2022-11-30

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.

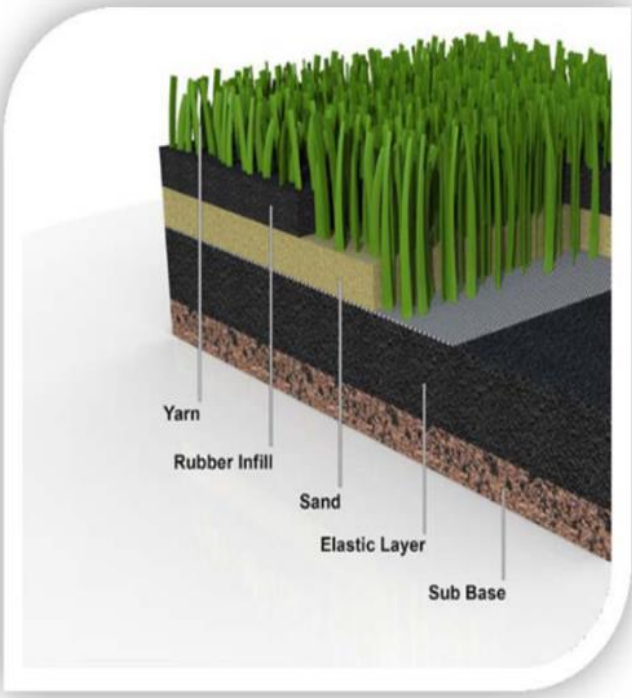
- Att analysera konstgräskonstruktioner ur ett livscykelperspektiv för att bidra till ökad kunskap om vad som karaktäriserar en ”bra” konstruktion.

Strategi för att lösa uppgiften

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

Konstgräs - uppbyggnad

Dagens material – Konstgräs



Figur 1: Uppbyggnad av konstgräs (http://www.genan.eu/artificial_turf-46.aspx)

Gräsfibrer	• PE, PP, PET, PA6
Granulatinfill	• Inget • SBR, EPDM, TPE, sand, kork mm
Backing	• PUR, Latex, PE, PP, PET, PA6
Sviktpad	• SBR, PUR, E-PP
Underlag	• Gruskross och stenmjöl • Dräneringsmatta (PP, EPDM)

- Mikroplaster främst från infill och konstgrässtrån.

Varför lossnar grässtrån ca 50 ggr lättare från vissa mattor?

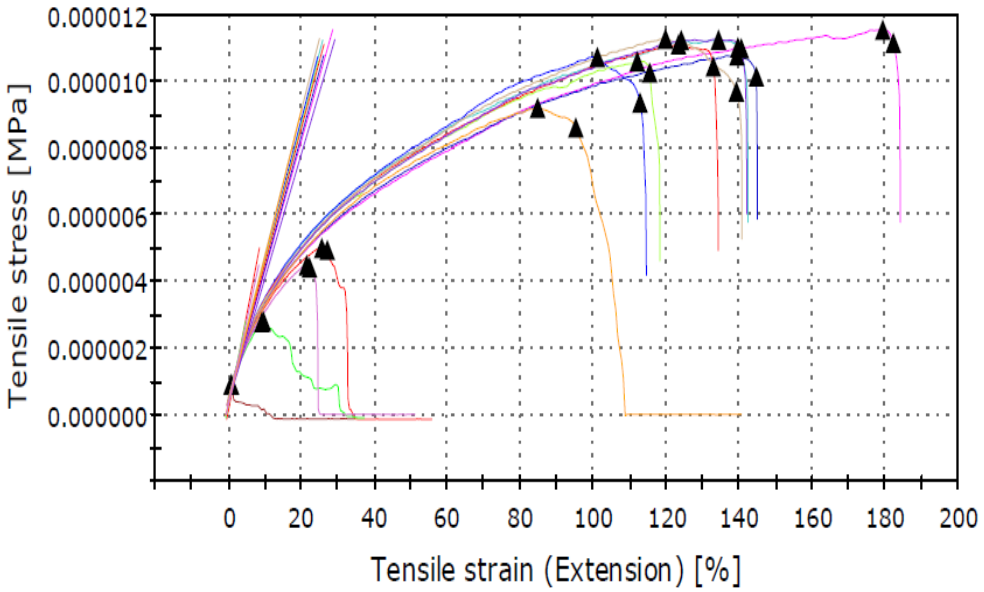
Tidigare studie: Mätresultat på granulatfria konstgräsytor

Årlig spridning av plastpartiklar från granulatfria konstgräsytor.

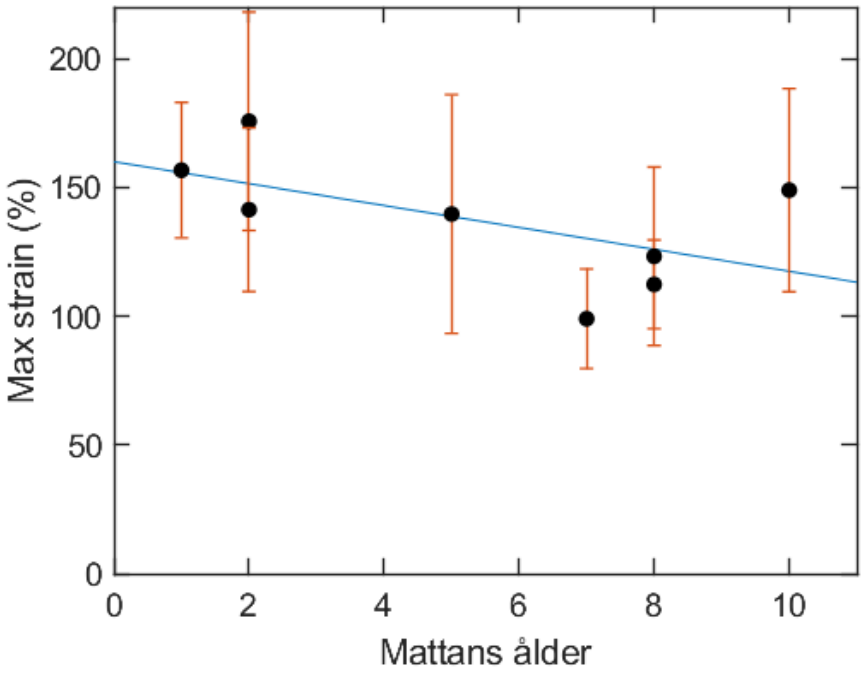
	Konstgrässtrå 50µm g/m² *år	Svarta SBR granulat 50µm g/m² *år	Konstgrässtrå 300µm g/m² *år	Svarta SBR granulat 300µm g/m² *år	Total spridning konstgräsytor g/m² *år
K1	0,13	1,54	0,64	0,05	2,35
K2	0,08	0,10	0,20	0,05	0,42
K3	0,14	0,01	0,22	0,05	0,42
K4	0,30	1,22	18,70	0,01	20,22
K5	0,32	1,56	1,08	0,13	3,09
Medel					**5.3**

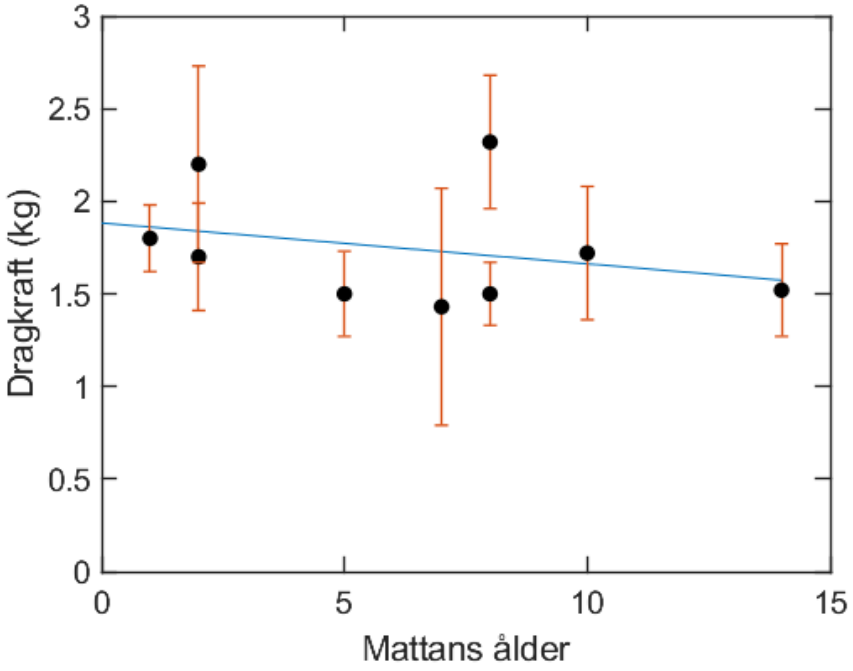
Notera den stora skillnaden mellan ytorna!
EUs kommande gränsvärde är 7 g/m²/år

Tensile test (Instron and dynamometer)

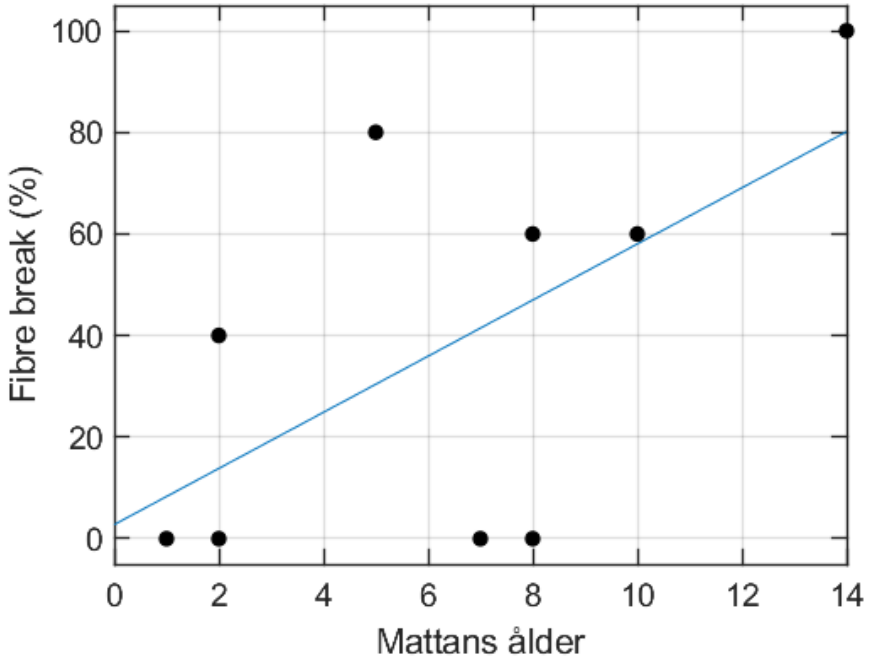


Tensile tests (Instron and dynamometer)





Tensile test (dynamometer)



Förklaringar till att strån lossnar lättare ibland

- På äldre planer går stråna oftare av, på nyare är de segare och lossnar istället från backingen.
- Även nya planer kan ha problem med lösa fibrer. Initial tvättning kan vara bra att göra.
- Fysikalisk åldring av grässtrån / backing / förstärkning sker alltid i viss mån.
- Konstgrässtråna kan ha dålig kvalitet och bristande UV-skydd, åldring sker då snabbare.
- Rätt mängd sand/fyllmedel måste borstas ned i planen, annars viker sig stråna och skjuvas.
- Fel sand (dvs sand som inte är tvättad, rundkornig, medelstor, homogen) klumpar sig.
- Bristande underhåll förkortar livslängden. Borstning, uppluckring och fördelning behövs.
- Långvarig vattenexponering kan luckra upp backing-coatingen, troligen särskilt SBR-latex.
- Bindgarn och infästning av konstfibrer i mattan kan vara svaga punkter. Utveckling?

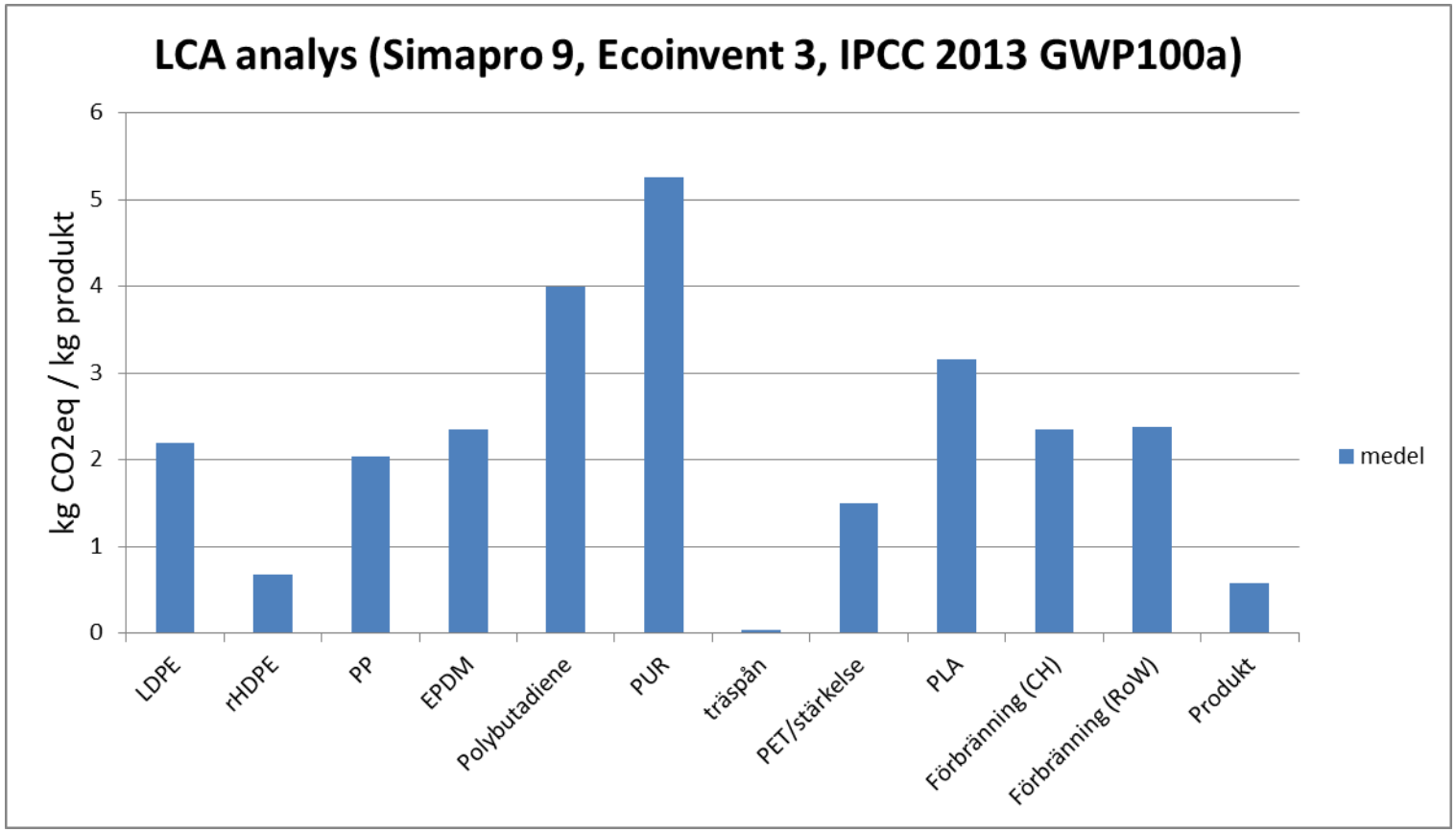
Fyllmedel

Vilka sorters infill finns?

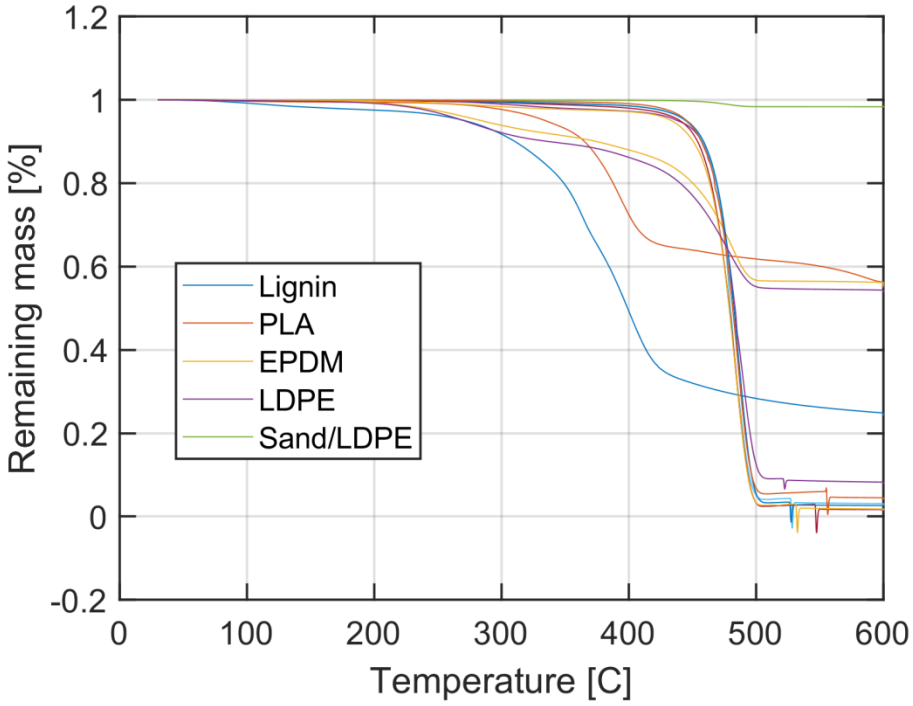
- SBR gummi (i regel återvunnen)
- EPDM gummi (ny eller återvunnen)
- TPE ”gummi” (oftast ny)

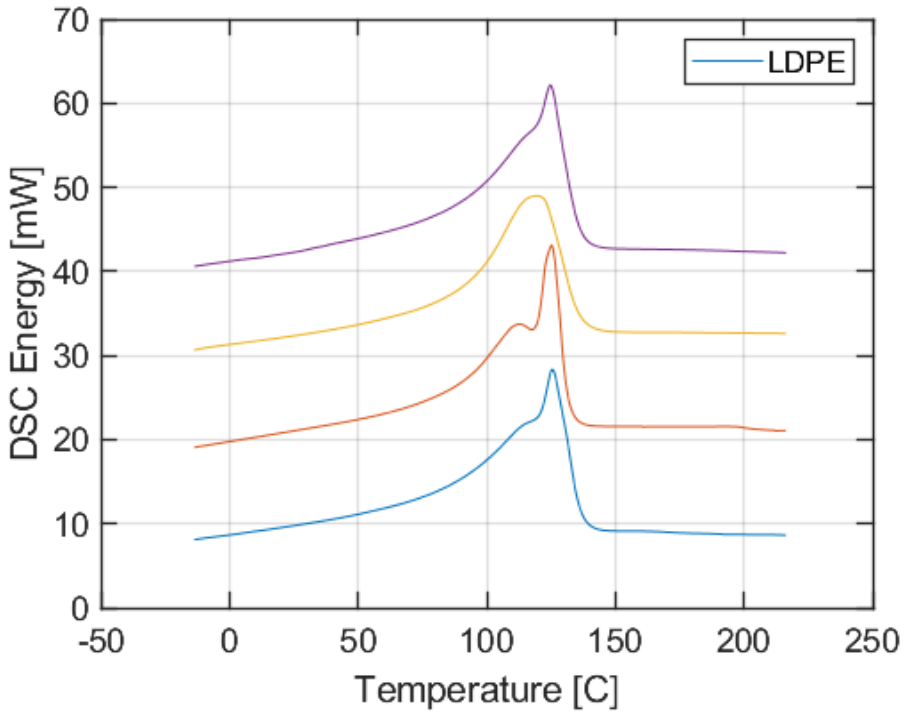
- Sand
- LDPE-beklädd sand
- Kork (expanderad och oexpanderad)
- Lignin/sågspån (+bindmedel)
- Biobaserad plast (tex PLA, polyestrar)
- Biobasad gummi/TPE (tex från majs/soja)
- Kärnor (oliv, persika, avokado, aprikos…)
- Skal (Kokos,Valnöt, ris, mandel, pistage…
- Bark, växtdelar, mm
- Återvunnen plast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

Livscykelanalys (klimat)



TGA och DSC


Remaining mass [%]
Temperature [C]
Lignin
PLA
EPDM
LDPE
Sand/LDPE


DSC Energy [mW]
Temperature [C]
LDPE

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.

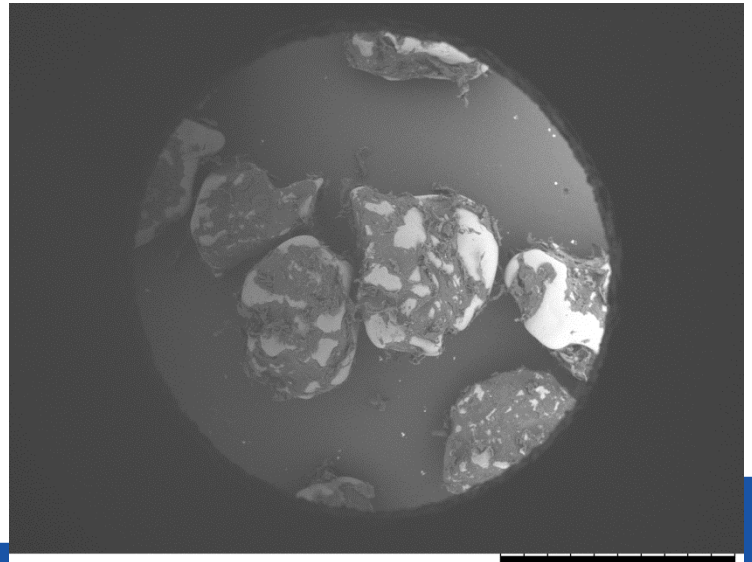
Legacy Turf – new turf

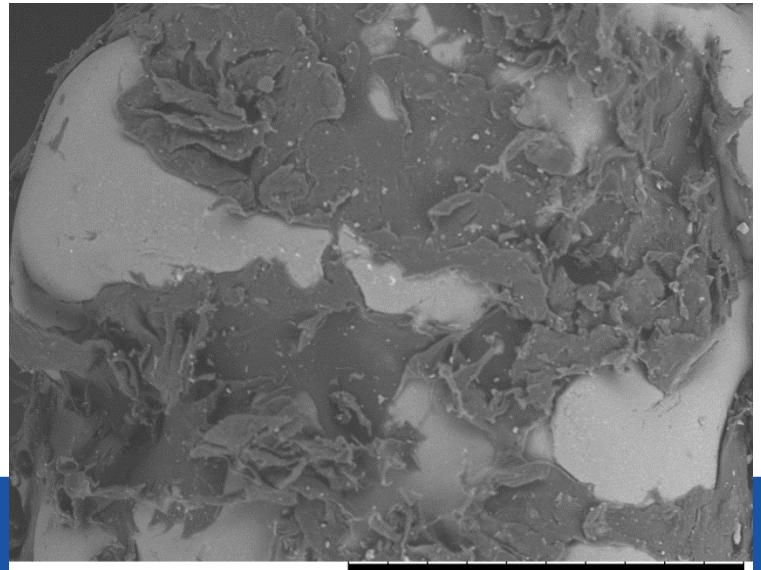
Legacy Turf + Bioflex

Legacy Turf + sand

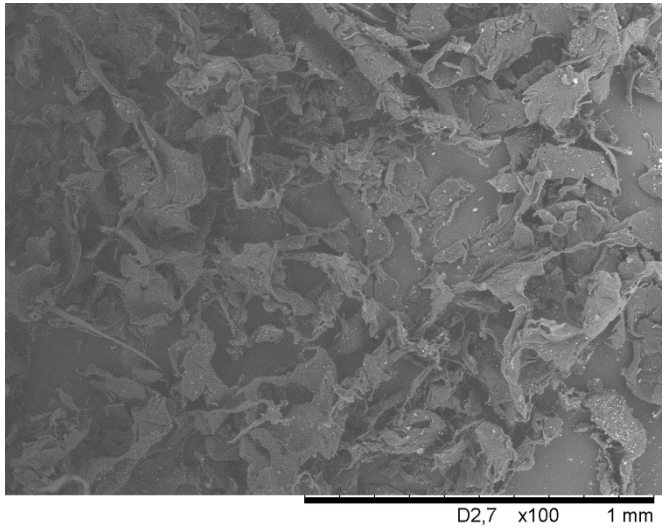
Sand ytbehandlad med ca 2% LDPE

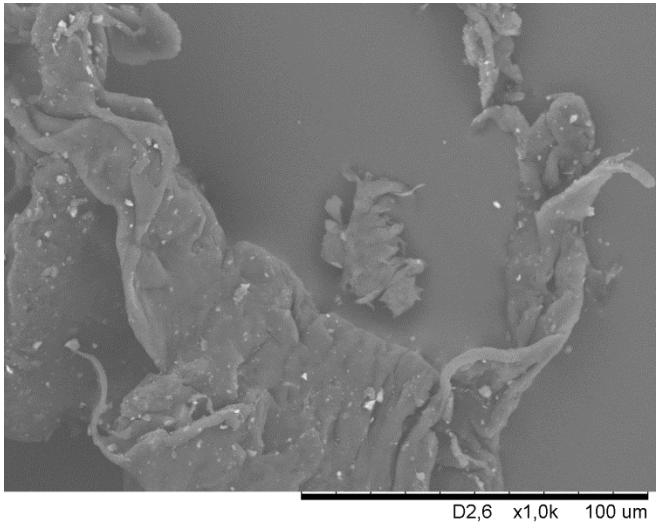
- 2 ton plast / plan
- Annars 60-120 ton.
- Fint plastdamm.
- Snabb utveckling

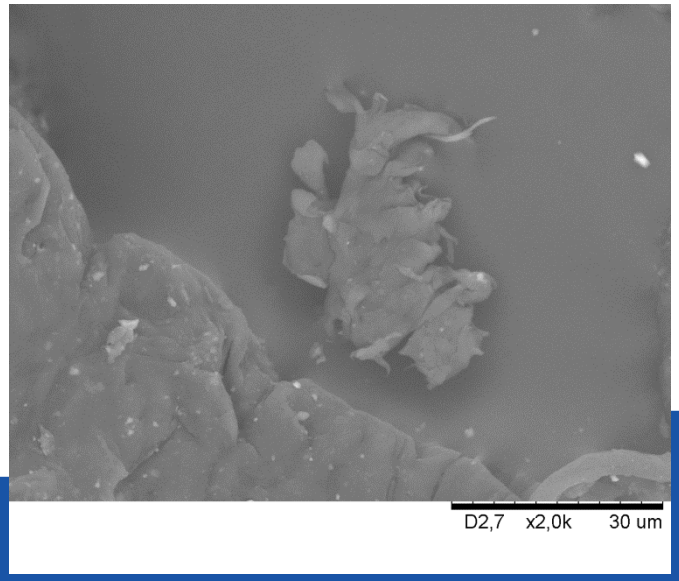


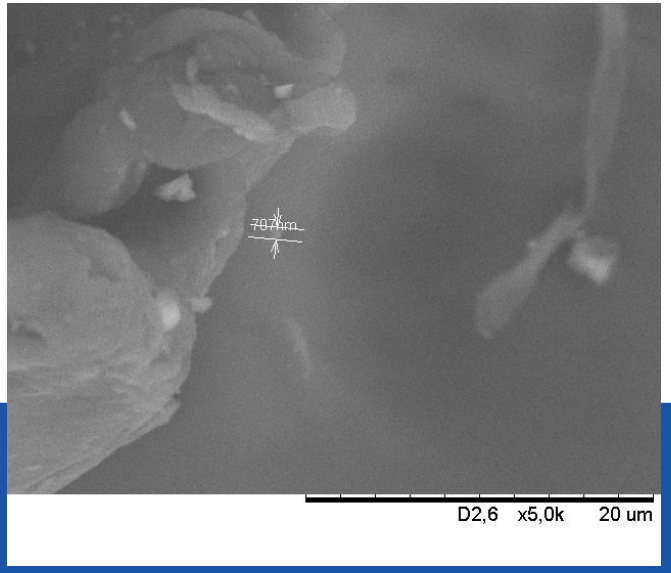


Sand täckt med ca 2% LDPE









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 (särskillt 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

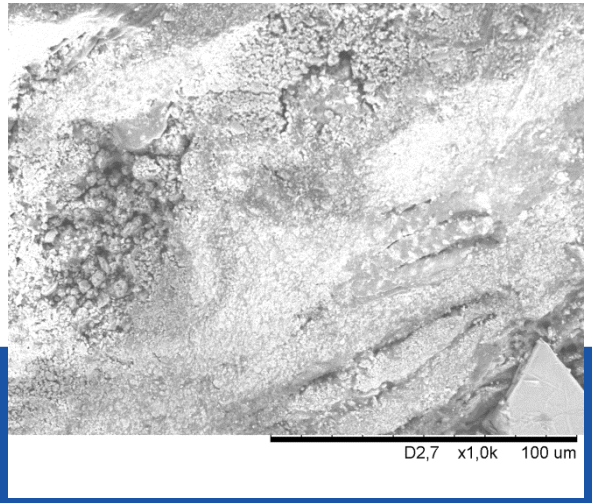
+ Kan ha lågt klimatavtryck
+ Kan ibland brytas ner utan att bilda mikroplaster
+ Vissa godkända av FIFA
+ Kan ges goda spelaregenskaper

- 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?



Slutsatser

Materialval

Materialval

- Använd gärna konstgrässystem med bara sand (eller infillsfritt), pga låg klimatpåverkan och mikroplast.
- Sand bör vara rund (havssand), tvättad, jämstor, medelstor och återvinnas efteråt.
- Använd gärna infill av oprocessade naturmaterial som inte generar några mikroplaster (tex sand, kork)
- Använd gärna biobaserade infillsmaterial från restprodukter, pga låg klimatpåverkan.
- Infill av bioplaster och biobaserade flerkomponentmaterial kan vara bra, men vidtag åtgärder som plast.
- 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 inomhus.
- Betänk att återvunna material (tex PE till grässtrån) vanligen ger lägre växthusgasutsläpp än nytillverkade.
- Använd bra materialkvalitet, ty ju längre konstgräset håller desto lägre blir klimatpåverkan.
- Eftersträva att grässtråna sitter fast så ordentligt som möjligt i backingen. Kanske kan optimeras?
- Ur klimatsynpunkt bör lättåtervunna mattmaterial väljas, tex PE eller PP, om delarna är lätta att separera.
- Stötdämpningslagret under mattan bör vara lätt att återvinna och helst av återvunnet material.
- Backing-coating av SBR-latex är troligtvis mer vattenkänsligt än tex polyuretan.

Konstruktion

Konstruktion (omgivning, underlag och utformning)

- God dränering bör säkerställas mha stabilt dränerande underlag, tex stenkross och stendamm.
- Planera konstgrässystemet så att det går lätt att reparera eventuella skador och återvinna/återanvända.
- Undvik att gräsytan står under vatten längre tid, tex med dränering, planering och lutning.
- Borsta ned rätt mängd av rätt sorts sand i mattan enligt konstens alla regler.
- Dagvattenbrunnar i närheten av stora konstgräsplaner kan förses med granulatfällor som tömmes ibland.
- En dräneringsduk kan eventuellt läggas under ytan för horisontell dränering och uppsamling av mikroplast.
- Omgärda gräsplanen men någon form av sarg för att hindra spridning av mikroplaster.
- Se till att det finns stationer för avsopning av granulat, i synnerhet om det är gummi/plastgranulat.
- Följ Svenska fotbollsförbundets utmärkta guide!

Underhåll

Underhåll

- Utarbeta en underhållsplan tillsammans med leverantören och underhållsentrepenören.
- Borsta planen regelbundet och fördela sand/infill regelbundet (ca 1-2 ggr/vecka).
- Luckra upp planen ibland (1-2 gånger / säsong)
- Kontrollera ytorna regelbundet för att se eventuella skador (3-10 ggr/säsong)
- Åtgärda skador snarast så att de inte förvärras.
- Ploga och snöröj helst inte konstgräsytor (eller gör det varsamt) och undvik att använda dem som snötipp.
- Töm eventuella mikroplastfilter regelbundet, minst varje säsong men troligen oftare.
- Följ Svenska fotbollsförbundets utmärkta guide!

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