ANALYS

Slitage på konstgräs

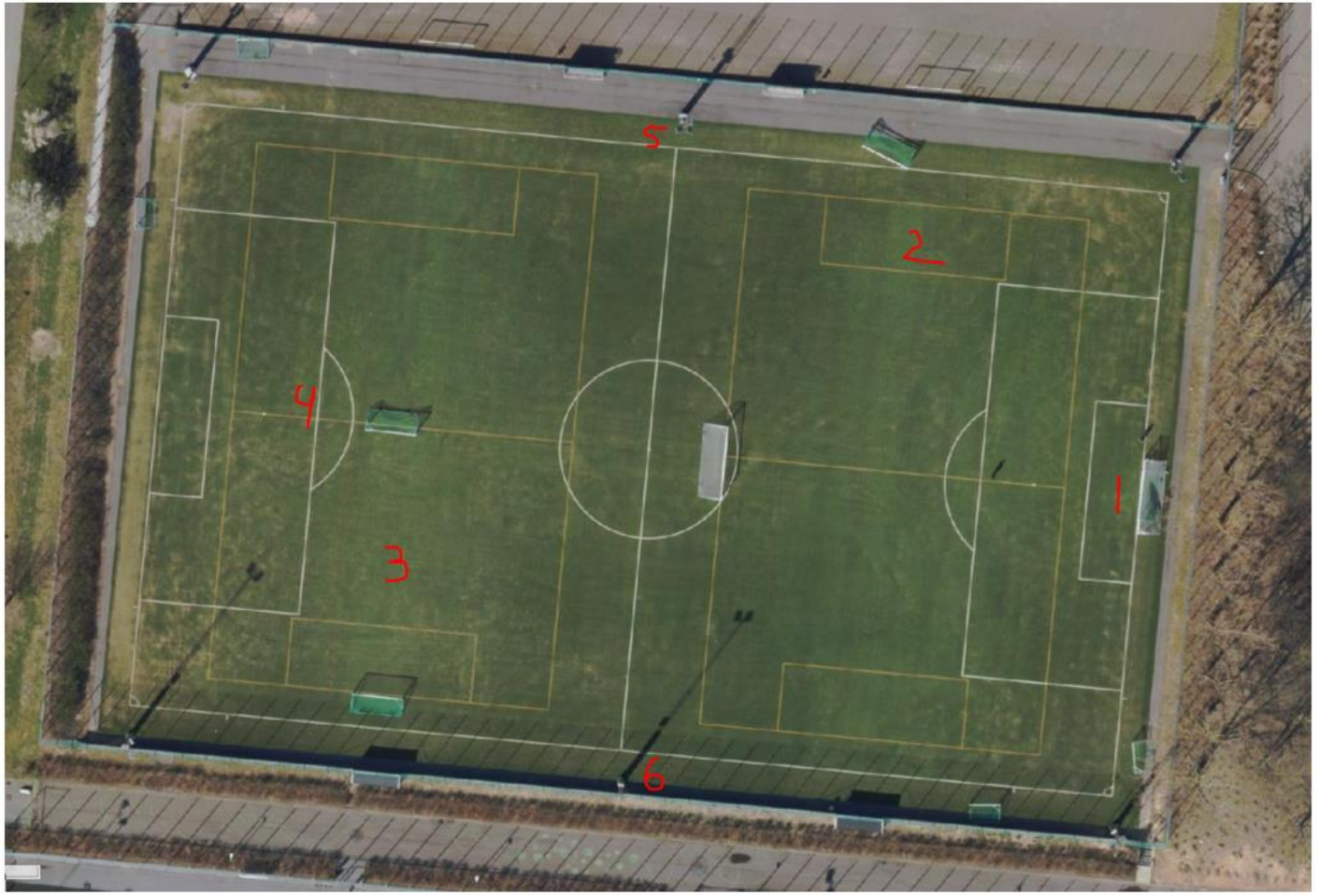
Sand och gummigranulat som infill material, hur påvekas nötning?

Frågor konstgräs:

Bildar grässtrån i en konstgräsplan mikroplaster?

Påverkar sand som infillmaterial nötning av konstgrässtrån mer än andra infillmaterial, t ex gummigranulat?

Sandplan – Lindängen Malmö



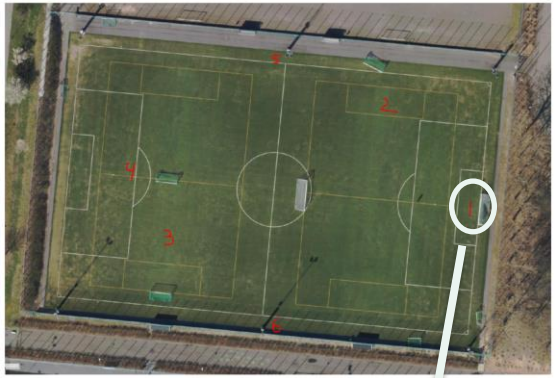
Analyserad sandplan - Lindängen Malmö

- Planen är levererad av Domo och tillverkad Europa.
- Planen användes i 3,5 år, öppnades 2021-05-01 och stängdes 2024-11-11
- Den har använts för spel i ca 4 000 timmar. Utöver dessa timmar har planen varit öppen för spontanspel som ej har registrerats.
- Planen har använts mycket för 7-mannaspel, slitage kan förväntas på prov 2 och 3, framför målgård på de mindre planerna.
- Vid prov nr 6 har det stått mycket vatten.
- Området vid prov 5 var torrt.

Översiktsbilder Lindängen prov 1-6 med sand som infill.

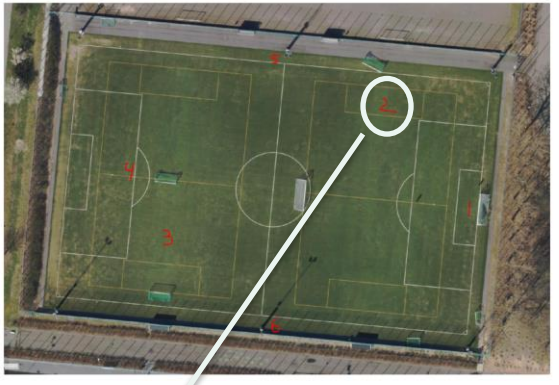
- Prov 1- 4 ser något mer blekta ut jämfört med prov 5 och 6, som ser mörkare ut.
- För alla prov togs ett par översiktsbilder + ett par bilder i högre förstoring.
- Belysning, exponering m.m. är samma i alla bilder, så en skillnad i nyans bilder emellan beror på en faktisk färgskillnad.

Prov 1 sand



Flera Konstgrässtrån (KGS) har längsgående rivor/ början till längsgående rivor. Enstaka KGS har trasats sönder (längsgående rivor har lossnat). De flesta KGS är naggade längs kanterna.

Prov 2 sand



Flera KGS har längsgående rivor, rivor som dock ej är speciellt grova. De flesta KGS är naggade längs kanterna.

Prov 3 sand

De flesta KGS är oskadade, men vissa har längsgående rivor. De flesta KGS är naggade längs kanterna.

Prov 4 sand

Mestadels oskadat, men ett fåtal KGS har längsgående rivor. Relativt onaggad.

Prov 5 sand

Mestatadels oskadat, men ett fåtal KGS har längsgående rivor. Relativt onaggad. Lite sandigare än de andra proverna.

Denna del av planen har varit torr.

Prov 6 sand

Enstaka rivor i enstaka KGS. Onaggad plast.

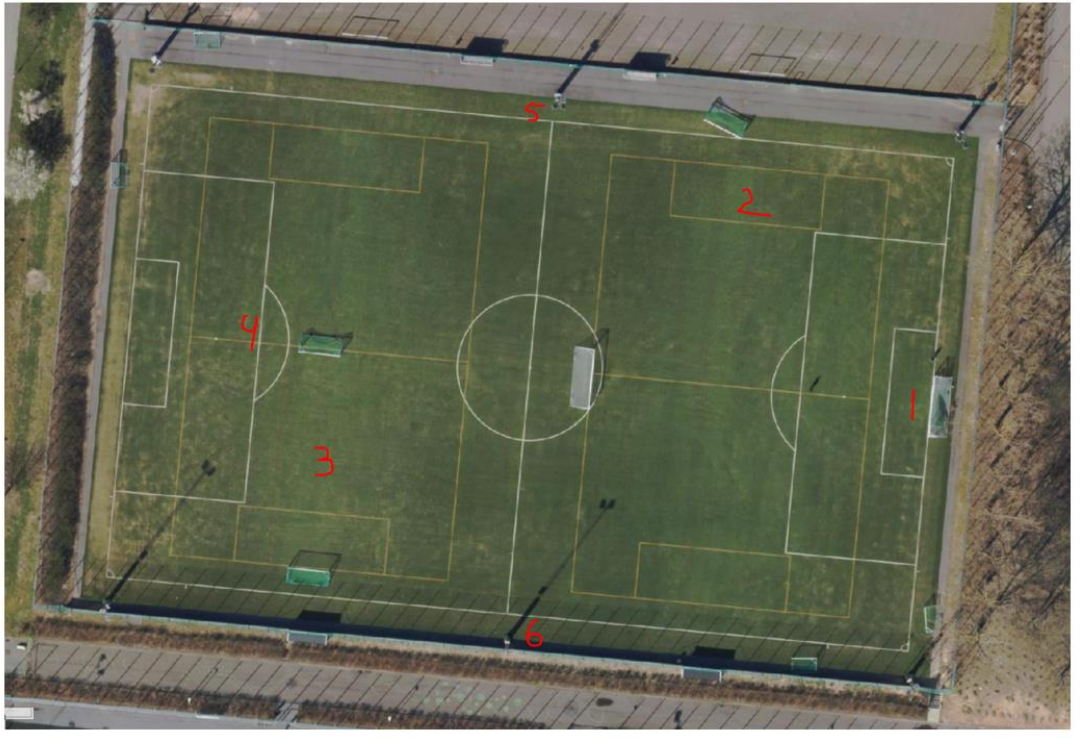
Detta prov har varit mycket blött.

Jämförelser sandplan

- Prov 1 visar objektivt mest slitage med flest rivor.
- Prov 6 visar objektivt minst slitage.

- *Sedan blir bedömningen svårare vi bedömer:*

- Prov 2 visar näst mest slitage, tätt följt av prov 3.
- Prov 4 och 5 liknar varandra, men 4 ser något mer naggat ut.

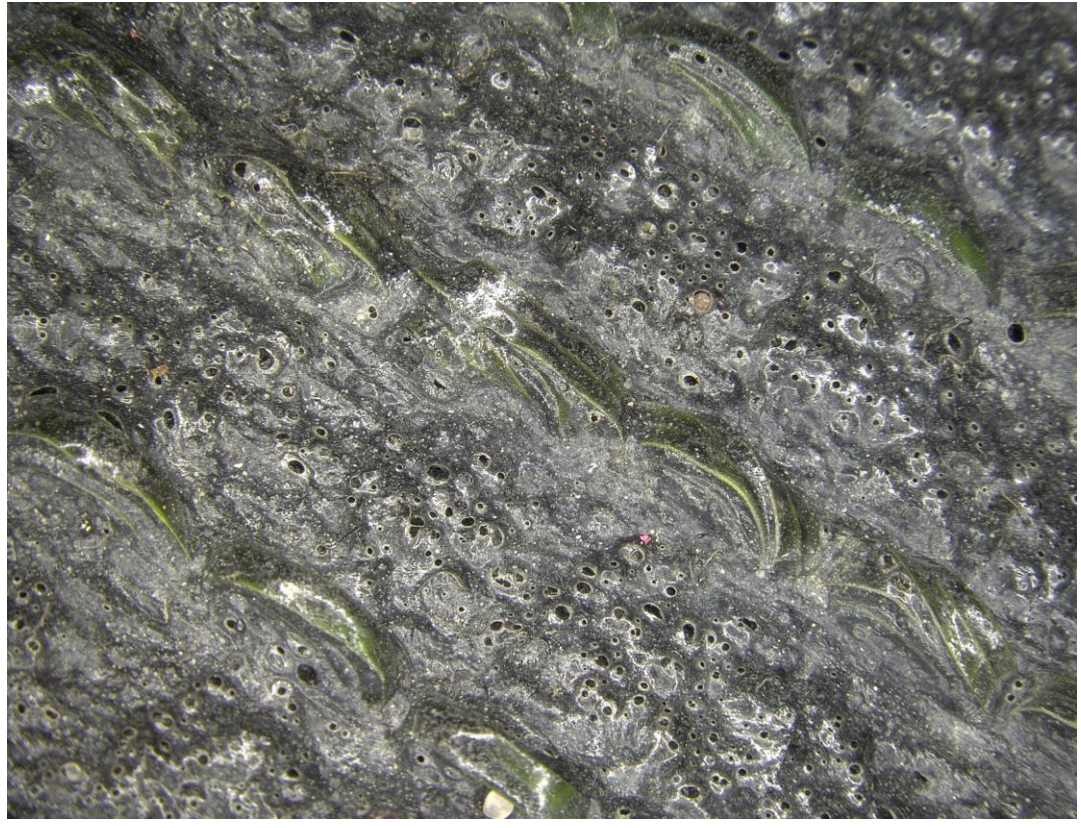


Baksida sandplan, stygn

- Bilden visar prov 1 framför mål, 12-mannaplan.
- Pilen visar ett av de sandkorn som har trängt ner i gräsmattan.

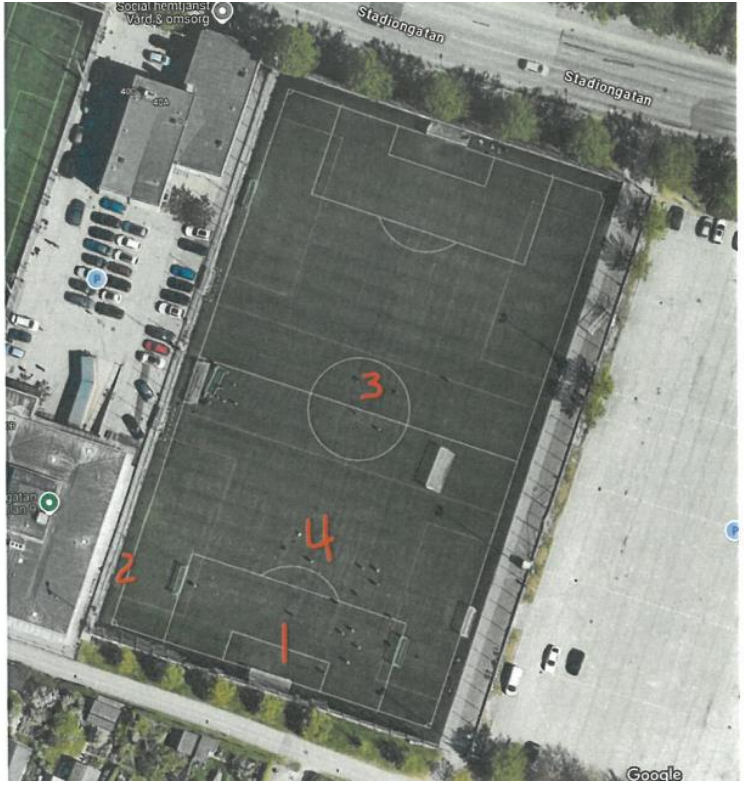
Baksida prov 6 sand

- Prov 6 ligger utanför planen på den sida som varit blöt.
- Möjligen har lite färre sandkorn trängt in under mattan där den har utsatts för mindre slitage men man ser ändå sandkorn.



Plan med gummigranulat - Stadion Malmö

Gräsplan med gummigranulat



- Planen med sand jämfördes med en plan med gummigranulat, Plan 9 Stadionområdet Malmö
- Planen öppnades 2017-08-15 och stängdes 2025-06-16. Planen användes under 8 år, av skolor kl 8-12 och av Malmö FF kl 15.30-20.30 ca. Matcher på helgerna och planen är även öppen för spontanidrott. Planen har använts för spel i ca 15 000 timmar
- Mattan är levererad av Limonta, tillverkad i Europa. Gummigranulat är levererat av Ragnsells.
- Prover från område 1 (målområde), 2 (sidan av planen, referens), 4 (mitt på plan) har studerats i mikroskop.

Prov 1 - framför mål

- Visuell bedömning: Platt gräs som är grått, missfärgat av gummigranulat
- Mikroskopi
  - Naggning: Samma eller något mindre än referens (dvs. merparten av ljusgröna strån är onaggade. Merparten av de mörkgröna stråna är något naggade).
  - Revor: Samma som referens, prov 2 (dvs. enstaka längsgående revor på mörkgröna strån).
  - Färg: Mer svart beläggning på strån än för referens prov 2, men mindre än prov 4.
  - Trådar: Högst täthet av trådnystan tuftlås observeras i provet.

Prov 1 fortsättning

Bilden till vänster visar att gräset är naggat i kanten.
Nedan syns ett tuftlås som håller ihop “buntar”
av grässtrån vid produktionen av mattan.

Prov 2: Referens, från sidan av planen

- **Visuell bedömning** Minst tillplattat gräs. Grönast gräs, ej smuts från gummigranulat.
- **Mikroskopi**
  - Naggning: Merparten av ljusgröna strån är onaggade. Merparten av de mörkgröna stråna är något naggade.
  - Revor: Enstaka längsgående revor på mörkgröna strån.
  - Färg: Grönast prov med minst svart beläggning på stråna.
  - Trådar: Inga trådnystan (tuftlås) observeras i provet.

Prov 2 gummi Referens

Närbilder på prov 2, de mörka stråna är mer slitna.

Prov 4 gummi: taget utanför målgården.

- **Visuell bedömning:** Ojämnt färgad (vissa partier är gråare och andra grönare), i genomsnitt gråare än referens, grönare än prov 1. I optisk mikroskopi avsynas ett gråare parti. Gräset är mer tillplattat än på prov 2, ungefär som på prov 1.
- **Mikroskopi:**
  - Naggning: Samma eller något mindre än referens (dvs. merparten av ljusgröna strån är onaggade. Merparten av de mörkgröna stråna är något naggade).
  - Revor: Samma som referens (dvs. enstaka längsgående revor på mörkgröna strån).
  - Färg: Mest svart beläggning på strån.
  - Trådar: Trådnystan (tuftlås) observeras i provet.

Närbilder från Prov 4 gummi

Sand vs gummigranulat

Sandplan, 4,5 år gammal. Hål och revor i stråets mitt.

Gummigranulat ca 8 år gammal plan. Stråna har revor i kanterna. Missfärgad.

Materialanalys, stabilitet

Materialanalys sandplan

Stabilitet:

- För att plastmaterial ska fungera för utomhusbruk behöver materialet stabiliseras med antioxidanter och UV-stabilisatorer för att inte brytas ned av solljus och syre i luften. Skyddsmedlen blandas i plasten vid tillverkningen.
- En analys (DSC Differential Scanning Calorimetry) visade att de gröna grässtråna var bättre stabiliserade än den svarta baksidan.

- **Plastinnehåll** i analyserad matta med sand (Lindängen):
  - De gröna stråna innehåller Polyeten
  - Baksidan (svart): Polypropen
  - Backing består av Polyuretan

Om DSC och åldring av plast

DSC – Differential Scanning Calorimetry – är en analysmetod där ett litet prov ca 5 mg hettas upp i luft eller kvävgas. Vid hög temperatur kommer plastbiten först smälta och sedan reagera med syret i luften och brytas ner.

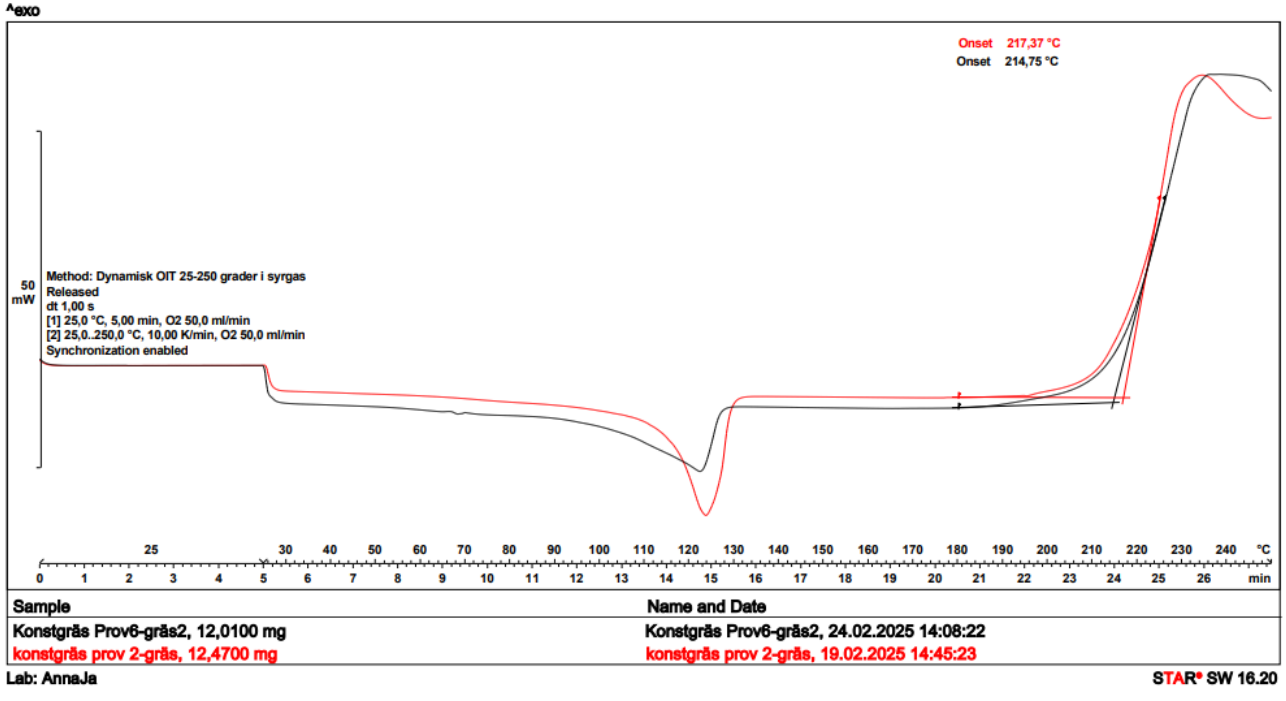
Plast bryts ned i luft och den kemiska reaktionen kallas oxidation. Ju mer skyddsmedel en plast innehåller desto längre håller den. Detta kan mätas indirekt genom att värma plasten i en DSC. Ju högre temperatur plasten klarar, desto mer skyddsmedel innehåller den.

DSC analys ger en indikation på plastens hållbarhet men vill man bedöma livslängden behöver en åldringsstudie av ett större prov genomföras genom exponering i värme och UV-ljus.

Mer info i länken: Differential Scanning Calorimetry/Differentiell Svepkalorimetri (DSC) | RISE

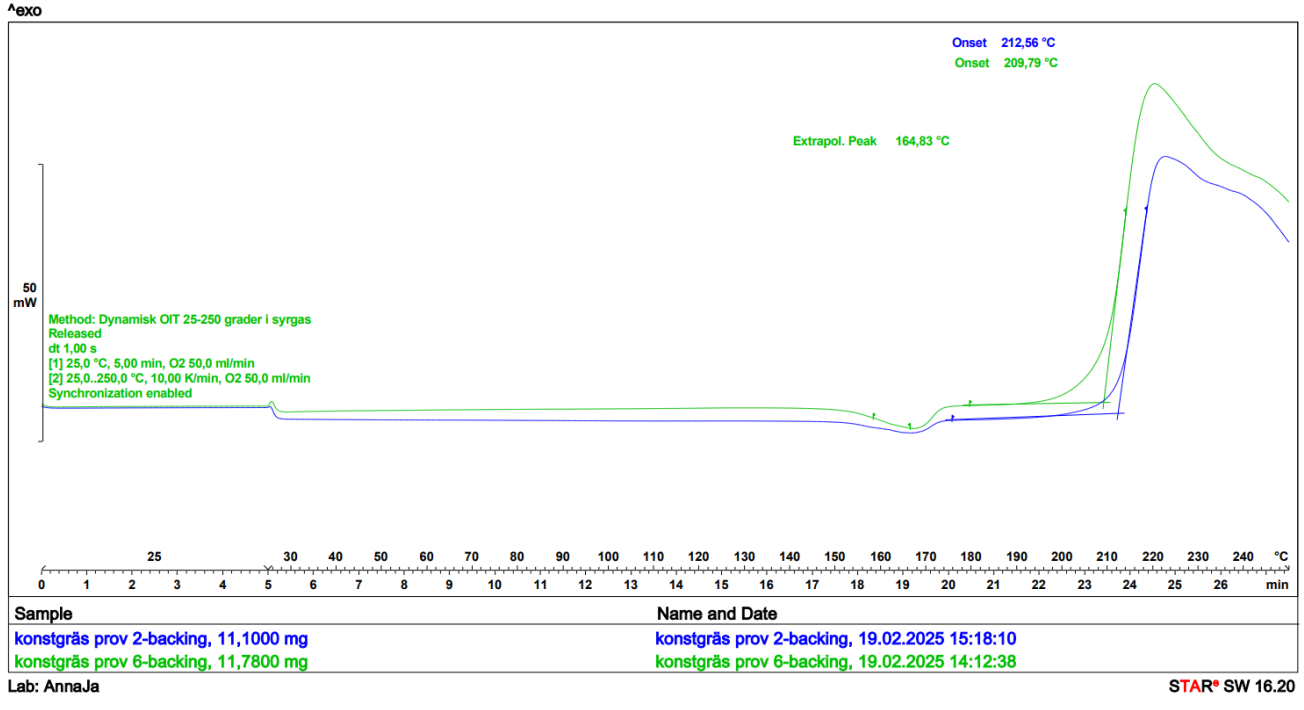
DSC grässtrån

- Grässtråna smälter vid ca 123°C vilket är typiskt för Lågdensitetspolyeten. Smältning syns som en nedåtriktad topp i termogrammet till höger.
- Onset är när kurvan pekar uppåt och är den temperatur då plasten snabbt bryts ner. Högre onset-temperature betyder stabilare material.
- Det är ingen större skillnad på oxidation mellan ett slitet grässtrå (prov 2, röd kurva) och ett mindre slitet grässtrå vid planens kant (prov 6, svart kurva).



DSC - stabilitet

- Differential Scanning Calorimetry.
- Baksidan på gräset, smälter vid 165°C vilket tyder på att det är Polypropen.
- Prov från torr (prov 2) och våt (prov 6) sida har ungefär samma smältpunkt och s.k. induktionstemperatur vilket inte tyder på mer nedbrytning av Polypropenplasten i våt miljö.



Stabilitet - oxidation

Jämförelse mellan fyra olika planer

Plan	Ålder (år)	Användning timmar	Prov 1 (°C)	Prov 2 (°C)	Medelvärde (°C)
Sandplan, Lindängen	3,5	4 000	214	217	215,5
Gummigranulat, Stadion	8	15 000	212	219	215,5
Dalhem IP, asiatisk matta	0	0	227	225	226
Rosengård Norra, asiatisk matta	0	0	245	247	246

Det är ingen skillnad i stabilitet mellan ljusa och mörkare grässtrån. När planen ligger ute i många år kommer skyddsmedel att förbrukas och induktionstemperaturen sjunker. När skyddsmedlen är slut så bryts plasten ner snabbt och blir spröd. De testade asiatiska planerna är väl stabiliserade.

Slutsatser

- Planerna har lite olika ålder 3,5 år (sand) och 8 år (gummi) vilket försvårar slutsatserna. Grusplanen (Lindängen) har använts för spel ca 4000 timmar och gummigranulatplanen (Malmö Stadion) ca 15 000 timmar.
- Sandplanen har mer revor i mitten av grässtrået och gummiplanen endast i kanterna. Detta kan också bero på grässtråets design, utseende på tvärsnitt etc. Likaså kan designen skilja mellan ljusa och möka strån.
- De två asiatiska planerna (Dalhem och Rosengård) som har testats är väl stabiliserade.

RI.
SE

Idéer för fortsatt analys

- Baksidan av mattorna är inte analyserade i detalj.
- Prov med vit linje har inte analyserats.
- Undersök om det är någon skillnad mellan ljusa och mörka grässtrån på gummiplanen.
- Hur ser designen på grässtråna ut. Skiljer de sig mellan sand- och gummifylld plan?
- Det finns många olika typer av sand och dessa kan påverka nötningen olika beroende på sandkornens form.