



Sko, bevegelse og helse

## SKO OG ETIOLOGI

## Innholdsfortegnelse

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 1. Hva du ser, er hvordan du går .....                      | 3  |
| 1.1 Datagrafisk analyse av yttersålen på "brukte" sko ..... | 3  |
| 1.2 Skoens overstyring av fotens avviklingsmønster .....    | 3  |
| 1.3 METODEMANUAL: SKO OG ERGONOMI.....                      | 4  |
| 1.4 METODEMANUAL: BRUKERGRUPPE OG BRUKERBEHOV .....         | 5  |
| 2. SKO .....                                                | 6  |
| 2.1 Vurdering av ergonomiske egenskaper til sko .....       | 6  |
| 2.2 Senteraksens betydning .....                            | 6  |
| 3 RESULTAT AV DATAGRAFISK ANALYSE TIL SKOENE.....           | 7  |
| 3.1 Avvik i longitenduinaksen .....                         | 7  |
| 3.2 VURDERING AV TERSKELNIVÅ TIL SKO .....                  | 9  |
| 4. SKOMERKE TIL PROSJEKTGRUPPEN .....                       | 10 |
| 4.1 Skomerker som brukes i SAS .....                        | 11 |
| 4.2 Brukermening om sko.....                                | 13 |
| 4.3 Oppsummering av sko og brukermening. ....               | 14 |
| 4.4 Skomerker og brukermening. ....                         | 14 |
| 4.4.1 TERRA .....                                           | 14 |
| 4.4.2 OTTER .....                                           | 14 |
| 4.4.3 ARBESKO.....                                          | 15 |
| 4.4.4 BATA.....                                             | 15 |
| 4.4.5 VERNER.....                                           | 15 |
| 4.4.6 HKS .....                                             | 15 |
| 4.4.7 ATLAS .....                                           | 16 |
| 4.5 Fordeling av brukermening i forhold til avdeling. ....  | 16 |
| 4.6 Forbruk av innleggsåler i sikkerhetsskoene. ....        | 17 |
| 4.7 Sklisikkerheten til sikkerhetsskoen.....                | 17 |
| 4.8 Vanngjennomtrengelighet til sikkerhetsskoen.....        | 18 |
| 4.9 Skoens betydning for problemene. ....                   | 18 |
| 4.10 Blir bedre uten sikkerhetssko.....                     | 19 |
| 4.11 Blir bedre i ferie, fritid, og ved sport. ....         | 19 |
| 5. SKOMERKER OG REGISTRERTE PROBLEMER .....                 | 20 |
| 5.1 Skomerker og fotproblemer .....                         | 20 |
| 5.2 Skomerker og kneproblemer.....                          | 20 |
| 5.3 Skomerke og andre problemer .....                       | 21 |
| 5.4 Skomerker og vurdering .....                            | 21 |
| 5.5 Sko og ergonomi.....                                    | 22 |
| 5.6 Skorelaterte muskel og skjelettlidelser .....           | 23 |
| 5.7 Skoens alignment som risikofaktor .....                 | 23 |
| 5.8 Skoens intervensjon.....                                | 25 |
| 5.9 Fotens vanligste anomalier.....                         | 26 |
| 5.10 Skoens dynamikk og ergonomi .....                      | 27 |
| 5.11 EPIOS ved sko.....                                     | 27 |
| 5.11.1 EPIOS ved senterakse.....                            | 28 |
| 5.11.2 EPIOS ved fleksjonsaksen .....                       | 29 |
| 5.11.3 EPIOS ved tyngdeaksen .....                          | 30 |
| 5.11.4 EPIOS ved binnsåle .....                             | 31 |
| 5.11.5 EPIOS ved dekkåle.....                               | 32 |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.11.6 EPIOS ved hælen på skoen.....                                             | 33 |
| 5.11.7 EPIOS ved snørestykket på skoen .....                                     | 34 |
| 5.11.8 EPIOS ved skaftet til skoen .....                                         | 35 |
| 5.11.9 EPIOS ved yttersålen på skoen .....                                       | 36 |
| 5.11.10 EPIOS ved geometrien til skoen .....                                     | 37 |
| 6. Sko og feilstilling av fot.....                                               | 38 |
| 6.2 Ergonomiske kravspesifikasjoner til sko. ....                                | 39 |
| 6.3 Skoens utforming versus fotens dynamiske krav. ....                          | 39 |
| 6.3.1 Sko. ....                                                                  | 40 |
| 6.3.2 Sko, strømper, fuktighet, og varme.....                                    | 40 |
| 7. Sko og ergonomi .....                                                         | 41 |
| 7.1 Skorelaterte muskel og skjelettlidelser .....                                | 41 |
| 7.2 Hvor langt går vi på en arbeidsdag .....                                     | 42 |
| 7.3 Innleggsåler og sko.....                                                     | 43 |
| 7.3.1 Skoens påvirkning av effekten til individuelle innleggsåler.....           | 44 |
| 8. Test av sko etter ergonomiske kravspesifikasjoner.....                        | 46 |
| 8.1 Hvordan utføres testen av sko i praksis? .....                               | 47 |
| 8.1.1 Senteraksen.....                                                           | 47 |
| 8.1.2 Fleksjonsaksen. ....                                                       | 48 |
| 8.1.3 Tåhette (kappe).....                                                       | 49 |
| 8.1.4 Spissing på skoen. ....                                                    | 50 |
| Spissing på skoen. ....                                                          | 50 |
| 8.1.5 Tyngdeaksen.....                                                           | 51 |
| 8.1.6 Binnsålen på skoen. ....                                                   | 52 |
| Binnsåle .....                                                                   | 52 |
| 8.1.7 Dekksålen i skoen.....                                                     | 53 |
| Deksåle.....                                                                     | 53 |
| 8.1.8 Hælen på skoen.....                                                        | 54 |
| 8.1.9 Snørestykket.....                                                          | 55 |
| 8.2 Fukttransport.....                                                           | 56 |
| 8.3 Sko og aktive styringsfaktorer på gangavviklingen. ....                      | 57 |
| 8.3.1 Kraft og motkraft ved utforming av hælen på skoen. ....                    | 58 |
| 8.3.2 Dekksålen og ekspansjon av hælens fettvev.....                             | 59 |
| 8.3.4 Snørestykket på skoen og reduksjon av medial bue mobilitet. ....           | 60 |
| 8.3.5 Binnsålen konkavitet i forpartiet og deselerasjonsverdier i forfoten. .... | 61 |
| 8.3.6 Skoens form (bananform) og adduksjon av foten.....                         | 62 |
| 8.3.7 Fotens støtabsorbering - og gangavvikling ved helsesko. ....               | 63 |
| 8.3.8 Posisjonering av forfoten - og plantigrad. ....                            | 64 |
| 9. Gangavvikling med sko .....                                                   | 65 |
| 9.1 Ergonomisk testskjema av sko. ....                                           | 66 |
| 9.2 Ergonomiske kravspesifikasjoner til sko. ....                                | 67 |
| 9.3 Egenskaper ved sko som innvirker på fotens dynamikk.....                     | 68 |
| 9.4 Intervensjonsfaktorer ved yttersålen.....                                    | 70 |
| 9.5 Intervensjonsfaktorer ved nåtlingen.....                                     | 71 |



### 1.3 METODEMANUAL: SKO OG ERGONOMI

| Belyser noen sentrale områder. |                                                                                                                                 |  |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Skotype                        | Pinne, strobel.                                                                                                                 |  |
| skobehov                       | Sommer, vinter, fritid, pensko, idrett, sikkerhetssko, støvler, barnesko, lavsko, skaftsko.                                     |  |
| Akser                          | Coronalaksen, fleksjonsaksen, tyngdeakse.                                                                                       |  |
| Yttersåle                      | PU, TPU, nitril, tokomponent, lær, gummi. Mønster, bruddlinje, utsparinger, bredde, vinkler, ESD.                               |  |
| Hæl                            | Lengde, bredde, avrundet, 90°, skrå innover – utover mellom fot og bakken, material, utsparinger, gelenk.                       |  |
| Hælkappe                       | Material, vinkel, polstring, lengde på sidene (langs hælen),                                                                    |  |
| Snøre/låsestykket              | Vinkel, låser til mellomfot eller til hælen. Påvirker fleksjonen til tærne, komprimerer metatarsalknoklene.                     |  |
| Nåtling                        | Lær, PU, gummi, syntetisk, Cortex, Fôring innvendig, skilfering, sømmer, overlappinger, tykkelse, hardhet, bløthet, stabilitet. |  |
| Dekksåle                       | Antistatisk, fukttransporterende,                                                                                               |  |

## 1.4 METODEMANUAL: BRUKERGRUPPE OG BRUKERBEHOV

| <i>Belyser noen brukergrupper og brukerbehov til sko</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Medisinske</b>                                        | Bekhterevs sykdom, diabetes, leddgikt, sirkulasjonsforstyrrelse, lammelse, psoriasis, fettvevssvinn, nevrologiske sykdommer.                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Vi kan ha kombinasjoner mellom brukergruppene.</p> <p><b>Eksempel.</b></p> <p>Vi kan ha en snekker som er plattfot, har diabetes, og som spiller fotball. Vi må da vurdere ergonomi til skoen etter primærsko og sekundærsko.</p> |
| <b>Anatomisk</b>                                         | Plattfot, hulfot, hallux valgus, tverrplattfot, Morton`s metatarsalgia, hammertær, plantarfasciitt, chondromalacia patella, sesamoiditis, akillestendenitt, akillesbursitt, ossøs defigurasjon, funksjonell hallux limitus, låsinger, tarsal tunnel syndrom, leggsmerter, knesmerter (desmitis), hoftesmerter, piriformissyndrom, kort steglengde, ryggsmarter. |                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Yrke</b>                                              | Helsepersonell, uniforms bærende, lærere, butikkansatt, offshorearbeidere, sjøfolk, snekker, elektriker, sveiser, dreier, instrumentmekaniker, sjåførere, asfaltarbeider, næringsmiddelindustrien, kokk, bonde, kontorpersonell, renholder, fisker.                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Idrett</b>                                            | Håndball, fotball, langrenn, boksing, kappgang, løping, golf, snøbrett, hopp, basketball, ballett, dansere.                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                      |

## **2. SKO**

### **2.1 Vurdering av ergonomiske egenskaper til sko**

Alle merkene som er med i prosjektet har forskjellige modeller. Disse modellvariasjonene kan ha store forskjeller på løsninger til yttersåle, snørestykke, og foring innvendig i skoene. Jeg har vurdert senteraksen til skoene, denne aksen er stort sett lik for alle modellene til den samme fabrikanten. Jeg har vurdert avviket i senteraksen til de forskjellige fabrikantene. Videre så har jeg vurdert de problemene som deltakerne har anmerket i spørreskjemaundersøkelsen mot de skoene som deltakerne brukte. Dette for å se om det er sammenhenger mellom skoens avvik i aksen, og de problemer som brukeren anmelder. Til problemene så er dette inndelt i fot – kne – og ryggproblemer, men bare problemer som er relevant, og der markørene er fjernet. Hvert anmerket problem i spørreskjemaundersøkelsen omgjøres fra ofte og meget til den samme verdi. Dette omregnes til prosent i forhold til antall brukere av skomerket.

### **2.2 Senteraksens betydning**

Senteraksen skal være i samsvar med fotens langsgående akse (Coronal – longitudinalaksen). Den "verste" stillingen du kan få i foten er en adduksjon (inversjon) i forfoten, og en dorsalfleksjon av metatarsalknoklene. Denne stillingen gir en close packed position (låsning) av den indre buen, og dette gir opphør av fotens støtabsorpsjonskjede. Videre stå styrer vi avviklingen ut på yttersiden (lateralt), og ikke ut på innsiden (medialt) slik som det normalt skal være.

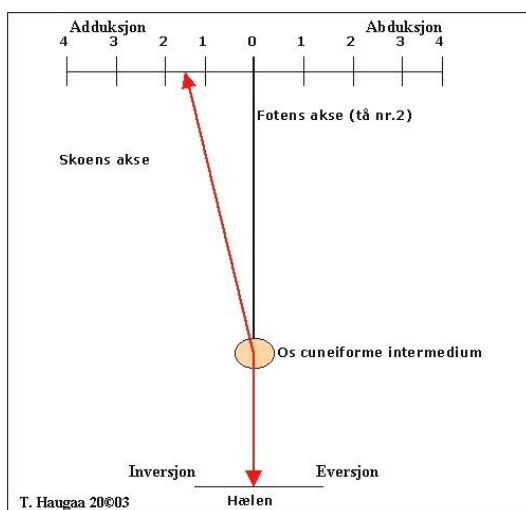
Gjennom litteratur og forsøk så vet vi hvilke andre tilstander som kan utløses, opprettholdes, eller forverres ved en statisk feilstilling av foten. Maksimal adduksjon i forfoten er 20°, bruker du en sko i størrelse 42 som har et avvik i senteraksen på 4,5 centimeter så stiller dette forfoten i 22°.

### 3 RESULTAT AV DATAGRAFISK ANALYSE TIL SKOENE

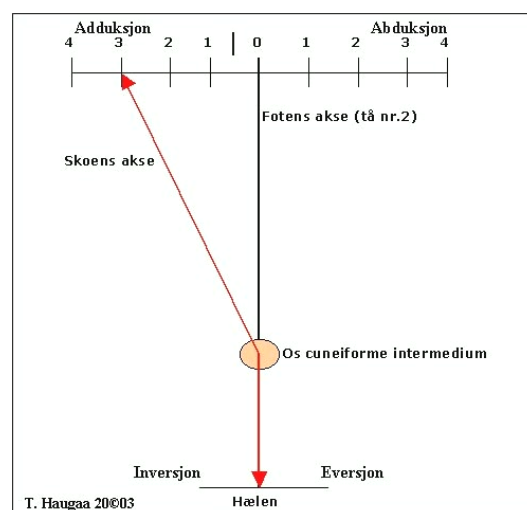
#### 3.1 Avvik i longituduinalaksen

| FABRIKANT | SENTERAKSE (ADDUKSJON) |
|-----------|------------------------|
| TERRA     | 1,5 CENTIMETER         |
| OTTER     | 3 CENTIMETER           |
| ARBESKO   | 3 CENTIMETER           |
| BATA      | 1 CENTIMETER           |
| VERNER    | 1 CENTIMETER           |
| HKS       | 2,5 CENTIMETER         |
| ATLAS     | 4,5 CENTIMETER         |

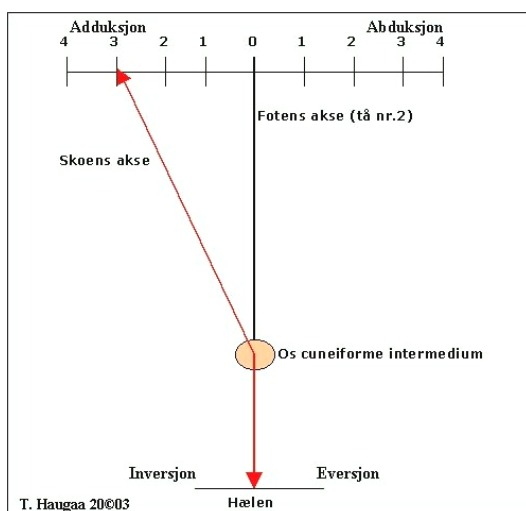
#### TERRA



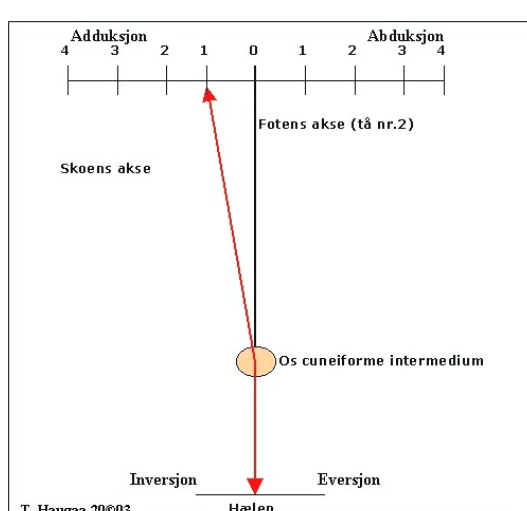
#### OTTER



#### ARBESKO



#### BATA

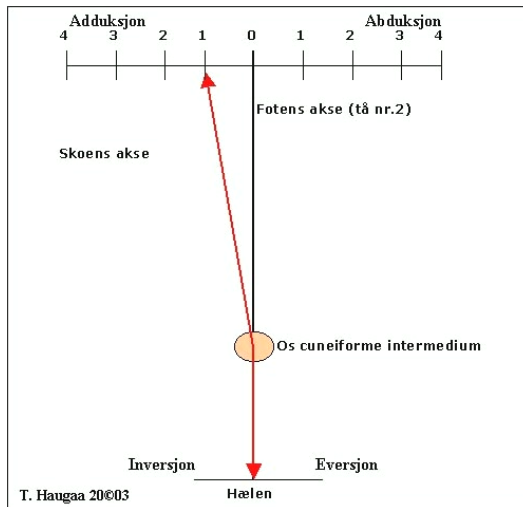


*Forklaring datagrafisk analyse av sko:*

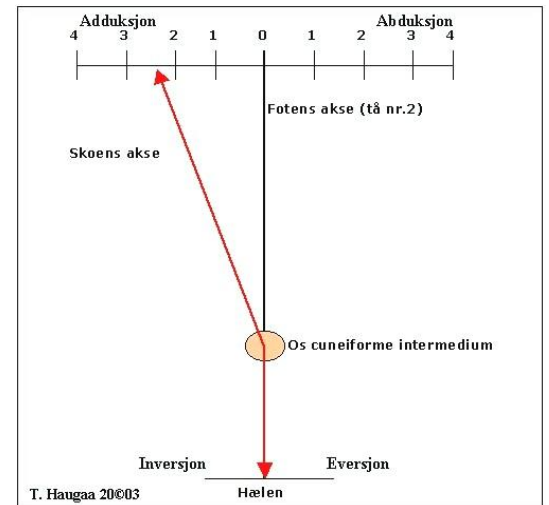
*Fotens akse= Coronalaksen (longitudinalaksen) går fra tå nr. 2 til midt bak på Os calcaneus (hælbeinet). Tallene øverst viser centimeter fra fotens akse. Rødt viser skoens faktiske akse(Bananform).*



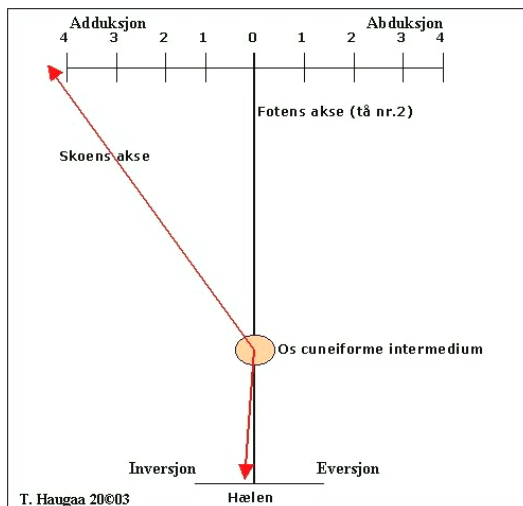
## VERNER



## HKS



## ATLAS (ORANGE)



*Forklaring datagrafisk analyse av sko:*

*Fotens akse= Coronalaksen (longitudinalaksen) går fra tå nr. 2 til midt bak på Os calcaneus (hælbeinet). Tallene øverst viser centimeter fra fotens akse. Rødt viser skoens faktiske akse(Bananform).*

### 3.2 VURDERING AV TERSKELNIVÅ TIL SKO

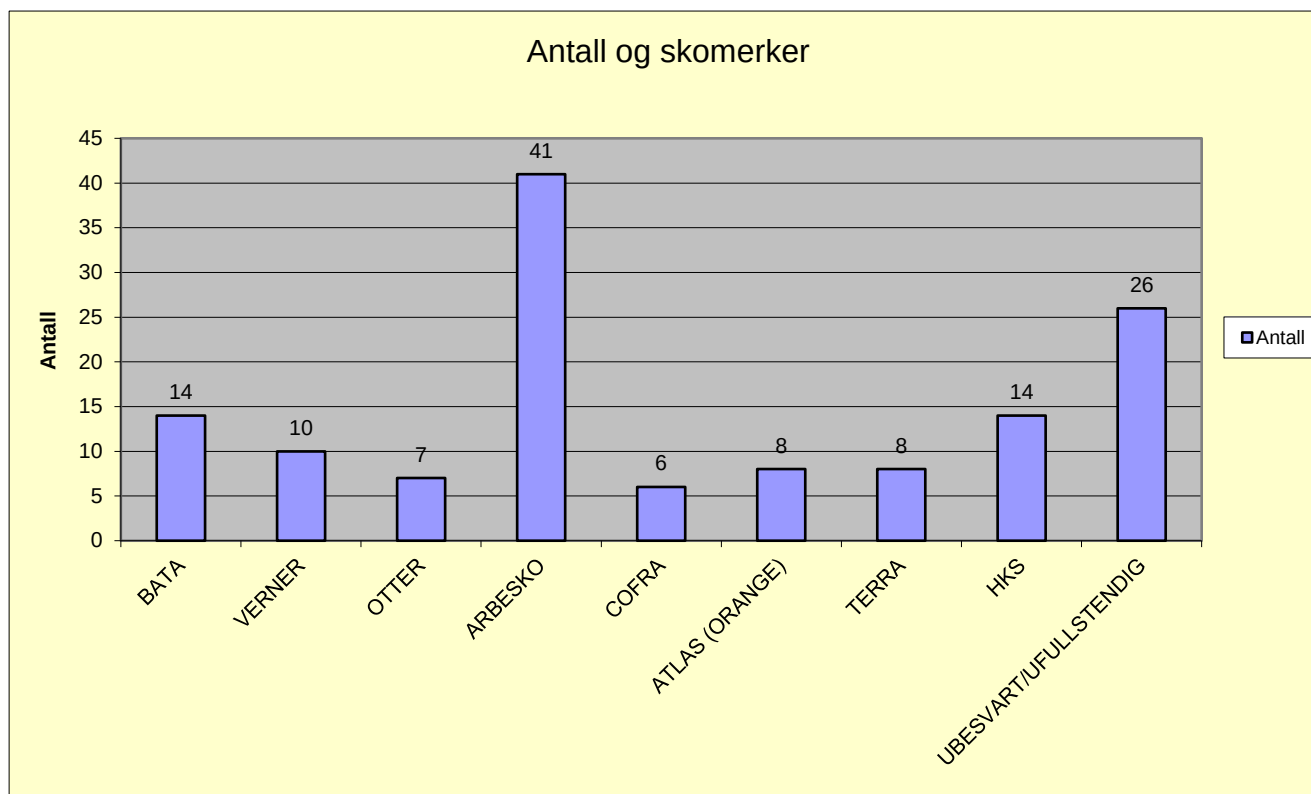
Slitemønsteret og svakhetene ved skoene har vi kartlagt ved hjelp av et skjema som ansvarlig for å utskifte av sko fører skjemaet ved innbytte / utskifting til nye sko påfører slitasje, svakheter i sømarbeid, og om det er hull (penetrert) i skoen. Registreringer fra de forskjellige basene viser:

- 65 % av skoene utskiftes som følge av hull/ penetrering i tåheten.
- 19 % utskiftes som følge av produktsvakheter slik som: slitasje av foringen innvendig i skoen, svakheter ved borrelås, hull i yttersålen /bruddlinje.
- 16 % utskiftes ved normal slitasje.

Ved å legge på en tåhetteforsterker over hele stålheten så vil vi øke terskelnivået på 65 % for utskiftet med ca. 30 – 35 % for disse gruppene.

Ved å bruke sko uten bruddlinje i yttersålen, og annen type foring innvendig i skoen øke terskelnivået med ca. 10 %.

#### 4. SKOMERKE TIL PROSJEKTGRUPPEN



Diagrammet viser antall og skomerker.

Fordeling i forhold til base (*Parentes viser antall*).

|              |                                                                                 |           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| BASE         | TYPE/ MERKE AV SKO.                                                             | Totalt 10 |
| CARGO – DK   | Terra (2), Arbessko (2), Bata (2), HKS (3), Ukjent (1)                          |           |
| BASE         | TYPE/ MERKE AV SKO.                                                             | Totalt 10 |
| CARGO – NO   | Otter (3), Verner (2), Bata (2), Diadora (2), Ukjent (1)                        |           |
| BASE         | TYPE/ MERKE AV SKO.                                                             | Totalt 17 |
| TEKNISK - DK | Terra (2), Arbessko (5), Bata (2), HKS (5), Atlas (3)                           |           |
| BASE         | TYPE/ MERKE AV SKO.                                                             | Totalt 20 |
| TEKNISK - SE | Arbessko (14), Bata (1), Jalas (2), Sievi (1) Ukjent (2)                        |           |
| BASE         | TYPE/ MERKE AV SKO.                                                             | Totalt 9  |
| TEKNISK - NO | Bata (2), Verner (3), Otter (3), Ukjent (1)                                     |           |
| BASE         | TYPE/ MERKE AV SKO.                                                             | Totalt 31 |
| CPHKR – DK   | Terra (4), Arbessko (10), Bata (4), HKS (5), Atlas (5)<br>Uttesting: Uvex (2)   |           |
| BASE         | TYPE/ MERKE AV SKO.                                                             | Totalt 18 |
| ARNKR – SE   | Arbessko (11), Cofra (6), Ukjent (1)                                            |           |
| BASE         | TYPE/ MERKE AV SKO.                                                             | Totalt 14 |
| OSLKR – NO   | Otter (1), Verner (5), Bata (1), Tresko (2), Lavoro (1), HKS (1),<br>Ukjent (3) |           |

Tabellen viser fordeling av merke og antall i forhold til avdelinger

#### 4.1 Skomerker som brukes i SAS

Det har vært svært vanskelig å få en fullstendig oversikt over skoforbruket i SAS. Prisen som betales for sko har svært forskjellige rabatteringsordninger som varierer fra 20 % (netto), og helt opp til 41 %. Fra Norge så har jeg ikke oversikt over rabattering for innkjøp av sko. Det er ingen samkjøring mellom basene/ landene på innkjøp eller felles rutiner for å oppnå bedre rabatteringsordninger. Jeg vil på bakgrunn av det innkommende materialet estimere forbruket til ca. 8000 par sko per år. Det er hevet over en hver tvil at det ligger et stort inntjeningspotensial ved å sentralisere – organisere – og ikke minst forbedre innkjøpsrutinene mot produsent og i mindre grad leverandør, der dette er mulig. Uansett så vil man ved å sentralisere innkjøpet kunne oppnå fordeler ved produktutvikling i forhold til brukerbehov og brukergrupper, samt bedre rabatteringsordninger og betingelser totalt sett.

| <b>DANMARK</b>                      |                             |             |               |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|---------------|
| <b>Leverandør</b>                   | <b>Merke/modell</b>         | <b>Pris</b> | <b>Antall</b> |
| Hoffmann Firmatøj                   | HKS Pluto                   | 919         | 490           |
| Hoffmann Firmatøj                   | HKS Elba sandal             | 747         | 471           |
| Hoffmann Firmatøj                   | HKS Luna Pigesco            | 799         | 89            |
| Hoffmann Firmatøj                   | HKS X8 Støvlet              | 1199        | 114           |
|                                     |                             |             |               |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Stålex 888 Sko              | 566         | 161           |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Stålex 801 Sko (Funktionær) | 799         | 110           |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Stålex 183 Træsko m/rem     | 402         | 457           |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Stålex 515 Støvle           | 829         | 3             |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Stålex 615 Støvle (Snørre)  | 681         | 371           |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Bata Traxx 21 sko           | 679         | 332           |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Terra airbag                | 607         | 227           |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Terra Chuck (sort)          | 749         | 190           |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Terra Jody (lys-brun pige)  | 749         | 148           |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Træsko m/kappe              | 419         | 48            |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Gummistøvle Blackstar       | 339         | 42            |
| Bjerregaard Sikkerhed               | Hallifax Strejkesko         | 350         | 180           |
|                                     |                             |             |               |
| Atlas                               | CF 5 Orange Sko             | 597         | 375           |
| Atlas                               | CX 300 Office Sko           | 566         | 53            |
| Atlas                               | GTX 835 Gore-tex støvle     | 988         | 33            |
| Atlas                               | TX 620 læder                | 579         | 50            |
| <b>Forbruk i antall pr.år: 3944</b> |                             |             |               |

| <b>NORGE</b>                                     |                          |             |               |
|--------------------------------------------------|--------------------------|-------------|---------------|
| <b>Leverandør</b>                                | <b>Merke/modell</b>      | <b>Pris</b> | <b>Antall</b> |
| Ivar Brandsæter                                  | Otter (vernesandal)      | 452         | 438           |
| "                                                | Otter (verneskolett)     | 715         | 43            |
| "                                                | Otter (vernesko)         | 661         | 9             |
| "                                                | Otter (vernestøvel)      | 715         | 4             |
| "                                                | Otter (vernestøvel)      | 715         | 7             |
| "                                                | Otter (vernesko)         | 615         | 2             |
| "                                                | Otter (vernesko)         | 538,5       | 112           |
| "                                                | Otter (vernesko)         | 571         | 2             |
| "                                                | Verner (vernestøvel)     | 653         | 400           |
| "                                                | Verner (vernejogg)       | 469         | 275           |
| "                                                | Verner (vernesandal)     | 498         | 9             |
| "                                                | Verner (verneskolett)    | 560         | 13            |
| "                                                | Alfa (vernesko)          | 489         | 4             |
| "                                                | Panda (vernesko)         | 448         | 8             |
| "                                                | Good Year (vintertermo)  | 693         | 4             |
| "                                                | Atlas (vernejogg)        | 582         | 25            |
| "                                                | Båstad (vernesko)        | 555         | 297           |
| "                                                | Lavoro (vernesko)        | 519         | 16            |
| "                                                | Mathisensko (verneklogg) | 340         | 220           |
| "                                                | Cofra (vernegummistøvel) | 310         | 116           |
| <b>Forbruk i antall pr.år: 2004</b>              |                          |             |               |
| <b>SVERIGE</b>                                   |                          |             |               |
| Ejendals Leksand                                 | Cofra Lynx S1 PHRO       | 931         | 569           |
| "                                                | Granninge 730 LDV        | 747         | 497           |
| <b>Forbruk i antall pr.år: 1066 (mangelfull)</b> |                          |             |               |

## 4.2 Brukermening om sko

|                                   | N=132 |      |
|-----------------------------------|-------|------|
|                                   | JA    | NEI  |
| Er skoen varm                     | 78 %  | 22 % |
| Glad i skoen                      | 62 %  | 38 % |
| Bruker innleggsåler               | 28 %  | 72 % |
| Dårlig sklisikkerhet              | 32 %  | 68 % |
| Fuktig på bena                    | 50 %  | 50 % |
| Skoen har betydning for problemet | 53 %  | 47 % |
| Bedre uten sikkerhetssko          | 53 %  | 47 % |
| Bedre i ferie og fritid           | 70 %  | 30 % |

Tabellen viser brukernes oppfatning av skoene.

For å ha en generell oppfatning om skoens egenskap, og opplevelse av sikkerhetsaspektet som sklisikkerhet (friksjon), så må dette vurderes varsomt i forhold til det antallet som er representert i dette prosjektet. Det er flere sider som er avgjørende for opplevelsen av en "god" sko, slik som:

- Varmeopplevelse ved bruk av sikkerhetsskoen
- fornøyd (glad) i sikkerhetsskoen
- at sikkerhetsskoen er sklisikker (halsaker).
- at du ikke er fuktig på føttene ved bruk av sikkerhetsskoen

Denne delen av besvarelsen er brukerens egne. Besvarelsen er utført i mars måned.

Dette har betydning for hvorledes brukeren opplever skoen i forhold til de nevnte områdene. Jeg har valgt å sette fokus på disse fire områdene i vurderingen fra brukerne. Alle merker er representert med forskjellig antall (N), og besvarelsen er derfor omregnet til prosent, og prosentbesvarelsen er summert, maksimal sum er 400. Dette er gjort på følgende område, og besvarelse:

1. Er skoen varm: (her er NEI det tellende).
2. Er du fornøyd (glad) i dine sko: (her er JA det tellende).
3. Bruker du innleggsåler i dine sikkerhetssko (her er JA det tellende)
4. Har skoen dårlig sklisikkerhet (halsaker): (her er NEI det tellende)
5. Blir du fuktig på bena når det er vann eller snø på underlaget: (her er NEI det tellende).
6. Mener du at skoene har betydning for utvikling av prob. (her er JA det tellende)
7. Blir du bedre i dine problemer når du ikke bruker s.sko (her er JA det tellende)
8. Blir du bedre i ferie, fritid, sport (her er JA det tellende)

### 4.3 Oppsummering av sko og brukermening.

| SKOMERKE       | POENG |
|----------------|-------|
| TERRA          | 237,5 |
| OTTER          | 185,7 |
| ARBESKO        | 170   |
| BATA           | 243   |
| VERNER         | 180   |
| HKS            | 200   |
| ATLAS (ORANGE) | 222   |

Brukerne liker bedre strobelsko enn pinnesko.

Det kan vel også nevnes at de merkene som har høyes poengsum har et mer "sportslig" design enn pinneskoene. Skomerker som har mindre enn 200 poeng er pinnesko, og sko som har mer enn 200 poeng er strobelsko.

### 4.4 Skomerker og brukermening.

Hvordan poengene fordeles mellom merkene gjengis her. Poengene fra disse er bakgrunnen til kapt. 6.2.

| 4.4.1 TERRA                                                   | JA                         | NEI         |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
| 1. Er skoen varm                                              | 62,5                       | <b>37,5</b> |
| 2. Er du fornøyd med dine sko                                 | <b>50</b>                  | 50          |
| 3. Bruker du innleggsåler i dine s.sko                        | 0                          | 100         |
| 4. Har skoen dårlig sklisikkerhet                             | 37,5                       | <b>62,5</b> |
| 5. Blir du fuktig på bena når det er vann eller snø på bakken | 12,5                       | <b>87,5</b> |
| 6. Mener du at skoene har betydning for utvikling av prob.    | 62,5                       | 37,5        |
| 7. Blir du bedre i dine problemer når du ikke bruker s.sko    | 75                         | 25          |
| 8. Blir du bedre i ferie, fritid, sport                       | 62,5                       | 37,5        |
| <b>N= 8</b>                                                   | <b>Poeng samlet: 237,5</b> |             |

| 4.4.2 OTTER                                                   | JA                         | NEI         |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|
| 1. Er skoen varm                                              | 57                         | <b>43</b>   |
| 2. Er du fornøyd med dine sko                                 | <b>71,4</b>                | 28,6        |
| 3. Bruker du innleggsåler i dine s.sko                        | 14,3                       | 85,7        |
| 4. Har skoen dårlig sklisikkerhet                             | 43                         | <b>57</b>   |
| 5. Blir du fuktig på bena når det er vann eller snø på bakken | 85,7                       | <b>14,3</b> |
| 6. Mener du at skoene har betydning for utvikling av prob.    | 71,4                       | 28,6        |
| 7. Blir du bedre i dine problemer når du ikke bruker s.sko    | 85,7                       | 14,3        |
| 8. Blir du bedre i ferie, fritid, sport                       | 85,7                       | 14,3        |
| <b>N= 7</b>                                                   | <b>Poeng samlet: 185,7</b> |             |

| <b>4.4.3 ARBESKO</b>                                          | JA                       | NEI         |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1. Er skoen varm                                              | 75,3                     | <b>24,7</b> |
| 2. Er du fornøyd med dine sko                                 | <b>50</b>                | 50          |
| 3. Bruker du innleggsåler i dine s.sko                        | 21,4                     | 78,6        |
| 4. Har skoen dårlig sklisikkerhet                             | 50                       | <b>50</b>   |
| 5. Blir du fuktig på bena når det er vann eller snø på bakken | 54,7                     | <b>45,3</b> |
| 6. Mener du at skoene har betydning for utvikling av prob.    | 66,7                     | 33,3        |
| 7. Blir du bedre i dine problemer når du ikke bruker s.sko    | 59,5                     | 40,5        |
| 8. Blir du bedre i ferie, fritid, sport                       | 73,8                     | 26,2        |
| <b>N= 42</b>                                                  | <b>Poeng samlet: 170</b> |             |

| <b>4.4.4 BATA</b>                                             | JA                       | NEI         |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1. Er skoen varm                                              | 78,5                     | <b>21,5</b> |
| 2. Er du fornøyd med dine sko                                 | <b>71,5</b>              | 28,5        |
| 3. Bruker du innleggsåler i dine s.sko                        | 28,5                     | 71,5        |
| 4. Har skoen dårlig sklisikkerhet                             | 21,5                     | <b>78,5</b> |
| 5. Blir du fuktig på bena når det er vann eller snø på bakken | 28,5                     | <b>71,5</b> |
| 6. Mener du at skoene har betydning for utvikling av prob.    | 50                       | 50          |
| 7. Blir du bedre i dine problemer når du ikke bruker s.sko    | 57                       | 43          |
| 8. Blir du bedre i ferie, fritid, sport                       | 78,5                     | 21,5        |
| <b>N= 14</b>                                                  | <b>Poeng samlet: 243</b> |             |

| <b>4.4.5 VERNER</b>                                           | JA                       | NEI       |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|
| 1. Er skoen varm                                              | 90                       | <b>10</b> |
| 2. Er du fornøyd med dine sko                                 | <b>80</b>                | 20        |
| 3. Bruker du innleggsåler i dine s.sko                        | 30                       | 70        |
| 4. Har skoen dårlig sklisikkerhet                             | 40                       | <b>60</b> |
| 5. Blir du fuktig på bena når det er vann eller snø på bakken | 70                       | <b>30</b> |
| 6. Mener du at skoene har betydning for utvikling av prob.    | 40                       | 60        |
| 7. Blir du bedre i dine problemer når du ikke bruker s.sko    | 40                       | 60        |
| 8. Blir du bedre i ferie, fritid, sport                       | 70                       | 30        |
| <b>N= 10</b>                                                  | <b>Poeng samlet: 180</b> |           |

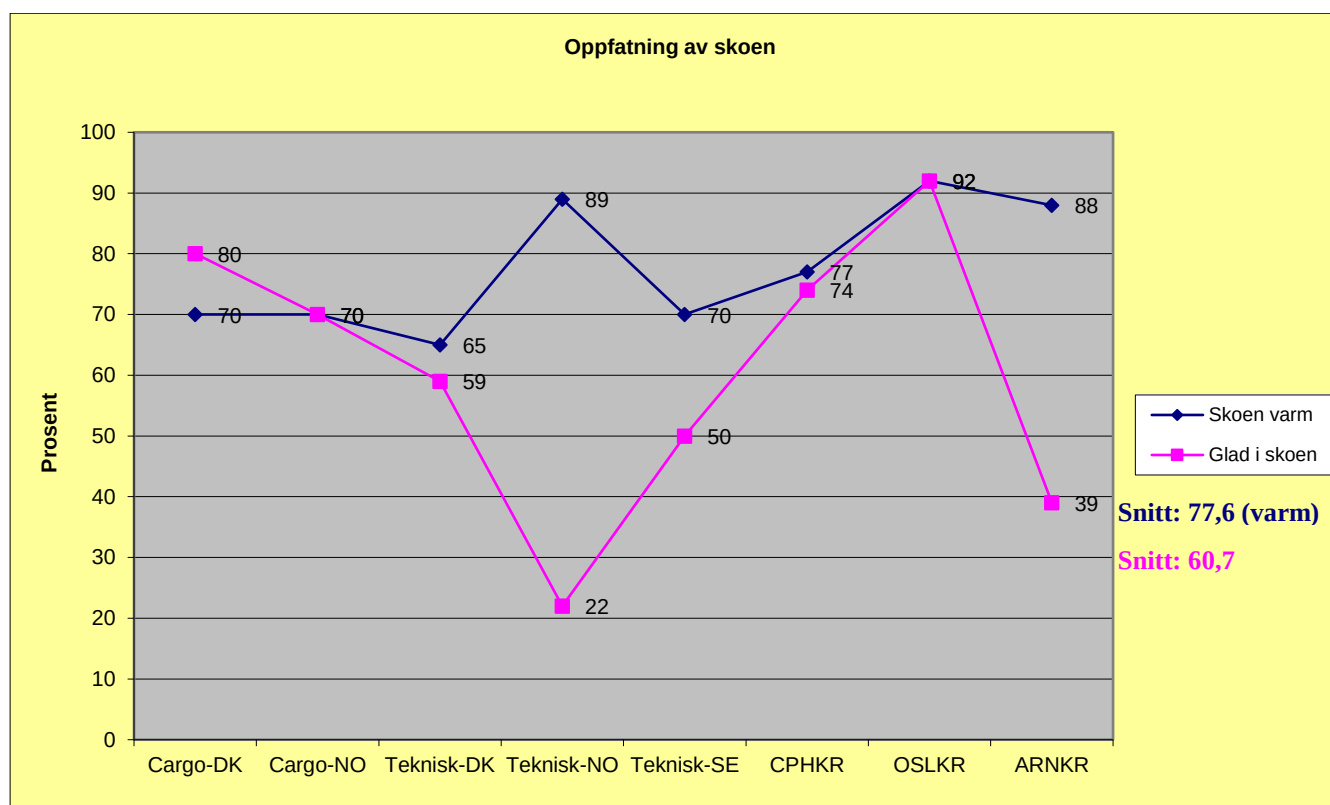
| <b>4.4.6 HKS</b>                                              | JA                       | NEI         |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1. Er skoen varm                                              | 78,5                     | <b>21,5</b> |
| 2. Er du fornøyd med dine sko                                 | <b>50</b>                | 50          |
| 3. Bruker du innleggsåler i dine s.sko                        | 21,5                     | 78,5        |
| 4. Har skoen dårlig sklisikkerhet                             | 42,8                     | <b>57,2</b> |
| 5. Blir du fuktig på bena når det er vann eller snø på bakken | 28,5                     | <b>71,5</b> |
| 6. Mener du at skoene har betydning for utvikling av prob.    | 50                       | 50          |
| 7. Blir du bedre i dine problemer når du ikke bruker s.sko    | 57                       | 43          |
| 8. Blir du bedre i ferie, fritid, sport                       | 71,4                     | 28,6        |
| <b>N= 14</b>                                                  | <b>Poeng samlet: 200</b> |             |



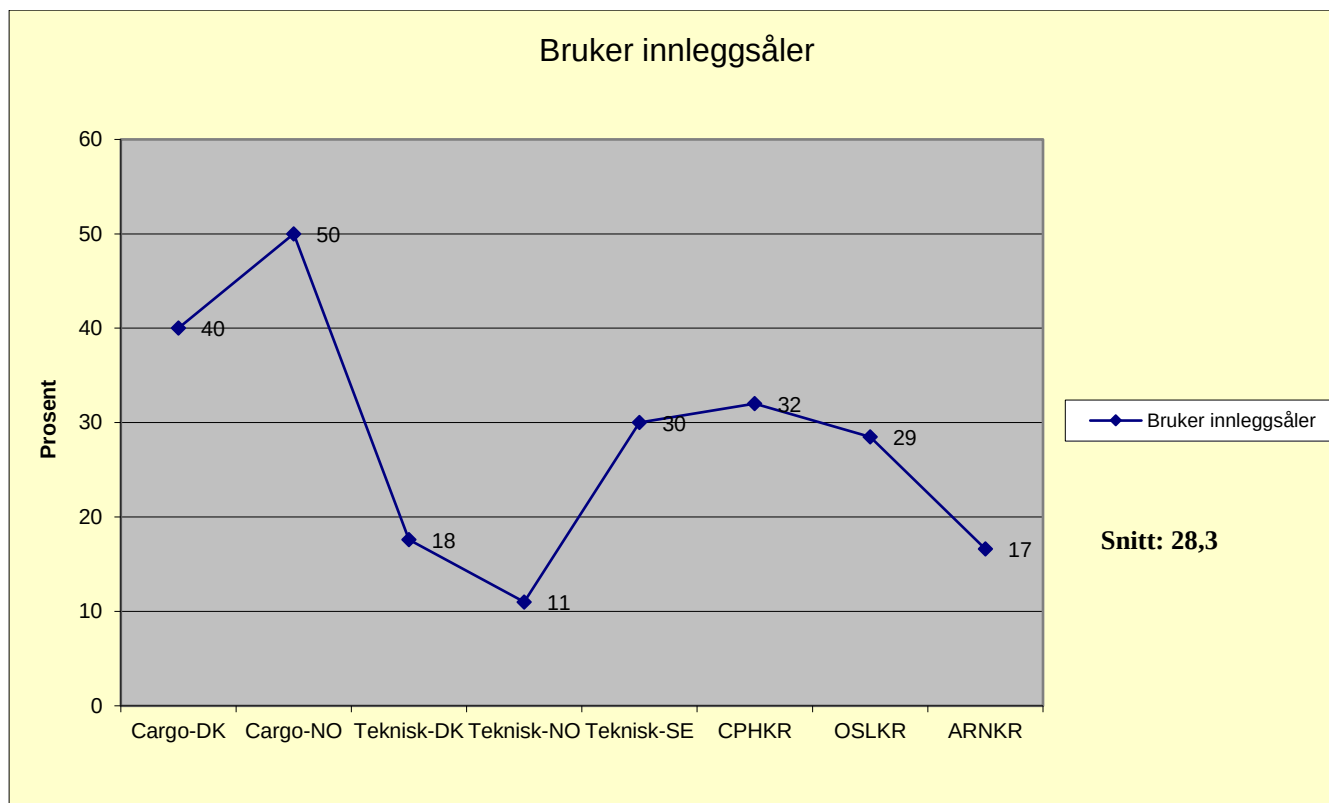
| 4.4.7 ATLAS                                                   | JA                       | NEI         |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1. Er skoen varm                                              | 77,7                     | <b>22,3</b> |
| 2. Er du fornøyd med dine sko                                 | <b>77,7</b>              | 22,3        |
| 3. Bruker du innleggsåler i dine s.sko                        | 33,3                     | 66,7        |
| 4. Har skoen dårlig sklisikkerhet                             | 11,2                     | <b>88,8</b> |
| 5. Blir du fuktig på bena når det er vann eller snø på bakken | 66,6                     | <b>33,3</b> |
| 6. Mener du at skoene har betydning for utvikling av prob.    | 66,6                     | 33,3        |
| 7. Blir du bedre i dine problemer når du ikke bruker s.sko    | 55,5                     | 44,5        |
| 8. Blir du bedre i ferie, fritid, sport                       | 77,7                     | 22,3        |
| <b>N= 8</b>                                                   | <b>Poeng samlet: 222</b> |             |

#### 4.5 Fordeling av brukermening i forhold til avdeling.

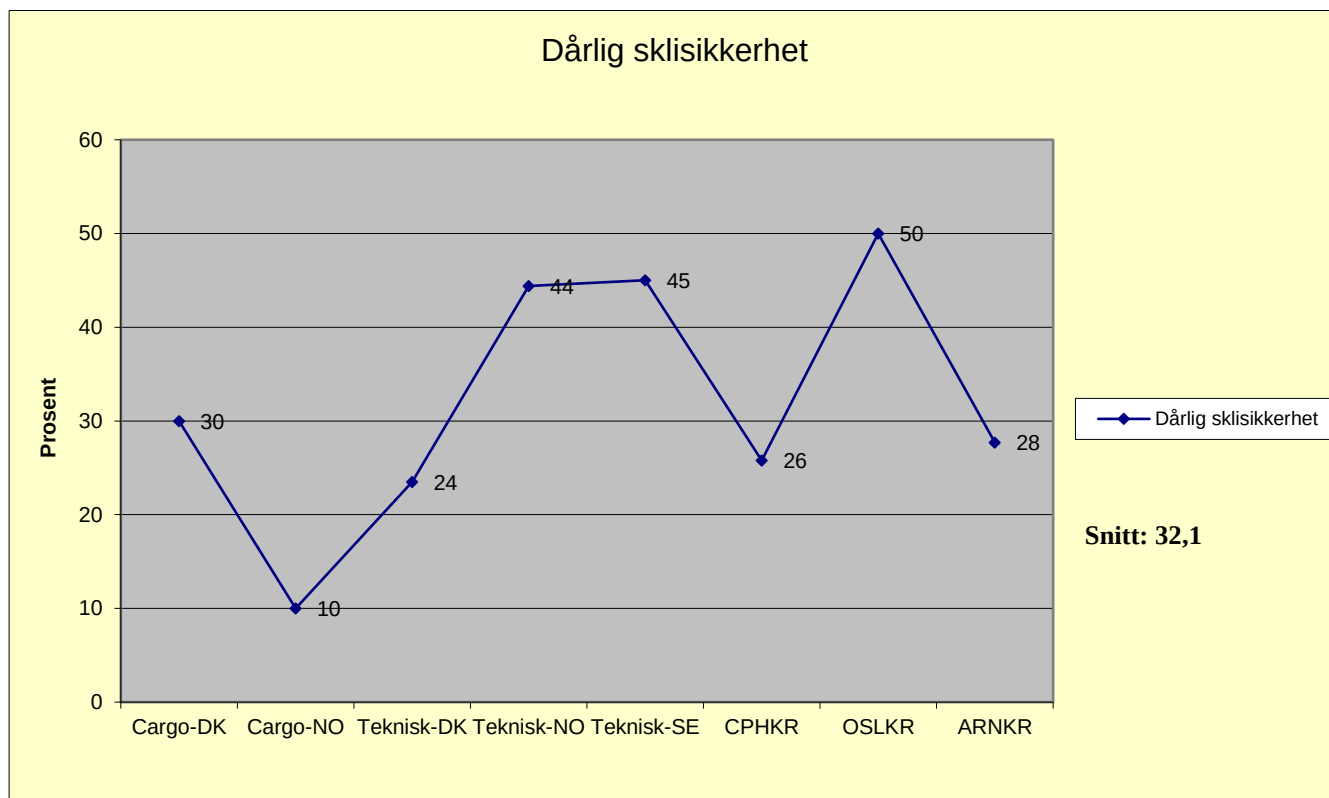
Her oppsummeres bakgrunnen til kapt. 6.2 og 6.3 fordelt på avdelinger i SAS.



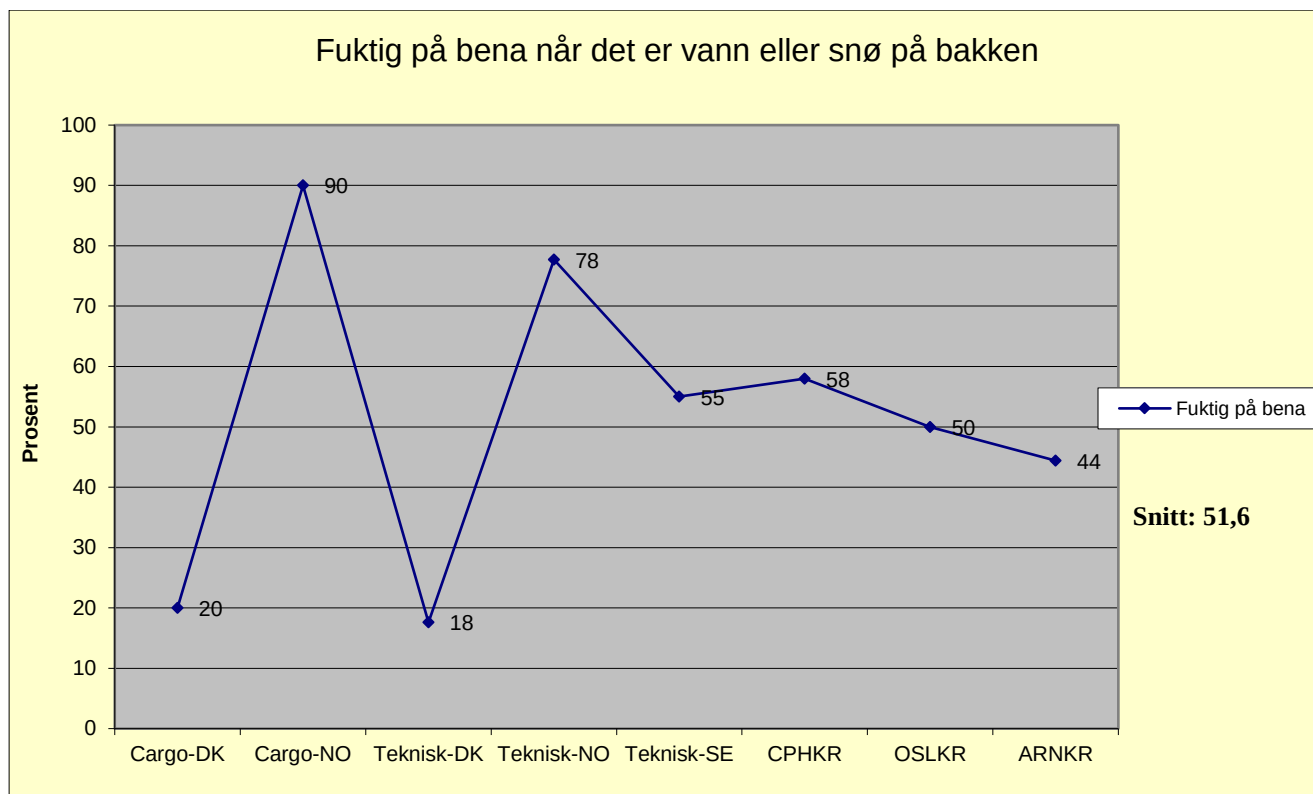
#### 4.6 Forbruk av innleggsåler i sikkerhetsskoene.



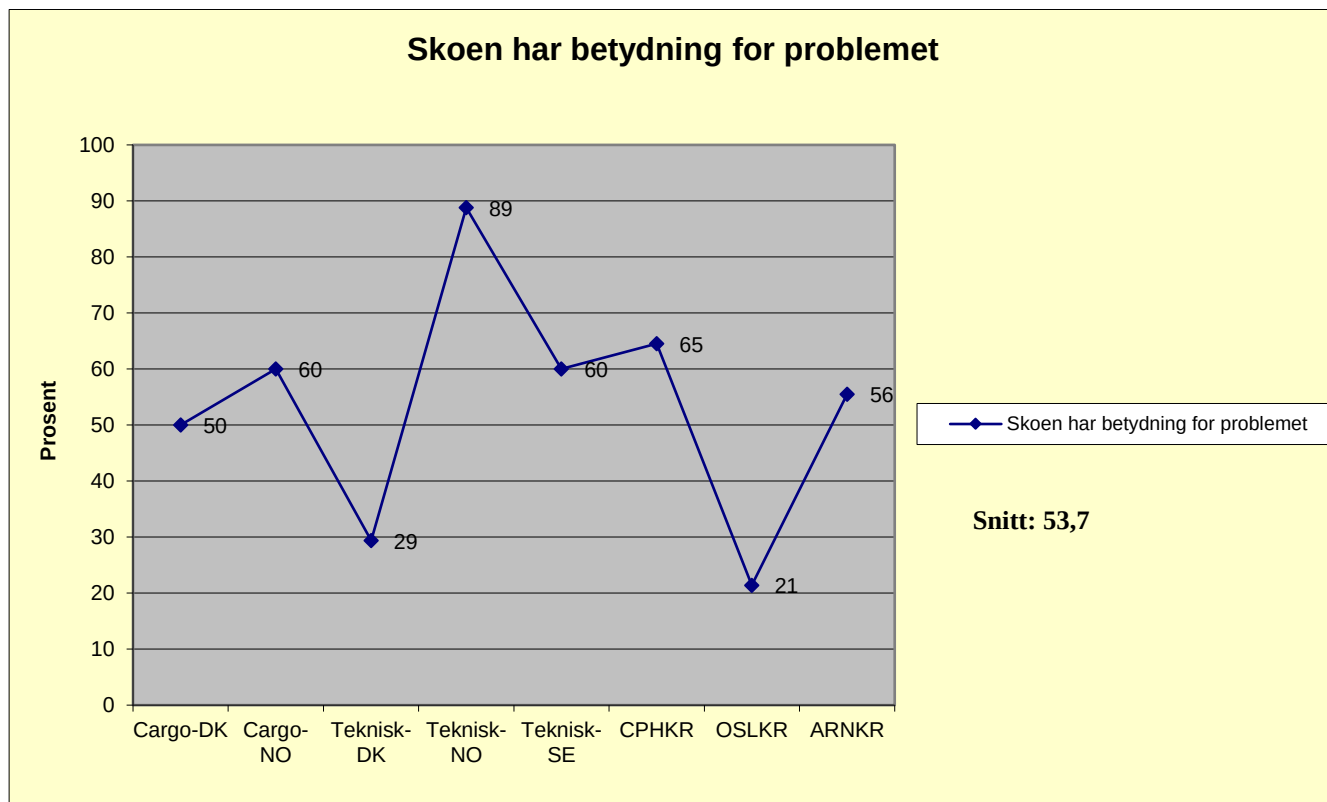
#### 4.7 Sklisikkerheten til sikkerhetsskoen



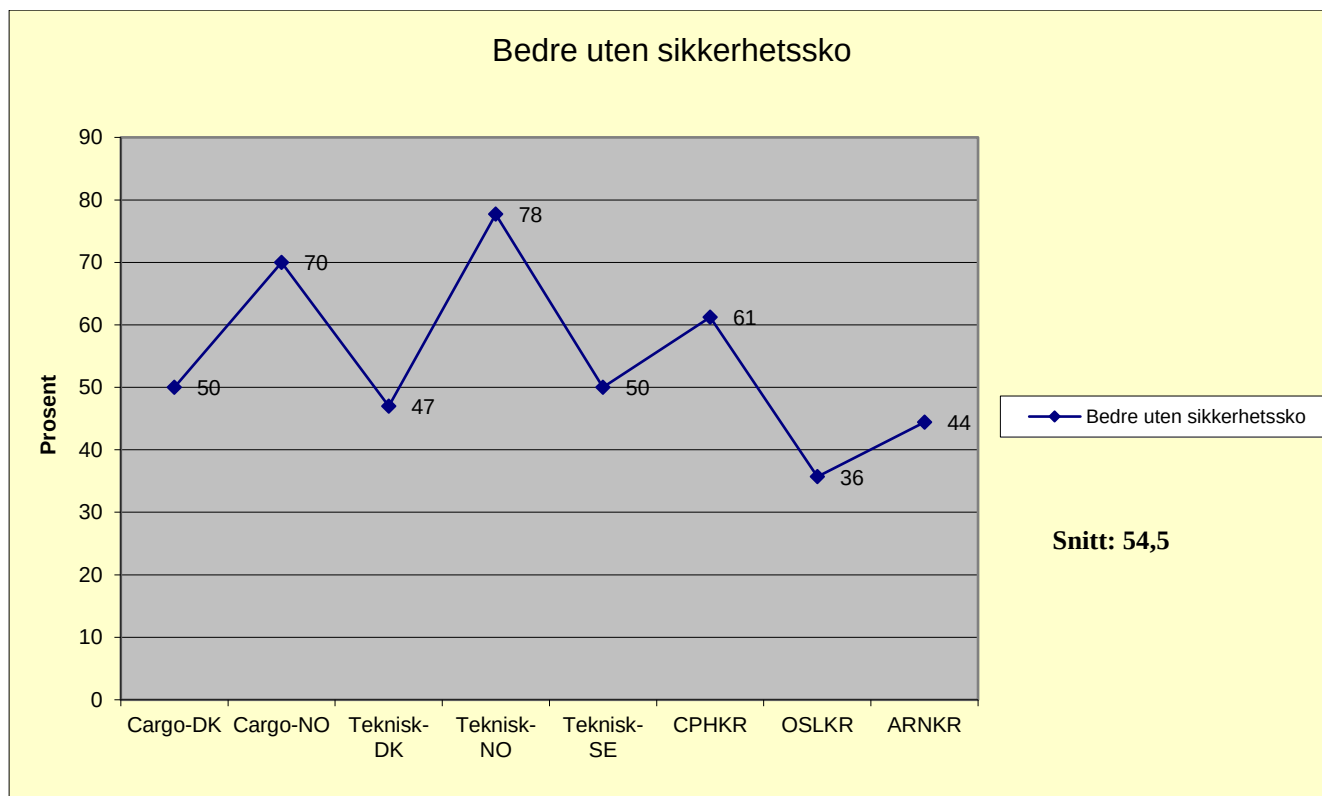
#### 4.8 Vanngjennomtrengelighet til sikkerhetsskoen



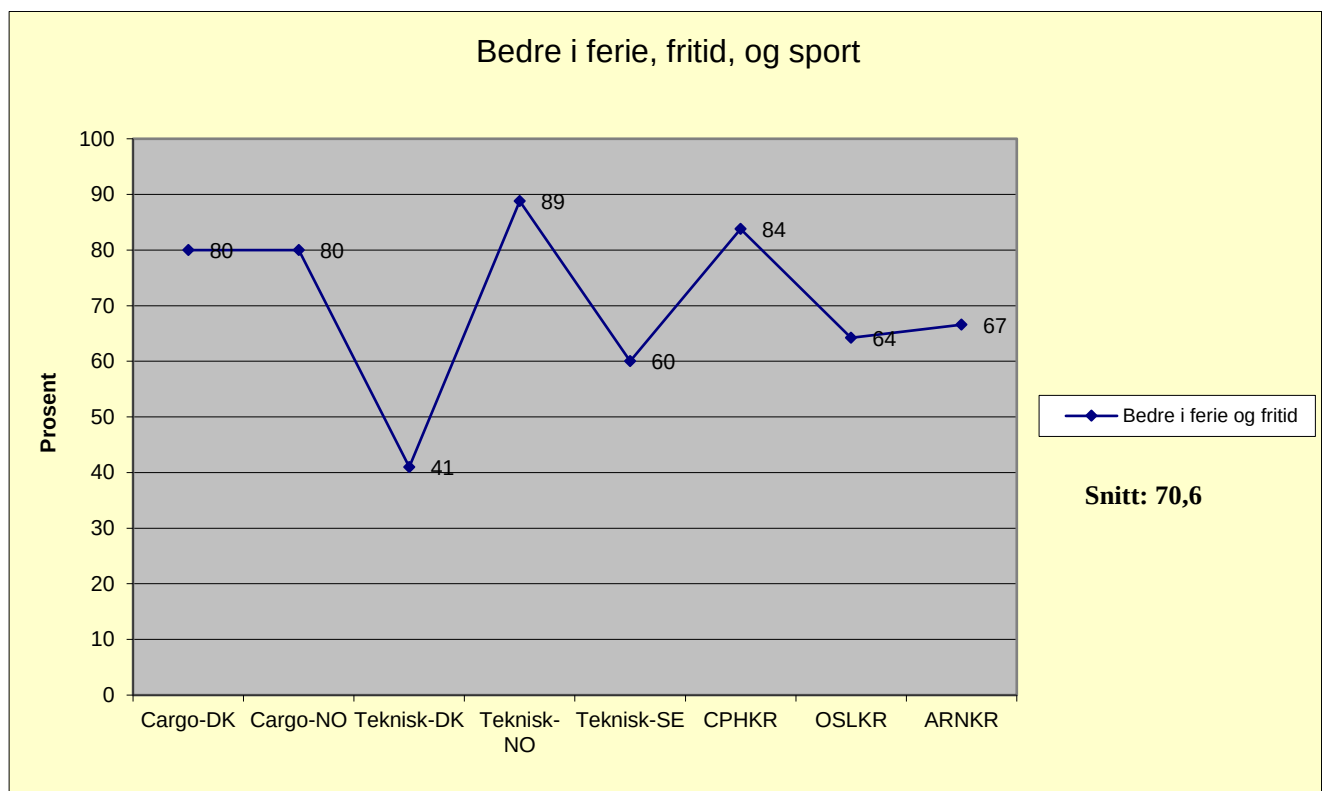
#### 4.9 Skoens betydning for problemene.



#### 4.10 Blir bedre uten sikkerhetssko.



#### 4.11 Blir bedre i ferie, fritid, og ved sport.



## 5. SKOMERKER OG REGISTRERTE PROBLEMER

Denne delen gjengir resultatene av fotproblemer i forhold til merke sko som brukes av brukerne. Resultatene er fra spørreskjemaundersøkelsen som er gjennomført i perioden februar – mars 2003. De etterfølgende tabeller viser problemer som er registrert ved de forskjellige skomerkene. F.eks. så viser skomerket TERRA at de får 112,5 poeng på registrerte fotproblemer. Tabellen viser også registreringer av fotproblemer totalt registrert. F.eks. så har ankelp problemer 126,8 poeng, og under foten har 286,8 poeng. Dette for at vi skal kunne vurdere skoene og problemområdene ut fra de faktiske registreringene fra brukerne. Alle problemområder er gjengitt i prosent.

### 5.1 Skomerker og fotproblemer

| Skomerket       | Ankel        | Hæl          | Midtfot      | Under foten  | Tærne        | Samlet 1     |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| TERRA           | 12,5 %       | 50 %         | 12,5 %       | 37,5 %       | 0 %          | 112,5        |
| OTTER           | 14,2 %       | 28,4 %       | 43 %         | 43 %         | 14,2 %       | 142,8        |
| ARBESKO         | 14,2 %       | 28,4 %       | 21 %         | 50 %         | 21,2 %       | 134,8        |
| BATA            | 7 %          | 35,6 %       | 21 %         | 21 %         | 14,2 %       | 98,8         |
| VERNER          | 20 %         | 24,2 %       | 20 %         | 30 %         | 30 %         | 124,2        |
| HKS             | 21,4 %       | 14 %         | 21 %         | 42,8 %       | 50 %         | 149,2        |
| ATLAS           | 37,5 %       | 25 %         | 50 %         | 62,5 %       | 62,5 %       | 237,5        |
| <b>SAMLET 2</b> | <b>126,8</b> | <b>205,6</b> | <b>188,5</b> | <b>286,8</b> | <b>192,1</b> | <b>POENG</b> |

Samlet 1: Vertikalt viser fotproblemer i forhold til merke av sko

Samlet 2: Horisontalt viser fotproblemer totalt.

### 5.2 Skomerker og kneproblemer

| Skomerket       | Kne lat    | Kne med      | Kne ant      | Kne post    | Sm.legg      | Samlet 1     |
|-----------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| TERRA           | 25 %       | 12,5 %       | 37,5 %       | 0 %         | 25 %         | 100          |
| OTTER           | 0 %        | 57 %         | 28,5 %       | 0 %         | 57,2 %       | 142,7        |
| ARBESKO         | 28,5 %     | 35,7 %       | 43 %         | 21,4 %      | 35,5 %       | 164,1        |
| BATA            | 7 %        | 7 %          | 14,2 %       | 0 %         | 35,5 %       | 63,7         |
| VERNER          | 10 %       | 10 %         | 20 %         | 20 %        | 20 %         | 80           |
| HKS             | 7 %        | 21,4 %       | 21,4 %       | 7 %         | 35,5 %       | 92,3         |
| ATLAS           | 62,5 %     | 62,5 %       | 25 %         | 50 %        | 75 %         | 275          |
| <b>SAMLET 2</b> | <b>140</b> | <b>206,1</b> | <b>189,6</b> | <b>98,4</b> | <b>283,7</b> | <b>POENG</b> |

Kne lat = Yttersiden av kne

Kne med = Innsiden av kne

Kne ant = Fremsiden på kne

Kne post = Baksiden av kne

Sm.legg = Smerter i leggen om kvelden/ natten

### 5.3 Skomerke og andre problemer

| Skomerke | Liktorn | Hard hud | Rygg nede | Hofte  | Samlet 1 |
|----------|---------|----------|-----------|--------|----------|
| TERRA    | 25 %    | 50 %     | 75 %      | 12,5 % | 162,5    |
| OTTER    | 0 %     | 42,7 %   | 85,6 %    | 28,5 % | 156,8    |
| ARBESKO  | 0 %     | 35,6 %   | 64 %      | 35,6 % | 135,2    |
| BATA     | 28,4 %  | 28,4 %   | 35,6 %    | 21,2 % | 113,6    |
| VERNER   | 10 %    | 30 %     | 40 %      | 10 %   | 90       |
| HKS      | 14,2 %  | 42,7 %   | 57 %      | 57 %   | 170,9    |
| ATLAS    | 37,5 %  | 87,5 %   | 87,5 %    | 12,5 % | 225      |
| SAMLET 2 | 115,1   | 316,9    | 444,7     | 177,3  | POENG    |

### 5.4 Skomerker og vurdering

| Skomerke | POENG. |
|----------|--------|
| TERRA    | 375    |
| OTTER    | 442,3  |
| ARBESKO  | 434,1  |
| BATA     | 276,1  |
| VERNER   | 294,2  |
| HKS      | 412,4  |
| ATLAS    | 737,5  |

Tabellen viser hvilke som har flest registreringer knyttet til sitt merke. Rekkefølgen av poeng fra lavt til høyt er gitt fra brukerne. Poengene er i samsvar med målte avvik i senteraksen til skoene.

Brukere av skomerket Atlas står for 51 % av det registrerte sykefraværet (149 dager) fra spørreskjemaundersøkelsen.

## 5.5 Sko og ergonomi

Ja, at noe så "jordnært" som sko ikke tidligere har vært gjenstand for undersøkelse i forhold til fotens dynamiske aspekter er oppsiktsvekkende i seg selv. All forskning innen biodynamikk er gjennomført på mennesket gående barbert, spørsmål blir hvor relevant dette er. Når vi vet gjennom forskning at deformiteter i foten gir feilbelastning, så skulle realitetene være klar når en sko kan gi den samme deformiteten. Hva disse feilstillingene betyr som utløsende, opprettholdene, eller forverrende på muskel og skjelettlidelser er i dag et tema som det settes fokus på.

I de senere år har utdanningsinstitusjonene, og helsepersonell prioritert forebygging, og behandling av muskel og skjelettlidelser. Det har vært satt fokus på forhold som; løfteteknikker, sittestillinger, arbeidsstillinger, og arbeidsteknikker. Bedriftshelsetjenesten har kartlagt og gjennomført tilrettelegging av arbeidsplasser med forskjellige ergonomiske hjelpemidler. Disse tiltakene aleine synes ikke å være tilstrekkelig i forebygging av problemet. Muskel og skjelettlidelser må sees på i et større helsefaglig perspektiv der vi inkluderer flere kjente faktorer som kan; utløse, opprettholde, eller forverre tilstanden. Til dette perspektivet er "feil" sko dokumentert som en faktor som gir feilstillinger både statisk og dynamisk i foten og underekstremiteten. Teorier og forskning på hva som utløser muskel og skjelettlidelser er konvertibel til de funn som er gjort på skoens utforming og form som viser at "feil" sko vil gi deformasjon av foten, og endringer i underekstremitetens dynamikk som følge av denne deformasjonen.

Tradisjonelt har bedriftene (*bedriftshelsetjenesten*) rutiner for registrering av problemer i nakke, skuldre, rygg oppe, rygg nede, og hofteproblemer. Disse problemene er sett som arbeidsrelaterte problemer. Når vi snakker om registrering av spesielle fotproblemer, leggproblemer, og kneproblemer er dette oftest mangelfullt.

## 5.6 Skorelaterte muskel og skjelettlidelser

Det siste årene har det vært diskusjoner, nye lærebøker, gjennomførte forsøk, undersøkelser, foredrag, kurs for helsepersonell. Dette har i sum økt kjennskapen til, kunnskapen om og interessen for sko som faktor i forebygging og behandling av muskel og skjelettlidelse. Vi har dokumentert at sko som feilstiller foten under gange kan utløse, opprettholde, og forverre muskel og skjelettlidelser. Motsatt kan vi si at en "riktig" sko vil forbedre behandling og forebygningseffekten. Arbeidsmedisinsk avdeling ved Universitetet i Bergen, og undersøkelser gjennomført i det Norske Sjøforsvaret avdeling Haakonvern viser klare forbedringer på muskel og skjelettlidelser ved å bruke sko som tilfredsstiller de ergonomiske kravspesifikasjoner.

## 5.7 Skoens alignment som risikofaktor

Denne hypotesen er basert på en undersøkelse om forhold ved skoens alignment som risikofaktorer for utvikling av belastningsskadene som følge av close packed position av fotens vektbærende strukturer i foten hos brukere av sko med avvik i coronalaksen. Resultatene er belyst opp mot anerkjent teori på området. Studiene som er analysert viser at det er en sammenheng mellom både anatomiske og biomekaniske, strukturelle avvik i foten i forhold til avviksgraden av coronalaksen i skoen i relasjon til nevnte akse i foten. Nedsatt dorsalfleksjon ser ut til å være sentrale faktorer for både shin splints og plantar fasciitis. Navicularefiksering og fiksering av Os fibula er sentrale sekundærkomplikasjoner til funksjonell hallux limitus.

**Metode:** Spørreskjemaundersøkelse, ergonomiske kravspesifikasjoner til sko, datapedografisk analyse, datagrafisk analyse av sko.

De siste 10 årene har vi hatt en gradvis fokusering og kunnskapsoppdatering på fagområdet sko som etiologisk faktor for utvikling av fot og kneproblemer. Flere arbeidstakere går lengre distanser i høyere tempo enn tidligere. Gangdistansen kan variere fra 200 til 25.000 steg per arbeidsdag alt etter type arbeid. Gjennomsnittsvekten per arbeidstaker har økt de siste årene. Shoreverdien i skoens såler har endret seg radikalt de siste 10 årene. En konsekvens av dette er et høyere antall rapporterte belastningsskader. Klager på smerte i underekstremitet har hatt en konstant økning. Undersøkelse viser at 50 % av operatørene innen aluminiumsindustrien opplyser at det har fot og kneproblemer (**Morken 2000**). En tverrskandinavisk undersøkelse i SAS Skandinavia bekrefter disse registreringene. En stor undersøkelse i Sjøforsvaret



(FLO/SJØ) som ble avsluttet i 2002. Viser klare endringer på belastningen av foten etter skoens ergonomiske egenskaper (datapedografisk analyse). Under gange må foten tåle store belastninger. Ved store gangdistanser er selv små avvik fra normal fotstilling og fotavvikling nok til å gi belastningsskader i for eksempel legg, kne, hofte og rygg.

Eksisterende litteratur beskriver i stor grad en karakteristikk av miljøet – som underlag, temperatur, type arbeid, gangdistanse, sko, vekt, – inkludert arbeidsvekt og arbeidstimer – som risiko for skade. Mindre beskrevet er forhold ved enkeltindividet og dets indre faktorer. Det finnes hypoteser om årsaker til belastningsskader. Faktorer som Q vinkel, genu valgum/varum, benlengdeforskjell, overpronasjon, inversjon, kan disponere for ulike belastningsskader. Belastningen på muskel- skjelettsystemet avhenger av den individuelle arbeidstakeres kroppsvekt, sko, og hastighet ved gange. Arbeidstakerens fot møter bakken 200 – 25.000 ganger på en arbeidsdag.

Kreftene som virker gjennom kroppen ved gange øker med kroppsvekt, hardhet på underlag, sko, og hastighet. Den vertikale reaksjonskraften som virker gjennom foten ved gange er todelt, med en reaksjonskraftspiss (deselerasjonskurve) i hælnedslaget (impakt), umiddelbart etterfulgt av en fremdrivende topp når foten skyver fra underlaget. Når ganghastigheten øker fra 1 ms. til 3 ms. vil kreftene øke fra 1,6 til 2,3 ganger egen kroppsvekt, og fremdrivende krefter fra 2,5 til 2,8 ganger egen kroppsvekt. Dette betyr stor belastning på muskel- skjelettsystemet. Små anatomiske og biomekaniske skjevstillinger som ved vanlig gange er uten funksjonell betydning, kan over tid føre til skade. Barry et al sier at muskel- skjelettsystemet adapterer til økt belastning. Gjentatt overbelastning, som ikke tillater tid til reparasjon, resulterer i vevsrupturer og inflammasjon. Dette kan lett oppstå hos arbeidstakere som går mye og i tillegg har anatomiske og biomekaniske skjevstillinger. Ved overpronasjon vil stresset på strukturene som opprettholder mediale lengdebue øke, noe som kan føre til at disse strukturene etter hvert «klapper sammen» og vi får pes planus. Dette fører videre til økt innoverrotasjon av tibia som igjen øker stresset på leggens muskulatur og periost. En innoverrotasjon av tibia (cruralrotasjon) vil også "presse sammen" komprimere den mediale bue slik at den naturlige støtabsorpsjonskjeden blir redusert. Videre så vil denne applanasjonen av mediale bue "øke" lengden på foten, noe som i neste omgang strekker plantarfascien og kan utvikle seg til plantarfasciitt.

Ved en applanasjon av den mediale bue så vil metatarsalknoklene dorsalflekteres noe som gir en close packed position av tarsalleddene.

På den ene siden så er all litteratur om biomekanikk, dynamikk, ganganalyse, funksjonsanalyse beskrevet ut fra mennesket gående barbert på et plant underlag, på den andre siden så er det faktiske forhold at vi går med sko det meste av vårt liv, vi går i forskjellig terreng, underlag, hastighet, og store forskjeller i gangdistansen per dag som kan variere fra 10 – 35.000 steg per arbeidsdag. Vi har folk med lav kroppsvekt, høy kroppsvekt, store føtter, korte føtter, lang steglengde, og kort steglengde. Vi har sko som har høye hæler, flate hæler, spisse sko, "bananformede" sko, plant snørestykke på skoen, steilt snørestykke på skoen, ståltåhette på skoen, myke yttersåler, harde yttersåler, åpne sko, mv. Vi har arbeidssituasjoner som er stående, gående, og sittende. På hvilken måte disse aspektene påvirker de dynamiske forhold vet vi mer om i dag.

### **5.8 Skoens intervensjon**

Skoen er utløsende – opprettholdende – forverrende til muskel og skjelettlidelser. Problemstillingen er at skoen gir foten en statisk feilstilling, og endrer de dynamiske forhold i underekstremiteten når du går, og står. Når jeg vurderer skoens påvirkning av foten så refererer jeg til anerkjent forskning fra; American Academy of Orthopaedic Surgeons (1965) "Joint Motion-Method of Measuring and Recording". Close packed position oppstår ved sko som har avvik i senteraksen (Coronalaksen) i adduksjon (bananform). De andre forholdene med skoen som kan posisjonere foten i denne stillingen er:

- Feil vinkel til snørestykket låser skoen til mellomfoten (gir applanasjon (kompresjon) av den mediale bue).
- Konkaviteter i skoen fremre del feilstiller første metatarsalknokkel i en dorsalfleksjon.
- Gelenk som går fremfor torsjonslinjen i foten, hindrer torsjon, og gir en lateral avvikling.

## 5.9 Fotens vanligste anomalier.

Vi har selvfølgelig tilstander i føttene og underekstremiteten som har en patologisk årsak. Desto viktigere er det å vurdere om skoen kan utløse - opprettholde – eller forverre effekten av behandlingene til 38 registrerte problemer. Jeg nevner noen sentrale tilstander som eksempel:

- Endret Q – vinkel
- Applanasjon av mediale bue
- Excavasjon av mediale bue
- Pronasjon
- Økt medial/ lateral cruralrotasjon
- Økt medial/ lateral femoralrotasjon
- Genu varum/ valgum
- Valgus/ varus i subtalarleddet
- Plantigradsendringer
- Plantarfasciitt
- Fettvevssvinn /fettvevdestruksjon
- Desmitis
- Morton`s metatarsalgia
- Og andre tilstander som har sekundærkomplikasjoner i føttene og underekstremiteten.

## **5.10 Skoens dynamikk og ergonomi**

Vi tenker oss skoen som statisk, og helt uten betydning om skoen påvirker foten og underekstremiteten når vi går. Vi kan tenke oss at vi går gjennomsnittlig 10 – 35.000 steg hver arbeidsdag, da er det naturlig å tenke seg at skoen må ha egenskaper som ikke påfører feilstilling av foten når vi går. I foten, og underekstremiteten har vi flere akser som er sentrale under gangen, disse har vesentlig betydning for fotens egenskap til vektfordeling, støtdemping og støtabsorpsjon. Jeg vil her beskrive de sentrale forhold ved skoen som gir foten feilstilling, og som påvirker fotens dynamiske aspekter.

## **5.11 EPIOS ved sko.**

EPIOS er en systematisk og skjematisk oppstilling av de områder ved sko som har innvirkning på fotens ergonomiske krav til bevegelse og mobilitet under gange (*Se manual 7*). Mitt arbeid har vært å synliggjøre disse eksterne faktorene som kan være utløsende – opprettholdende – og forverrende til muskel og skjelettsystemet. De eksterne faktorene vil også ha en stor innflytelse på effekten av alle behandlinger knyttet til underekstremiteten og nedre ryggplager enten positivt eller negativt.

Det meste av tidligere forskningsarbeid er gjennomført in vitro, og alle eksterne faktorer er utelukket i dette arbeidet. Denne prioriteringen har større akademisk betydning (*begrenser variabler*), enn den har klinisk betydning for det behandlende helsepersonell. Jeg har utelukket i hovedsak alle forsøk in vitro og inkludert alle eksterne faktorer i mine forsøk.

### 5.11.1 EPIOS ved senterakse

| KASUS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | P | S | ÅRSAK/ FØLGETILSTAND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>SENTERAKSE</p> <p>Senteraksen har korrelasjon til fotens coronalakse (longitudinalakse)</p> <p>De fleste merker eller produsenter har avvik i denne aksen. Man kan tolerere ca. 0,5 cm avvik. Flere merker har opp til 3 cm avvik.</p> <p>Endringer i senteraksen gir skoen en "banan form".</p> <p>Endringer i senteraksen øker motkraftfaktoren i foten.</p> <p>Skoen slites alltid der senteraksen går ut.</p> <p><b>NB:</b><br/><i>Tilstandene kan være en sekundær-komplikasjoner til andre sykdommer, og neurologiske tilstander.</i></p> | X | X | <p>Senteraksen i skoen som avviker i forhold til fotens tilvarende akse vil styre avviklingen feil, og vektfordelingen i foten blir feil i forhold til fotens akse. Foten følger ikke torsjonslinjen i gangavviklingen. Avvik i senteraksen kan gi eller innvirke på flere etologiske tilstander.</p> <p><b>Medial senterakse på skoen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valgus av hæl</li> <li>- Mediale knesmerter (desmitis)</li> <li>- Osteochondritis subpatellaris</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Navicularefiksering</li> <li>- Funksjonell hallux limitus</li> <li>- Overpronasjon</li> <li>- Sesamoiditis</li> <li>- Plantigradsending</li> <li>- Hallux valgus</li> <li>- Incarnatus</li> </ul> <p><b>Lateral senterakse på skoen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Varus av hæl</li> <li>- Laterale knesmerter (desmitis)</li> <li>- Osteochondritis subpatellaris</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Navicularefiksering</li> <li>- Funksjonell hallux limitus</li> <li>- Hoftesmerter</li> <li>- Nedre ryggsmerte (idiopatisk)</li> <li>- Lateral avvikling</li> <li>- Addusert gange</li> <li>- Opphør av torsjon</li> <li>- Close packed position</li> <li>- Plantigradsending</li> <li>- Avvik i den dynamiske aksen</li> <li>- Navicularefiksering</li> <li>- Hoftesmerter</li> <li>- Nedre ryggsmerte (idiopatisk)</li> </ul> <p>Empiriske undersøkelser viser også at knesmerter ofte henger sammen med endringer i fotens dynamiske avviklingslinje og akseendringer under gange.<br/>Ved addusert gange så vil lateralsenterakse forsterke tilstanden.</p> |

### 5.11.2 EPIOS ved fleksjonsaksen

| KASUS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P | S | ÅRSAK/ FØLGETILSTAND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>FLEKSJONSAKSE</p> <p>Fleksjonsaksen har korrelasjon til tærnes bøyakse (metatarso-phalangial).</p> <p>Finnes helst i sko som har snøringen langt frem. Sko som har overlappinger i forpartiet. Sko med yttersåle som har en bruddlinje.</p> <p>Endringer i fleksjonsaksen øker motkraftfaktoren i foten.</p> <p><b>NB:</b><br/>Tilstandene kan være en sekundær-komplikasjoner til andre sykdommer, og neurologiske tilstander.</p> | X | X | <p>Fleksjonsaksen til skoen skal være i overensstemmelse med tærnes grunnledd. Avvik i fleksjonsaksen kan gi eller innvirke på flere etologiske tilstander.</p> <p><b>Fleksjonsakse fremfor grunnleddet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unguis incarnatus</li> <li>- Callositeter dorsalt på tærne</li> <li>- Retraksjon av tærne</li> <li>- Artritt</li> <li>- Ossøs defigurasjon</li> <li>- Bursitt</li> <li>- Funksjonell hallux limitus</li> <li>- Hematoma subungialis</li> <li>- Clavi</li> <li>- Tinea pedis</li> <li>- Maserasjoner</li> </ul> <p><b>Fleksjonsakse bakenfor grunnleddet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sesamoiditis</li> <li>- Plantigradsending</li> <li>- Hallux valgus</li> <li>- Incarnatus</li> <li>- Morton's metatarsalgia</li> <li>- Lateral avvikling</li> <li>- Navicularefiksering</li> <li>- Close packed position</li> <li>- Skorelatert pes plano transversus</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Endret helningsvinkel til metatarsalknokene</li> </ul> <p>Empiriske undersøkelser viser også at ved fleksjonsakse fremfor grunnleddet vil gi kompresjon av tærne sideveis. Ved fleksjonsaksen bakenfor grunnleddet så vil man komprimere metatarsalknokene sideveis.</p> <p>Har vi problemer eller deformasjoner i tærne eller forfoten så er fleksjonsaksen sentral i vurderingen til behandlingen</p> <p>Fleksjonsaksen har stor betydning i avviklingslinjen i foten under gange.</p> |

### 5.11.3 EPIOS ved tyngdeaksen

| KASUS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | P | S | ÅRSAK/ FØLGETILSTAND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>TYNGDEAKSEN</p> <p>Tyngdeaksen har korrelasjon til ankelledet (Art. talocruralis).</p> <p>Finnes helst i sikkerhetssko som har "frittstående hæl" og ikke i kilehæl.</p> <p>Skoen blir fortung, og kraftmomentet i leggens muskler øker (vekt X arm).</p> <p>Man skal være opptatt av vekt plasseringene i skoen, og ikke i selve egenvekten til skoen.</p> <p>Tolerabel verdi er ca 6 cm fra ankelledet. Tåhetteforsterker og tåkappe i stål vil sammen med kraftig mønster i yttersålen øke avstanden på tyngdeaksen i forhold til ankelledet.</p> <p><b>NB:</b><br/><i>Tilstandene kan være en sekundær-komplikasjoner til andre sykdommer, og neurologiske tilstander.</i></p> | X | X | <p>Tyngdeaksen til skoen skal være så nær ankelledets akse som mulig. Hvis skoen blir fremtung så øker dette belastningen til musklene fremme på leggen.</p> <p>Avvik i tyngdeaksen kan gi eller innvirke på flere etologiske tilstander.</p> <p><b>Tyngdeaksen - fremtung sko:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Callositeter dorsalt på tærne</li> <li>- Retraksjon av tærne</li> <li>- Plantarfasciitt</li> <li>- Bursitt</li> <li>- Funksjonell hallux limitus</li> <li>- Feil hælmpakt</li> <li>- Redusert steglengde</li> <li>- Hoftesmerter</li> <li>- Nedre ryggsmarter</li> <li>- Navicularefiksering</li> <li>- Periositt</li> <li>- Tarsal tunnel syndrom</li> </ul> <p>Empiriske undersøkelser viser også at ved tyngdeaksen distalt fremfor ankelledet vil gi økt belastning i leggens muskler.</p> <p>Belastningen og kraftfaktoren øker proporsjonalt med avstanden til tyngdepunkt i forhold til ankelledet.</p> <p>Har vi problemer i ankelledet eller leggsmerter så er tyngdeaksen sentral i vurderingen til behandlingen.</p> <p>Tyngdeaksen har stor betydning i avviklingslinjen i foten under gange.</p> |

### 5.11.4 EPIOS ved binnsåle

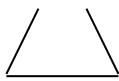
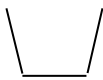
| KASUS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P | S | ÅRSAK/ FØLGETILSTAND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>BINNSÅLEN</b></p> <p>Materialet til binnsålen er avgjørende for hardheten.</p> <p>Binnsålen skal ha form etter foten, det er målt over 4,5 cm feil på binnsåler (bananform).</p> <p>Ved harde binnsåler, så skal binnsålen ha en deksåle over som er plan er kavitetregulerende.</p> <p>Binnsålen må ikke være "bananformet" dette gir lateral avvikling.</p> <p><b>NB:</b><br/><i>Tilstandene kan være en sekundær-komplikasjoner til andre sykdommer, og neurologiske tilstander.</i></p> | X | X | <p>Binnsålen er fotens underlag (den første flaten foten møter). Harde binnsåler med innlaminert stål gelenk kan skade fotens støtdemping, og overstyre torsjonslinjen i foten under gange. Det er flere faktorer med binnsålen som er avgjørende i forhold til dynamikk. Hardheten og form til binnsålen kan gi eller innvirke på flere etologiske tilstander.</p> <p><b>Konkavitet forpartiet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skorelatert tverrplattfot</li> <li>- Morton`s metatarsalgia</li> <li>- Retraksjon av tærne</li> <li>- Callositeter/ clavi</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Sesamoiditis</li> <li>- Plantigradsending</li> </ul> <p><b>Konkavitet i hælen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fettvevsprolaps av hælenes fettvev</li> <li>- Plantarfasciitt</li> <li>- Hælsmerter</li> <li>- Callositeter</li> <li>- Fissurer</li> </ul> <p><b>Bananform:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lateral avvikling</li> <li>- Close packed position</li> <li>- Laterale knesmerter (desmitis)</li> <li>- Addusert stilling i forfoten</li> <li>- Hoftesmerter</li> <li>- Nedre ryggmerter</li> </ul> <p><b>Hardhet:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Smerter i fotens plantare strukturer</li> <li>- Fettvevssvinn</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Knesmerter</li> </ul> <p>Empiriske undersøkelser viser at fotens underlag er medvirkende årsak til flere problemer i underekstremiteten. Binnsålen har stor betydning for avviklingen i foten, og støtdempingen, støtabsorpsjonen i fotens ledd og strukturer.</p> |



### 5.11.5 EPIOS ved deksåle

| KASUS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P | S | ÅRSAK/ FØLGETILSTAND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>DEKKSÅLEN</p> <p>Materialet til deksålen er avgjørende for støtdempingen, og holdbarheten.</p> <p>Feil material kan gi varme, fuktighet, og hardhet.</p> <p>Dekksålen kan også fjerne de antistatiske egenskapene til skoen.</p> <p>Dekksålen skal ikke være over 4mm i tykkelse. De fleste produsenter skiller ikke mellom dempende og absorberende material.</p> <p><b>NB:</b><br/><i>Tilstandene kan være en sekundær-komplikasjon til andre sykdommer, og neurologiske tilstander.</i></p> | X | X | <p>Dekksålen monteres over binnsålen, og er en del av fotens underlag. Dekksålen skal ikke hindre ekspansjonen til fettvevet på hælen.</p> <p>Hardheten, og utformingen til deksålen kan gi eller innvirke på flere etologiske tilstander.</p> <p><b>Oppsving i hælen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fettvevssvinn av hælsens fettvev</li> <li>- Plantarfasciitt</li> <li>- Hælsmerter</li> <li>- Callositeter</li> <li>- Fissurer</li> </ul> <p><b>Dekksåle:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotsopp</li> <li>- Onychomycosis</li> <li>- Maserasjon</li> <li>- Skorelatert tverrplattfot</li> <li>- Hælsmerter</li> <li>- Fettvevssvinn</li> </ul> <p>Empiriske undersøkelser viser at deksålen hemmer transport av fuktighet bort fra foten. Dekksålen produserer store mengder varmeenergi under kompresjon.</p> <p>Dekksålen har stor betydning for støtdempingen, støtabsorpsjonen i fotens ledd og strukturer.</p> <p>Dekksåler som er av elastikk material kan gi overdemping, og fettvevet under foten får ikke adekvat stimuli.</p> |

### 5.11.6 EPIOS ved hælen på skoen

| KASUS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P | S | ÅRSAK/ FØLGETILSTAND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>HÆLEN</p> <p>Hælhøyden bør ikke overstige 1,5 cm.</p> <p>Hælhøyden måles ved å trekke fra tykkelsen til yttersålen.</p> <p>Målet er å bruke en hæl som er avrundet (-), slik at man minsker motkraften.</p> <p><b>NB:</b><br/> <i>Tilstandene kan være en sekundær-komplikasjoner til andre sykdommer, og neurologiske tilstander.</i></p> | X | X | <p>Hælen på skoen er avgjørende for fotens vinkel i et heel strike. Hardheten og formen til hælen kan gi eller innvirke på flere etologiske tilstander.</p> <p><b>90 graders og + hæl:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Forfotssmerter</li> <li>- Hælsmerter</li> <li>- Plantarfasciitt</li> <li>- Plantare smerter</li> <li>-</li> </ul> <p><b>Sideflatene smalere mot fot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valgus</li> <li>- Overpronasjon</li> <li>- Sesamoiditis</li> <li>- Ustabilitet</li> </ul>  <p><b>Sideflate bredere mot fot:</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ustabilitet</li> <li>- Addusert gange</li> <li>- Opphør av torsjon</li> <li>- Redusert støtabsorbering i foten</li> </ul> <p><b>Hardheten til hælen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fettvevsprolaps</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Knesmerter</li> <li>- Hoftesmerter</li> <li>- Ryggsmerter</li> </ul> <p><b>Lengden til hælen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Tilter" calcaneus ned i forkant</li> <li>- Plantarfasciitt</li> <li>- Akillestendenitt</li> </ul> <p><b>Høyden til hælen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Akillestendenitt</li> <li>- Økt fleksjon i kne</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Forfotssmerter</li> <li>- Redusert steglengde</li> <li>- Funksjonell hallux limitus</li> </ul> <p>Empiriske undersøkelser viser at hælen og formen til hælen har en styrende faktor i et heel strike. Hardheten til hælen kombinert med dekktsålen har stor betydning for støtdempingen, støtabsorpsjonen i fotens ledd og strukturer.</p> |

### 5.11.7 EPIOS ved snørestykket på skoen

| KASUS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | P | S | ÅRSAK/ FØLGETILSTAND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>SNØRESTYKKET</p> <p>Vinkelen til snørestykket avgjør om man "låser" skoen til mellomfoten eller til hælen.</p> <p>Man skal ikke stå på foten når skoen skal snøres på, snøringen skal skje uten vekt.</p> <p><b>NB:</b><br/><i>Tilstandene kan være en sekundær-komplikasjoner til andre sykdommer, og neurologiske tilstander.</i></p> | X | X | <p>Snørestykket til skoen har til hensikt å feste skoen til foten. Snørestykket kan variere i lengde og vinkel i forhold til foten. Snørestykket kan innvirke på flere etiologiske tilstander.</p> <p><b>For langt frem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hallux valgus</li> <li>- Ossøs defigurasjon</li> <li>- Bursitt</li> <li>- Morton`s metatarsalgia</li> <li>- Skorelatert pes plano transversus</li> <li>- Unguis incarnatus</li> <li>- Maserasjoner interdigitalt</li> <li>- Funksjonell hallux limitus</li> <li>- Redusert steglengde</li> <li>- Callositeter og clavi</li> <li>- Lateral avvikling</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Knesmerter</li> </ul> <p><b>Plan vinkel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opphør av støtabsorpsjon i mediale bue</li> <li>- Plantarfasciitt</li> <li>- Opphør av torsjon i foten</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Kneesmerter</li> <li>- Navicularefiksering</li> <li>- Close packed position</li> <li>- Funksjonell hallux limitus</li> <li>- Ganglion dorsalt på foten</li> </ul> <p>Empiriske undersøkelser viser at snørestykket til skoen kan hemme fotens naturlige absorpsjon og støtdemping under gange. Snørestykket kan også endre avviklingslinjen i foten under gange.</p> <p>Snørestykket kan overstyre avviklingen under gange.</p> <p>Snørestykket kan redusere egenskapene til skoene i en negativ retning.</p> |

### 5.11.8 EPIOS ved skaftet til skoen

| KASUS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P | S | ÅRSAK/ FØLGETILSTAND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>SKAFT</p> <p>Skaftsko er en av de største årsakene til barneplattfot.</p> <p>Skaftet er vanligvis en fortsettelse av overlæret til skoen.</p> <p>Tykkelsen på læret avgjør transporttiden av fuktigheten bort fra foten.</p> <p>Tykkelsen på læret til skaftet har betydning for motstanden i ankelleddet.</p> <p><b>NB:</b><br/><i>Tilstandene kan være en sekundær-komplikasjoner til andre sykdommer, og neurologiske tilstander.</i></p> | X | X | <p>Skaftet til skoen kan innvirke på flere etologiske tilstander.</p> <p><b>Skaft lav høyde litt over ankelleddet:</b></p> <p><b>Barn:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inaktivering av musklene som stabiliserer i subtalarleddet</li> <li>- Øker motkraften i ankelleddet</li> <li>- Overstyrer avviklingslinjen under gange</li> </ul> <p><b>Voksne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Overstabiliserer subtalarleddet</li> <li>- Torsjonshemning av foten</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Redusert steglengde</li> <li>- Hemmer cruralrotasjon under gange</li> </ul> <p><b>Skaft høyde til øvre del av leggen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Redusert steglengde</li> <li>- Endret avviklingslinje under gange</li> <li>- Hælsmerter</li> <li>- Plantarfasciitt</li> </ul> <p>Forsøk viser at skaftet til skoene har betydning for bevegelsen i ankelleddet, og øker stabiliteten i subtalarleddet.</p> <p>Skaftet kan åpnes enten ved snøring, glidelås, eller åpen uten snøring eller glidelås. Skaft uten snøring eller glidelås gir mindre motstand i ankelleddet enn med snøring og glidelås.</p> <p>Tykkelsen av læret eller materialet til skaftet er har stor betydning for forholdet mellom kraft og motkraft.</p> |

### 5.11.9 EPIOS ved yttersålen på skoen

| KASUS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P | S | ÅRSAK/ FØLGETILSTAND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>YTTERSÅLEN</p> <p>Mønsterdybde og type mønster på arbeidssko har en stor tendens til å "fylles" opp, og øker vekten til skoen.</p> <p>Materialet som brukes i yttersålen er: PU, nitril (spesialsåle), gummi, lære. M.v. Materialene har forskjellige egenskaper og beregnet til forskjellig brukerbehov.</p> <p>Mykheten i yttersålen bestemmes i hovedsak av innblanding av luft.</p> <p>Virkningen av yttersålen avgjøres av type binnsåle.</p> <p><b>NB:</b><br/><i>Tilstandene kan være en sekundær-komplikasjoner til andre sykdommer, og neurologiske tilstander.</i></p> | X | X | <p>Yttersålen har stor betydning for varmeproduksjonen til skoen, og vektfordelingen til skoen. Yttersålen form har betydning for gangavviklingen.</p> <p>Material til yttersåle kombinert med myke binnsåler:</p> <p><b>Støtdempende som PU, gummi, mv.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuktighet</li> <li>- Fotsopp</li> <li>- Neglesopp</li> <li>- Maserasjoner</li> <li>- Fettvevssvinn</li> <li>- Hælsmerter</li> <li>- Plantarfasciitt</li> </ul> <p>Material til yttersåle kombinert med harde binnsåler:</p> <p><b>Hardt material som lær, mv.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fettvevsprolaps</li> <li>- Hælsmerter</li> <li>- Smerter plantart i foten</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Knesmerter</li> <li>- Ryggsmerter</li> </ul> <p>Forsøk viser at mykheten i yttersålen har liten effekt for støtdempingen i foten, om skoen kombineres med harde binnsåler.</p> <p>Forsøk viser at harde yttersåler kombinert med harde binnsåler må kombineres med en innleggsåle mot foten for å dempe trykk.</p> |

### 5.11.10 EPIOS ved geometrien til skoen

| KASUS                                                                                                                                                                                                                                                                                     | P | S | ÅRSAK/ FØLGETILSTAND                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>GEOMETRI</p> <p>Formen på skoen styrer senteraksens forløp.</p> <p>Det største målte avviket fra en "normal" form i forhold til "bananform" er 4 cm.</p> <p><b>NB:</b><br/><i>Tilstandene kan være en sekundær-komplikasjoner til andre sykdommer, og neurologiske tilstander.</i></p> | X | X | <p>Formen til skoen er avgjørende for flere etologiske tilstander.</p> <p>Liten grad: 0,5 til 1,0 cm<br/>Stor grad: 1,0 til 4,5 cm (største målte avvik)</p> <p><b>Addusert form (bananform) liten grad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innoverført lilletå</li> <li>- Hard hud og clavi under cap.5.met.</li> <li>- Nedsatt dorsalfleksjon 1.tå</li> <li>- Nedsatt mobilitet naviculare</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Laterale knesmerter</li> <li>- Nedsatt mobilitet fibula</li> <li>- Ømhet i peroneus musklene</li> <li>- Kan gi osteochondritis subpatellaris</li> </ul> <p><b>Addusert form (bananform) stor grad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innoverføring av de laterale tærne</li> <li>- Feilstilling av tærne</li> <li>- Addusert forfot</li> <li>- Clavi lateralt på forfoten</li> <li>- Hard hud på forfoten</li> <li>- Unguis incarnatus på de laterale tærne</li> <li>- Lateral avvikling</li> <li>- Medial cruralrotasjon i toe off</li> <li>- Morton`s metatarsalgia</li> <li>- Funksjonell hallux limitus</li> <li>- Navicularefiksering</li> <li>- Immobilitet fibula</li> <li>- Leggsmerter</li> <li>- Smerter i peroneus musklene</li> <li>- Osteochondritis subpatellaris</li> <li>- Hoftesmerter</li> <li>- Nedre ryggsmert</li> </ul> <p>Empiriske undersøkelser viser at bredden til skoen har liten betydning for fotens komfort og ergonomi. Fotens komfort og ergonomi avgjøres av skoens akser og geometri.</p> |

## 6. Sko og feilstilling av fot

Vi vet hvilke i dag faktorer ved skoen som forårsaker feilstillinger og feilbelastninger. Undersøkelser som er gjennomført viser at skoene kan deformere (feilstille) foten opp til 45 millimeter i adduksjon (bananform), og feilstiller forfoten med 12 millimeter. Da blir spørsmålet om dette har betydning, og ikke minst hvilken betydning dette har som utløsende, opprettholdelse, eller forverrende faktor i utvikling og behandling av muskel og skjelettlidelser, når hvert steg blir en feilbelastning?

Det er oppsiktsvekkende at 50 % av operatørene innen aluminiumsindustrien i Norge oppgir fot og kneproblemer, denne undersøkelsen er gjennomført av arbeidsmedisins avdeling på Universitetet i Bergen. Andre undersøkelser viser at 45 – 50 % av industriarbeiderne i Norge oppgir fot og kneproblemer.

De problemene som er registrert som skorelaterte, og hvilke faktorer ved skoen som innvirker på dette er:

| Problem             | Faktorer som kan utløse, opprettholde, eller forverre                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ankelsmerter        | Faktorer som overstabiliserer, pasifiserer musklene i ankelen, slik som: Skaft, gelenk, feil senteraksen.                                               |
| Hælsmerter          | Faktorer som over eller underdemper hælen, slik som: Konkavitet, smal binnsåle, gelenk, formen på skohælen.                                             |
| Midtfotsmerter      | Faktorer som immobiliserer mediale bue, slik som: Torsjonshemmende, konkavitet i forparti, gelenk, snørestykket (plant).                                |
| Forfotssmerter      | Faktorer som feilstiller forfoten, slik som: Konkavitet, "bananform", snørestykket (plant), mønster i yttersålen.                                       |
| Smerter i tærne     | Faktorer som feilstiller tærne, slik som: fleksjonsaksen, snørestykket, konkavitet, senteraksen, hardhet i yttersålen.                                  |
| Smerter under foten | Faktorer som irriterer utspringet til plantarfascien, og reduserer steglengden, slik som: Formen på skohælen, hardhet i yttersålen, konkavitet i hælen. |
| Knesmerter          | Faktorer som påvirker aksen, slik som: Senteraksen, torsjonshemmende, ustabilitet, gelenk.                                                              |
| Leggsmerter         | Faktorer som feilbelaster musklene i leggen, slik som: Formen på skohælen, konkavitet forpartiet, snørestykket.                                         |
| Liktorn/ Hard hud   | Faktorer som gir økt trykkbelastning, slik som: Sko uten hælkappe, eller hælreim, deksåle, innleggsåle, konkaviteter.                                   |
| Rygg nede           | Faktorer som gir opphør av rotasjoner, slik som: "Bananform", torsjonshemmende, gelenk, hæl.                                                            |
| Hoftesmerter        | Faktorer som reduserer steglengden, slik som: hælen, konkaviteter, "bananform", snørestykket.                                                           |

## **6.2 Ergonomiske kravspesifikasjoner til sko.**

Kravspesifikasjonene som jeg har vektlagt har sin bakgrunn i langvarig erfaring med sko og faktorer som innvirker på fotens ergonomiske forhold. Det er erfaringsmessig slik at vi i hovedsak velger sko ut fra estetiske verdier, og ikke etter objektive ergonomiske krav. Kravene er i samsvar med de kjente intervensjonsfaktorer som er gjengitt på testskjema av sko etter ergonomiske kravspesifikasjoner. Arbeidssko etter EN 345 – EN 347 er alle sko til yrkesmessig bruk. I Skandinavia er det arbeidsgiveransvar å holde sine ansatte med sikkerhetssko, der dette er et krav. Det er ikke et tilsvarende arbeidsgiveransvar på sko til yrkesmessig bruk som ikke er definert som sikkerhetssko. Det er noe varierende praksis i forhold til brukergrupper og brukerbehov på om arbeidsgiver holder de ansatte med sko til yrkesmessig bruk.

## **6.3 Skoens utforming versus fotens dynamiske krav.**

Består av 26 knokler og to små "sesamformede" knokler. Fotens knokler varierer i form og funksjon når vi går. Vi har 33 muskler, og over 200 leddband som holder knoklene i sammen. Hælens fettvev er konstruert for å absorbere trykket som oppstår mellom foten og underlaget når vi går. Dette trykket kan variere fra underlag til underlag. Normal sier vi at hælen "tåler" 3-4 ganger kroppsvekten (G), men under ekstreme forhold som når du løper barbent på betongunderlag så kan hælen utsettes for over 15 (G), denne belastningen er ikke hælens fettvev konstruert til å tåle, og da må vi bruke sko som kompenserer for dette trykket. Foten beveger seg rundt flere akser som besørger vektfordeling og avviklingsmønster når vi går. Den "viktigste" aksen i foten er en akse som heter coronalaksen eller den langsgående aksen. Denne aksen går fra tå nr. 2 til midt bak på hælen. Rundt denne aksen kan vi foreta en inversjon og en eversjon (løfter den indre fotrand, og den ytre fotrand). Vi har også en "nødvendig" torsjonslinje (vridning) i foten, som besørger at avviklingen går ut stortåa. Denne torsjonslinjen overfører avviklingen fra yttersiden av foten til innsiden av foten. Når vi går så er avviklingsmønsteret i foten en konsekvens av rotasjonene i bekken, lår, og legg. Når vi går barbent i sanden eller på mykt underlag så fungerer foten optimalt.



### **6.3.1 Sko.**

Skoen er fotens underlag (den første flaten foten møter under gange), og skoen skal verne foten mot: fysiske, kjemiske, temperaturmessige ytre påvirkninger. Skoen skal IKKE komme i konflikt med fotens akser. Skoen skal ikke ha overdemping. Det er en klar sammenheng mellom dempning og varmeproduksjon, denne varmen opplyser brukerne som et problem. Brukerne opplyser også at skoen blir fuktig

### **6.3.2 Sko, strømper, fuktighet, og varme.**

Det er en klar sammenheng mellom typer strømper som brukes, og varme i skoen. Strømpene skal være over 70 % ull for å ha den transporterende egenskapen. Strømper av bomull, akryl, eller annet syntetisk materiale har ikke den optimale transporterende egenskapen av fuktighet bort fra foten. Dermed akkumuleres fuktigheten i strømpen. Sko med dekksåle eller innersåler som hemmer fukttransport er et annet problem som gir den samme akkumuleringen. Pinnesko produserer mindre varmeenergi enn strobelsko. Det er en helt klar sammenheng mellom type sko, valg av strømper, og skoens egenskap til fukttransport. Alle disse forhold blir belyst i prosjektet.

## 7. Sko og ergonomi

Ja, at noe så "jordnært" som sko ikke tidligere har vært gjenstand for undersøkelse i forhold til fotens dynamiske aspekter er oppsiktsvekkende i seg selv. All forskning innen biodynamikk er gjennomført på mennesket gående barbert, spørsmål blir hvor relevant dette er. Når vi vet gjennom forskning at deformiteter i foten gir feilbelastning, så skulle realitetene være klar når en sko kan gi den samme deformiteten. Hva disse feilstillingene betyr som utløsende, opprettholdene, eller forverrende på muskel og skjelettlidelser er i dag et tema som det settes fokus på.

I de senere år har utdanningsinstitusjonene, og helsepersonell prioritert forebygging, og behandling av muskel og skjelettlidelser. Det har vært satt fokus på forhold som; løfteteknikker, sittestillinger, arbeidsstillinger, og arbeidsteknikker. Bedriftshelsetjenesten har kartlagt og gjennomført tilrettelegging av arbeidsplasser med forskjellige ergonomiske hjelpemidler. Disse tiltakene aleine synes ikke å være tilstrekkelig i forebygging av problemet. Muskel og skjelettlidelser må sees på i et større helsefaglig perspektiv der vi inkluderer flere kjente faktorer som kan; utløse, opprettholde, eller forverre tilstanden. Til dette perspektivet er "feil" sko dokumentert som en faktor som gir feilstillinger både statisk og dynamisk i foten og underekstremiteten. Teorier og forskning på hva som utløser muskel og skjelettlidelser er konvertibel til de funn som er gjort på skoens utforming og form som viser at "feil" sko vil gi deformasjon av foten, og endringer i underekstremitetens dynamikk som følge av denne deformasjonen.

Tradisjonelt har bedriftene (*bedriftshelsetjenesten*) rutiner for registrering av problemer i nakke, skuldre, rygg oppe, rygg nede, og hofteproblemer. Disse problemene er sett som arbeidsrelaterte problemer. Når vi snakker om registrering av spesielle fotproblemer, leggproblemer, og kneproblemer er dette oftest mangelfullt.

### 7.1 Skorelaterte muskel og skjelettlidelser

Det siste årene har det vært diskusjoner, nye lærebøker, gjennomførte forsøk, undersøkelser, foredrag, kurs for helsepersonell. Dette har i sum økt kjennskapen til, kunnskapen om og interessen for sko som faktor i forebygning og behandling av muskel og skjelettlidelse. Vi har dokumentert at sko som feilstiller foten under gange kan utløse, opprettholde, og forverre muskel og skjelettlidelser. Motsatt kan vi si et en "riktig" sko vil forbedre behandling og forebygningseffekten. Arbeidsmedisinsk avdeling ved Universitetet i Bergen, og undersøkelser gjennomført i det Norske Sjøforsvaret avdeling

Haakonssvern viser klare forbedringer på muskel og skjelettlidelser ved å bruke sko som tilfredsstiller de ergonomiske kravspesifikasjoner.

## 7.2 Hvor langt går vi på en arbeidsdag

Teknikerne på Arlanda har deltatt i en undersøkelse som skulle vise hvor langt de går per arbeidsdag. De fikk festet et pedometer "distansemåler" på seg. Denne målingen viser hvor mange steg en arbeidstaker utfører hver arbeidsdag. Målingen viser at de går gjennomsnittlig 15 – 25.000 steg per arbeidsdag. Tilsvarende målinger er gjort for andre yrkesgrupper, og den varierer fra 10 – 30.000 steg per dag. Vi kan dermed anta at denne målingen er representativ også for andre grupper innen SAS som er brukere av sikkerhetssko. Tabellen under viser de forskjellige yrkesgruppene sin gjennomsnittlige gangdistanse gjennom en arbeidsdag.

| Yrke                    | Antall steg per arbeidsdag. |
|-------------------------|-----------------------------|
| Pleiepersonell (helse)  | 25.000 - 30.000             |
| Lærere                  | 8.000 - 11.000              |
| Industri                | 10.000 - 15.000             |
| Butikkarbeidere         | 15.000 - 25.000             |
| Taxisjåfører            | 200 - 1.200                 |
| Kontorpersonell         | 500 - 2.000                 |
| Flyvertinne/vert        | 10.000 - 20.000             |
| Jorbruk/landbruk        | 10.000 - 25.000             |
| Oljearbeider            | 10.000 - 20.000             |
| Lege (privat - sykehus) | 500 - 10.000                |
| Politi                  | 1.000 - 11.000              |

Kilde: Halø Produkter

Hvilken betydning gangdistansen har på utvikling av skorelatert muskel og skjelettlidelse er av vesentlig betydning. Vi ser i det innsamlede empiriske datamateriale en klar sammenheng mellom yrke og utbredelse av problemområder. Likeledes ser vi effekten av tiltak er proporsjonal med gangdistanse per dag.

### 7.3 Innleggsåler og sko

Når man skal tilpasse en innleggsåle til skoene så må man være svært nøyaktig med utformingen av sålens geometri og i valg av tykkelse og egenskaper til grunnsålematerial. Sålen må ikke under noen omstendigheter være bredere enn skoens binnsåle, slik at sålen går oppover skoen inder sider. I sko som har løse dekkåler, så kan man bruke denne som en mal til grunnsålen. I sko som ikke har løse dekkåler så kan man lage en mal av papir eller annet egnet material. Grunnsålen skal slipes langs yttersiden i en skrå vinkel på ca. 70°, slik at sålen går i overensstemmelse med overgangen mellom skoens binnsåle og overlær (*nåtling*). Grunnsålen må ikke (*om ikke andre vurderinger tilsier noe annet*) ha en tykkelse som overstiger 4 millimeter, grunnsålen bør være perforert slik at fuktighet kan transporteres ned i binnsålen. Grunnsålen kan også tilslipes for å kompensere for konkaviteter i skoen. Tykkelsen på sålen fremfor grunnleddene til tærne (metatarsal break) kan slipes ned til egnet tykkelse (om ikke komponenter skal monteres i dette området) slik at man ikke reduserer dorsalfleksjonen til tærne.

Valg av grunnsålematerial må vurderes ut fra brukerbehov, men regelen er at grunnsålematerial med stort innslag av støtdemping produserer store mengder varmeenergi, og anbefales ikke til bruk som grunnsåle for individuell oppbygning. Sålens optimale effekt oppnås ved å bruke innleggsålen i sko som ikke motvirker funksjonen til komponentene. Sålene skal som hovedregel bare brukes til de skoene som de er tilpasset for, om man ikke har lagt andre faglige vurderinger til grunn. Sko som har myke (*soft*) binnsåler trenger i prinsippet ikke støtdempende grunnsåler, da dempingen er i skoen.

Sko med harde binnsåler må ha grunnsåle som også gir demping mellom foten og underlaget. Følgende momenter må tas hensyn til:

- Grunnsålen må tilpasses nøyaktig til skoens binnsåle
- Alle dekkåler må ut av skoen
- Kantslipe grunnsålen
- Skoen må ikke ha noen form for innvendig oppbygning
- Skoen må tilfredsstille ergonomiske kravspesifikasjoner
- Konkaviteten i skoen må kompenseres

Brukstiden på en individuelt tilpasset innleggsåle bør ikke være lengre enn 6 måneder eller 800 brukstimer. Grunnen til dette er at de materialene som man bruker til komponenter og grunnsåle vil deformeres etter lengre tids bruk. Grunnsåler til pasienter med overvekt må ha komponenter i et egnet material som er beregnet for høyere vekt. Vektgrensen på materialer går i hovedsak på 90 kg. Over 90 kg så må man bruke materialer som er beregnet for den vekten som sålen utsettes for.

### **7.3.1 Skoens påvirkning av effekten til individuelle innleggsåler.**

Det har lenge vært kjent at resultatene ved bruk av innleggsåler kan variere fra person til person, og grad av tilstand. Men man har vel i mindre grad vært klar over hvordan korrelasjonen mellom manglende ergonomiske egenskaper i skoen kan innvirke på effektoppnåelsen til innleggsålen.

#### **Metodikk:**

Til dette forsøket så valgte man to kategorier ergonomiske kravspesifikasjoner til sko. En kategori som tilfredsstiller kravene (ERGO), og en kategori som ikke tilfredsstiller kravene (STANDARD).

Innleggsålene ble laget identisk til begge kategorier sko. Forsøkspersonene ble inndelt i grupper som vekselvis over en periode brukte begge kategorier sko. En gruppe som gikk med STANDARD sko, og en gruppe som gikk med ERGO sko.

### Effektoppnåelse ved sko og såler.

| <i>PROBLEMOMRÅDE</i> | <i>STANDARD SKO -<br/>SÅLE (Bedring)</i> | <i>ERGO SKO - SÅLE<br/>(Bedring)</i> | <i>ENDRINGER</i> |
|----------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| TVERRPLATTFOT        | 53 %                                     | 91 %                                 | 38 %             |
| MORTON'S             | 20 %                                     | 95 %                                 | 75 %             |
| PLATTFOT             | 46.6 %                                   | 96 %                                 | 49.4 %           |
| HÆLSMERTER           | 60 %                                     | 89.3 %                               | 29.3 %           |
| LEGGSMERTER          | 30 %                                     | 83.4 %                               | 53.4 %           |

### Oppsummering:

- Forsøket viser at man oppnår en meget stor effektforbedring ved å velge sko ut fra ergonomiske kravspesifikasjoner når man skal bruke innleggsåle som en behandlingsmetode. Man oppnår en meget tilfredsstillende effekt ved innleggsåle isolert, men effektoppnåelsen har et gjennomsnittlig forbedringspotensial på ca. 50 % ved å velge riktige sko og såler i forhold til feil sko og riktige såler.

## **8. Test av sko etter ergonomiske kravspesifikasjoner.**

Test av sko har vært mangelfullt, og til dels helt fraværende i vurdering av sko i forhold til brukergruppe og brukerbehov. Oftest så har kriteriene for en god sko vært basert på salgsvolum. Dette kan illustreres ved å gå til en skohandler og spørre om hva de anbefaler av sko, så får du svaret: "denne skoen anbefaler vi, for denne selger vi masse av". Jeg har utarbeidet en testmetode som vurderer skoen etter brukergruppe og brukerbehov. Dette skjemaet brukes i dag for tester av sikkerhetssko til industrien. Testen som jeg har utviklet sette fokus på egenskaper ved sko som har direkte påvirkning på fotens bevegelsesmønster, og dynamiske aspekter.

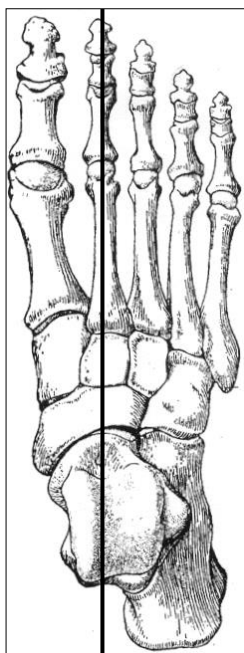
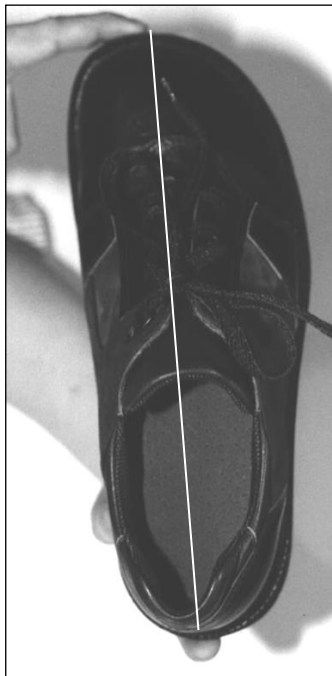
Testen differensierer mellom klasseinndelingen til sikkerhetssko. Hver klasse (symbol) testes i forhold til sine egenskaper. Idrettsko testes etter bruksområde, og egenskaper i forhold til disse. Fritidssko testes mer generelt i forhold til egenskapene og styringsfaktorer.

Arbeidssko er de skoene som skaper de fleste problemer, da disse skoene benyttes over lengre periode av dagen, når disse skoene aktivt styrer foten, og underekstremiteten i en "feilstilling" så vil konsekvensene bli mer alvorlig.

Les manual 5.

## 8.1 Hvordan utføres testen av sko i praksis?

### 8.1.1 Senteraksen.



#### Den langsgående aksen i skoen og foten.

Aksen går fra 2.tå, og ut midt bak på hælen. Denne aksen er sentral i fotens vektfordeling i avviklingsmønsteret under gange. Supinasjonstilling i foten gir "låsinger" i tarsalknoklene som gir opphør av fotens eget støtabsorpsjonsapparat. Overensstemmelsen mellom fotens langsgående akse, og skoens senterakse er avgjørende for avviklingsmønsteret under gange.

#### Utførelse av testen.

Når man vurderer en sko ovenfra så skal man se etter om skoen har en "bananform". Man holder skoen i forkant tilsvarende der 2.tå er, så finner man senteret bak på hælen ved å forflytte fingeren til skoen står stabilt. Man ser nå bak på hælen om aksen går medialt eller lateralt fra midtpunktet. Etter at man har vurdert hvor senteraksen går ut bak på hælen, så låser man midt på hælen, og forflytter fingeren i forkant til skoen er i balanse. Hvis fingeren nå ligger lateralt i forhold til senteraksen, så vil skoen avvikle lateralt, og gi en supinasjon i foten under gange.

#### Tolerable verdier.

I bakkant kan det tolereres et lateralt avvik på ca 0,5 cm. Men for brukere med "normal" fot, ingen avvik til medialt. I forkant ingen laterale avvik, men medialt er tolerabelt.



### 8.1.2 Fleksjonsaksen.



#### **Bøyaksen til tærne (metatarsal breake).**

Fleksjonsaksen skal tilsvare tærnes grunnledd.

Fleksjonsaksen på skoen påvirkes av flere faktorer slik som: mønster på yttersålen, lengden på snørestykket, overganger med lær. Misforhold mellom aksen på foten og skoen kan gi problemer under foten, og i tærne.

#### **Utførelse av testen.**

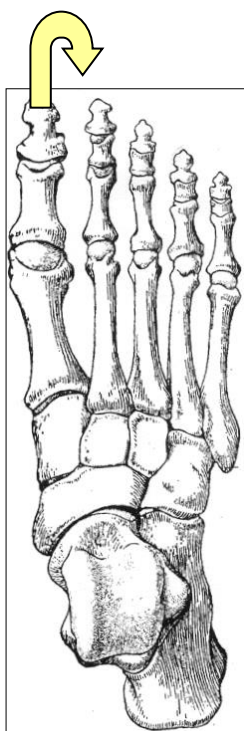
Vi holder skoen stabilt i bakparten, og bøyer forpartiet. I noen tilfeller må man bruke mer press på forpartiet, på grunn av hardheten i yttersålen. Skoen skal bøyes slik fig 12 viser. Man måler i cm fra forkant av tåhetten og inn til bøy punktet tilsvarende 2 tå.



#### **Tolerable verdier.**

Grensen varierer selvfølgelig etter skonummer, men som grunnregel sier man mellom 7 og 8 cm fra forkant av sko.

### 8.1.3 Tåhette (kappe).



#### **Tåhette (Tåkappe).**

Høyden på tåhetta er avgjørende for dorsalfleksjonen til stortåa. Stortåa dorsalflekteres ved en heel strike, dette medfører en helt nødvendig stabilisering og låsning i subtalarleddet. Dorsalfleksjonen til stortåa er selvfølgelig også avhengig av flere faktorer slik som: tykkelse på læret, tåhetteforsterker, hardhet i yttersålen, hardheten i binnsålen.

#### **Høyden til tåhetten.**

Man vurderer tåhettens indre høyde. Det er viktig at høyden på tåhetta kan gi en fri bevegelse av stortåa i dorsalfleksjon på 3 – 4 centimeter. Dorsalfleksjonen til stortåa under gange i avviklingsfasen styres av andre faktorer.

#### **Hvordan tar man testen?**

Man kjenner inni skoen med handen. Høyden på tåhetten på sikkerhetssko er relativ lik, da stålhetten har en til dels fast høyde.

#### **Tolerable verdier.**

Det skal være en klaring fra binnsålen til underkant av tåhetten på minimum 3 cm.

#### 8.1.4 Spissing på skoen.



##### **Spissing på skoen.**

Spissingen på skoen har stor betydning for stillingen til forfoten, og avviklingsmønsteret i gangavviklingen. Spissingen vil medføre deformasjoner og feilstillinger av tærne.

##### **Spissing i forhold til fotens avvikling.**

Spissingen av yttersålen har betydning for hvorledes tærnes stilling er i skoen under gange. Spissingen har også avgjørende betydning for hvor gangavviklingen går ut. Fig viser en sko som har en akseptabel vinkel medialt og lateralt. Vinkelen lateralt starter fremfor grunnleddet 5.tå, og vinkelen medialt starter fremfor grunnleddet til stortåa.



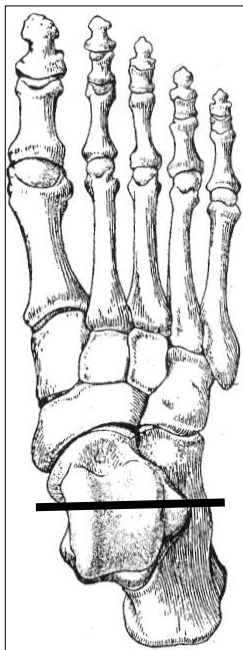
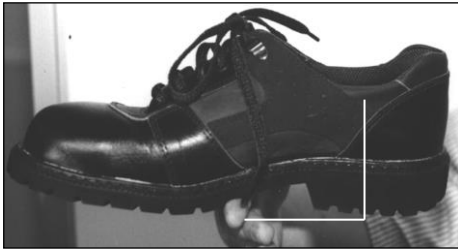
##### **Hvordan tar man testen?**

Testen er en visuell test, som sammenligner skoens utforming i forhold til fotens form.

##### **Tolerable verdier.**

Det er tolerabelt med en "liten" vinkel lateralt, der vinkelen begynner fremfor grunnleddet til 5.tå.

### 8.1.5 Tyngdeaksen.



#### **Tyngdeaksen.**

Ankelleddet har en dorsal/ plantar bevegelse som foregår rundt en transversalakse. Når foten dorsalflekteres bruker man musklene fremme på leggen. Vektfordelingen i skoen skal ligge så nær ankelledet som mulig. Hvis vekten ligger for langt fremme så vil man bruke musklene i leggen unødvendig. Når skoen blir fortung så øker man belastningen til musklene i leggen (vekt X arm). Undersøkelser viser også at en sko med "riktig" vektfordeling så forsvinner smertene i leggen om kvelden/natten.

#### **Hvordan tar man testen?**

For å gjøre en enkel test, så legger man skoen på pekefingeren. Når skoen ligger i balanse (ikke vipper opp eller ned) så måler du centimeterne fra punktet og bak til der den indre ankelknoke ligger i skoen (se fig 16). Du må alltid måle avstanden fra tyngdepunktet og til ankelledet på innsiden av skoen.

#### **Tolerable verdier.**

Man godtar en avstand på ca. 6 til 7 cm fra ankelledet. Jo lengre frem du må på skoen for å finne balansepunktet jo, større kraft må du bruke i leggen for å dorsalflektere skoen under gange (vekt x arm).

### 8.1.6 Binnsålen på sko.

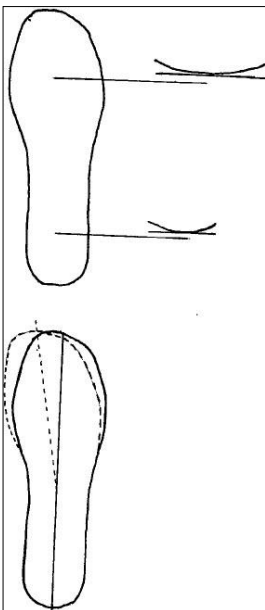


#### Binnsåle

Binnsålen er fotens underlag. Foten treffer denne flaten først, og energien skal absorberes mellom foten og binnsålen. Hardhet og compliance varierer fra skoprodusent til skoprodusent. De fleste Norske skoprodusenter bruker en binnsåle som er hard og negativ compliance (deformativ). Disse binnsålene har en stålgelenk som er innlaminert i binnsålen, og det hevdes å gi en stor torsjonsstabilitet (vridningsstabilitet) i skoen, noe som betviles er en fordel, da man forhindrer vektoverføring fra lateralsiden til medialsiden, da må man ha en viss vridning i skoen. Harde binnsåler med innlaminert stålgelenk krever en innleggsåle som motvirker de negative faktorene i binnsålen. Flere utenlandske produsenter bruker en binnsåle som er "soft" og består av lær eller beslektet material, og trenger i hovedsak ikke en innleggsåle for å motvirke hardheten i binnsålen.

#### Hvordan tar man testen?

Man kjenner relativt enkelt hvor hard en binnsåle er ved og "banke" på binnsålen, man må ta bort eller løsne eventuell dekkåle. Hvis binnsålen er hard så blir underlaget til foten hardt. Man ser ofte at binnsålen har en konkavitet (se om yttersåle) som gir fremprovosert tverrplattfot. Ved harde binnsåler så må det være en god dempingssåle over. Måles i hard eller myk, og med eller uten demping.



### 8.1.7 Dekksålen i sko.



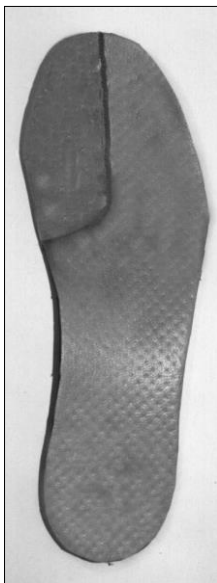
#### Dekksåle.

Dekksålen monteres over binnsålen. Dekksålen har til hensikt å dempe eller absorbere den energimengden (6G) som oppstår i et heelstrike. Sålen er oftest flatpresset etter kort tids bruk.

Dekksålen hindrer fuktighetstransport, da sålen er tett, og av et material som ikke trekker til seg fuktighet. Dekksåle med vil redusere skoens indre volum, og begrense ekspansjonen av fettvevet til hælen feil under belastning.

#### Hvordan tar man testen?

Dekksåler som er limt fast i sko, har liten kontrollmulighet på tykkelse, demping, og absorpsjonseffekt. Se etter om deksålen er tett, og hvor langt frem den går i sko. Dekksåler som har oppsving er ikke å foretrekke. I tillegg så vil hælen belastningsflate reduseres, og man belaster hælen mer per kvadratmillimeter.



Det er i den senere tid utviklet såler som er av et perforert material, og har egenskapen til demping, absorpsjon, og fukttransport. Disse sålene har en utsparing for stortåa som gir en ønsket pronasjon i foten under avvikling. Disse sålene har ikke oppsving.

### 8.1.8 Hælen på skoen.



#### Hvordan bør hælen være?

Hælen bør ha rette sidekanter. Dette gjør skoen mer stabil under hælnedslaget. Hælen bør være avrundet i bakkant slik at man ikke øker belastningen i leggens muskler.

#### Hælens sidekanter.

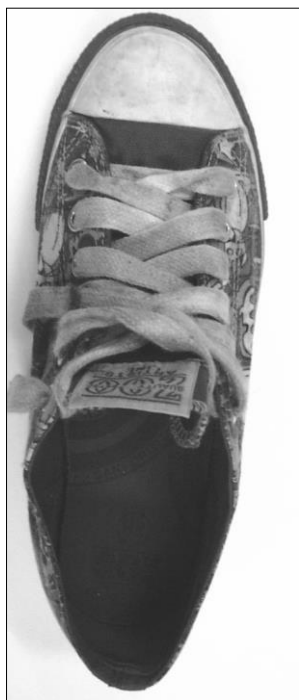
Bildene på siden viser hvilke type sidekanter som man snakker om. Det øverste bildet viser en hæl som er bredere mot underlaget enn mot foten. Dette kombinert med materialet i hælen medfører "oftest" en "valgus" av hælen.

Rette siderkanter fordeler trykket "riktigere" mot hælen på foten under belastning.

Den hælen som er bredere opp mot foten, og smalere mot underlaget kombinert med mykt material gir stor ustabilitet i hælen kalles ofte for "ankelvrikker".

Hælen bør ikke være "bredere" enn nåtlingen, da dette overstabiliserer og styrer hælnedslaget.

### 8.1.9 Snørestykket.

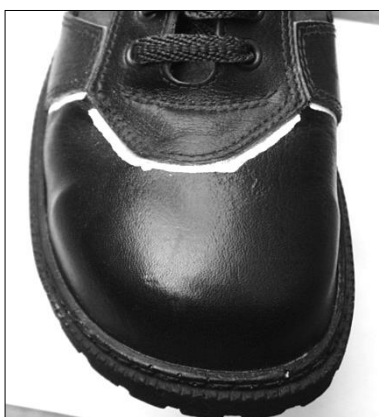


#### **Snørestykket.**

Snørestykket på vanlige fritidssko og arbeidssko må ikke gå for langt fremover på metatarsalknoklene, da dette gir sideveis kompresjon av metatarsalknoklene, som i neste omgang kan gi Morton`s metatarsalgia.

Til idrettsko så er det vanlig at man bruker snørestykket langt frem, dette gir foten en optimal sirkulasjon i den korte perioden som aktiviteten varer.

Man har som en regel at snørestykket ikke bør gå lengre frem enn tre snørehull.





## **8.2 Fukttransport.**

### **Svette og klamme føtter.**

Dette er for mange brukere et kjempeproblem, det er flere faktorer som må belyses, slik som:

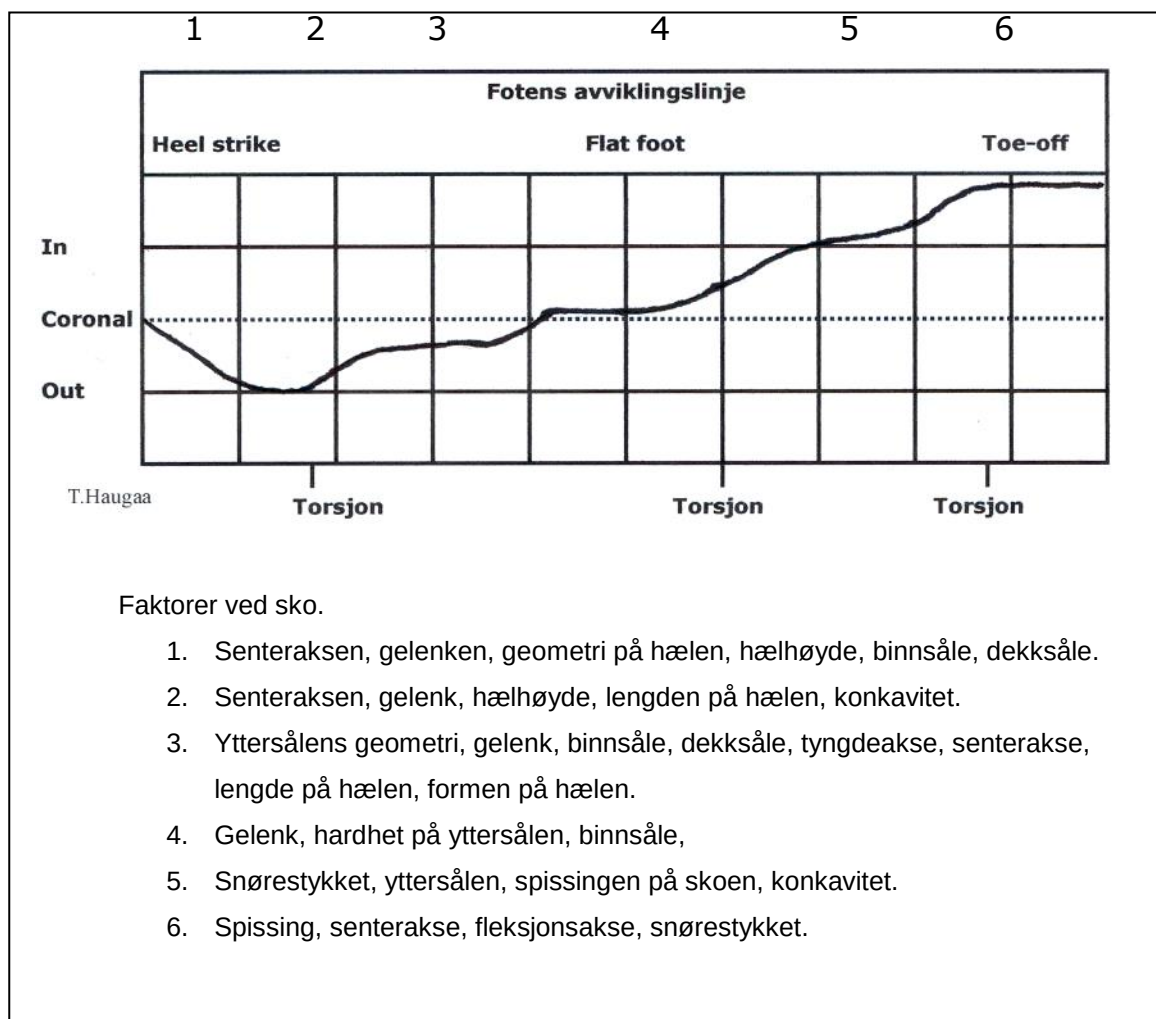
1. Type lær
2. Innleggsåler
3. Binnsåler
4. Strømper
5. Yttersålen
6. Foring inni skoen

Fuktigheten fra foten skal transporteres bort fra foten og ned i binnsålen, og ut gjennom overlæret. I de fleste tilfellene ligger svaret i strømpene som man bruker. Strømpene skal være av ull. Syntetiske strømper absorberer ikke fuktighet, og da blir fuktigheten liggende mellom foten og strømpen. Den andre faktoren som viser seg å ha stor betydning er innersåle/dekksålen som er for tett, og transporterer ikke fuktigheten ned i skoen. På sommertid må du unngå sko med foring, eller tykt lær, anbefalt er mach (syntetisk material).

### 8.3 Sko og aktive styringsfaktorer på gangavviklingen.

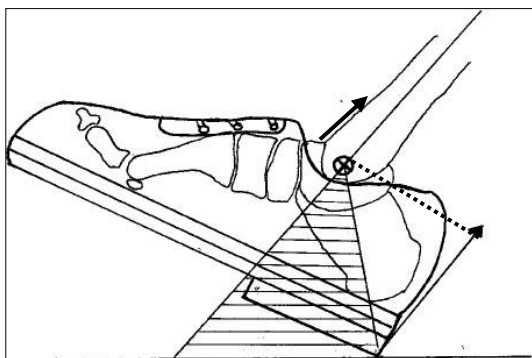
I fra å gå barbert til å gå med sko, så medfører dette store endringer, og utfordringer av de biodynamiske forhold i foten og underekstremiteten.

En sko er en ytre faktor, og egenskapene til skoen er avgjørende for fotens gangavvikling i forhold til avviklingslinjen.

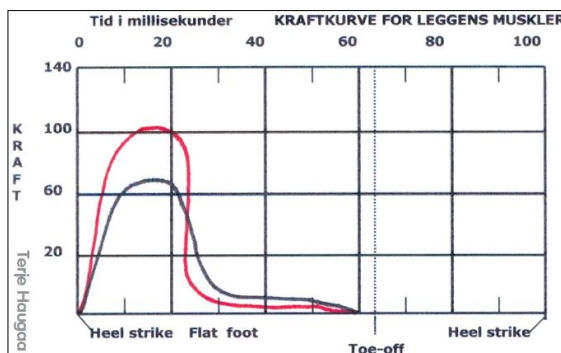


### 8.3.1 Kraft og motkraft ved utforming av hælen på sko.

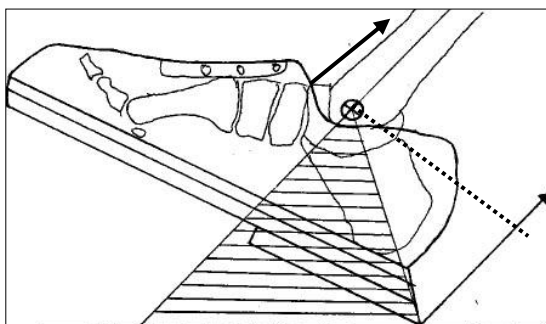
Kraft og motkraft er de krefter som skal være så nær likevekt som mulig. Når man går barbent så vil de muskler som dorsalflekterer foten (leggens muskler) i en heel strike variere i kraftmoment etter motkraftsfaktoren til hælen på sko.



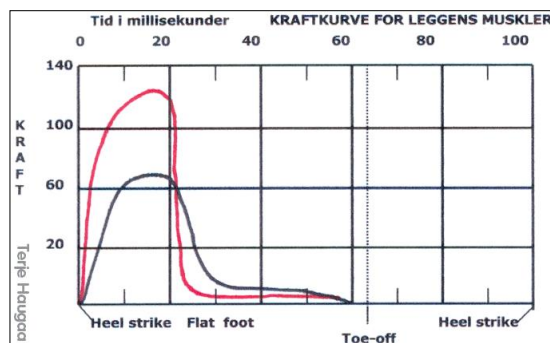
Viser en 90° hæl. Motkraftsmoment fra ankelleddet og til pilen bak.



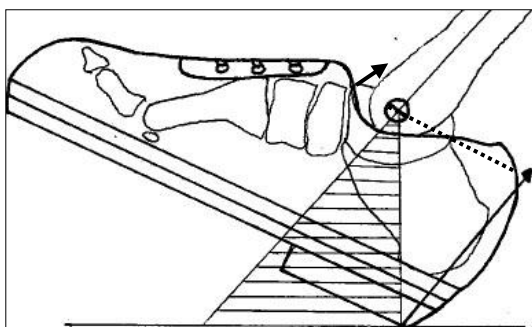
Økt belastning i leggens muskler



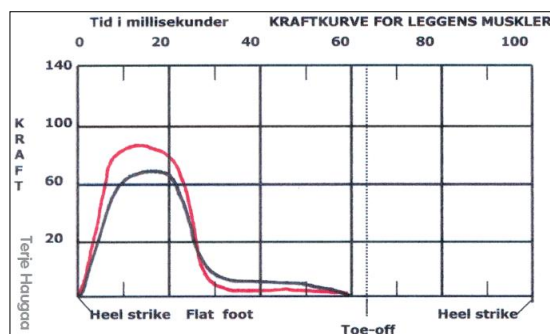
Viser en + hæl. Motkraftmomentet med en slik hæl øker.



Viser økt belastning av leggens muskler.



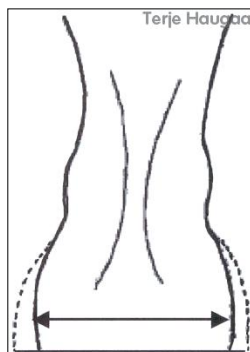
Viser en - hæl. Motkraftmomentet reduseres i forhold til en + hæl.



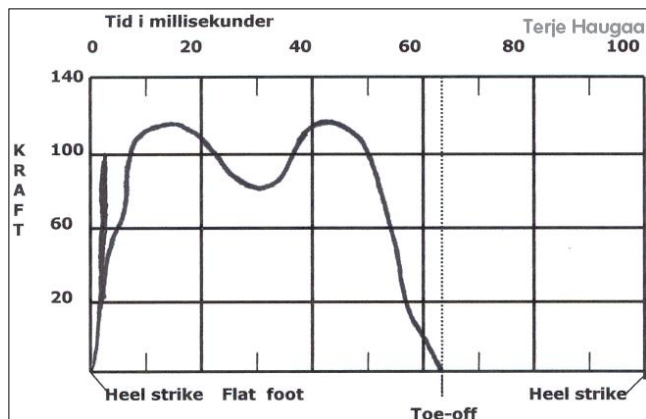
Viser at belastningen av leggens muskler avtar med - hæl.

### 8.3.2 Dekksålen og ekspansjon av hælsens fettvev.

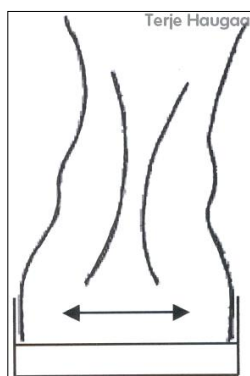
Hælsens optimale miljø er sko som ikke hindrer sideekspansjonen av fettvevet, og som ikke har deksåler som konsentrerer belastningen, og begrenser skoen indre volum.



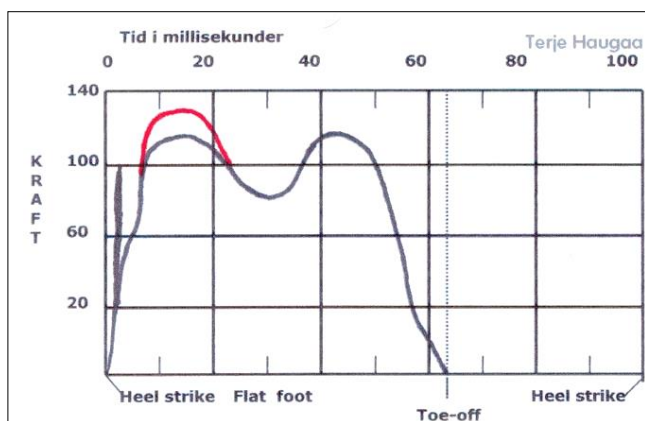
Hælsens fettvev ekspanderer ca. 10 millimeter.



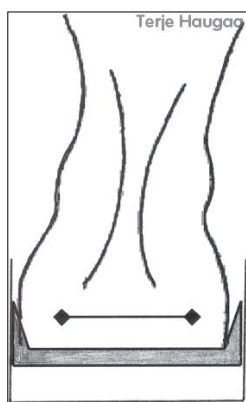
Viser fettvevets normale støtabsorpsjon.



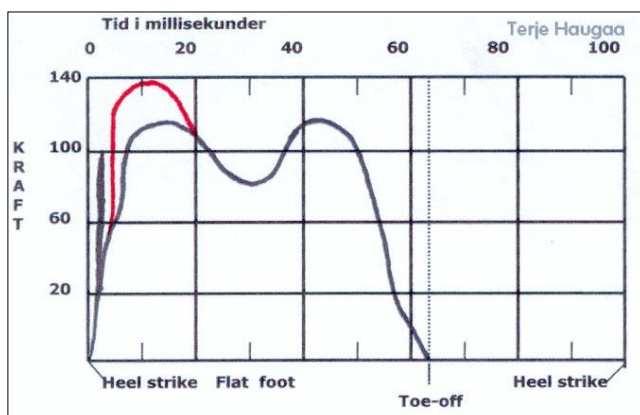
Viser begrensninger i fettvevet ved sko.



Viser at ved sko og begrensning av ekspansjon i fettvevet gir økt verdi på hælen.



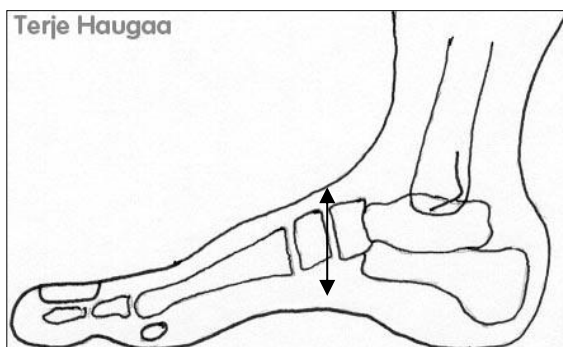
Sko med deksåler med oppsving som reduserer ekspansjonen med over 10 millimeter.



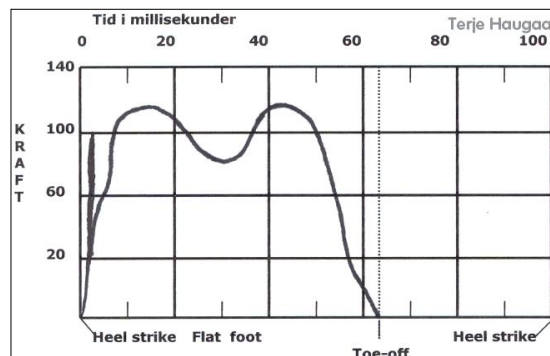
Viser at ved bruk av deksåler med oppsving så øker belastningen på hælen.

### 8.3.4 Snørestykket på skoen og reduksjon av medial bue mobilitet.

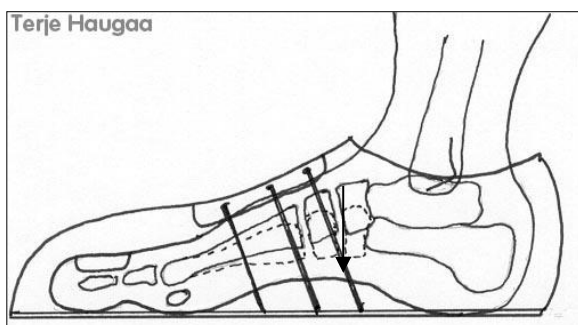
Snørestykket på skoen har innvirkning på den mediale bufunksjonen under gange med sko.



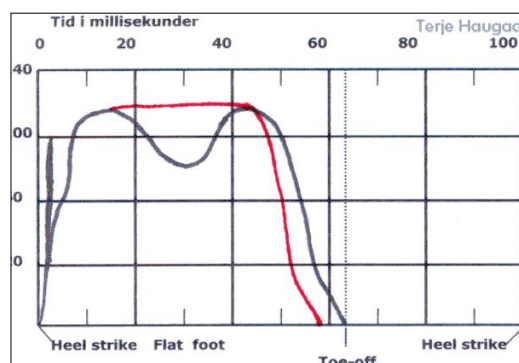
Foten uten eksterne faktorer har en absorpsjon av mediale bue på ca. 1,5 centimeter.



Viser den normale mediale bufunksjonen ved flat foot.

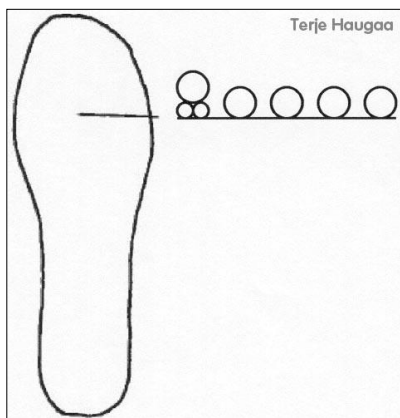


Viser trekkretningen til snørestykket. Man presser metatarsalknokene og tarsalregionen plantart. Man får en close packed position.

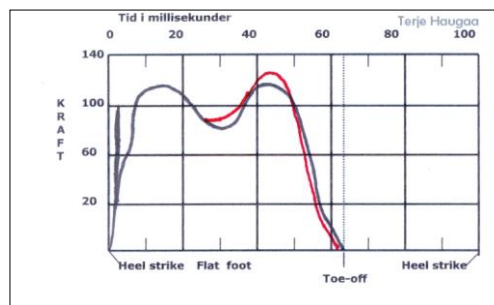


Viser hvordan absorpsjonen i mediale bue ved en flat foot opphører, og tiden fra flat foot til toe-off minker i tid.

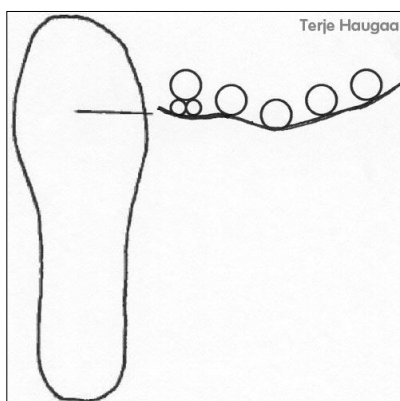
### 8.3.5 Binnsålen konkavitet i forpartiet og deselerasjonsverdier i forfoten.



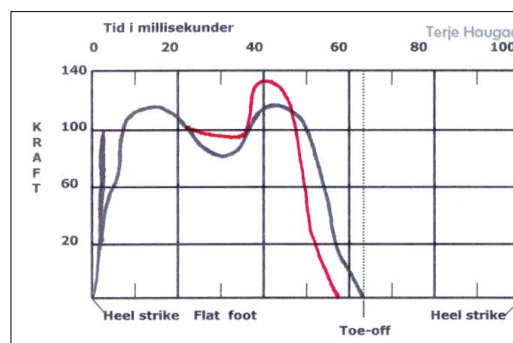
Viser den vanligste formen på binnsålene på nye sko



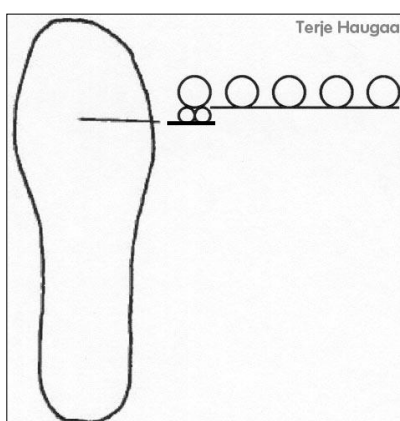
Viser at ved en dorsal fleksjon av 1. metatarsalknokkel gir økt deselerasjonsverdier fra flat foot til toe-off. Man får close packed position.



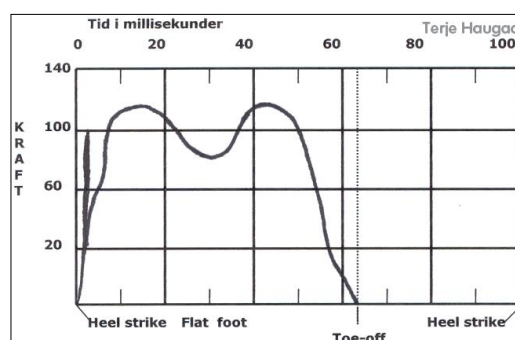
Viser den vanligste deformasjonen i en sko etter kort tids bruk.



Viser konkavitet i binnsålen og økning av deselerasjonsverdiene, og reduksjon i deselerasjonstiden.



Viser den optimale posisjoneringen av tverrbuen i en sko.

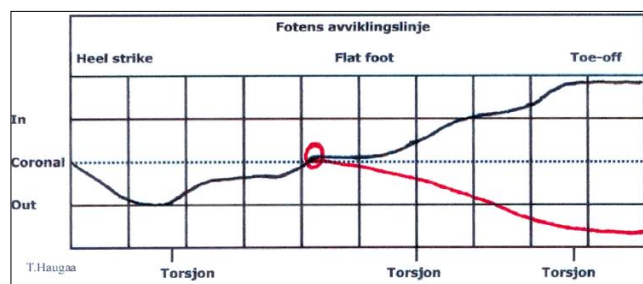
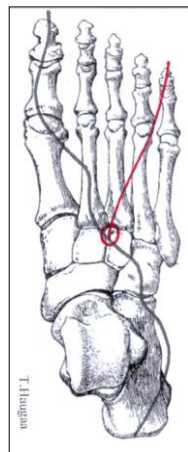
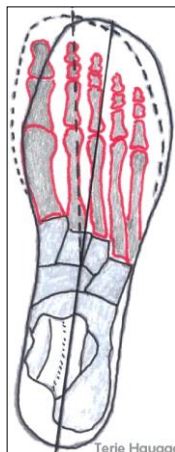
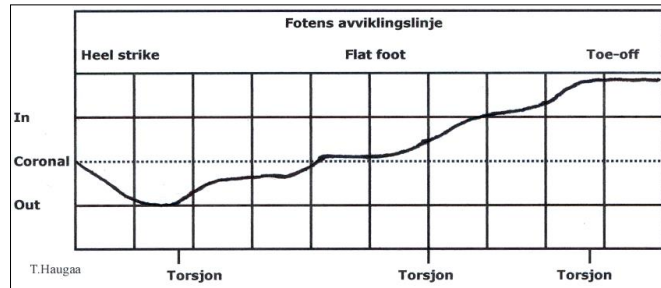
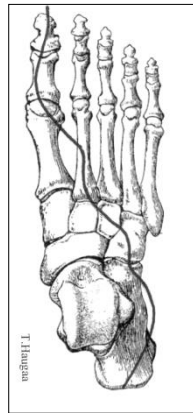


Viser at man får en "normal" verdi ved å gjenskape den naturlige posisjonen av tverrbuen – som når du går barbert på mykt underlag.



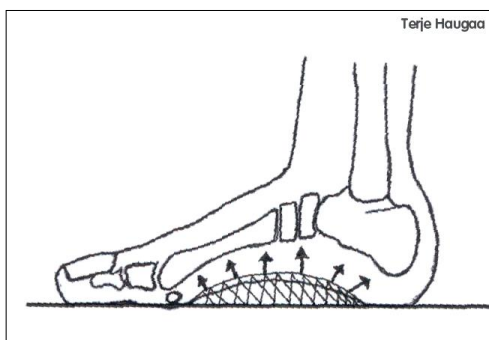
### 8.3.6 Skoens form (bananform) og adduksjon av foten.

Binnsålens form er avgjørende for skoens form.

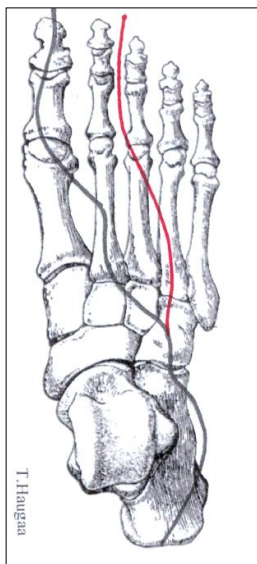


### 8.3.7 Fotens støtabsorbering - og gangavvikling ved helsesko.

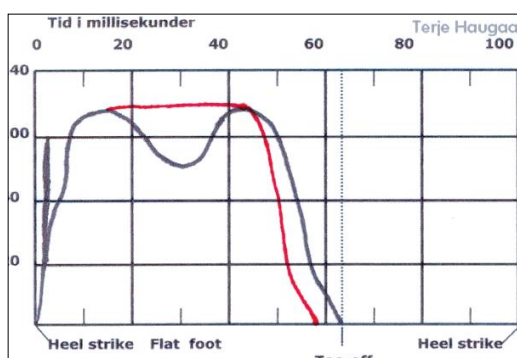
Det å bruke en "helsesko" som er oppbygget for den mediale bue vil representere en motkraft som "overtar" kroppens eget aktivitetsapparat for støtabsorpsjon. Det er følgelig ikke å anbefale at man bruker en oppbygning uten at det foreligger klare medisinske indikasjoner.



Viser motkraften mellom foten og gelenkstøtten ved bruk av en helsesko type "fotseng". Løftet som kan være opp til 2 centimeter høyt vil motvirke absorpsjonen av mediale bue.



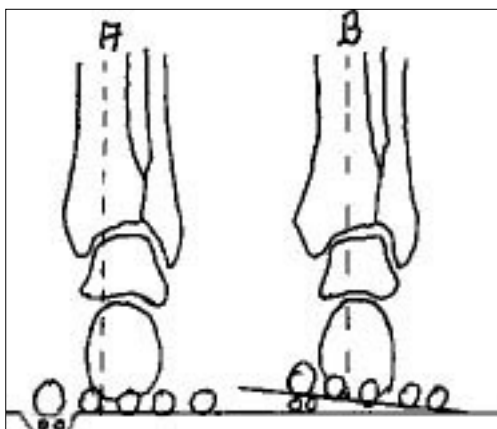
Gelenkstøtten gir en lateralrotasjon av leggen, og dette gir en lateral gangavvikling.



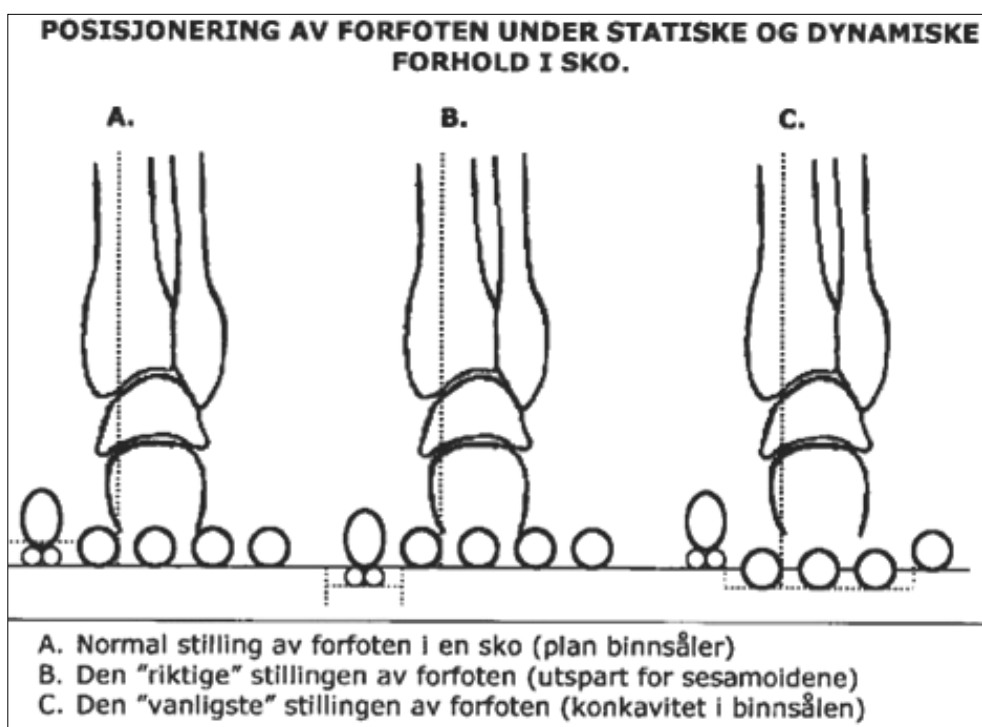
Viser at den mediale absorpsjonen i den mediale bue er opphørt.



### 8.3.8 Posisjonering av forfoten – og plantigrad.



Viser plantigradsendring ved vanlige binnsåler i sko.



## 9. Gangavvikling med sko

Fra å gå barbert på et jevnt underlag til å gå med sko på variert underlag medfører store utfordringer av alle fotens biodynamiske teorier. All forskning innen biomekanikk er basert på mennesket gående barbert, man har ikke inkludert sko som en intervensjonsfaktor, dette har jeg forståelse for på et vitenskapelig akademisk grunnlag.

Hele den empiriske forskningen viser at denne metoden er kontroversiell i forhold til å inkludere skoen som en intervensjonsfaktor, som endrer definisjonen av underlaget til foten fra gulvet til skoen. Empirien viser at skoen styrer foten, og at skoene er den første flaten foten møter.

En riktig gangavvikling er komplekst sammensatt, men denne undersøkelsen tar utgangspunkt i stillingen på fotbladet under gangavvikling (*fotbladet skal peke 15 - 20° ut fra kroppens midtlinje*). Det er utviklet et eget draft for undersøkelsen der eksklusjons-, - og inklusjonskriteriene er beskrevet.

Gangavviklingen hos menn og kvinner vil ha et moment som kan gi en innlært faktor hos kvinner. Kvinner har gjennom tiden "lært" å gå pent. Føttene skal peke rett frem, og helst smale sko med en liten hælhøyde. Dette tillærte gangmønster har medfører at man har akseptert gangmønsteret som en "riktig" gange for kvinner.

Det er kjent at endringer i de biodynamiske forholdene i underekstremitetens aksiale aspekter medfører endret eller opphør av bevegelse distalt eller proksimalt av underekstremiteten. Til undersøkelsen av gange i relasjon til nedre ryggglidelser, så er disse ryggglidelsene ikke vurdert på annen måte enn at diagnosen er idiopatisk belastningslidelse, og at tilstanden er habituell gjennomsnittlig 3-4 ganger i året. Det er ikke tatt hensyn til aldersmessig sammensetning, med unntak at kandidatene ikke skal være barn.

Undersøkelsen kan ikke tolkes på annen måte enn at resultatet kvalifiserer til videre undersøkelse på vitenskapelig grunnlag.

## 9.1 Ergonomisk testskjema av sko.

| ERGONOMISKE TEST AV SKO                                                            |  |                                      |                          |                                                                   |                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Brukergruppe:                                                                      |  | Størrelse (testsko):                 |                          | Test dato:                                                        |                                                                   |
| Skomerket:                                                                         |  | Type:                                |                          | Sommer: <input type="checkbox"/> Vinter: <input type="checkbox"/> |                                                                   |
| Merkeklasse (symbol):                                                              |  | Tillegg:                             |                          | Pris:                                                             |                                                                   |
| Pinnesko: <input type="checkbox"/>                                                 |  | Strobelsko: <input type="checkbox"/> |                          | Annet: <input type="checkbox"/> Hvis annet:                       |                                                                   |
| Leverandør/ forhandler:                                                            |  |                                      | Land:                    |                                                                   |                                                                   |
| Gjelder testen utprøving av "nye" sko:                                             |  |                                      |                          | JA: <input type="checkbox"/>                                      | NEI: <input type="checkbox"/>                                     |
| Er brukerne fornøyd med skoene:                                                    |  |                                      |                          | JA: <input type="checkbox"/>                                      | NEI: <input type="checkbox"/>                                     |
| Hvorfor:                                                                           |  |                                      |                          |                                                                   |                                                                   |
| Har bedriften erfaring med dette skomerket:                                        |  |                                      |                          | JA: <input type="checkbox"/>                                      | NEI: <input type="checkbox"/>                                     |
| Hvis JA, hvilken erfaring har bedriften:                                           |  |                                      |                          | Dårlig: <input type="checkbox"/>                                  | God: <input type="checkbox"/> Svært god: <input type="checkbox"/> |
| <b>Yttersåle: (25 poeng)</b>                                                       |  | <b>JA</b>                            | <b>NEI</b>               | <b>Poeng</b>                                                      | <b>(maks)</b>                                                     |
| Utsparing forfot:                                                                  |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (5)                                                               |
| Utsparing hæl:                                                                     |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (5)                                                               |
| Bruddlinje:                                                                        |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (7)                                                               |
| Tokomponent:                                                                       |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (2)                                                               |
| Høy mykhet (soft)                                                                  |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (4)                                                               |
| Tykk yttersåle:                                                                    |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (2)                                                               |
| <b>Funksjonalitet (dynamikk): (35 poeng)</b>                                       |  |                                      |                          |                                                                   |                                                                   |
| Tørketid:                                                                          |  | Utført i timer                       |                          | Gram:                                                             | (10)                                                              |
| Akseptabelt datapedografisk avtrykk:                                               |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (10)                                                              |
| Akseptabel avviklingslinje:                                                        |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (5)                                                               |
| Blir skoen varm under gange:                                                       |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (5)                                                               |
| Akseptabel friksjonsverdi under bruk:                                              |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (5)                                                               |
| <b>Akser: (20 poeng)</b>                                                           |  |                                      |                          |                                                                   |                                                                   |
| Avvik i gonioaksen:                                                                |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (8)                                                               |
| Avvik i fleksjonsaksen:                                                            |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (8)                                                               |
| Avvik i tyngdeaksen:                                                               |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (4)                                                               |
| <b>Hæl: (20 poeng)</b>                                                             |  |                                      |                          |                                                                   |                                                                   |
| Akseptabel form på hælen:                                                          |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (6)                                                               |
| Akseptabel høyde på hælen:                                                         |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (2)                                                               |
| Akseptabel form på hælappen:                                                       |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (3)                                                               |
| God kontaktflate mellom fot og sko (inni)                                          |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (3)                                                               |
| Integrerte materialer i hælen:                                                     |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (3)                                                               |
| Konkavitet i sko eller binnsåle:                                                   |  | <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> |                                                                   | (3)                                                               |
| Testen gir: poeng av totalt 100 poeng.                                             |  |                                      |                          |                                                                   |                                                                   |
| <b>Dynamisk funksjonalitet til skoen</b>                                           |  |                                      |                          |                                                                   |                                                                   |
| Avvik til goniovinkel: millimeter                                                  |  | Avvik til fleksjonsaksen: millimeter |                          |                                                                   |                                                                   |
| Avvik til tyngdeaksen: millimeter                                                  |  | Snørestykket fra tuppen: centimeter  |                          |                                                                   |                                                                   |
| Konkavitet forfot: millimeter                                                      |  | Konkavitet hæl: millimeter           |                          |                                                                   |                                                                   |
|                                                                                    |  |                                      |                          | JA                                                                | NEI                                                               |
| Har skoen god polstring rundt ankelleddet?                                         |  |                                      |                          | <input type="checkbox"/>                                          | <input type="checkbox"/>                                          |
| Har skoen riktig skilfering?                                                       |  |                                      |                          | <input type="checkbox"/>                                          | <input type="checkbox"/>                                          |
| Har skoen for meget foring innvendig mot foten?                                    |  |                                      |                          | <input type="checkbox"/>                                          | <input type="checkbox"/>                                          |
| Setter yttersålen avsmutting?                                                      |  |                                      |                          | <input type="checkbox"/>                                          | <input type="checkbox"/>                                          |
| Er nåtlingen PCP fri?                                                              |  |                                      |                          | <input type="checkbox"/>                                          | <input type="checkbox"/>                                          |
| Er yttersålen, overlæret av nedbrytbart material?                                  |  |                                      |                          | <input type="checkbox"/>                                          | <input type="checkbox"/>                                          |
| Er hefteanordningen av avsettbar material?                                         |  |                                      |                          | <input type="checkbox"/>                                          | <input type="checkbox"/>                                          |
| Konklusjon:                                                                        |  |                                      |                          |                                                                   |                                                                   |
| Skoen anbefales: <input type="checkbox"/> Anbefales ikke: <input type="checkbox"/> |  |                                      |                          |                                                                   |                                                                   |

## **9.2 Ergonomiske kravspesifikasjoner til sko.**

Kravspesifikasjonene som jeg har vektlagt har sin bakgrunn i langvarig erfaring med sko og faktorer som innvirker på fotens ergonomiske forhold. Det er erfaringsmessig sli at man i hovedsak velger sko ut fra estetiske variabler, og ikke etter objektive ergonomiske krav.

Kravene er i samsvar med de kjente intervensjonsfaktorer som er gjengitt på testskjema av sko etter ergonomiske kravspesifikasjoner.

Arbeidssko etter EN 345 – EN 347 er alle sko til yrkesmessig bruk. I Norge så er det arbeidsgiveransvar å holde sine ansatte med sikkerhetssko, der dette er et krav. Det er ikke et tilsvarende arbeidsgiveransvar på sko til yrkesmessig bruk som ikke er definert som sikkerhetssko. Det er noe varierende praksis i forhold til brukergrupper og brukerbehov på om arbeidsgiver holder de ansatte med sko til yrkesmessig bruk.

Prising av sko har ikke direkte relasjon til ergonomiske egenskaper, men i hovedsak priset etter merke. Både arbeidssko og sikkerhetssko er undersøkt vedrørende pris og ergonomiske egenskaper, disse undersøkelsene viser også at salg av sko til forskjellige brukergrupper og brukerbehov er best ivaretatt av forhandlere av sikkerhetssko og idrettsko.

Undersøkelser viser at arbeidssko og sikkerhetssko i hovedsak innkjøpes basert på den laveste prisen på skoene. Undersøkelser viser klart at man kan kjøpe sko som er direkte skadelig på foten. Ved bedre kunnskaper og bruk av rådgivning så kan man få "riktige" sko til den samme prisen.

I motsetning til fritidssko og idrettsko så er man villig til å kjøpe sko i høyere prisklasse. Paradokset er da at de skoene man bruker "mest" er de skoene som man priser lavest , og de skoene man bruker i mindre grad er de skoene man priser høyest.

Jeg gjengir de momentene som er vektlagt ved mine ergonomiske tester av sko, og begrunner hvorfor disse momentene er vektlagt.

### 9.3 Egenskaper ved sko som innvirker på fotens dynamikk.

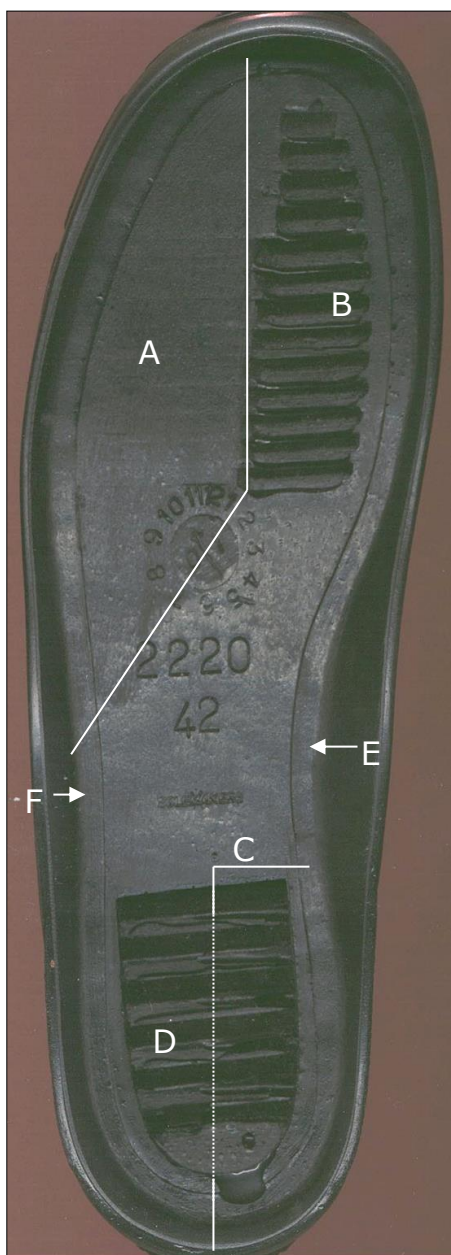
1. Binnsåle
2. Gelenk
3. Dekksåle
4. Overlær
5. Snørestykket/låsing av foten til skoen
6. Yttersåle
7. Hæl
8. Fuktighetstransport

| 1. BINNSÅLE               | POENG | MERKNADER                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KONKAVITET I FORPARTIET   | -5    | Feilene er av en slik art, at det i seg selv medfører store feilstillinger i foten. Om binnsålen er av lær eller annet material har betydning for torsjonseffekten kombinert med hardheten i yttersålen, men gir ikke fratrekk i poeng, da dette trekkes andre plasser i skjemaet. |
| KONKAVITET I HÆL          | -5    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| AKSEAVVIK                 | -5    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. GELENK                 | POENG | MERKNADER                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| TORSJONSHEMMEDE           | -5    | Avgjørende betydning for stabilitet, og overstyring av torsjonslinjen i foten. Påvirker også dempingen, og vinkelen av hælen i hælnedslaget.                                                                                                                                       |
| PÅVIRKER HÆLIMPAKT        | -2    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| KONKAVITET                | -5    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. DEKKSÅLE               | POENG | MERKNADER                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| KONKAVITET                | -3    | Har betydning for transport av fuktighet fra foten. Har en stor betydning for demping i hæl, og dannelse av hard hud på hælen. Kan også ha betydning for avviklingen i foten.                                                                                                      |
| HEMMER FUKTTTRANSPORT     | -3    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| FEIL VINKEL               | -3    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4. OVERLÆR                | POENG | MERKNADER                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| SYNTETISK MATERIAL        | -2    | Har stor betydning for fuktighetstransport bort fra foten. Markerte overganger kan gi irritament for utsatte brukergrupper. PU kan også være klassebestemt, som på S2 sikkerhetssko.                                                                                               |
| UTSATTE OVERGANGER        | -2    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| OVERDREVET FORING I SKOEN | -2    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5. SNØRESTYKKET           | POENG | MERKNADER                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| RIKTIG LÅSING TIL FOTEN   | -2    | Har stor betydning for absorpsjonen og mobiliteten i den mediale bue. Har og stor betydning for fleksjonen til tærne. Ved feil vinkel på snørestykket så kan hele støtabsorpsjonsmekanismen i foten opphøre.                                                                       |
| PÅVIRKER AKSENE           | -4    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| FOR LANG FREM             | -4    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

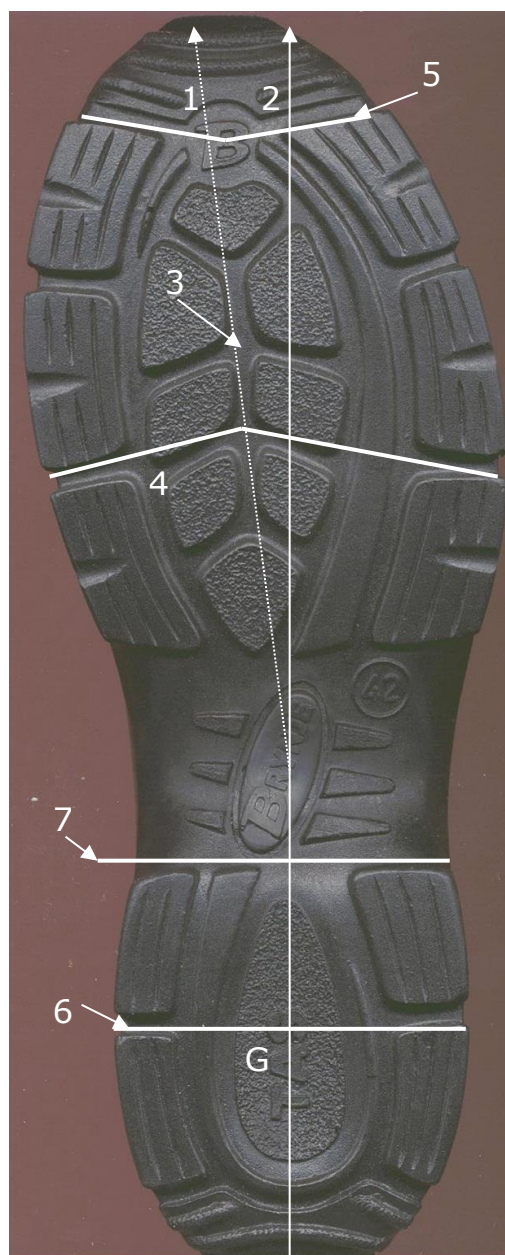
| 6. YTTERSÅLEN              | POENG | MERKNADER                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OVERDEMPING                | -5    | Avgjørende betydning for styring av gangavviklingen. Påvirker også dempingen i hælsens fettvev. Hardheten i yttersålen er avgjørende for torsjonen i skoen i forhold til foten. God såle kan styre riktig – dårlig kan styre feil. |
| AKTIVT STYRENDE            | -5    |                                                                                                                                                                                                                                    |
| TORSJONSHEMMEDE            | -5    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            |       |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7. HÆL                     | POENG | MERKNADER                                                                                                                                                                                                                          |
| SKRÅ SIDEFLATER            | -3    | Skal fordele og absorbere trykket i hælmpaktet, har stor betydning for kraftkurvespissen. Har og stor betydning for trykkretningen til foten under gange. Feil hæl og hælinkel kan medføre akseendringer i foten.                  |
| + HÆL                      | -4    |                                                                                                                                                                                                                                    |
| PÅVIRKER ST AKSEN          | -3    |                                                                                                                                                                                                                                    |
| PÅVIRKER TC AKSEN          | -3    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            |       |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8. FUKTTRANSPORT           | POENG | MERKNADER                                                                                                                                                                                                                          |
| IKKE VIA OVERLÆRET         | -5    | Fuktigheten som dannes i foten under arbeid, skal transporteres bort fra foten. Har skoen tette deksåler og meget foring så vil denne transporten hemmes.                                                                          |
| IKKE VIA BINNSÅLEN         | -3    |                                                                                                                                                                                                                                    |
| IKKE PERFORERING           | -2    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            |       |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9. DYNAMISK FUNKSJONALITET |       | MERKNADER                                                                                                                                                                                                                          |
| Se side:                   |       |                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            |       |                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            |       |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10. RÅDGIVNING             |       |                                                                                                                                                                                                                                    |
| Se side:                   |       |                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            |       |                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 9.4 Intervensjonsfaktorer ved yttersålen.

Den første sko med integrert BMS.



Venstre testsålen sett fra oversiden.



Venstre testsålen sett fra undersiden

Analyse av intervensjonsfaktorer ved forsøksålen i relasjon til funn på datapedografi av dynamisk innleggsåle, og skanning av problemområder til deltakeren som er foretatt: før – under – og etter bruk av forsøksålen.

## 9.5 Intervensjonsfaktorer ved nåtlingen.



Måles i millimeter

A: +1  
B: -2  
C: +2  
D: -10  
E: +26  
F: +24  
G: -7

1-2: 15 millimeter  
3: Bruddlinje for konkavitet  
4: Bruddlinje for fleksjon  
5: Påvirker avsparket (toe off)  
6: Påvirker fra impakt til flat foot  
7: Endestykke som påvirker funksjon til C  
8: Dorsalfleksjon av forpartiet til skoen.  
9: Låsevinkel av sko på fot.  
10: Perforeringer.  
11: Fleksjonspunkt til skoen