at timingen er så god at du smyger toppen av bommen uten å være borti. Gode ryttere greier dette, nesten uavhengig av hvilken bom det stares på. Mindre gode sliter med å få dette til.

#### **Fase 4 : 2 tråkket**

- **Tidlig over på 2 tråkk - Starter med omtrent 90 grader i kne leddet**

Det gjelder å skape så stor hastighet i det første tråkket, at en kommer hurtig over på 2 tråkk, går bevegelsen for seint i 1 tråkket vil en dra dette med seg over i 2 tråkket. Det vil kunne ses som om du blir stående igjen, og kjennetegner ryttere som har for høy framfot i fase 1, ryttere som har for lite kraft, og ryttere som starter arbeidet i knestrekker og ankelstrekker for tidlig, før hofte framskyvet er ferdig. Disse vi ofte allerede ha tapt  $\frac{1}{2}$  meter til de beste "starterne" ut av gaten. Her er det mye å hente for mange. Hovedpoenget med det første tråkket, foruten at der må være nok kraft, er at en får hastigheten opp (spinn) på pedalene allerede fra tråkk 1. Det hele må gå fort, kraftfullt og eksplosivt, det må ligge mye vilje bak dette, og aggressivitet. Det kan også godt tenkes at enkelte ryttere vil kunne greie å benytte seg av opptrekk, aktivt i foten som skal over på tråkk 2. Dette vil hjelpe til med at hele prosessen går fortere og mer kraftfullt. Det er i tilfellet kne bøyer og hofte bøyer som vil bidra til dette, i tråkk 2 foten, mens tråkk 1 foten jobber. Problemet i en så eksplosiv bevegelse, med så store muskelkrefter involvert er at en rett og slett kan rykke ut feste fra trøene. Greier en dette uten slike uhell vil det absolutt bidra til større kraftutvikling i tråkket totalt. Dette er avansert krevende koordinativt muskelarbeid, og kalles uavhengig beinarbeid. Det betyr enkelt sagt at musklene jobber uavhengig av hverandre, men bidrar til felles beste - større kraft ut i tråkket. En må ville fram og ut fra start. Greier en dette vil en vil en makte å sette stor fart på 1 tråkket, og derav komme raskere over på tråkk 2. Hos gode ryttere tar hele prosessen med 2 tråkket under 1 sekund, (ca 85/100)

- **Framover lent overkropp fortsatt - hodet foran styret**

Her er det viktig å få plassert tyngdelinja gjennom pedalen, og gjennom klossene på foten, en ligger fortsatt lett framover for å få rettet mest mulig av krafta bak og ned også gjennom 2 tråkket. Gul strek er tyngdelinja, og rød prikk er tyngdepunkt. Vi ser her at det foregår en tyngdeoverføring fra høyre ( 1 tråkk) til venstre fot ( 2 tråkk). Legg merke til vinkelen i kneet på foten som skal begynne 2 tråkket, den er over 90 grader. Legg også merke til at forhjulet fortsatt er i luften , og skal landes nå , i løpet av 2 tråkket. Legg også merke til tåa på tråkk 2 foten, den er allerede på topp av tråkket tiltet nedover, i tærne. Dette vi etter min mening gi det rundeste og beste tråkket i tråkk 2. Igjen fordi



at krafta skal ned og bak, ikke bare ned ! Bevegelsen vil i dette tilfellet gå "mykere" og selve tråkket vil få mer flyt, enn om en trækker for mye rett ned.

- **Landing av framhjul i løpet av 2 tråkk, ser ut til å være gunstig, timet ikke "klasket"**

Det ser ut som om det er nødvendig at forhjulet skal litt opp fra bakken for å få en optimal start. Dette skjer som forklart tidligere, mye på grunn av kreftene som utvikles når 1 tråkket starter. Det er imidlertid nødvendig å lande dette igjen ganske raskt. Dette skjer hos gode ryttere i løpet av 2 tråkket, og hjulet blir ikke klasket i bakken, men følger framover bevegelsen rytteren har og landes "smoothly", uten å bremse framover bevegelsen, og uten å virke uryddig.



Det ser ut som om sykkelen bør landes framme omtrent når tråkk foten i tråkk 2 er halv veis gjennom tråkket, dette er også logisk mekanisk sett, når foten er i den

posisjonen vil flest krefter virke rett mot underlaget, og det vil være naturlig å lande sykkelen i dette tidspunktet. Prøver en å lande sykkelen før dette vil det virke unaturlig, fordi reaksjonskrafta fra bakken vil virke for langt foran tyngdepunktet, og sykkelen vil presses opp. Når man er over dette "midtpunktet" vil for mye krefter virke nedover, og det er lett at landingen kommer som et klask, og dermed bremser farten.

- **Rytmask og fint**

Dette er stikkord videre, få fin rytme og flyt i tråkkene, la de komme naturlig og kraftfullt, uten at rytteren kjenner at det stopper opp i bunn og på topp av tråkkene. Dette kan oppnås ved å tilpasse krank armene bedre enn i dag, og ikke minst gjennom bevisst trening der en kjenner etter dette og er bevisst på flyt i syklingen.