



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

TT amputation och protesförsörjning

Dr. Gert-Uno Larsson, Centralsjukhuset Kristianstad-Ystad-Hässleholm
Dr. Anton Johannesson, Össur Scandinavian

...moving beyond physical disability

Vilka är vi?

- Vi har arbetat i mer än 25 år med amputerade patienter
- Tillsammans publicerat 4 vetenskapliga artiklar om och kring amputationer
- 10 övriga artiklar (Ortopediskt Magasin, The Academy Today)
- Ett antal presentationer samt volontärarbete runt om i världen
- I dag
 - Överläkare ortopedi Skånevård Kryh
 - Kliniskt ansvarig för proteser hos Össur Skandinavien
- Båda styrelsemedlemmar i ISPO-Sverige



Innehåll

I. Hur ser situationen ut i Sverige?

II. II. Standardiserad behandling

- Varför sagittellt snitt?
- Varför stelt förband?
- Varför kompressionsbehandling med silikonhylsa
 - Hur fungerar det?
- Hur fungerar direkt hylstillverkning i denna process?
 - Varför vakuum suspension?

III. Vad blir utfallet?



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS



Hur många benamputationer genomförs i Sverige?

- Det finns statistik att tillgå hos Socialstyrelsen:
<http://www.socialstyrelsen.se/statistik/statistikdatabas/operationerislutenvard>
- Operationer i slutenvård, Antal patienter, X län, Ålder: 0-85+, Båda kön

ISO förkortning	Operation kod
HD	NFQ09 Exartikulation i höftled
TF	NFQ19 Transfemoral amputation
KD	NGQ09 Exartikulation i knäled
TT	NGQ19 Transtibial amputation
+TM	NHQ09 Exartikulation i talokruralled
+tm	NHQ11 Talokrural amputation
+tm	NHQ12 Transtarsal amputation
+tm	NHQ13 Tarsometatarsal amputation
+tm	NHQ14 Transmetatarsal amputation

Hur pålitlig är denna statistik?

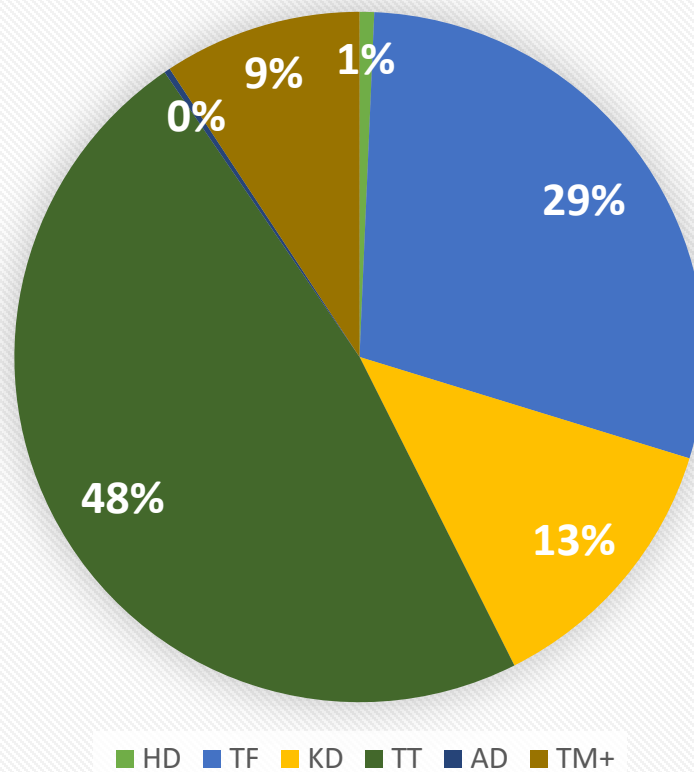
- Uppgiftsskyldigheten till patientregistret regleras i Socialstyrelsens föreskrifter. All producerad vård ska rapporteras in, givet att det är sluten vård....
- Användning av diagnoskoder (ICD 10).
- Uppgifterna skickas in varje månad med uppgifter från de tre föregående månaderna.
- Uppgifterna kvalitetssäkras och felkontrolleras..

Hur många personer, genomgick benamputationer (ej tår), mellan åren 1998-2016” i Sverige?

- **2248** /personer per år

- HD	= 15
- TF	= 653
- KD	= 289
- TT	= 1076
- AD	= 6
- TM+	= 208

Operationer i sluten vård, Antal
patienter, Riket, Ålder: 0-85+,
Båda könen 1998-2016



Hur ser det ut sammantaget?

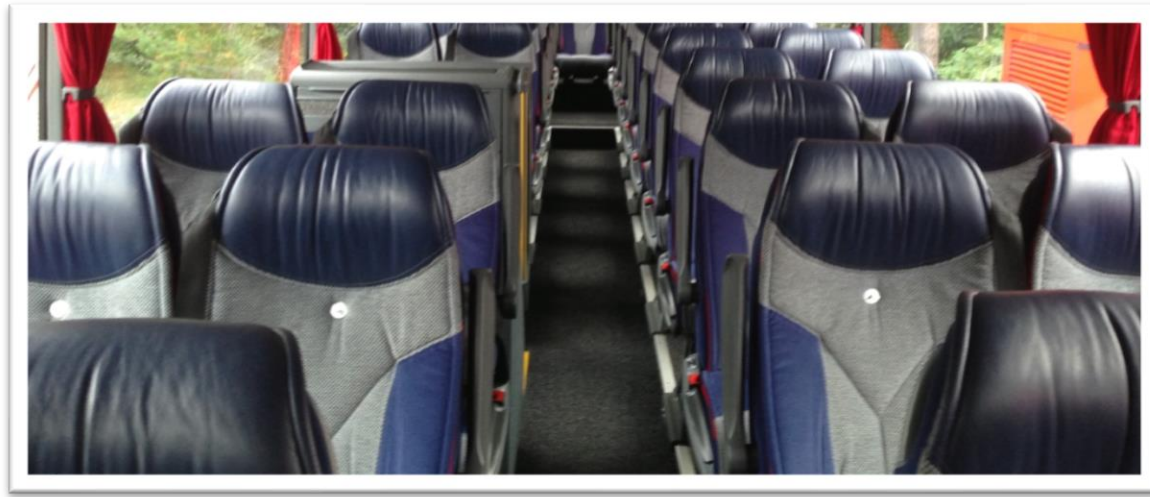
- 7 Regionsjukhus
 - Akademiska sjukhuset, Karolinska, Norrlands, Sahlgrenska, Skånes, Linköping, Örebro Universitetssjukhus
- Ca 70 Länsdels och länssjukhus
- Ca 30 personer amputeras på varje sjukhus (genomsnitt/år)



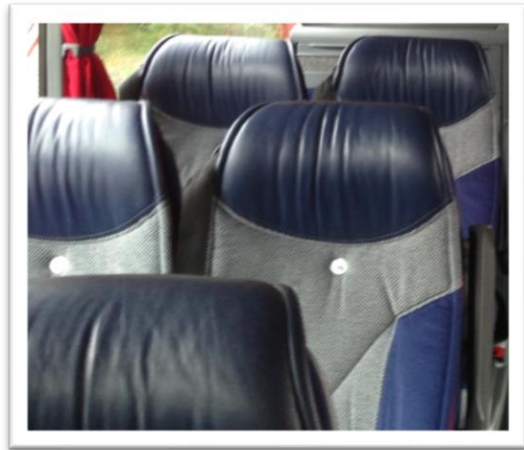
Inte flera än att man får plats i en mindre buss..



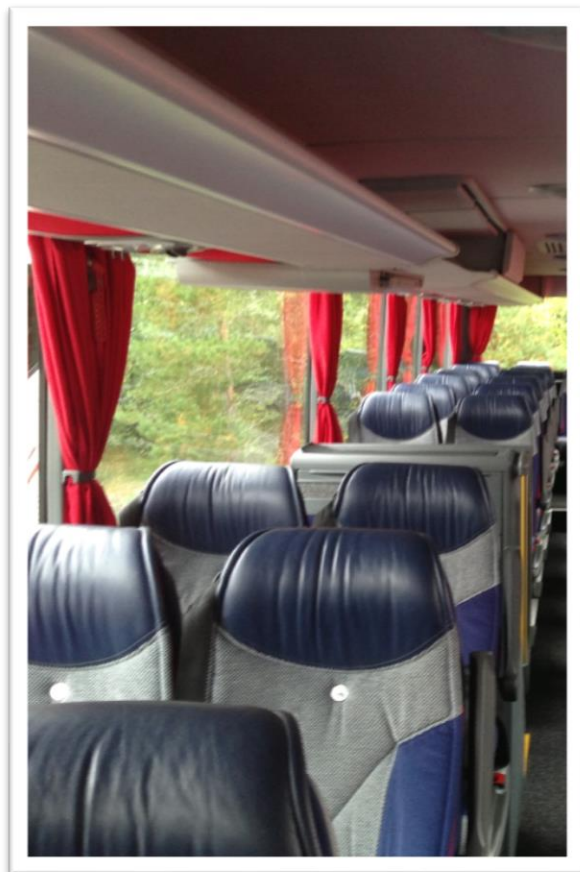
Närmare hälften är diabetiker..



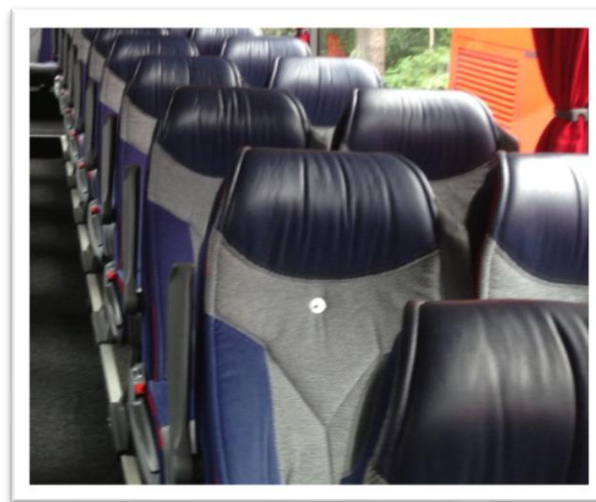
5 får åka engång till..



Hälften dör inom ett år..



Mellan 20% och 55% får protes...



Hur många egentligen...

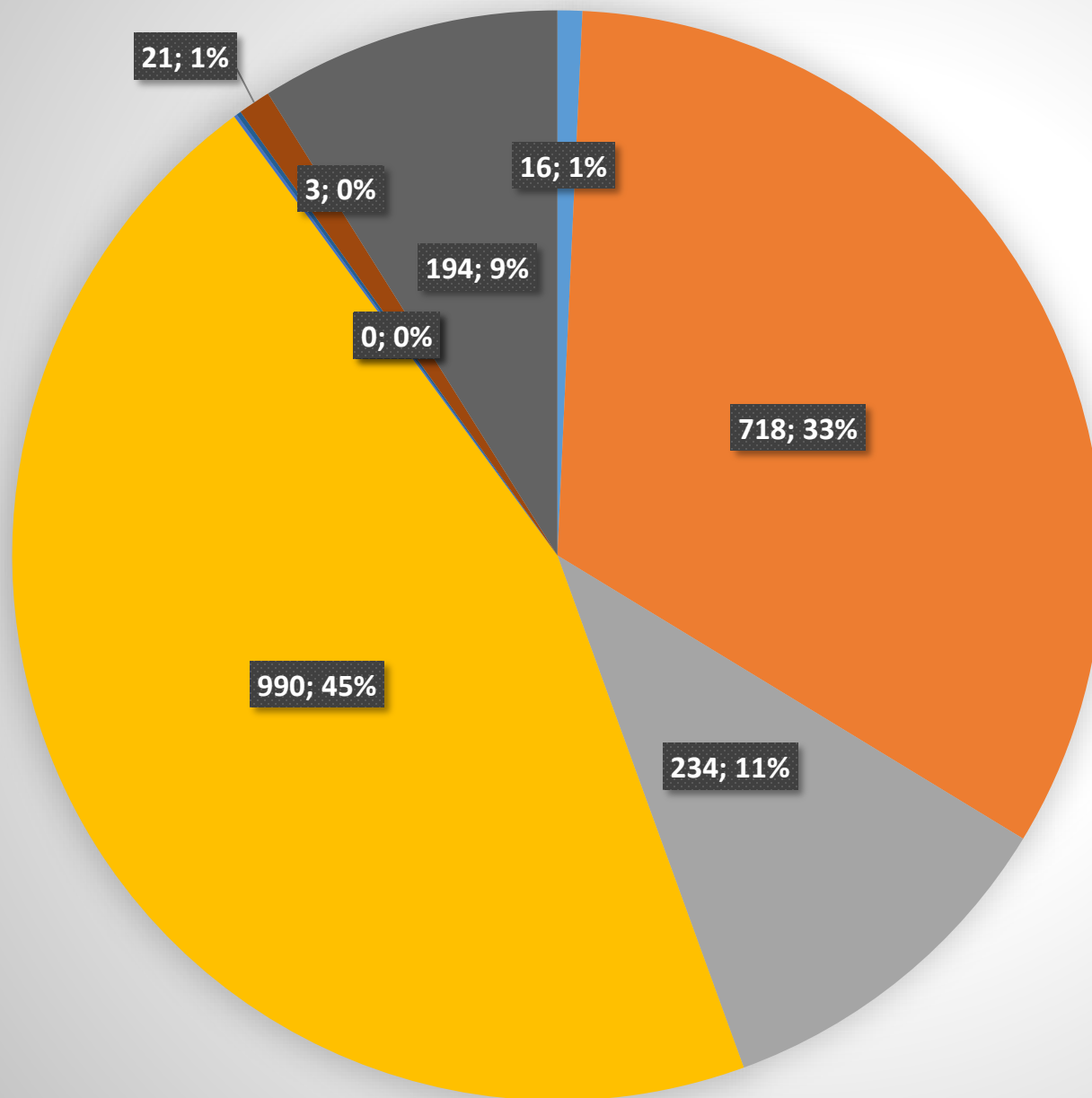
- 42 708 personer benamputerades åren 1998 – 2016
- 3 960 personer miste en del av foten
- 20 556 fick behålla knäet
- 17 901 förlorade knäet
- 291 personer som miste hela benet.....
- Kostnad $\approx$ 25 - 30 miljarder...

Hur ser trenden ut i dag.....



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

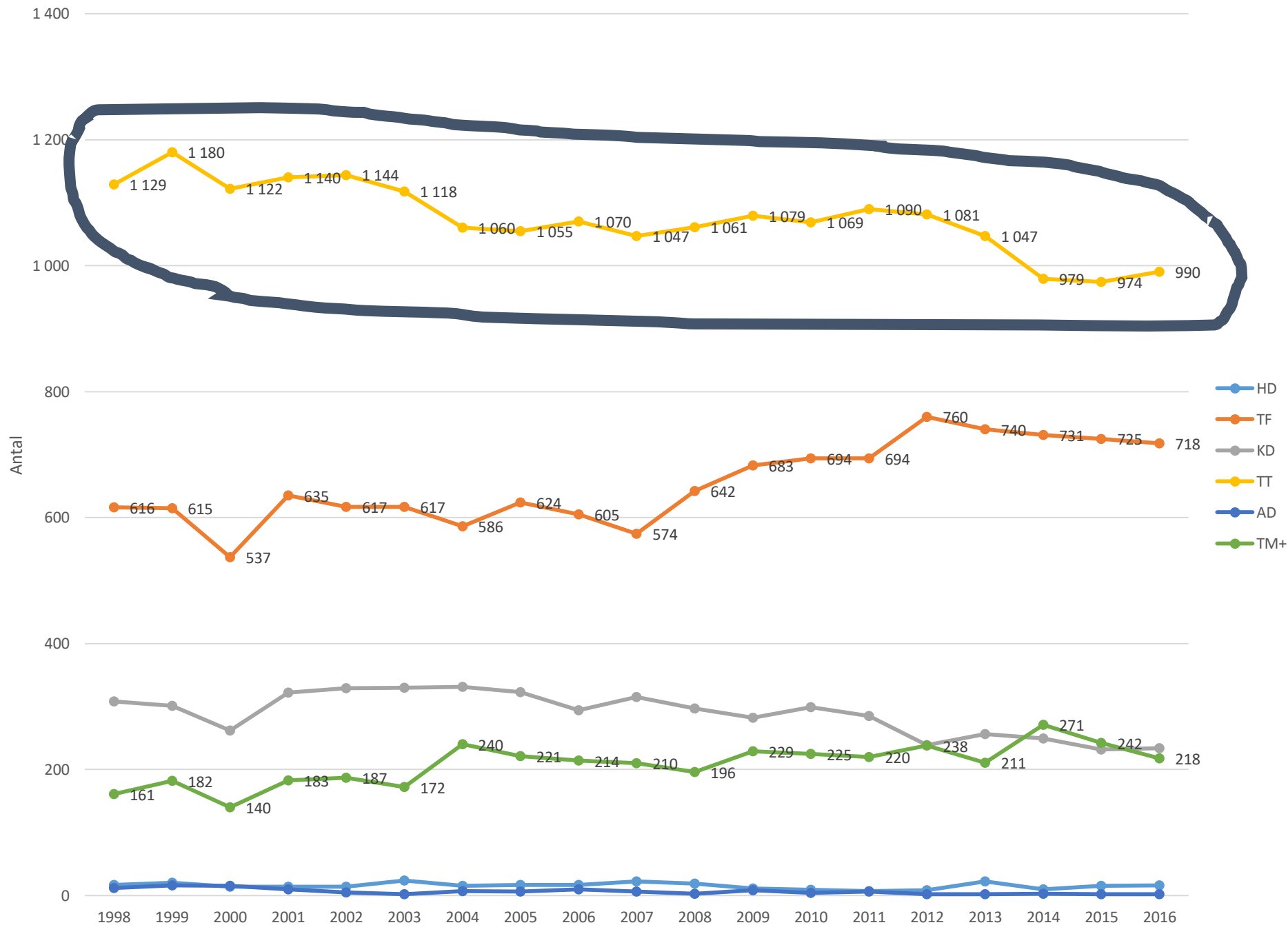
Operationer i sluten vård, Antal patienter, Riket, Ålder: 0-85+, Båda könen, 2016



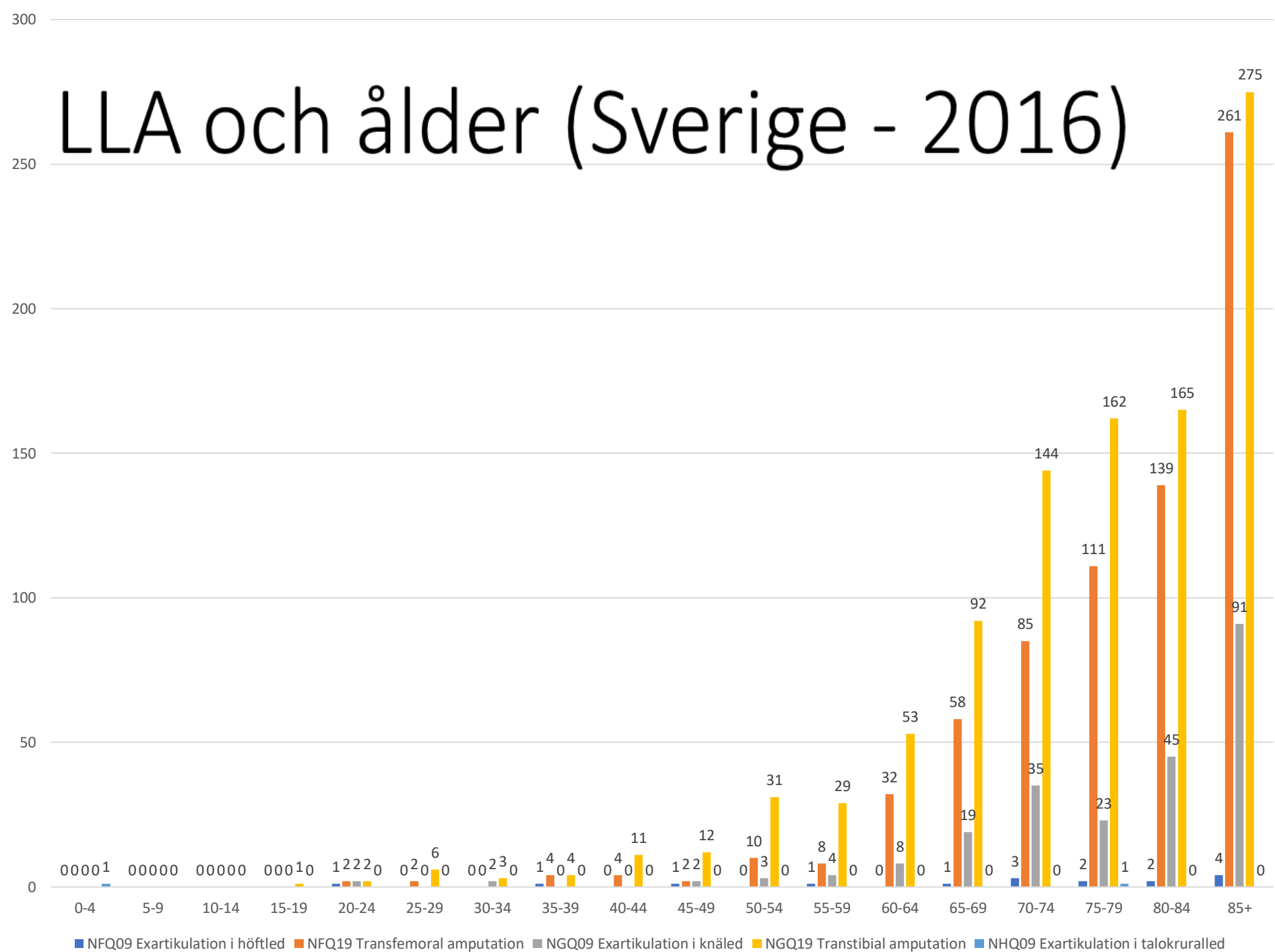
SVERIGE

- NFQ09 Exartikulation i höftled
- NFQ19 Transfemoral amputation
- NGQ09 Exartikulation i knäled
- NGQ19 Transtibial amputation
- NHQ09 Exartikulation i talokruralled
- NHQ11 Talokrural amputation
- NHQ12 Transtarsal amputation
- NHQ13 Tarsometatarsal amputation
- NHQ14 Transmetatarsal amputation

Benamputation i Sverige per år och nivåer (1998 – 2016)



LLA och ålder (Sverige - 2016)



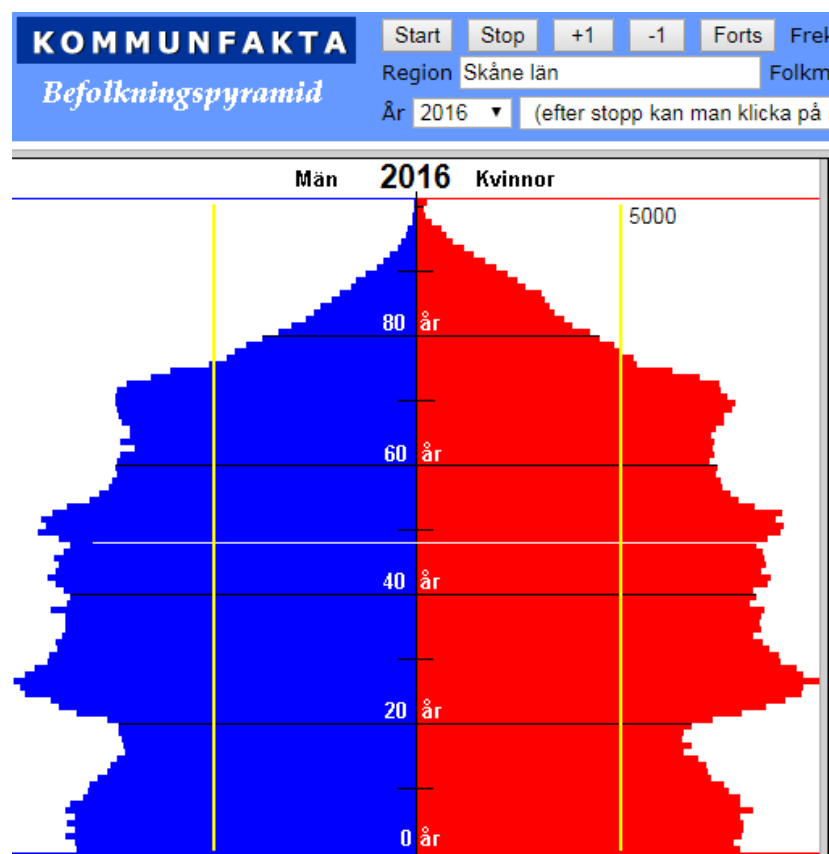
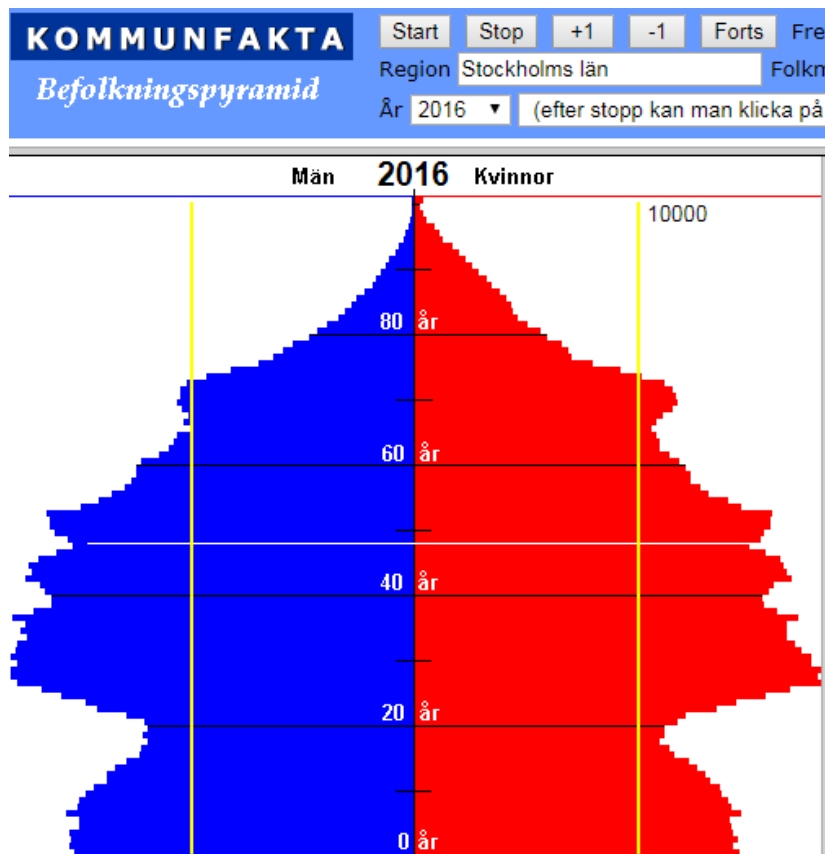
Skiljer sig
amputations
statistiken
mellan länen?



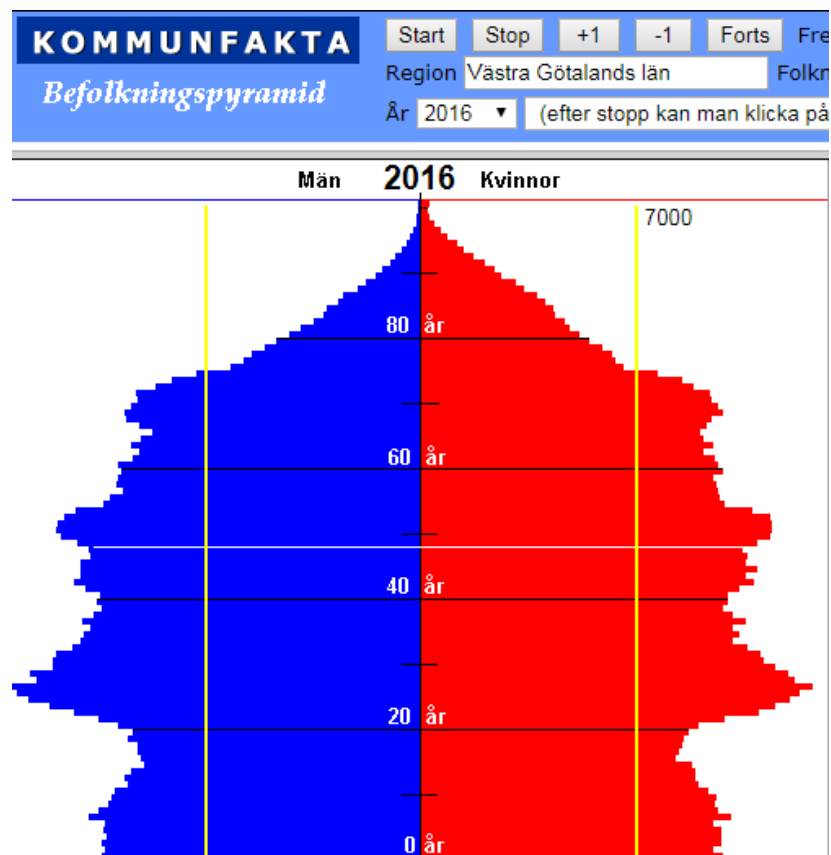
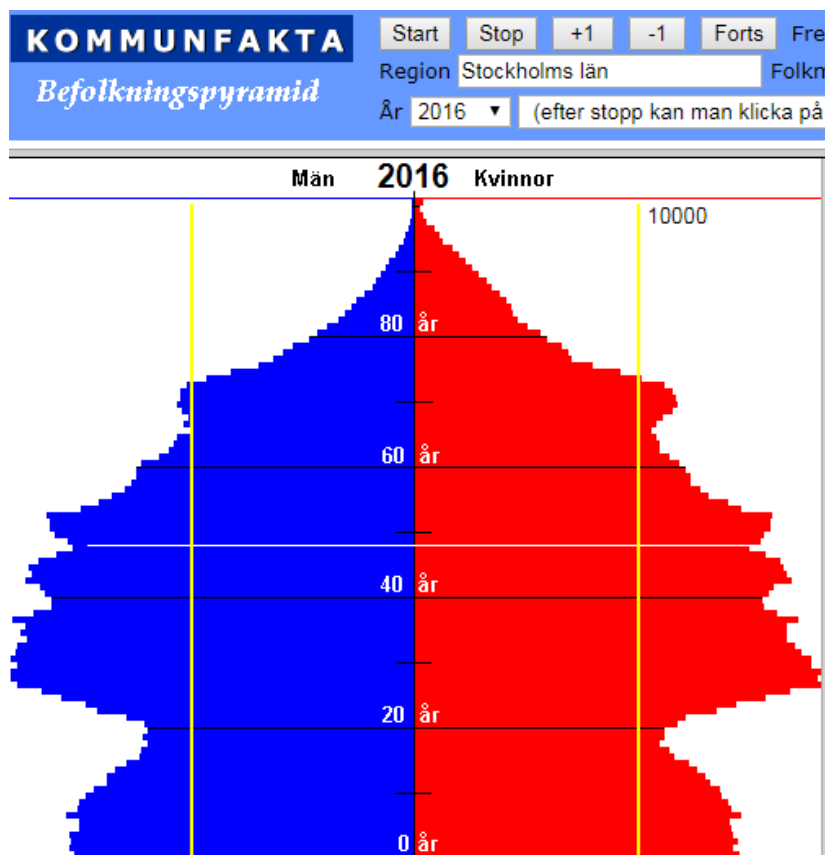
..mellan storstäderna.....?

<i>Antal benamputationer</i>	2000	2010	2015
Riket	2230	2521	2427
Stockholms län	339	404	382
Skåne län	209	286	291
Västra Götalands län	333	420	384
<i>Befolkningen</i>			
Riket	8882792	9415570	9851017
Stockholms län	1823210	2054343	2231439
Skåne län	1129424	1243329	1303627
Västra Götalands län	1494641	1580297	1648682
<i>Incidens</i>			
Riket	25,1	26,8	24,6
Stockholms län	18,6	19,7	17,1
Skåne län	18,5	23,0	22,3
Västra Götalands län	22,3	26,6	23,3

Stockholms län vs. Skåne län



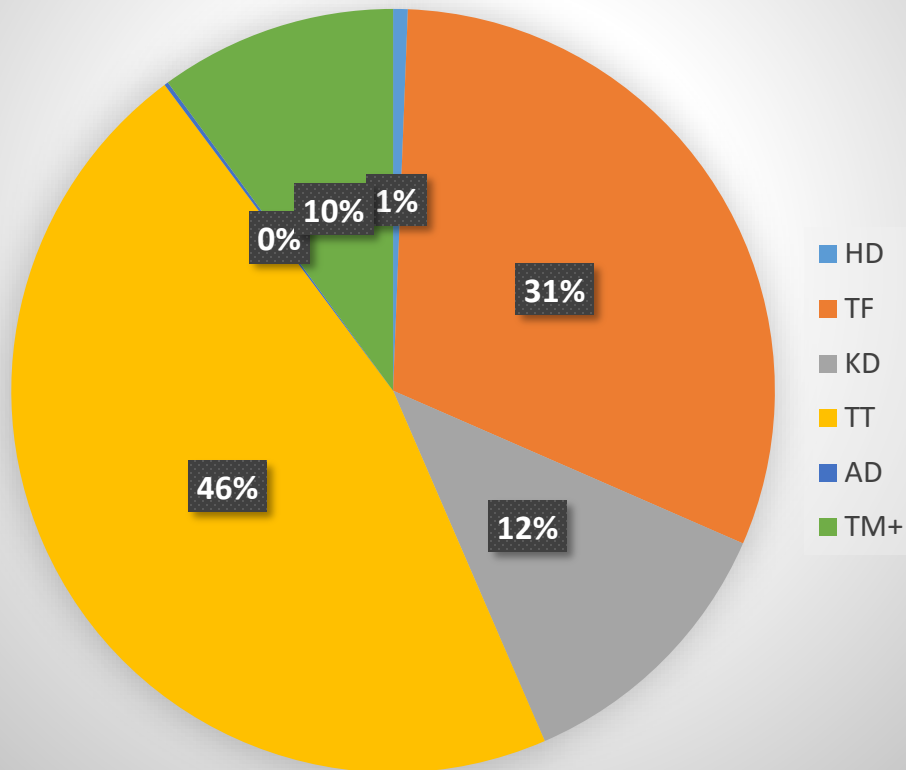
Stockholms län vs. V Götalands län



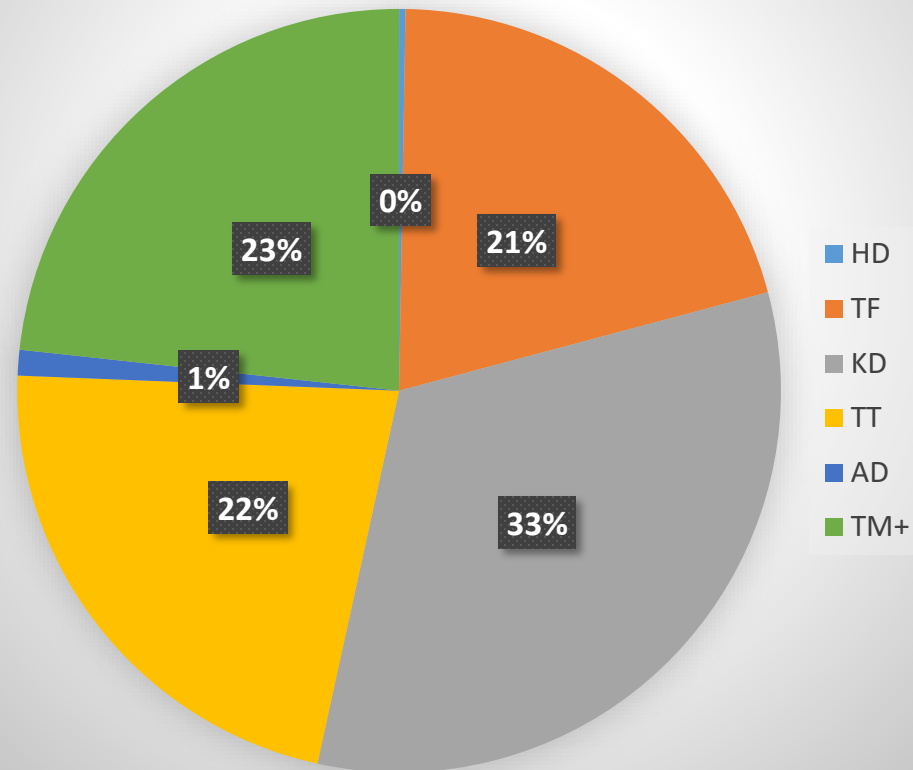
Sverige

(2007-2016) Östergötland

Operationer i slutenvård,
Antal patienter, Ålder: 0-85+
Båda könen



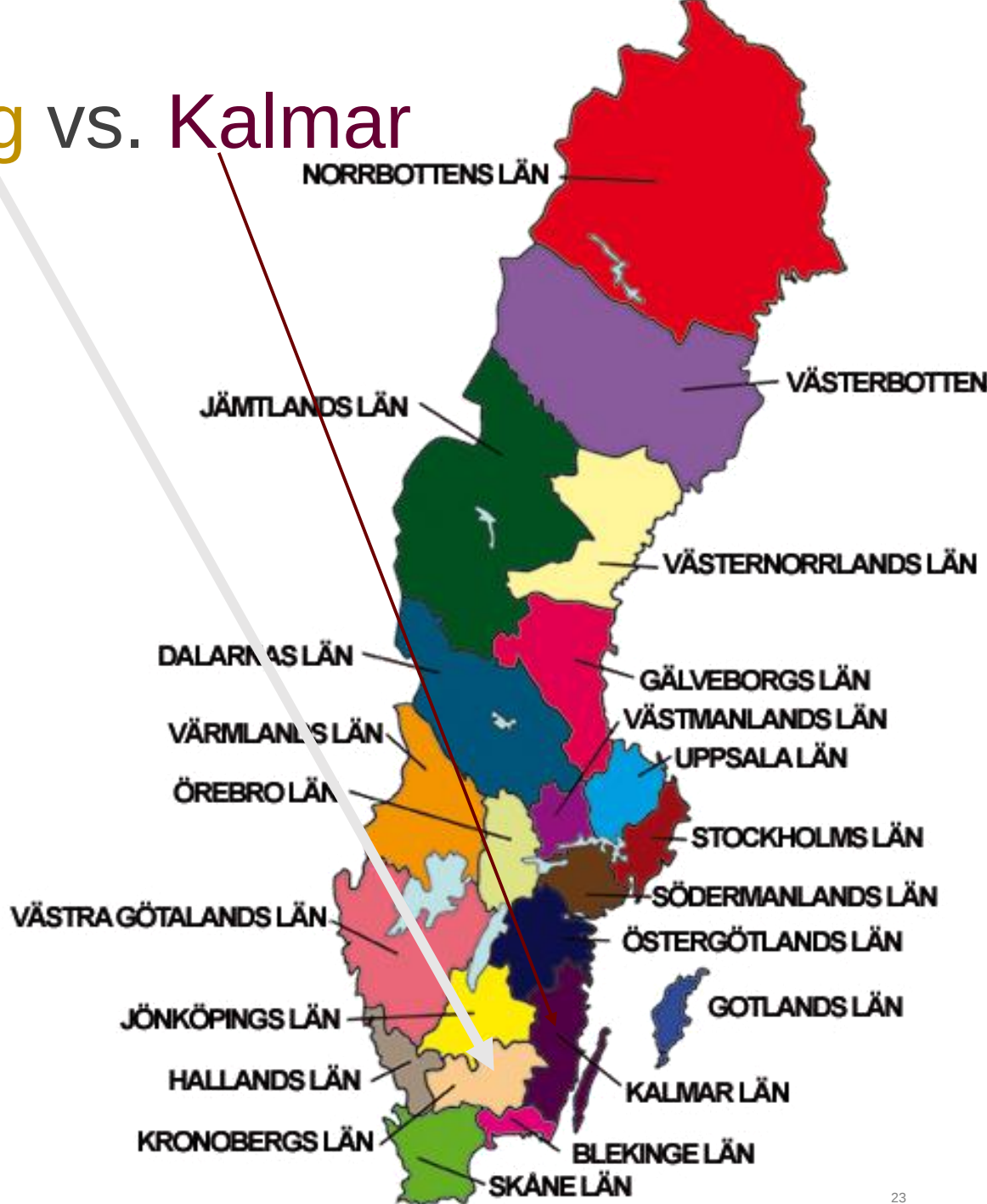
Operationer i slutenvård,
Antal patienter, Ålder: 0-85+
Båda könen



Kronoberg vs. Kalmar

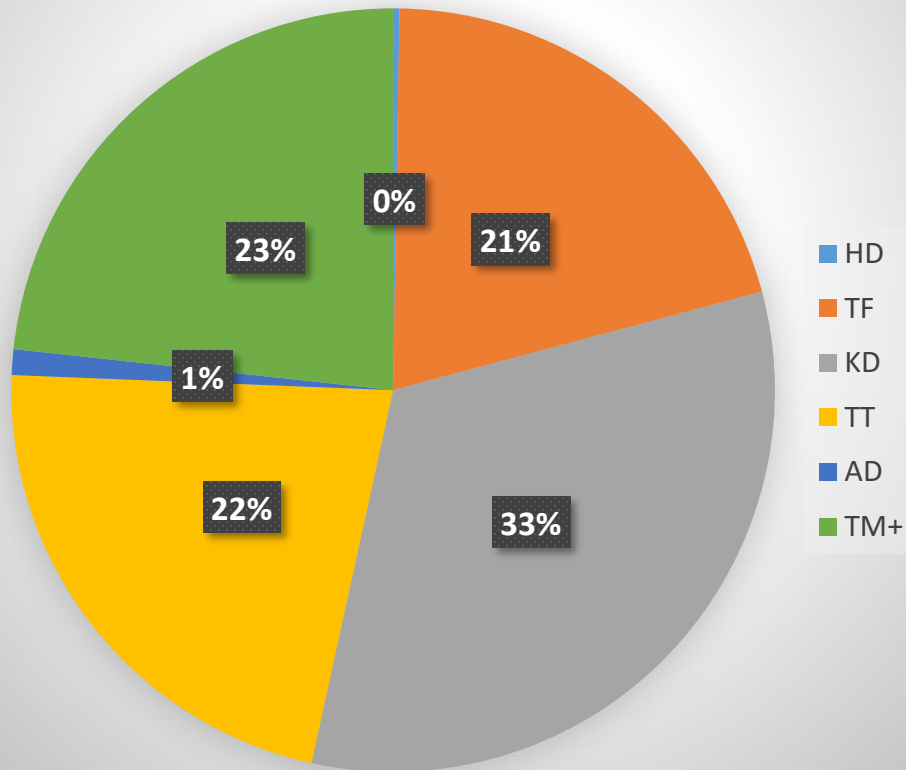
Kronobergs län:
population: 191 369 (2016)
Genomsnitt antal benamputationer
(ej tår)
= 41 personer/år (21/100 000)

Kalmar län:
population: 237 679 (2016)
Genomsnitt antal benamputationer
(ej tår)
= 56 personer/år (24/100 000)

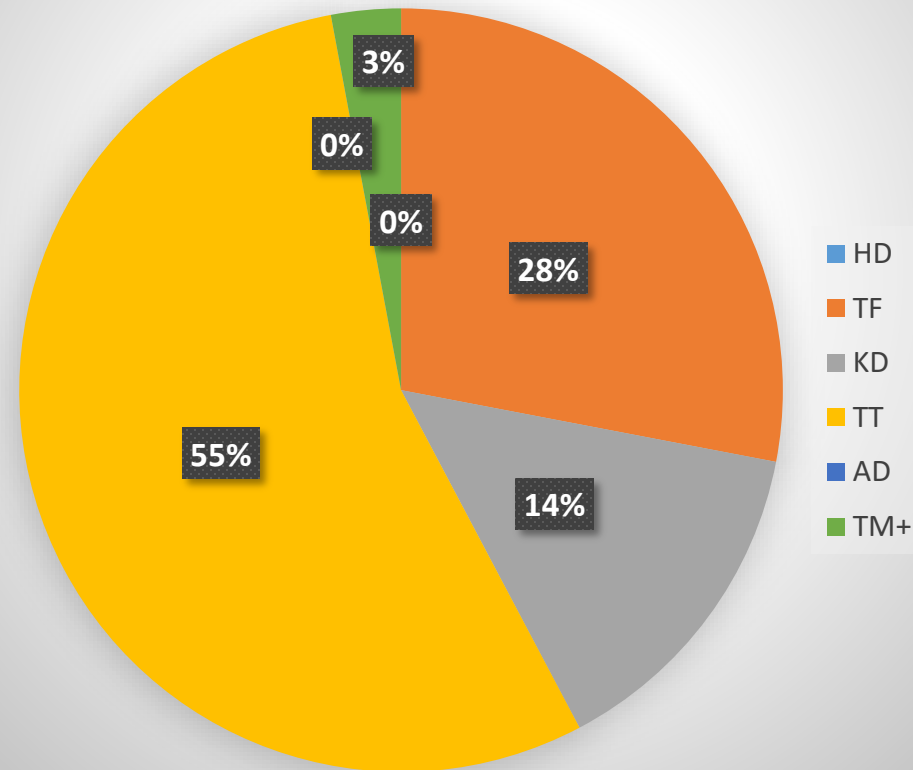


Östergötland (2007-2016) Kronoberg

Operationer i sluten vård,
Antal patienter, Ålder: 0-85+,
Båda könen

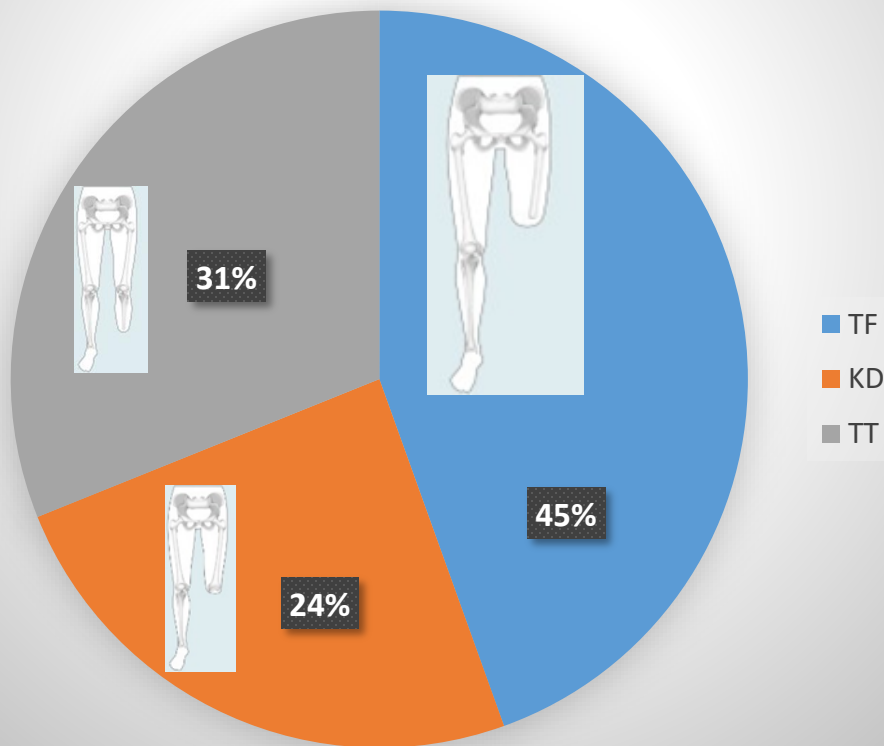


Operationer i sluten vård,
Antal patienter, Ålder: 0-85+,
Båda könen

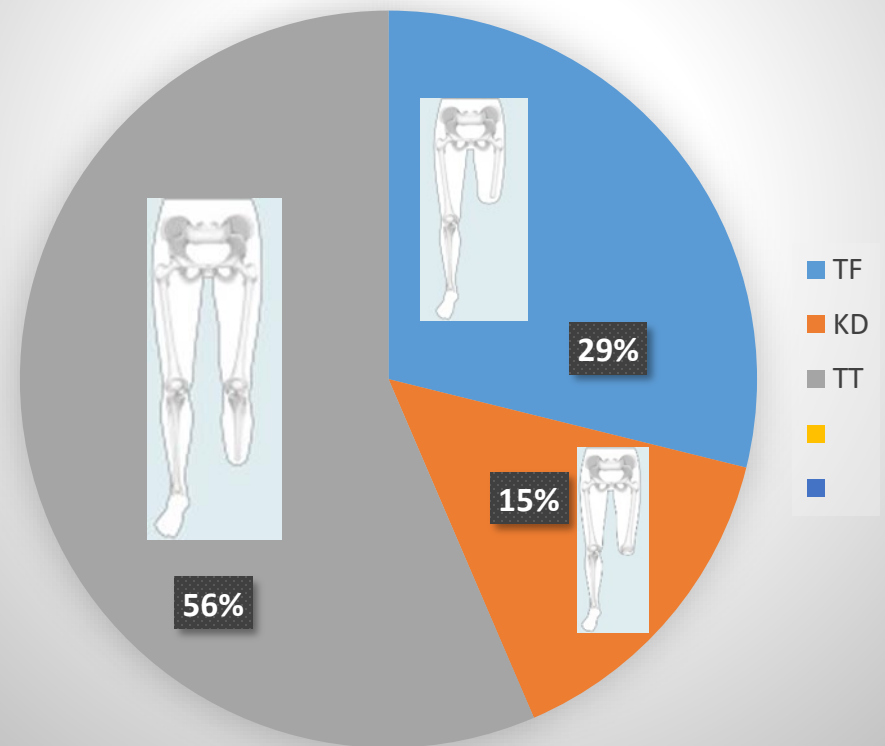


Kalmar (2007-2016) Kronoberg

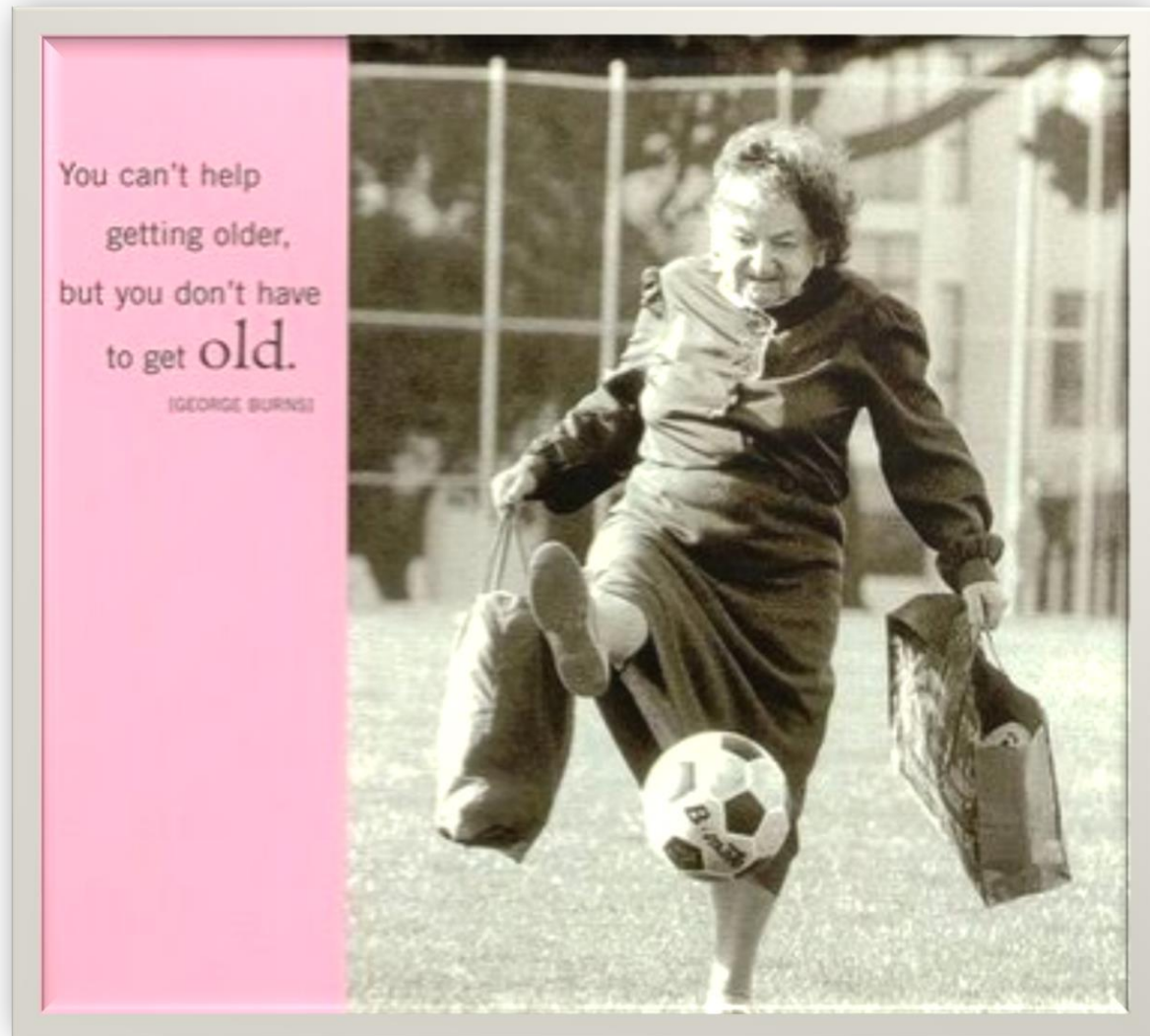
Operationer i sluten vård,
Antal patienter, Kalmar län,
Ålder: 0-85+, Båda könen
2007-2016



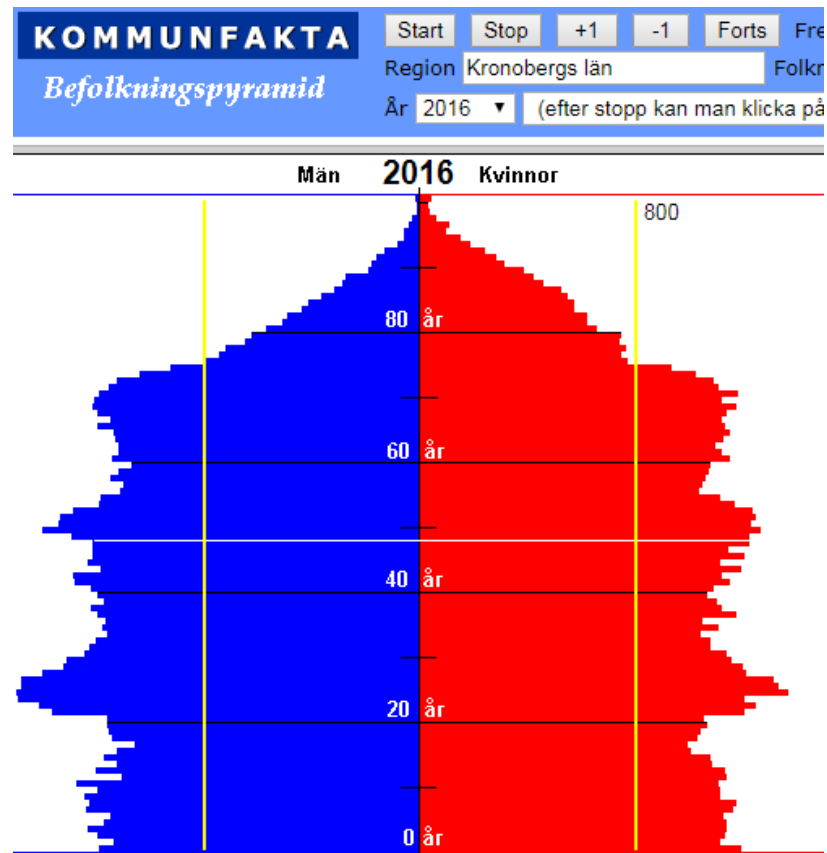
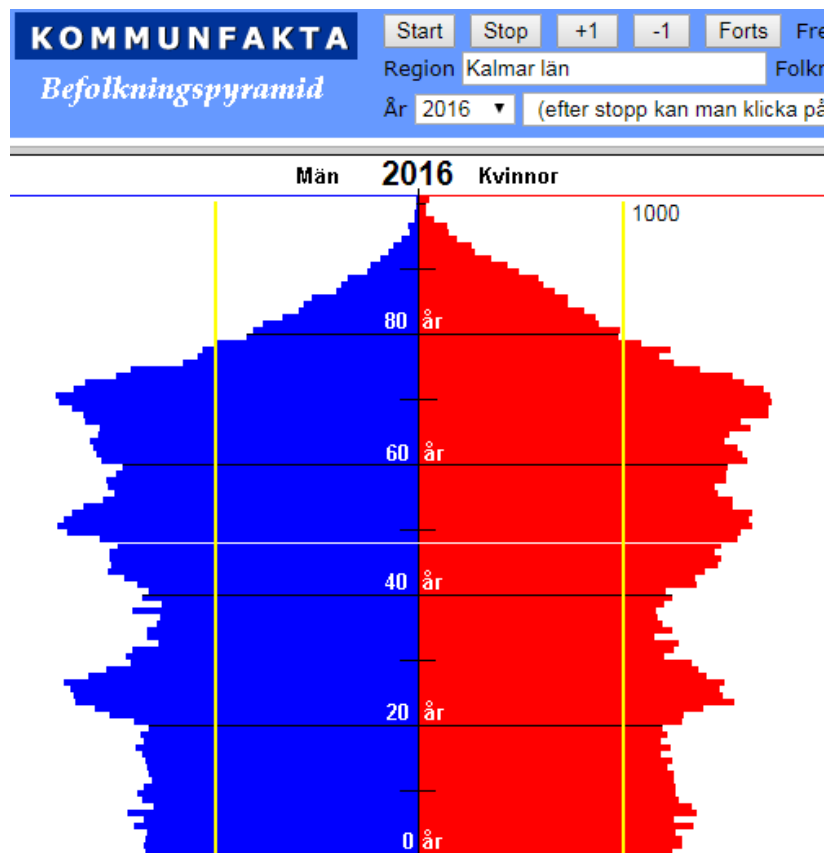
Operationer i sluten vård,
Antal patienter, Kronobergs
län, Ålder: 0-85+, Båda
könen



Kalmar har den äldsta populationen i landet!!!!

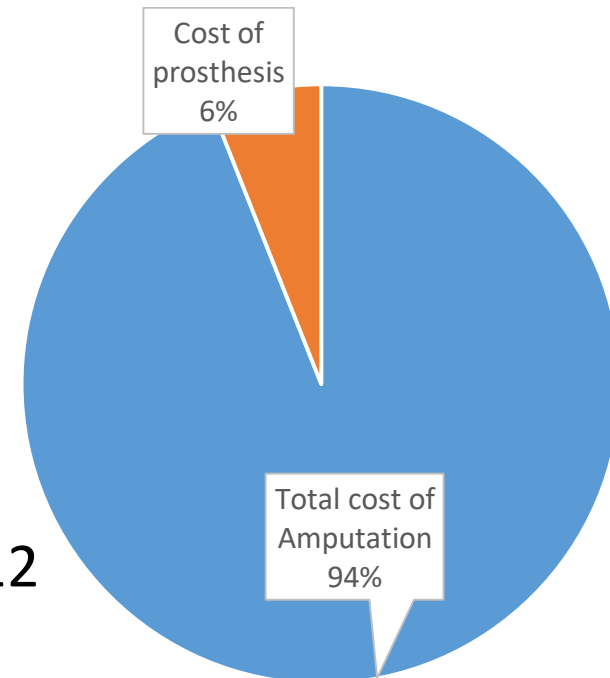


Ålderspyramid: Kalmar och Kronoberg 2016



Sverige; kostnad för TF+KD+TT amputationer 2016

- Antal benamputationer $\approx$ 1942 personer
- Total kostnad: $(0,77 \text{ Mkr} \times 1942) \approx 1495 \text{ Mkr}$
 - (motsvarar den totala årliga kostnaden för höftleds byten i Sverige)
- Cost of prostheses in patients with unilateral trans-tibial amputation for vascular diseases: a population-based follow-up during 8 years of 112 patients. ***



Ref: *Magnus Eneroth et al. Operations, total hospital stay and costs of critical leg ischemia. A population-based longitudinal outcome study of 321 patients.

**OTB Ortopedtekniska Branschrådet statistik för 2016

***Ylva Hermodsson et. al. Cost of prostheses in patients with unilateral transtibial amputation for vascular diseases: a population-based follow-up during 8 years of 112 patients. Acta Orthop Scand 69, 603-607

Förslag till åtgärd.....?



Sammanfattning av statistiken:

- Lika för alla i Sverige? **SVAR = Nej**
- Vilka parametrar används för att bestämma ex
amputationsnivån?
 - **FÖRMODLIGEN KOMIBINATIONEN AF TRADITION
OCH INTRESSE!**

II. Standardiserat behandling

- Varför standardiserat behandling?
 - Minimera "alternativen"
 - Färre kirurger som utför amputationer
 - ..mer specialisering...
 - Mer fokus på TT amputation
 - Bättre utbildning
 - Bättre kunskap om hela behandlingsprocessen, dvs. utfallet



Att systematisera behandlingen

- Underlag:
 - Avhandlingar i ämnet:
 - Jan Larsson, Ylva Hermodsson, Einar Lidberg, Magnus Eneroth, Kerstin Hagberg, Anton Johannesson Magnus Lilja, Roy Tranberg, David Rusaw, Gustav Jarl
 - Ortopedisk Vård och Rehabilitering
 - (red. Ami Hommel och Carina Bååth),
 - -avsnitt 21. Amputationer (Brita Larsson)
 - Vårdhandboken:
 - <http://www.vardhandboken.se/Texter/Benamputation-vard-och-behandling/Oversikt/>
 - ISPO-Sverige kurser

Teamet

- Ortopedläkare (alt kärlkirurg)
- Ortopedingenjör
- Fysioterapeut
- Sjuksköterska (sårspecialist?)
- Arbetsterapeut
- Kurator

Behandlingsprogram för benamputerade

- Sagitell operations teknik
- Stelt förband
- Kompressionsbehandling med silikon liner
- Direkt tillverkning av proteshylsan
- Rehabiliteringsplan baserad på multidisciplinärt arbetssätt



Beslut att amputera..

- Patientens beslut
- Information om vad man kan förvänta sig
 - Träffa andra amputerade om möjligt
 - Träffa Ort Ing, Fysioterapeut och kirurgen
- Nivån bestämts av kirurgen
 - TTA om pat har varit gående före amputation och om möjlighet finns
 - KD om pat har inte varit gående
 - TFA som sista utväg

Svår fråga: Men de går bättre om man får lite överblick..

Benamputationsnivåer hos kärlsjuka patienter

AD + (fot)

Dålig läkning

Risk för reamputation

*Liknande livskvalitet hos fot amputerade i jämförelse med TTA

TTA

80% läker

Goda möjligheter att bli protesförsörjd

God funktion med protes

KD

Bättre med ultra kort underben

God nivå för patienter som inte ska bli protesförsörjda

Högre risk för reamputation

TF

Låg risk för reamputation

**11,5% risk för kontralateral amputation inom 5år

Dåligt rehabiliterings resultat

Dålig funktion med protes

Ref: *Quality of life in persons with partial foot or transtibial amputation: A systematic review. Matthew Quigley and Michael P Dillon Prosthetics and Orthotics International 2016, Vol. 40(1) 18–30

**Fate of the contralateral limb after lower extremity amputation. Glaser J.D. et al. J Vasc Surg. 2013 Dec; 58(6): 10.1016/j.jvs.2013.06.055.



Val av amputationsnivå= TTA

- Om mellanfoten inte är ett bra alternativ fokusera på TT nivå istället!
- Flera läkare är vana vid att amputera på denna nivå
 - Läkning potential ($\approx 90\%$)
 - God funktion med protes
 - Lättare att ta av och på
 - Lättare protes
 - ..och man behåller knäet!



Operations teknik



1. Long Posterior Flap
 - a) Burgess Technique
 - b) Bruckner Technique
2. Skew Flap
3. Anterior/Posterior Fish Mouth flap
4. Sagittal Flap
5. Ertl's Procedure



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS



Har amputationstekniken någon betydelse?

Höger amp 2006 = Vänster amp 1996



- Frågan kvarstår att undersöka: Har val av amputationsteknik betydelse när det gäller tidig kompressionsbehandling samt mobilisering och protesförsörjning?

TT (sagittellt snitt vs lång bakre lambå)

- Lång bakre lambå
 - ☺ Tjock lambåer
 - ☹ Ofta "hundöron"
 - ☹ Placering av ärret ökar risk för aderans
 - ☹ Passar inte särskilt bra vid användning av PostOp liner
 - ☹ Fördröjer tiden till protes
- Sagittellt snitt
 - ☺ Enklare operation
 - ☺ Inga "hundöron"
 - ☺ Placering av ärret gör att liner håller ihop såret
 - ☺ Passar till PostOp liner behandling
 - ☺ Bra för tidig protesförsörjning

Samma läkningsförmåga i studier

Ref: Termansen NB. Below-knee amputation for ischaemic gangrene. Prospective, randomised comparison of a transverse and a sagittal operative technique. Acta Orthopaedica Scandinavica 1977;48(3):311-6.

Persson BM. Sagittal incision for below-knee amputation in ischaemic gangrene. Journal of Bone and Joint Surgery (British volume) 1974;56(1):110-4



**Sagittalsnitt och förband
vid
underbensamputation**
(inklusive Ertl-brygga)

Gert-Uno Larsson / Anton Johannesson
Kristianstad 2017



TTA – operationsteknik Burgess

- Fäst vadmuskulaturen med periostsuturer eller osteosuturer
- Ingen spänning i huden!!
- Ärret komprimeras av ändbärande
- Optimal ändbärande yta



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS



TTA – Brückners teknik

- Brückner har gjort vetenskapliga utforskningar av stumpläkning och vaskularisering
- Han insåg att en stor del av amputationerna utförs av ovana kirurger
- Han tog därför fram en standardiserad metod som är lätt att utföra. Den har visats ha 90% primär sårläkning
 - Stumplängd ner till 11 cm
 - Totalt borttagande av peroneusmuskler, fibula, soleus och ibland även laterala gastrocnemius
 - Muskelerna fästs till ventrala periosteum under "fysiologisk spänning"



Förband transtibial nivå

- **Stelt förband**



Ref. Do Rigid Dressings Reduce the Time from Amputation to Prosthetic Fitting? A Systematic Review and Meta-analysis. Churilov I et al. 2014

- “Patients who are fitted with RD post transtibial amputation commence prosthetic management sooner than those managed with SD.”



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Förband transtibial nivå

- För att motverka ödem
- För att motverka kontraktur
- För att skydda mot stötar
- Cirkulärgips eller vakuumförband



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Förband / TT nivå

- Vacuum förband (ORD)



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Ref: Comparison of vacuum-formed removable rigid dressing with conventional rigid dressing after trans-tibial amputation: Similar outcome in a randomized controlled trial involving 27 patients. Anton Johannesson, Gert-Uno Larsson, Tommy Öberg, Isam Atroshi
Acta Orthopaedica 2008; 79 (3): 361 – 9

Why compression treatment with liner?



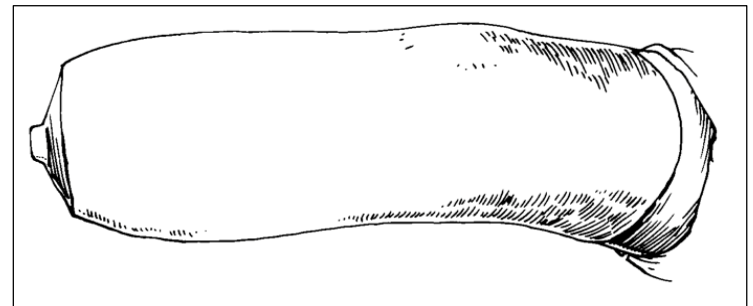
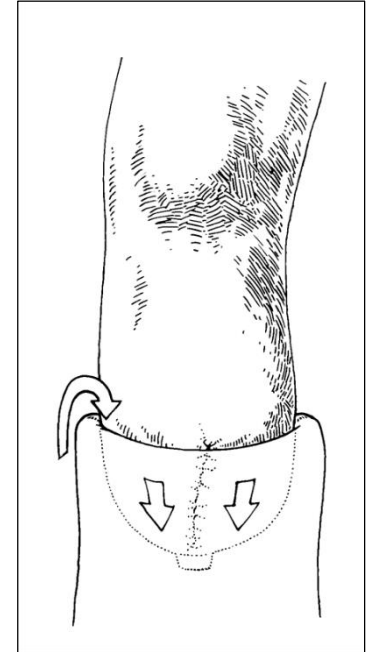
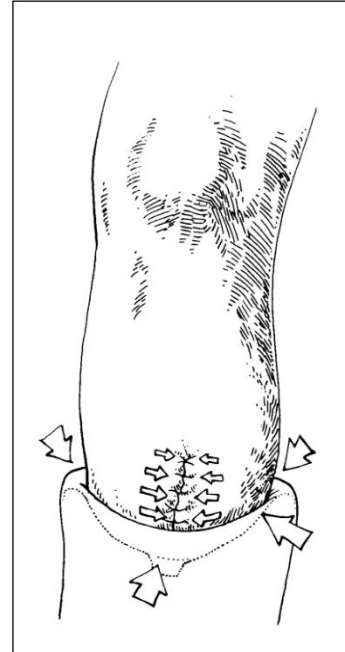
Day 5



Day 10

Silikonhylsans egenskaper

- När man rullar den över stumpen;
- Försträckning av mjukdelar
- Pressar ihop sårytorna
- Kompression som minskar proximalt



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

A white, curved, inflatable medical device, likely a catheter or probe, resting on a green fabric surface. The device has a bulbous, curved shape with a small, circular opening at one end. It is positioned diagonally across the frame. The background is a green, wrinkled fabric.

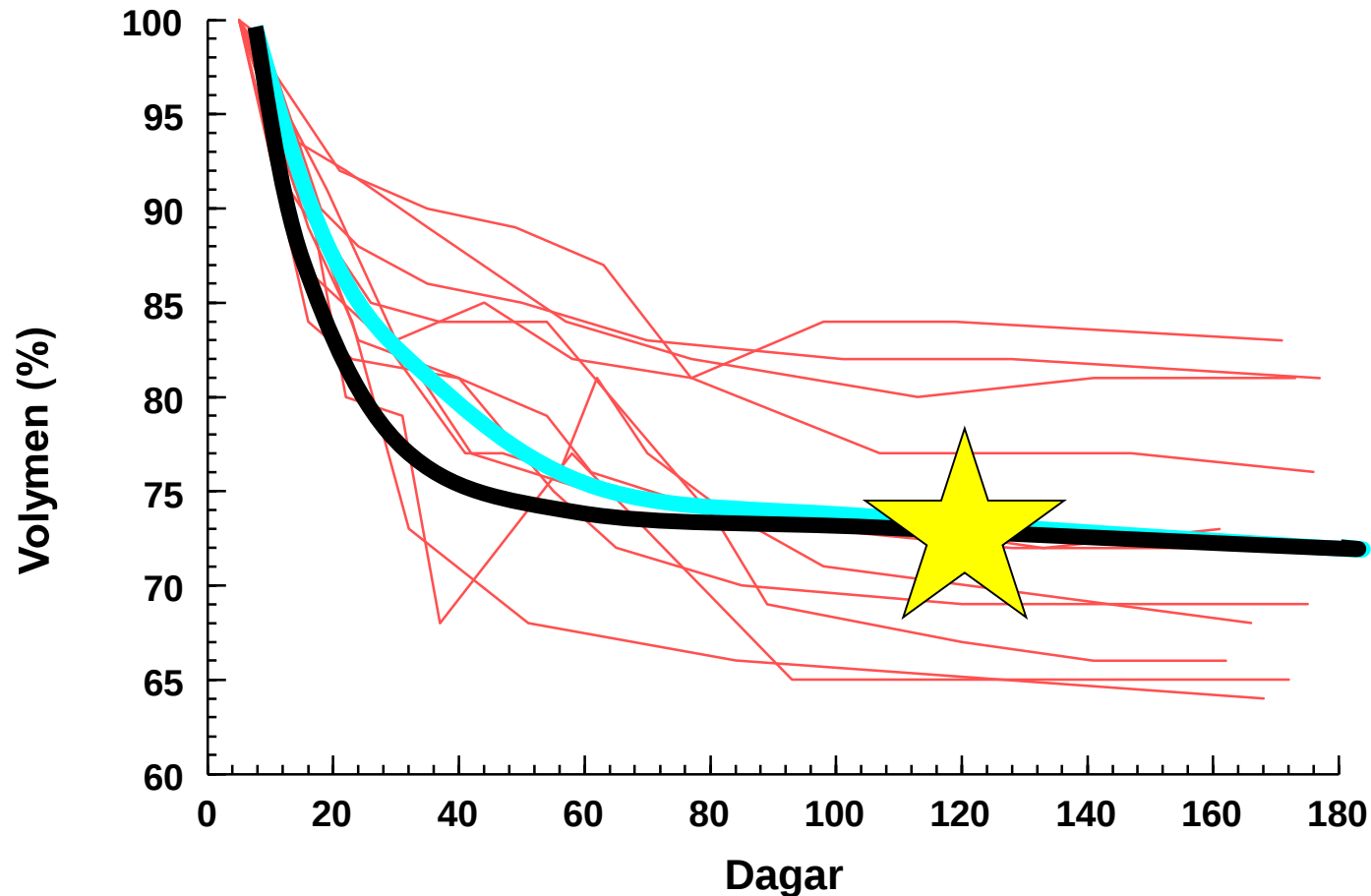


SCHEMA FÖR ANVÄNDNING AV SILIKONHYLSA

[illegible]

Protesteamet, CSK

Volym reduktion efter TT amputation. (Lilja et al 1996)



Kompressionsbehandling



Dag 5

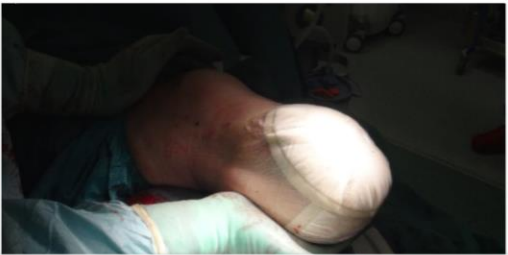
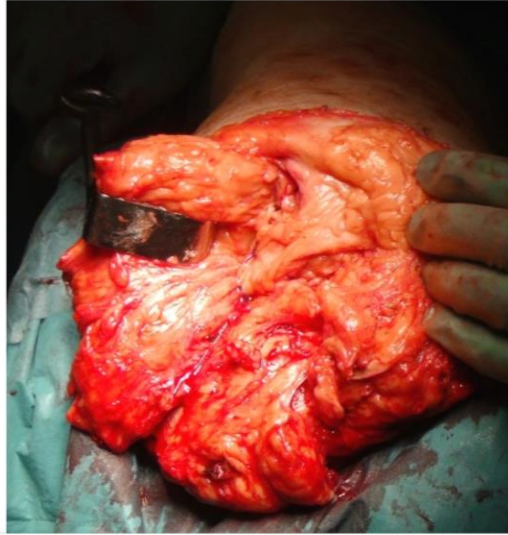


Dag 10



Dag 25

Effekten av denna del av behandlingen...



Dag 1



Dag 21

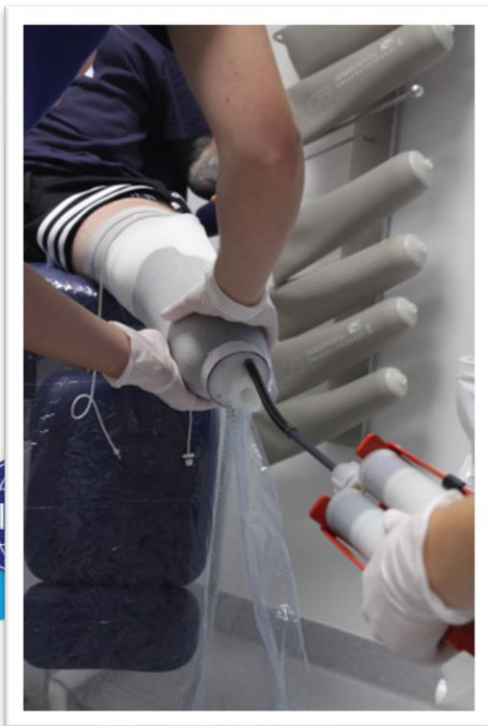
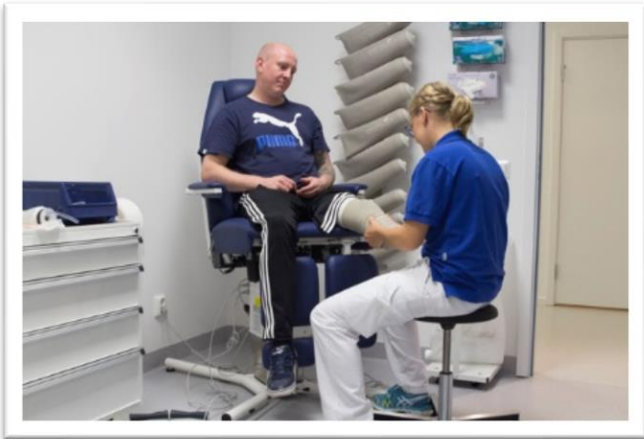
Nästa steg

- Suturer ut efter tre veckor
- Från fjärde veckan aktuellt med protestillverkning



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Direct socket (DS)



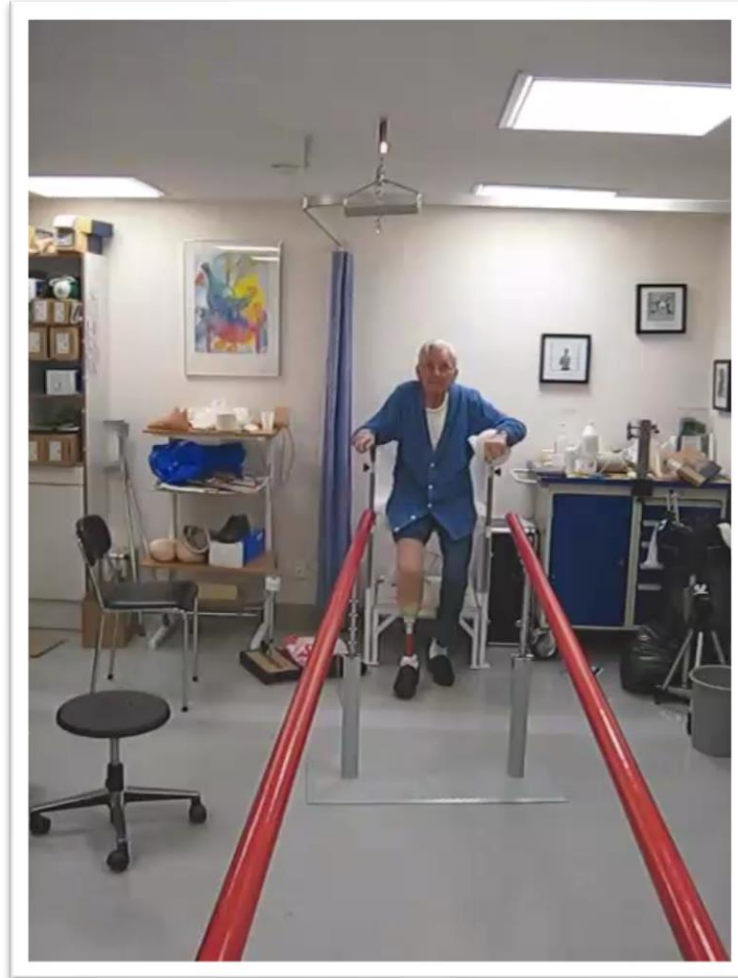
20 min



40 min

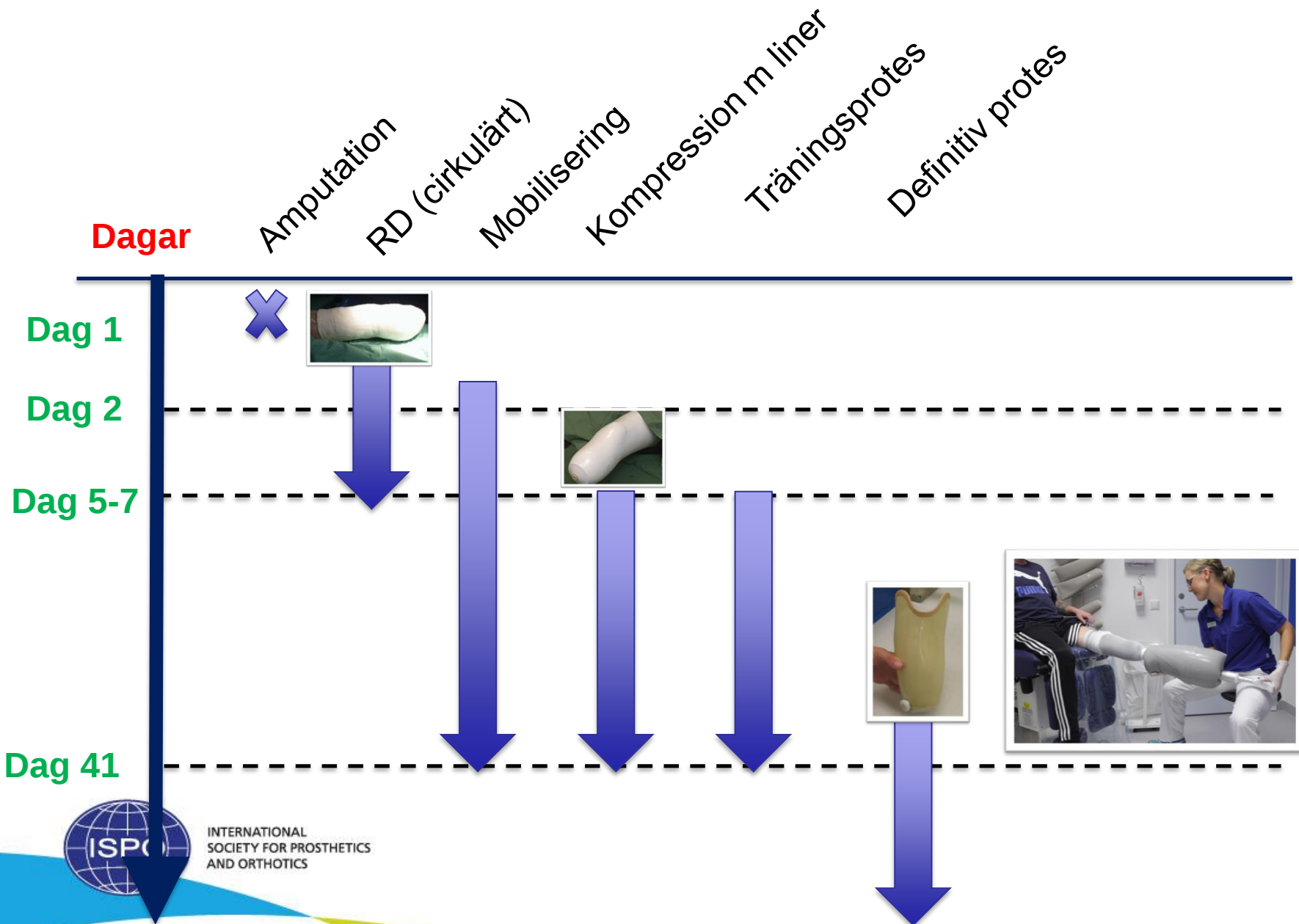
Protestillverkning:

direkt tillverkning och leverans av protes



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

75 min



Median time from amputation to prosthetic fitting was 41 (range 12-147) days during a 10 years period.
(Ingvar born 1919)

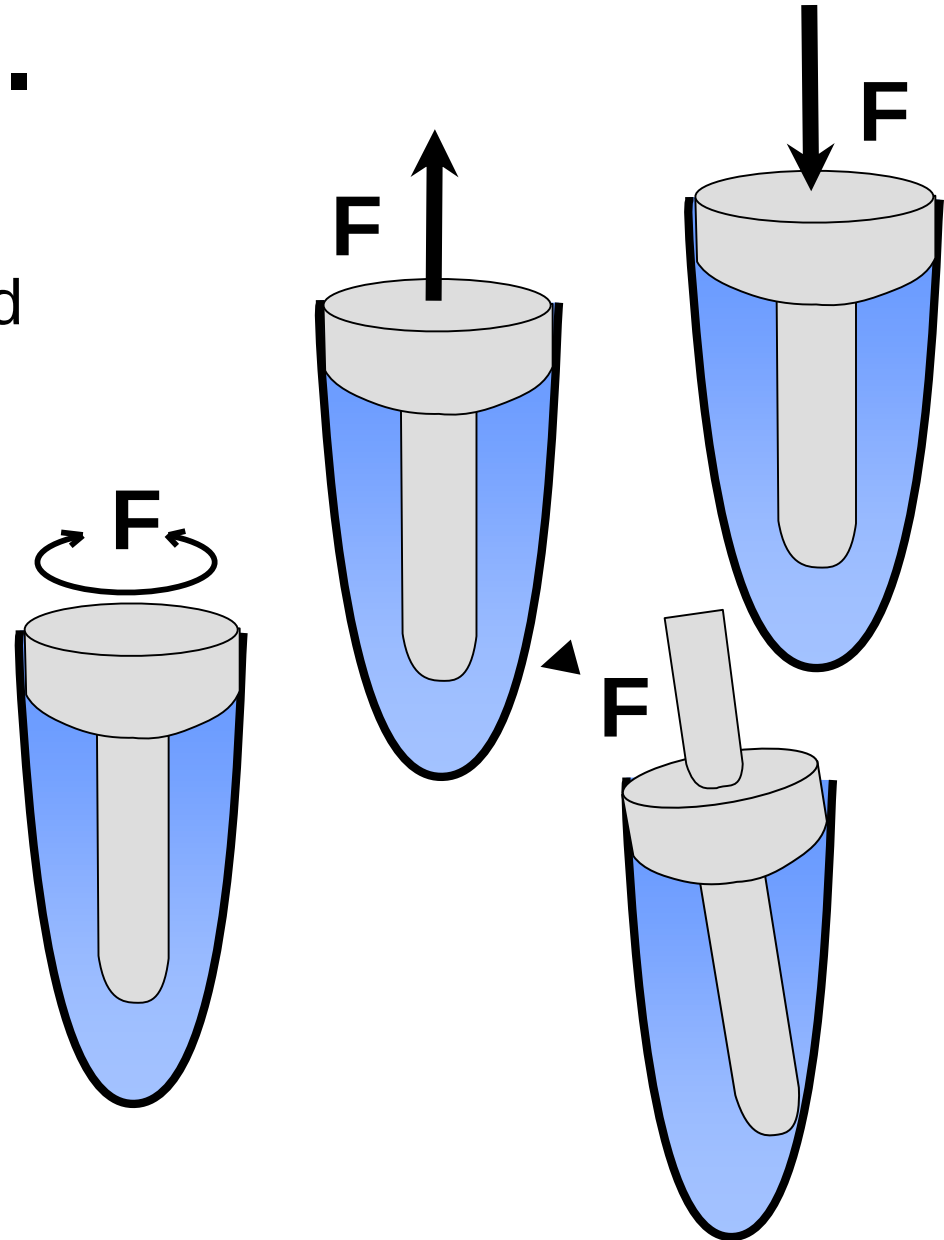


INTERNATIONAL
SOCIETY
OF PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Ref: Outcomes of a Standardized Surgical and Rehabilitation Program in Transtibial Amputation for Peripheral Vascular disease: a prospective cohort study. Johannesson et al. Am. J. Phys. Med. Rehabil. Vol. 89, No. 4, pp 293-303, 2010

Att ta hänsyn till när man gör en proteshylsa..

- Hur stödjer hylsan stumpen vid full belastning?
- Hur sitter protesens kvar under svingfasen?
 - (suspension)?
- Hur kan hylsan påverka rotationskrafter?
 - (ex. skjuvning)?
- Hur kan hylsformen fungera bäst när dessa krafter verkar?



Tillverkning av den hårda hylsan..

- Gipsavgjutning
 - Individuellt



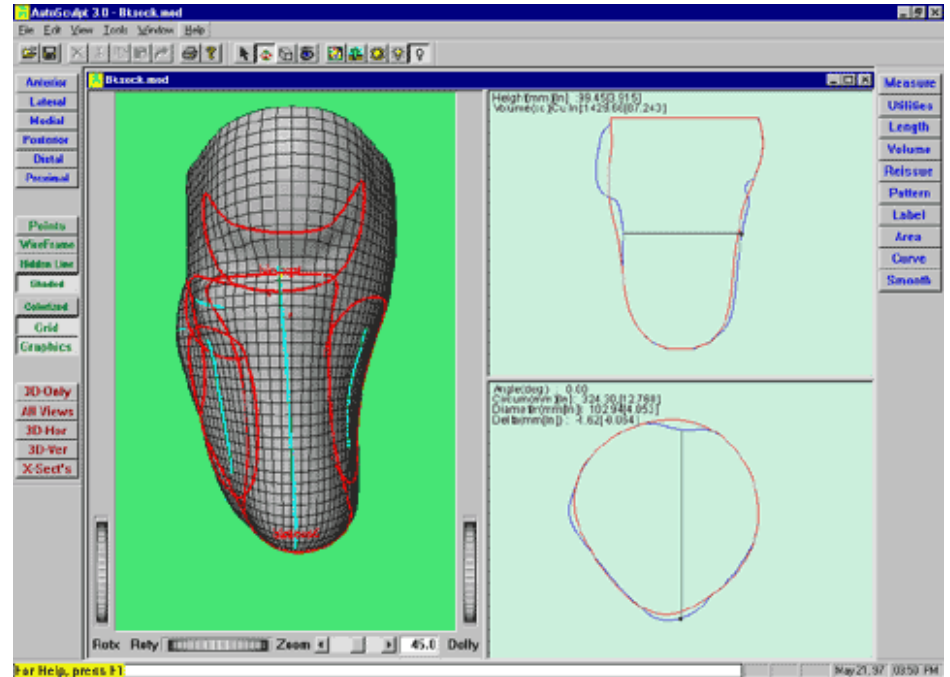
”Stora skillnader i mellan ortopedingenjörerna vid användning av måttband/mått instrument”

Geil, M.D. Consistency and accuracy of measurement of lower-limb amputee anthropometrics. JRRD, 42, nr 2, p 131-140.

”Stora skillnader i modellering mellan ortopedingenjörerna”
P. Convery, et.al, 2003. Measurement of the consistency of patellar-tendon-bearing cast rectification. Prosthet Orthot Int, 27, 207-213.

Tillverkning av den hårda hylsan..

- Scanning
 - Läser av ytan



”Många felkällor vid inläsningen”.

CAD/CAM transtibial prosthetic sockets from central fabrication facilities: How accurate are they?

Sanders, J.E. et al. JRRD, 44, 3 2007 p:395-406



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Tillverkning av den hårda hylsan..

- Gipsavgjutning



- Nackdelar

- Kräver 2-3 besök
 - 3 besök om man vill kontrollerar hur belastningen fördelas i hylsan (test-hylsa)

- Scanning



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Tillverkning av den hårda hylsan..

- DS = Direkt producerad hylsa som ger möjlighet att tillverka protesen vid ett och samma besök
- Tryck avgjutning
- CE-märkt (160 kg)
- Ger olika möjligheter vid fastsättning av protesen.



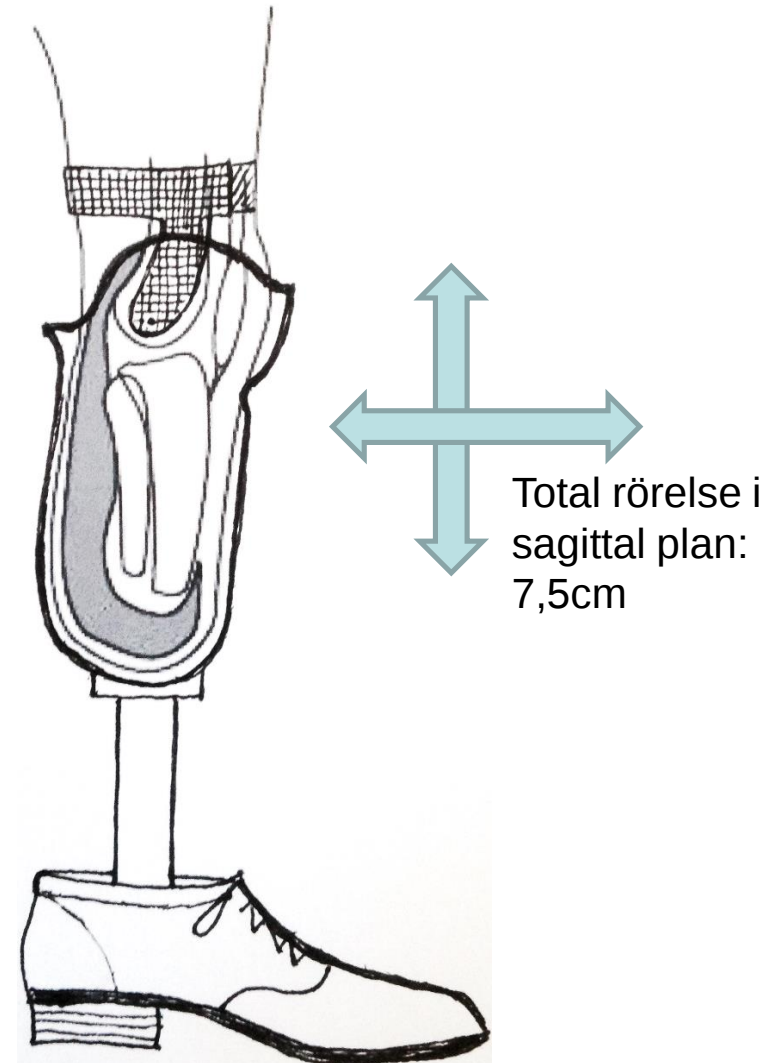
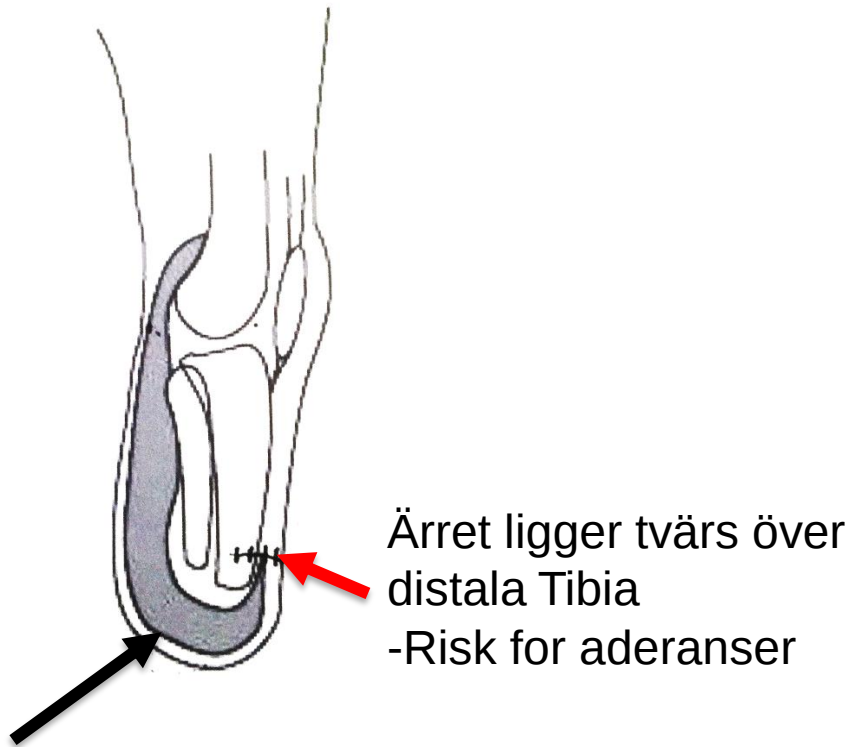
INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Lite om utvecklingen av protesteknik på TT-nivå



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

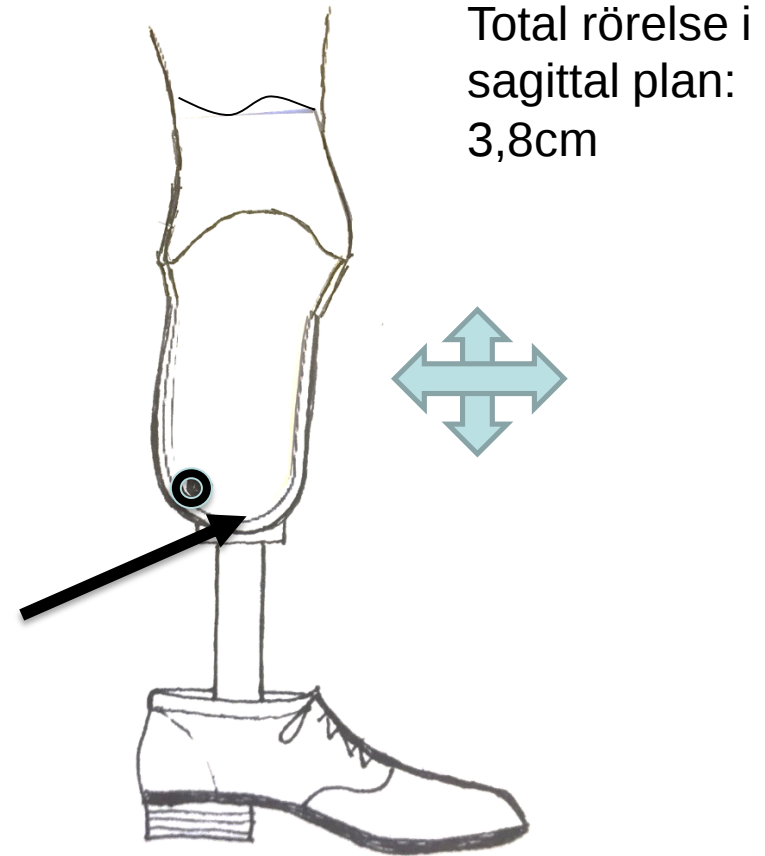
Burgess-teknik vs. PTB hylsa



Sagittell teknik, liner och vakuum suspension

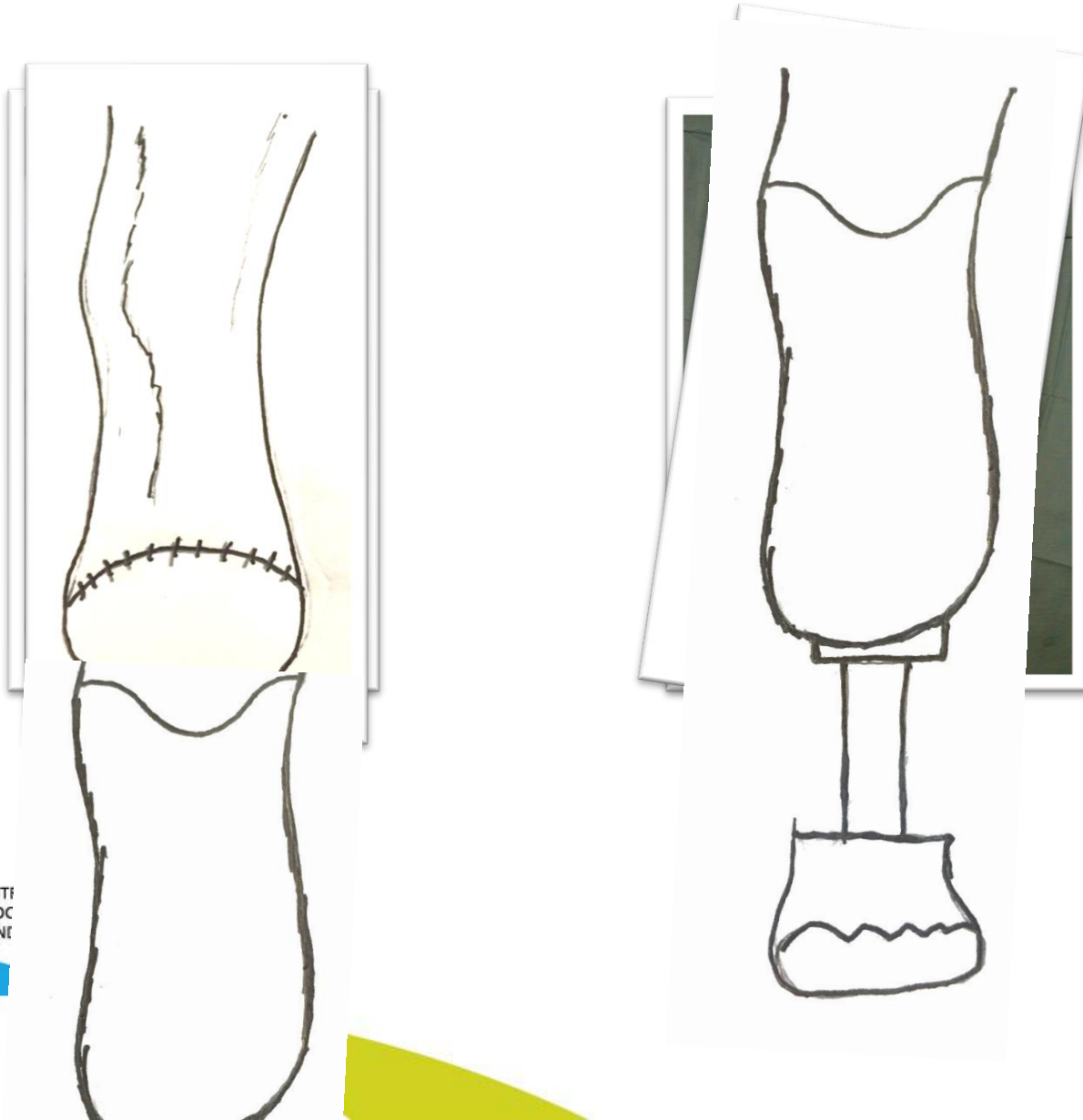


Bra stödupptagnings-
förmåga med linern



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Varför vi föredrar sagittellt snitt?



INTL
SOC
AN

Vilken suspension väljer man då?

- ..kan bero på...
- Förmåga att hantera på och avtagning
- Volymförändringar
- Aktivitetsnivå
- Aktivitet
- Stumpens egenskap
 - Huden
 - Formen
- Teamets erfarenhet
- O.S.V...



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Övriga önskemål från brukaren...

MAFALDA av Quino/Bulls



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Övriga önskemål från brukaren...

- Badprotes



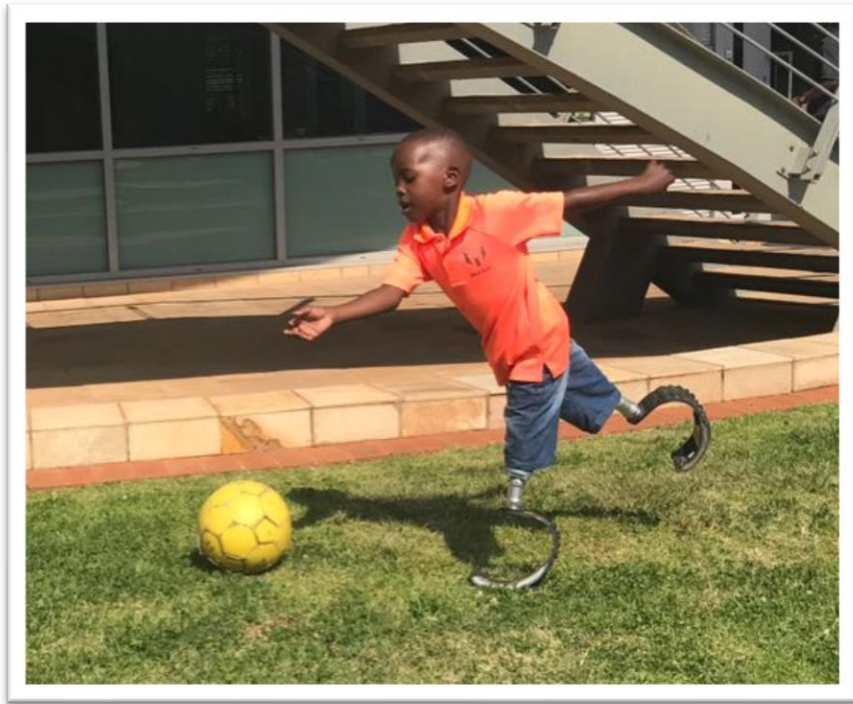


Övriga önskemål från brukaren...

- Ridprotes



Vilka är svårast att protesförsörja?



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Britt, Maj-Britt, Ingvar & Hilding

tillsammans 365 år

**Vilken sida är dom
amputerade på?**



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

II. Vad blir utfallet?

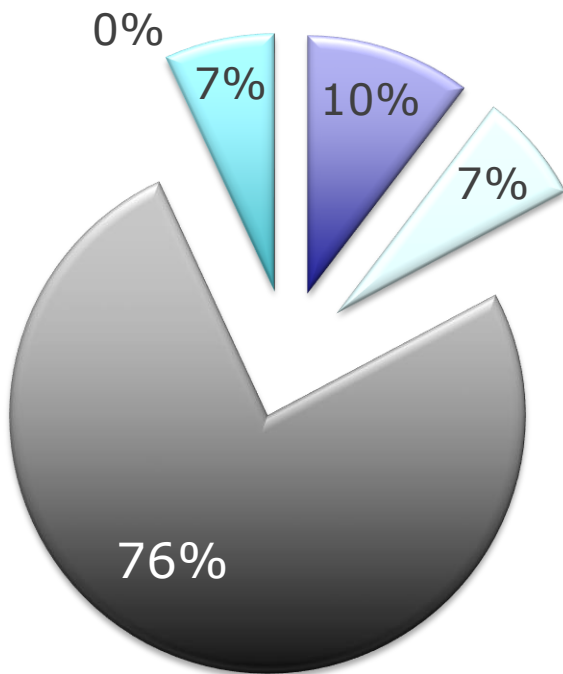


INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Publikationer (International Journals)

- **From major amputation to prosthetic outcome: a prospective study of 190 patients in a defined population.**
 - Johannesson, A., Larsson, G. U. and Oberg, T. Prosthet Orthot Int 28 , pp. 9-21.
- **Incidence of lower-limb amputation in the diabetic and nondiabetic general population: a 10-year population-based cohort study of initial unilateral and contralateral amputations and reamputations.**
 - Johannesson, A., Larsson, G. U., Ramstrand, N., Turkiewicz, A., Wiréhn, A-B. and Atroshi, I. Diabetes Care, 2009 Feb; 32(2): 275-80.
- **Comparison of vacuum-formed removable rigid dressing with conventional rigid dressing after trans-tibial amputation: Similar outcome in a randomized controlled trial involving 27 patients.**
 - Johannesson, A., Larsson, G. U. and Oberg, T. and Atroshi, I. Acta Orthopaedica 2008; 79 (3): 361 – 9
- **The Locomotor Capabilities Index: validity and reliability of the Swedish version in adults with lower limb amputation.**
 - Larsson, B., Johannesson, A., Andersson, I.H. and Atroshi, I. BMC Health and Quality of Life Outcomes, 2009;7:44.
- **Outcomes of a standardized surgical and rehabilitation program in trans-tibial amputation for peripheral vascular disease: a 10-year prospective cohort study.**
 - Johannesson, A., Larsson, G. U., Ramstrand, N., Henrik Lauge-Pedersen, H-L., Philippe Wagner, P. and Atroshi, I. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 2010; 89 (4): 293 – 303

Nordöstra Skåne
17/100 000 och år



■ TF

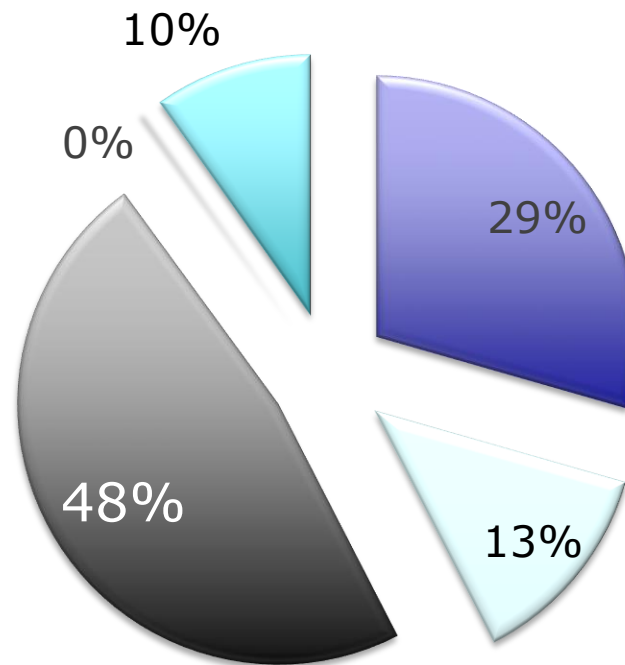
■ KD

■ TT

■ AD

■ TM+

Sverige
24/100 000 och år



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS

Ref: Incidence of lower-limb amputation in the diabetic and nondiabetic general population: a 10-year population-based cohort study of initial unilateral and contralateral amputations and reamputations. Johannesson, A., Larsson, G. U., Ramstrand, N., Turkiewicz, A., Wiréhn, A-B. and Atroshi, I. Diabetes Care, 2009 Feb; 32(2): 275-80.

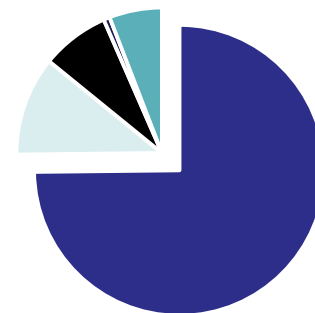
För varje år kan vi nu uppskatta att ...

(290
persons)



- Incidensen ligger på 17/100 000 och år
- 90% är kärlsjuka patienter
- 31% är inte gående 3 månader före amputationen
- 81 år (median)
- 46% har diabetes
- 45% mortalitet under första året

Vad kan resultatet bli?



Transtibial nivå (217/290 = 74 %)

■ TTA ■ TFA ■ KD ■ AD ■ TM+

- 55% av patienterna kan bli protesförsörjda
- Median tiden från amputation till protesförsörjning är 41 dagar
- 64 % kan uppnå god funktion med protes
- Median överlevnadstid för dessa patienter är 3,5 år

Nuvarande situation i Sverige

- Flesta sjukhus som utför amputationer använder nu:
 - sagitell snittföring,
 - stelt förband och,
 - silikon kompression liner
- Användning av Direct Socket (DS) ökar för varje år
- Benamputationer är högre på agendan idag

Take home message

For trans tibiala amputationer ger kombinationen av

sagittal lambåer,
stelt förband,
tidig silikonhylsebehandling,
tidig protesförsörjning
och ett bra team

ger snabb, säker och bra rehabilitering

Tack





Utan ett team åstadkommer man inte mycket...!!!



INTERNATIONAL
SOCIETY FOR PROSTHETICS
AND ORTHOTICS