

KG 2021

Treningskamper Flatåsen

Siri Marie Bø

- Mikrobiologisk analyse av kunstgress
- Vinterdrift og slitasje på en 4G-kunstgressbane
- Miljøpåvirkninger av kunstgressbaner – med fokus på tungmetaller
- Er et robotkonsept lønnsomt i testing av kunstgressbaner?
- Kartlegging av CO₂-avtrykk til dagens kunstgressbaner
- Utvikling av framtidens kunstgressbaner

Mikrobiologisk analyse av kunstgress

Eline Eikeland og Maria Eikenes Skorpen

Kjemiingeniør ved institutt for materialteknologi, NTNU

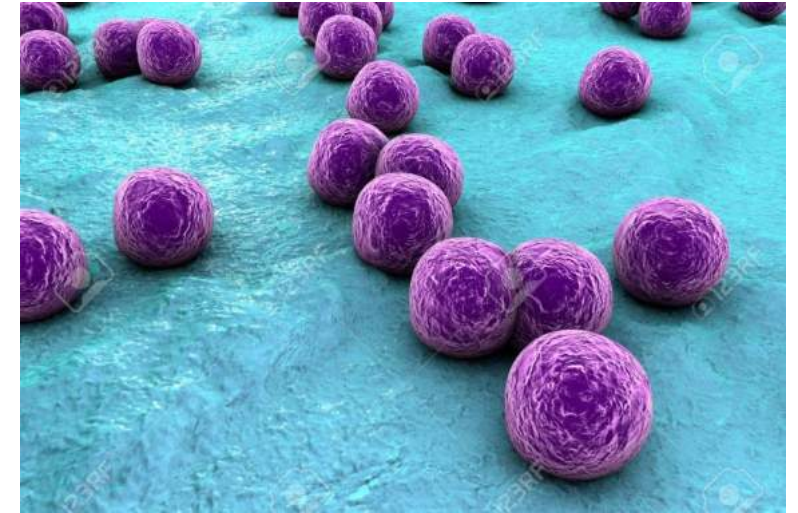
Mikroorganismer på kunstgress

- Arena for idrett og aktivitet
- Overføring av blod, snørr, svette, etc.
 - Grobunn for mikroorganismer
- Større sannsynligheter for hull på huden (eks. Brannsår)
 - Inngang for bakterier → Hudinfeksjon



Staphylococcus aureus

- Menneskers hud og slimhinner
- Friske personer → sjeldent føre til sykdom
- Oftest infeksjon i hud og slimhinner
- Spredning til resten av kroppen → alvorlige konsekvenser
- Overleve lenge under tøffe forhold
- Vanskelig å behandle infeksjoner
 - MRSA – Meticillin resistant *Staphylococcus aureus*



Problemstilling

Finnes det mikroorganismer på kunstgressbaner som utgjør en helserisiko for brukerne?

Gir et fyllmateriale bestående av olivenstein og sand, grobunn for *Staphylococcus aureus* på kunstgress?

Bør det tas hensyn til meticillin-resistente *Staphylococcus aureus* på en slik kunstgressbane?



Kunnskap for en bedre verden

Vinterdrift og slitasje på en 4G-kunstgressbane

Audun O. Misund og Casper P. Orvik

Faglig bakgrunn

Audun

- Musikklinja, Molde VGS
- Årsstudium Musikk, HiH
- Forkurs, NTNU Trondheim
- Går 3.året Bachelor
Materialteknologi, NTNU
Trondheim

Casper

- TIP og Brønnteknikk, Kristiansund
VGS
- Fagbrev Bore-og-
vedlikeholdsoperatør
- Forkurs, NTNU Ålesund
- Går 3.året Bachelor
Materialteknologi, NTNU Trondheim

Oppgavens problemstilling

- Vinterdrift
 - Effekten av salt og temperatur på fiber og backing
- Slitasje
 - Effekten av UV-stråling fra sollys
- Kunstgresset som testes er samme type kunstgress som i Flatåshallen, sendt til oss direkte frå leverandør.

4G-kunstgress



Fiber

Fyllmateriale

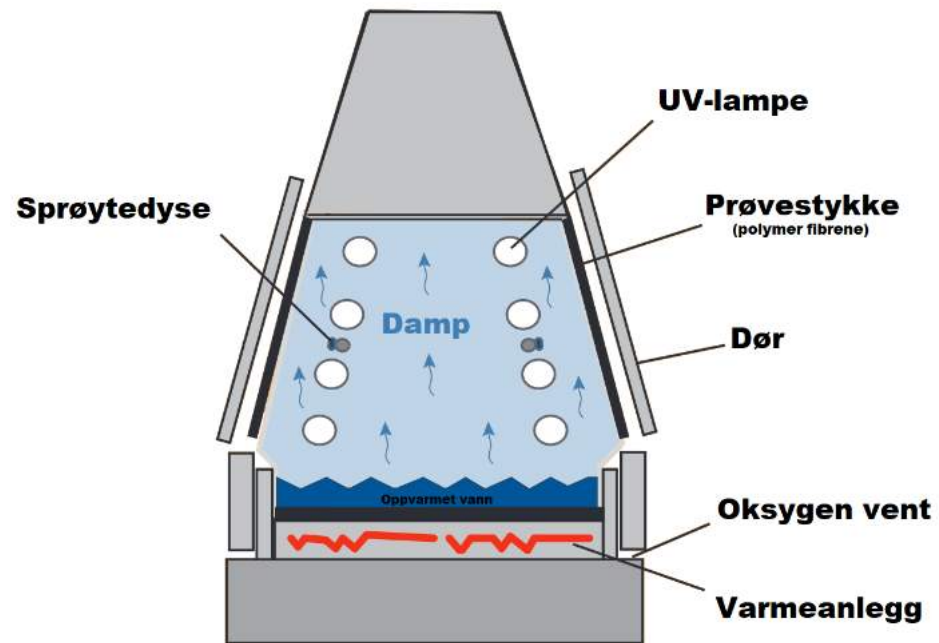
Backing



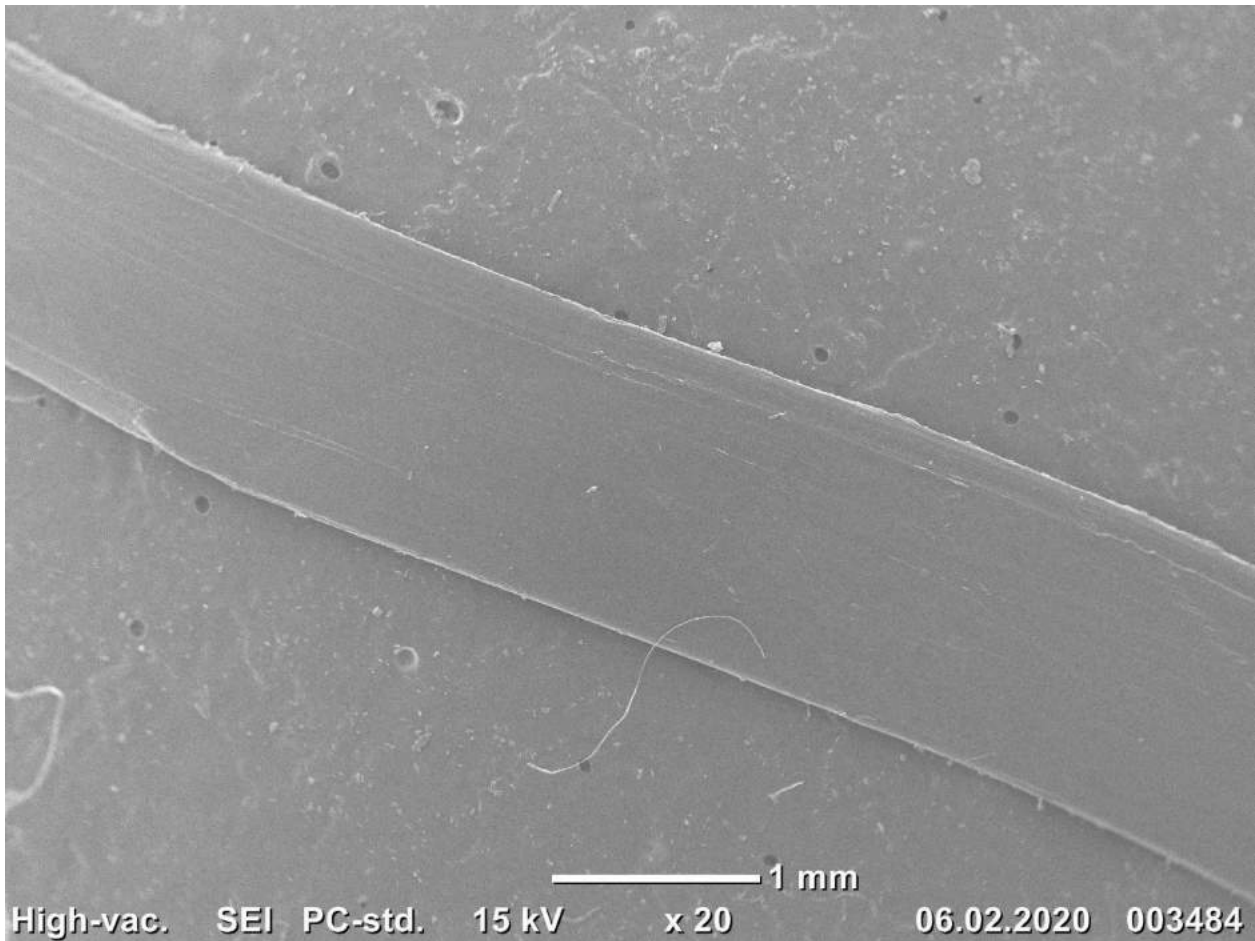
Salttest



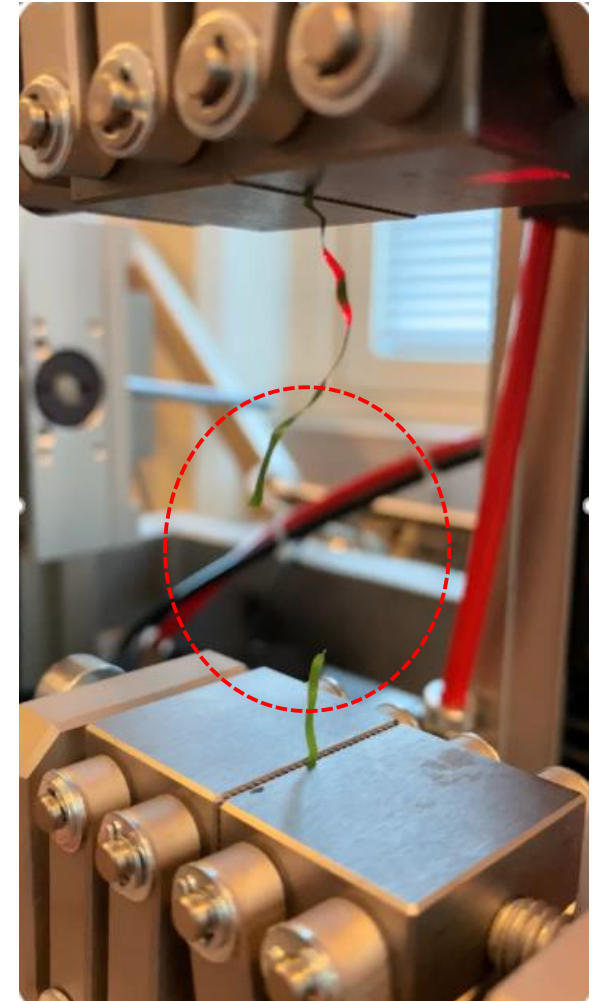
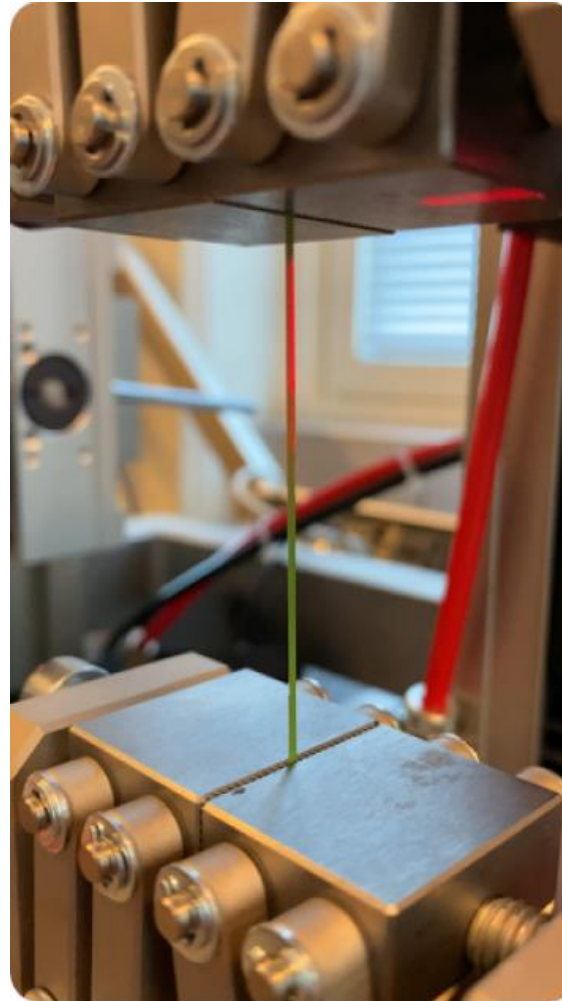
UV-eksponering



Mikroskopisk analyse (SEM-analyse)



Strekkttest

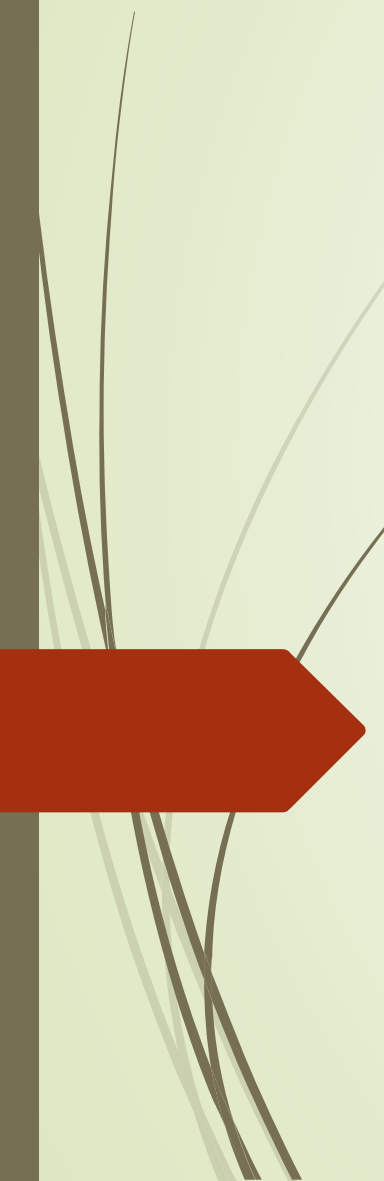




Kunnskap for en bedre verden

Vinterdrift og slitasje på en 4G-kunstgressbane

Audun O. Misund og Casper P. Orvik



Miljøpåvirkninger av vinterdrift av kunstgressbaner – med fokus på tungmetaller (foreløpig tittel)

Simon Geithus og Margrét
Sylvía Sigfúsdóttir



Tema

- ▶ 3G-kunstgressbaner
- ▶ Vinterdrift av kunstgressbaner – kjemikalier, mekanisk og undervarme
- ▶ Tungmetallekkasje fra SBR-gummigranulat
- ▶ Påvirkning av salt på tungmetallekkasje ned i jorda

- ▶ Har tatt prøver i 5, 20 og 30 cm dybde



Bilder fra prøvetaking





Rengjøring
av
prøvetstyr
mellom
prøver





Alle prøvene etter første dag
(49 prøver)



Videre arbeid

- Skal ta tilsvarende prøver igjen om 1,5 uker
- Skal analysere mengde tungmetaller i jordprøvene med ICP-MS
- Skal også kartlegge vinterdrift av alle utendørs kunstgressbaner i Trondheim kommune

A person wearing a high-visibility yellow vest and dark clothing is kneeling on a green artificial grass field. They are using a black rectangular mat to test the grass. The field has white lines, and the background is a vast, green expanse of grass under a bright sky.

Er et robotkonsept lønnsomt i testing av kunstgressbaner?

Paμo

Benytte erfaringer fra tidligere konsepter

- Hvordan presterte disse?
- Hva var kritikken?

Hvordan har utviklingen vært og hvor er det nå?

- Er det lønnsomt sammenlignet med dagens praksis?
- Kan vi forbedre nåværende/tidligere konsepter?

Fremgangsmåte

1. Litteraturstudium
 - a. Hva er allerede gjort på området?
 - b. Resultater?
 - c. Forbedringspotentialer?
2. Utvikle et konsept
3. Evaluere konseptet
4. Konklusjon og forslag til videre arbeid

Fokusområder og avgrensninger

Fokusområder

Utførelse av FIFA-testene

- Hva er det testene ikke får frem?
 - Mekanisk vs biomekanisk
- Hvilken kritikk er det til utstyret som benyttes for øyeblikket?

Tilgjengelige maskiner/apparater

- Testspesifikk, flerbruk

Avgrensninger

Ser ikke på tester med ball

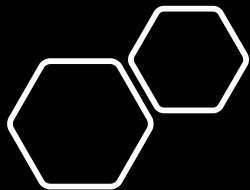
Skal ikke utvikle egen prototype

Vi skal

- Forslag til teknikaliteter/funksjoner
- Forretningsmodell
- Evaluering av konsept

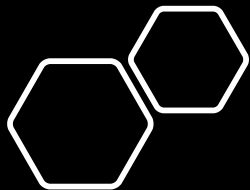
CO₂-avtrykket til dagens gjennomsnittlige kunstgressbaner

KG 2021



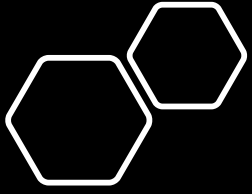
Deltagere i gruppa

- **Ola Nesvold, 26 år**
 - Masterstudent innen Regnskap og Revisjon
 - Fulltidsjobb som revisormedarbeider
- **Steffen Bentsen, 23 år**
 - Bachelorgrad innen markedsføring
 - Masterstudent innen Økonomi og Administrasjon
- **Hans Smedsrud Kristofersen, 23 år**
 - Bachelorgrad innen Energi og Miljø i Bygg
 - Masterstudent innen Energi og Miljøbruk
- **Sebastian Heide-Aas, 23 år**
 - Bachelorgrad innen Økonomistyring
 - Masterstudent innen Økonomi og Administrasjon
- **Einar Lunåshaug, 24 år**
 - Bachelorgrad innen Logistikk
 - Masterstudent innen Helse, Miljø og Sikkerhet



Problemstilling

- *Kartlegge CO₂-avtrykk til dagens gjennomsnittlige kunstgressbaner som benytter SBR-granulat sammenlignet med granulatfrie baner, og videreutvikle et konsept for bærekraftige fotballbaner (“drømmebanen”) basert på initiativet KG2021 og livsløpsanalyse.*
 - Hvordan kan man redusere CO₂-avtrykket på en kunstgressbane?
 - Hvor mye ekstra kostnader er knyttet opp mot et redusert CO₂-avtrykk?



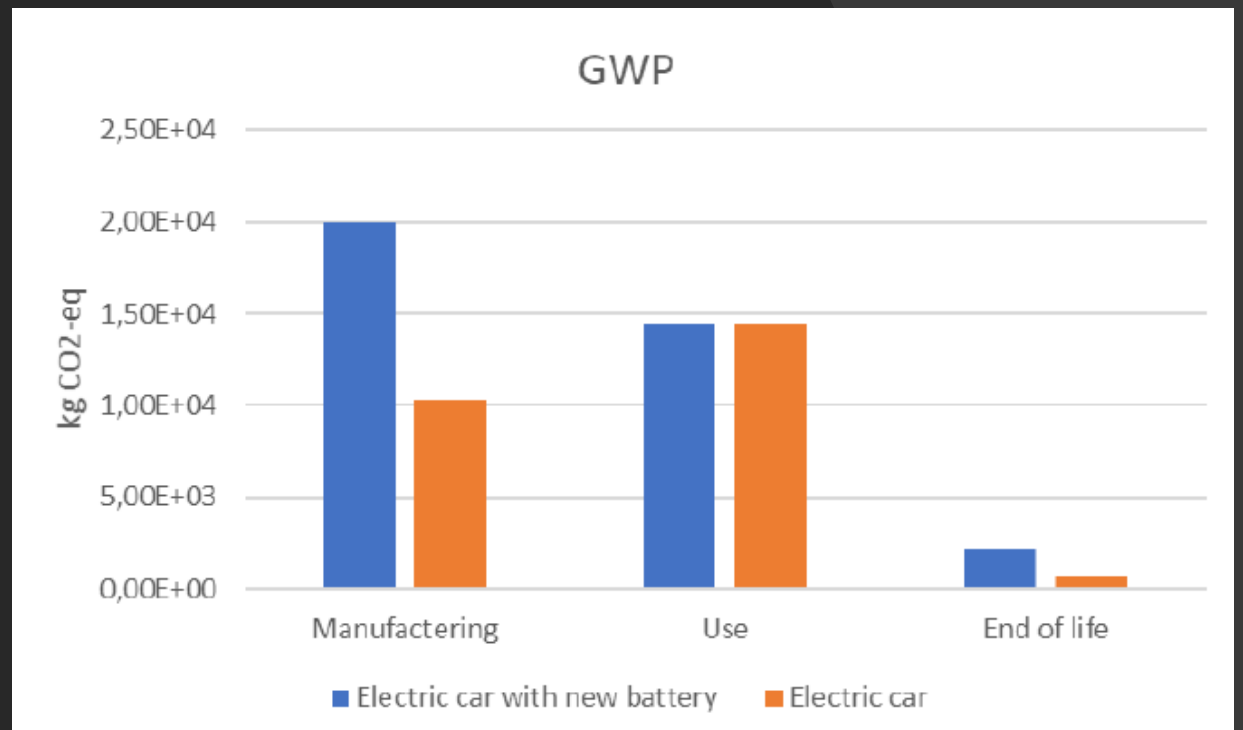
Fremgangsmåte

- Gjennomføre en livsløpsanalyse for en «gjennomsnittlig» kunstgressbane
 - Benytte matriseverktøy innen MatLab som genererer CO₂-ekvivalent ut ifra hvilke råvarer og mengde som benyttes.
- Tallmateriale fra Genan og Ragn-Sells
- Jobber tett opp mot Unisport
- Vil få tilsendt en rykende fersk rapport fra Genan i mars knyttet til klimaavtrykk for SBR-granulat
- Sammenligne eksisterende løsninger opp mot nye
 - Finnes det en potensiell «drømmebane»?



Nåværende resultater

- Tilfeldig eksempel fra en tidligere livsløpsanalyse (LCA):
- Når all input-data er på plass, vil vi få ut en lignende graf for en kunstgressbane, som viser kg CO₂ ekvivalenter gjennom levetiden til banen.
- Dette vil da vise CO₂-avtrykket medregnet transport, energibruk, råvarebruk, vedlikehold og gjenvinning



Hvem er vi?

- Ekspertter i team – Idrettsteknologi
 - Utvikling av fremtidens kunstgressbaner
- Anders Matre – Økonomi og administrasjon
- Tobias Robstad – Bygg og miljøteknikk
- Sigbjørn Nøst Skauge – Datateknologi
- Fabian Warendorph – Helse, miljø og sikkerhet

Hvordan kan spilleres opplevelse måles og knyttes mot tekniske data for å identifisere kunstgressbaners kvalitet?

Fremgangsmåte

- Teknisk data
 - FIFA-tester
- Spørreundersøkelse
 - Spillere
- Intervju
 - FIFA testperson
 - Trenere
 - Leverandører
- Veien videre
 - Hvordan skal dataen brukes?

Gode idrettsanlegg

Kunnskapsportalen for idretts- og nærmiljøanlegg



www.godeidrettsanlegg.no



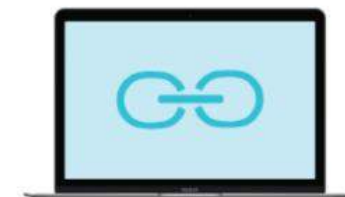
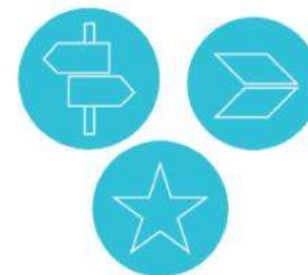
gia@siat.ntnu.no



[@godeidrettsanlegg](https://www.instagram.com/godeidrettsanlegg)



godeidrettsanlegg.no/info/nyhetsbrev
[Meld deg på vårt månedlige nyhetsbrev her!](#)



 **NTNU**
SIAT – Senter for idrettsanlegg og teknologi



Kulturdepartementet

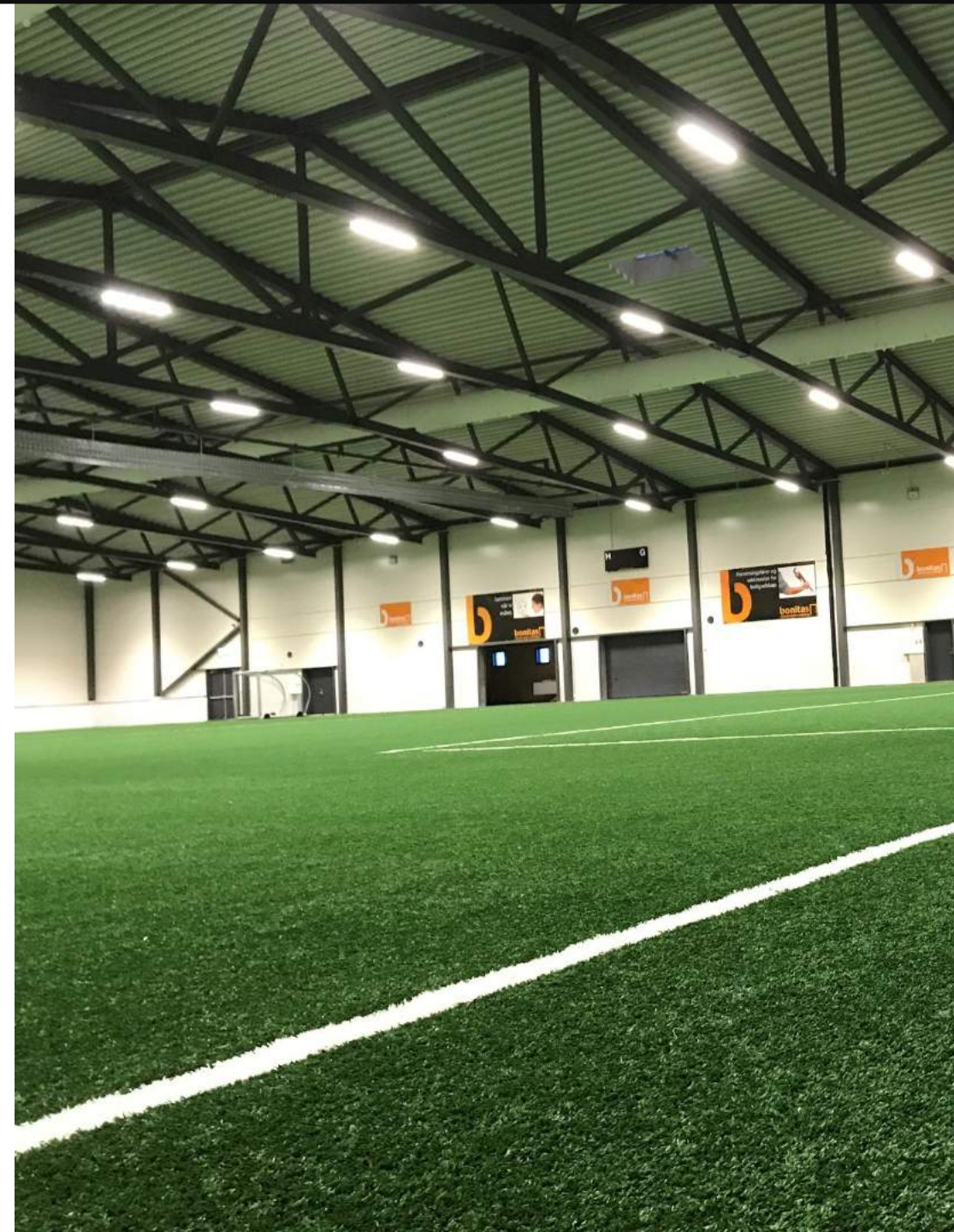


KG 2021

Intro til biomekanikk – i fotballsammenheng

NTNU Senter for Idrettsanlegg og Teknologi

Linda Marie Hansen



Dagens innhold

1. Hva er biomekanikk?
2. Hvorfor er kunnskap om biomekanikk viktig for kunstgressbaner?
3. Faktorer som kan påvirke interaksjon mellom sko, spiller og underlag
4. Hva gjør «arbeidspakke idrett» i prosjektet og hvorfor?
5. Oppsummering / spørsmål

Hva er biomekanikk?

Definisjon: biomekanikk er læren om mekaniske prinsipper som virker på biologiske systemer, basert på Newtons lover

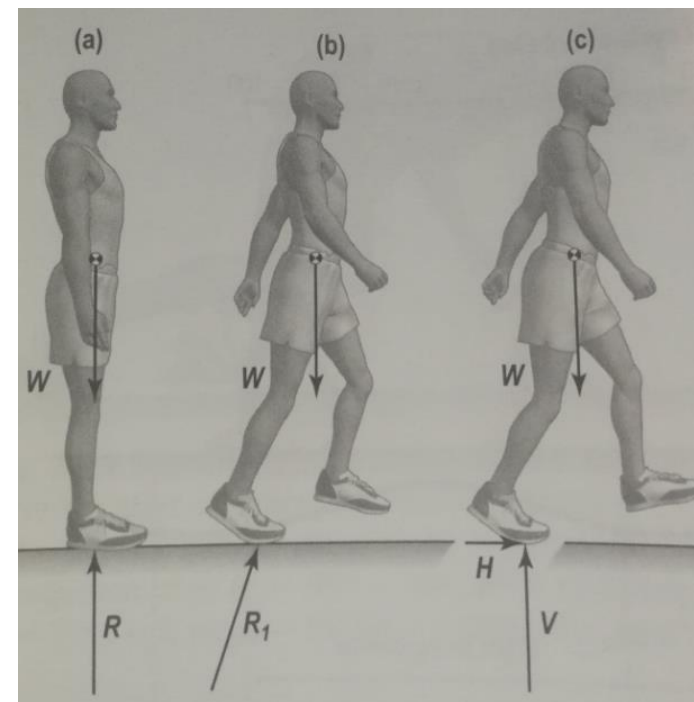
Eksempel – Newtons 1.lov



Eksempel – Newtons 2.lov

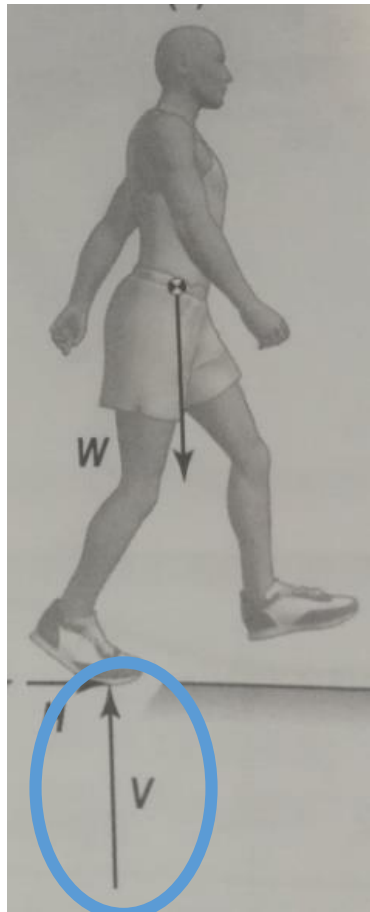


Eksempel – Newtons 3.lov



Bilder: An introduction to Biomechanics of Sport and Exercise

Hvorfor er kunnskap om biomekanikk viktig for kunstgressbaner?



Bilder: An introduction to Biomechanics of Sport and Exercise

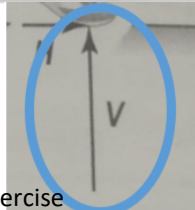
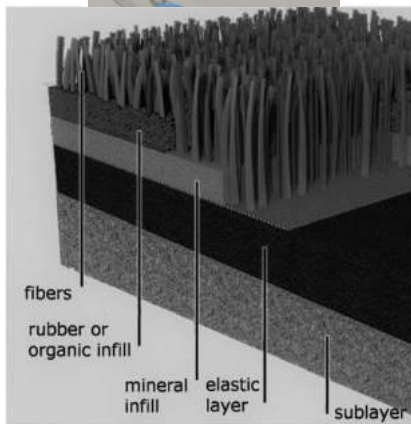
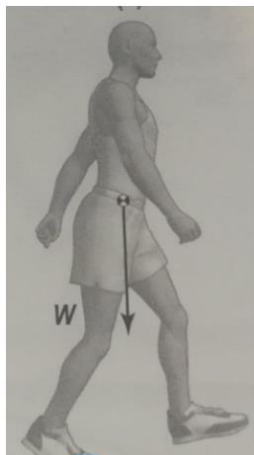


Bilde: laughterizer.weebly.com

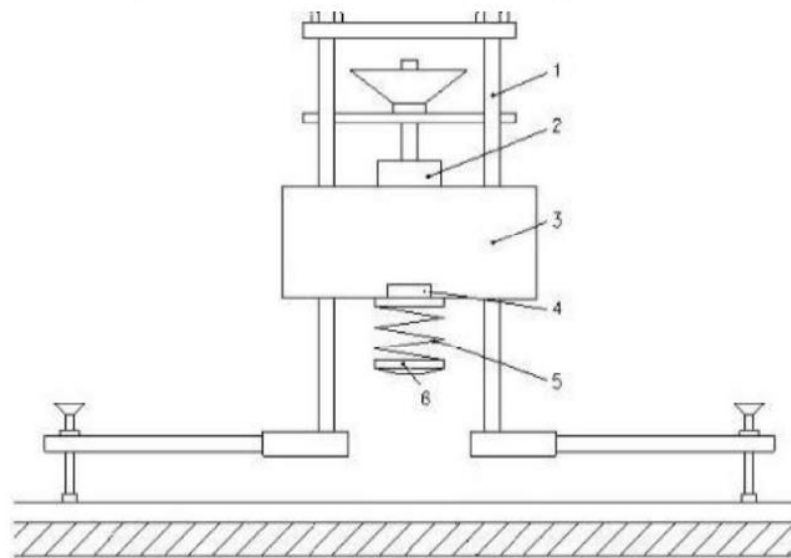


Bilde: An introduction to Biomechanics of Sport and Exercise

Mykt vs. hardt - støtdemping



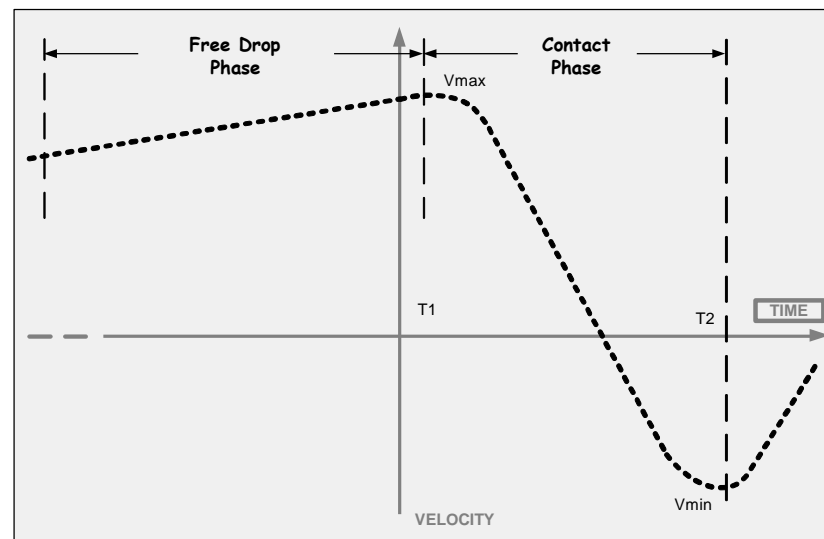
Mekanisk apparat for å måle støtdemping



Bilde: FIFA – Handbook of test methods - 2015

Støtdemping - målinger

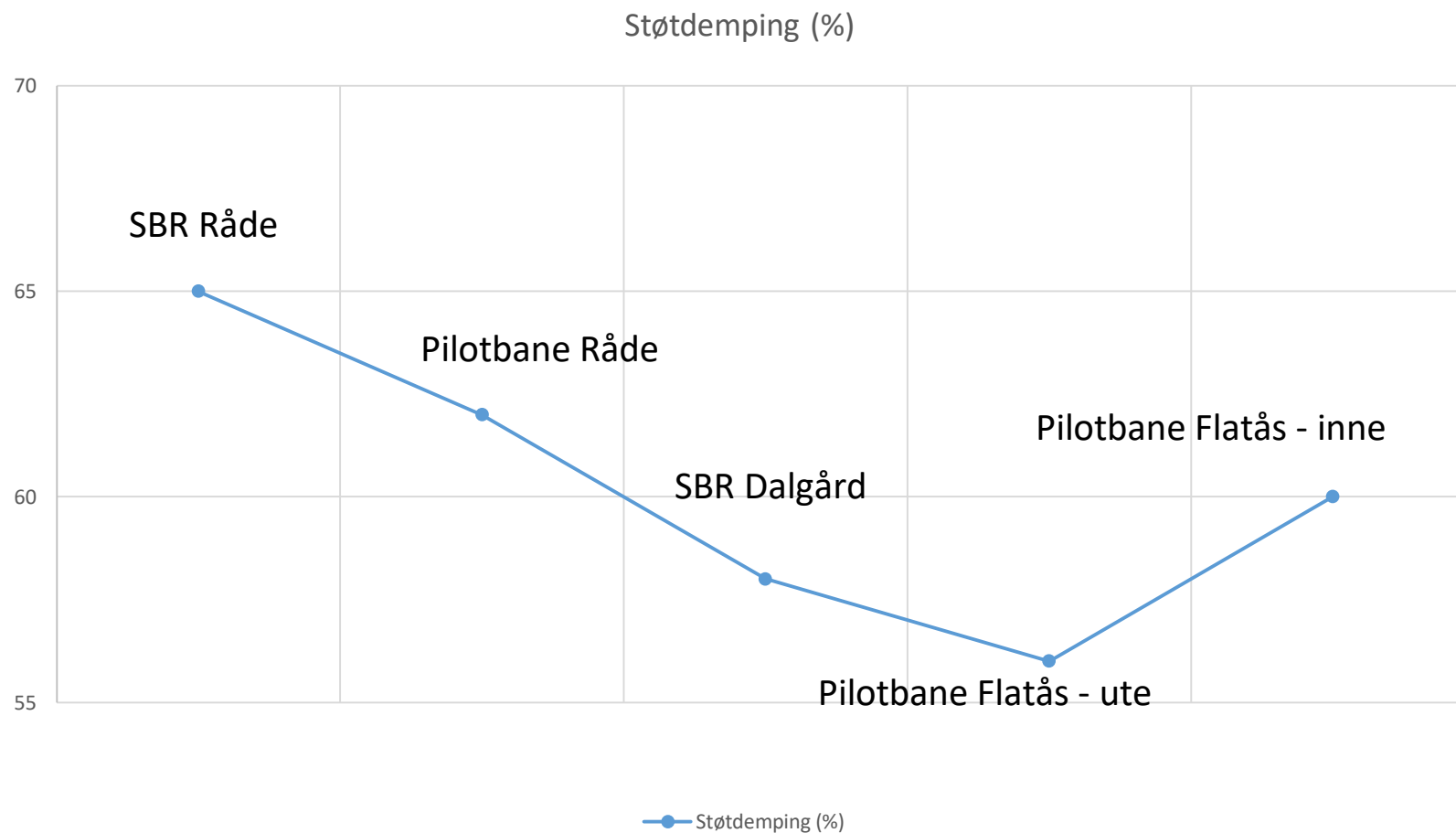
1. En masse med akselerometer slippes ned
2. Vi kjenner altså masse og akselerasjon og kan derfor regne ut kraft (Newtons andre lov)
3. Kraften brukes til å regne ut støtdempingsprosent



Bilde: FIFA – Handbook of test methods - 2015

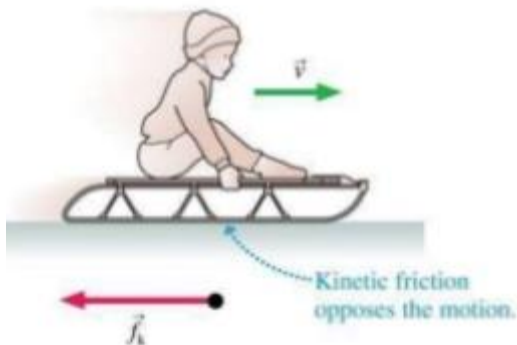
Støtdemping – målinger II

FIFA-krav: 55-70% støtdemping

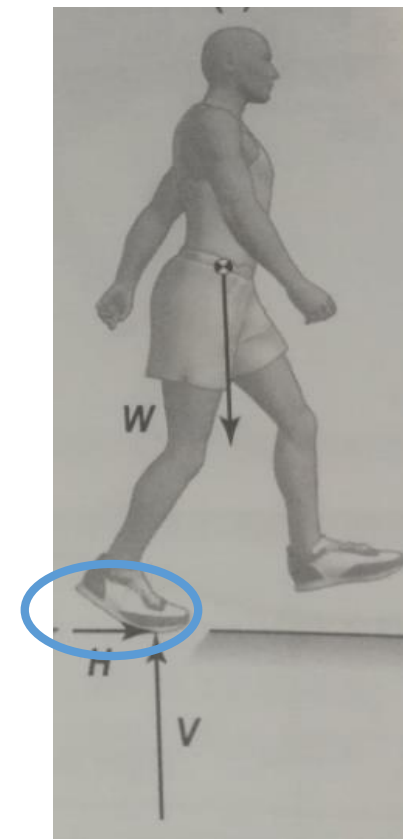


«Motstand» fra underlaget

- Friksjon = kraft som «holder igjen» bevegelsen til et glidende objekt



Godt fotfeste vs.
glatt

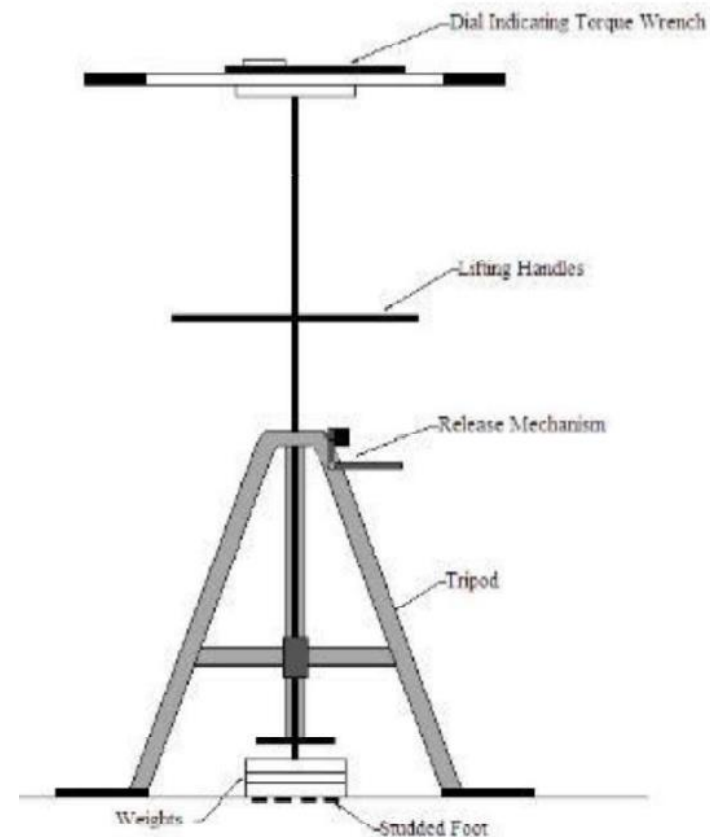
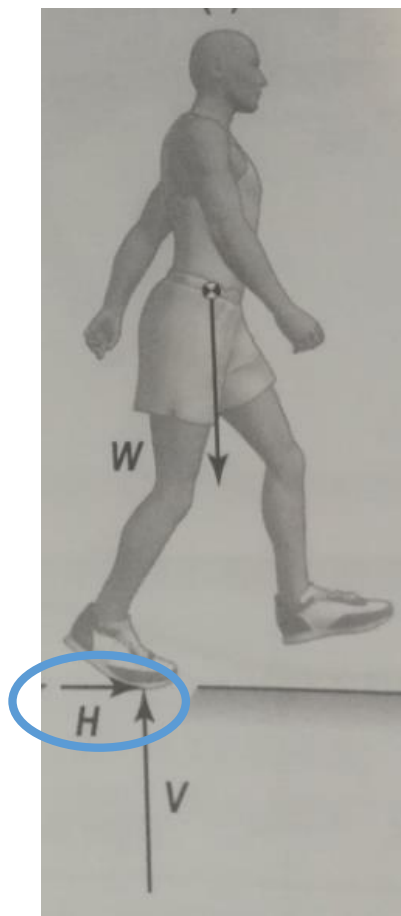


Hvorfor vil man ha friksjon fra underlaget?



Hva menes egentlig med rotasjonsmotstand?

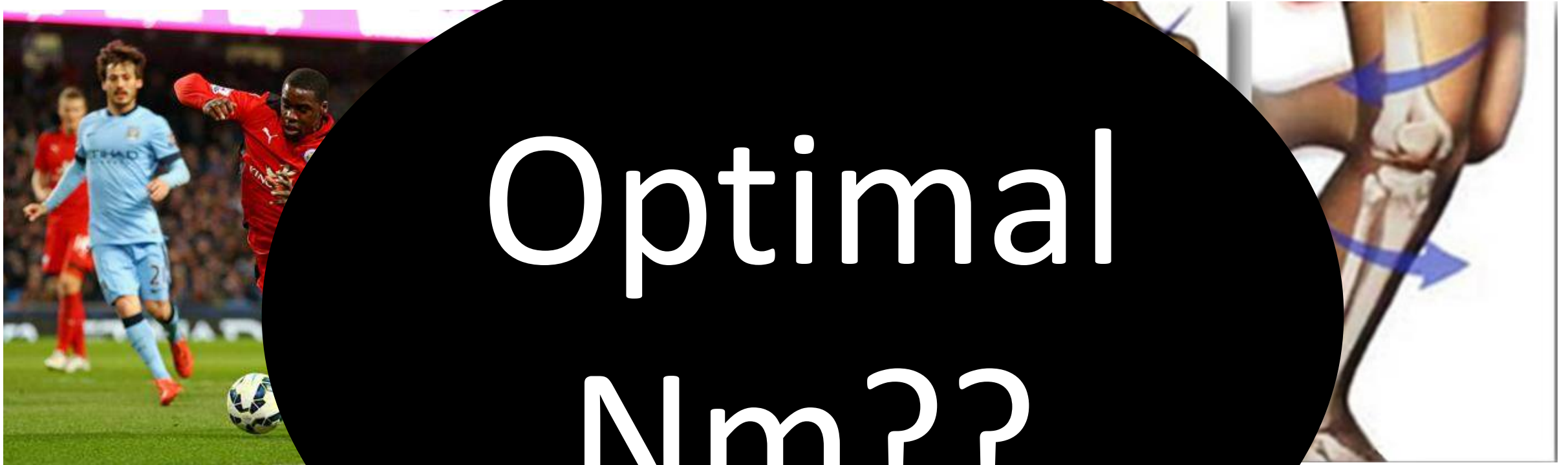
Godt fotfeste vs. glatt



Mekanisk apparat for å måle rotasjonsmotstand

Bilde: FIFA – Handbook of test methods - 2015

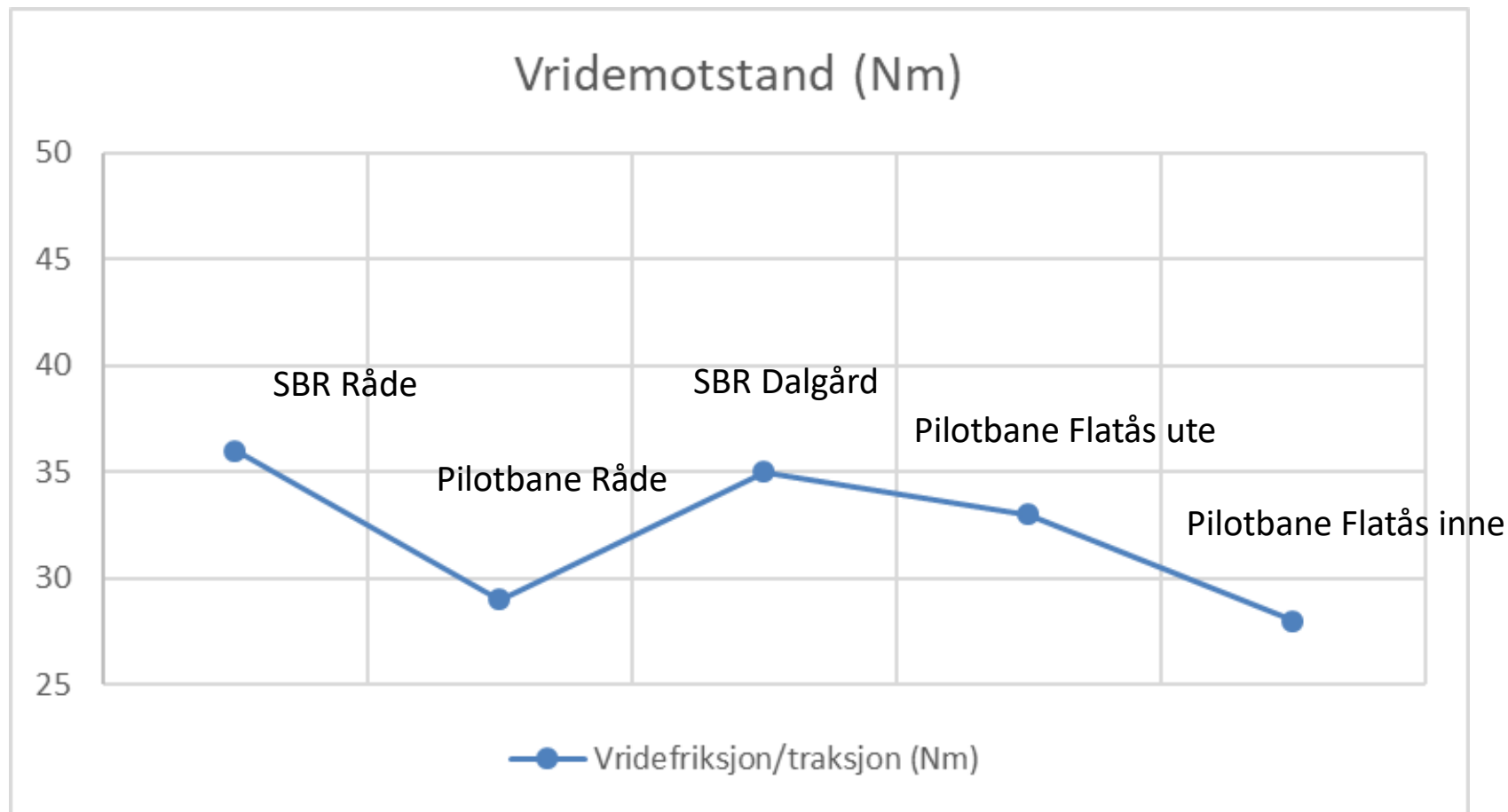
Hva er optimal rotasjonsmotstand?



Bilde: www.stack.com

Rotasjonsmotstand - målinger

FIFA-krav: 25-50 Nm



Faktorer som kan påvirke støtdemping og rotasjonsmotstand

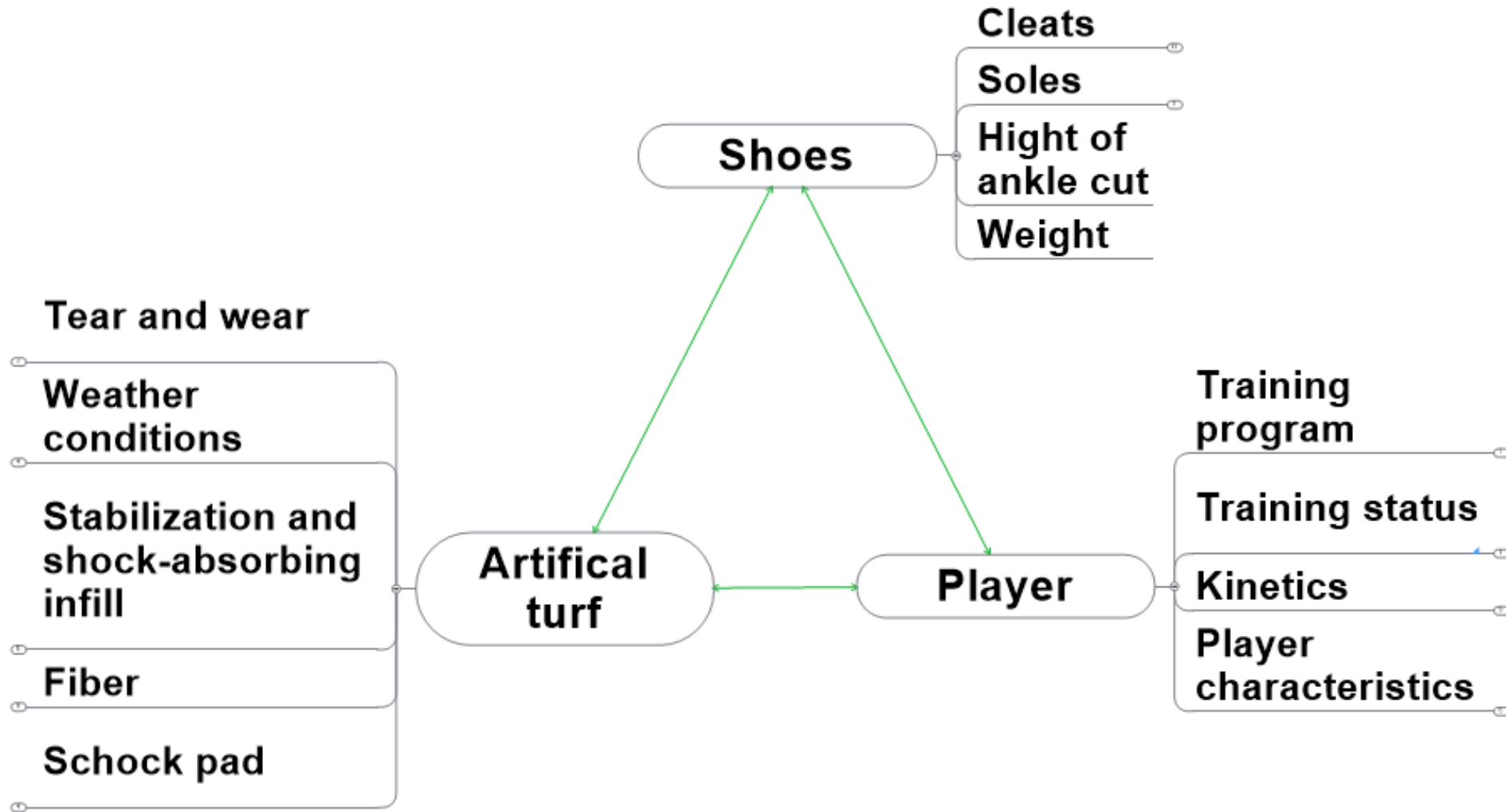
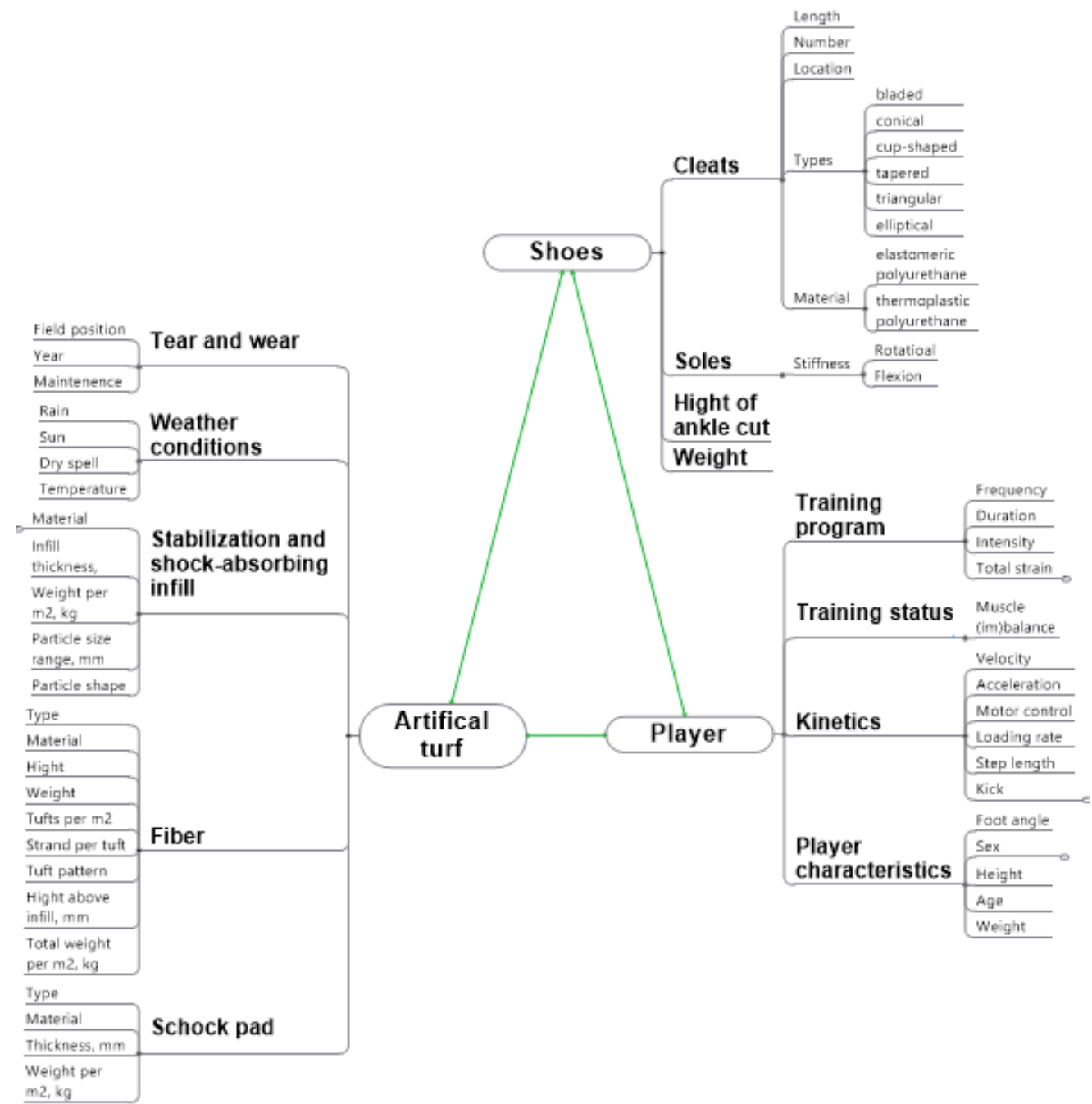


Fig. 3. komprimert tankekart. Faktorer som påvirker interaksjon mellom sko, spiller og underlag



Just for fun – kompleksitet i brukeropplevelse



Bilde: www.unisport.no



Bilde: www.refstad.osloskolen.no



Bilde: www.fotballsko.no

(4 variabler på sko × 6 underkategorier) × (4 variabler på spiller × 16 underkategorier)
× (4 variabler på kunstgress × 21 underkategorier) =

129 024 kombinasjoner

....Så kan man legge til temperatur og fuktighet.

Hva gjør vi og hvorfor?

- Brukerundersøkelse
- Mekaniske egenskaper
- Neste skritt: biomekaniske analyser

Delmål: Utvikle banesystemer som ivaretar brukernes krav til spilleunderlag

Oppsummering

- Biomekanikk er mekaniske prinsipper anvendt på menneskelig bevegelse og kan gi viktig informasjon om spillernes ønsker/krav til en kunstgressbane
- Veldig mange faktorer kan påvirke interaksjon mellom bane, spiller og sko
- Arbeidspakke Idrett i KG2021 ønsker å kartlegge brukernes ønsker/krav til en kunstgressbane

Gode idrettsanlegg



Kunnskapsportalen
for idretts- og
nærmiljøanlegg



www.godeidrettsanlegg.no



gia@siat.ntnu.no



[@godeidrettsanlegg](https://www.instagram.com/godeidrettsanlegg)



[godeidrettsanlegg.no/info/
nyhetsbrev](http://godeidrettsanlegg.no/info/nyhetsbrev)
[Meld deg på vårt
månedlige nyhetsbrev her!](#)