2023-04-19

KTH ROYAL INSTITUTE
OF TECHNOLOGY

Miljöoptimering av konstgräsplaner och kunskapssammanställning över alternativa infillsmaterial

Fritjof Nilsson, Docent i polymera material, KTH

fritjofn@kth.se

Projektets målsättning

Naturvårdsverkets mål med uppdragen NV-08170-21 och NV-08169-21

- Att skapa en kunskapssammanställning av nya (och traditionella) infillsmaterial till konstgräsplaner avseende mikroplastspridning, klimat, återvinning mm.

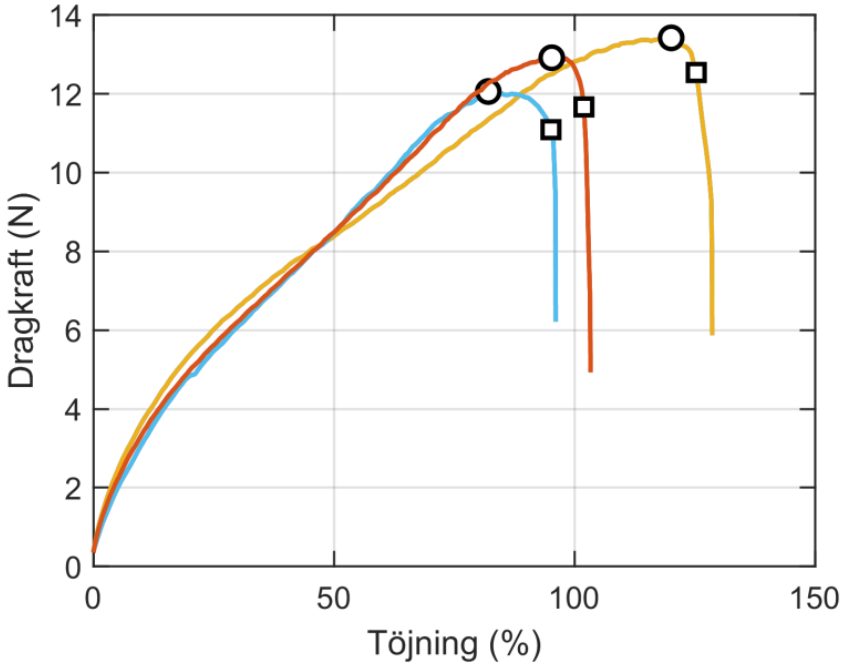
- Att analysera konstgräskonstruktioner ur ett livscykelperspektiv för att bidra till ökad kunskap om vad som karaktäriserar en ”bra” konstruktion.

Strategi för att lösa uppgiften

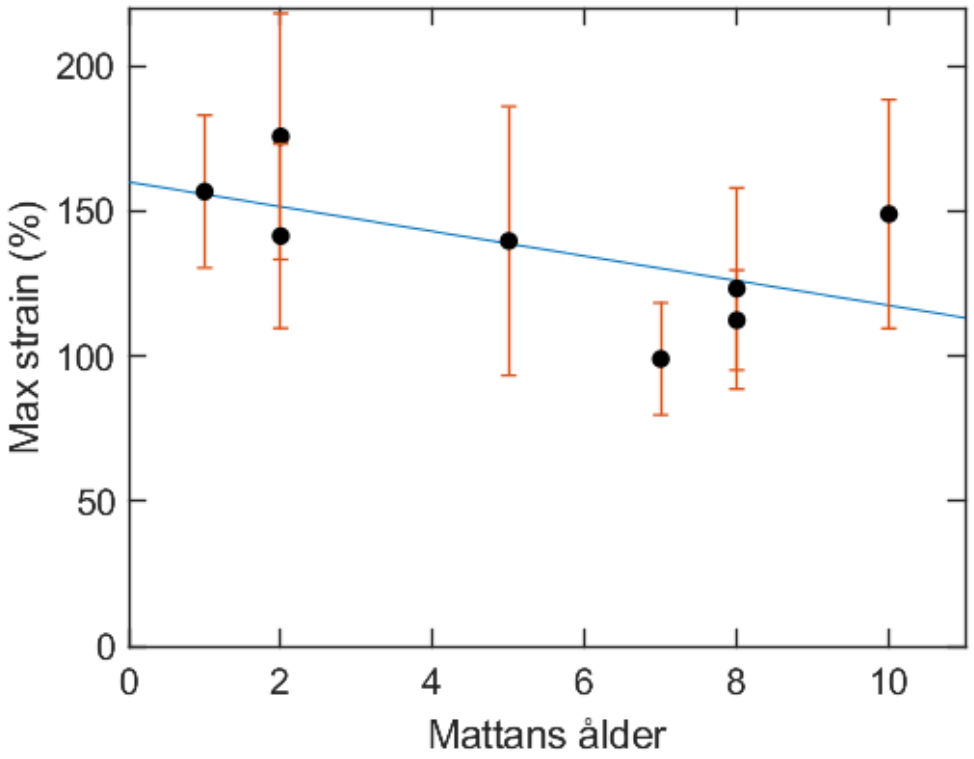
- Litteraturstudier
- Fältstudier
- Experimentell analys (SEM, Instron, tensile test, TGA, DSC mm)
- Intervjuer
- LCA analys

Varför lossnar grässtrån ca 50 ggr lättare från vissa mattor?

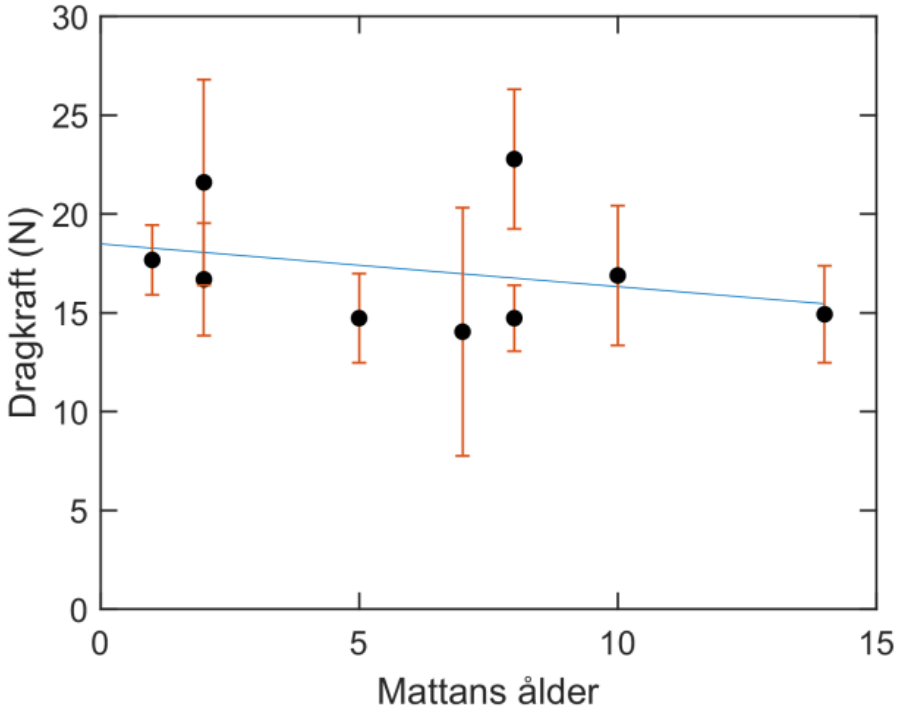
Tensile test (Instron and dynamometer)

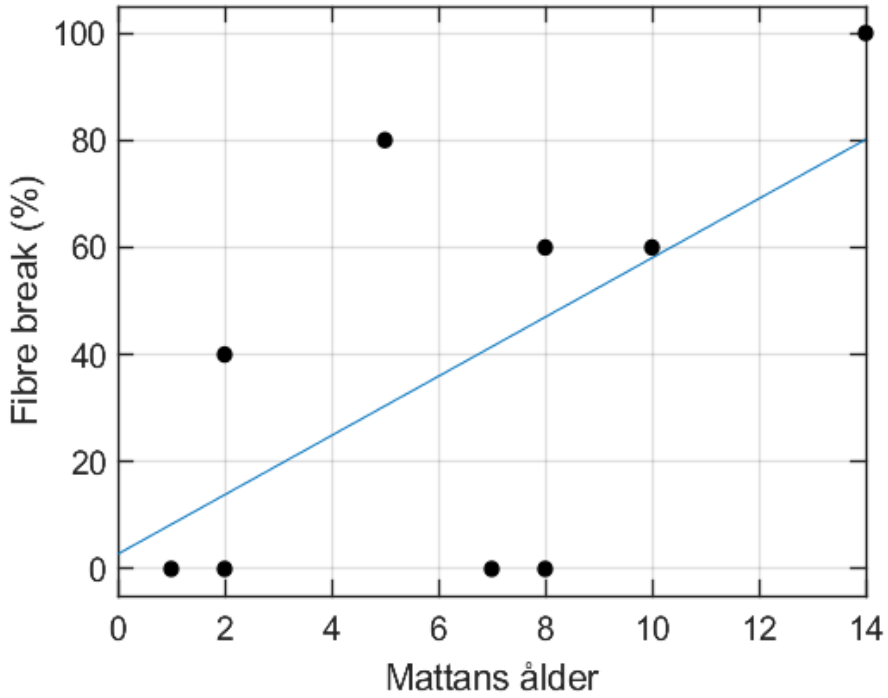


Tensile tests (Instron)

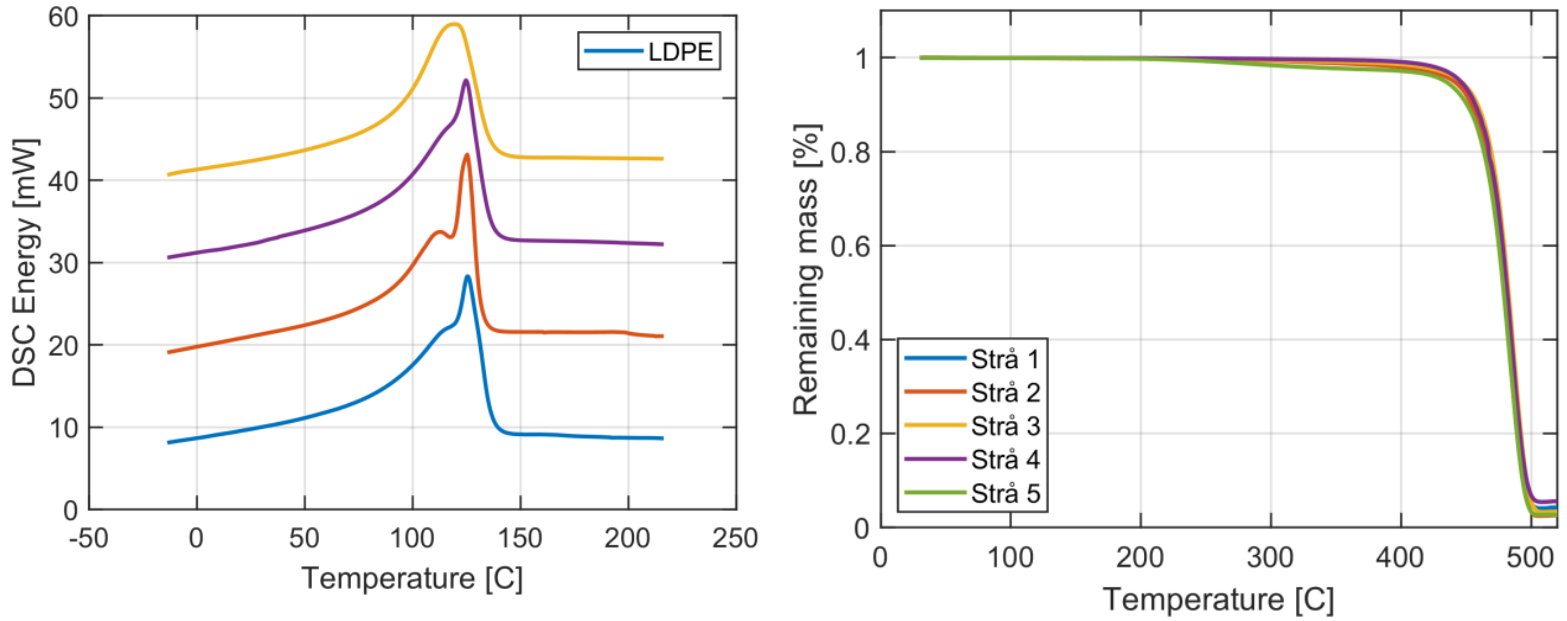


Tensile test (dynamometer)





DSC och TGA

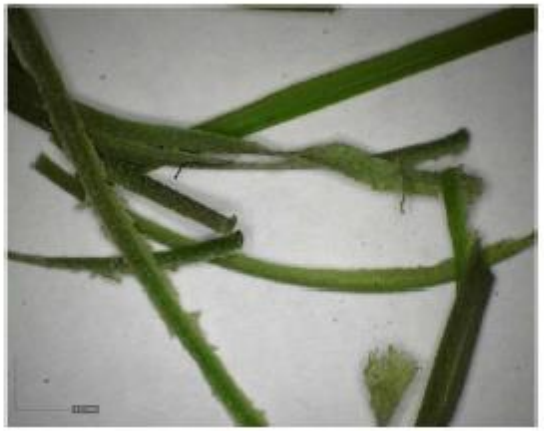


Figur 12. *Termisk analys av konstgräsfibrer. (a) DSC, (b) TGA.*

Nötning med sandinfill

Legacy Turf – new turf

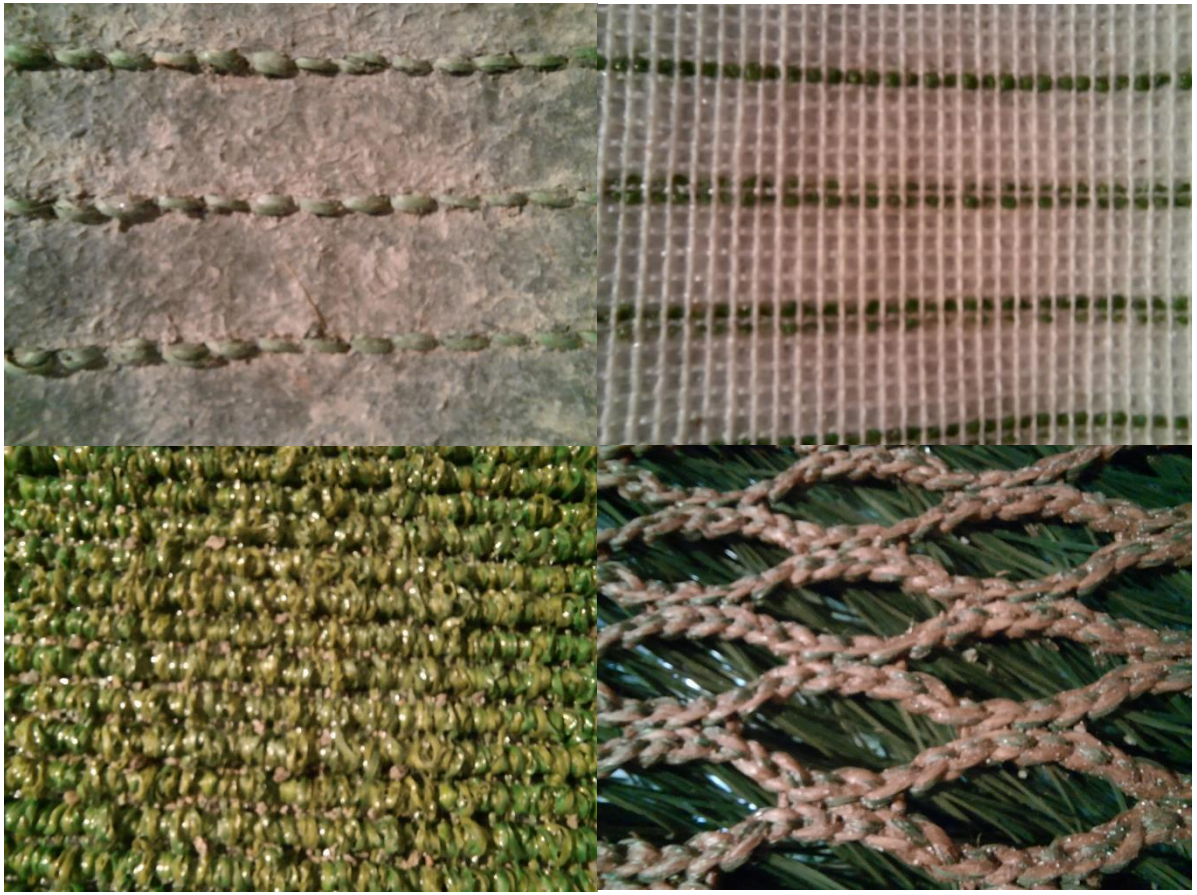
Legacy Turf + Bioflex



Legacy Turf + sand

Figur 14. *Foton från Unisport. (a) Nytt konstgräs, (b) åldrat konstgräs som används tillsammans med plastad sand, (c) åldrat konstgräs som använts tillsammans med vanlig sand.*

Baksidan av mattan



Figur 16. *Baksidan av fyra olika konstgräsmattor. (a) sydd äldre matta med infill, (b) sydd ny matta med infill, (c) sydd ny matta utan infill, (d) stickad ny matta med infill.*

Sidan av mattan

Figur 17 . *Vy från sidan av fyra olika konstgräsmattor. (a) sydd äldre matta med infill, (b) sydd ny matta med infill, (c) sydd ny matta utan infill, (d) stickad ny matta med infill.*

Förklaringar till att strån lossnar lättare ibland

- Bristande konstgräskvalitet och UV-skydd leder till att stråna åldras snabbare.
- Fysikalisk åldring av mattans material sker alltid i någon mån, och på äldre planer går stråna oftare av.
- På äldre planer går stråna oftare av.
- Då även nya konstgräsplaner kan ha lösa fibrer rekommenderas tvättning efter anläggning.
- Infill med sand ger en sandpapperseffekt som förkortar strånas livslängd.
- Polyuretan-coating är enligt laboratorietest mekaniskt hållbarare än SBR-latex.
- LDPE-coating kan vara hållbart, men tekniken kan utvecklas mer.
- Långvarig vattenexponering kan luckra upp coatingen, särskilt för SBR-latex.
- Bindgarn och infästning av konstfibrer i mattan kan vara svaga punkter.
- Att tvinna stråna istället för att använda bindgarn kan ge starkare konstgräs.
- Valet av infästningsmetod är centralt och tekniken kan förbättra ytterligare.
- Lagom mängd sand/fyllmedel måste användas, annars viks och skjuvas stråna.
- Fel sand, som inte är tvättad, rundkornig, medelstor och homogen, klumpar sig.
- Bristande underhåll förkortar livslängden. Borsta, luckra upp och fördela infill!

Fyllmedel

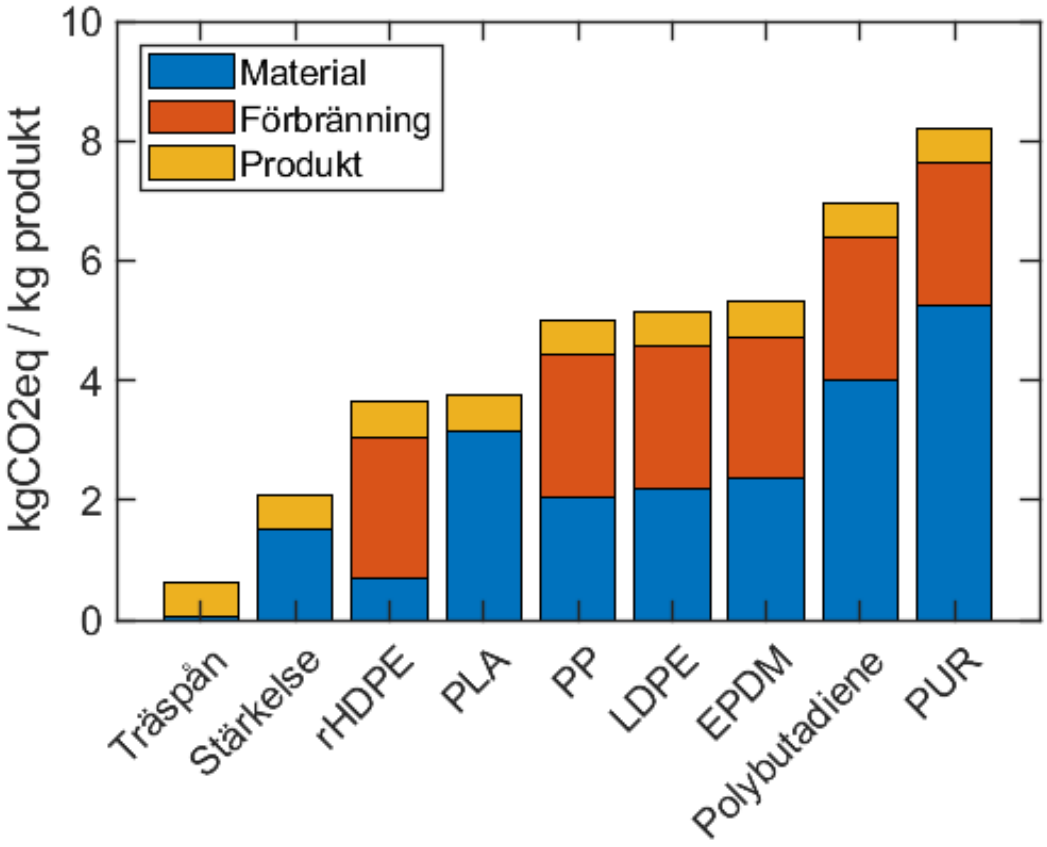
Vilka sorters infill finns?

- SBR gummi (i regel återvunnen)
- EPDM gummi (ny eller återvunnen)
- TPE ”gummi” (oftast ny)

- Sand
- LDPE-beklädd sand
- Kork (expanderad och oexpanderad)
- Lignin/sågspån (+bindmedel)
- Biobaserad plast (tex PLA, polyestrar)
- Biobasad gummi/TPE (tex från majs/soja)
- Kärnor (oliv, persika, avokado, aprikos…)
- Skal (Kokos,Valnöt, ris, mandel, pistage…
- Bark, växtdelar, mm
- Återvunnen plast (tex LDPE)
- …

Livscykelanalys (klimat)

Simapro 9 Ecoinvent 3 (IPCC 2013, GWP100)



Kork (finns expanderad och oexpanderad)

+ Lågt klimatavtryck. (Bark från korkekar som skördas ca vart 9e år).
+ Lite kemikalier.
+ Inga mikroplaster.
+ Godkänt av FIFA

- Mängden korkeksskogar är begränsad.
- Blandade omdömen från spelarna.
- Lätt (särskilt expanderad) och granulaten flyttar sig lätt. Mer skötsel.
- Långtidsegenskaper på planen?

Skal / kärnor / andra enkomponent-biomaterial

+ Lågt klimatavtryck, särskilt om restprodukter.
+ Lite kemikalier.
+ Inga mikroplaster.
+ Vissa godkända av FIFA

- Blandade omdömen från spelarna. Tex skrapsår från olivkärnor.
- Långtidsegenskaper på planen?

Bioplaster/biogummin

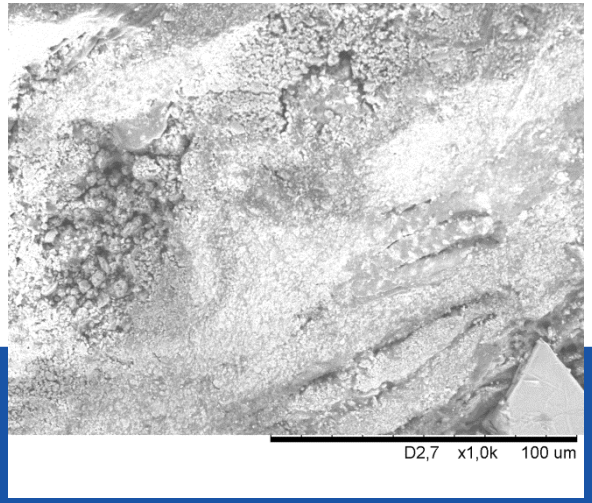
+ Kan ha lågt klimatavtryck
+ Kan ibland brytas ner utan att bilda mikroplaster
+ Vissa godkända av FIFA
+ Kan ges goda spelaregenskaper

- Nedbrytning kan ibland kräva speciella betingelser (tex industrikompost)
- Klimatavtrycket beror mycket på råvaran och tillverkningsprocessen
- Långtidsegenskaper på planen?

Blandmaterial där en del är nedbrytbar

+ Kan ha lågt klimatavtryck
+ Vissa godkända av FIFA
+ Kan ges goda spelaregenskaper

- Om en del är nedbrytbar men inte resten är risken större för mikroplaster.
- Nedbrytning kan ibland kräva speciella betingelser (tex industrikompost)
- Klimatavtrycket beror mycket på råvaran och tillverkningsprocessen
- Långtidsegenskaper på planen?



Sand

+ Konstgräs med bara sand vore egentligen idealt och bör eftersträvas.
+ Låg klimatpåverkan (särskilt om sanden återanvänds).
+ Inga kemikalier.
+ Inga mikroplaster från sanden (bara från gräset).

- Ej godkänt av FIFA
- Infillsfria planer kräver mer konstgräs per m2 än planer med infill.
- Sand ger större nötning på konstgrässtråna än mjukare infill.

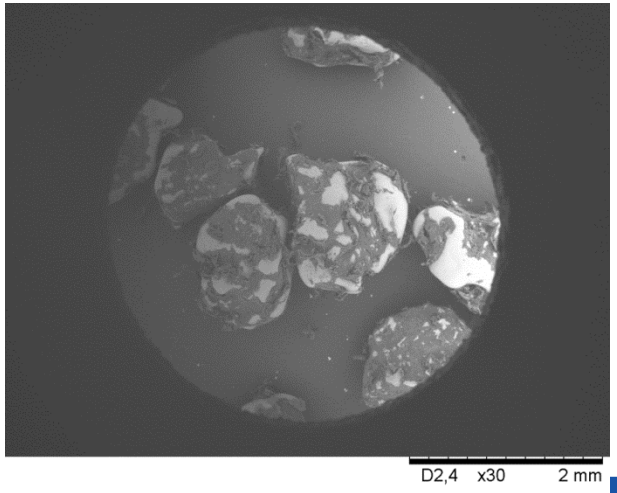
Legacy Turf – new turf

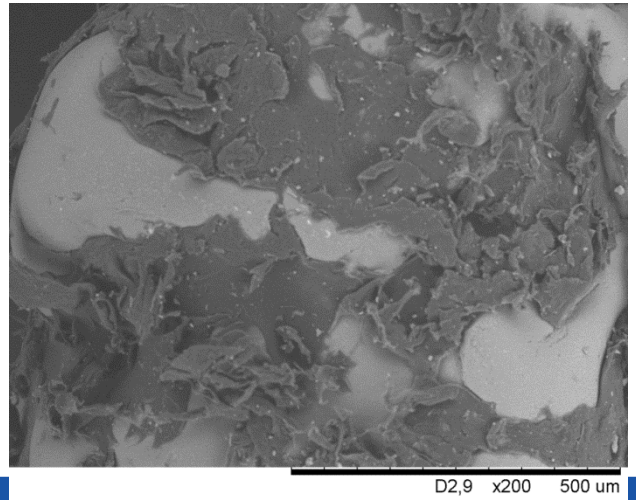
Legacy Turf + Bioflex

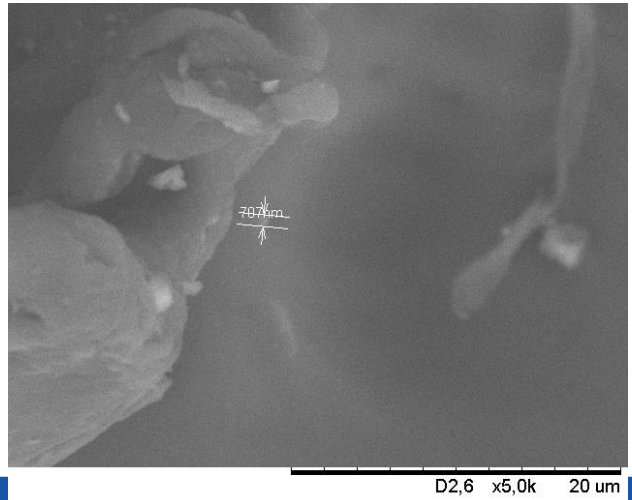
Legacy Turf + sand

Sand ytbehandlad med ca 2% LDPE

- 2 ton plast / plan
- Annars 60-120 ton.
- Fint plastdamm.
- Snabb utveckling







Slutsatser

Sammanfattning konstgräsmaterial

Material/egenskap	Mikroplast	Klimat	Spel sommar	Spel vinter	Pris
SBR (återvunnen)	1	5	5	5	5
EPDM (ny)	1	1	5	5	2
TPE (ny)	1	1	5	5	2
plastad sand	2	3	4	4	3
Bioplast	2-4	2-4	4	4	2-4
Flis/lignin/bindmedel	3	4	4	3	4
Infillsfritt 4G (framtid)	4	4	4	4	4
Kork (hög kvalitet)	4	5	4	4	3
Nötskal (tex kokos)	4	5	3	2	4
Fruktkärnor (tex oliv)	4	5	3	2	4
Träspån	4	5	3	2	4
Sandinfill	4	5	3	2	4
Gräs	5	4	5	1	2
Grus	5	5	2	2	5

Sammanfattning

För inomhusplaner: **Eftersträva infillsfritt konstgräs**

För utomhusplaner: **Eftersträva infillsfritt eller infill av sand/biomaterial**

För planer med annat infill: **Se till att minimera spridning av granulat**

För sviktpad: **Använd återvunnet material och säkerställ god dränering**

Vid framtida upphandlingar: **Uppmuntra cirkularitet, återvunnet material, produkter som går lätt att separera till monomaterial (som kan återvinnas mekaniskt) och mattkonstruktioner där stråna sitter hårt i mattan.**

Underhåll

- Utarbeta en underhållsplan tillsammans med leverantören.
- Borsta planen regelbundet och fördela sand/infill över ytan (ca 1-2 ggr/vecka).
- Luckra upp planens sand och granulat då och då (1-2 gånger / säsong)
- Kontrollera planen regelbundet för att snabbt lokalisera skador. (3-10 ggr/säsong)
- Reparera eventuella skador så fort som möjligt innan de förvärras.
- Plogning och snöröjning av konstgräsytor bör helst undvikas, men om det ändå görs bör snö tippas i utkanten av planen så att granulaten hamnar på planen vid smältning.
- Töm eventuella mikroplastfilter regelbundet, minst varje säsong men troligen oftare.

Följ Svenska fotbollsförbundets guider

Konstruktion (omgivning, underlag och utformning)

- God dränering säkerställs med stabilt dräneringsunderlag, tex stenkross / stendamm.
- Planera konstgrässystemet så att det går lätt att reparera eventuella skador.
- Planera systemet så att det går lätt att reparera och återvinna/återanvända efteråt.
- Undvik att gräsytan står under vatten, med hjälp av dränering, planering och lutning.
- Borsta ned rätt mängd av rätt sorts sand i mattan och fördela den väl.
- Dagvattenbrunnar nära planer kan förses med granulatfällor som töms regelbundet.
- En dräneringsduk kan läggas under ytan för dränering och uppsamling av mikroplast.
- Omgärda gräsplanen med någon form av sarg för att hindra spridning av mikroplaster.
- Ordna stationer för avsopning av granulat, i synnerhet om det är gummi/plastgranulat.

Följ Svenska fotbollsförbundets guider

Materialval

- Konstgräsmaterial med hög kvalitet och lång livslängd minskar klimatavtrycket.
- Säkerställ att grässtråna sitter fast ordentligt infästa i backingen.
- Backing-coating av polyuretan är stabilare och vattentåligare än SBR-latex och LDPE.
- Tvinning av konstgräsknippen verkar stabilare än användning av bindgarn.
- Infästningen av konstgräset i mattan är central och sy-/virktekniken bör optimeras.
- Använd om möjligt återvunnen råvara och/eller återvinningsbara material.
- Återvunnen råvara av tex polyten/polypropen reducerar utsläppen med ca 2/3.
- Eftersträva på sikt system som går att separera till lättåtervunna monomaterial.
- Ren polyeten och polypropen är lätt att återvinna om den inte är förorenad.
- Materialåtervinning bäst om 95 % är huvudmaterial och <5 % kompatibel plast.
- Även mattor med tex polyeten + polypropen + polyuretan går att smälta till ny plast.
- Sand och biomaterial såsom kokos, oliv kork och flis ger låga växthusutsläpp.
- Sand bör vara rund (havssand), tvättad, jämstor, medelstor och återvinnas efteråt.
- Sand-infill kan öka nötningen på konstgräsfibrerna.
- Granulat av oprocessade naturmaterial (tex kork eller kokos) ger inga mikroplaster.
- Korkgranulat verkar mest lovande av dagens material, men tillgången är begränsad.
- Infillsfritt 4G konstgräs kan på sikt vara en bra lösning ur mikroplastsynpunkt.
- Alla granulat som innehåller processade polymer kommer antagligen förbjudas.
- Bioplaster, LDPE-coatad sand och kompositmaterial med bindmedel riskerar förbud.
- Om en bioplast är biologiskt nedbrytbar, kontrollera under vilka betingelser det gäller.
- Polymerbeklädd sand innehåller bara lite plast men den kan lossna och bilda damm.
- Undvik sand-infill och plastad sand inomhus. Kontrollera luftkvaliteten.
- Stötdämpningslagret under mattan bör vara lättåtervunnet och av återvunnet material.

Tack för er uppmärksamhet!

Stort tack till alla som hjälp till med undersökningen!

Fritjof Nilsson, Docent i Polymera Material på KTH
fritjofn@kth.se, 070-2501366