

Skillnad mellan konstgräs och naturgräs på Sonera Stadium

Examensarbete / Degree Thesis

Maskin- och produktionsteknik / Degree Programme

2011

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Maskin-och produktionsteknik
Identifikationsnummer:	6228
Författare:	Kim Lappalainen
Arbetets namn:	Skillnad mellan konstgräs och natur gräs på Sonera Stadium
Handledare (Arcada):	Mariann Holmberg
Uppdragsgivare:	
<p>Sammandrag:</p> <p>Sonera Stadium är en modern stadion som finns i centrum av Helsingfors. Sonera Stadium har haft som spelunderlag både natur-och konstgräs. I detta arbete går jag genom vilkendera är lönsammare att använda. Det finns olika faktorer som inverkar på både på natur-och konstgräs som till exempel klimatets inverkan, kostnader osv. Jag tar också upp konstgräsets konstruktion, alltså fyllningsmaterialet och fiberna. Jag går också genom fyllningsmaterialen ur kemisk synvinkel. Jag tar också upp de viktigaste beståndsdelarna i gräsväxter. Till sist jämför jag natur-och konstgräs på Sonera Stadium.</p>	
Nyckelord:	Sonera Stadium, Konstgräs, natur gräs
Sidantal:	48
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Maskin-och produktionsteknik
Identification number:	6228
Author:	Kim Lappalainen
Title:	The difference with artificial and grass turf at Sonera Stadium
Supervisor (Arcada):	Mariann Holmberg
Commissioned by:	
<p>Abstract:</p> <p>Sonera Stadium is a modern stadium located in the centre of Helsinki. Sonera Stadium has both natural and artificial turf as playing surface. In this work, I go through whichever is more profitable and to use. There are different factors affecting both natural and artificial turf, such as climatic effects, costs, etc. I also take up the artificial turfs design, filling material and fibers. I also go through the filling material in a chemical point of view. I also take up the most important element in grasses. Finally, I compare natural and artificial turf at Sonera Stadium.</p>	
Keywords:	Sonera Stadium, artificial turf, natural grass turf
Number of pages:	48
Language:	Swedish
Date of acceptance:	

INNEHÅLL / CONTENTS

1	Inledning	7
1.1	Bakgrund	7
1.2	Syfte och mål	7
1.3	Förkortningar	8
2	Sonera Stadium	8
2.1	Historisk bakgrund	8
2.2	Genomförandet av projektet	9
2.3	Byggnadens struktur	9
2.4	Fotbollsplanen på Sonera Stadium	11
3	Konstgräs	12
3.1	Allmänt om konstgräs	12
3.1.1	<i>Den första generationens konstgräs</i>	<i>13</i>
3.1.2	<i>Den andra generationens konstgräs</i>	<i>14</i>
3.1.3	<i>Den tredje generationens konstgräs</i>	<i>15</i>
3.2	Konstgräsets konstruktion	16
3.3	Fyllningsmaterial	17
3.3.1	<i>SBR-gummi</i>	<i>18</i>
3.3.2	<i>EPDM-gummi</i>	<i>19</i>
3.3.3	<i>TPE-O-gummi</i>	<i>20</i>
3.4	Fiber	21
3.4.1	<i>Splitfiber</i>	<i>21</i>
3.4.2	<i>Monofiber</i>	<i>21</i>
3.5	Skötsel och underhåll	22
3.6	FIFA Quality Concept	23
3.7	FIFA tester	25
3.7.1	<i>Chock absorbtion</i>	<i>25</i>
3.7.2	<i>Rotations motstånd</i>	<i>25</i>
3.7.3	<i>Friktion mot huden</i>	<i>26</i>
3.7.4	<i>Boll rullning</i>	<i>26</i>
3.7.5	<i>Vertikal bollstudsning</i>	<i>27</i>
3.7.6	<i>Vinkel bollstudsning</i>	<i>27</i>
3.7.7	<i>Testpunkterna</i>	<i>28</i>
4	Kemisk synvinkel på fyllningsmaterialen	28
4.1	SBR	28

4.2	EPDM	29
4.3	TPE.....	30
5	Gräs på Sonera Stadium.....	31
5.1	Grässets skötsel.....	32
5.1.1	<i>Vattning</i>	32
5.1.2	<i>Grässets klippning</i>	32
5.1.3	<i>Gödsling</i>	33
6	De viktigaste beståndsdelarna i gräsväxter	33
6.1	Cellulosa.....	33
6.2	Hemicellulosa	34
6.3	Pektin.....	35
7	Jämförelse mellan gräs och konstgräs på Sonera Stadium	36
7.1	Kostnader	36
7.2	Årlig användningstid	37
7.3	Vädrets inverkan.....	37
7.4	Skador	38
8	Intervju.....	42
9	Resultat.....	44
10	Diskussion	45
11	Källor/references	47

Figurer / Figures

Figur 1. Sonera Stadium år 2008	11
Figur 2. Första generations konstgräs	14
Figur 3. Andra generations konstgräs	15
Figur 4. Tredje generations konstgräs	16
Figur 5. Konstgräskonstruktion	17
Figur 6. SBR-gummi	18
Figur 7. Grönt EPDM-gummi	19
Figur 8. TPE-O gummi och jämnkornigt TPE-O gummi	20
Figur 9. Splitfiber konstgräs	21
Figur 10. Monofiber konstgräs	22
Figur 11. En borstslad som finns på Sonera Stadium.....	23
Figur 12. FIFA testing process (FIFA).....	24
Figur 13. Chock absorbtion	25
Figur 14. Rotation motstånd	25
Figur 15. Friktion mot huden.....	26
Figur 16. Boll rullning	26
Figur 17. Vertikal bollstudsning.....	27
Figur 18. Vinkel bollstudsning	27
Figur 19. Test platserna	28
Figur 20. SBR struktur	29
Figur 21. EPDM struktur (ett segment).....	30
Figur 22. Termoplastisk elast	31
Figur 23. Schematisk bild av cellulosa som polymer av β -D-glukosenheter.....	34
Figur 24. Strukturen av hemicellulosa.....	35
Figur 25. Pektinens molekyl.....	36
Figur 26. Skador på konst- och naturgräs under träningar	40
Figur 27. Skador på konst- och naturgräs under matcher.....	41

Tabeller / Tables

Tabell 1. Sonera Stadiums tekniska information.....	10
Tabell 2. Antal skador på natur- och konstgräs.....	38
Tabell 3. Antal skador på natur-och konstgräs i %.....	39
Tabell 4. Hur gammal var du när du började som professionell?.....	42
Tabell 5. Har du spelat mera på natur eller konstgräs?.....	43
Tabell 6. Har du fått mera skador på någondera plan?.....	43
Tabell 7. Vilken tycker du är bättre?.....	44

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Jag har arbetat på Sonera Stadium i tre år. Jag diskuterade med min handledare olika förslag till rubriker för mitt examensarbete och då kom vi på ett uppslag, att jag skulle ta reda på skillnaden mellan konstgräs och naturgräs på Sonera Stadium. Sonera Stadium har haft både konst- och naturgräs. Jag tycker att ämnet är intressant och de material som man används på konstgräs har behandlats på föreläsningarna under min utbildning.

1.2 Syfte och mål

Syftet med detta arbete är att ta reda på skillnaden mellan konstgräs och naturgräs på Sonera Stadium. Jag tar också reda på vilket alternativ som är lönsammare. Det finns olika faktorer som påverkar spelplanerna beroende på om de är täckta med natur- eller konstgräs. Jag jämför klimatets inverkan, kostnaderna, vilket som kräver mera skötsel, orsakar de olika plan-typerna mera skador.

1.3 Förkortningar

FIFA	Fédération Internationale de Football Association
UEFA	Union of European Football Associations
IFAB	Internationella Fotbollsförbundets Styrelse
SPL	Suomen Palloliitto
ESTO	European Synthetic Turf Organisation
HSM	Helsinki Stadion Management Oy
HUJA	Helsingin Uusi Jalkapalloareena Oy
HJK	Helsingin Jalkapalloklubi
KLUBI 04	HJK:s reservlag

2 Sonera Stadium

Sonera Stadium är en modern stadion som finns i centrum av Helsingfors. En bild på Sonera Stadium finns i figur 1.

2.1 Historisk bakgrund

I slutet av 1900-talet blev fotbollen hela tiden allt mer populär i Finland och det hade länge varit tal om att bygga en modern fotbollsarena i Helsingfors. Trots att det började komma mera människor till matcherna tänkte man att Olympiastadion var onödigt stor för den publik som ligamatcherna samlade. Helsingfors stad arrangerade 1997, en allmän tävling om planeringen av fotbollsområdet och en fotbollstadion i Tölö. Stadion skulle rymma niotusen åskådare och uppfylla de krav på säkerhet och trivsamt som de Internationella Fotbollsförbunden FIFA och UEFA fastställt. När tävlingsprogrammet gjordes upp beaktade man de önskingar som fotbollsfolket hade.

Biträdande statsdirektör Antti Viinikka var ordförande för tävlingsjuryn. I december 1997 blev arkitektbyrån Atelier:s förslag Jousi (bågen) vald till vinnare. Förslaget hade utarbetats av Ritva Kokkola, Olivier Lemarchand och Tom Sheehan.

Grundstenen lades 28.9.1999 och den första stenen murades av överborgmästare Eva - Riitta Siitonen. Sonera Stadium stod färdig den 10 juni 2000.

Från år 2000 till 2010 kallade man stadion till Finnair Stadium. I augusti 2010 började stadion göra samarbete med TeliaSonera och namnet ändrades till Sonera Stadium. Detta avtal gäller till slutet av 2013. Ett annat namn som man också använder är Helsingfors Tölö Fotbollsstadion. Stadions huvudägare är Helsingfors stad med 84,5% andel. Minoritetsaktieägare HSM och SPL och ägarna av logerna. HJK Oy är ägaren av HSM. [1]

2.2 Genomförandet av projektet

Efter att planeringstävlingen avgjorts började man i mars 1998 tänka på vem som skulle genomföra och finansiera projektet. Helsingfors stad och affärsmannen Harry Harkimo kom överens att Harkimo skulle grunda företaget HUJA (Helsingin Uusi Jalkapalloareena OY), som skulle vara byggherre för arenan och äga den. Helsingfors stad grundade bolaget Helsingfors Bollplan AB som äger marken. Helsingfors stadsfullmäktige godkände 110 miljoner mark som totalbudget, varav stadens andel var 32 miljoner, statens 14 miljoner och resten privata medel. Byggnadskommitténs ordförande Harkimo utsåg rakennuttajatoimisto CMC OY att leda projektet och att handha kalkyleringen och planeringen av kostnaderna i samarbete med arkitekterna. [1]

2.3 Byggnadens struktur

Sonera Stadium är inte bara en fotbollsarena planerad för idrott. Den är också en arkitektonisk symbol utan att vara ett monument. Taket över Sonera Stadiums huvudläktare bildar en dynamisk båge som symboliserar kraften och skönheten i idrottens fysiska rörelse. Bågen ger anda och stämning åt arenan. Läktartakets nästan 200 meter långa stålkonstruktion skapar med sin speciella form en spännande kontrast till den omgivande stadsmiljön. Dess båge svarar bland annat mot ishallens välvda tak.

Stadion är indelad i fyra fristående sektioner med egen service och egna ingångar. Stadion har 10770 åskådarplatser och en restaurang på ca 700 kvadratmeter. Den västra läktaren kan värmas upp. I den västra läktarens andra våning finns 36 loger. Försäljningen av logerna hämtade finansiering till projektet. I en av logerna finns en bastu med utsikt mot planen. I byggnaden finns också kontors- och affärslokaler och omklädningsrum för dem som tränar på stadens träningsplaner.

Huvudläktaren, pressutrymmena och huvudkamerorna finns i den höga västra läktarbyggnaden. Därifrån kan man se eftermiddagsmatcherna i medljus. På gatunivån finns lokaler för tekniken, restaurangen, en yogastudio och två kontor.

Den västra läktaren har ca 4 400 sittplatser som är uppvärmda. Om uppvärmningen är på så känns det 8-10 grader varmare än uteluften. Den norra läktaren har ca 1 600, östra läktaren ca 2 900 och den södra läktaren har ca 1600 sittplatser. Stadionen har också 32 rullstolplatser. Stadions tekniska information finns i tabell 1. [1,2,3]

Tabell 1. Sonera Stadiums tekniska information

Placering: Helsingfors (Bortre Tölö)

Adress: Idrottsgatan 5, 00250

Kapacitet: 10 770 platser, 36 loger och 32 rullstolplatser

Utomhuskonsertkapacitet: 20 000 platser

Huvudägare: Helsingfors stad med 84,5% andel

Minoritetsaktieägare: HSM, SPL och loger ägaren

Hemmalag: HJK och KLUBI 04

Planstorlek: 105 x 68 meter

Underlag: Uppvärmd konstgräs

Volym: ca 23 700m³

Våningsyta: 8 132 m², varav 3 125 m² affärs- och kontorslokaler

Restaurang: FreshCo med ca 400 platser, separat terrassrestaurang för 150 personer

Byggnadskostnader: ca 18,5 miljoner euro

Kontorer på stadionen: HJK, Veikkausliiga, SPL, Elixir, Kotijoukkue, Studio Jin yoga
[1,2,3,4,5]



Figur 1. Sonera Stadium år 2008

2.4 Fotbollsplanen på Sonera Stadium

När stadion blev färdig år 2000 var fotbollsplanen gjord av naturgräs. Planens skick led av olika konserter som hölls på stadion samt av skuggan som de höga husen på Idrottsgatan förorsakade. Under några år blev fotbollsplanen mycket dålig att spela på. På grund av dessa faktorer sökte man en ny lösning till att göra planen bättre. År 2003 kom

första konstgräset till Sonera Stadium. Det Internationella Fotbollsförbundet, FIFA, betalade största delen av kostnaderna. Orsaken till det var att under 17 åringarnas världsmestarskap spelades i Finland och Sonera stadium blev vald som en prototyp för användning av konstgräs. Det var första gången i FIFA:s historia tävlingsmatcher och finalspel spelades på konstgräs.

Det gamla konstgräset ersattes under sommaren 2006 med nytt. Det nya konstgräset var av FIFA-klassificerat. Det nya konstgräset uppfyller kriterierna för att man får spela UEFA Eurocup matcher och landslag matcher på stadion. År 2006 användes Sonera Stadiums konstgräs 948 timmar enligt FIFA:s rapporter. Konstgräsets användning i Europa enligt ESTO (European Synthetic Turf Organisation) är 1500 timmar i medeltal per år.

I april 2011 började utbytet av ett nytt konstgräs på Sonera Stadium. Utbytet skulle vara färdigt en månad senare. Tidtabellen höll bra och det nya konstgräset blev färdigt 26.4.2011. [2,3]

3 Konstgräs

Konstgräs är ett underlag som liknar naturgräs men kräver inte lika mycket skötsel.

3.1 Allmänt om konstgräs

Konstgräs är ett underlag för bland annat sportutövning. Nuförtiden använder man mest konstgräs för fotbollsplaner, amerikansk fotboll, boboll och landhockeyplaner. Konstgräs blir allt vanligare också på bland annat golfbanor, tennisbanor och i andra anläggningar som t.ex. trädgårdar, terrasser, lekplatser med mera. Den största fördelen med konstgräs är i princip kan man använda det året runt. Speciellt är det bra på nordliga breddgrader där naturgräset inte alls kan användas på vintern. Det finns olika konstgrästillverkare som t.ex. de amerikanska företagen All Pro Green och T-Tek, det kanadensiska Field Turf och det brittiska Huxley Golf. Royal Grass från Nederländerna gör konstgräs för trädgården, terrasser och offentlig miljö. I Finland finns också några företag som gör konstgräs. Den mest kända är Saltex Oy.

Konstgräsen för fotboll delas upp i tre olika kategorier. Kategorierna baserar sig på enligt vilken utvecklingsfas konstgräset är. För de mesta talar man om så kallade olika generationens konstgräs (första, andra och tredje). [6,19]

3.1.1 Den första generationens konstgräs

Den första generationens konstgräs kallades till Astroturf och den lanserades 1965. I slutet av 1970-talet installerade man första konstgräsmattan i Finland inomhus. Materialet som man använde var polyamid, alltså nylon eller olika polypropen föreningar (se figur 2). Konstgräsen skilde sig från varandra bland annat i frågan av stråets längd (10-12mm), stråets täthet och sviktpadens flexibla kvalitet och tjocklek.

Med sviktpad menar man en mjuk gummimatta som är under konstgräset för att göra planen mjukare. Första sviktpaden var avsedd för sporthallar där man kunde spela olika sporter och mattan skulle användas i olika sportgrenar, mässor och olika utställningar. Konstgräsmattorna skulle vara snabbt och lätt löstagbara på grund av hallarnas olika arrangemang. Olika bollspels särdrag och krav har inte tagits i beaktande.

1988 installerade man första konstgräset med sand som fyllnadsmaterial. Dessa planer var gjorda mest för fotbollsbruk. Man gjorde planer inomhus och utomhus. Man marknadsförde planen så att man inte behöver sköta den och att den håller vad som helst. Men för lite sand och att man inte borstade planen gjorde att planerna blev hårda och man började stänga dem. Inomhus var sandkonstgräsen ännu svårare att sköta. I fotbollshallar började sanden att damma vilket är illa för spelaren. För att få bort dammet, började man vattna planen dagligen som sedan orsakade fuktighets- och mögelproblem som också är farligt för spelaren. Nuförtiden finns det inte mera sandkonstgräs inne i hallar i Finland.

Ända till 1986 har konstgräs orsakat olika skador för spelarna. De mest allmänna skadorna är på de nedre extremitet, belastningsskador och svåra brännskador när man glider på planen. På grund av de här orsakerna omsåg fotbollspelarna att konstgräs och dess användning ej var att rekommendera. [19]



Figur 2. Första generations konstgräs

3.1.2 Den andra generationens konstgräs

I början av 1990-talet började man använda mera gummi granulat än sand i konstgräs i fotbollshallar. Man fick dammproblemet åtgärdat och för att planen skulle vara mera elastisk satte man under mattan ett sviktpad. Man brukade använda ett polyeten lager (tjocklek 10mm), en gummigranulatmatta (tjocklek 10-12mm) eller en annorlunda granulatmatta (tjocklek 7-15mm), under vilken man behövde asfalt eller betongunderlag.

I andra generations konstgräsmattor var stråets material polyeten eller polypropen och stråets längd var mellan 20-35 mm. Alternativen var raka eller lockiga strån (se figur 3). Som gummigranulat användes för det mesta grönt gummi, som man fyllde på enligt planens egenskaper från $2,5\text{kg/m}^2$ till $9,0\text{kg/m}^2$. Man hade åtgärdat problemen som man hade i första generations mattor, men i andra generations mattor studsade fotbollen för snabbt för att planen var för ”hal” på de glidande och rullande granulaten. [19]



Figur 3. Andra generations konstgräs

3.1.3 Den tredje generationens konstgräs

De nyaste konstgräsmattorna är de så kallade tredje generations mattor. Det här konstgräset motsvarar nästan helt och hållet en ordentlig naturlig gräsplan. Den första tredje generations konstgräsen kom till Finland år 2000 till Pesar. Tredje generations mattor är likadana som andra generations med en lager av sviktpad under själva konstgräset. Stråna är formade och förstärkta, stråets längd varierar därför mellan 40 - 70mm (se figur 4). Det finns många olika möjligheter för gummigranulat. Tredje generations konstgräs är på ett sätt bättre för fotbollen än naturligt gräs på grund av den håller bättre vatten, man kan spela mera på den och den hålls bättre i skick. Sonera Stadium har nuförtiden ett tredje generations konstgräs. [19]



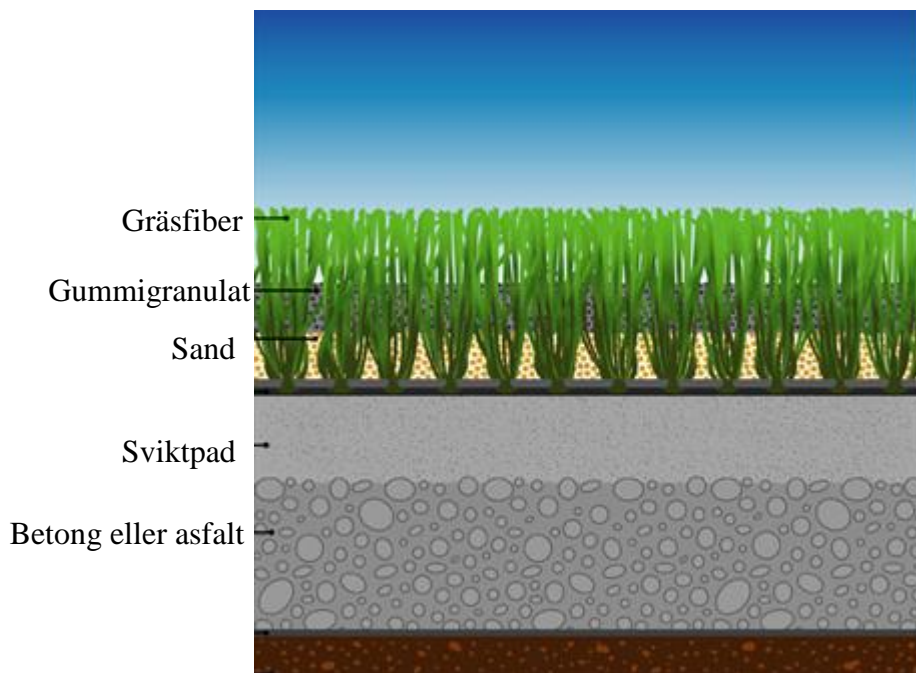
Figur 4. Tredje generations konstgräs

3.2 Konstgräsets konstruktion

Konstgräsets konstruktion och fyllnadsmaterial kan justeras så att de är optimala för planens användning som t.ex. för fotboll, boboll, amerikansk fotboll. Eftersom en konstgräsplan består av flera olika komponenter talar man ofta om ett konstgrässystem. Planens optimala svikt kan uppnås på olika sätt. Oavsett konstruktion försöker man uppnå samma svikt hos konstgräsytan som hos naturgräs. [6,19]

Olika konstruktionsvarianter:

- Sandfylld konstgräsplan
- Sand- och gummifylld konstgräsplan utan sviktpad
- Sand- och gummifylld konstgräsplan med sviktpad (se figur 5)



Figur 5. Konstgräs konstruktion

3.3 Fyllningsmaterial

Fyllningsmaterialen i en fotbollsplan består oftast av sand och gummigranulat. Sanden som man använder är kvartssand, alltså siktad sand. Sanden brukar man sätta först på konstgräsmattan. Sandens huvudsakliga uppgift är att stabilisera konstgräset på plats. Mängden sand man använder på konstgräs varierar med olika produkter. Det kan också finnas konstgräsplaner utan sand.

Efter att sanden är på plats brukar man sätta gummigranulat på planen. Gummigranulat finns i olika kvaliteter och färger. Gummigranulatets kvalitet, kornstorlek och kornfraktion har stor betydelse för planens sviktvärden.

Det allmännaste fyllnadsmaterial är SBR (Styrenbutadiengummi), TPE (Termoplastisk elastomer), jämnkornig TPE och EPDM (Etenpropengummi). [6,19]

3.3.1 SBR-gummi

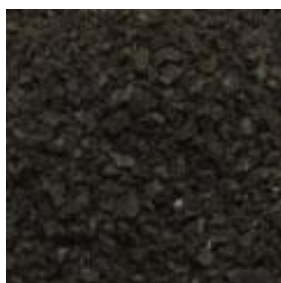
SBR-gummi är en granulattyp som är tillverkad av bildäck. SBR-gummi är den vanligaste och mest använda gummisorten i konstgräs (figur 6). På grund av att konstgräs blir allt vanligare inom fotboll har SBR-gummits kvalitet förbättrats mycket under de senaste åren. Finmaterialet, däckvävnaden och andra orenheter som bildas vid granuleringen av bil-däck sällas bort. Om kornstorleken är för liten eller kornfördelningen felaktig blir planen hård och dräneringen blir sämre. [6,19]

Fördelar med SBR-gummi:

- Bra sviktvärden
- Priset
- Håller sviktegenskaperna väl vid olika temperaturer
- Bra hållbarhet mot UV-strålning

Nackdelar med SBR-gummi:

- Materialet är brandkänsligt
- Kan producera obehagliga lukter
- Om man inte har testat granulatet kan materialet innehålla farliga substanser (t.ex. zink)
- SPL rekommenderar att man inte använder SBR-gummi i fotbollshallar och andra inomhusutrymmen



Figur 6. SBR-gummi

3.3.2 EPDM-gummi

Om man vill använda färgat gummigranulat är EPDM-gummi ett bra alternativ (se figur 7). Vid behov kan man tillsätta brandskyddsmedel i gummit. EPDM-gummi tillverkas för många olika användningsområden, men man måste vara försiktig och noggrann vid tillverkningen. T.ex. EPDM-gummi för friidrottsarenor är för hårt att använda på konstgräs. På Sonera Stadium använder man EPDM-gummi. [6,19]

Fördelar med EPDM-gummi:

- Finns tillgängligt i olika färger
- Möjlighet att tillsätta brandskyddsmedel
- Bra sviktvärde i EPDM-gummi som tillverkats för konstgräs
- Bra sviktvärden
- SPL rekommenderar att detta används i fotbollshallar och andra inomhusutrymmen

Nackdelar med EPDM-gummi:

- Priset är högt
- Kan producera obehagliga lukter
- Om man inte har testat granulatet kan materialet innehålla farliga substanser (t.ex. zink)
- Svikten kan vara för mjuk och göra planen sämre



Figur 7. Grönt EPDM-gummi

3.3.3 TPE-O-gummi

TPE är en termoplastisk elastomer, gummiliknande, ett mjukt och mycket slitstarkt material som kan granuleras. TPE-O-gummigranulat kan framställas som granulat eller jämnkornigt (se figur 8). Termoplastiskt gummi tillverkas särskilt för användning inom idrottssamhang och kan därför optimeras med rätt egenskaper. Materialen som används är miljövänliga. TPE-O-materialen är moderna och har många användningsområden. Just nu är TPE-O-gummi det senaste utvecklade fyllnadsmaterialen på marknaden. Det finns i olika färger och former. [6,19]

Fördelar med termoplastiskt gummi:

- Finns tillgängligt i olika färger
- Finns tillgängligt i olika former
- Möjlighet att tillsätta brandskyddsmedel
- Bra sviktvärden
- Innehåller inte obehagliga substanser
- SPL rekommenderar att detta används i fotbollshaller och andra inomhusutrymmen

Nackdelar med termoplastiskt gummi:

- Priset är högt
- Svikten kan vara för mjuk och göra planen sämre



Figur 8. TPE-O gummi och jämnkornigt TPE-O gummi

3.4 Fiber

I detta arbete används ordet fiber för de knippen av polymer kedjor som bygger upp stråna. Det finns två huvudalternativ för konstgräsfiber, splitfiber och monofiber (figur 10 och 11). Nuförtiden använder man som material mest polyeten, förr brukade man använda nylon och polypropen.

3.4.1 Splitfiber

Splitfiber tillverkas genom att filmen skärs till band eller tejp som fibrilleras. Tjockleken på splitfiber är högst 130 mikrometer. Fibertrådarnas ändrar öppnar sig när man använder konstgräsplanen och tillsätter fyllnadsmaterial, alltså sand eller granulat. Fyllnadsmaterialet håller sig bra i planen. Bollen rullar längre desto äldre planen blir. Man kan undvika det problemet med att underhålla och sköta konstgräset. Splitfiber konstgräs ser naturligt grön ut. [6]



Figur 9. Splitfiber konstgräs

3.4.2 Monofiber

Monofiber tillverkas från separata fibrer som förenas genom hoptvinning eller en särskild stödtråd. Man kan tillverka monofiber i olika former och därför kan trådens egenskaper förbättras. Fyllnadsmaterialet studsar lättare ur planen desto mera den används. Fyllnadsmaterialet packas inte ihop så lätt. Tjockleken på monofiber är mellan 180-350 mikrometer. Bollens rulleegenskaper bevaras väl på monofiber konstgräs. [6]



Figur 10. Monofiber konstgräs

3.5 Skötsel och underhåll

Alla spelunderlag även konstgräsplan kräver skötsel och underhåll för att bibehålla sitt goda skick. Hur mycket underhåll planen behöver beror på olika saker som t.ex. miljöfaktorer (t.ex. om det finns träd i närheten), hur många timmar planen är i användningen och vilka råmaterial planen består av. Konstgräs borde skötas om regelbundet före det uppstår problem som t.ex. att planen kan bli hård och fibrerna blir sämre.

Om det har kommit skräp, stenar, tuggummi eller t.ex. blad från träd på planen borde man ta genast bort dem. Det finns olika borstsladdar som man kan använda för att borsta planen (se figur 12). När man gör det så stiger gräsfibrerna upp och planen ser naturlig ut igen. Man rekommenderar att man borstar planen minst en gång i veckan, men om konstgräset är i regelbundet användning så borde man borsta planen varannan dag. På Sonera Stadium brukar man borsta planen varje dag. När man borstar planen är det viktigt att man gör det alltid åt ett håll. Först brukar man borsta på längdriktningen och sedan sidovis genom planen. Efter det kan man ännu borsta diagonalt längs planen om man vill. Det behöver man inte göra varje gång men det är bra om man gör det ca en gång i veckan.

Man brukar också vattna planen emellanåt. Man gör det för att vattnet håller skräp och damm bättre borta. När gräsfibrerna blir våta så rullar bollen också bättre på planen. Alltid före HJK har hemma match så brukar man vattna planen 1,5 h före matchen att planen är lämpligt våt. [20]

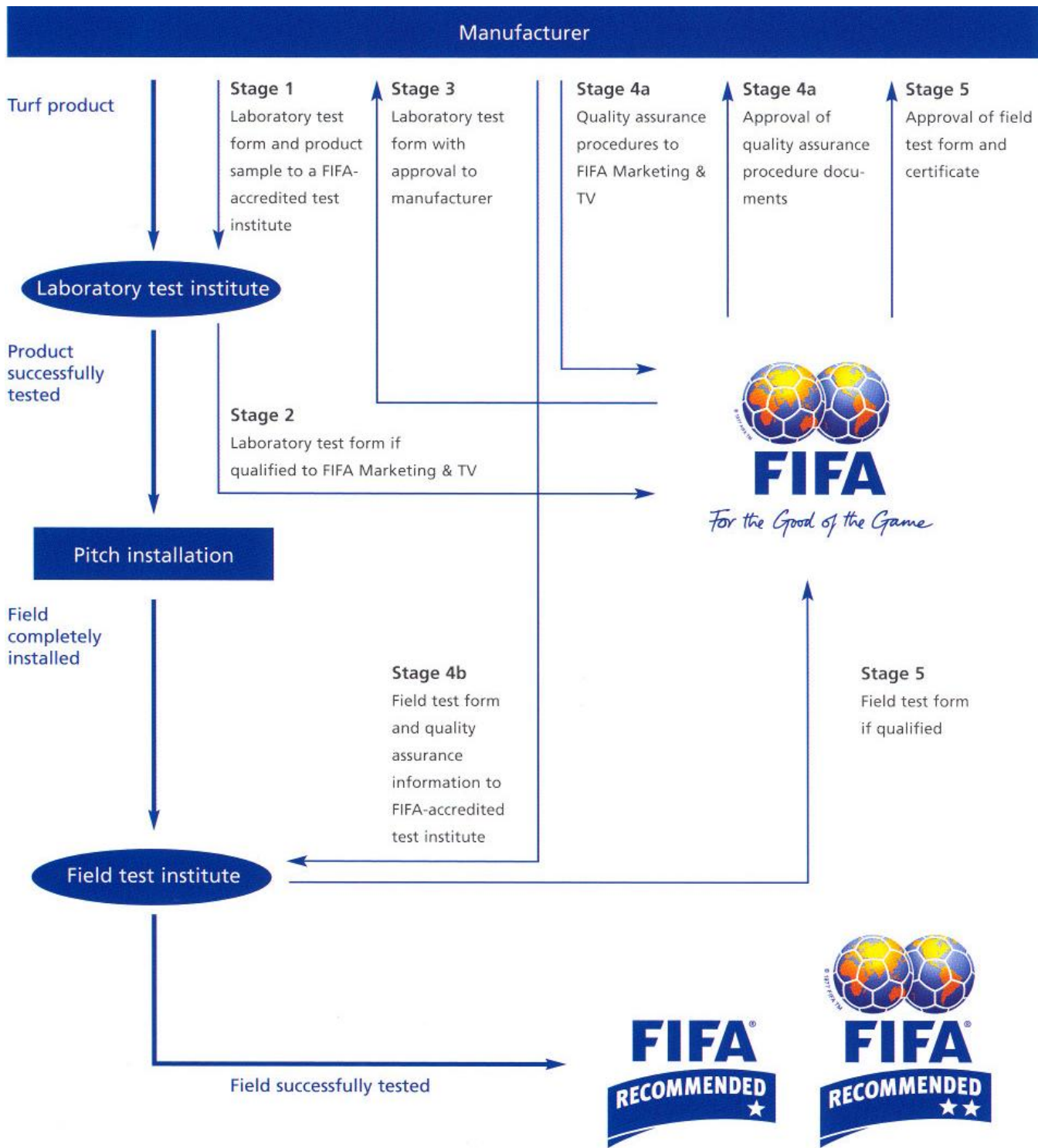


Figur 11. En borstslad som finns på Sonera Stadium

3.6 FIFA Quality Concept

FIFA kontrollerar egenskaper och testkriterier för konstgräs (se figur 13). Med testerna vill man garantera att konstgräsplanerna har bästa möjliga egenskaper. För spelarnas skull är det viktigt att man gör tester. För att om planen är i gott skick är frekvensen av skada hos spelarna mindre. På Sonera Stadium gör FIFA sin test en gång i året. Om FIFA godkänner planen så får man spela UEFA eurocup matcher och internationella matcher på planen. Gräset måste genomgå laboratorie- och plantester för att godkännas av FIFA.

FIFA:s Quality Concept togs i bruk när det Internationella Fotbollförbundets styrelse (IFAB) bad FIFA att göra internationella riktlinjer för hur fotbollsplaner borde vara konstruerade. Därifrån utvecklade FIFA konceptet genom att inrätta FIFA Recommended-standarderna, som består av klassificeringarna FIFA Recommended 1 Star och FIFA Recommended 2 star. Med hjälp av klassificeringarna kan man garantera att spelarna har bästa möjliga underlag för såväl träning som proffsmatcher. Planer som har testats och godkänts enligt FIFA Recommended 1 Star kan användas till mycket krävande matcher och träning på nationell nivå, medan planer som har klarat FIFA Recommended 2 Star testet kan användas till matcher på ännu högre nivå. [19,20]

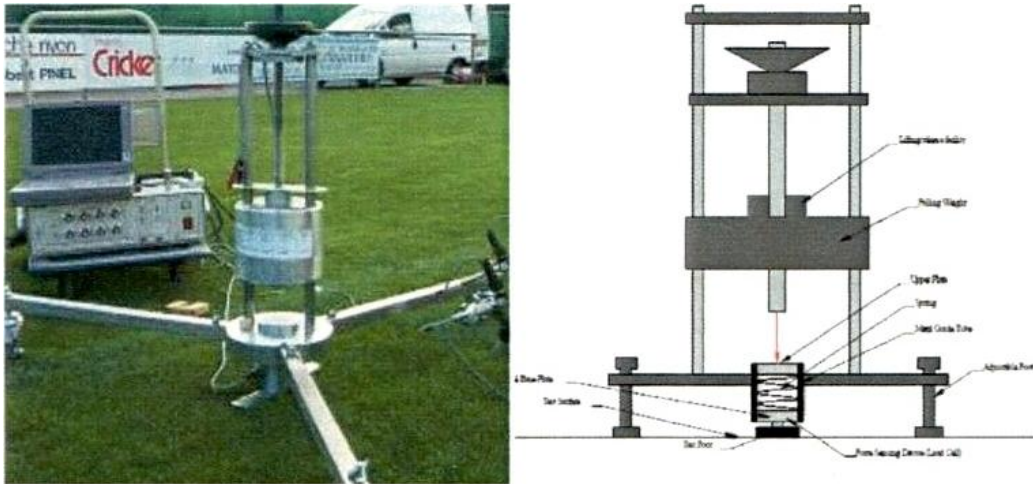


Figur 12. FIFA testing process (FIFA)

3.7 FIFA tester

3.7.1 Chock absorbtion

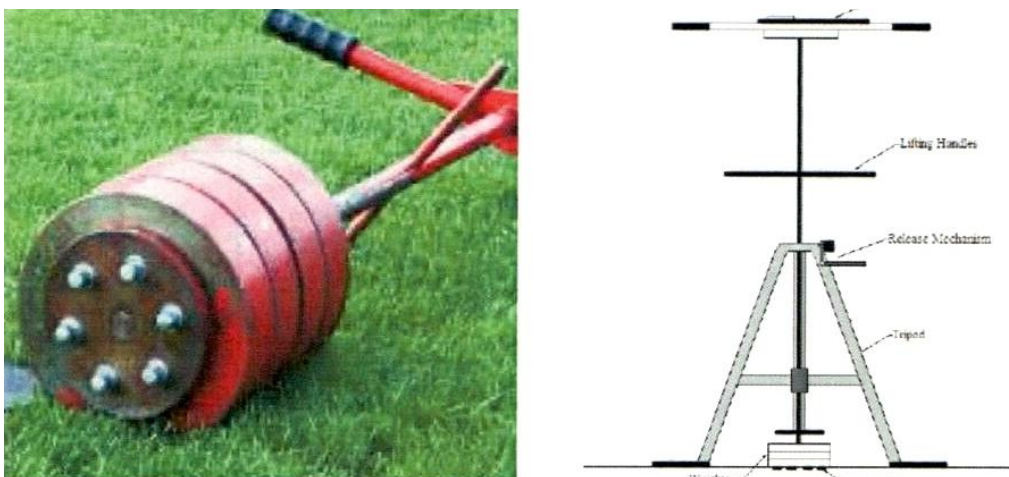
Med en chock absorbtion maskin (figur 14) testar man konstgräsets funktioner och elasticitet. [19]



Figur 13. Chock absorbtion

3.7.2 Rotations motstånd

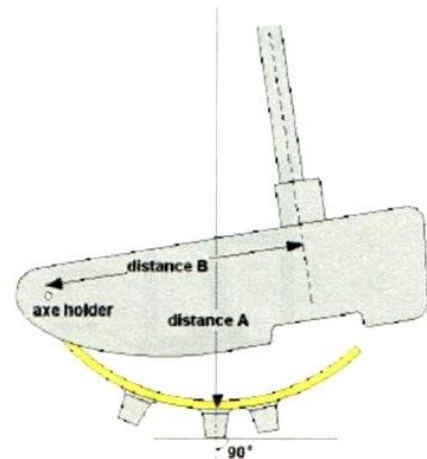
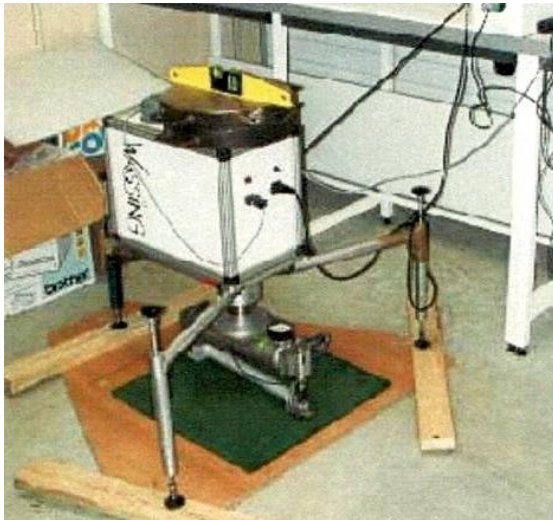
Med rotations motstånd maskin (figur 15) testar man rotations friktionen mellan spelarens skor och planen. [19]



Figur 14. Rotation motstånd

3.7.3 Friktion mot huden

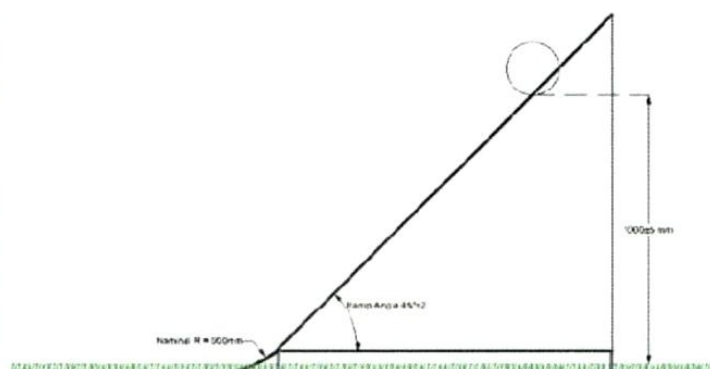
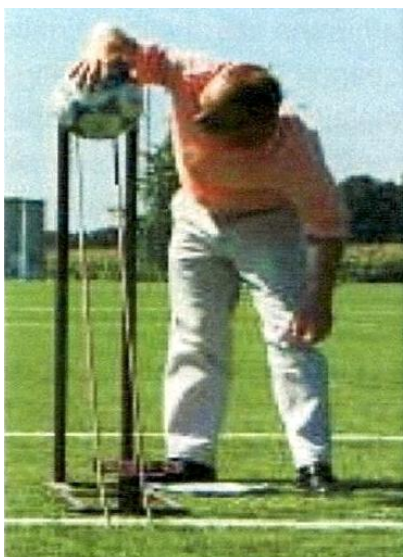
Med friktion mot huden (figur 16) testas friktionen mellan spelarens hud och planen. Alltså testas hur bra man kan göra glidbackningar. [19]



Figur 15. Friktion mot huden

3.7.4 Boll rullning

Med boll rullning (figur 17) testas hur jämn planen är och stråets egenskaper. Med rampen testas man hur långt bollen rullar. [19]



Figur 16. Boll rullning

3.7.5 Vertikal bollstudsning

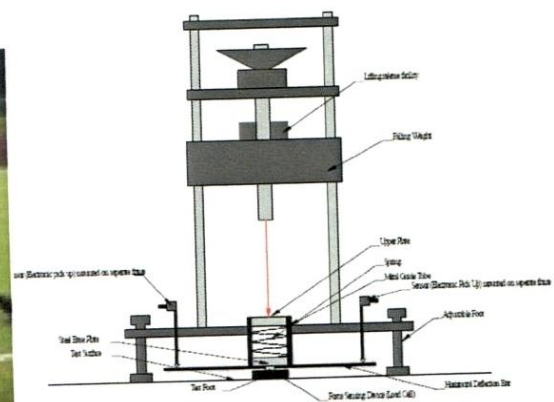
I testet mäter man planens elasticitet egenskaper. Testresultatet anger hur högt bollen studsar (se figur 18). [19]



Figur 17. Vertikal bollstudsning

3.7.6 Vinkel bollstudsning

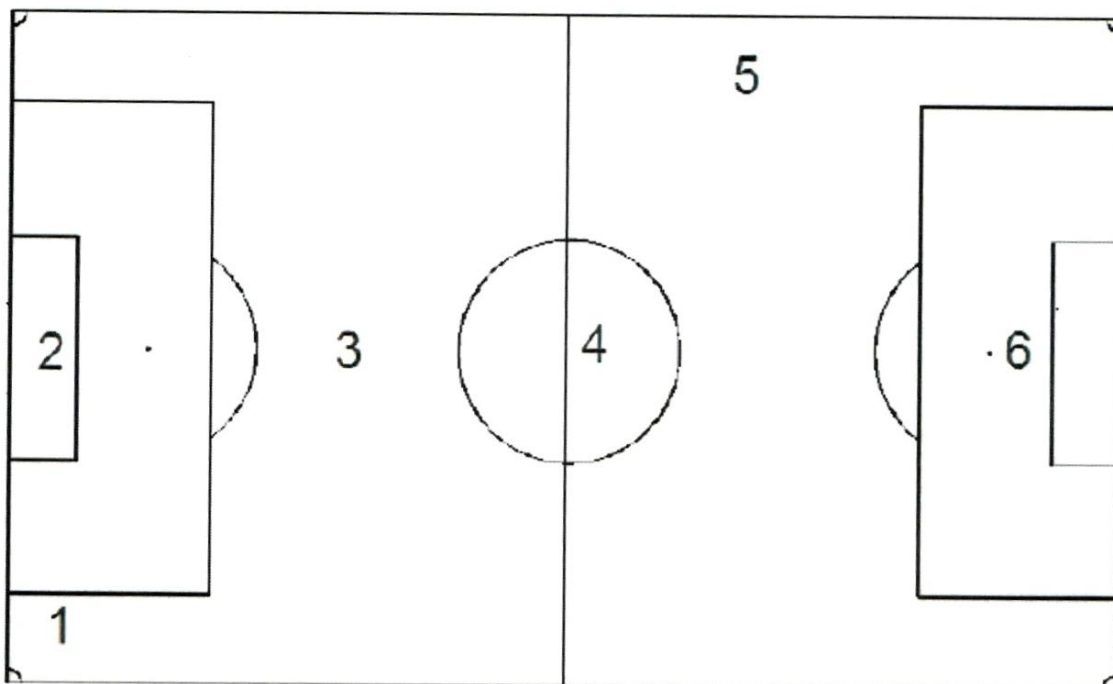
Maskinen testar bollens hastighet före och efter den träffar på konstgräset (se figur 19). [19]



Figur 18. Vinkel bollstudsning

3.7.7 Testpunkterna

FIFA gör sina tester på planen från sex olika punkter (se figur 20). [19]



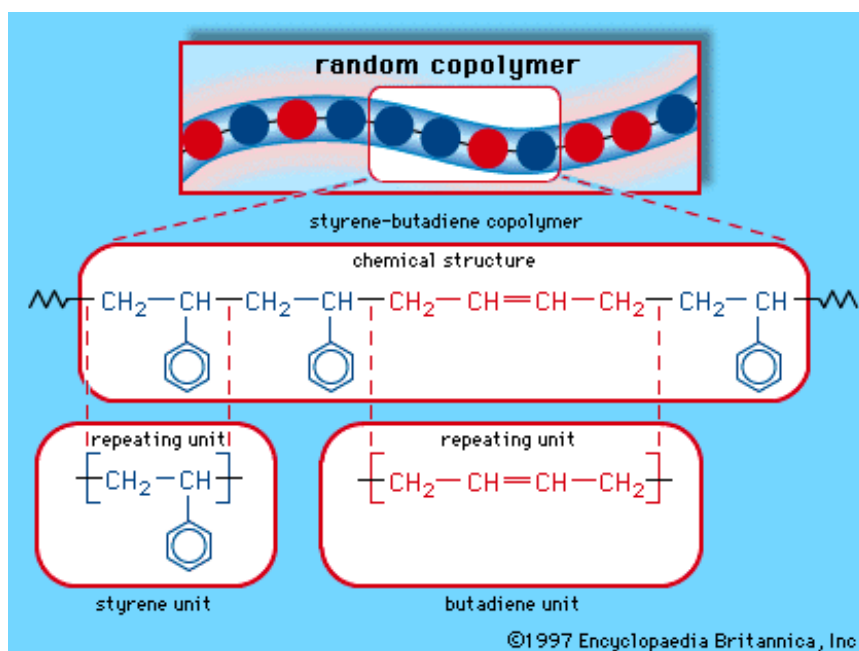
Figur 19. Test platserna

4 Kemisk synvinkel på fyllningsmaterialen

4.1 SBR

SBR (styrenbutadiengummi) är ett syntetiskt gummimaterial som tillverkas av sampolymerer styren och butadien. SBR är en blandning av ca 75 procent butadien ($\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH} = \text{CH}_2$) och 25 procent styren ($\text{CH}_2 = \text{CHC}_6\text{H}_5$) (se figur 21). I de flesta fallen är båda föreningarna sampolymeriserade (deras enskilda molekyler är samkopplade för att bilda långa, multipla molekyler) i en emulsionsprocess, där en tvälliknande yta skiljer, eller emulgerar materialet i en vattenlösning. Andra material i lösningen inkluderar initiator som skapar fria radikaler och därefter startar polymerings processen, och stabilisatorer som upprätthåller slutproduktens jämna kvalitet. Vid polymerisationen, är styren och butadien monomerer ordnade och sammanbundna på ett slumpmässigt sätt till po-

lymerkedjor. Polymerkedjorna är dessutom tvärbundna genom en vulkaniserings process, varvid fibern bildas, dessa bygger sedan upp strået. [14]



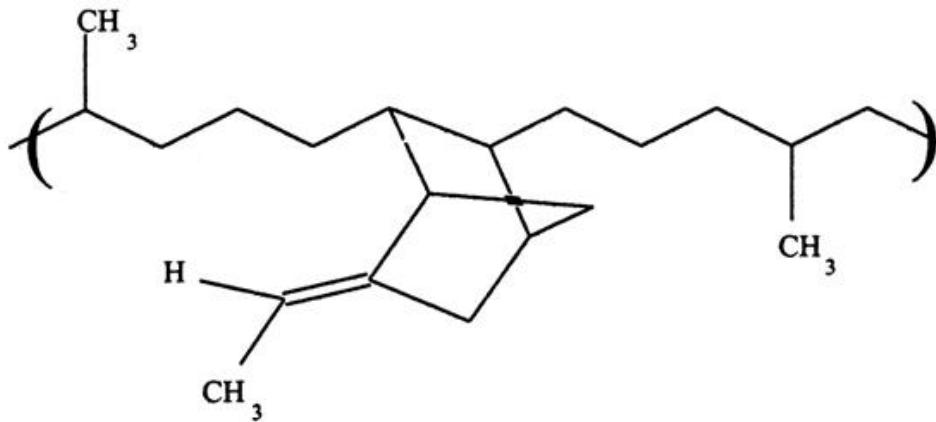
Figur 20. SBR struktur

4.2 EPDM

Etenpropengummi använder samma kemiska segmentsampolymer dvs monomerna utgörs av polyeten (PE) och polypropen (PP) i termoplastisk form. Dessa eten och propen monomerer är kombinerade slumpmässigt för att producera gummiliknande och stabila polymerer. En stor mängd av etenpropen elastomerer kan produceras allt från amorft, icke-kristallin till halvkrystallina strukturer beroende på polymerens sammansättning och på hur monomererna är kombinerade. Dessa polymerer kan också produceras så att ett brett spektrum av olika molekylvikter ingår.

Eten och propen monomererna kombineras med varandra för att bilda en kemiskt mättad, stabil polymer huvudsakligen som får utmärkt värme-, oxidation-, ozon- och väderbeständighet. En tredje monomer kan ingå, så att en terpolymer bildas. Detta sker genom att infoga i den mättade huvudsleden reaktiva, omättade bindningar så att sidokeden, vulkanisering eller polymer modifikation blir möjlig. Terpolymeren kallas för EPDM (eller eten propen med "M" som hänvisar till den mättade huvudsledstrukturen). Eten

propen sampolymeren kallas till EPM. En EPDM struktur är illustrerad i figur 22 ur vilken det framgår att dubbelbindningar i huvudskeden saknas. [13]

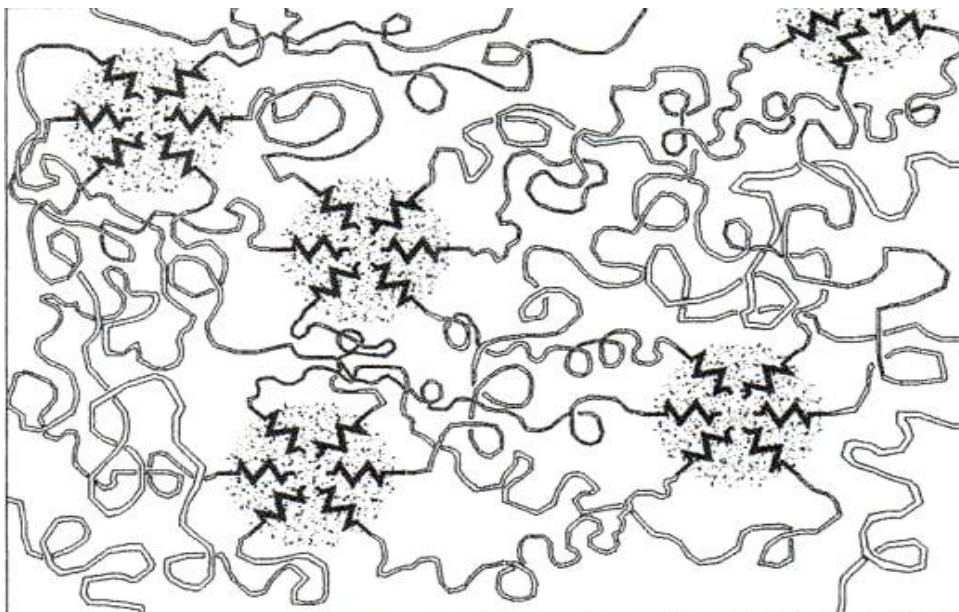


Figur 21. EPDM struktur (ett segment)

4.3 TPE

Termoplastiska elastomerer, också ibland kallad termoplastiskt gummi, är en klass av sampolymerer eller en fysisk blandning av polymerer (vanligtvis en plast och ett gummi) som består av material med både termoplast- och elastomer egenskaper. Medan de flesta elastomerer är härdplaster, är de termoplastiska elastomeren termoplaster. Dessa är lätta att använda då de kan tillverkas, till exempel genom formsprutning. Termoplastiska elastomerer har fördelar då både av typiska gummiliknande material och plastmaterial. Den huvudsakliga skillnaden mellan härdplast elastomerer och termoplastiska elastomerer är tvärbinding i deras struktur. I själva verket är tvärbinding en avgörande strukturell faktor som bidrar att ge hög elastiska egenskaper. Tvärbinding i en härdplastpolymer bildas av kovalenta bindningar som skapas under vulkaniserings processen. Däremot är tvärbindingarna i termoplastiska elastomerpolymerer svagare dipol eller vätebindning, kan också finnas i en av faserna av materialet.

Figur 23 beskriver termoplastisk elasterna, dvs blocksampolymer med aggregat av "hårda" kedjesegment i en matris av "mjuka" segment. [11,12]



Figur 22. Termoplastisk elast

5 Gräs på Sonera Stadium

När Sonera Stadium blev färdig var fotbollsplanen gjord av naturgräs. På grund av att Finlands sommar inte är lika bra som i centrala Europa växer gräset dåligt. Idrottsgatans höga hus och stadionens västra läktare är så höga att hela gräset inte fick tillräckligt solljus hela tiden. För lite solljus och för mycket regn gjorde gräset mycket dåligt att spela på. Också olika arrangemang som t.ex. konserter osv. gjorde planen ännu sämre.

2003 började man och tänka på olika möjligheter för att göra planen bättre och sist och slutligen bestämde man att ersätta gräset bort med konstgräs istället.

År 2009 spelade man på Sonera Stadium kvinnornas Europa mästerskap och UEFA ville att man skulle spela tävlingarna på naturgräsplan. 29.5.2009 började man och sätta en naturgräsplan till Sonera Stadium. Man beslutade att sätta gräset på det gamla konstgräset så att konstgräset hålls kvar efter tävlingarna. Naturgräset tog man bort efter fotboll säsongen 2.11.2009. [9,20]

5.1 Grässets skötsel

På grund av att gräset har kommit i bitar av gräsmatta till stadion behöver det mycket skötsel.

5.1.1 Vattning

När man håller på monterar gräset och efter det under rottings perioden behöver gräset mycket bevattning. Första veckan efter monteringen skall man vattna varje dag en till två gånger (ca 10mm per gång). Andra veckan efter att rotningen har börjat räcker det att man vattnar en gång per dag (ca 10-15mm per gång). Tredje veckan när rotningen blir bättre skall man vattna 2-3 gånger per vecka (ca 25-35mm per gång). Fjärde veckan när rotningen är ca 10 cm flyttar man till normal vattningsrytm, beroende på väderförhållanden 2-3 gånger per vecka (ca 30-40 mm per gång). Alltid när man vattnar gräs skall man ta väderförhållanden till hänsyn. Om det har regnat mycket behöver man inte förstås vattna gräset. Om det inte kommer mycket solljus får man inte heller vattna för mycket. [20]

5.1.2 Grässets klippning

När gräset just flyttats och håller på att rota sig skall grässets längd vara ca 40 mm. Under rotningen får gräset inte vara kortare en det. Om man klipper gräset för kort för tidigt kan det störa rotningen. Grässets första klippning skall ske genast när gräset har stigit upp och börjat växa, ca 1-2 veckor efter monteringen. När rotningen blivit bättre (efter ca 4-5) veckor kan man börja klippa gräset kortare till ca 25-35 mm. Efter det kan man börja och sänka grässtråets längd gradvis 5 mm per två veckor. Man skall undvika att klippa gräset mitt på dagen när temperaturen är hög eller om gräset är våt efter regn. Man skall också ändra på riktningen man klipper varje gång så att gräset blir tät och kompakt. [20]

5.1.3 Gödsling

Med gödsling håller man gräsets näringsämnen jämna och gräset kompakt och att det växer bra. När man monterar gräset använder man basgödselmedel, som är olika beroende om man monterar på våren, sommaren eller hösten. I fråga om basgödselmedelns kvalitet och mängd borde man konsultera byggaren. Om man monterar gräs i bitar som man gör på Sonera Stadium använder man för det mesta samma kriterier. När man planterar gödseln sprider man det jämnt ut på hela gräset. Man skall också plantera gödseln på torrt gräs. Om man har ett automatiskt bevattningssystem så är det bra att vattna gräset tio minuter efter man har planterat gödseln. Man brukar plantera första gödseln ca 2-3 veckor efter man har monterat gräset. Ett ganska normal antal gödsel man planterar är ca 4 kg/a. På en gräsmatta som är så stor som en fotbollsplan så brukar man sätta gödsel 6-8 gånger under växtsäsongen. En analys på näringsämnen borde man göra minst tre gånger under växtsäsongen. [20]

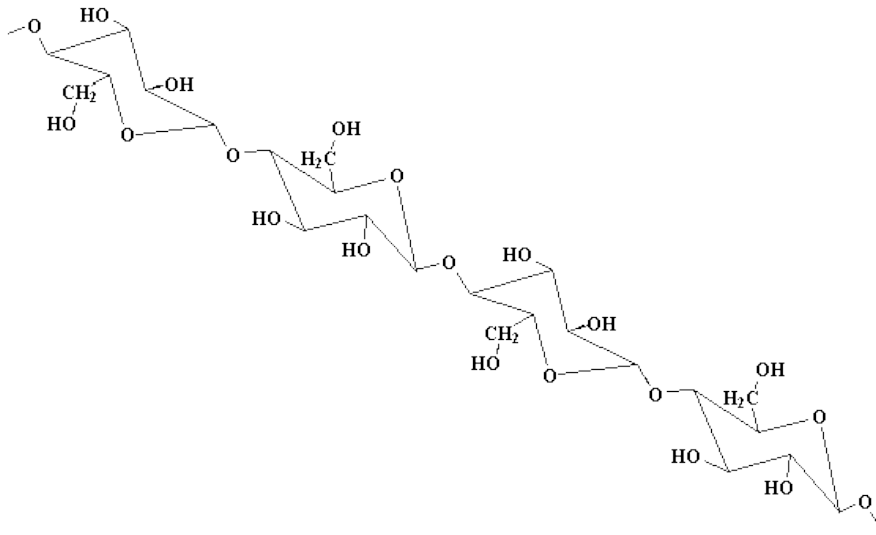
6 De viktigaste beståndsdelarna i gräsväxter

Gräset har många komponenter var cellulosa, hemicellulosa och pektin är de viktigaste.

6.1 Cellulosa

Cellulosa är den mest dominerande komponenterna i växternas cellväggar och är därför den vanligaste organiska substansen i naturen. Cellulosa kan syntetiseras av andra organismer som bakterier, alger, oomyceter och havsdjuret sjöponng. Dock packar sig cellulosa i kedjor annorlunda än i cellulosa producerad av växtceller. Cellulosa är en kolhydrat, mera specifikt polysackarid. Polysackarider är polymerer uppbyggda av enkla monosackarider, i detta fall β -D-glukosenheter, vilket gör den till en homopolymer. En schematisk bild av cellulosa som polymer av β -D-glukosenheter är illustrerad i figur 23. Enkla sockerarter har formeln $C_6H_{12}O_6$ och cellulosa $(C_{12}H_{22}O_{11})_n$. Skillnaden mellan cellulosa och stärkelse är hur glukosmolekylerna i kedjan är bundna till varandra. Cellulosa kedjor kan vara mycket långa och de kan innehålla 12-15 000 glukosringar. Kedjorna packar sig i buntar som kallas fibriller eller mikrofibriller som packar sig i buntar, som kallas till fibrillaggregat. Fibriller och fibrillaggregat hålls tillsammans av icke-kovalenta krafter, huvudsakligen vätebindningar och hydrofob interaktion. Storleken

och formen hos fibrillerna varierar mellan olika arter och bestäms troligen redan vid biosyntesen. Högre växter anses ha fibriller som är kvadriska med 6 x 6 cellulosakedjor, medan bakterier och vissa alger tillverkar betydligt större fibriller som även kan vara tillplattade. Cellulosa är ett kristallint material. [15,18]

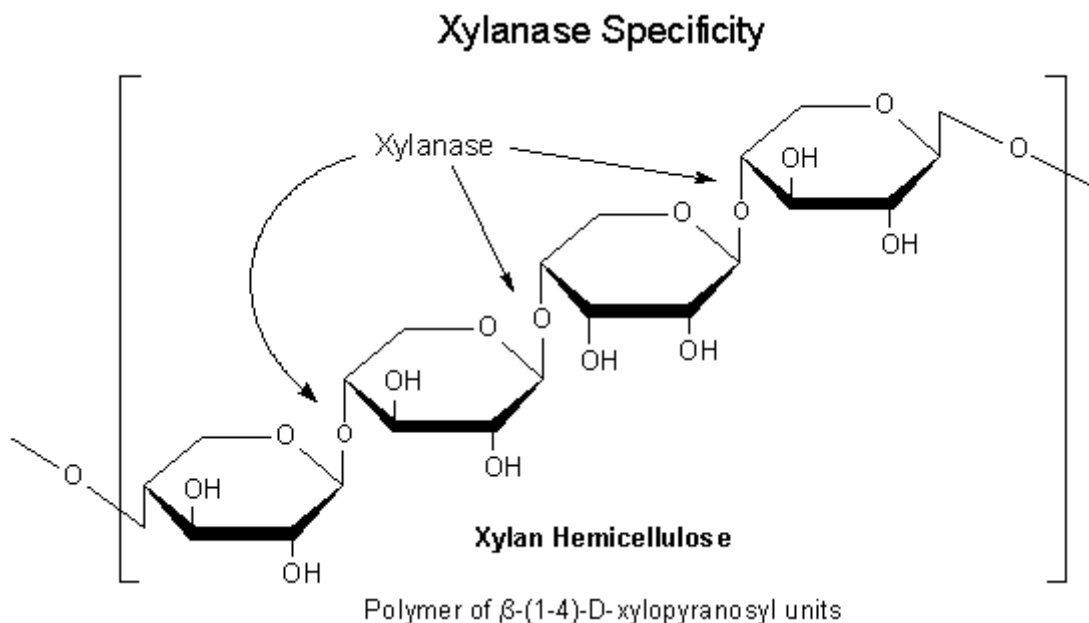


Figur 23. Schematisk bild av cellulosa som polymer av β-D-glukosenheter.

6.2 Hemicellulosa

Hemicellulosa är en grupp av kolhydrater som finns i växternas cellväggar tillsammans med de övriga huvudkomponenterna cellulosa och lignin. Hemicellulosa är förgrenade polysackarider som är uppbyggda av varierande monosackarider. Alltså hemicellulosa är en sampolymer. Förutom glukosenheter som bygger upp cellulosa och stärkelse kan hemicellulosa även innehålla bland annat xylos, mannos, galaktos och arabinos. Till skillnad från cellulosa är hemicellulosakedjorna mycket korta, bestående av endast omkring 200 enheter. Cellulosa är också oförgrenad och kan bilda starka, regelbundna strukturer med hjälp av vätebindningar. Hemicellulosa är inte lika oregelbunden och amorf som ligninet. Därför fungerar hemicellulosa som ett mellanskikt mellan växternas båda huvudkomponenter lignin och cellulosa. De viktigaste hemicellulosorna är glukomaner som dominerar i cellväggarna hos barrträd, xylaner som dominerar i sekundära cellväggarna hos angiospermer alltså blommväxter, och xyloglukan som dominerar pri-

märväggarna hos så gott som alla växter. Pektin räknas inte som hemicellulosa. Hemicellulosans struktur är illustrerad i figur 24. [17]

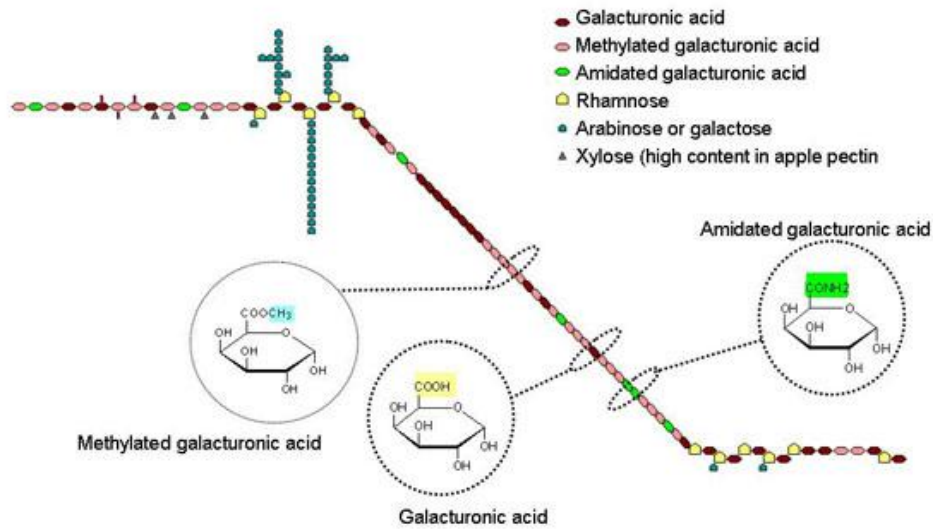


Figur 24. Strukturen av hemicellulosa

6.3 Pektin

Pektin är en polysackrid som är vanligt förekommer som ingredienserna i vissa livsmedel, och finns bland annat i äpplen. Det finns också mycket pektin i primärväggarna hos högre växter. Strukturen är ganska komplicerad och den består bland annat av "släta" regioner bestående av polygalakturonsyra, och "håriga" regioner med en huvudkedja av varannan galakturonsyra och varannan rhamnos. Till rhamnosresterna finns ofta koppelade sidokedjor som kan bestå av 20 eller fler monosackaridrester. I naturen bryts pektin ned av hydrolytiska pektinaser och av pektinlyaser som är tillverkade av bland annat svampar och bakterier. Pektinens molekyl är illustrerad i figur 25. [16]

Pectin Molecule



Figur 25. Pektinens molekyl

7 Jämförelse mellan gräs och konstgräs på Sonera Stadium

Gräs och konstgräs har annorlunda användnings tider och kostnader osv. Det förekommer olika typer av skador på olika planerna.

7.1 Kostnader

När Sonera Stadium hade gräs så kostade det ca 175 000-200 000 euro att anlägga det. När det andra gräset kom fanns det värmda rör under planen. Då kostade gräset ca 300 000 euro. Skötsel och underhåll av det normala gräset kostade ca 12 000 euro/år, med värme rör under gräsmattan steg kostnaderna till ca 19 000 euro/år.

Konstgräs kostar normalt ca 400 000 euro att anlägga. Sonera Stadium har värmd konstgräsplan och den kostar ca 550 000 euro att anlägga. Skötsel och underhåll kostar på ett vanligt konstgräs ca 10 000 euro/år. På Sonera Stadium kostar skötseln ca 15 000 euro/år.

7.2 Årlig användningstid

På den första naturgräset kunde man spela från maj till september ca 20 veckor med 12 timmar/vecka. Under hela året blev det 240 timmar. På det uppvärmda naturgräset kunde man spela från april till september ca 22 med 12 timmar/vecka. Under året blev det till 264 timmar.

På Sonera Stadiums uppvärmda konstgräs kan man spela nästan året runt, alltså ca 52 veckor med 50 timmar/vecka. Under hela året blir det till 2600 timmar. På en konstgräsplan som inte är uppvärmd brukar man kunna spela mellan mars och november/december (beroende på vädret) ca 45 veckor med 50 timmar/vecka. Under året blir det till 2250 timmar.

7.3 Vädrets inverkan

På naturgräs har vädrets inverkan stor roll. Om det regnar mycket, blir gräset för vått och man borde inte spela på planen. Om man spelar så förstörs fotbollsplanen mycket snabbt. Om det är soligt väder borde man vattna så att den inte torkar. Genast när gräset växer skall man klippa det för att fotbollsgräset inte skall vara för långt. På vintern kan man inte heller spela på gräs för att kallt väder förstör också gräset snabbt. Naturgräs kräver regelbundet sol, vattning, klippning och gödsling.

På konstgräs kan man spela bättre fast det är dåligt väder. Konstgräset blir inte sämre om det regnar, den blir bara halare. För att Sonera Stadium har värmd konstgräsplan kan man spela där året runt. På vintern om det är mycket kallt ca -20-30 grader kan det vara att värmda rören kan ha problem att smälta planen. På sommaren om det är varmt kan man vattna planen om man vill. HJK brukar alltid före träningarna eller matcherna vattna planen. Spelarna tycker om att spela på detta sätt.

7.4 Skador

Tabell 2 beskriver skador hos spelaren i HJK under åren 2004-2010.

Tabell 2. Antal skador på natur- och konstgräs

	Total summa	Gräs summa	Konstgräs summa
Hjärnskakning	9	3	6
Andra huvud/nack skador	1	1	0
Axel stukning och urledvridning	1	0	1
Axel/arm/armbåg andra skador	4	1	3
Underarm/handled fraktur	6	1	5
Underarm/handled andra skador	1	0	1
Ländrygg och bröstkota skador	11	3	7
Andra stjärt/bak/torso skador	2	1	0
Höft led skador	2	2	0
Ljumske muskelsträckning	32	12	19
Höft och lår	16	4	12
Hamstringsmuskelsträckning	29	11	18
Lårmuskelsträckning	17	7	7
Andra höft/ljumske/lår skador	3	1	2
Knä ACL	3	0	3
Knä PCL	2	0	2
Knä MCL	8	2	6
Knä andra stukning/urledvridning	3	3	0
Knä osteochondral/meniscus skador	16	8	8
Knä och patella sena skador	2	0	2
Knä andra skador	3	1	0
Knä/ben/vrist/fot blåmärken	28	9	18
Ben och fot fraktur/stress faktur	7	3	4
Vad sträckning	4	0	4
Hälsena skador	10	5	2
Vrist stukning eller led skador	46	16	29
Fot stukning eller led skador	4	2	2
Andra ben/vrist/fot skador	5	2	3
Total	275	98	164

(Report from the UEFA Injury Study Overall summary of results 2004-2010)

Tabell 3 beskriver skador hos spelaren i HJK under åren 2004-2010 i %.

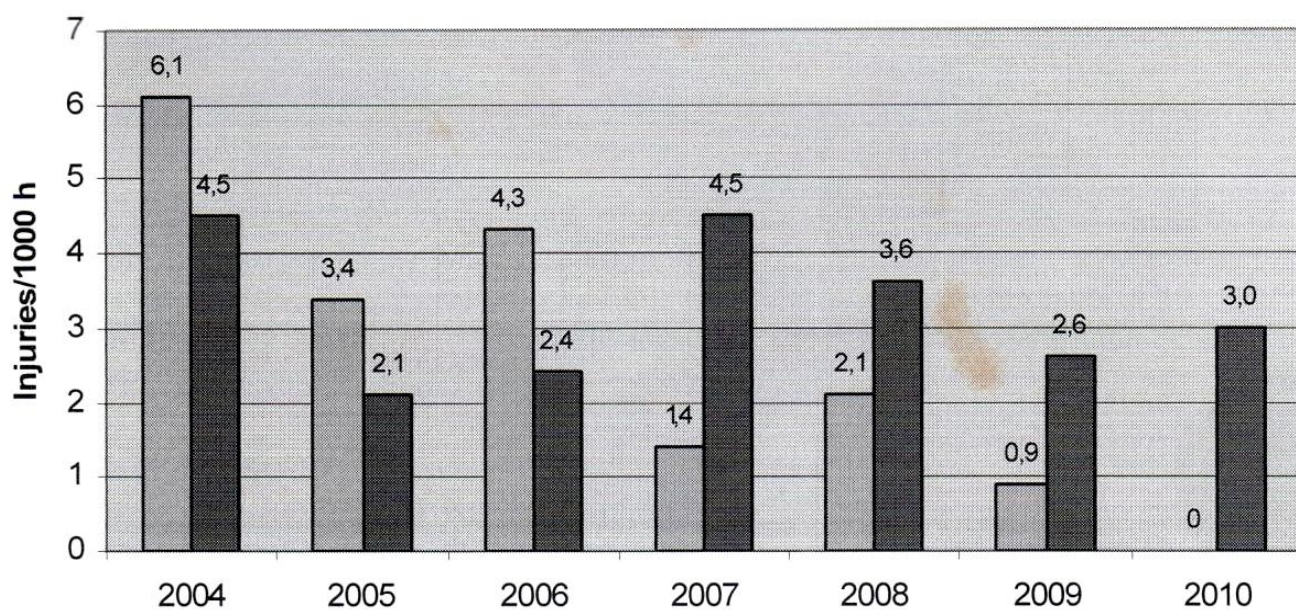
Tabell 3. Antal skador på natur-och konstgräs i %

	Total procent	Gräs procent	Konstgräs procent
Hjärnskakning	3,3	3,1	3,7
Andra huvud/nack skador	0,4	1	0
Axel stukning och urledvridning	0,4	0	0,6
Axel/arm/armbåg andra skador	1,5	1	1,8
Underarm/handled fraktur	2,2	1	3
Underarm/handled andra skador	0,4	0	0,6
Ländrygg och bröstkota skador	4	3,1	4,3
Andra stjärt/bak/torso skador	0,7	1	0
Höft led skador	0,7	2	0
Ljumske muskelsträckning	11,6	12,2	11,6
Höft och lår	5,8	4,1	7,3
Hamstringsmuskelsträckning	10,5	11,2	11
Lårmuskelsträckning	6,2	7,1	4,3
Andra höft/ljumske/lår skador	1,1	1	1,2
Knä ACL	1,1	0	1,8
Knä PCL	0,7	0	1,2
Knä MCL	2,9	2	3,7
Knä andra stukning/urledvridning	1,1	3,1	0
Knä osteochondral/meniscus skador	5,8	8,2	4,9
Knä och patella sena skador	0,7	0	1,2
Knä andra skador	1,1	1	0
Knä/ben/vrist/fot blåmärken	10,2	9,2	11
Ben och fot fraktur/stress faktur	2,5	3,1	2,4
Vad sträckning	1,5	0	2,4
Hälsena skador	3,6	5,1	1,2
Vrist stukning eller led skador	16,7	16,3	17,7
Fot stukning eller led skador	1,5	2	1,2
Andra ben/vrist/fot skador	1,8	2	1,8
Total	100	100	100

(Report from the UEFA Injury Study Overall summary of results 2004-2010)

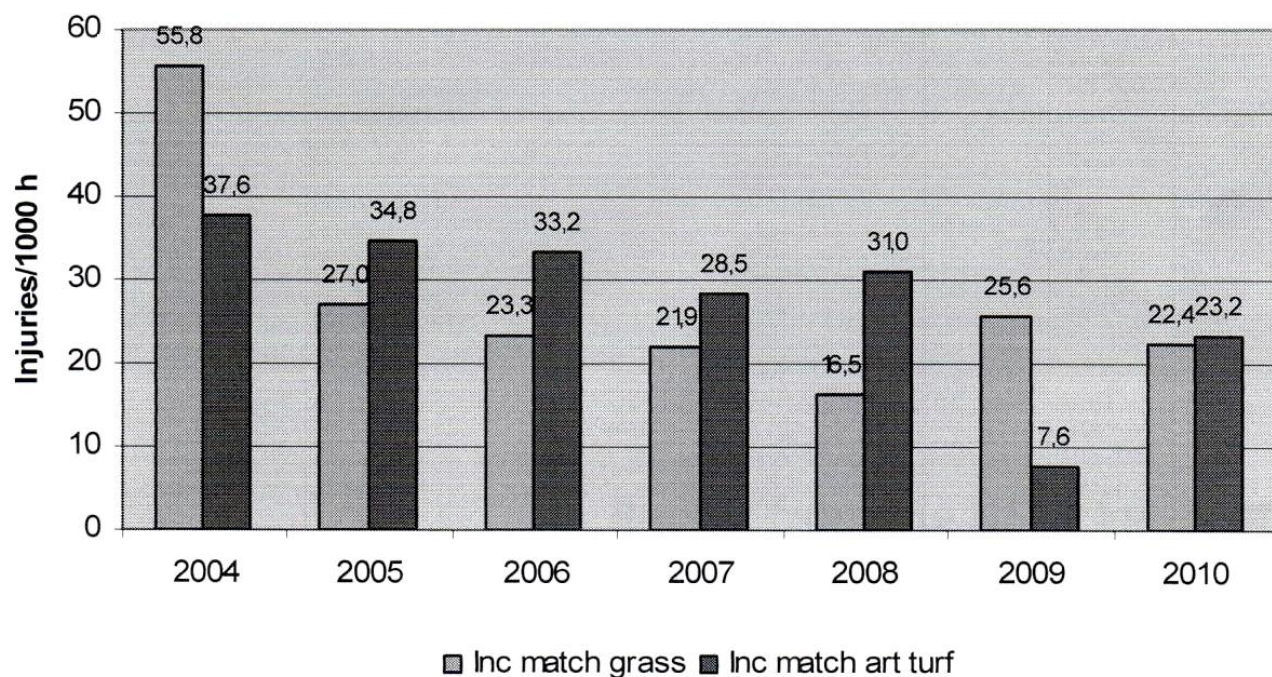
Som man ser på tabellerna har HJK:s spelare skadat sig mera på konstgräs än på natur gräs. Mellan åren 2004-2010 har det förekommit 275 allvarligare skador av vilka 164 har varit på konstgräs och 98 på natur gräs. Man måste tänka på att HJK tränar mera på konstgräs än på natur gräs. Man märker från tabellerna att för det mesta förekommer vrist, knä, ljumske, fot, höft, lår och ljumske skador. [7]

I figur 26 ser man skador på konst- och naturgräs under träningar (skador/1000 tränings timmar) under åren 2004-2010. Den ljusa balken är natur gräs och den mörka balken är konstgräs. [7]



Figur 26. Skador på konst- och naturgräs under träningar

I figur 27 ser man skador på natur- och konstgräs under matcher (skador/1000 match timmar) under åren 2004-2010. Den ljusa balken är natur gräs och den mörka balken är konstgräs. [7]



Figur 27. Skador på konst- och naturgräs under matcher

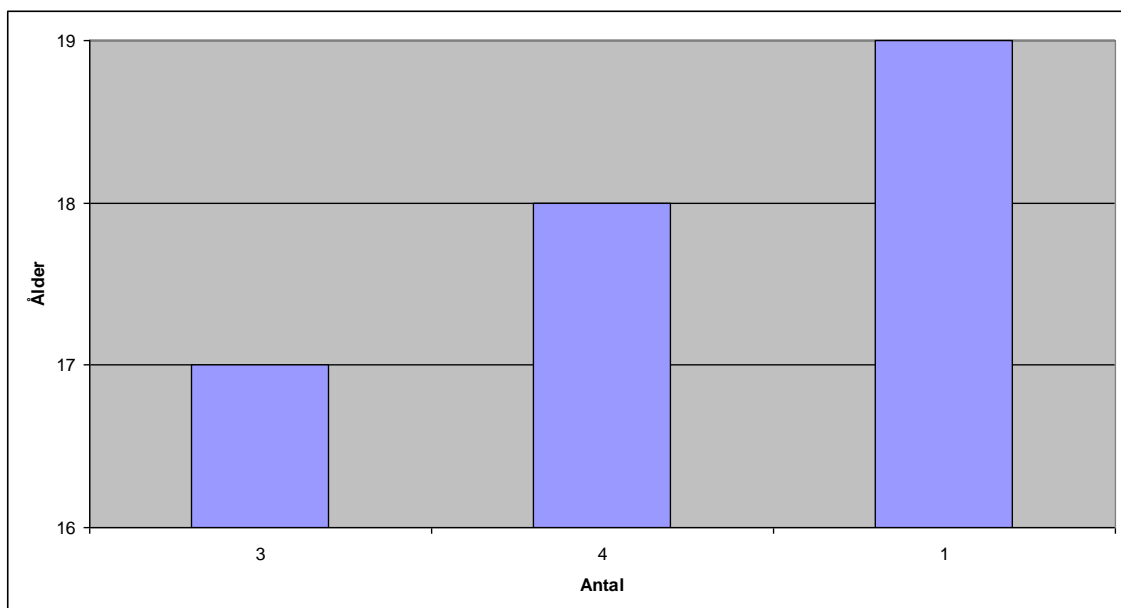
8 Intervju

Jag intervjuade åtta av HJK:s spelare, en av HJK:s tränare och Sonera Stadiums event manager.

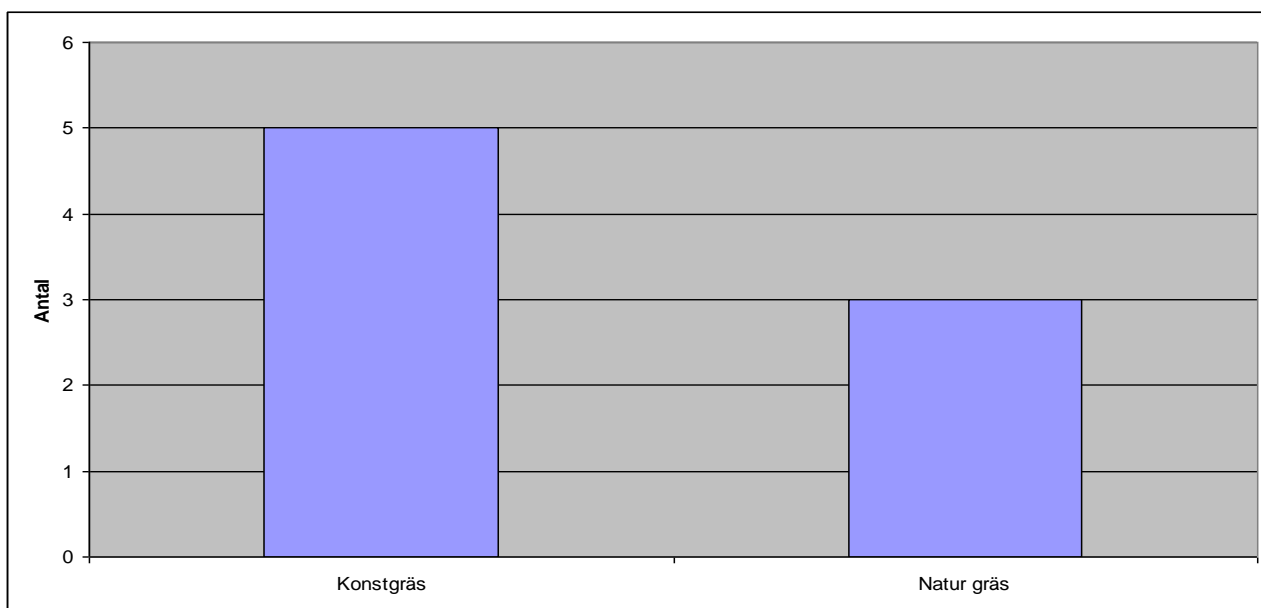
Av spelarna frågade jag följande frågor:

1. Hur gammal var du när du började som professionell?
2. Har du spelat mera på natur eller konstgräs?
3. Har du fått mera skador på någondera plan?
4. Vilken tycker du är bättre?

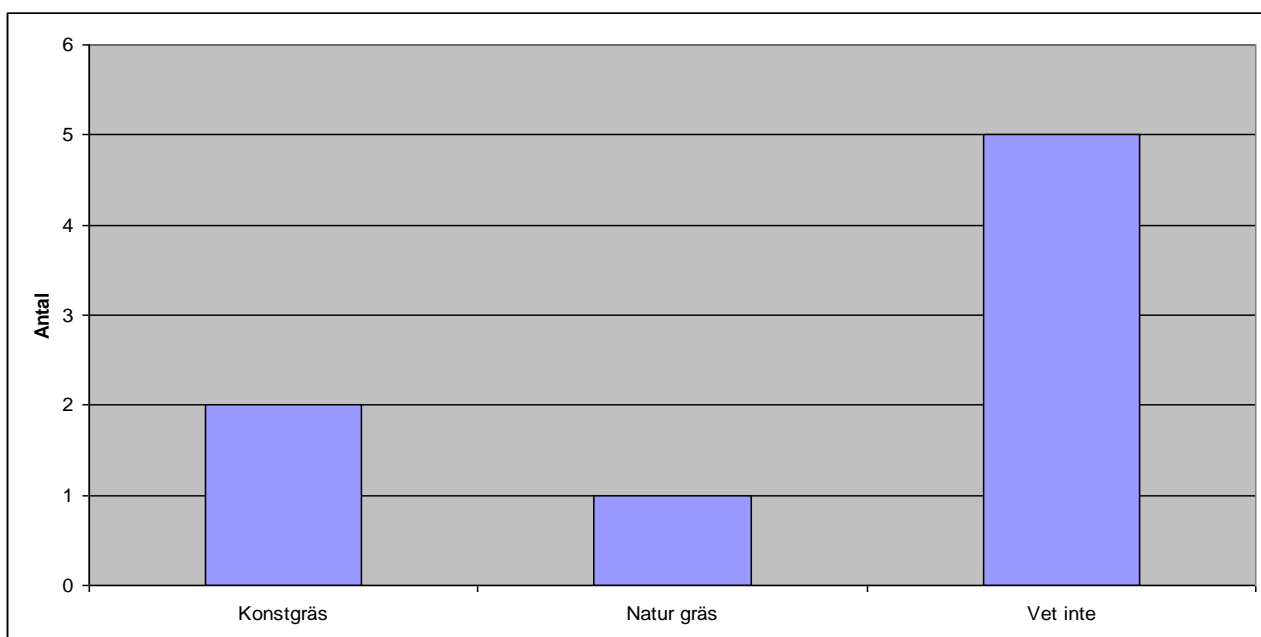
1. Tabell 4. Hur gammal var du när du började som professionell?



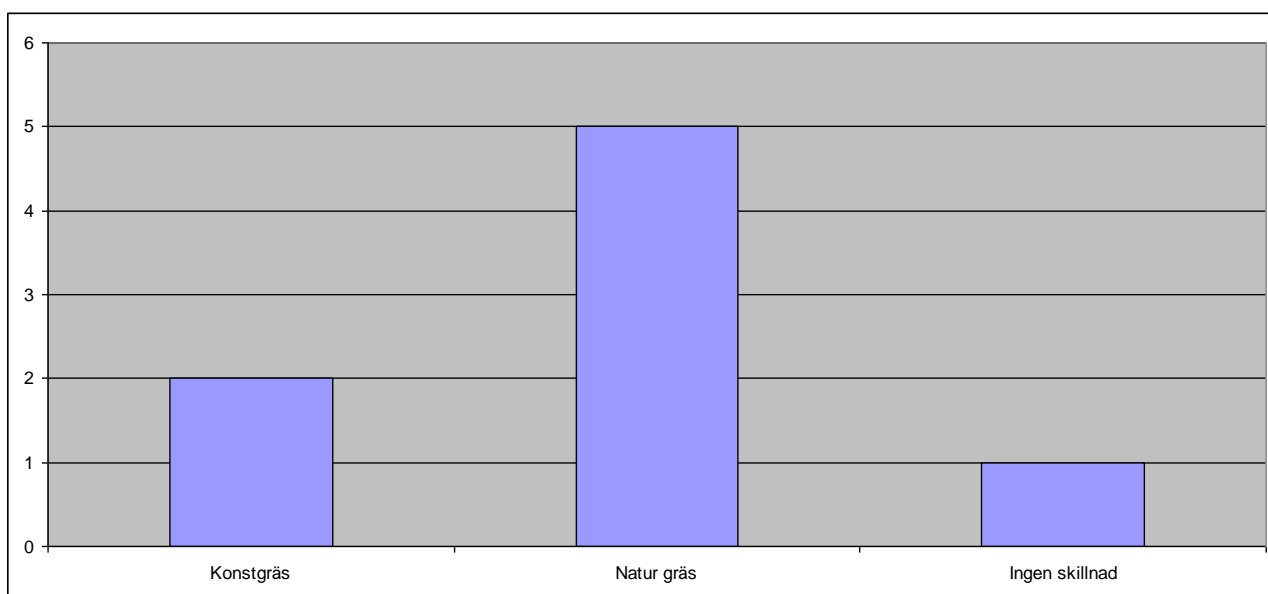
2. Tabell 5. Har du spelat mera på natur eller konstgräs?



3. Tabell 6. Har du fått mera skador på någondera plan?



4. Tabell 7. Vilken tycker du är bättre?



Av HJK:s tränare frågade jag följande:

1. Vilken tycker du mera om?
2. Hur känns det att träna både på natur-och konstgräs?

Av HSM event manager frågade jag att vilken han tycker mera om och vilken är ekonomisk bättre?

9 Resultat

Som man märkte i tabell 5 så har alla HJK spelaren som jag intervjuade börjat att spela mellan 17 och 19 år. De yngre spelarna har spelat mera på konstgräs och äldre har spelat mera på naturgräs. Under de senaste åren har de äldre spelarna börjat också spela mera på konstgräs. Största delen av spelarna kunde inte helt säkert säga om de har skadat sig mera på natur-eller konstgräsplanen. Små skador säger de att kommer mera på konstgräs, men inte så mycket mera. Största delen av spelarna tycker att naturgräs är bättre men de säger alla att den måste vara i bra skick. Om gräset är dåligt tycker de mera om konstgräs. Alla tycker att Sonera Stadiums nya konstgräs är en av de bästa de har spelat på.

HJK:s tränare tycker också mera om naturgräs men den måste också vara i bra skick. Han tycker att Sonera Stadiums nya konstgräs är mycket bra. Den bästa konstgräsplanen han har tränat och spelat på. HJK:s tränare tycker att det är svårt att hålla träningar när nästan varannan vecka byter de mellan natur och konstgräs. Han tycker att HJK spelar vackrare fotboll på Sonera Stadium för att konstgräset är bra och jämn. HJK:s strategi är att hålla bollen och passa med korta passningar och det fungerar bäst på Sonera Stadium.

Sonera Stadiums event manager tycker att konstgräsplan är bättre. Den hålls bättre i skick och kräver inte lika mycket skötsel. Ekonomisk tycker han också att konstgräsplanen är bättre för att man kan arrangera bättre olika arrangemang som till exempel konserter och planen hålls i bättre skick än om man skulle ha natur gräs. Sonera Stadium har nästan varje vecka olika arrangemang inte bara för fotboll utan olika företag kommer dit och håller olika slags motions dagar osv.

10 Diskussion

I ett land som Finland där klimatet och temperaturen varierar så mycket skulle jag rekommendera att man skulle göra mera konstgräs. Jag tycker att fotboll borde spelas på naturgräs, men gräset måste vara bra. Det finns bra fotbolls gräsplaner i Finland, men inte mycket av dem. För att fotbollen skulle bli ännu mera populärare borde det finnas bra planer, både natur och konstgräs. En sak som jag tycker är bra som man redan har börjat göra är att man har börjat bygga nya konstgräsplaner på gamla sandplaner. Desto mera natur-och konstgräsplaner det finns i Finland desto bättre. HJK:s tränare tycker också att man borde bygga mera konstgräsplaner till Finland.

På Sonera Stadium tycker jag att konstgräs är det rätta alternativet. På grund av att konstgräset har under mattan värmda rör kan man träna och spela nästan hela året runt. Sonera Stadiums nya konstgräs är så bra att det motsvarar nästan helt och hållet natur gräs. Konstgräset kräver mindre skötsel än naturgräs skulle kräva, och man behöver inte för mycket tänka på klimatets inverkan. Om det skulle regna på fullt skulle man ändå kunna spela på konstgräset, men inte på naturgräs för att det skulle förstöras.

På grund av att Sonera Stadium har konstgräs ordnas där nästan varje vecka olika arrangemang. På Sonera Stadium har spelats amerikanska fotbolls matcher, bobolls matcher och förstås fotbolls matcher osv. Olika företag brukar också ha olika motion dagar på Sonera Stadium.

Det kostar mera att anlägga en uppvärmd konstgräs än uppvärmt naturgräs. Skötseln är billigare och lättare på konstgräs än på naturgräs. Användningstiden är också längre på konstgräs än på naturgräs. Värmd naturgräs kunde man använda bara ca. 22 veckor per år medan på värmt konstgräs kan man spela året runt eller åtminstone ca. 50 veckor under året.

Sonera Stadiums framtid ser bra ut. Det nya konstgräset är bra och stadionen ligger på en så bra plats i centrum av Helsingfors att det inte i närheten finns likadant. Stadionen har en stor fotbollsplan, en fin restaurang, en fin testningsplats, en gym och om några månader skall en ny gymnastiskal bli färdig där man kan också ordna olika motions tillställningar.

11 Källor/references

[1] Finnair Stadium bok. Oy Edita Ab år 2001. Flera författaren bl.a. Claes Andersson, Jukka Pakkanen, Åke Lindman, Ritva Kokkola, Pekka Laiho mm.

[2] http://fi.wikipedia.org/wiki/Sonera_Stadium hämtat: 8.4.2011

[3] <http://www.sonerastadium.fi/> hämtat: 10.4.2011

[4] <http://www.sukula.com/freshco/> hämtat: 9.4.201

[5] Ilta Sanomat lördagen 4.3.2000

[6] <http://www.saltex.fi/index.php?side=2&p=10> Hämtat: 16.05.2011

[7] Report from the UEFA Injury Study Overall summary of results 2004-2010

[8] http://www.palloliitto.fi/seura/olosuhteet2/jalkapallonurmet/jalkapallonurmikenttien_hoito-oh/ Hämtat: 9.7.2011

[9] <http://en.wikipedia.org/wiki/Grass> hämtat: 6.7.2011

[10] <http://en.wikipedia.org/wiki/Foot> hämtat: 9.7.2011

[11] <http://pslc.ws/macrog/tpe.htm> hämtat: 12.7.2011

[12] http://en.wikipedia.org/wiki/Thermoplastic_elastomer hämtat: 12.7.2011

[13] <http://www.iisrp.com/webpolymers/10epdmsep11.pdf> hämtat: 12.7.2011

[14] <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/570377/styrene-butadiene-rubber-SBR> hämtat: 12.7.2011

[15] <http://sv.wikipedia.org/wiki/Cellulosa> hämtat: 31.7.2011

[16] <http://sci-toys.com/ingredients/pectin.html> hämtat: 31.7.2011

[17] <http://sv.wikipedia.org/wiki/Hemicellulosa> hämtat: 31.7.2011

[18] Industrial Applications Of Natural Fibres Jörg Mussig 2010

[19] Opetus- ja kulttuuriministeriö liikuntajulkaisuopas Tekonurmiopas 2011

[20] Sonera Stadium arkiv