

Bilaga C

Underlagsrapporter

- Rekommendation för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi, remissversion och dess bilagor. Ärende 32 MHN 2018-06-12, dnr 2018-1511.
- 1. Beskrivning av syntetiska materialtyper för fotbollsplaner, multisportytor, idrottsarenor och lekytor
- 2. Förslag på kemikalie- och miljökrav vid anläggning av fotbollsplaner, multisportytor, idrottsarenor och lekytor som innehåller syntetiska material
- 3. Naturvårdsverkets vägledning för anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner
- 4. Material som innehåller gummigranulat – rapport från kemikaliecentrum
- 5. Kemisk analys av gummigranulat – rapport från kemikaliecentrum
- 6. Fallskyddsgummi och konstgräs - en kunskapssammanställning. Rapport från Goodpoint
- 7. Återvunnet SBR-gummi. PM från kemikaliecentrum
- 8. Från lekvärde till mikroplast – rapport av Sofie Lindgren

Rekommendation för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi

Denna rekommendation riktar sig till såväl stadens egna upphandlade entreprenader som för markupplåtelser. Rekommendationen omfattar anläggning av fotbollsplaner, mindre konstgräsplaner samt lektytor med gummigranulat eller platsgjutet gummi, samt skötsel av befintliga sådana ytor.

Konstgräsytor ökar

Idag ersätts grus- och gräsytor av olika storlek alltmer av konstgräs och platsgjutet gummi. Konstgräs används både på fotbollsplaner för tävlingsspel och på mindre bollplaner/multisportytor. Det används också på lekplatser och små ytor som är avsedda för lek snarare än bollsport. Konstgräs ökar nyttjandegraden och attraktiviteten i stadens parker och bollplaner och främjar lusten till spontanidrott inte minst hos barn och ungdomar.

Platsgjutet gummi

Olika slag av platsgjutet gummi används i lekmiljöer som markbeläggning. Det gäller till exempel lekplatser, förskolegårdar och skolgårdar. Gummiprodukter används för att skapa lekmiljöer för barn, öka tillgängligheten och minska risken för fallskador.

Spridning av mikroplast och kemikalier

Konstgräs och platsgjutet gummi har alltså från många synvinklar stora fördelar, men det finns också nackdelar. I detta sammanhang behandlas främst två nackdelar:

- Spridning av mikroplast¹
- Spridning av kemikalier

Rekommendation

Rekommendationen är ett förtydligande av kemikalieplanen kapitel 4, krav 2 "Den som avser att använda en vara ska alltid bedöma exponeringsrisken för miljö och människor i förhållande till den aktuella användningen särskilt i miljöer avsedda för barn och ungdomar (t ex förskolor och skolor)". Rekommendationen har tagits fram av miljöförvaltningen i dialog med berörda förvaltningar och bolag i staden.

Rekommendationen innebär inte ett absolut förbud mot användning av konstgräs och platsgjutet gummi, men alla berörda aktörer behöver hjälpas åt för att minimera de skadliga verkningarna av dessa material. På lång sikt handlar det om att hitta nya material eller lösningar och på kort sikt att välja det bästa befintliga alternativet utifrån miljösynpunkt men även funktionalitet med tonvikt på såväl brukande som drift och att ställa kemikaliekrav på material. Spridningen av mikroplaster och kemikalier behöver också åtgärdas och då så nära källan som möjligt.

¹ Begreppet mikroplast har ingen exakt och allmänt vedertagen definition men syftar här på plast- och gummipartiklar mellan 1µm och 5 mm.

Naturvårdsverkets arbete

Naturvårdsverket har presenterat en vägledning för anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner.² Myndigheten driver också en beställargrupp för konstgräsplaner i syfte att minska miljö- och hälsopåverkan från konstgräsplaner samt liknande ytor. Staden är representerad i denna grupp genom både miljöförvaltningen, fastighetskontoret och idrottsförvaltningen.

Bilagor

Till grund för rekommendationen finns en rad vetenskapliga studier och rättsliga överväganden. I korthet redovisas de även i avsnitten om mikroplast och kemikalier. (dessa bilagor kommer dock inte att åtfölja den slutliga rekommendationen utan utgör underlag i remissversionen)

Det är exempel

Det skall understrykas att åtgärderna som redovisas inte innebär att allt vare sig ska eller behöver göras. Det är exempel. Rekommendationen innebär inte ett absolut förbud mot att använda konstgräs m m. Det är en avvägning som måste göras från fall till fall. Det viktiga är att göra det bästa möjliga inom ramen för de resurser som står till buds.

Rekommendationen i punktform

1. Undvik

Undvik i möjligaste mån konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi, genom att

- a. försöka att hitta ersättningsprodukter.
- b. minimera ytorna med markbeläggning av konstgräs och gummimaterial.

2. Ställ krav på material

Om ändå konstgräs eller platsgjutet gummi används ska materialkrav ställas:

- a. Undvik om möjligt gummigranulat som fyllnadsmaterial. Det gäller även termoplast
- b. Använd inte SBR som fyllnadsmaterial till konstgräsplaner eller i ytliga material till markbeläggning.³
- c. Ställ specifika kemikaliekrav på de gummimaterial som används i såväl baslager, ytlager som fyllnadsmaterial (se bilaga 2: tabell 3 för SBR-gummi och tabell 2 för övriga syntetiska material)
- d. Ställ generella kemikaliekrav på övrigt bygg- och anläggningsmaterial enligt miljöprogrammet och kemikalieplanen: Byggvarubedömningen ska användas i stadens egna projekt, alternativt motsvarande system vid markupplåtelse.

² Bilaga 3 samt <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Plast-och-mikroplast/Konstgrasplaner/>.

³ SBR accepteras i sviktpad och backing (konstgräs) respektive baslager (platsgjutet gummi).

- e. Ställ krav på projektets kompetens, rutiner, avvikelshantering och dokumentation, genom till exempel miljöcertifiering.⁴

3. Följ upp

Följ upp entreprenörerna noga så att kraven efterlevs.⁵

4. Utforma för att undvika spridning

Vid nyanläggning och omläggning bör ytor med konstgräsplaner och platsgjutet gummi utformas så att inte mikroplast sprids med dagvattnet eller till omgivningen.

5. Skötsel för att undvika spridning

Se till att skötsel och användning minimerar spridning av mikroplast till dagvattennätet och omgivningen.

- a. Vid snöröjning
- b. Vid påfyllning av material
- c. Vid övrig skötsel och användning
- d. Genom att informera om hur den som använder anläggningen kan bidra till att minimera mikroplastspridningen

Varför ska materialen undvikas?

Mikroplast

Konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi är källor till mikroplast.

Spridning från konstgräs

Från konstgräs sprids främst gummigranulat som används som ifyllnad, men även strån som nöts av i samband med exempelvis användning, underhåll och snöröjning. Ytterligare en spridningsväg är granulat som följer med användaren från planen och hamnar i avloppsvattnet via dusch och tvätt.

Spridning från gummiytor

Platsgjutna gummiytor är uppbyggda på olika sätt men vanligast är att det finns ett topplager av EPDM-granulat och ett bottenlager av SBR-granulat och att granulaten binds samman av bindemedel. Det sker dock ändå ett visst slitage vid användning och underhåll som leder till att mikroplastpartiklar sprids.

Påverkar vattenlevande djur

Mikroplasten sprids med dagvattnet och avloppsvattnet till sjöar och vattendrag. Där tas den upp av fiskar och andra vattenlevande djur, till exempel musslor och kräftdjur. Plastpartiklarna kan ibland förekomma i så stor mängd att de påverkar organismernas näringsintag. Dessutom visar forskning att djurens utveckling och beteende kan påverkas, och kemiska ämnen som ingår i plasten kan ha giftig effekt på djuren.

^{4 5} Finns även beskrivet i kemikalieplan och Hållbarhetskrav vid markanvisning
<http://foretag.stockholm.se/hallbarhetskraven>

Kemikalier

Granulat kan tillverkas av nyproducerat gummi eller plastmaterial (EPDM och TPE) eller återvunna däck (SBR). Alla tre typer kan i varierande utsträckning innehålla miljö- och hälsoskadliga kemikalier.

Okänt innehåll i gamla däck

Vid nyproduktion av gummi är kunskapen om det kemiska innehållet stort, producenten vet vilka ämnen som är tillsatta för att få fram de egenskaper som önskas.

När återvunna däck används är det svårare att fastställa vilka ämnen som ingår. Det finns många olika sorters däck och ofta är innehållet en företagshemlighet. Det finns således en osäkerhet i flera led som gör att den kemiska sammansättningen på återvunnet SBR-gummi är svår att deklarerat eller bedöma.

ECHAs hälsoriskbedömning

EUs kemikaliemyndighet ECHA har bedömt att hälsoriskerna med att vistas på konstgräsplaner med granulat av återvunnet SBR är små, men noterar att området är outforskat och att tillräckligt säkra analyser ännu inte föreligger. ECHA har därför rekommenderat att vissa försiktighetsåtgärder skall vidtas. Verksamhetsutövaren bör därför genom skyltning uppmana användare att:

- a. tvätta händerna efter aktivitet och innan matintag,
- b. ta av skor, övrig sportutrustning och kläder utomhus för att förhindra spridning av gummigranulat till inomhusmiljön,
- c. rengöra sår omedelbart.
- d. om användare får granulat i munnen så ska de inte svälja det.

Därutöver rekommenderar ECHA följande:

- Säkerställ att granulat uppfyller REACH och att granulat som levereras har mycket låg halt av farliga ämnen (PAH och andra relevanta farliga ämnen)
- Ägare och driftsansvariga skall mäta PAH koncentration och andra ämnen i gummigranulat som de använder på fält och att denna information ska vara tillgänglig på ett förståeligt sätt.
- Producenter av gummigranulat och deras intresseorganisationer ska utveckla riktlinjer för att stödja tillverkare och importörer av återvunnet gummigranulat i testningen av materialet
- Europeiska sport och fotbollsförbund och klubbar ska samarbeta med relevanta producenter för att försäkra sig om att information som har att göra med gummigranulatets säkerhet kommuniceras på ett sätt som är förståeligt för spelare och allmänheten
- Ägare och driftsansvariga av befintliga inomhusarenor med gummigranulat ska säkerställa adekvat ventilation.
- Kemi har nyligen bekräftat ECHAs bedömning. Se <https://www.kemi.se/hitta-direkt/kemiska-amnen-och-material/konstgrasplaner-och-fallskydd>

Rekommendation för nytt gummi

ECHAs hälsoriskbedömning gäller bara SBR och ingen motsvarande bedömning är utförd på nyproducerat EPDM/TPE. Miljöförvaltningens rekommendation är tills

vidare att samma försiktighetsåtgärder vidtas vid all användning av konstgräs med ifyllnad av gummigranulat.

Spridning av kemikalier

De kemiska ämnen som finns i granulatet kan spridas till omgivningen via luft och vatten. Användarna exponeras även via direkt hudkontakt och små barn kan ibland stoppa granulat i munnen.

Det bör noteras att miljörelaterade kemikalierisker inte ingår i ECHAs bedömning. Kemiska ämnen från gummigranulat kan spridas via dagvattnet till stadens vattenförekomster och därmed påverka möjligheterna att uppnå god ekologisk och kemisk status. Genom att minska spridningen av mikroplaster minskas också spridningen av kemiska ämnen. Även om bidraget av de aktuella ämnena inte är avgörande i jämförelse med andra källor är det en bärande princip i vattenförvaltningen att varje ytterligare belastning ska undvikas om god status riskerar att inte uppnås.

Kemisk analys av granulat

För att ta reda på mer om vilka miljö- och hälsoskadliga ämnen som finns i olika typer av gummigranulat har miljöförvaltningen låtit utföra kemiska analyser på ett urval av granulat från stadens leverantörer. Resultaten av dessa redovisas i bilaga 5 och har använts för att formulera de kemikaliekrav som finns i bilaga 2.

Utveckling av rekommendationen

1. Undvik

Som framgår av rekommendationen är den första åtgärden att begränsa användningen av konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi. Detta genom att försöka hitta ersättningsprodukter och minimera ytorna med markbeläggning av konstgräs och plast- och gummimaterial. I vissa sammanhang finns det målkonflikter med spelegenskaper, underhållsmöjligheter, tillgänglighet och säkerhet som gör att det kan vara svårt att använda alternativ till syntetiska material. Inför anläggning behöver en avvägning göras om konstgräs/platsgjutet gummi behövs utifrån den tänkta användningen av ytan.

Det finns inga bra alternativa material som nu går att hänvisa till. Funktionaliteten är inte desamma som konstgräs. Men idrottsförvaltningen och fastighetskontoret testar i samarbete med miljöförvaltningen kontinuerligt olika nya material som lanseras.

2. Ställ krav på material

Om konstgräs behövs är nästa fråga vilka möjligheter som finns i det aktuella fallet att undvika ifyllnadsmaterial av gummigranulat. Exempel på alternativa material som kan övervägas är konstgräs utan ifyllnadsmaterial eller ifyllnadsmaterial av sand, kokos eller kork. Många tillverkare bedriver utveckling av nya material och testar dem. Miljöförvaltningen, fastighetskontoret och idrottsförvaltningen följer utvecklingen. Eftersom gummigranulat kan innehålla en mängd kemiska ämnen med miljö- och hälsoskadliga egenskaper är det viktigt att ställa upphandlingskrav på det gummigranulat som ska köpas in.

SBR ska inte användas i ytliga material. Nyproducerat EPDM eller TPE ska användas i sådana anläggningsdelar där användarna kommer i kontakt med det, det vill säga ifyllnadsmaterial i konstgräs och topplager på platsgjutet gummi. För dessa granulat ställs specifika kemikaliekrav, se bilaga 2, tabell 2. I underliggande lager (baslager, sviktpad och backing) accepteras SBR gummi. För denna användning finns specifika kemikaliekrav, se bilaga 2, tabell 3. Övrigt anläggningsmaterial ska bedömas och dokumenteras i digital loggbok i Byggvarubedömningen för stadens projekt, eller i motsvarande system när andra aktörer anlägger. Entreprenören ska också uppfylla stadens generella kemikaliekrav för bygg- och anläggningsmaterial samt hållbarhetskraven för att bygga på stadens mark.⁶

3. Följ upp

Följande är en anpassning till detta sammanhang av de villkor som generellt ställs vid markanvisningar⁷:

- För att uppnå miljökraven måste planerings-, projekterings-, bygg- och förvaltningsprocessen miljösäkras. Byggaktören ska ha ett ledningssystem för styrning och uppföljning av miljöarbetet (t ex ISO 14001, BF9K eller likvärdigt).
- Varje projekt behöver upprätta en miljöplan som redovisar hur projektet kommer att uppfylla Stockholms stads miljökrav enligt miljöprogram, kemikalieplan, dagvattenstrategi och denna rekommendation.
- Varje projekt behöver utse en miljöansvarig som har byggaktörens ansvar att säkerställa att stadens miljökrav uppfylls.
- Byggaktören ska säkerställa att projektdeltagare får information och utbildning om miljökraven.
- Entreprenören ska skriftligen anmäla och motivera eventuella önskemål om avvikelser från kraven. Eventuella avvikelser kräver ett skriftligt godkännande av staden.⁸

Vilka dokument som krävs för verifiering av att man lever upp till kraven samt när dokument ska lämnas in till staden för verifiering beskrivs på stadens hemsida.⁹ Staden kommer att följa upp kraven, även efter att projekt är genomförda.

Stickprovskontroller kan komma att genomföras.

4. Utforma för att undvika spridning

- Beakta möjligheten att samla upp mikroplast vid projektering av nya anläggningar och vid större omläggningar av gamla planer.

⁶ Finns även beskrivet i kemikalieplan och Hållbarhetskrav vid markanvisning <http://foretag.stockholm.se/hallbarhetskraven>

⁷ Hållbarhetskrav vid markanvisning <http://foretag.stockholm.se/hallbarhetskraven>

⁸ Vid anläggning i stadens egna projekt på allmän platsmark är ansvarig oftast verksamhetsutövarens miljöenhet. Vid markupplåtelser kan staden komma att utföra stickprovskontroller för att kontrollera att kraven uppfylls.

⁹ Hållbarhetskrav vid markanvisning <http://foretag.stockholm.se/hallbarhetskraven>

- Om möjligt ska planen dräneras så att allt dagvatten samlas i en gemensam uppsamlingsbrunn som utformas så att granulat fällor kan installeras.
- Överväg om brunnar och rännor behöver finnas i närheten av planen där de tar emot mycket gummigranulat.
- Om möjligt lägg konstgräsmattan över brunnar/rännor.
- Anordna plats för snöuppläggning och samla upp mikroplaster i smältvattnet.

5 Skötsel för att undvika spridning

För att minska spridningen av mikroplaster från befintliga anläggningar kan olika åtgärder vidtas. Anläggningarna har olika förutsättningar med avseende på till exempel avvattningsystem, vinterunderhåll, löparbanor.

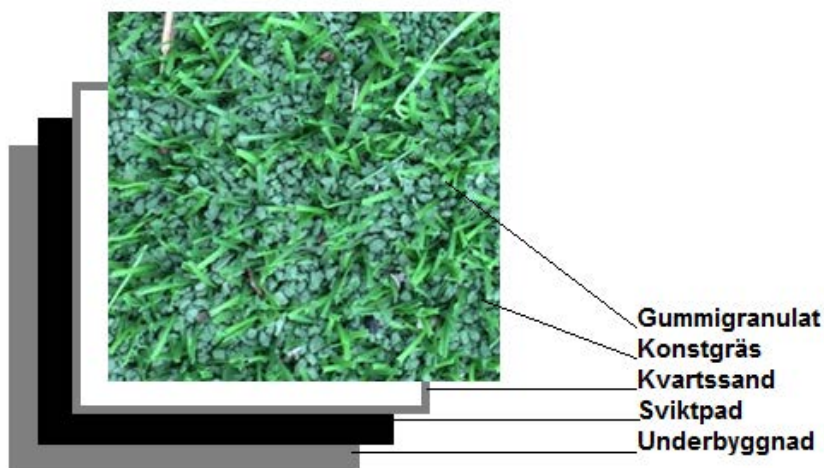
Exempel på möjliga åtgärder:

- Ta fram en plan för skötsel och underhåll som inkluderar granulathantering.
- För loggbok över mängden granulat som läggs på, som skickas som avfall respektive återanvänds.
- Förse planer som vinterunderhålls med snöuppläggningsplatser med ett underlag som möjliggör uppsamling av granulat. Om det finns brunnar i anslutning som belastas vid snösmältning ska dessa förse med fällor.
- Förse dagvattenbrunnar som ligger i närheten av platser där redskap hanteras och andra hårt belastade brunnar med fällor.
- Koppla linjedränering till brunn med fälla.
- Städa undan gammalt granulat sedan tidigare snöröjning eller från byte av granulat. Detta riskerar annars att spridas till dagvatten och/eller förorena marken.
- Återanvänd så mycket granulat som möjligt för att minska behovet av att köpa nytt. Granulat som ej kan återanvändas skickas snarast till förbränning för att minska mängden gammalt granulat som ligger och riskerar att sprida mikroplaster.
- Installera anordning där användare kan borsta av granulat för att undvika att granulat följer med hem och belastar spillvattennätet.
- Installera silar i duschar och omklädningsrum för att minska mikroplastspridning till spillvattennätet.
- Utbilda spelare och ledare att borsta av så mycket som möjligt på planen.
- Sätt upp skyltar som informerar om hur användarna ska bidra till att minska spridningen av granulat.

Beskrivning av syntetiska materialtyper för fotbollsplaner, multisportytor, idrottsarenor och lektyor

1. Fotbollsplaner

I konstgrässystem för fotboll består sviktpad, gummigranulat (ifyllnadsmaterial) och själva konstgräset av syntetiska material. Beroende på användningsområde används inte alltid sviktpad i konstgrässystemet eller ifyllnadsmaterial av syntetiskt gummi¹.



Figur 1 – Konstgrässystem

Bild och foto: Johanna Pierre

¹ Unisport 2018a

1.1 Sviktpad

Sviktpad kan antingen platsgjas eller bestå av prefabricerat material. Mängden ifyllnadsmaterial som läggs i konstgräset kan minskas vid användningen av sviktpad. Vilken typ av sviktpad som är lämplig beror på olika förutsättningar som miljökrav, undervärme, återvinning etc².

1.2 Konstgräs

Konstgräset är uppbyggt av stråmaterial av exempelvis polyeten- och polypropylenplast samt ifyllnadsmaterial av gummigranulat och i vissa fall sand beroende på önskad funktion. Kork och kork-/kokosblandningar är andra alternativ som testas som ifyllnadsmaterial³.

1.3 Gummigranulat - ifyllnadsmaterial

Syntetiskt ifyllnadsmaterial, gummigranulat, läggs i planen för att ge svikt och för att konstgrässtrån inte ska böjas. Gummigranulat består som regel av:

EPDM - ethylene propylene diene M-class (eng) eller etenpropengummi (sv) – nyproducerat gummi. Grönt. Finns även återvunnet EPDM eller spillmaterial från annan produktion (kablar och dylikt) s.k. R-EPDM som är svart

SBR - styrene butadiene rubber (eng) eller styrenbutadiengummi – gummi från återvunna bildäck. Svart. (Finns även nyproducerat, men används inte som gummigranulat inom anläggning)

TPE (termoplastiska elastomerer) – nyproducerad sampolymer som kan bestå av flera olika sorters polymerer och gummimaterial, beror på vilken funktion som behövs. Grönt, brunt eller beige.

Framförallt är det priset på de olika materialen som varierar men även funktion och miljöaspekter kan skilja sig åt.



Figur 2 - Gummigranulat EPDM, SBR, TPE

Foto: Johanna Pierre

² Byggvarubedomningen 2018; Gårda Johan 2018; Unisport 2018a

³ Gårda Johan 2017

2. Multisportytor och idrottsarenor

Ytor för större idrottsevenemang eller näridrottsplatser där flera olika typer av idrott kan utövas exempelvis friidrott, löparbanor, lek, bollsporter som basket, bandy, tennis, fotboll⁴. Markbeläggningen består som regel av konstgräs med eller utan sviktpad och/eller gummiastfalt där gummiastfalt ofta är platsgjutet gummigranulat eller plattor i plast som finns tillgängliga i flertalet kulörer⁵. Konstgräset har ofta fyllnadsmaterial av sand eller gummigranulat⁶. I Stockholms stad ska sand användas som ifyllnadsmaterial i konstgräs på skolgårdar i stadens regi⁷. På Södermalm testas kokos/kork på ett par aktivitetsytor.



Figur 3 – Stadion Arena

Foto: Yanan Li/mediabank.visitstockholm.com

⁴ Unisport 2018b

⁵ Unisport 2018b

⁶ Unisport 2018b

⁷ SISAB 2017



Figur 4 - Multisportarena skolgård

Foto: SISAB

3. Lekplatser och skolgårdar

På lekplatser och skolgårdar anläggs konstgräs och gummiasfalt för att tåla högt slitage men kan också anläggas som stötdämpande underlag och för att öka tillgängligheten⁸.

3.1 Gummiasfalt/fallskyddsgummi

Platsgjutet gummi består som regel av EPDM i varierande färger och används på aktivitetsytor men också i formationer på skolgårdar, förskolor och lekplatser. Bindemedlet av isocyanater bildar polyuretan efter härdning. Ska gummibeläggningen fungera som fallskydd läggs ett *topplager* av EPDM, som kan varieras i ett stort antal färger. Ett stötdämpande *baslager*, som regel av svart SBR (återvunna däck), läggs. Det finns även fallskyddsplattor som är gjutna i fabrik och alternativ till SBR som baslager i fallskyddssystem⁹. Ett alternativ av polyeten finns på marknaden¹⁰, övriga alternativ är ännu inte tillgängliga men flertalet av stadens leverantörer har uppgett att de arbetar med produktutveckling.



⁸ SISAB 2013

⁹ Byggvarubedömningen 2018; Shackell m.fl. 2008

¹⁰ Byggvarubedömningen 2018

Figur 5 - Topplager platsgjuts av EPDM

Foto: Johanna Pierre



Figur 6 - Platsgjutet gummi på skolgård

Foto: Jenny Fäldt



Figur 7 - Platsgjutet gummi med fallskydd på lekplats. Grått och rött topplager av EPDM, svart baslager av SBR, återvunna bildäck

Foto: Sofie Lindgren

3.2 Konstgräs

Konstgräs anläggs på aktivitetsytor med eller utan sand som fyllnadsmaterial på skolgårdar och förskolor. Här används till skillnad mot konstgräsplaner för fotboll inte gummigranulat som fyllnadsmaterial¹¹.

¹¹ SISAB 2013

Om fallskyddande egenskap krävs när konstgräs ligger under lekredskap installeras en fallskyddspad av syntetiskt material under konstgräset¹².

Tabell 1 – Miljö- och hälsoaspekter av syntetiska material på fotbollsplaner, multisportarenor, och lekytor, med åtgärder. Se utförligare beskrivning av åtgärder i tabell 2.

Materialtyp	Hälsoaspekter	Miljöaspekter	Åtgärder
Konstgräs utan infill och sviktpad till fotbollsplan (elit och bredd)	Kan innehålla hälsoskadliga ämnen ¹³	Kan innehålla miljöskadliga ämnen som kan urlakas till omgivande miljö ¹⁴ . Spridning av mikroplaster	• Undvik i första hand • Ställ krav på material • Följ upp • Utforma för att undvika spridning • Skötsel för att undvika spridning
Sviktpad av återvunnet eller nyproducerat material till fotbollsplan (plast, gummi)	Kan innehålla hälsoskadliga ämnen	Kan innehålla miljöskadliga ämnen som kan urlakas till omgivande miljö. Liten risk för spridning av mikroplast så länge ytlagret är intakt.	• Undvik i första hand • Ställ krav på material • Följ upp • Utforma för att undvika spridning • Skötsel för att undvika spridning
Gummigranulat av EPDM på fotbollsplan (ifyllnadsmaterial)	Kan innehålla hälsoskadliga ämnen	Kan innehålla miljöskadliga ämnen som kan urlakas till omgivande miljö. Spridning av mikroplaster	• Undvik i första hand • Ställ krav på material • Följ upp • Utforma för att undvika spridning • Skötsel för att undvika spridning
Gummigranulat av SBR på fotbollsplan (ifyllnadsmaterial)	Kan innehålla hälsoskadliga ämnen	Kan innehålla miljöskadliga ämnen som kan urlakas till omgivande miljö.	• Ska inte användas

¹² Byggvarubedömningen 2018; Lekplats.se 2018

¹³ En analys finns tillgänglig på innehåll i konstgräsfibrer (2 prover), ftalater, fenoler, koppar och zink påvisades. Urlakning av zink påvisades i ganska höga halter (Källqvist 2005).

		Spridning av mikroplatser	
Gummigranulat av R-EPDM (återvunnet EPDM) på fotbollsplan (ifyllnadsmaterial)	Kan innehålla hälsoskadliga ämnen	Kan innehålla miljöskadliga ämnen som kan urlakas till omgivande miljö. Spridning av mikroplatser	• Ska inte användas
Gummigranulat av TPE på fotbollsplan (ifyllnadsmaterial)	Kan innehålla hälsoskadliga ämnen	Kan innehålla miljöskadliga ämnen som kan urlakas till omgivande miljö. Spridning av mikroplaster	• Undvik i första hand • Ställ krav på material • Följ upp • Utforma för att undvika spridning • Skötsel för att undvika spridning
Konstgräs till lekplats	Kan innehålla hälsoskadliga ämnen	Kan innehålla miljöskadliga ämnen som kan urlakas till omgivande miljö. Spridning av mikroplaster från konstgräs.	• Undvik i första hand • Ställ krav på material • Följ upp • Utforma för att undvika spridning • Skötsel för att undvika spridning
Fallskyddspad under konstgräs på lekplats	Kan innehålla hälsoskadliga ämnen	Kan innehålla miljöskadliga ämnen som kan urlakas till omgivande miljö. Liten risk för spridning av mikroplast så länge ytlagret är intakt.	• Undvik i första hand • Ställ krav på material • Följ upp
Platsgjutet gummi på lekplats, löparbanor, multisportytor av EPDM granulat eller prefabricerad plast	Kan innehålla hälsoskadliga ämnen	Kan innehålla miljöskadliga ämnen som kan urlakas till omgivande miljö. Spridning av mikroplaster vid slitage.	• Undvik i första hand • Ställ krav på material • Följ upp • Utforma för att undvika spridning • Skötsel för att undvika spridning

Platsgjutet gummi med fallskyddande, stötdämpande egenskaper med underliggande, stötdämpande lager. Topplager av EPDM granulat och baslager av SBR granulat (återvunnet bildäck) eller alternativ	Granulatet och bindemedel kan innehålla hälsoskadliga ämnen	Granulatet och bindemedel kan innehålla miljöskadliga ämnen som kan urlakas till omgivande miljö. Spridning av mikroplatser vid slitage.	• Undvik i första hand • Ställ krav på material • Följ upp • Utforma för att undvika spridning • Skötsel för att undvika spridning
---	---	--	--

Tabell 2 - Beskrivning av åtgärder

Åtgärder	Beskrivning
Undvika	Den första åtgärden är att begränsa användningen av konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi. Detta genom att försöka hitta ersättningsprodukter och minimera ytorna med markbeläggning av konstgräs och plast- och gummimaterial. I vissa sammanhang finns det målkonflikter med underhållsmöjligheter, tillgänglighet och säkerhet som gör att det kan vara svårt att använda alternativ till syntetiska material. Inför anläggning behöver en avvägning göras om konstgräs/platsgjutet gummi behövs utifrån den tänkta användningen av ytan. Se mer i Rekommendationen, bilaga 2 och 4.
Materialkrav	Ställ kemikaliekrav i upphandling. a. Undvik gummigranulat som fyllnadsmaterial. b. Använd inte SBR som fyllnadsmaterial till konstgräsplaner eller gummimaterial till markbeläggning. c. Ställ specifika kemikaliekrav på gummimaterial (se bilaga 2) och generella kemikaliekrav på övrigt bygg- och anläggningsmaterial. d. Ställ krav på projektets kompetens, rutiner, avvikelshantering och dokumentation, genom tex miljöcertifiering.
Följ upp	a. För att uppnå miljökraven måste planerings-, projekterings-, bygg- och förvaltningsprocessen miljösäkras. Byggaktören ska ha ett ledningssystem för styrning och uppföljning av miljöarbetet (t ex ISO 14001, BF9K eller likvärdigt). b. Varje projekt behöver upprätta en miljöplan som redovisar hur projektet kommer att uppfylla Stockholms stads miljökrav enligt miljöprogram, kemikalieplan, dagvattenstrategi och denna rekommendation. c. Varje projekt behöver utse en miljöansvarig som har byggaktörens ansvar att säkerställa att stadens miljökrav uppfylls. d. Byggaktören ska säkerställa att projektdeltagare får information och utbildning om miljökraven.

	e.	Entreprenören ska skriftligen anmäla och motivera eventuella önskemål om avvikelser från kraven. Eventuella avvikelser kräver ett skriftligt godkännande av staden.
Utforma för att undvika spridning	a. b. c. d. e. f.	Vid projektering av nya anläggningar och vid större omläggningar av gamla planer ska möjligheten att samla upp mikroplast beaktas i projekteringen. Om möjligt ska planen dräneras så att allt dagvatten samlas i en gemensam uppsamlingsbrunn som utformas så att granulat fällor kan installeras. Överväg om brunnar och rännor behöver finnas i närheten av planen där de tar emot mycket gummigranulat. Om möjligt lägg mattan över brunnar/rännor. Genom att planen förses med sarger förhindras spridning av granulat. Platser för snöuppläggning ska anordnas och mikropaster i smältvattnet ska samlas upp.
Skötsel för att undvika spridning	a. b. c. d. e. f. g.	Ta fram en plan för skötsel och underhåll som inkluderar granulathantering. För loggbok över mängden granulat som läggs på, som skickas som avfall respektive återanvänds. För planer som vinterunderhålls ska snöuppläggningsplatser förses med ett underlag som möjliggör uppsamling av granulat. Om det finns brunnar i anslutning som belastas vid snösmältning ska dessa förses med fällor. Förse dagvattenbrunnar som ligger i närheten av platser där redskap hanteras och andra hårt belastade brunnar med fällor. Koppla linjedränering till brunn med fälla. Städa undan gammalt granulat sedan tidigare snöröjning eller från byte av granulat. Detta riskerar annars att spridas till dagvatten och/eller förorena marken. Återanvänd så mycket granulat som möjligt för att minska behovet av att köpa nytt. Granulat som ej kan återanvändas skickas snarast till förbränning för att minska mängden gammalt granulat som ligger och riskerar att sprida mikropaster

Referenser

Byggvarubedomningen (2018) Materialdatabas
www.byggvarubedomningen.se 2018-01-19

Gårda Johan (2017). *Kokos, kork & konstgräs*
<http://sport.gardajohan.se/2017/10/23/hej-varlden/>
2018-01-23

Gårda Johan (2018). *Platsgjuten SBR*
http://www.konstgras.se/Produkter__1053.html/katId/150312/lid/150313 2018-01-19

Källqvist, T. (2005) Environmental risk assessment of artificial turf systems. Norwegian Institute for Water Research: Oslo.
http://www.iss-sportsurfacescience.org/downloads/documents/5veu2czb25_nivaengelsk.pdf

Lekplats.se (2018). *Konstgräs för din lekplats*.
<http://lekplats.se/konstgras-for-din-lekplats>
2018-01-21

Shackell, A., Butler, N., Doyle, P., & Ball, D. (2008). *Design for Play: A guide to creating successful play spaces*. Nottingham: Department for children, schools and families, Department for culture, media and sport.

SISAB. (2013). *Konstgräs och fallskyddsgummi Bakgrund*. Stockholm: SISAB.

SISAB (2017). *Multisportarena och konstgräsytor*
Stockholm: SISAB.

Unisport (2018a). *Konstgrässystem*
<https://www.unisport.com/sv/konstgrassystem> 2018-01-19

Unisport (2018b). *Underlag till multisport och näridrottsplatser*
<https://www.unisport.com/sv/underlag-till-multisport-och-naridrottsplatser> 2018-01-21

Bilaga 2. Förslag på kemikalie- och miljökrav vid anläggning av fotbollsplaner, multisportytor, idrottsarenor och lektytor som innehåller syntetiska material

Innehåll

Förslag kemikaliekrav granulat gummiasfalt konstgräs.....	1
1. Inledning	1
2. Kemikaliekrav 2018	2
Generella kemikaliekrav för allt bygg-och anläggningsmaterial.....	2
Referenser till krav, tabell 1.....	3
Specifika kemikaliekrav för gummibaserade material till markbeläggning...	4
Referenser till krav, tabell 2.....	4
Referenser till krav, tabell 3.....	5
3. Entreprenadkrav.....	7
4. Generella krav för att minska mikroplastspridningen.....	8
5. Förslag på FFU-texter	9
6. Förslag på kommande krav (2022)	9

1. Inledning

Kemikalie- och miljökrav ska ställas och följas upp genom hela byggprocessen, från beställning till färdigställande. Till exempel ska material som föreskrivs av projektör i projekteringen redan ha utvärderats så att dessa uppfyller kemikalie- och miljökraven. Därför är det viktigt att kraven ställs tidigt i byggprocessen och att kommunikation, dialog och överlämning sker mellan dem som planerar, beställer, projekterar, utför, granskar och godkänner projekten. Implementering av kemikaliekraven säkerställs av den person som är miljöansvarig i projektet och avrapporteras till projektansvarig.

Kemikaliekraven är ett levande dokument och kommer att uppdateras. Förklaringar och motiv till kemikaliekraven beskrivs i bilaga 4. Den senaste versionen av kemikaliekraven kommer att finnas på stadens hemsida (<http://foretag.stockholm.se/Natverk--Moten/Hallbart-foretagande/Kemikaliesmart-byggande/>).

2. Kemikaliekrav 2018

Generella kemikaliekrav för allt bygg-och anläggningsmaterial¹

Föreskrivna och använda kemiska produkter och fasta bygg- och anläggningsvaror² ska vara miljöbedömda och dokumenterade i en digital loggbok i Byggvarubedömningen (BVB), eller med likvärdig systematik³. Totalbedömningen ska erhålla betyget rekommenderas eller accepteras. Rekommenderade varor ska väljas före accepterade varor. Bygg- och anläggningsvaror som inte är bedömda eller med totalbedömningen "undviks" ska hanteras som avvikelser. Den digitala loggboken ska innehålla dokumentation som verifierar innehåll. Loggboken ska innehålla uppgifter om typ av vara, varunamn, innehållsdeklaration (byggvarudeklaration, BVD⁴), och tillverkare. Material som hanteras som avvikelser ska dokumenteras med information om placering i byggnaden/anläggningen. Den digitala loggboken utgör underlag för uppföljning. Produkter som inte klarar kravet ovan ska hanteras som intern avvikelse med skriftligt godkännande av byggaktören. Rapportering till staden ska för varje projekt ske i samband med följande två tillfällen:

- Parallellt med att ansökan om bygglov sker redovisas vilket bedömningssystem som man avser att använda för bedömning och loggning av bygg- och anläggningsvaror.

¹ <http://foretag.stockholm.se/hallbarhetskraven>

² De produktgrupper som ska vara miljöbedömda redovisas på www.stockholm.se/hallbarhetskraven

³ Likvärdig systematik innebär ett system för materialbedömning och loggbokshantering som uppfyller kemikaliekraven enligt stadens kemikalieplan och miljöprogram. Likvärdig innebär också att bedömningarna ska vara tredjepartsgranskade samt att kriterier ska uppfyllas enligt BVB's bedömnings kriterier för innehåll version 4.0, vilket likställs med bedömning A, B, eller C+ i SundaHus eller att varan är registrerad i BASTA-registret. Dessutom ska förorenande ämnen med risk för urlakning till vatten undvikas, till exempel koppar- och zinkjoner som kan urlakas från tak- eller fasadmateriäl.

⁴ Dokumentation ska utöver redovisningskrav enligt bedömningssystemen (eBVD2015, säkerhetsdatablad mm) även innehålla information om varan är eller innehåller nanomateriäl.

- Slutbesiktning/relationshandling. Redovisning och överlämning av den färdigställda loggboken samt projektets avvikelser. Referens för BVB-kravet är stadens kemikalieplan och miljöprogram.

Det ska också tydligt framgå om produkten innehåller ämnen ($\geq 0,1\%$) på kandidatförteckningen.

Tabell 1 . Generella kemikaliekrav på bygg- och anläggningskrav i Stockholms stad.

Nr	Kravtext	Verifiering
1	Produkten ska bedömas och dokumenteras i en digital loggbok i Byggvarubedömningen (betygsnivå Accepteras eller Rekommenderas på total-nivån). Ingående delar ska klara kraven var för sig. En fullständig innehållsdeklaration ska redovisas. Additiv tillsatta till produkten ska redovisas med CAS- / EG-nummer. För bindemedlet/limmet kan undantag göras om leverantören kan visa att produkten inte utgör någon fara för hälsa och miljö när den härdat.	Ska-krav Verifieras med aktuellt bedömningsresultat.
2	Redovisning av innehållet av ämnen ($\geq 0,1\%$) på kandidatförteckningen. Innehållet ska redovisas enligt avsnitt 3 i säkerhetsdatabladet.	Ska-krav Verifieras med innehållsförteckning eller analysrapport.

Referenser till krav, tabell 1.

Krav 1. Detta krav är stadens krav på bygg- och anläggningsmaterial, enligt kemikalieplan och miljöprogram. I och med hållbarhetskraven som antogs i september 2017 gäller kraven på användning av Byggvarubedömningen eller likvärdig systematik också när externa aktörer bygger på stadens mark.

Krav 2. Detta krav refererar till informationsplikten om varors innehåll av ämnen på kandidatförteckningen lika med eller över 0,1 viktprocent. För kemiska produkter ska innehållet av ämnen på kandidatförteckningen anges om halten överstiger 0,1 viktprocent. Denna skyldighet är lagstadgad enligt artikel 33 i REACH-förordningen 2006/1907/EC.

Specifika kemikaliekrav för gummibaserade material till markbeläggning

Allt nyproducerat gummibaserat granulatmaterial som ska användas till ytskikt ska uppfylla kemikaliekraven enligt tabell 2. Verifikat på kemikalieinnehåll ska redovisas genom innehållsdeklaration och på anmodan genom kemisk analys.

SBR-gummi som består av återvunnet material eller R-EPDM får inte användas som ytskikt. SBR-gummi annat material som används i baslager ska uppfylla kemikaliekraven enligt tabell 3.

Kemikaliekraven biläggs förfrågningsunderlaget.

Uppföljning

Kraven kommer att följas upp genom årliga stickprov i form av kemiska analyser i samband med anläggning av gummiasfalt/fallskydds-/konstgräsyta i stadens verksamheter.

Tabell 2 . Kemikaliekrav på material för nyproducerat gummibaserat granulatmaterial som ska användas till ytskikt.

Nr	Kravtext	Verifiering
1	Produkten får inte innehålla ämnen på kandidat-förteckningen i halter lika med eller överstigande 0,1 %. Innehållet ska redovisas enligt avsnitt 3 i säkerhetsdatabladet.	Ska-krav Verifieras med innehållsförteckning eller analysrapport.
2	Produkten får inte innehålla polycykliska aromatiska kolväten (PAH) i halter som överstiger 0,5 mg/kg (0,00005 %).	Ska-krav Verifieras med innehållsförteckning eller analysrapport.
3	Ämnen i produkten ska understiga halterna för känslig markanvändning, enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark för PAH, kolväten och metaller (zink exkluderad*). Se tabell 4.	Ska-krav Verifieras med innehållsförteckning.

Referenser till krav, tabell 2.

Krav 1. Detta krav refererar till informationsplikten om varors innehåll av ämnen på kandidatförteckningen lika med eller över 0,1%. Denna skyldighet är lagstadgad enligt artikel 33 i REACH-förordningen

2006/1907/EC. Förklaringar och motiv till kemikaliekraven beskrivs i bilaga 4.

Krav 2. Begränsningsbilagan: Bilaga XVII, till REACH-förordningen 2006/1907/EC och kommissionens förordning (EU) nr 1272/2013⁵). Förklaringar och motiv till kemikaliekraven beskrivs i bilaga 4.

Krav 3. Detta krav hänvisar till riktvärden som Naturvårdsverket tagit fram angående förorenad mark⁶. Vid riskbedömning och åtgärdsförslag för förorenade områden anges olika klassningar. Den haltnivå som är mest tillämplig i detta sammanhang är den som gäller känslig markanvändning (KM). Zink förekommer i halter som överstiger haltgränserna. Förklaringar och motiv till kemikaliekraven beskrivs i bilaga 4.

Tabell 3. Kemikaliekrav på material för baslager.

Nr	Kravtext	Verifiering
1	Produkten får inte innehålla ämnen på kandidat-förteckningen i halter lika med eller överstigande 0,1 %. Innehållet ska redovisas enligt avsnitt 3 i säkerhetsdatabladet.	Ska-krav Verifieras med innehållsförteckning eller analysrapport.
2	Ämnen i produkten ska understiga halterna för mindre känslig markanvändning, enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark för PAH, kolväten och metaller (zink exkluderad*). Se tabell 5.	Ska-krav Verifieras med innehållsförteckning.

Referenser till krav, tabell 3

Krav 1. Detta krav refererar till informationsplikten om varors innehåll av ämnen på kandidatförteckningen lika med eller över 0,1%. Denna skyldighet är lagstadgad enligt artikel 33 i REACH-förordningen 2006/1907/EC. Förklaringar och motiv till kemikaliekraven beskrivs i bilaga 4.

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R1272&from=SV>. De PAH:er som avses är a) Benz[a]pyren CAS-nr 50-32-8 b) Benz[e]pyren CAS-nr 192-97-2 c) Benz[a]antracen CAS-nr 56-55-3 d) Krysen CAS-nr 218-01-9 e) Benz[b]fluoranten CAS-nr 205-99-2 f) Benz[j]fluoranten CAS-nr 205-82-3
^{6,6} Naturvårdsverket (2009). Riktvärden för förorenad mark – modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

Krav 2. Detta krav hänvisar till riktvärden som Naturvårdsverket tagit fram angående förorenad mark⁷. Vid riskbedömning och åtgärdsförslag för förorenade områden anges olika klassningar. Den haltnivå som är mest tillämplig i detta sammanhang är den som gäller mindre känslig markanvändning (MKM). Zink förekommer i halter som överstiger haltgränserna. Förklaringar och motiv till kemikaliekraven beskrivs i bilaga 4.

Tabell 4 – Halter för känslig markanvändning (KM) gällande syntetiska material (exkl. återvunnet SBR)

Ingående material tillhörande den syntetiska beläggningen (exkl. SBR) ska inte innehålla ämnen som överstiger angivna riktvärden för känslig markanvändning (KM) enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark. Följande krav på ämnen och riktvärden ska uppfyllas:		<u>Godtagbart verifikat:</u> Innehållsförteckning alternativt analysrapport. *) för zink utgår krav på KM, istället ska leverantören redovisa zinkhalten vilken utgör tilldelningskriterium vid anbudsutvärdering (lägst zinkhalt ger högst poäng)
Ämne	Riktvärde, maxhalt mg/kg	
Antimon	12	
Arsenik	10	
Barium	200	
Bly	50	
Kadmium	0,8	
Kobolt	15	
Koppar	80	
Krom (totalt)	80	
Krom (IV)	2	
Kviksilver	0,25	
Molybden	40	
Nickel	40	
Vanadin	100	
Zink	*	
PAH-L	3	
PAH-M	3,5	
PAH-H	1	
Bensen	0,012	
Toluen	10	
Etylbensen	10	
Alifat >C5-C16	100	
Alifat >C16-C35	100	
Aromat >C8-C10	10	
Aromat >C10-C16	3	
Aromat >C16-C35	10	

Tabell 5 - Halter för mindre känslig markanvändning (MKM) gällande återvunnet SBR-gummi.

SBR-gummi är tillåtet i baslager om det inte innehåller ämnen som överstiger angivna riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) enligt	<u>Godtagbart verifikat:</u> Innehållsförteckning alternativt analysrapport.
--	---

Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark. Följande krav på ämnen och riktvärden ska uppfyllas:		*) för zink utgår krav på MKM, istället ska leverantören redovisa zinkhalten vilken utgör tilldelningskriterium vid anbudsutvärdering. (lägst zinkhalt ger högst poäng)
Ämne	Riktvärde, maxhalt mg/kg	
Antimon	30	
Arsenik	25	
Barium	300	
Bly	400	
Kadmium	12	
Kobolt	35	
Koppar	200	
Krom (totalt)	150	
Krom (IV)	10	
Kvicksilver	2.5	
Molybden	100	
Nickel	120	
Vanadin	200	
Zink	*	
PAH-L	15	
PAH-M	20	
PAH-H	10	
Bensen	0,04	
Toluen	40	
Etylbensen	50	
Alifat >C5-C16	500	
Alifat >C16-C35	1000	
Aromat >C8-C10	50	
Aromat >C10-C16	15	
Aromat >C16-C35	30	

3. Entreprenadkrav

När staden handlar upp anläggningsentreprenörer och i markanvisningar ställs regelmässigt följande krav:

- För att uppnå miljökraven måste planerings-, projekterings-, bygg- och förvaltningsprocessen miljösäkras. Byggaktören ska ha ett ledningssystem för styrning och uppföljning av miljöarbetet (t ex ISO 14001, BF9K eller likvärdigt).
- Varje projekt behöver upprätta en miljöplan som redovisar hur projektet kommer att uppfylla Stockholms stads miljökrav.
- Varje projekt behöver utse en miljöansvarig som har byggaktörens ansvar att säkerställa att stadens miljökrav uppfylls.
- Byggaktören ska säkerställa att projektdeltagare får information och utbildning om miljökraven.

- e. Bolaget ska skriftligen anmäla och motivera eventuella önskemål om avvikelser från kraven. Eventuella avvikelser kräver ett skriftligt godkännande av staden.⁸

Vilka dokument som krävs för verifiering av att man lever upp till kraven samt när dokument ska lämnas in till staden för verifiering beskrivs även på stadens hemsida.⁹ Staden kommer att följa upp kraven, även efter att projekt är genomförda.

Stickprovskontroller kan komma att genomföras.

4. Generella krav för att minska mikroplastspridningen

Förslag på krav vid anläggning av konstgräs, fallskydd, platsgjutet gummi och gummigranulat. Kraven är avsedda för att begränsa mikroplastspridningen. Detta är ett arbets- och utvecklingsmaterial. Nedanstående kravspecifikationer ska kompletteras efter dialog med bolag och förvaltningar och ska tas fram genom stadens arbete med mikroplast och Naturvårdsverkets beställargrupp. Verifieras genom egenkontroll.

Tabell 6 - Förslag på krav vid anläggning av konstgräs, fallskydd, platsgjutet gummi och gummigranulat för att begränsa mikroplastspridningen.

Nr	Kravtext
1	Uppläggningsplats för snömassor
2	Invallad anläggning
3	Dräneringssystem
4	Informationsskyltar till allmänheten
5	Avborstningsplatser
6	Fällor och filter i duschrum

⁸ Vid anläggning i stadens egna projekt på allmän platsmark är ansvarig oftast verksamhetsutövarens miljöenhet. Vid markupplåtelser kan staden komma att utföra stickprovskontroller för att kontrollera att kraven uppfylls.

⁹ Hållbarhetskrav vid markanvisning
<http://foretag.stockholm.se/hallbarhetskraven>

7	Filterinsatser i dränering- och dagvattenbrunnar
8	(Gäller fallskydd) Årlig kontroll av teknisk status av fallskyddsyta
9	Mall för rutiner för tömning av fällor

5. Förslag på FFU-texter

Förslag på text i beställning, rambeskrivning (eller anvisning till projektör) eller FFU avsedda för entreprenadupphandling. Anläggningen ska i sin helhet uppfylla stadens miljökrav enligt miljöförvaltningens rekommendation för konstgräs, fallskydd, platsgjutet gummi och gummigranulat (dnr 2018–1511).

Förslag på FFU-texter i AF-delen vid upphandling av anläggningsentreprenör (eller projektör) kommer att finnas tillgänglig på kemikaliecentrums hemsida <http://foretag.stockholm.se/Natverk--Moten/Hallbart-foretagande/Kemikaliesmart-byggande/>. Stadens upphandlare uppmanas att kontakta kemikaliecentrum för råd i hur kraven ska utformas i FFU. FFU-mall kommer också att tas fram i samarbete med Naturvårdsverkets beställargrupp. Hur kraven formuleras varierar mellan projekten.

6. Förslag på kommande krav (2022)

Emissionskrav

Urlakningskrav

Dammkrav

Utveckling av krav på nanomaterial (tex zinkoxid i nano-form)

Nötning/Hållbarhet/LCA

Naturvårdsverkets Vägledning klippt från <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Plast-och-mikroplast/Konstgrasplaner/#sammanfattning>

Anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner

Vägledning om verksamhetsutövarens ansvar och skyldigheter med fokus på minskad spridning av mikroplaster.

Om vägledningen

Syftet med denna vägledning är att belysa verksamhetsutövarens ansvar och skyldigheter att förebygga och åtgärda negativa miljökonsekvenser vid anläggande, underhåll och skötsel av konstgräsplaner där granulat används som fyllnadsmaterial. Syftet är också att beskriva hur tillsynen av dessa åtgärder kan bedrivas.

Vägledningen handlar framför allt om miljöpåverkan från konstgräsplaner, frågor om påverkan på människors hälsa behandlas alltså inte i denna vägledning.

Många rekommendationer och slutsatser i vägledningen kan även användas för andra typer av fritids- och idrottsanläggningar där granulat används, till exempel fallskydd på lekplatser eller multiplaner.

I vägledningen används genomgående termen granulat för att beskriva det fyllnadsmaterial som används på konstgräsplaner. De miljöproblem som tas upp i vägledningen är i första hand förknippade med de olika typer av plast- och gummigranulat som används på konstgräsplaner och liknande anläggningar. Vägledningen är alltså inte tänkt att användas för de anläggningar där alternativ till plast- och gummigranulat används som till exempel olika typer av naturmaterial.

Sammanfattning och rekommendation

Den som ansvarar för anläggning, underhåll och skötsel av en konstgräsplan har en skyldighet som verksamhetsutövare att vidta åtgärder för att minska miljöpåverkan från konstgräsplanen.

Verksamhetsutövaren har bland annat skyldighet att:

- Planera och kontrollera verksamheten för att motverka eller förebygga påverkan på miljön (26 kap. 19 § miljöbalken)
- Skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön från negativa konsekvenser av verksamheten (2 kap. 2 § miljöbalken)
- Använda bästa möjliga teknik, t.ex. genom att utforma anläggningen för att så långt möjligt undvika påverkan på miljön (2 kap. 3 § miljöbalken)
- Undvika att använda sådana kemiska produkter som kan befaras medföra risker för människors hälsa eller miljön, om de kan ersättas med sådana produkter som kan antas vara mindre farliga (2 kap. 4 § miljöbalken).

Naturvårdsverkets rekommendation är att alla verksamhetsutövare som ansvarar för underhåll och skötsel av en konstgräsplan tar fram en plan för att minska miljöpåverkan från anläggningen. En sådan plan kan exempelvis innehålla åtgärder för regelbunden utvärdering av fyllnadsmaterial, åtgärder för att minska svinn av granulat och åtgärder för att utbilda planskötare för att minska negativa miljökonsekvenser i den löpande skötseln.

Vilka konkreta åtgärder som är rimliga att vidta för att minska negativ påverkan på miljön från en konstgräsplan får bedömas i det enskilda fallet. Det finns ett stort antal konstgräsplaner i Sverige och såväl miljöriskerna som de praktiska och tekniska förutsättningarna för olika typer av åtgärder kan variera beroende på bland annat planernas ålder, utformning och placering i förhållande till omgivande miljö.

Vid tillsynen av en konstgräsplan finns det möjlighet för tillsynsmyndigheten att, enligt 26 kap. 19 § miljöbalken, ställa krav på att verksamhetsutövaren tar fram, redovisar och uppdaterar en åtgärdsplan. Beroende på förutsättningarna i det enskilda fallet kan det därutöver vara rimligt att ställa krav på konkreta åtgärder.

Konstgräsplaners miljöpåverkan

Konstgräsplaner i Sverige

Det finns idag över 1000 konstgräsplaner i Sverige och cirka 100 nya byggs årligen. För att underlaget på en konstgräsplan ska ha de önskade egenskaperna fylls planen med stora mängder fyllnadsmaterial, oftast i form av granulat.

De granulat som används på konstgräsplaner är SBR (återvunna bil- och maskindäck), EPDM (nyttillverkat vulkaniserat industrigummi) eller TPE (nyttillverkad termoplast). R-EPDM (återvunnet gummi från till exempel kabel eller lister) används också, men är mindre vanligt. Olika typer av organiskt fyllnadsmaterial förekommer också (till exempel kork, bark och kokos). Användningen av organiskt fyllnadsmaterial är än så länge begränsad och denna vägledning omfattar inte användningen av sådana material.

SBR är det vanligaste fyllnadsmaterialet idag och används på 60-70 procent av alla konstgräsplaner. SBR är populärt för att materialet har goda spelegenskaper och för att det i nuläget är billigare än andra material såsom EPDM och TPE. Även de sistnämnda materialen är dock vanliga på marknaden.

Påverkan på miljön

Den typ av granulat som används i konstgräsplaner är så små (2-3 mm) att de räknas som mikroplast när de sprids till miljön. Regelbunden användning och skötsel av konstgräsplaner leder till att granulat försvinner från planen och behöver ersättas. En del av detta svinn sprids till miljön.

Granulat innebär miljörisker dels eftersom mikroplaster inte bryts ned naturligt utan sprids och ansamlas i miljön, dels genom att olika typer av granulat kan innehålla farliga ämnen.

Det finns inga säkra siffror på hur stora mängder granulat som årligen sprids från konstgräsplaner i Sverige. En uppskattning som har gjorts visar på att den totala mängden granulat som årligen potentiellt kan spridas från svenska konstgräsplaner uppgår till 1 640-2 460 ton. Hela denna mängd sprids sannolikt inte, utan en viss mängd kompakteras i planen, och en viss mängd samlas upp som avfall utanför planen. Andra uppskattningar visar att cirka 630-1 264 ton granulat kan spridas från konstgräsplaner per år i Sverige.

Trots att siffrorna är osäkra konstaterar Naturvårdsverket att stora mängder granulat försvinner från konstgräsplaner varje år och att en del av detta svinn sprids till miljön. Spridning av granulat från konstgräsplaner har därför identifierats som en viktig källa till utsläpp av mikroplast i Sverige.

Så sprids granulat till miljön

Granulat kan spridas till miljön på olika sätt, till exempel direkt till den omgivande miljön, via dagvatten och eventuellt via avloppsreningsverk. Det är ännu så länge inte känt hur pass stora mängder granulat som sprids vidare till hav, sjöar och vattendrag.

Spridning av granulat från konstgräs kan till exempel ske vid olika väder. Under vinterhalvåret kan snö och efterföljande snöröjning orsaka en omfattande spridning av granulat, genom att stora mängder granulat följer med i snön och hamnar i de snömassor som oftast läggs vid sidan av konstgräsplanerna. När snön sedan smälter blir en del av granulatet kvar vid sidan av planen medan en del sprids med smältvatten till dagvattenbrunnar. Spridning kan även ske till vattenmiljöer via avlopp. En spridningsväg för gummigranulat till avloppet är de granulat som följer med spelarnas skor och kläder från konstgräsplanen. Denna spridning sker bland annat från omklädningsrum, i hemmet och vid tvätt.

När det gäller problemet med spridning av granulat till miljön finns ingen samlad information som visar på skillnader i risken för spridning beroende på vilken typ av granulat som används. De olika typerna av granulat betraktas därför i denna vägledning som likvärdiga när det gäller risken för spridning av mikroplaster till miljön.

De granulat som används i konstgräsplaner kan innehålla olika typer av farliga ämnen. Det finns osäkerheter kring innehållet av farliga ämnen i granulat som används på konstgräsplaner och vilka risker det kan innebära. Sådana osäkerheter finns både för återvunnet och nyttillverkat material.

Du kan läsa mer om risker och effekter med mikroplaster och granulat på följande sidor:

- ☐ Mikroplaster – Källor och förslag på åtgärder
- ☐ Litteraturstudie om däckmaterial i konstgräsplaner

Om du har frågor om eventuella hälsorisker med granulat på konstgräsplaner kan du kontakta Kemikalieinspektionen.

Verksamhetsutövarens ansvar - konstgräsplaner

Verksamhetsutövarens ansvar är brett och omfattar i princip alla verksamheter som kan innebära negativa miljökonsekvenser, däribland konstgräsplaner.
Hos vem ligger ansvaret?

Med verksamhetsutövare menas den som har faktiska och rättsliga möjligheter att vidta åtgärder vid störningar och olägenheter från en verksamhet. När det exempelvis gäller en konstgräsplan, innebär detta att ansvaret alltså ligger hos den som har faktiska och rättsliga möjligheter att åtgärda störningar eller olägenheter som orsakas av användningen av granulat. Alla som äger eller ansvarar för underhåll och skötsel av fritids- och idrottsanläggningar där granulat används, till exempel en konstgräsplan, kan därför anses som verksamhetsutövare. Till exempel kan en kommun eller en fotbollsförening ha det ansvaret.

Med ansvaret som verksamhetsutövare följer skyldigheter att vidta åtgärder för att förebygga den miljöpåverkan som konstgräsplanen kan orsaka.

Miljöfarlig verksamhet

Vad som anses utgöra miljöfarlig verksamhet, definieras i 9 kap. 1 § miljöbalken. Den första punkten i denna bestämmelse omfattar utsläpp av avloppsvatten, fasta ämnen eller gas från mark, byggnader eller anläggningar i mark, vattenområde eller grundvatten. Den andra punkten i denna bestämmelse omfattar användning av mark, byggnader eller anläggningar på ett sätt som kan medföra olägenhet för människors hälsa eller miljön genom annat utsläpp än som avses i den första punkten, eller genom förorening av mark, luft, vattenområden eller grundvatten.

Konstgräsplaner från vilka spridning av granulat sker till miljön utgör miljöfarlig verksamhet med stöd av 9 kap. 1 § miljöbalken, punkt ett eller två.

Hur kan man förebygga miljörisker vid användning av granulat?

Skyldigheterna att vidta åtgärder för att förebygga de problem som granulat i konstgräsplaner kan förorsaka, innefattar olika delar beroende på hur situationen ser ut i det enskilda fallet.

Är det exempelvis fråga om anläggande av en ny konstgräsplan blir frågor om utformning och placering av konstgräsplanen relevanta, liksom frågor om tekniska lösningar för att förebygga att svinn uppkommer och att detta sprids vidare i miljön. En annan viktig aspekt vid anläggande är skyldigheten att välja ett ur miljösynpunkt lämpligt fyllnadsmaterial.

Är det i stället fråga om löpande skötsel av en befintlig konstgräsplan blir det relevant med åtgärder och försiktighetsmått för att minska redan förekommande svinn av granulat, samt åtgärder för att förebygga att detta svinn sprids vidare till miljön. Även vid påfyllning av fyllnadsmaterial på befintliga anläggningar blir skyldigheten att välja ett ur miljösynpunkt lämpligt fyllnadsmaterial aktuell.

Egenkontroll - konstgräsplaner

Av de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken följer att det är verksamhetsutövarens ansvar att visa att åtgärder vidtas för att begränsa miljöpåverkan från verksamheten samt att tillräcklig kunskap finns för att uppfylla miljöbalkens krav.

Verksamhetsutövarens ansvar för egenkontroll har tydliggjorts i bestämmelsen i 26 kap. 19 § miljöbalken. Av denna bestämmelse framgår att den som bedriver verksamhet eller vidtar åtgärder som kan befaras medföra olägenheter för

människors hälsa eller påverka miljön fortlöpande ska planera och kontrollera verksamheten för att motverka eller förebygga sådana verkningar.

Vidare framgår av bestämmelsen i 26 kap. 19 § miljöbalken att den som bedriver sådan verksamhet eller vidtar sådan åtgärd också genom egna undersökningar eller på annat sätt ska hålla sig underrättad om verksamhetens eller åtgärdens påverkan på miljön. Förslag till kontrollprogram eller förbättrande åtgärder ska lämnas till tillsyns-myndigheten, om tillsynsmyndigheten begär det.

Mot bakgrund av att de negativa miljökonsekvenserna från granulat som används i konstgräsplaner kan vara betydande, bedömer Naturvårdsverket att det är rimligt att verksamhetsutövaren vidtar tillräckliga åtgärder för egenkontroll. Detta gäller framför allt i det löpande underhållet och skötseln av konstgräsplaner.

För anläggningar där det förekommer svinn av granulat i inte obetydliga volymer bör verksamhetsutövaren således ha en plan för egenkontroll att kunna redovisa för tillsynsmyndigheten. En sådan plan kan exempelvis innehålla åtgärder för regelbunden utvärdering av fyllnads-material, åtgärder för att minska svinn, samt åtgärder för att utbilda planskötare för att minska negativa miljökonsekvenser i den löpande skötseln.

Anläggande av konstgräsplaner

Här sammanfattas de viktigaste frågorna som bör uppmärksammas vid anläggande av konstgräsplaner och övriga fritids- och idrottsanläggningar där granulat används.

Utformning, tekniska lösningar och placering

Det finns långtgående skyldigheter att undvika negativa konsekvenser för människors hälsa och för miljön vid anläggande av en konstgräsplan.

En grundläggande skyldighet ligger i det så kallade kunskapskravet i 2 kap. 2 § miljöbalken, det vill säga att verksamhetsutövaren måste skaffa sig den kunskap som behövs för att skydda människors hälsa samt miljön från negativa konsekvenser från verksamheten.

Vidare följer av försiktighetsprincipen och kravet på att använda bästa möjliga teknik i 2 kap. 3 § miljöbalken, en skyldighet att använda tekniker och att utforma anläggningen för att så långt möjligt undvika att svinn av granulat uppstår och att svinn sprids vidare till miljön. Det kan handla om att utforma anläggningen och förse den med tekniska lösningar så att eventuellt svinn samlas upp och att spridning till miljön via identifierade spridningsvägar förebyggs. Vilka tekniska lösningar som är lämpliga beror bland annat på hur vatten avleds från planen. Krav på att vidta försiktighetsmått enligt 2 kap. 3 § miljöbalken gäller så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Av hushållningsprincipen i 2 kap. 5 § miljöbalken följer en skyldighet att hålla mängden svinn av granulat från konstgräsplaner, på en låg nivå. Det kan inte anses vara förenligt med denna princip att anlägga konstgräsplaner med stort svinn av granulat.

Det är viktigt att påpeka att ovan nämnda krav gäller i den utsträckning det inte kan anses orimligt att uppfylla dem. Detta framgår av den så kallade rimlighetsavvägningen i 2 kap. 7 § miljöbalken. Vid denna bedömning ska särskild hänsyn tas till nyttan av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått jämfört med kostnaderna för sådana åtgärder. Det bör dock noteras att om en verksamhet innebär påverkan på en miljökvalitetsnorm för vatten, kan de krav ställas som behövs för att följa miljökvalitetsnormen, vilket framgår av 2 kap. 7 § andra stycket miljöbalken.

Val av fyllnadsmaterial

Det finns olika typer av fyllnadsmaterial som kan användas på konstgräsplaner. Dessa kan påverka miljön på olika sätt. Tillverkaren eller importören som tillhandahåller en kemisk produkt eller en vara, ska veta vad produkten innehåller och om den för med sig några risker. Leverantören ska informera sina kunder om eventuella risker och vilka försiktighetsmått som måste vidtas. Verksamhetsutövaren behöver alltså föra en dialog med leverantören om innehåll och eventuella risker.

Särskilt mot bakgrund av miljöproblemet med att granulat kan innehålla farliga ämnen, är det viktigt att verksamhetsutövaren iakttar sin skyldighet enligt produktvalsprincipen i 2 kap. 4 § miljöbalken. Av denna bestämmelse framgår bland annat att alla som bedriver en verksamhet ska undvika att använda sådana kemiska produkter (eller varor som innehåller eller har behandlats med en kemisk produkt) som kan befaras medföra risker för människors hälsa eller miljön, om de kan ersättas med sådana produkter som kan antas vara mindre farliga.

Som verksamhetsutövare kan man ställa krav på produkternas egenskaper. Det finns också anledning att följa utvecklingen om kunskapsläget när det gäller miljö- och hälsopåverkan av olika fyllnadsmaterial. Detta gäller särskilt vid anläggande, men även i samband med påfyllning av fyllnadsmaterial.

Tillverkaren av granulatet har ansvar att se till att den produkt som sätts ut på marknaden är säker och därmed behöver tillverkaren ha kunskap för att vid behov vidta riskminskande åtgärder. Krav på redovisning av innehåll kan exempelvis ske genom dialog med leverantörer eller vid kravställning vid upphandling.

Naturvårdsverket har inte tagit ställning till vilken typ av fyllnadsmaterial som är mest lämpligt att använda på en konstgräsplan. För att öka kunskapen och driva på utvecklingen har Naturvårdsverket startat en beställargrupp för konstgräsplaner.

Även Kemikalieinspektionen anser att kunskapen och efterfrågan på information om materialens innehåll behöver öka så att särskilt farliga ämnen kan undvikas. Naturvårdsverket har tillsammans med Kemikalieinspektionen utarbetat en vägledning om ökad och säker materialåtervinning, där behovet av att fasa ut särskilt farliga ämnen tydliggörs.

• ☐ Vägledning för giftfria och resurseffektiva kretslopp enligt avfallshierarkin

Du kan läsa mer om risker och effekter med mikroplaster och granulat på följande sidor:

- ☐ Mikroplaster – Källor och förslag på åtgärder
- ☐ Litteraturstudie om däckmaterial i konstgräsplaner

Underhåll och löpande skötsel av konstgräsplaner

Här beskrivs de viktigaste frågorna som bör uppmärksammas vid underhåll och löpande skötsel av konstgräsplaner.

Minska svinn av granulat

En av de viktigaste frågorna för att motverka problemet med spridning av mikroplaster i miljön är åtgärder för att minska svinnet av granulat.

Det finns flera olika sätt att minska svinnet från planerna. Sådana åtgärder behöver vidtas för alla typer av granulat, oavsett om granulatet är nyttillverkat eller återvunnet.

Det kan handla om relativt enkla åtgärder men som ändå är effektiva när det gäller att få svinn av granulat att minska. Exempelvis bör verksamhetsutövaren under vintersäsong se till att det finns särskilda ytor att lägga bortplogad snö på så att granulat inte riskerar att spridas vidare till vattenmiljön. Då kan det granulat som följer med vid snöröjning samlas upp och återföras till planen eller skickas för avfallshantering. Andra exempel är att utbilda och informera planskötare och att skapa särskilda ytor där spelare kan borsta av granulat så att det kan samlas upp och återföras till planen.

Kunskapen om åtgärder och tekniker för att minska svinn av granulat kan förväntas öka framöver bland annat genom arbetet i den beställargrupp för konstgräs som Naturvårdsverket initierat. Det är därför viktigt att följa utvecklingen för att kunna vidta effektiva åtgärder för minskat svinn.

Vid underhåll och löpande skötsel av konstgräsplaner aktualiseras skyldigheterna enligt de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken. Alltså gäller det så kallade kunskapskravet, försiktighetsprincipen och kravet på att använda bästa möjliga teknik samt hushållningsprincipen också vid underhålls- och skötselåtgärder.

Åtgärder för att förhindra att granulatet sprids vidare till miljön

En annan viktig fråga som är aktuell även vid underhåll och skötsel av befintliga konstgräsplaner är åtgärder för att förhindra att det svinn av granulat som uppkommer, sprids vidare till miljön.

Här handlar det framför allt om att identifiera spridningsvägar och sätta in åtgärder för att förhindra att spridning till miljön sker via dessa. Ett exempel är olika tekniska lösningar som att sätta in filter för uppsamling av svinn av granulat i dagvattenbrunnar som finns vid en konstgräsplan. Vilka åtgärder som är rimliga och effektiva att vidta måste bedömas i det enskilda fallet.

Påfyllning av granulat

När det uppstår behov av påfyllning av granulat, bör verksamhetsutövaren överväga åtgärder för att minska svinn av granulat så att behovet av löpande påfyllning minskar. Verksamhetsutövaren bör också vidta åtgärder för att samla upp svinn som sprids utanför planen så att detta kan återföras till planen, för att på så sätt minska behovet av att tillföra nytt granulat.

Vid påfyllning av granulat kan skyldigheten enligt produktvalsprincipen i 2 kap. 4 § miljöbalken aktualiseras. Det är alltså viktigt att verksamhetsutövaren vid påfyllning av granulat, väljer det material som innebär minst risk för negativ påverkan på människors hälsa och på miljön.

Konstgräsplaner - ansvaret för avhjälpande av föroreningar

Enligt avhjälpanderegeln i 2 kap. 8 § miljöbalken har alla som bedriver eller har bedrivit en verksamhet eller vidtagit en åtgärd som medfört skada eller olägenhet för miljön ansvar för att avhjälpa skadan.

Användning av granulat i konstgräsplaner kan medföra förorening av miljön dels eftersom mikroplaster inte bryts ned naturligt utan sprids och ansamlas i miljön dels genom att olika typer av granulat kan innehålla farliga ämnen. Enligt avhjälpanderegeln i 2 kap. 8 § miljöbalken har alla som bedriver eller har bedrivit en verksamhet eller vidtagit en åtgärd som medfört skada eller olägenhet för miljön ansvar för att avhjälpa skadan eller olägenheten till dess att den har upphört. Bestämmelser om ansvarets omfattning och innebörd finns i 10 kap. miljöbalken.

För såväl verksamhetsutövare som för ägare till den fastighet där verksamheten bedrivs är det viktigt att tänka på att även föroreningar av granulat kan innebära ansvar för att avhjälpa föroreningar. Ansvaret kan medföra skyldighet att både genomföra och att bekosta avhjälpandeåtgärder. Ett exempel kan vara skyldighet att samla upp granulat som spridits utanför planen genom uppläggning av snö. Granulatet bör i sådana fall i första hand återföras till planen alternativt bortskaffas som avfall.

Tillsyn av konstgräsplaner

För att minska miljöpåverkan från konstgräsplaner rekommenderar Naturvårdsverket verksamhetsutövare att ta fram en åtgärdsplan.

Åtgärder och åtgärdsplan

Vid tillsynen av en konstgräsplan finns det möjlighet för tillsynsmyndigheten att, enligt 26 kapitel 19 § miljöbalken, ställa krav på att verksamhetsutövaren tar fram, redovisar och uppdaterar en åtgärdsplan. Beroende på förutsättningarna i det enskilda fallet kan det dessutom vara rimligt att ställa krav på konkreta åtgärder.

Vilka konkreta åtgärder som är rimliga att vidta för att minska negativ påverkan på miljön från en konstgräsplan, får bedömas i det enskilda fallet. Det finns ett stort antal konstgräsplaner i Sverige och såväl miljöriskerna som de praktiska och tekniska förutsättningarna för olika typer av åtgärder kan variera beroende på bland annat planernas ålder, utformning och placering i förhållande till omgivande miljö.

Tillsynsmyndigheten har möjlighet att förelägga om relevanta uppgifter och handlingar som behövs för tillsynen. Verksamhetsutövaren är skyldig att utföra sådana undersökningar av verksamheten och dess verkningar som behövs för tillsynen. Detta följer av bestämmelserna i 26 kap. 21 och 22 §§ miljöbalken.

Ansvariga tillsynsmyndigheter

Den kommunala nämnden (till exempel miljökontoret eller miljöförvaltningen) är tillsynsmyndighet när det gäller miljö- och hälsoskyddsfrågor för konstgräsplaner.

Kemikalieinspektionen är tillsynsmyndighet när det gäller primärleverantörers (tillverkarens) utsläppande på marknaden av kemiska produkter, det vill säga granulat. Vid användningen av granulatet på konstgräsplanen är det den kommunala nämnden som är tillsynsmyndighet.

Om ett återvunnet granulat används som fyllnadsmaterial är det kommunen eller länsstyrelsen som har tillsyn över avfallsreglerna. Tillsynen gäller till exempel vad som ligger till grund för leverantörens bedömning av om avfallet upphört att vara avfall samt frågan om användning av avfall för anläggningsändamål.

Om ett återvunnet granulat har upphört att vara avfall och därmed klassas som produkt är Kemikalieinspektionen tillsynsmyndighet på samma sätt som för andra kemiska produkter.

Material som innehåller gummigranulat

Rapport

Innehåll

1	Förord	2
2	Inledning	2
3	Stadens mål – ett giftfritt Stockholm	4
4	Problembild – beskrivning av nuläget	5
5	Kemiskt innehåll	8
5.1	Analys av granulat	8
5.2	Riskbedömning	9
5.3	Miljöeffekter	10
5.4	Jämförelse av materialen	10
5.5	Övriga kemikalieaspekter	10
5.5.1	Diverse ämnen/ämnesgrupper som inger betänkligheter	10
5.5.2	Emissioner till luft	11
5.5.3	Laktester	13
6	Mikroplaster	13
6.1	Förekomst	13
6.2	Miljöeffekter	16
7	Kunskapsläge och utveckling av kriterier i Byggsvarubedömningen samt i Stockholms stad	16
8	Förslag på kemikaliekrav	18
8.1	Generella kemikaliekrav	19
8.1.1	Byggsvarubedömningen	19
8.1.2	Information om ämnen på kandidatförteckningen	19
8.2	Specifika kemikaliekrav	20
8.2.1	Innehåll av ämnen på kandidatförteckningen	20
8.2.2	PAH i varor (nyproducerat gummigranulat)	20
8.2.3	Riktvärden för förorenad mark	21
8.3	Utvärderingskriterier för zink	22
8.4	Krav som enligt kemikalieplanen borde inkluderas men som leverantörerna idag inte kan uppfylla/verifiera	22
8.4.1	Hormonstörande ämnen	22

8.4.2	<i>Nanomaterial</i>	22
8.5	Framtida krav	22
8.6	Utvärdering av krav	23
9	Andra kommuners arbete	23
10	Slutsats	23
11	Medförfattare	26
12	Referenser	26
13	Bilagor	30

1 Förord

Den här rapporten har tagits fram av kemikaliecentrum och utgör underlag till miljöförvaltningens rekommendation för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi. Rekommendationen är en tillämpning av Naturvårdsverkets vägledning om anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner.¹ Rekommendationen och bilagor avser i första hand att beröra stadens verksamheter och externa byggherrar som bygger på stadens mark.

Miljö och hälsoskyddsnämnden har i uppdrag att ta fram en handlingsplan för att minska spridningen av mikroplast till 2019. Arbetet med att ta fram handlingsplanen och denna rapport har skett parallellt.

2 Inledning

Gummigranulat används som ifyllnadsmaterial på konstgräsplaner (fotboll) och platsgjuten gummiasfalt som markbeläggning och fallskyddsgummi på lekplatser. Gummigranulat kan innehålla en mängd kemikalier och är källa till spridning av mikroplast. Det är komplexa material och det kemiska innehållet redovisas sällan. Därför är kunskapen om materialets kemiska innehåll, hur mycket som avges, och exponeringsnivån för människor- och miljö begränsad. Kunskapen om spridning av mikroplast från konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi till den omgivande miljön är också begränsad. Flera utredningar har dock utförts av myndigheter och av forskningsinstitut. I denna rapport finns hänvisningar till en del av de studier som utförts. Kemikaliecentrum har också utfört utredningar själva och genom konsult. Dessa rapporter är bilagda, bilaga 3-8.

De ämnen som har studerats i referenslitteratur och av kemikaliecentrum är:

- utfasningsämnen enligt stadens definition,
- särskilt förorenande ämnen eller prioriterade ämnen enligt vattendirektivet,
- lagstiftade för begränsad användning enligt REACH,
- med på kandidatlistan och SIN-list, eller
- ämnen som kan bidra till att förorena mark och vatten.²

Dessutom finns ämnen som inte är studerade men där det finns indikation på att de brukar förekomma i gummi. Eftersom sammansättningen av granulat varierar är det också stor variation av innehållet av farliga ämnen.

I Stockholms stad används i dag gummigranulat på cirka 90 konstgräsplaner för fotboll. Vid nyinstallation läggs gummigranulat av EPDM eller TPE på planen. Årlig påfyllning av granulat sker i huvudsak med EPDM. Idrottsförvaltningen har sedan 2006 successivt fasat ut användningen av granulat tillverkat av SBR-gummi från återvunna däck. SBR-gummi används i sviktpad under konstgräset (det finns flera typer av system, några beskrivs i bilaga 1).

Ytor av platsgjutet gummi används på skol- och förskolegårdar, lekplatser och i parker. Återvunnet gummi i form av SBR förekommer i baslagret under sådana ytor. Topplagret består av nyproducerat EPDM.

Konstgräs kan användas på andra platser än idrottsarenor och ytor av platsgjutet gummi kan användas på andra ställen än lekplatser och skolgårdar. I dagsläget saknas dock kunskap om hur stor denna vidare användning är i staden.

I Naturvårdsverkets rapport nr 6772, redovisas att konstgräsgranulat är den näst största källan till mikroplaster i haven via dagvattnet.³ Mikroplaster kan skada vattenlevande organismer och utgör ett hot mot vattenmiljön. Mikroplasterna kan innehålla miljöskadliga ämnen, men också fungera som bärare av skadliga ämnen in i näringsväven.⁴

² Bilaga 1 och Wallberg m.fl. 2016

³ Magnusson m.fl. 2016, Naturvårdsverket 2017

⁴ Bilaga 1, Ivar do Sul 2014, Sussarellu m. fl. 2016

Naturvårdsverket har gett ut en vägledning om anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner⁵ som sammanfattar gällande lagstiftning. Miljöförvaltningens rekommendation tar avstamp i Naturvårdsverkets vägledning men skiljer sig på ett antal punkter. Miljöförvaltningen har inkluderat andra ytor där syntetiska material används så som multisportytor, skol- och förskolegårdar m.m. samt utfört kemiska analyser på de granulat som används i staden. Rekommendationen innehåller även, till skillnad från Naturvårdsverkets vägledning, kemikaliekrav som bör ställas vid upphandling.

3 Stadens mål – ett giftfritt Stockholm

I Stockholms stads kemikalieplan 2014-2019 beskrivs visionen om ett "Giftfritt Stockholm 2030" och vilka åtgärder som ska genomföras för att på sikt nå visionen. Åtgärderna handlar om att fasa ut och undvika farliga ämnen i kemiska produkter, varor och bygg- och anläggningsmaterial som staden använder och verka för att andra aktörer ska arbeta i samma riktning. Planen har ett genomgående fokus på att minska barns exponering.

En allmän princip i kemikalieplanen är att ämnen som har egenskaper som definierar dem som *utfasningsämnen* ska fasas ut ur produkter som används i staden. Exempel på egenskaper som avses är cancerframkallande, skadligt för fertiliteten och det ofödda barnet samt svårnedbrytbart. Vidare får ämnen som faller under definitionen *prioriterade riskminskningsämnen* bara användas om det kan visas att användningen är säker. Här innefattas t.ex. allergiframkallande ämnen och ämnen som kan ha skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. Ämnen som är uppförda som hormonstörande på SIN-listan⁶, ska i möjligaste mån undvikas. Lokala fokusämnen⁷ är ämnen och ämnesgrupper som är lokalt särskilt angelägna att prioritera och arbeta med i tillsynen, informationsarbetet och miljögiftsövervakningen inom Stockholms stad.

Det finns miljöbedömningssystem för bygg- och anläggningsmaterial som kan användas för att uppnå stadens kemikaliekrav. Dessa är Byggvarubedömningen (BVB) (nivå lägst accepteras), Sunda Hus (nivå lägst C+) och BASTA (nivå lägst BASTA). I vissa fall kan det dock krävas mer djupgående bedömningar och långtgående krav.

⁵ Naturvårdsverket 2018

⁶ SIN-listan, Internationella kemikaliesekretariatet, ChemSec, <http://www.chemsec.org/what-we-do/sin-list>

⁷ Alkylfenoler och alkylfenoletoxylater, antibakteriella ämnen, bromerade flamskyddsmedel, ftalater, polyfluorerade föreningar, bisfenoler, kadmium, bly, koppar, zink, tributyltenn

Detta gäller vid särskilt känslig användning, nämligen då barn och unga kommer att exponeras och då användningen leder till en direkt spridning till miljön. I dessa fall ska kemikaliecentrum bistå med kunskap för en mer omfattande analys och materialkrav. För gummigranulatbaserade produkter är båda dessa kriterier uppfyllda, vilket är anledningen till att rekommendationen har tagits fram. Eftersom sammansättningen av granulat varierar är det också stor variation av innehållet av farliga ämnen.⁸

Utöver stadens kemikalieplan utgår rekommendationen från Stockholms stads miljöprogram 2016-2019. Miljöprogrammet har ett delmål som ska uppnås genom att "Stadens byggande nämnder och bolag ska kontrollera och dokumentera utemiljöprodukter som gummibeläggning och lekutrustning enligt BVB". Både i miljöprogrammet och kemikalieplanen är "Särskilt känsliga tillämpningar" prioriterade och barnens vardag räknas som en sådan.

4 Problembild – beskrivning av nuläget

Den komplexa bilden av vilka ämnen som förekommer i gummigranulat belyses av flera konsultrapporter inom ämnesområdet och vetenskaplig litteratur⁹. Generellt sett är de undersökta ämnena i publicerade rapporter få i jämförelse med det antal ämnen som potentiellt kan ingå vid gummitillverkning.¹⁰ Det är svårt att hitta samlad information om den stora mängd kemiska ämnen som kan förekomma i gummi- och plastproduktion. För just granulat gäller ju inte bara ett sorts material utan det finns som nämnts tidigare många olika granulattyper på marknaden, EPDM, TPE och SBR. Problematiken med att använda SBR-gummi från återvunna däck redovisas ingående i en separat bilaga 7.

Kemikaliecentrum har anlitat företaget Goodpoint till att utföra en kunskapssammanställning om fallskydd och konstgräs (bilaga 6). Slutsatserna från konsultrapporten är att det saknas kunskap om materialen vad det gäller miljö- och hälsorisker och att staden bör ställa krav på både material och materialleverantörer för att minska risken för miljö- och hälsopåverkan. Goodpoint redovisade också att ett stort antal ämnen som är cancerframkallande, mutagena, reproduktionstoxiska, hormonstörande och allergiframkallande kan finnas i nyproducerade gummimaterial. Liknande resultat redovisas även i Naturvårdsverkets kunskapssammanställning där inte mindre

⁸ Bilaga 6 & Wallberg m fl 2016

⁹ Kjaer 2014, Krüger m. fl. 2013, Nilsson 2008, Wallberg 2016

¹⁰ Bilaga 6, Wallberg m. fl. 2016

än 63 ämnen som är möjliga gummiråvaror och som är klassificerade som mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter identifierades.¹¹ Goodpoint föreslår också krav att ställa vid inköp, upphandling och drift (se bilaga 2).

I konsultuppdraget ingick även att genom intervjuer undersöka hur användningen av gummigranulat ser ut i stadens verksamheter (se bilaga 6 för en detaljerad beskrivning). De aktuella materialen inkluderar fallskydd som består av platsgjutet gummi och konstgräs med gummigranulat som fyllmedel och underlag.

I merparten av stadens projekt består granulaten av nyproducerat gummi i översta skiktet, medan granulat från återvunna bildäck läggs som stötdämpande underliggande skikt. Granulattyperna är beskrivna i bilaga 1 och 6 och i Wallberg m fl (2016). Granulat som fyllmedel i konstgräs utgörs i de flesta fall av EPDM- eller TPE-gummi, men återvunna bildäck (SBR) kan förekomma. Vilka krav som ställs vid påfyllnad av granulat är okänt.

Kemikaliecentrum har också uppmärksammat hur anläggning av fallskydd vid lekparker utförs. Det har inkommit observationer på starka lukter och behållare med kemikalier som står oskyddade där barn vistas. De kemiska produkter som används vid anläggning av lekplatser är polyuretan-baserade (PUR) bindemedel och vid anläggning av konstgräs används PUR som lim. PUR bildas på plats genom kemisk reaktion mellan isocyanater och polyoler. Det är viktigt att beakta att vid sågning, bormning och slipning (>130 °C) av PUR så återbildas isocyanaterna. Isocyanatbaserade produkter innehåller allergiframkallande ämnen.¹² Enligt kemikalieplanen ska dessa produkter alltid bedömas ur ett exponeringsperspektiv, särskilt i kontakt med barn och unga. Dessa arbeten ska inte utföras när barn finns i närheten.

En annan fråga som är kontroversiell är användningen av SBR-gummi som fyllnadsmaterial i konstgräsplaner och platsgjuten gummi. Återvinning har ett gott syfte men det är oklart vilka kemikalier som finns i granulat av återvunnet SBR materialet. Kemikalieinspektionen rekommenderar därför att återvunna bildäck inte ska användas.¹³ Denna rekommendation har upphandlare av konstgräs inom staden använt sig av i sin kravställning sen 2006.

¹¹ Wallberg m fl. 2016

¹² klassificerade enligt CLP, Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1272/2008 om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar, luftvägssensibiliserande med faroangivelse H334 och hudsensibiliserande med faroangivelse H317.

¹³ Kemikalieinspektionen 2006

Den europeiska kemikaliemyndigheten (ECHA) har utfört en riskbedömning där ECHA bedömer hälsoriskerna för vistelse på fotbollsplaner med granulat gjorda av återvunna däck som låg, med tillägget att detta inte är fullständigt utrett och att vissa försiktighetsåtgärder därför ska vidtas. Eventuella risker för miljön har ECHA inte med i sin riskbedömning.¹⁴

Det finns alltså begränsad information om spridning av farliga ämnen från konstgräsplaner medan platsgjutna gummiytor är ännu mindre utredda eller inte utredda alls.¹⁵ Eftersom det finns så många oklarheter kring kemin och vilka krav som är relevanta att ställa på gummigranulat så erhöll kemikaliecentrum budgetuppdrag 2016 och 2017 för att utreda dessa material: kemiska analyser utfördes och rapporter och vetenskapliga studier har sammanställts. Genom kemikaliecentrums egna undersökningar¹⁶ samt slutsatser i andras rapporter¹⁷ kan det konstateras att det fortfarande är få studier som redovisar hälso- och miljörisker samt att det även är en brist på oberoende vetenskapliga studier. Därför rekommenderar kemikaliecentrum vissa restriktioner för användning av konstgräs, gummigranulat och platsgjuten gummi (se rekommendationen) och finner stöd i Naturvårdsverkets vägledning om anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner.¹⁸ Kemikaliecentrum rekommenderar däremot inte något förbud. Det är också mycket tydligt att specifika kemikaliekrav behöver ställas i upphandling av gummi-granulat. Kemikaliecentrum har tagit fram kemikaliekrav som baseras på de kemiska analyserna som har utförts, lagstiftning och riktvärden inom relevanta närliggande områden samt i dialog med stadens verksamheter och leverantörer. Dessa kemikaliekrav är färskvara och kommer att uppdateras efterhand på kemikaliecentrums hemsida (www.kemkaliecentrum.se). Resultat av kemiska analyser redovisas nedan och i bilagor och förslag på kemikaliekrav i bilaga 2.

Vad det gäller mikroplaster har Naturvårdsverket redovisat sitt regeringsuppdrag om detta och rapporterar att gummigranulat som läggs på fotbollsplaner är en betydande källa till spridning av mikroplaster.¹⁹ Därför innehåller rekommendationen även skyddsåtgärder för att begränsa spridningen av mikroplast.

¹⁴ ECHA 2017, Bilaga 7

¹⁵ Magnusson 2015, Wallberg 2016

¹⁶ Bilaga 6, Pierre 2016

¹⁷ Kruger 2013, Ottessen 2012, Wallberg 2016

¹⁸ Naturvårdsverket 2018

¹⁹ Naturvårdsverket 2017, Magnusson m.fl. 2016

5 Kemiskt innehåll

5.1 Analys av granulat

Granulat av de syntetiska gummisorterna EPDM, TPE och SBR består av organiska polymerer, som är svårnedbrytbara. Syntetiskt gummi innehåller ämnen som tillsätts avsiktligt för att ge materialet speciella egenskaper, till exempel form eller färg. Syntetiskt gummi kan också innehålla ämnen som är rester från tillverkning och vulkaniseringsprocess. Alla dessa ämnen kan lakas ur. Exempel på ämnen som kan lakas ur är polycykliska aromatiska kolväten, aromatiska och alifatiska kolväten och vissa metaller (bland annat zink, kadmium och bly). De här ämnena och ämnen inom dessa ämnesgrupper är utfasningsämnen, dvs de har så allvarliga egenskaper att de inte bör användas.²⁰ Ett flertal studier har publicerats om hälso-risker i samband med exponering för dessa ämnen i framför allt SBR.

För granulat (som är en kemisk produkt enligt kemikalieinspektionen) gäller att de ska märkas och klassificeras enligt EU:s förordning om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar (CLP).²¹

Det finns inga begränsningar i lagstiftningen som är direkt tillämpliga på dessa produkter. För att möjliggöra utvärdering av de halter av miljö- och hälsofarliga ämnen som finns i gummigranulat behöver exponeringsperspektivet beaktas. Eftersom barn kan komma i kontakt med dessa produkter har kemikaliecentrum valt att jämföra halterna med andra begränsningsvärden som rör barns exponering, i det här fallet Leksaksdirektivet.²² Dessutom har PAH-begränsningarna i bilaga XVII i REACH²³ använts som utgångspunkt, liksom riktvärden för förorenad mark.²⁴

För att utreda kemikalieinnehållet i granulat har kemikaliecentrum låtit analysera gummigranulat från stadens leverantörer. Sjutton olika granulat av EPDM (nyproducerat) och fem granulat av SBR (återvunnet) ingick i analysen. Ämnesgrupper valdes ut för kemiska analyser med avseende på vilka ämnesgrupper som enligt litteraturen är förekommande i gummi men också för att säkerställa att särskilt farliga ämnen inte förekommer och att bestämma förekomst

²⁰ Stockholms stads kemikalieplan 2014-2019

²¹ Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1272/2008

²² Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/48/EG

²³ Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1907/2006

²⁴ Naturvårdsverket, 2009

och halt av ämnen/ämnesgrupper som är utpekade i kemikalieplanen. Resultaten visar att nyproducerat EPDM, TPE och återvunnet SBR innehåller utfasnings- och riskminskningsämnen, men att halterna är låga och uppfyller generellt lagstadgade krav för kemiskt innehåll. Däremot uppvisar proverna stor variation.²⁵

I jämförelse med de gränsvärden och riktvärden som beskrevs ovan så överskreds dessa i varierande omfattning för mineraloljor (alifatiska kolväten C16-C35), PAH-M, PAH-H, bly, kadmium, kobolt, krom och zink. Överskridanden var vanligare för SBR, framförallt avseende PAH.

Stockholms stads generella kemikaliekrav för bygg- och anläggningsmaterial uppfylls dock för de ämnen som analyserades, förutom vad gäller halterna av zink i granulat av både nyproducerat och återvunnet gummi.

Kemikaliecentrum har dragit slutsatsen att användningen av byggvarubedömningen inte är tillräcklig för att bedöma material som barn och ungdomar exponeras för samt att användningen leder till direkt spridning till miljön. Det behövs därför enligt kemikalieplanen en särskild bedömning av krav som ska ställas.

5.2 Riskbedömning

För att kunna göra en riskbedömning ur hälso- och miljöperspektiv krävs information om innehåll av de ämnen som har farliga egenskaper. Eftersom det är stor variation mellan de olika typerna av granulat innebär det att information krävs för varje specifik granulattyp. Att basera en riskbedömning på generaliseringar uppfyller alltså inte syftet och ger inte ett trovärdigt resultat. ECHA har dock gjort en generell riskbedömning och kommer fram till att exponeringen av kemiska ämnen som finns i SBR-gummi av återvunna däck utgör en låg risk, men påpekar att saken inte är fullständigt utredd och att vissa försiktighetsåtgärder därför ska vidtas.²⁶ SBR-gummits heterogenitet avseende ursprung och kemisk sammansättning, är en av de osäkerhetsfaktorer som ECHA har identifierat. Försiktighetsmått ska tydligt framgå på informationsskyltar, vilka redovisas i bilaga 7.

5.3 Miljöeffekter

Det råder osäkerhet kring vilka miljöeffekter urlakning av kemikalier från de olika gummigranulaten ger.²⁷ Kemiska risker för miljön är främst undersökta i relation till återvunna material, där läckage av zink varit den mest utmärkande effekten men även polycykliska aromatiska kolväten och brom har hittats i jordprover.²⁸ Utöver påverkan från läckage av zink, redovisar befintliga studier inte någon betydande påverkan på hav, sjöar och vattendrag vad gäller SBR-gummi.²⁹ Få studier är gjorda på EPDM men vissa studier redovisar att tillsatssämnen i EPDM kan vara toxiska för vattenlevande organismer.³⁰ Dessa ämnen kan även tillföras vattendrag via andra utsläppskällor och eventuella miljöeffekter är osäkra.³¹ Lakvatten från konstgräsplaner kan ge miljöpåverkan beroende på dagvattenssystemens funktionalitet och recipientens lokalisering.³²

Observera att ECHA:s riskbedömning (som nämns i avsnitt 5.2) inte tar hänsyn till materialets eventuella miljörisiker.

5.4 Jämförelse av materialen

Ett argument för att välja nyproducerat granulat framför återvunnet granulat är att det i större utsträckning går att ställa krav på dess kemiska innehåll eftersom det är lättare för leverantören att ha kontroll på innehållet. Enligt analysvaren så kan EPDM och TPE innehålla samma ämnen som SBR, men i lägre halter. I litteraturen har EPDM och TPE inte studerats i samma omfattning som SBR.

Eftersom några granulattyper innehåller låga halter av farliga ämnen och andra innehåller högre halter i jämförelse kan kemikaliekrav i upphandling ställas. Med andra ord finns produkter på marknaden som uppfyller kemikaliekraven. Ambitionen är också att i upphandling ha möjlighet att kunna välja det material som innehåller lägst halter av farliga ämnen, till exempel genom utvärderingskriterier.

5.5 Övriga kemikalieaspekter

5.5.1 Diverse ämnen/ämnesgrupper som inger betänkligheter

Några additiv i gummitillverkning är zink och zinkoxid. Zink är ett lokalt fokusämne i Stockholms stad och många av stadens vattenfö-

²⁷ Goodpoint 2016. Wallberg m.fl. 2016

²⁸ Bocca m.fl. 2009, Ottesen m.fl. 2011, Wallberg m.fl. 2016)

²⁹ Wallberg m.fl. 2016

³⁰ Horowitz m.fl. 2001 Krüger m.fl. 2013

³¹ Wallberg m.fl. 2016

³² Wallberg m.fl. 2016

rekomster har förhöjda halter av zink. Zinkoxid har en harmoniserad klassificering som lyder att den är mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter. Det är däremot oklart i vilken fördelning zink/zinkoxid förekommer i gummit men det är med största sannolikhet som zinkoxid, eftersom zinkoxid används i vulkaniseringsprocessen och som tillsats då den har egenskaper såsom fungicid och UV-stabilisator.³³ En viktig aspekt vad det gäller zinkoxid, där kemikaliecentrum saknar information, är om zinkoxiden förekommer i nanoform i gummigranulat. Zinkoxid i nanoform misstänks ha flera egenskaper som inger betänkligheter vad det gäller hälsorisker (skadligt vid inandning, reproduktionstoxiskt m m). Enligt en CoRAP-utvärdering i ECHA anges att ”zinkoxid i nanoform används i gummi och att det förstärker segheten, ökar nötningsbeständigheten (t ex minskar slitförlusten i däck) och förbygger UV och bakteriell nedbrytning.”³⁴

Några andra additiv i syntetiskt gummi är benzendiaminer och benzotiazoler vilka är svåra att extrahera och analysera i miljöprover, samt bildar nedbrytningsprodukter som kan vara mer eller mindre farliga eller svårnedbrytbara.³⁵ Dessa ämnen återfinns i dagvattensediment och andra platser i miljön och har också visat sig ha kombinationseffekter.³⁶

Acceleratorer i gummiframställningen kan innehålla kväve och svavel som vid uppvärmning kan bilda nitrosaminer.³⁷ Nitrosaminer anses förekomma generellt i gummi och är reglerat enligt leksaksdirektivet. Nitrosaminer är cancerframkallande.³⁸ Ingen av studierna (se referenslistan), har analyserat nitrosaminer eller diskuterat problematiken med denna ämnesgrupp. Däremot har Karlstad kommun med dem i sin kravställning för vulkaniserat gummimaterial i fallskyddsgummi.³⁹

5.5.2 Emissioner till luft

I Boverkets ”Ge plats för barn och unga” listas ”god luft och ljudkvalitet” som en del av förutsättningar för hälsa och välmående.⁴⁰ Dålig, konstgjord lukt, som eventuellt kan vara skadlig, ska därför inte förekomma på lekplatser och skolgårdar.

³³ Nilsson m fl. 2008

³⁴ ECHA, 2015.

³⁵ Brorström-Lundén 2011, Wallberg 2016

³⁶ Brorström-Lundén 2011, Marwood m. fl. 2011

³⁷ Nilsson m. fl. 2008

³⁸ EG 2009:48, Straif m. fl. 2000

³⁹ Bilaga 6

⁴⁰ Boverket 2015

Vissa av fallskyddsytorna luktar starkt i solsken, men endast få luftprovtagningar och analyser finns som kartlägger vilka ämnen som avges, i vilken koncentration ämnen förekommer i och huruvida de utgör någon risk för hälsan. Det ska noteras att enligt Boverket (ovan) ska dålig lukt inte förekomma även om det inte är fastställt att den är farlig.

Flera av de ämnen som är additiv i gummi och därmed kan avges från dessa ytor är ämnen som är svavel- och kväveinnehållande aromater och som 1) vi människor har mycket lågt lukttröskelvärde för 2) kräver speciella provtagningsmetoder (än de standardiserade metoderna) och 3) kräver speciella analysinstrument för att kvantifiera (pers kommunikation prof. Borg-Karlson, KTH). I framtida undersökningar borde provtagningsmetoder och kemiska analyser vara anpassade för alla typer av ämnen som kan avges från gummi.

I bilaga 6 redovisas ett fåtal vetenskapliga studier där man undersökt flyktiga ämnen. Det är mestadels återvunnet gummi som har studerats och då har PAH:er och VOC (flyktiga organiska föreningar) undersökts. I ett fåtal studier har även andra additiv undersökts (bilaga 6 och referenser däri).

I en emissionsrapport från en leverantör av fallskyddsgummi till Stockholms stad redovisas flera ämnen som kan innebära risker, beroende på vilken exponering som sker. Det finns ingen riskbedömning utförd, vilket gör att ett utlåtande inte kan göras om exponeringen. (Rapporten är nedladdad från Byggvarubedömningens (BVB) databas 2016-05-12). Även om det är oklart hur stor exponeringen blir utomhus så bör den inte förringas.

Endast VOC (flyktiga organiska ämnen) har analyserats i ovanstående analysrapport, men inte SVOC (semi-flyktiga ämnen). Vissa PAH:er, ftalater och biocider ingår inom begreppet SVOC. Dessa har inte beaktats här men är viktiga ur ett exponeringsperspektiv och bör därför också ingå i en framtida riskbedömning.

Kemikaliecentrum driver ett pågående projekt avseende flyktiga ämnen som avges från gummigranulat. Preliminära resultat visar att det finns många ämnen som avges till den omgivande luften samt att det är stor variation mellan granulattyperna. Dessa analyser har gjorts som en screening vilket innebär att fler ämnen har hittats än de tidigare analyserna. Mätningarna som har gjorts visar på betydande emissioner från materialen. Eftersom studier på emissions- och exponeringsscenarier samt långtidseffekter saknas så finns ett stort behov att inkludera dessa aspekter i framtida studier.

Vad som är anmärkningsvärt är att flera av de ämnen som avges är utfasningsämnen eller riskminskningsämnen tex bensen, toluen, naftalen. Utredningen kommer först att redovisas i slutet av 2018, men de preliminära resultaten visar att fler ämnen än de kemikaliecentrum analyserat hittills, är av betydelse.

5.5.3 Lakteter

Flera lakteter har genomförts på olika typer av gummigranulat och finns beskrivna i ett antal rapporter⁴¹. Flera ämnen urlakas och innehållet skiljer sig åt mellan de olika granulattyperna SBR, TPE och EPDM (granulattyperna är beskrivna i bilaga 1, 6 och i Wallberg m fl 2016).

Gummigranulat kan innehålla hundratals olika ämnen. De ämnen som återkommer (analyserats och kvantifieras⁴²) i de lakteter som har utförts i studierna tillhör grupperna PAH:er, metaller, ftalater, fenoler (t.ex. nonylfenol), PCB, kolväten och additiv av olika slag. Lakbar VOC i extrakt av materialet förekommer också och är betydligt högre i EPDM än i SBR gummi enligt en studie.⁴³

Mer information om kemiskt innehåll i granulatet med avseende på kemiskt innehåll finns redovisat i bilaga 5, 6 och 7 och i rapporter och vetenskapliga publikationer.⁴⁴

6 Mikroplaster

6.1 Förekomst

I Naturvårdsverkets rapport nr 6772, redovisas att konstgräsgranulat är den näst största källan (efter vägtrafik) till mikroplaster i haven via dagvattnet.⁴⁵ Detta är baserat på beräkningar av hur mycket granulat som måste fyllas på årligen. Mellan 1 600-2 500 ton gummi-granulat sprids varje år från Sveriges cirka 1 300 konstgräsplaner⁴⁶. Mikroplastgenerering från själva konstgräset beräknas vara 5-10 procent per år.⁴⁷

⁴¹ COWI 2012, Kjaer 2014, Magnusson 2016, Rahmberg 2014, Skenhall 2012

⁴² I varierande halter men i de flesta fall låga halter, se referenser.

⁴³ Magnusson 2016

⁴⁴ Nasjonalt Folkehelseinstitutt 2011, Pavilonis m.fl. 2014, Ruffino m.fl. 2013, Wallberg m.fl. 2016

⁴⁵ Magnusson m.fl. 2016, Naturvårdsverket 2017

⁴⁶ Magnusson m.fl. 2016

⁴⁷ Lassen m. fl. 2015

Naturvårdsverket har även tagit fram en vägledning för hur lagstiftningen ska tillämpas⁴⁸.

I rapporten "Från lekvärde till mikroplast" redovisas resultat från en inventering av lekplatser i stadsdelen Hägersten-Liljeholmen.⁴⁹ Observationer från inventeringen visar att gummigranulat från platsgjutet gummi lossnar och återfinns vid sidan av lekplatsen och/eller vid intilliggande dagvattenbrunnar. Detta resultat är en bekräftelse av tidigare redovisade rapport från Lomma kommun.⁵⁰ I Lomma observerades även gummigranulat i en närliggande bäck.

Det kan vara svårt att kvantifiera gummigranulat i naturliga färger (till exempel beige, grönt och svart granulat) genom att enbart okulärt observera dem. I en studie från Norge har förekomsten av gummigranulat undersökts (genom våtkemiska metoder) och resultaten visar att uppemot 40 % av granulat från konstgräsplan ansamlas i naturen. I jordprover har 2-17 kg granulat uppmäts per kvadratmeter i prover tagna på varierande djup (0-6 cm).⁵¹

Wallberg m fl 2016, redovisar genom flödesscheman att materialet tar en okänd väg, sannolikt genom dagvatten dit det läcker från sportfältens kanter. En stor spridning sker sannolikt också genom snödumpning (enligt en skrivelse från Ältens fiskeklubb till fritidsnämnden i Nacka, mars 2016, egna observationer och Naturvårdsverkets rapport nr 6772⁵²).

⁴⁸ Naturvårdsverket 2018 och bilaga 5

⁴⁹ Bilaga 8

⁵⁰ Hörman 2017

⁵¹ Coutris m. fl. 2018.

⁵² Magnusson m.fl. 2016, Naturvårdsverket 2017



Bild 1. Bild från skrivelse från Ältens fiskeklubb till fritidsnämnden i Nacka, mars 2016. Granulat följer med vid snöröjning av fotbollsplaner. Vissa åker vidare ner i dagvattenbrunnen. Foto: Ältens fiskeklubb



Bild 2. Dagvattenbrunn på Stadshagens IP. De små svarta prickarna är granulat och det gröna är plastgräs. Foto: Jenny Fäldt.

Granulatens exakta väg till havet har inte studerats. Här behöver fler studier utföras, exempelvis miljöövervakning och flödesanalyser med fältprover för att verifiera flödena. Det krävs också kontroll av

skötsel och underhåll av konstgräsplaner och fallskyddsytor för att undvika spridningen av granulat och skadliga ämnen.

6.2 Miljöeffekter

Mikroplaster kan skada vattenlevande organismer och utgör ett hot mot vattenmiljön⁵³. Mikroplasterna kan innehålla miljöskadliga ämnen, men också fungera som bärare av skadliga ämnen in i näringsväven. De kan också orsaka skador genom sin fysiska närvaro. Mikroplaster återfinns i hela näringskedjan i havet. Fysiologiska effekter på vattenlevande organismer relaterade till intag av mikroplaster är exempelvis påverkan på filtrering och minskad larvutveckling för musslor, levertoxicitet hos fisk och hämmad reproduktion hos kräddjur.⁵⁴

En nyligen publicerad studie påvisar att mycket små partiklar, nanopartiklar av plast, minskar överlevnad hos djurplankton och kan passera blod-hjärn-barriären och ansamlas i fiskarnas hjärnvävnad, där de tros orsaka beteendeförändringar. Beteendeförändringarna varierade i relation till storleken på plastpartiklarna.⁵⁵

Mikroplastspridning sker även på land och i sötvatten och beräknas där vara större än i havet, men kunskap om spridning och påverkan på landlevande organismer är i dagsläget begränsad och belyses som ett växande problem.⁵⁶

Mer information om granulatets miljöeffekter med avseende på kemiskt innehåll och spridning av mikroplaster finns redovisat i bilaga 1, 2, 4, 6 och 7 och i rapporter och vetenskapliga publikationer.⁵⁷

7 Kunskapsläge och utveckling av kriterier i Byggvarubedömningen samt i Stockholms stad

Inom staden har det hittills saknats gemensam kemisk kravställning vad det gäller utförande av anläggningar som innehåller gummigranulat, förutom kravet på att bedömning "accepteras" ska uppfyllas enligt miljöbedömningssystemet Byggvarubedömningen (systemet används av flera bolag och förvaltningar, bland annat SISAB och fastighetskontoret).

⁵³ Bilaga 1, Ivar do Sul 2014, Sussarellu m. fl. 2016.

⁵⁴ Kärman m.fl. 2016, Rochman m.fl. 2013, Wegner mfl. 2012

⁵⁵ Mattsson m.fl. 2017

⁵⁶ Horton 2017 och de Souza mfl 2018.

⁵⁷ Goodpoint 2016. Nasjonalt Folkehelseinstitutt 2011, Nilsson 2008. Pavidonis m.fl. 2014, Ruffino m.fl. 2013, Wallberg m.fl. 2016

Staden använder i princip inte återvunna däck i ytskikt eller som fyllnadsmaterial i konstgräsplaner sedan Kemikalieinspektionens rapport, Konstgräs ur ett kemikalieperspektiv, publicerades 2006.⁵⁸ Idrottsförvaltningen har arbetat med kravställning för granulatbaserade material sedan 2006 och har använt sig av Naturvårdsverkets riktlinjer för känslig markanvändning.

Stadsdelsförvaltningarna har efterfrågat stöd i vilka krav som ska gälla i upphandling av granulatbaserade material, samt hur uppföljning ska ske.

Enligt kemikalieplanen uppfylls stadens allmänna kemikaliekrav för bygg- och anläggningsmaterial när bedömningen erhåller ”accepteras” enligt miljöbedömningssystemet Byggvarubedömningen.

Granulat som ursprungligen härrör från bildäck finns på marknaden och dessa har bedömningen ”accepteras” på kemiskt innehåll enligt Byggvarubedömningen.

I Byggvarubedömningen skärptes kriterierna i juni 2016 så att hänsyn tas till urlakning av vattendirektivsämnena (inom livscykelkriterierna i miljöbedömningssystemet) och i BASTA pågår kriterieutveckling inom detta område. SBR-gummi får bedömningen ”undviks” på livscykelkriterierna på grund av urlakning av zink.

Det ska också understrykas att även om en produkt uppfyller stadens allmänna kemikaliekrav när den erhåller bedömningen ”accepteras” klarar den inte nödvändigtvis de särskilda krav som ska ställas vid känslig användning, det vill säga när barn exponeras eller direkt spridning till miljön sker.

Ytterligare en aspekt som är problematisk med att återvunnet däck (SBR-gummi) ges bedömningen ”accepteras” på kemiskt innehåll i Byggvarubedömningen och registrerats i BASTA, är att det material som har bedömts är avsett för vägar då det har utvärderats på uppdrag av Trafikverket som fyllnadsmaterial till asfalt.⁵⁹

Inom bedömningssystemen sker också en kriterieutveckling på andra områden som har relevans för olika materials kemiska innehåll, t ex ska bedömningssystemen se över redovisningsplikt för EPDM vilken hittills har begränsats till endast polymeren och alltså

inte tillsatsmedel. Bedömningssystemen kommer också att se över redovisningskrav på härdat material.

Inget av miljöbedömningssystemen tar hänsyn till emissioner av flyktiga ämnen som avges till utomhusluft eller andra typer av skadliga ämnen som avges direkt efter anläggning eller ämnen som bildas under produktens livslängd. Vikten av detta vidareutvecklas i avsnitten ovan, "Emissioner" och "Problematiske ämnen".

I den av staden beställda konsultrapporten redovisas vilka krav som ställs av förvaltningar och bolag, samt information om leverantörer och de produkter som levereras till staden⁶⁰. Krav och information varierar och slutsatsen är att en harmoniserad kravställning bör utformas och tillämpas. För att möjliggöra uppföljning av kraven ska allt material som anläggs dokumenteras i en digital loggbok, i Byggvarubedömningens projektverktyg, med placering och mängd angiven. Genom en sådan digital loggbok kan även stickprovskontroller, substitution och sammanställning av mängder utföras.

8 Förslag på kemikaliekrav

Halterna av ämnen och ämnesgrupper varierar mellan olika granulatprodukter. Det finns granulat som innehåller så pass låga halter av utfasningsämnen och riskminskningsämnen att de uppfyller de föreslagna kemikaliekraven. Således finns inga marknadsmässiga hinder att ställa dessa kemikaliekrav i upphandling. Som diskuterats tidigare finns dock inga författningsreglerade gränsvärden som är direkt tillämpbara på dessa produkter. Därför har befintliga gräns- och riktvärden i angränsande användningsområden använts som haltgränser för kemikalieinnehåll (se även bilaga 2). Kemikalie- och miljökraven i bilaga 2 kommer att uppdateras och den senaste uppdateringen kommer att finnas på kemikaliecentrums hemsida <http://foretag.stockholm.se/Natverk--Moten/Hallbart-foretagande/Kemikaliesmart-byggande/>.

Kraven är uppdelade i *generella kemikaliekrav* och *specifika kemikaliekrav*. *Generella kemikaliekrav* är krav som ska ställas på allt bygg- och anläggningsmaterial som byggs i staden. *Specifika kemikaliekrav* ställs på materialet beroende på vilken exponering som människor och miljö utsätts för och blir i det här fallet också specifikt för materialet. De specifika kemikaliekraven ska ställas på nyproducerat gummi som ska användas i ytliga applikationer, tex granulat som används till fotbollsplaner eller platsgjutna gummiytor på lekplatser samt för återvunnet SBR när det ska användas som stötdämpande lager under antingen konstgräs eller nyproducerat platsgjutet gummi. Nedan följer förklaringar och motiv till kraven.

8.1 Generella kemikaliekrav

8.1.1 Byggvarubedömningen

Krav: Produkten ska bedömas i Byggvarubedömningen (betygsnivå Accepteras eller Rekommenderas på total-nivån).

Byggvarubedömningen ska användas enligt kemikalieplan⁶¹ och Stockholms stads miljöprogram för bedömning och dokumentation av bygg- och anläggningsvaror. Produkter som får ”rekommenderas” eller ”accepteras” uppfyller stadens kemikaliekrav för bygg- och anläggningsvaror.⁶² Ingående delar ska klara kraven var för sig. En fullständig innehållsdeklaration ska redovisas. Additiv ska redovisas med CAS- / EG-nummer. För bindemedlet/limmet kan undantag göras om leverantören kan visa att produkten inte utgör någon fara för hälsa och miljö när den härdat.

8.1.2 Information om ämnen på kandidatförteckningen

Krav: Redovisning av innehållet av ämnen ($\geq 0,1\%$) på kandidatförteckningen

Ämnena på kandidatförteckningen har egenskaper som kan medföra allvarliga och bestående effekter på människors hälsa och på miljön, så kallade särskilt farliga ämnen, SVHC-ämnen (SVHC=substances of very high concern). Enligt den europeiska kemikalielagstiftningen REACH ska den som tillverkar, importerar eller distribuerar varor eller kemiska produkter inom EU och EES ha kunskap om varorna eller de kemiska produkterna innehåller något ämne på kandidatförteckningen. Innehåll av SVHC-ämnen kan innebära särskilda krav för distribution och försäljning. Om en **vara** innehåller mer än 0,1 viktprocent av ett ämne som finns på kandidatförteckningen ska leverantören av varan lämna information till mottagaren. Informationskravet gäller för alla led i distributionskedjan, inklusive återförsäljare. Informationen ska minst omfatta ämnets namn och lämnas till yrkesmässigt verksamma kunder. Om **kemiska produkter** innehåller minst 0,1 viktprocent av något ämne på kandidatförteckningen ska det ämnet anges i säkerhetsdatabladet.

Byggprodukter som omfattas av en harmoniserad standard ska ha en prestandadeklaration och CE-märkning för att få säljas inom EU, enligt EU:s byggproduktförordning. Om produkten är en vara enligt REACH så ska även produktens eventuella innehåll av särskilt farliga ämnen som finns upptagna på kandidatförteckningen anges i

⁶¹ Stockholms stad 2014.

⁶² Totalbedömningen ska erhålla betyget rekommenderas eller accepteras. Rekommenderade varor ska väljas före accepterade varor. Bygg- och anläggningsvaror som inte är bedömda eller med totalbedömningen ”undviks” ska hanteras som avvikelser.

prestandadeklarationen.⁶³ Information om granulaten innehåller ämnen på kandidatförteckningen ska därför redovisas. Lagen är tillämplig när granulaten säljs som del av en sammansatt vara.

Verifikat: bedömning i byggvarubedömningen där information om ämnen på kandidatförteckningen tydligt framgår.

8.2 Specifika kemikaliekrav

8.2.1 Innehåll av ämnen på kandidatförteckningen

Krav: Produkten får inte innehålla ämnen på kandidatförteckningen i halter lika med eller överstigande 0,1 %.

Se bakgrundsinformation ovan.

Även om SVHC-ämnen inte är förbjudna är de utpekade som särskilt farliga ämnen som ska fasas ut. De ska därför inte förekomma vid särskilt känslig användning, nämligen då barn och unga kommer att exponeras och då användningen leder till en direkt spridning till miljön.

Verifieras med innehållsförteckning eller analys-rapport.

8.2.2 PAH i varor (nyproducerat gummigranulat)

Krav: Produkten får inte innehålla polycykliska aromatiska kolväten (PAH) i halter som överstiger 0,5 mg/kg (0,00005 %).

Det här kravet refererar till ett lagkrav för innehåll av PAH:er som är en grupp av ämnen varav en del kan orsaka cancer och skada arvsmassan. Lagstiftningen är tillämplig för konsumentvaror såsom leksaker, inklusive aktivitetsleksaker, och barnavårdsartiklar (Begränsningsbilagan: Bilaga XVII, till REACH-förordningen 2006/1907/EC och kommissionens förordning (EU) nr 1272/2013⁶⁴). Begränsningen innebär att sådana varor som har plast- och gummidelar som kan komma i kontakt med hud eller munhålan inte får släppas ut på marknaden om de innehåller halter över 1 mg/kg (0,0001 viktprocent) av någon av de PAH:er som begränsningen omfattar. Gränsen är lägre för leksaker och barnavårdsartiklar, 0,5 mg/kg (0,00005 viktprocent).

Löst granulat är i detta fall ingen vara som säljs direkt till konsument och därför är det inget lagkrav att granulat uppfyller de gränsvärden som är satta i förordningen. Haltgränserna kan ändå användas som krav i upphandling och motiveras eftersom exponeringen sker på liknande sätt. Gummigranulat kommer i kontakt med hud och kan även hamna i mun och ögon. Exponeringstiden varierar

⁶³ <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2012/ce-marknu.pdf>

⁶⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R1272&from=SV>

(beroende på vistelsetid och beteende) men kan uppskattas från enstaka ögonblick till långvarig och ofta återkommande. Exponeringen av granulat vid fotbollsspel eller lek på platsgjutna gummifytor jämförs här med lagtexten.

”Leksaker, inklusive aktivitetsleksaker, och barnavårdsartiklar får inte släppas ut på marknaden om någon av delarna i dem av gummi eller plast som kommer i direkt *(kommentar: är gällande för granulat som ligger i skor och strumpor, eller i direkt fysisk kontakt av ytan vid spel/lek)* och långvarig *(kommentar: långvarig kontakt beror på spel/lek beteende)* eller under kort tid upprepad kontakt med mänsklig hud *(kommentar: är gällande för gummigranulat)* eller munhåla *(kommentar: gäller om barn stoppar granulaten i munnen)* under normala eller rimligen förutsebara användningsförhållanden innehåller mer än 0,5 mg/kg (0,00005 viktprocent av delen) av något av de förtecknade polycykliska aromatiska kolvätena.”

Verifieras med innehållsförteckning eller analys-rapport.

8.2.3 Riktvärden för förorenad mark

8.2.3.1 Riktvärden för känslig markanvändning (nyproducerat gummigranulat)

Krav: Ämnen i produkten ska understiga halterna för känslig markanvändning, enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark för PAH, kolväten och metaller (zink exkluderad, se 8.3).

För de platser där ytor baserade på gummigranulat ska nyanläggas är de riktvärden som Naturvårdsverket anger i vägledningen om förorenad mark lämpliga att använda som haltgränser i kemikaliekraven.

För känslig markanvändning utgår Naturvårdsverket från att man långsiktigt ska reducera riskerna för skada och olägenhet för människors hälsa och miljön samt att reducera mängder och halter av föroreningar. Vid nyanläggning ska halten miljö- och hälsofarliga ämnen vara så låg som möjligt, därför ska nyproducerade ytbeläggningsmaterial understiga dessa haltgränser.

8.2.3.2 Riktvärden för mindre känslig markanvändning (återvunnet SBR-gummi)

Krav: Ämnen i produkten ska understiga halterna för mindre känslig markanvändning, enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark för PAH, kolväten och metaller (zink exkluderad, se 8.3).

Se motiv ovan. Återvunnet SBR-gummi uppfyller inte samma kemikaliekrav som nyproducerat gummi, främst med avseende på innehåll av PAH och zink. I de lager som användaren inte kommer i kontakt med finns dock anledning att acceptera högre halter av förorening, enligt samma resonemang som ligger bakom uppdelningen av känslig och mindre känslig markanvändning.

8.3 Utvärderingskriterier för zink

Gummigranulat (både nyproducerat och återvunnet) innehåller zinkhalter som inte uppfyller stadens kemikaliekrav. Däremot varierar halterna mellan de olika leverantörerna. Därför ska leverantörerna redovisa halten av zink, som sedan poängsätts i utvärderingen av anbudet. Detta kommer också att styra marknaden till att leverera gummimaterial med lägre zinkhalter, till exempel genom förbättringar av tillverkningsprocesserna.

8.4 Krav som enligt kemikalieplanen borde inkluderas men som leverantörerna idag inte kan uppfylla/verifiera

8.4.1 Hormonstörande ämnen

Krav: Produkten får inte innehålla ämnen som är hormonstörande i halter lika med eller överstigande 0,01%.

Bygg- och anläggningsmaterial ska inte innehålla hormonstörande ämnen som är upptagna på SIN-list, enligt kemikalieplanens funktion och inriktning.^{65,66}

Verifikat: bedömning i byggvarubedömningen.

8.4.2 Nanomaterial

Nanomaterial i bygg- och anläggningsmaterial ska dokumenteras enligt kemikalieplanen.⁶⁷

8.5 Framtida krav

Kemikaliecentrum kommer att fortsätta utredning om kemikalieinnehåll och mikroplastgenerering och spridning av gummigranulat. Framtida krav kan komma att gälla emissioner, partikelgenerering mm.

⁶⁵ Vid användning av BVB så erhålls information om materialet innehåller ämnen på SIN-list, kemikalieplanen, Stockholms stad 2014.

⁶⁶ Användningen av SIN-list framför andra verktyg motiveras inte här men finns utrett i kemikalieplanen, kemikalieplanen, Stockholms stad 2014.

⁶⁷ Stockholms stad 2014

8.6 Utvärdering av krav

Arbetet med att följa upp och utvärdera kraven kommer att ske successivt inom ramen för kemikaliecentrums arbete.

9 Andra kommuners arbete

Många kommuner ställer krav på konstgräs och fallskydd vid upphandling, men det ser olika ut.⁶⁸ Sedan kemikaliecentrum anlidade Goodpoint (2016) för kunskapssammanställning har mycket hänt, särskilt vad det gäller konstgräs. Till exempel har Naturvårdverkets beställargrupp för konstgräs bildats och därigenom pågår flera projekt och några har redan avslutats. Inom ramen för den här rapporten finns inte möjlighet att redovisa alla projekt som pågår. Medlemskommunerna redovisar kontinuerligt projekt som genomförs och kommer att genomföras framöver på medlemsmöten (även Stockholms stads arbete har diskuterats i beställargruppen). Vilka krav som ställs finns också redovisat i interna dokument och kommer inte att redovisas i denna rapport. Naturvårdsverket finansierar flera projekt som utförs av andra aktörer, både kommuner och föreningar, och som oftast utförs av upphandlade konsulter. Till exempel har Hifab anlitats av Göteborgs stad för att kartlägga aktuell forskning kring konstgräsplaner⁶⁹.

Kemikaliecentrums genomlysning och kommunikation med andra kommuner visar att det är stort behov av ett gemensamt synsätt och harmoniserade kemikaliekrav. Därför har kemikaliekraven kommunicerats med andra aktörer och kommuner genom beställargruppen för konstgräs och i samarbetsrum för kommundätverket –giftfri vardag som drivs av SKL och initierats av Kemikalieinspektionen.

Vad gäller krav på platsgjutet gummi för lekytor så har Lokalförvaltningen i Göteborg krav på att innehållet inte överstiger Naturvårdsverkets haltgränser för känslig markanvändning och att emissions- och migrationstester ska redovisas.

10 Slutsats

Gummigranulat är material som är förknippade med osäkerheter kring kemisk exponering, både ur hälso- och miljöperspektiv. Få material är utredda på forskningsnivå och materialleverantörer redovisar sällan vilka ämnen som förekommer i materialen. Mot bakgrund av detta är det svårt att dra slutsatser om kemiskt innehåll, exponering, effekter och risker. Kemiska analyser av gummigranulat

påvisar att zink, bly, alifatiska kolväten och polycykliska aromatiska kolväten förekommer, om än i låga halter. Det finns också en risk för direkt spridning till omgivande miljö. Enligt Stockholms stads kemikalieplan, miljöprogram och dagvattenstrategi ska spridning av farliga ämnen minska.

Det är viktigt att stadens verksamheter ställer harmoniserade krav. Kemikaliecentrums slutsats är härav att ställa kemikalie- och miljökrav på material⁷⁰. I första hand rekommenderas dock att i möjligaste mån undvika konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi. Detta kan göras genom att försöka att hitta ersättningsprodukter och minimera ytorna med markbeläggning av konstgräs och gummi-material. Ytterligare krav som rekommenderas är att entreprenörerna ska följas upp vid nyanläggning för att kontrollera att kraven efterlevs. Vid utformning och skötsel av anläggningar rekommenderas att åtgärder vidtas för att minska mikroplastspridningen.

Att helt undvika anläggning av konstgräsplaner och platsgjutna gummiytor på trånga innerstadsgårdar är en omöjlighet i dagens Stockholm. Men det är viktigt att tänka efter en extra gång under projekteringen:

*går det att använda naturmaterial (tex kork, sand eller annat mindre miljöbelastande material) som ifyllnadsmaterial?

*finns det plastgräs av högre slitstyrka eller hållbarhet?

*finns andra innovationer eller andra materialtekniska lösningar?

Det är också viktigt att fundera över i vilka situationer det är nödvändigt att använda syntetiska material istället för naturmaterial. Till exempel vilka krav som ställs på underlaget beroende på vilka som ska använda fotbollsplanen. Elitfotboll kräver visst underlag och utformning av planerna underlaget medan breddfotboll oftast inte har samma krav. Man kan även behöva fundera över på vilket sätt fotbollsplanen används.

Det råder brist på kunskap och många osäkerheter kring hur hälsa och miljö påverkas av gummigranulat. Materialen är mycket komplexa och fler undersökningar behöver genomföras för att kunna dra slutsatser om hälso- och miljöeffekter. I stora drag kan man säga att gummigranulat har mycket varierande kemiskt innehåll som inte alltid redovisas i byggvarudeklarationer och att säkerhetsdatablad saknas för vissa gummigranulat. Ett fåtal leverantörer redovisar materialets kemi under hela dess livslängd. Avsaknaden av information gör att det inte går att genomföra regelrätta riskbedömningar och

exponeringsscenarior, vilket ska genomföras av material som misstänks innehålla farliga ämnen, enligt kemikalieplanen. Flera ämnen med allvarliga miljö- och hälsoegenskaper är dock välkända och vanligen förekommande beståndsdelar i gummi. Med substitutionsprincipens ord kan gummigranulaten därför ”befaras medföra risker för människors hälsa eller miljön”, vilket innebär att de ska undvikas till förmån för produkter som kan antas vara mindre farliga.⁷¹ Vid anläggning av förskolegårdar, skolgårdar, lekplatser, idrottsplatser, bollplaner etc. ska andra alternativ noggrant övervägas före konstgräs och fallskyddgummi.

I ECHAS riskbedömning av gummigranulat från återvunna däck bedöms risken som låg, men det rekommenderas att försiktighetsmått ändå ska vidtas och att verksamhetsutövaren bär ansvaret. Det åligger staden att genom informativa skyltar underrätta barn och vuxna om att bland annat borsta av granulat innan de går av planen och tvätta händerna innan de äter.⁷²

Naturvårdsverkets rapport nr 6772, redovisar att konstgräsgranulat är den näst största källan till mikroplaster i haven via dagvattnet. Det åligger verksamhetsutövaren att vidta tillämpliga åtgärder för att minska mikroplastspridningen.

Slutsatsen är att det är angeläget att staden tillhandahåller enhetliga och tillförlitliga rekommendationer i denna komplexa fråga. Rekommendationen innebär inget förbud mot användning av konstgräs, gummigranulat eller platsgjutna ytor. Rekommendationen är tänkt som ett hjälpmedel för att förvaltningar och bolag, i egenskap av verksamhetsutövare, ska kunna leva upp till miljöbalkens krav.

Kemikaliecentrum föreslår vidare utredning inom följande område:

- Fortsatt kemisk analys av granulattyper
- Utredning om kemiska emissioner från fallskyddsytor
- Utredning om ev dammspridning till luft vid konstgräsplaner
- Ekotoxikologiska analyser av granulat, primärt EPDM
- Konsekvensanalys av kravnivån både vad gäller risk men även total miljöpåverkan (LCA) i de alternativ som kvarstår när kemikaliekrav tillämpats

- o Utredning om möjligheter att ställa kvalitetskrav på arbetet (hur ställer vi kraven så att inte materialet tappar i funktion, spricker, färgar av sig mm?)
- o Utredning ang möjligheten att ställa krav på leverantörers kompetens. Hur vet vi att de vet vad som finns i granulatet. Hur vet vi att den information som lämnas är korrekt?
- o Utredning om ev. mikroplastspridning från ytor där granulatmaterial används.
- o Inventering av fallskyddsytor
- o Beräkning av livscykelkostnader (kr) och livscykelanalyser ur miljöperspektiv för platsgjuten gummi till fallskyddsytor och markbeläggning
- o Nötningstester gällande skillnader i mikroplastgenerering mellan olika gummigranulat TPE, SBR, EPDM.
- o Skapa centrala mallar för skötsel- och underhållsplaner för de olika anläggningstyperna
- o Bidra med stöd till stadens egna verksamheter vad det gäller kravställning i förfrågningsunderlag och uppföljning

11 Medförfattare

Kemikaliecentrum/miljöanalys/miljöförvaltningen:

Jenny Fäldt, Johanna Pierre, Anna Isberg, Lena Embertsén

Granskare:

Maria Svanholm, Arne Jamtrot, Camilla Husebye Becker, Christer Edvardsson, Mikael Åman, Maria Azzopardi, Axel Hullberg

Internremissinstanser:

”Underhandsgruppen”: Fastighetskontoret, Trafikkontoret, Exploateringskontoret, Idrottsförvaltningen, Stadsdelsförvaltningarna, SISAB, Svenska Bostäder, Stockholmshem, Familjebostäder.

12 Referenser

Boverket (2015). *Ge plats åt barn och unga - En vägledning för planering, utformning och förvaltning av skolans och förskolans utemiljö*. Karlskrona: Boverket & Movium

Brorström –Lundén, E., Hansson, K., Remberge, r M., Kaj, L., Magné, r J., Andersson, H., Haglund, P., Andersson, R., Liljelund, P., Gabric, R. (2011). *Screening of benzothiazoles, benzenediamines, dicyclohexylamine and benzotriazoles*. IVL B2023

COWI. (2012). *Potensialet for og omfanget av utslipp av miljøgifter fra bruksfasen ved*

gjenvinningsformer som bruker gummigranulat fra kasserte bildekk. Sammendrag. Oslo: Klima- og forurensningsdirektoratet.

Coutris C., Rivier P.A., Fongen M., Treu A., Joner E.J. *Kartlegging av gummigranulat/mikroplast i jord nær kunstgressbaner.* (2018). Nibio Volym 4, nr 4. https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2483329/NIBIO_RAPPORT_2018_4_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y (nedlastet 2018-05-08)

ECHA, European Chemicals Agency (2017). Annex XV Report. *An evaluation of the possible health risks of recycled rubber granules used as infill in synthetic turf sports fields.* February 2017.

ECHA, European Chemicals Agency (2015). *Justification for the selection of a substance for CoRAP inclusion, Zinc oxide.* <https://echa.europa.eu/documents/10162/bcd350f6-d70a-4c22-a414-e46c3bf79050> (nedlastet 2018-01-21)

Horton, A. A., Walton, A., Spurgeon, D. J., Lahive, E. & Svendsen, C. (2017). Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities. *Science of the Total Environment* 586:127–141

Hörman, A. J. (2017) Är fallskydd och multiplaner en källa till mikroplaster? Examensarbete, Lunds universitet. <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/8909669>

Ivar do Sul, J., Costa, M. (2014) The present and future of microplastic pollution in the marine environment, *Environmental Pollution*, 185: 352-364.

Kemikalieinspektionen. (2006). *Konstgräs ur ett kemikalieperspektiv – en lägesrapport Miljö och hälsorisker.* Sundbyberg: Kemikalieinspektionen

Kemikalieinspektionen. (2007). *Rapport Nr 1/07 Barn och kemiska hälsorisker – förslag till åtgärder.* Sundbyberg: Kemikalieinspektionen.

Kjaer. (2014). *Miljö- og sundhedsskadelige stoffer i drånvand fra kunstgræsbaner. Vurdering af eksisterende analysresultater på danske kunstgræsbaner samt supplerende måleprogram på to udvalgte baner.* DHI, på uppdrag av Lynettefælleskapet I/S

Krüger, O., Kalbe, U., Richter, E., Egeler P., Römbke, J., W., Berger. (2013). New approach to the ecotoxicological risk assessment of artificial outdoor sporting grounds. *Environmental Pollution*. 175 (2013) 69-74.

Källquist T. (2005). *Miljøriskovurderinger av kunstgresssystemer.* Rapport LNr. 5111-2005. Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Norway.

Kärman, A., Schönlau, C., Engwall, M. (2016). *Exposure and effects of Microplastics on Wildlife.* Naturvårdsverket

Lassen, C., Hansen, S. F., Magnusson, K., Hartmann, N. B., Rehne Jensen, P., Nielsen, T. G., & Brinch, A.

(2015). *Microplastics: Occurrence, effects and sources of releases to the environment in Denmark*. Copenhagen: Danish Environmental Protection Agency.

Llompart, M., Sanchez-Prado, L., Lamas, J. P., Garcia-Jares, C., Roca, E., & Dagnac, T. (2013). Hazardous organic chemicals in rubber recycled tire playgrounds and pavers. *Chemosphere*, 90, 423–431.

Marwood, C., McAtee, B., Kreider, M., Ogle, RS., Finley B., Sweet, L., Panko J. (2011). *Acute aquatic toxicity of tire and road wear particles to alga, daphnid, and fish*. *Ecotoxicology*. Nov;20(8):2079-89

Nasjonalt Folkehelseinstitutt. (2011). *Støtdempende fallunderlag – vurdering av helserisiko ved bruk av støtdempende underlag på lekeplasser i barnehager og skolegårder*. Oslo: Nasjonalt Folkehelseinstitutt.

Naturvårdsverket (2009). *Riktvärden för förorenad mark – modellbeskrivning och vägledning*. Rapport 5976.

Naturvårdsverket (2017a). *Miljömålsrådets gemensamma åtgärdslista 2017*, Stockholm: Naturvårdsverket

Naturvårdsverket (2017b). *Mikroplaster - Redovisning av regeringsuppdrag om källor, till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige*, Stockholm: Naturvårdsverket

Naturvårdsverket (2018). *Vägledning om anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner*.

Nilsson, NH., Malmgren-Hansen, B., Sognstrup Thomsen, U. (2008). *Mapping, emissions and environmental and health assessment of chemical substances in artificial turf*. Danish Ministry of the Environment, Survey of Chemical Substances in Consumer Products, No. 100

Magnusson, S. (2015.) *Systemanalys konstgräsplan – miljö- och kostnadsaspekter*. Doktoranduppsats. Luleå Tekniska Högskola

Magnusson, K., Eliasson, K., Fråne, A., Haikonen, K., Hultén, J., Olshammar, M., Voisin, A. (2016). *Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment A review of existing data*. Stockholm: IVL Swedish Environmental Research Institute.

Mattsson, K., Johnson, EV., Malmendal, A., Linse, S., Hansson, L., Cedervall, T. (2017). Brain damage and behavioural disorders in fish induced by plastic nanoparticles delivered through the food chain *Scientific Reports* 7, Article number: 11452 , 1-7

Menichini, E., Abate, V., Attias, L., De Luca, S., di Domenico, A., Fochi, I., Forte, G., Iacovella, N., Iamiceli, AL., Izzo, P., Merli, F., Bocca, B. (2011). Artificial-turf playing fields: contents of metals, PAHs, PCBs, PCDDs and PCDFs, inhalation exposure to PAHs and related preliminary risk assessment. *Sci Total Environ*. Nov 1;409(23):4950-7.

Nilsson, NH., Malmgren-Hansen, B., Sognstrup Thomsen, U. (2008.) *Mapping, emissions and environmental and health assessment of chemical substances in artificial turf*. Danish Ministry of the Environment, Survey of Chemical Substances in Consumer Products, No. 100

Ottesen, R. T., Støver, L., Bjørn, O., & Berthelsen, O. (2011). *Helse-og miljøskadelige stoffer i støtdempende fallunderlag på lekearealer for barn*. Trondheim: Norges geologiske undersøkelse (NGU), Miljøenheten, Trondheim kommune (TK).

Pavilonis, B. T., Weisel, C. P., Buckley, B., & Liroy, P. J. (2014). Bioaccessibility and risk of exposure to metals and SVOCs in artificial turf field fill materials and fibers. *Risk Analysis*, 34(1), 44–55.

Pierre, J. (2016). *Utvärdering av material till lekplatser ur miljö- och hälso-synpunkt*. Masteruppsats, Institutionen för naturgeografi. Stockholms universitet

Rahmberg, M. *Återvunnet gummigranulat I BASTA? För Trafikverket* (2014). Stockholm: IVL

Rochman, CM., Hoh, E., Kurobe T., Teh SJ. (2013). *Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress*. Sci Rep-Uk 3.

Ruffino, B., Fiore, S., & Zanetti, M. C. (2013). Environmental-sanitary risk analysis procedure applied to artificial turf sports fields. *Environmental Science and Pollution Research*, 20(7), 4980-92

Skenhall, S., Hallberg, L., Rydberg, T. (2012). *Livscykelanalys på återvinning av däck. Jämförelser mellan däckmaterial och alternativa material i konstgräsplaner, dräneringslager och ridbanor*. IVL rapport U3891, på uppdrag av Svensk Däckåtervinning AB.

Straif, K., Weiland, S.K., Bungers, M., Holthenrich, D., Taeger, D., Sun Yi, S., och Keil, U. (2000). Exposure to high concentrations of nitrosamines and cancer mortality among a cohort of rubber workers. *Occup Environ Med* 2000;57:180–187

Stockholms stad. (2014). *Stockholms stads Kemikalieplan 2014-2019*. Stockholm: Stockholms stad.

de Souza Machado AA, Kloas W, Zarfl C, Hempel S, och Rillig MC. (2018) Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems. *Glob Change Biol*. 2018;24:1405–1416. <https://doi.org/10.1111/gcb.14020>

Sussarellu, R., Suqueta, M., Thomasa, Y., Lamberta, C., Fabioux, C., Perneta, M.E.J, Le Goïca, N., Quilliena, V., Minganta, C., Epelboina, Y., Corporea, C., Guyomarch, J., Robbens, J., Paul-Ponta, I., Soudanta, P., och Huveta, A. (2016). Oyster reproduction is affected by exposure to polystyrene microplastics. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 113 no. 9, 2430-2435

Tengdahl, F. (2018). Kartläggning aktuell forskning kring konstgräsplaner. Hifab. Uppdragsgivare Göteborgs stad.

Wallberg, P., Keiter, S., Juhl Andersen, T., och Nordenadler, M. (2016). *Däckmaterial i konstgräsplaner*. Sweco, Rapport uppdragsnummer 1156336000, på uppdrag av Naturvårdsverket.

Wegner, A., Besseling, E., Foekema, EM., Kamermans, P., Koelmans, AA. (2012). Effects of nanopolystyrene on the feeding behavior of the blue mussel (*mytilus edulis* L.). *Environ Toxicol Chem* 31:2490-2497.

13 Bilagor

Bilaga 1. Beskrivning av syntetiska materialtyper för fotbollsplaner, lekplatser och multisportarenor.

Bilaga 2. Förslag på kemikalie- och miljökrav vid anläggning av konstgräs och fallskydd 2018-05-17

Bilaga 3. Naturvårdsverkets vägledning 2017

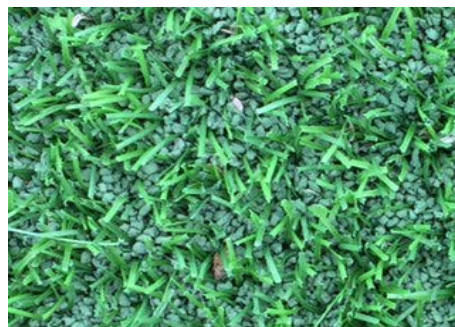
Bilaga 4. Denna rapport "Material som innehåller gummigranulat" 2018-05-17

Bilaga 5. Kemisk analys av gummigranulat 2018

Bilaga 6. Konsultrapport, Goodpoint 2016

Bilaga 7. PM SBR-gummi

Bilaga 8. Rapport "Från lekvärde till mikroplast" 2017



Kemisk analys av gummigranulat

Kemikaliecentrum 2018



Sammanfattning

Stockholms stad har flertalet anläggningar där gummigranulat används som ifyllnadsmaterial på konstgräsplaner och platsgjuten gummi-asfalt som markbeläggning och fallskyddsgummi på lekplatser. Stadens kemikaliecentrum har utfört en omfattande kunskaps-sammanställning över ämnesinnehåll som utmynnat i en kemisk analys på totalt 22 prover av nyproducerat och återvunnet gummigranulat från stadens leverantörer.

Analysen påvisar ämnen med miljö- och hälsofarliga egenskaper i lägre halter, förutom zink.

För nytillverkat och återvunnet granulat gäller regler inom den europeiska kemikalielagstiftningen för klassificering, märkning och förpackning (CLP) för användning av materialet, eftersom granulat är en kemisk produkt. Gummigranulaten uppfyller generellt lagstadgade kemikaliekrav vad gäller innehåll av farliga ämnen. Dock är halterna av zink i vissa fall så pass höga att produkterna borde klassificeras som farliga. Säkerhetsdatablad där produkternas klassificering framgår tydligt saknas för dessa produkter. Det åligger leverantören att tillhandahålla fördjupad information genom säkerhetsdatablad angående produkter med farliga egenskaper.

För att sätta generella rekommendationer för stadens användning i barns miljöer har dock analysen omfattat gränsvärden för PAH i gummi eller plast, som kommer i direkt och långvarig eller under kort tid upprepad kontakt med mänsklig hud eller munhåla, PAH-begränsningarna i bilaga XVII i REACH-förordningen 2006/1907/EC och kommissionens förordning (EU) nr 1272/2013¹.

Analysen omfattar även ämnen och gränsvärden för halter och migration inom leksaksdirektivet samt Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning m.fl. Gränsvärden (leksaker-direktivet och PAH-begränsningarna i REACH) och riktvärden (för känslig markanvändning) överskreds i prover av återvunnet och nyproducerat gummigranulat i varierande halter för PAH-M, PAH-H, bly, kadmium, kobolt, krom och zink. Zink, bly och kadmium är lokala fokusämnen² i Stockholms stad.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013R1272&from=SV>

² Lokala fokusämnen är ämnen och ämnesgrupper som är lokalt särskilt angelägna i Stockholms stad. Till exempel orsakar förhöjda zinkhalter i stadens vattenförekomster att inte kvalitetsnormerna för vatten uppfylls.

I flertalet prover överskreds också riktvärden för mineraloljor (alifatiska kolväten C16-C35). Dessa resultat måste dock säkerställas genom fler analyser.

Ett flertal organiska ämnen identifierades genom screening-analys. Inom ramen för detta projekt så semi-kvantifierades³ dessa ämnen och därav kunde inga slutsatser dras.

Provsvaren visar att Stockholms stads kemikaliekrav är möjliga att ställa i upphandling av gummigranulat, eftersom några av granulaten uppfyller tillämplig lagstiftning och gränsvärden vid användning i barns miljöer (leksaker-direktivet, PAH-begränsningarna i REACH) samt Naturvårdsverkets riktlinjer för känslig markanvändning. Det finns alltså produkter på marknaden som uppfyller Stockholms stads kemikaliekrav.

De analyserade SBR-granulaten av återvunna däck uppfyller inte stadens krav med avseende på kemiskt innehåll, eftersom några prover innehåller halter av PAH:er som överskrider gränsvärden enligt PAH-begränsningarna i REACH. Vidare innehåller alla SBR-granulat zink-halter som överskrider riktlinjer för känslig markanvändning. Resultatet ger vägledning till hur Stockholms stad kan kravställa vid inköp av gummigranulat och vilka rekommendationer som ska ges till användare, driftspersonal och de som beställer granulat och gummiasfalt/fallskydd.

³ Semikvantifiering innebär att koncentrationen av ämnet inte bestäms till en exakt halt, utan till en ungefärlig halt.

Innehåll

Sammanfattning	2
Inledning	5
Material och Metod.....	5
Resultat och diskussion.....	8
Slutsats	13
Referenser.....	15

Inledning

Stockholms stad har flertalet anläggningar där gummigranulat används som ifyllnadsmaterial på konstgräsplaner (fotboll) och platsgjuten gummi-asfalt som markbeläggning och fallskyddsgummi på lekplatser, förskolor och skolgårdar.

Stadens kemikaliecentrum har gjort en lägesrapport⁴ om ämnesinnehåll i granulatet för att bedöma potentiella hälsorisker för i synnerhet barn som är en prioriterad målgrupp i stadens kemikalieplan. Offentligt lekplatsmaterial omfattas inte av de skarpa kraven inom leksaksdirektivet och gummigranulatet kan därför innehålla ämnen och halter som inte är lämpliga i barns miljöer.⁵ Lägesrapporten inkluderar även miljöpåverkan i samband med urlakning av ämnen från anläggning med gummigranulat och vid spridning av mikroplaster.

Omfattande litteraturstudie baserat på forskning och rapporter har med denna studie kompletterats med kemiska analyser på gummigranulat från stadens leverantörer, för att ligga till grund för krav vid inköp och rekommendation vid användning av gummigranulat i Stockholms stads olika verksamheter. Utredningen ligger också till grund i det fortsatta arbetet med att identifiera spridning och miljöpåverkan av mikroplaster från stadens anläggningar med gummigranulat.

Material och Metod

Kemikaliecentrums utredning om potentiella miljö- och hälsorisker vid användning av gummigranulat inleddes 2016 med omfattande litteraturstudier i egen regi och genom konsultuppdrag⁶.

Litteraturstudier av nationella och internationella forskningsartiklar och rapporter samt relevant lagstiftning har legat till grund för de kemiska analyser som utförts på gummigranulat från stadens leverantörer.

Samtliga gummigranulat förutom påfyllningsgranulatet till fotbollsplaner har som lägst bedömning ”accepteras” på kemiska innehållskriterier i miljöbedömningssystemet Byggvarubedömningen enligt stadens krav i Kemikalieplan 2014- 2019 och Miljöprogram 2016-2019.

⁴ Lägesrapport Material som innehåller gummigranulat

⁵ Artikel 2, punkt 2, Europaparlamentets och rådets direktiv (EG) nr 48/2009

⁶ Rapport: Fallskyddsgummi och konstgräs - en kunskapssammanställning, Goodpoint (2016)

Från samtliga leverantörer av gummi-asfalt/fallskydd begärdes prover av nyproducerat Eten-propen-dien-gummi (EPDM) i tre olika färger och ett prov vardera av återvunnet Styren-Butadien-gummi (SBR).

Flera prov av nyproducerat grönt EPDM, TPE och TPO från leverantör av påfyllningsgranulat till konstgräsplaner hämtades från obruten batch i idrottsförvaltningens lager.

Kemiska analyser utfördes på totalt 17 EPDM, TPE och TPO⁷. Flera EPDM i kulörerna grönt, blått, rött och vitt används till gummi-asfalt/fallskydd på lekplatser, förskolor och skolgårdar och grönt EPDM/TPE/TPO används vid påfyllning av granulat på stadens konstgräsplaner. Fem svarta prover av (SBR) gummi som används som stötdämpande baslager i gummi-asfalt/fallskydd på lekplatser, förskolor och skolgårdar⁸.



Figur 1 - Analyserade prover av SBR och EPDM gummigranulat 2016.

Proverna skickades märkta endast med identifikationsnummer till laboratoriet.

Ämnen och ämnesgrupper som PAH, klorparaffiner, bromerade flamskyddsmedel, fenoler, nonylfenol, nonylfenoletoxylater, kolväten, metaller, ftalater och Bisfenol A valdes ut enligt ramen för Stockholms stads kemikalieplan 2014–2019, relevant lagstiftning

⁷ Två leverantörer anlitar samma producent av EPDM gummi

⁸ Två leverantörer anlitar samma producent av SBR gummi

och riktlinjer: REACH (inkl. PAH)⁹¹⁰, kandidatförteckningen¹¹, POP:s-förordningen¹², vattendirektivet¹³, leksaksdirektivet¹⁴, riktlinjerna för känslig markanvändning enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark¹⁵ och SIN-list¹⁶.

Enligt Kemikalieinspektionens rapport ”Barn och kemiska hälsorisker – förslag till åtgärder” bör försiktighetsprincipen inkluderas när det gäller att begränsa skadlig påverkan av kemikalier på barn (Kemikalieinspektionen 2007).

Platsgjutet gummigranulat används för sina fallskyddande egenskaper under lekredskap men också till olika formationer som kan liknas vid lekredskap, vilka barnen kan klättra på och har hudkontakt med. Gummiaskfalten har ibland också skador i det övre lagret av nyproducerat EPDM gummi och de svarta SBR-gummit av återvunna däck blir tillgängligt för barnen.

Gummigranulat och övrig lekutrustning som används på offentlig lekplats omfattas inte heller av leksaksdirektivets strängare kemikalie- och dokumentationskrav eller CE-märkning, vilket innebär att lekplatsmaterialet kan innehålla ämnen som är begränsade i andra leksaker (kap 2. Punkt 2. EG 2009:48). Motiveringen till att offentlig lekutrustning utesluts ur leksaksdirektivet är att lekredskap och stötdämpande underlag för offentlig miljö omfattas av Europastandarderna SS-EN 1176 och SS-EN 1177 och ska särskiljas från CE-märkta lekplatsmaterial för privat bruk som definieras som leksaker (Konsumentverket 2012).

I brist på lagstiftning som omfattar ämnen och haltgränser i gummigranulat för stadens specifika användningsområden och kemikalieplanens fokusmålgrupp barn, har lagstiftning och haltgränser som omfattar snarlika användningsområden inkluderats i den kemiska analysen.

Haltgränser för migration enligt leksaksdirektivet för torrt, sprött, pulverliknande eller böjligt leksaksmaterial har använts som vägledande referens i denna studie. Det bör dock noteras att för leksaks-

⁹ Reach-förordningen (EG) nr 1907/2006

¹⁰ Bilaga XVII, till REACH-förordningen (EG) nr 1907/2006

¹¹ Omfattar särskilt farliga ämnen, SVHC ämnen

¹² POPs-förordningen (EG) nr 850/2004,

¹³ EU:s vattendirektiv 2000/60/EG

¹⁴ Europaparlamentets och rådets direktiv (EG) nr 48/2009

¹⁵ Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark

¹⁶ SIN-list, Internationella kemikaliesekretariatets (Chemsec) lista över särskilt farliga ämnen, SVHC-ämnen, exempelvis hormonstörande ämnen.

direktivet anges haltgränser för migration och de kemiska analyserna som utförts inom ramen för detta projekt har varit analys och haltbestämning av ämnen i granulat och alltså inte migration. Underskrids halterna i granulaten så kan haltgränsen för migration inte överskridas, därför motiveras leksaksdirektivets gränsvärden för migration som vägledande.

Övriga relevanta haltgränser som använts som jämförande referenser är gränsvärden för PAH i REACH (PAH-begränsningarna i REACH) samt haltgränser i Naturvårdsverkets riktlinjer gällande känslig markanvändning.

Skälet till att riktvärden för känslig markanvändning inkluderats som relevanta haltgränser att jämföra med, är att nyproducerat anläggningsmaterial som används i staden inte bör överstiga riktlinjer för förorenad mark. För att få perspektiv har också platsspecifika riktvärden för parkmark i Stockholm¹⁷ använts i jämförelsen.

Skillnaden mellan de olika riktvärdena för känslig markanvändning och för platsspecifika riktvärden ligger i de exponeringsmodeller som Naturvårdsverket tagit fram. För känslig markanvändning så utgår Naturvårdsverket från att man långsiktigt ska reducera riskerna för skada och olägenhet för människors hälsa och miljön samt att reducera mängder och halter av föroreningar.

För parkmarkerna är de relevanta exponeringsvägarna endast ur hälsosynpunkt inandning av ångor, inandning av damm, intag av jord och hudupptag. Dessa är ytterst relevanta ur riskbedömningssynpunkt av befintlig parkmark men vid nyanläggning så ska halten miljö- och hälsofarliga ämnen vara så låg som möjligt, därför har halterna jämförts med riktvärdena för känslig markanvändning.

Analysen utfördes av Intertek Semko AB på laboratoriet i Fürth, Tyskland.

Resultat och diskussion

Den kemiska analysen påvisade flera ämnen med miljö- och hälsofarliga egenskaper i gummigranulatet i låga halter, se tabell 1. Gällande lagstiftning för gummigranulat uppfylldes generellt i samtliga prover.

¹⁷ Geosigma 2015

Beträffande lagstiftning och gränsvärden vid användning i barns miljöer, hudkontakt, förtäring (leksaker direktivet, gränsvärden PAH inom REACH) överskreds gränsvärden för vissa ämnen.

Riktvärden för känslig markanvändning (KM) och platsspecifika riktvärden (PRV) för parkmark i Stockholm (Geosigma 2015) omfattar normalt inte material för nyanläggning, men jämförelsen med dessa riktvärden är ändå relevant. Nivåerna kan jämföras med de som ställs vid efterbehandling av förorenad mark. Dessa nivåer är framtagna som en gräns för vad som är en acceptabel nivå att sanera ned till (mot bakgrund av en rimlighetsavvägning och att sanering av förorenad mark oftast är väldigt kostsamt). Detta ska inte användas som en nivå som det är tillåtet att förorena ren mark upp till. Halterna i granulatet avseende PAH, bly, kadmium, kobolt och zink överstiger nivåerna som krävs vid sanering av känslig mark (KM), samt delvis för PRV. Därför är dessa ändå viktiga att beakta i sammanhanget.

SBR-gummi har högst halter av PAH och zink. EPDM har högst halter av alifatiska kolväten (inte säkerställt genom upprepad analys), zink och metaller.

Ett par prover av gummigranulat av återvunnet SBR från bildäck innehöll halter över gränsvärden för PAH-H i gummi eller plast som kommer i direkt och långvarig eller under kort tid upprepad kontakt med mänsklig hud eller munhåla enligt REACH¹⁸.

Riktvärden för PAH-M, PAH-H, alifater, bly, kadmium och zink vid känslig markanvändning överskreds och varierade mellan prover med nyproducerat gummimaterial och återvunnet SBR gummigranulat. Alla gummigranulat utom ett innehåller zink i halter som överskrider de kemikaliekrav som staden ställer enligt kemikalieplanen. Det finns indikationer på att alifatiska kolväten förekommer i överskridande halter, men detta måste säkerställas genom fler analyser. Halten aromatiska kolväten ska också säkerställas genom fler analyser. Riktvärden för känslig markanvändning gällande kobolt överskreds i prover med återvunnet SBR gummigranulat.

Vid jämförelse med leksaksdirektivets gränsvärden för migration så var de uppmätta halterna högre för bly och krom i några prover av nyproducerat gummigranulat, vilka används till både gummiasfalt/fallskydd och påfyllningsgranulat till konstgräsplan. Halterna av zink i granulat var högre än gränsvärden för migration i samtliga

¹⁸ Bilaga XVII, till REACH-förordningen (EG) nr 1907/2006

prover med återvunnet SBR och i några av nyproducerat gummigranulat. Observera att denna jämförelse är endast vägledande och att halterna i denna studie inte går att jämföras direkt med haltgränserna för migration.

I flertalet prover överskreds också riktvärden för mineraloljor (alifatiska kolväten C16-C35). Dessa resultat måste dock säkerställas genom fler analyser (tabell 2).

Ett flertal organiska ämnen identifierades genom screening-analys. Inom ramen för detta projekt så semi-kvantifierades dessa ämnen och därav kunde inga slutsatser dras (tabell 2). För att värdera om ämnena kan utgöra någon risk och om de kan vara föremål för ytterligare studier så listades även riskklassificering och kommentar enligt CLP i samma tabell.

Några granulat av nyproducerat gummi uppfyller Stockholms stads kemikaliekrav förutom innehållet av zink. Vad det gäller mineraloljor är det oklart och ytterligare analyser behöver utföras.

De kemikaliekrav som Stockholms stad kan ställa har listats i bilaga 2.

De analyserade SBR-granulaten av återvunna däck uppfyller inte stadens krav med avseende på kemiskt innehåll, eftersom några prover innehåller halter av PAH:er som överskrider gränsvärden enligt PAH-begränsningarna i REACH. Vidare innehåller alla SBR-granulat zink-halter som överskrider riktlinjer för känslig markanvändning.

Resultatet ger vägledning till hur Stockholms stad kan kravställa vid inköp av gummigranulat och vilka rekommendationer som ska ges till användare, driftspersonal och de som beställer granulat och gummiasfalt/fallskydd.

Tabell 1. Resultat kemisk analys av granulat. Redovisning av analyserade ämnen i kvantifierade halter (mg/kg).

Ämne (mg/kg)	KM ^a	PRV ^b	BakH ^c	Reach ^d	Lek ^e	Nyproducerat (antal analyserade prover, n=17)					SBR (antal analyserade prover, n=5)				
						Min (LoQ) ^f	Medel	Median	Max	Frekvens ^g	Min (LoQ) ^f	Medel	Median	Max	Frekvens ^g
bisfenol A					3 000	0,05			32	6	0,05	1,6		4,6	60
PAH-L	3	150			1 000	0,2			0,3	6	0,6	1,7	1,7	3,4	100
PAH-M	3	100			1 000	0,2			0,2	6	7,7	37,1	34,7	67,2	100
PAH-H	1	3,5		0,5	1 000	0,2					0,2	11,23	4,2	36,2	80
Bly	50	80	15		13,5 ^e	50/10	67,2	20	140	29,4	50/10			17	20
Kadmium	0,5	5	0,2		1,9 ^e	0,5			0,54	6	0,5	1,13		1,8	60
Kobolt	15	80	10		10,5 ^e	15/0,5	1,5	1,5	2,1	53	15/0,5	154	165	260	80
Krom	80	1 800	30		37,5 ^e	10	29,4	19	58	53	10				
Zink	250	10 000	70		3 750 ^e	250	3 470,0	2165	7 390	82	14 000	15 720	16 000	17 000	100
Mangan					1 200 ^e	10	123,5	19	200	88	10				
Strontium					4 500 ^e	10	272,5	305	480	82	10	365		370	
Tenn					15 000 ^e	10			15	6	10			18	20
Koppar	80	2 500	100			80/10	98,4	51	160	53	80/10			20	20
Barium	200	1 200	80			200/10	91,3	50	280	53	200/10				

^a riktvärden för känslig markanvändning, Naturvårdsverket 2009. ^b Geosigma (2015) Översiktlig miljöteknisk markundersökning av Parkmarker i Stockholm. ^c bakgrundshalt (Naturvårdsverket 2009). ^d PAH-begränsningarna i REACH. ^e gränsvärden enligt leksaksdirektivet, för metaller gäller migrationsgränsvärden. ^f LoQ skiljer sig mellan analysomgångarna (2016/2017), för bly, kobolt, koppar och barium. ^g frekvens (%) = antalet prover som ämnet har detekterats i dividerat med totalt antalprover ggr 100.

Tabell 2. Ämnena som hittats genom screening och inte kvantifierats.

Ämne ¹⁹	Cas nr	Riskfras ²⁰	Högsta halt (mg/kg)
N-Isopropyl-N'-phenyl-1,4-phenylenediamine Warning! According to the harmonised classification and labelling (CLP00) approved by the European Union, this substance is very toxic to aquatic life, is very toxic to aquatic life with long lasting effects, is harmful if swallowed and may cause an allergic skin reaction.	101-72-4	H302 H317 H400 H410	600
N-(1,3-Dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylenediamine Warning! According to the classification provided by companies to ECHA in REACH registrations this substance is very toxic to aquatic life, is very toxic to aquatic life with long lasting effects, is harmful if swallowed and may cause an allergic skin reaction.	793-24-8	egenkl H302 H317 H400 H410	330
4,4'-(1,4-Phenylendi-2,2-propandiyl)diphenol Warning! According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance causes serious eye irritation.	2167-51-3	egenkl H319	100
a,a-Dihydroxy-m-diisopropylbenzene According to the notifications provided by companies to ECHA in REACH registrations no hazards have been classified.	1999-85-5	egenkl H302 H315 H319	6
1-[4-(1-Hydroxy-1-methylethyl)phenyl]ethanone	54549-72-3	finns ej i CLP	15
2-Benzothiazolyl Diethyldithiocarbamate Warning! According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance causes serious eye irritation and causes skin irritation.	95-30-7	egenkl H315 H319	6
2-ethylhexyl hydrogen adipate	4337-65-9	ej kl	1000
2-Mercaptobenzothiazole Warning! According to the harmonised classification and labelling (CLP00) approved by the European Union, this substance is	149-30-4	H317 H400 H410	1000

¹⁹ <https://echa.europa.eu/sv/information-on-chemicals>

²⁰ <https://echa.europa.eu/sv/information-on-chemicals>

very toxic to aquatic life, is very toxic to aquatic life with long lasting effects and may cause an allergic skin reaction.			
Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl) sebacate Danger! According to the classification provided by companies to ECHA in REACH registrations this substance is very toxic to aquatic life, is toxic to aquatic life with long lasting effects and causes serious eye damage.	52829-07-9	Egenkl H318 H400 H411 H319 H315	5000
"Phenanthrene, 9-dodecyltetradecahydro Or similar"	55334-01-5	finns ej i CLP	750
Anthracene, 9-dodecyltetradecahydro-or similar	55401-75-7	finns ej i CLP	600
Octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate According to the notifications provided by companies to ECHA in REACH registrations no hazards have been classified.	2082-79-3	egenkl H317	4500
Nonylfenol Danger! According to the harmonised classification and labelling (CLP00) approved by the European Union, this substance causes severe skin burns and eye damage, is very toxic to aquatic life, is very toxic to aquatic life with long lasting effects, is harmful if swallowed and is suspected of damaging fertility and the unborn child.	25154-52-3	H302 H314 H400 H410 H361fd	19
nonylfenoletoxilater			29
Aromat >C16-C35*			900
Alifat >C16-C35			1000

Slutsats

Kemikaliecentrums kemiska analyser påvisar att flertalet ämnen med miljö- och hälsofarliga egenskaper finns i gummigranulat av nyproducerat gummi och återvunnet SBR. Ämnen och ämnesgrupper finns inte i alarmerande halter och halterna är inom ramen för lagstadgade gränsvärden.

De preliminära resultaten verifierar också att de krav som idrottsförvaltningen har haft sedan 2006, dvs att inte använda granulat från återvunna däck, fortfarande är ett viktigt krav att ställa och att analysresultaten stöder denna hållning.

Återvunna däck ska **inte** användas där barn kan komma i kontakt med dem, t ex som fyllnadsmaterial i konstgräsplaner eller som översta skikt på fallskyddsytor. Detta beror på att materialet innehåller varierande mängd PAH. Återvunnet granulat innehåller också förhöjda halter kobolt, både i jämförelse med leksakdirektiv och med riktvärden för känslig markanvändning. Eftersom zink-halten överskrider riktvärden för känslig markanvändning i granulat från återvunna däck så ska detta material även undvikas i applikationer där granulatet får direkt spridning till miljön.

Då materialet används i baslagret i platsgjuten gummiasfalt bör tillsyn och drift inkludera eventuella skador i det övre lagret av nyproducerat gummi så att barn inte kommer i kontakt med återvunnet bildäcksgummi.

I relation till att användningsområdet är lekplatser, förskolor och skolor, men även konstgräsplaner där barn vistas, visade analysen att gränsvärden för kontakt med hud och munhåla inom REACH (PAH) överskreds. Resultatet ger vägledning till hur staden kan kravställa vid upphandling och inköp av gummigranulat.

Några nyproducerade gummigranulat till gummiasfalt/fallskydd uppfyller kemikaliekraven, förutom innehållet av zink och detta tyder på att det är möjligt att ställa kemikaliekrav vid inköp av nyproducerat gummigranulat. Kemikaliecentrum behöver dock utföra en marknadsundersökning av leverantörer för att undersöka möjligheten att handla upp granulat med så låg zinkhalt som möjligt.

Fortsatt utredning och uppföljning av vilka ämnen som finns i granulat (alternativ och varumärken), vilka ämnen som avges från fallskydd och ekotoxikologiska tester av nyproducerade gummigranulat kommer att utföras under 2018-19.

Fortsatta studier

Kemikaliecentrum utför under 2018 ett projekt avseende flyktiga ämnen som avges från gummigranulat. Preliminära resultat är att det finns många ämnen som avges till den omgivande luften samt att det är stor variation mellan granulattyperna. Dessa analyser har utförts enligt "screeningmetoden" vilket innebär att fler ämnen har hittats än de tidigare analyserna. Mätningarna som har gjorts visar på betydande emissioner från materialen. Eftersom studier på

emissions- och exponeringsscenarier samt långtidseffekter saknas så finns ett stort behov att inkludera dessa aspekter i framtida studier. Vad som är anmärkningsvärt är att fler av de ämnen som avges är utfasningsämnen eller riskminskningsämnen tex bensen, toluen, naftalen. Utredning kommer att redovisas i slutet på 2018, men den ger indikationer på att det är mycket viktigt att undvika materialet i första hand, men att också ställa kemikaliekrav.

Referenser

ChemSec, Internationella kemikaliesekretariatet

<http://www.chemsec.org/what-we-do/sin-list>

Bilaga XVII, till REACH-förordningen (EG) nr 1907/2006, KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EU) nr 1272/2013 ("PAH-förordningen")

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1907/2006

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1272/2008

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 850/2004

Europaparlamentets och rådets direktiv (EG) nr 48/2009

Europaparlamentets och rådets direktiv (EG) nr 2000/60

Naturvårdsverket (2009). Riktvärden för förorenad mark – modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

Stockholms stads Kemikalieplan 2014-2019

Goodpoint (2016) Fallskyddsgummi och konstgräs - en kunskapssammanställning

Geosigma (2015) Översiktlig miljöteknisk markundersökning av Parkmarker i Stockholm

Fallskyddsgummi och konstgräs

–en kunskapssammanställning



Innehåll

Sammanfattning	3
Bakgrund.....	4
Litteraturgenomgång.....	6
<i>Hälsoaspekter</i>	6
<i>Miljöaspekter</i>	7
<i>Gummits kretslopp ur ett kemikalieperspektiv</i>	8
<i>Slutsats från genomgång av litteratur</i>	9
Omfattning av användning av gummimaterial i Stockholm	11
Resultat från intervjuer av leverantörer	12
<i>Kemiskt innehåll i fallskyddsgummi</i>	12
<i>Kemiskt innehåll i konstgräs</i>	15
<i>Leverantörernas miljökompetens</i>	16
Andra svenska kommuners kravställningar	18
Diskussion.....	22
Förslag på miljökrav vid upphandling	24
Slutsats	26
Referenser	27

Sammanfattning

Stockholms stad har många anläggningar där gummimaterial används vid markarbete, såsom konstgräsgranulat och fallskyddsgummi. Stockholms stad vill med denna kunskapssammanställning ta reda på om dessa gummimaterial innehåller ämnen som kan skada användarna av lekplatser och fotbollsplaner. De vill även få förslag på upphandlingskrav som kan ställas på det kemiska innehållet i materialen, för att på så sätt ytterligare minska eventuella hälso- och miljörisker med dessa material.

För att ta reda på innehåll och risker med dessa material genomfördes en litteraturstudie av vetenskapliga artiklar, forskningsrapporter och annan relevant litteratur. Dessutom intervjuades leverantörer till Stockholms stad för att få veta exakt vad de levererade materialen innehåller.

Forskningsresultat som presenteras i litteraturen visar att hälso- och miljöskadliga ämnen finns i de typer av gummimaterial som levereras till lekplatser och idrottsplatser idag. Riskerna anses vara små men det anses också att det inte helt går att bortse från dessa risker, och att mer forskning behöver göras. Det finns inga entydiga svar att hitta i forskningen om huruvida gummigranulat i fallskyddsgummi kan anses vara riskfri utifrån toxikologiska och ekotoxikologiska aspekter.

Leverantörer till Stockholms stad har generellt dålig information vad gäller innehållet av material i gummit. Det beror huvudsakligen på att de själva inte tillverkar materialet utan köper in det från leverantörer utomlands. Detta medför också att den information som leverantörerna skickar till Byggvarubedömningen är bristfällig.

Slutsatsen av denna rapport är att Stockholms stad själva måste börja ställa krav på innehåll i materialen för att kunna säkra hälsan för invånarna och miljön i staden.

Bakgrund

Stockholms stad är en stor inköpare av fallskyddsgummi och konstgräs till bl.a. lekplatser och idrottsanläggningar. Anledningen till detta är att öka tillgängligheten för alla invånare (ex. är det svårt att köra rullstol i sand) till lekplatserna och användningstiden under året för idrottsanläggningarna. För att säkerställa att invånarna inte ska utsättas för skadliga kemikalier från det material som utgör fallskyddsgummi och konstgräs, så utreder miljöförvaltningen i Stockholms stad vilka utfasnings- och riskminskningsämnen som finns i dessa material, samt om dessa ämnen frigörs från materialet och om de i och med detta utgör någon risk för de personer som använder sig av lekplatserna/idrottsanläggningarna.

En stor användargrupp av dessa områden är barn, och det är särskilt viktigt att skydda barns hälsa från skador av farliga kemikalier. Barns beteende och fysiologi gör att de riskerar att utsättas för mer kemiska ämnen i förhållande till sin kroppsvikt jämfört med vuxna (Chisato Mori ET, 2008). Barn äter, dricker och andas mer än vuxna i förhållande till sin kroppsvikt. På så sätt kan de få i sig mer främmande ämnen än vuxna. Barn kan också vara extra känsliga för vissa kemikaliers hälsofarliga effekter. Detta gäller särskilt barnens organsystem, som fortsätter att utvecklas efter födseln. Till exempel utvecklas hjärnan, hormonsystemet och immunförsvaret fram till vuxen ålder och kan under vissa utvecklingsfaser vara extra sårbara för kemikalieexponering.

Det material som förekommer i gummigranulat är Styren-Butadien-gummi (SBR), Etenpropen-dien-gummi (EPDM) och Termoplastiska elastomerer (TPE). Det finns också exempel där naturgummi (latex) är inblandat i granulaten. Bildäck görs vanligen av SBR-gummi med ev. inblandning av latex. Det är alltså i detta materialslag av granulat som de återvunna bildäcken hamnar. Dock finns det SBR-granulat av jungfruligt material på marknaden. Även om SBR och EPDM i sig inte utgör någon hälsofara eller miljöfara (latex är ett naturmaterial som kan innehålla proteiner som är allergiframkallande) så tillsätts olika additiv till gummit för att förbättra materialens egenskaper (se exempel i bilaga 1). Bland dessa additiv finns det många som utgör både en hälso- och/eller miljöfara, t.ex. PAH och zinkoxid (se vidare under rubriken Hälsoaspekter nedan). TPE består av en sampolymer eller en polymerblandning av en plast och ett gummi. Även till TPE kan olika additiv tillsättas. Exakt vilka polymerer som ingår i TPE-granulat som används till konstgräs och fallskyddsgummi står inte beskrivet i den litteratur som har studerats.

Fallskyddsgummi gjuts på plats till en kompakt matta. Den brukar bestå av två lager gummimaterial där det undre oftast är gjort av återvunna bildäck och det övre av jungfruligt material eftersom det går att färga. De två lagren binds samman med ett lim/bindemedel som normalt består av isocyanater som härdar till polyuretan. Dessa limmer är oftast klassificerade som hälsofarliga (allergiframkallande och ibland även misstänkt cancerframkallande). Arbete och hantering av kemikalier av fackmän regleras av AFS 2011:19, ändrad och omskriven i AFS 2014:43. När de har härdat ska de dock inte utgöra någon hälsofara.

Konstgräsplaner består av markarbete (olika sorters grus) och sedan kommer ett dämpande gummilager (ofta av återvunna bildäck). Ovanpå det lägger man en plastmatta där grässtråna består av polyeten, nylon eller en blandning av dessa och stödmaterialet av polypropen, polyamid 6, polyolefiner och/eller polyuretan. För att stödja stråna ytterligare och ge en ännu högre dämpande effekt håller man i ett fyllnadsmaterial mellan stråna. Under 80-talet användes sand men under senare delen av 1990-talet har detta material ersatts av gummigranulat. Varken Svenska Fotbollförbundet (SvFF) eller det

Internationella fotbollförbundet ställer idag krav på kemiskt innehåll på gummigranulat till konstgräsplaner. Dock avråder SvFF från att använda material från återvunna bildäck. Inte heller den Europiska standarden för ytor på sportanläggningar (EN 15330) ställer några krav på kemiskt innehåll.

Bruket av återvunna bildäck till gummigranulat i konstgräs och fallskyddsgummi är mycket omtvistat och forskningen är inte entydig, vilket motiverar denna kartläggning. I en kartläggning av farliga ämnen i svenska avfallsströmmar pekas kunskap om farliga i ämnen i däck ut som bristfällig (WSP uppdragsnr10219037). I samma rapport dras slutsatsen att däck som tillverkats tidigare än 2010, då förbudet mot HA-oljor (som innehåller PAH:er) infördes, inte bör materialåtervinnas.

Enligt en lekplatsarkitekt på Trafikkontoret har Stockholms stad fått rapporter om att arm-och benbrott ökat vid fall från klätterställningar och gungor med fallskyddsgummi som underlag. Detta beskrivs också i ett examensarbete vid fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap vid Sveriges Lantbruksuniversitet (Gabert, K., 2012). Det nämns även på en av leverantörernas hemsida. Därför installeras nu konstgräs som fallskydd istället vid dessa lekredskap, vilket ska vara ytterligare falldämpande. Vid dessa applikationer används sand som fyllnadsmedel.

Gummigranulat är betrakta som kemisk produkt (i motsats till vara) (personlig kommunikation, KemI¹). Kemiska produkter omfattas av lagstiftningen kring säkerhetsdatablad och leverantörer kan vara skyldiga tillhandahålla ett när så krävs. Granulat från återvunna bildäck omfattas också av kravet, med resonemanget att när däcken upphör att vara avfall är de att betrakta som kemisk produkt.

I dagsläget ställer Stockholms stad krav på att gummigranulaten de köper in inte ska vara gjorda av återvunna bildäck, dock hävdar en av leverantörerna att det undre lagret till fallskyddsgummi de säljer till staden är av återvunna bildäck. Stockholms stad ställer också krav på att fallskyddsgummi och konstgräs ska vara bedömda i Byggvarubedömning, med minst bedömningen "Accepteras". Undantag kan i vissa fall göras för bindemedel då de inte anses utgöra någon fara för hälsa och miljö i härdad form. Dock har det identifierats att vissa saker inte efterfrågas för dessa material (t.ex. urlakning av farliga ämnen) vid bedömningar i Byggvarubedömningen och därför vill Stockholms stad även få förslag på ytterligare upphandlingskrav som kan ställas på ingående ämnen och material, så att riskerna för användarna av konstgräs och fallskyddsgummi blir så små som möjligt.

¹ Kemikalieinspektionen. 2016-03-10

Litteraturgenomgång

Innan resultaten från litteraturgenomgången presenteras ska det påpekas att de flesta studier som genomförts menar att det behövs fler studier för att säkerställa att konstgräs (inkl. gummigranulat) och fallskyddsgummi inte är hälso- eller miljöfarliga. I de studier som har studerats ligger fokus på gummimaterialet. Inget har hittats specifikt om de bindemedel som används vid gjutning av fallskyddsgummi utan det är hela mattan på plats som har studerats. I konstgrässtudierna så ligger fokus på gummigranulaten och väldigt lite berör själva gräsmattan. Alla studier som har studerats behandlar risker av materialen vid användandet av produkten, d.v.s. när fallskyddsgummit och konstgräset ligger på plats i lekparken eller på planen. Inga studier där risker för de som anlägger lekplatserna/fotbollsplanerna har hittats. Inte heller några studier angående faror vid "end of life" har hittats. Ett resonemang kring detta förs under rubriken Diskussion.

Hälsoaspekter

Kemikalieinspektionen lät år 2008 göra en kartläggning (litteraturgenomgång) av kemiska ämnen i tre olika material, plast, gummi och textil (KEMI PM 5/08). Listan över innehåll av olika additiv finns redovisad i bilaga 1. Enligt den studien kan gummi innehålla följande additiv: aktivator, antioxidant, antiozonat, bindemedel, flamskyddsmedel, fyllmedel, färgämne, fördröjningsmedel, förstärkningsmedel, mjukningsmedel och UV-stabilisator. Alla grupper av additiv, förutom förstärkningsmedel och de fem redovisade pigmenten, innehåller ämnen som ger upphov till oro. Det är ämnen som är klassade som cancerframkallande, mutagen och/eller reproduktionstoxiska (CMR), hormonstörande och/eller allergiframkallande. Även miljöfarliga ämnen finns bland dessa additiv.

Hur påverkas de som nyttjar konstgräsplaner och lekplatser med fallskyddsgummi och hur påverkas de som bor runt dessa anläggningar när farliga ämnen läcker ut från anläggningarna till närmiljön?

Det mesta av den publicerade vetenskapliga litteraturen behandlar material som är gjort av återvunnet gummi. I några studier har dessa jämförts med nytt EPDM, TPE (av okänd polymer) och jungfruligt SBR-gummi. I dessa material har det fokuserats främst på innehållet och emissionerna av olika dammpartiklar, metaller, polyaromatiska kolväten (PAH), och lättflyktiga organiska kolväten (VOC) (Menichini et al. 2011, Ruffino et al. 2013, Ginsberg et al. 2011, Schilirò et al. 2013). Även innehåll av bensen, toluen och xylen (BTX) har undersökts (Ruffino et al. 2013). Det finns ett fåtal studier gjorda där även innehåll och emissioner av additiv som vulkaniseringsmedel, antioxidanter och mjukgörare är gjorda (KEMI PM 5/08 och Llompart et al. 2013).

Slutsatserna man kan dra är att i material från återvunna bildäck är halterna av PAH:er och BTX betydligt högre än jungfruligt material (Ruffino et al. 2013, Menichini et al. 2011). Vad det gäller zink är halten i granulat från återvunna bildäck oftast nästan dubbelt så hög som för jungfruligt material (Ruffino et al. 2013). Halten bly varierar kraftigt mellan olika material och inom samma materialslag var det svårt att säga vilket material som är sämre eller bättre i det avseendet. För innehåll av additiv som vulkaniseringsmedel, antioxidanter och mjukgörare i material som specifikt används till konstgräs och fallskydd har dock bara material av återvunna bildäck analyserats (Llompart et al. 2013).

Koncentrationer vid mätningar av farliga ämnen i luft är betydligt högre vid anläggningar inomhus än utomhus, eftersom den naturliga ventilationen utomhus vädrar bort ev. emissioner (Ginsberg et al. 2011). Två italienska studier har visat att brukarna av utomhuskonstgräsplaner med återvunnet och/eller jungfruligt material utsätts för lägre eller lika höga halter av damm och farliga ämnen än vad som normalt inandas i stadsmiljö (Ruffino et al. 2013, Schilirò et al. 2013).

Vad gäller emissioner till inomhusluft av ftalater hänvisas i KEMI:s PM 2/06 till en norsk studie "Målning av luftförorening i indredors konstgresser" gjord av Norsk institutt for luftforskning 2005. I den studien konstateras det att det inte är någon skillnad i halter av ftalater i luftprov från inomhusanläggningar med konstgräsgranulat av återvunna bildäck eller granulat av termoplast (direkt referens saknas). I denna studie observerades också att halten VOC var högre i de hallar som använde gummigranulat från återvunna bildäck som fyllnadsmedel än de som använde TPE-granulat.

Studier har också gjorts på upptag genom huden och där bedöms hälsoriskerna vara små (Nilsson et al. 2008, Van Rooij et al. 2010). Dock kan risker för allergi föreligga, då vissa gummimaterial innehåller latex, som kan ge allergiska reaktioner vid hudkontakt (hänvisning till norsk studie i KEMI PM 2/06). I ett examensarbete vid Stockholms universitet skickades frågor ut till brukare av konstgräsplaner och man fann då att barn som använde en inomhuskonstgräsplan med EPDM-fyllning ofta kände klåda på kroppen efteråt (Wredh 2014).

Tillgängliga studier visar att oralt intag av granulat sannolikt inte är en betydande hälsofara (Nilsson et al. 2008, Van Rooij et al. 2010). Den mängd gummi som en person får i sig vid spel på konstgräs är så pass liten att mängderna farliga ämnen hen exponeras för är obetydliga. Den saknas dock underlag från forskningen för entydigt kunna avfärda hälsorisker med oralt intag av gummigranulat.

I USA har det uppmärksammats det senaste året att det förekommer en högre andel cancerfall (leukemi och lymfom) bland målvakter än bland utespelare och orsaken tros vara gummigranulat från återvunna bildäck. Målvakter är exponerade i högre grad eftersom de oftare kommer i kontakt med materialet, då de kastar sig ner på marken både under träning och under match. (Rapplage 2014). I USA pågår också ett antal gruppstämningar mot tillverkare av konstgräsgummi, emellertid är saken ännu inte avgjord i domstol.

Miljöaspekter

Inget av de undersökta materialen (gummi från återvunna bildäck, återvunna gummitätningar, återvunnet gummi (ej däck och jungfruligt TPE) i en italiensk studie klarar kraven i den italienska standarden för jordar som ska användas på "gröna ytor", främst pga. höga halter av zink och PAH:er (Menichini et al. 2011).

Studier som genomförts på vilka farliga ämnen som läcker ut i naturen med avrinningsvatten från fallskyddsgummi och konstgräsplaner har bland annat visat att emissionerna av PAH och zink inte klarar myndigheternas krav för urlakning av förorenade jordar i Tyskland (Kalbe et al. 2013). PAH läcker lättare ut ur TPE än ur gummimaterial, vilket troligtvis beror på olika inbindning av PAH till gummi och plast (Ruffino et al. 2013).

Det finns motsägelsefulla resultat angående föråldring av materialet vilket kan medföra att läckage av zink och PAH ökar eller minskar (Kalbe et al. 2013, Ruffino et al. 2013). Kalbe et al fann i sina urlakningstest att både zink och PAH lakades ut fortare ju äldre materialet var medan Ruffino et al fann att PAH lakades ut fortare när materialet var nytt

och att zinkurlakningen gick snabbare med åldern för vanliga bildäck men att det inte gjorde det för lastbilsdäck. Skillnaden i resultaten beror troligtvis på vilken testmetod som användes.

I examensarbetet som utförts vid Stockholms universitet uppges att inga tillfrågade kommuner hade fått in några klagomål på miljön kring planerna. Vid platsbesök som gjordes vid konstgräsplanerna observerades det dock att spridningen av gummigranulat utanför planerna var stor. Dessa material hittades både på hårdgjorda ytor samt gräs/grusytor och i dagvattenbrunnar. Den största bidragande orsaken till spridningen av granulatet utanför planerna är snöröjning av planerna som utförs på vintern (Wredh 2014).

Spridning av granulat till marina områden är en aktuell fråga som det saknas kunskap om (Ahnlund 2015). Mikroplaster kan genom förtäring tränga in och ansamlas i fiskars, musslors, planktons och andra marina organismers vävnad och orsaka skada (Ivar do Sul et al. 2014). Naturvårdsverket har fått i uppdrag av regeringen att kartlägga och prioritera källor i Sverige till utsläpp av mikroplast till havet som bör åtgärdas (Regeringsbeslut M2015/2928/Ke). Gummigranulat från konstgräsplaner pekas särskilt ut som ett område att belysa i uppdraget. Förutom granulatet kan grässtråna i konstgräsmattan gå av och spridas i naturen och ut i vattenmiljön där de i form av mikroplaster utgör en fara för det marina livet (Wredh 2014).

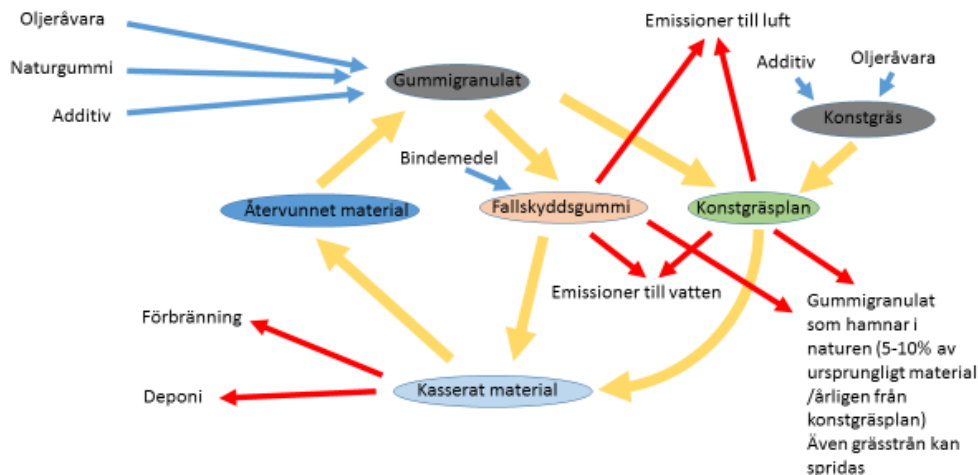
IVL har på uppdrag av Naturvårdsverket kartlagt och kvantifierat svenska källor av mikroplast till havet (IVL C 183). IVL rapporterar slitage av däck och väg ifrån trafik som enskild störst källa till mikroplaster (13520 ton/år) följt av konstgräsanläggningar (2300-3900 ton/år). Kvantifieringen av konstgräs som källa till mikroplast i naturen grundar sig i leverantörers rekommenderade årliga tillförsel av granulat för att kompensera för försvunnet. Tesen i rapporten för hur granulat når marina områden är med hjälp av dagvattnet och avloppsnäten. För att estimeras hur mycket av det granulat som försvinner behövs data för hur mycket av det försvunna granulatet når avloppsnätet. På grund av avsaknad av sådana data kan inte mängden mikroplaster från konstgräs som når marina områden uppskattas. Det kan inte antas att all granulat spolats av dagvattnet och når marina områden. I en studie jordprover i områden angränsade till konstgräsplaner och granulat hittades upp till 10 cm ner i jorden (Wredh 2014).

Hedermo (2010) hänvisar i sitt arbete till en miljömedicinsk bedömning gjord i Trollhättan 2008. Där inkom det klagomål från personer, boende i närheten av anläggningarna, att väldigt starka lukter kom från planerna, speciellt vid soligt väder, som medförde att de boende inte kunde nyttja sina trädgårdar. Luktproblemen verifierades sedan vid den miljömedicinska bedömningen (direkt referens saknas).

Gummits kretslopp ur ett kemikalieperspektiv

Konstgräs och fallskyddsmaterialens kretslopp som det beskrivs i litteraturen sammanfattas i bilden nedan.

Gummi tillverkas antingen av kåda från gummiträdets eller från råolja. Utöver detta så tillsätts ett antal additiv (pigment, antioxidanter, mjukgörare etc.). Av detta gummi tillverkas sedan fallskyddsgummi och gummigranulat till konstgräsplaner. Vid gjutning av fallskyddsgummi tillsätts ett isocyanatnehållande bindemedel. Bindemedlet förenar sig med gummit till en polymer när det härdar.



Figur 1. Kretslopp för fallskyddsgummi och konstgräsgranulat ur ett kemiskt perspektiv.

Konstgräsmattorna är av plast och tillverkas av oljeråvara där additiv såsom pigment m.m. tillsätts och sedan läggs gummigranulat mellan stråna för att stödja dem samt för att ge en stöddämpande effekt. Från de utlagda materialen avgår emissioner till luft, i form av damm och VOC (Ginsberg et al 2011, Ruffino et al. 2013, Schilirò et al. 2013). Emissioner till vatten är zink och andra metalljoner samt organiska föreningar (t.ex. PAH), som lakas ut ur materialet när det regnar (Kalbe et al. 2013, Ruffino et al. 2013). För konstgräsgranulat sprids även själva granulaten ut till mark och vattenmiljö men även grässtråna kan gå av och spridas (Wredh 2014). Spridning av material är dock inte relevant i samma utsträckning för fallskyddsgummi, eftersom det gjuts på plats. Kasserat material (bindemedlet i fallskyddsgummit följer med det materialet) läggs ibland på deponi men i första hand förbränns det (personliga kontakter med kommuner i Sverige). Det förekommer även att det återanvänds vid nyanläggningar. I en del fall förekommer det att materialet återvinns. Vid deponi kan farliga ämnen fortsätta att läcka ut. Vid förbränning i värmeverk förutsätts att verket har rökgasrening varför emissioner till luften av farliga ämnen är minimal. De farliga ämnen som inte förbränns kommer dock att följa med askan till deponi.

Slutsats från genomgång av litteratur

Slutsatsen från denna genomgång är att det inte finns tillräckligt med forskning gjord inom detta område för att med säkerhet säga att det är riskfritt med gummi på lekplatser och konstgräsplaner. Särskilt med tanke på att fokus i de flesta undersökningar som gjorts endast har undersökt emissioner av PAH, VOC och metaller, främst zink. Resultat av emissioner av andra additiv som ftalater, antioxidanter m.m. är nästan obefintliga i litteraturen. Dock är det oroande att man tror sig har upptäckt en ökad frekvens av cancerfall bland fotbollsmålvakter, jämfört med utespelare, som har spelat mycket på konstgräs med gummigranulat (från återvunna däck). Den uppgiften är dock inte vetenskapligt bekräftad än.

Vad gäller urlakning till miljön har det konstaterats att flera farliga ämnen, bland annat PAH och zink lakas ut till den omgivande miljön. Urlakning av farliga ämnen sker både från jungfruligt material och från material av återvunna bildäck. De farliga ämnena kommer från tillsatta additiver i materialen. Konstgräsanläggningar är en stor källa till

mikroplaster i miljön. Det finns belägg i forskningen för att mikroplaster orsakar skada i miljön, främst i marina miljöer.

Omfattning av användning av gummimaterial i Stockholm

Stockholms stad har ett antal förvaltningar som köper in gummigranulat till konstgräs och fallskyddsgummi. Stadsdelsförvaltningar, SISAB och Idrottsförvaltningen är några utav dem. SISAB och Idrottsförvaltningen har lämnat uppgifter angående inköp av gummimaterial samt antalet anläggningar som de ansvarar för.

SISAB uppger att de har ca 300 anläggningar (skolor eller förskolor) som har minst en anläggning av konstgräs eller fallskydd. SISAB använder dock inte gummigranulat i några av sina konstgräsanläggningar utan använder sig av sand. SISAB har som krav att produkterna de använder ska ha minst bedömningen "Accepteras" i Byggvarubedömningen. Undantag kan göras för bindemedlen då dessa klarar Byggvarubedömningens kriterier endast när de har härdat. En riskutvärdering av arbetsmiljön för anläggarna samt en avvikelserapport till loggboken i projektet ska dock skrivas.

Stockholms Idrottsförvaltning ansvarar och förvaltar ca 100 planer med konstgräs. De använder både sand och granulat på alla sina planer.

Efter arbetet med kartläggningen har det framkommit att de olika stadsdelsförvaltningarna använder olika krav vid anläggning av konstgräsplaner. De regelverk som förekommer är stadens miljöplan, stadens program för "Miljöanpassat byggande Stockholm" samt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, Rapport 5976.

För information om vilka leverantörer som Stockholms stad köper in från samt vilka produkter staden köper, se bilaga II.

Resultat från intervjuer av leverantörer

Alla de leverantörer som har intervjuats i denna kunskapssammanställning levererar fallskyddsgummi och/eller gummigranulat till Stockholms stad. De är själva inte tillverkare utan köper in gummimaterialen från leverantörer utomlands.

Kemiskt innehåll i fallskyddsgummi

Fallskyddsgummi gjuts på plats till en kompakt matta. Den brukar bestå av två lager gummimaterial där det undre oftast är gjort av återvunna bildäck och det övre av jungfruligt material eftersom det går att färga. De två olika lagren av gummi binds ihop med ett isocyanatbaserat lim.

Fyra leverantörer av fallskyddsgummi har intervjuats angående kemiskt innehåll i produkterna. De har svårt att få fram information eftersom de själva inte tillverkar materialen utan köper in dem från leverantörer utomlands. Alla leverantörerna har presenterat innehållet i en byggvarudeklaration. Två av leverantörerna (nr 3 och 4) har dessutom gjort studier av innehållet i produkterna. Många av de ingående ämnena i dessa analyser hamnar under detektionsgränserna och ingen av dessa studier mäter ev. innehåll av t.ex. ftalater som enligt en rapport KEMI PM 5/08, från Kemikalieinspektionen (se bilaga I) är vanliga mjukgörare i gummi. Leverantör 5 har endast gjort laktester av sitt material med avseende på VOC och tungmetaller och materialet klarar kraven i den tyska standarden DIN 18035-6:2004 Sports ground - Part 6: Synthetic surfaces. Testet säger dock inget om innehållet i produkten. Resultatet från intervjuerna och den information avseende innehåll som de skickat visas nedan. Som jämförelse har information om granulat från återvunna bildäck tagits med i tabellen. För information angående vilken leverantör och produkt som är vilken samt information om produkternas bedömning i Byggsvarubedömningen se bilaga II.

Tabell 1 Kemiskt innehåll i fallskyddsgummi

Gummigranulat från återvunna bildäck Produkt från Ragnsells bedömd i Byggsvarubedömningen, info tagen från leverantörens BVD3)	SBR Naturgummi Kimrök Kisel Svavel Zinkoxid Additiver	30% 20% 29% 6% 1,6% 1,9% 11,5%
<u>Leverantör 1</u> Toppskikt Uppfyller kraven i leksaksdirektivet, enligt leverantören. Information tagen från leverantörens BVD3 samt i kommunikation med leverantören.	EPDM Fyllnadsmaterial (mineral) Mjukgörare Tvärbindare Härdare Additiv Färg/pigment: 2-hydroxibenzimidazol Koppar-ftalocyanin koppar-ftalocyanin (α -mod) Diketo-pyrrolo-pyrrol (DPP)	25-27% 60-65% <2% 1,3-1,5% 5-8% <2% <2%

	Kalcium monoazopyrazolon Dioxazine Quinacridon Järnoxid Kobolt och aluminium Titandioxid	
<u>Leverantör 1</u> Bottenskikt (Återvunna bildäck) Information kommer från leverantörens BVD3	SBR Naturgummi Kimrök Stål Polyester Nylon Zinkoxid Svavel Additiv	<50% <50% 20-25% 15-25% <10% <10% 0-5% 0-5% ??
<u>Leverantör 1</u> Bottenskikt (jungfruligt material) Information kommer från leverantörens BVD3	SBR Naturgummi Kisel Processolja Kimrök Svavel Petroleumresin N-cykloheksylobenzotiazolo-2-sulfenamid N-1,3-dimetylobutyl-N`-fenylo-p-fenylendiamina	40% 15% 5% 3% 30% 1% 1% 0,5% 0,5%
<u>Leverantör 1</u> Bindemedel nr 1 Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad och BVD 3	4,4'-metylendifenyldiisocyanat prepolymer synonym MDI prepolymer Toluendiisocyanat synonym m-tolyldiisocyanat, TDI Propylenoxid-glycerol polymer	<100% 0,5% ??%
<u>Leverantör 1</u> Bindemedel nr 2 Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad och BVD 3	4,4'-metylendifenyldiisocyanat prepolymer synonym MDI prepolymer Stannane, dibutyl-, bis(C8-18 and C18-unsatd. fatty acyloxy) derivs. Propylenoxid-glycerol polymer	<100% <0,04% ??%
<u>Leverantör 1</u> Bindemedel nr 3 Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad och BVD 3	Hexametylendiisocyanat homopolymer eller HDI polymer, alifatisk polyisocyanat Stannane, dibutyl-, bis(C8-18 and C18-unsatd. fatty acyloxy) derivs.	<100% <0,01%
<u>Leverantör 3</u> Toppskikt av EPDM Information från leverantörens leverantörs säkerhetsdatablad. Enligt leverantörens BVD3 är det 100% EPDM	EPDM Mineralolja (CAS 64742-65-0) [(1,3/1,4)]-phenylenbis(1-methylethyliden)]bis[tercbutyl] Peroxid	10-20% 5-10%

Resultat av Materialanalys (högsta värde av flera prov visas). Övriga tungmetaller och andra metaller som analyserades kunde ej detekteras.	PAH PBDE Bly Mangan Strontium Zink	Max 26,7 mg/kg Ej detekterade Max 12 mg/kg Max 1,5 mg/kg 8,3 mg/kg 150 mg/kg
<u>Leverantör 3</u> Bottenskikt Information tagen från leverantörens BVD 3	SBR från återvunna bildäck	100%
<u>Leverantör 3</u> Bindemedel Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad och BVD 3	Prepolymer af Diphenylmethandiisocyanat, isomere og homologe Propylenoxid-glycerol polymer	30-50% 30-50%
<u>Leverantör 4</u> Toppskikt av EPDM Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad. Resultat från materialanalys	EPDM PAH total Toluen Bensen etylbensen xylen Alifater C5-C35 Aromater C8-C35 Triklören Övriga klorerade kolväten Bromerade kolväten PCDD PCDF Zink Bly Cd Kvicksilver Nickel Mangan	?? <1,25 mg/kg 0,01 mg/kg Ej detekterade <7100 mg/kg <13 mg/kg 0,7 mg/kg Ej detekterade Ej detekterade Ej detekterade Ej detekterade 1900 mg/kg 2,23 mg/kg <0,05 mg/kg <0,1 mg/kg 18,3 mg/kg 212 mg/kg
<u>Leverantör 4</u> Bottenskikt av SBR från återvunna däck Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad Resultat från materialanalys	SBR PAH total Toluen Bensen Etylbensen Xylen Alifater C5-C35 Aromater C8-C35 Triklören Pentaklorbensen Övriga klorerade kolväten Bromerade kolväten PCDD	?? 28 mg/kg 0,05 mg/kg 0,01 mg/kg 0,02 mg/kg 0,23 mg/kg 15200 mg/kg 35 mg/kg 0,7 mg/kg 0,14 mg/kg Ej detekterade Ej detekterade Ej detekterade

	PCDF Zink Bly Cd Kvicksilver Nickel Mangan	Ej detekterade 15000 mg/kg 7,93 mg/kg 0,775 mg/kg <0,09 mg/kg 0,967 mg/kg 6,67 mg/kg
<u>Leverantör 4</u> Bindemedel Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad och BVD3	Difenylmetan-4,4'- diisocyanat prepolymer Toluendiisocyanat	<25% <0,5%
<u>Leverantör 5</u> Fallskydd Information över det totala innehållet i hela fallskyddet (topp + botten + bindemedel) taget från leverantörens BVD3	SBR EPDM 4-Metyl-m-fenyldiisocyanat; toluen-2,6-diisocyanat Metylendifenyl-diisocyanat Polymetylenpolyfenylisocyanat	60-30% 13-30% 0,04-0,1% 1-2% 1-3%
<u>Leverantör 5</u> Bindemedel Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad och BVD3	Difenylmetan-4,4'- diisocyanat prepolymer Toluendiisocyanat	<25% <0,5%

Kemiskt innehåll i konstgräs

Konstgräsplaner består av markarbete (olika sorters grus) och sedan kommer eventuellt ett dämpande gummilager (ofta av återvunna bildäck). Ovanpå det lägger man en plastmatta där grässtråna består av polyeten, nylon eller en blandning av dessa och som är fastknutna i en stödmatta/filt av polypropen, polyamid 6, polyolefiner och/eller polyuretan. För att tynga ner gräsmattan och stödja stråna ytterligare samt ge en ännu högre dämpande effekt håller man i ett fyllnadsmaterial mellan stråna vilket kan bestå av gummigranulat eller sand. Vid anläggning av konstgräsmattor används inget kemiskt bindemedel som i fallet med fallskyddsgummi.

Tre leverantörer av konstgräs har intervjuats angående kemiskt innehåll i produkterna. Två av dessa hävdar att de rekommenderar sand som fyllnadsmaterial och den tredje har inte redovisat något innehåll i fyllnadsmaterialen (SBR, EPDM och TPE) som de erbjuder. Det är dock troligt att dessa inte skiljer sig mycket från likande gummimaterial som finns på marknaden (se kemiskt innehåll i fallskyddsgummi ovan). Som jämförelse har information om granulat från återvunna bildäck tagits med i tabellen.

Tabell 2. Kemiskt innehåll i gummigranulat till konstgräs

Gummigranulat från återvunna bildäck Produkt från Ragnsells bedömd i Byggvarubedömningen, info tagen från leverantörens BVD3)	SBR Naturgummi Kimrök Kisel Svavel Zinkoxid Additiver	30% 20% 29% 6% 1,6% 1,9% 11,5%
<u>Leverantör 1</u>	20 kg/m ² torkad kvartssand	100%

Fyllnadsmaterial (enligt hemsidan)		
<u>Leverantör 2</u> Fyllnadsmaterial (enligt hemsidan)	Erbjuder enligt hemsidan SBR från återvunna bildäck, EPDM och TPE. Har dock inte kunnat ge information om innehåll.	
<u>Leverantör 5</u> Fyllnadsmaterial (enligt hemsidan)	8-10 kg/m ² kvartssand.	100%

Leverantörernas miljökompetens

För att ta reda på om leverantörerna har kompetens som motsvarar BASTA's kompetenskrav så ställdes frågor om detta direkt till leverantörerna. Deras kompetens om kemikalielagstiftning och kemikaliers miljö- och hälsoeffekter efterfrågades samt om kompetens finns inom företaget eller om de nyttjar exempelvis sina egna leverantörer och/eller konsulter.

BASTA's kompetenskrav på leverantörer i BASTA online:

- God kunskap om hälso- och miljöbedömning av kemiska ämnen (kunskaper i toxikologi och ekotoxikologi).
- God kunskap om aktuella produkters ämnesinnehåll och tillverkningsprocesser.
- God kunskap om det europeiska regelsystemet för kemikalie-kontroll.
- God kunskap om klassificering och märkning av kemiska ämnen (kunna upprätta/tolka säkerhetsdatablad inklusive dess riskfraser, faroklasser etc.).

Tabell 3. Miljökompetens hos leverantörer

Leverantör	Kompetens angiven av leverantör
Leverantör 1	Är återförsäljare, inte tillverkare av produkterna. De har använt sig av externa konsulter för rådgivning om kemikalier samt SP för materialanalyser.
Leverantör 2	De flesta av deras leverantörer finns i Europa, och bör därför uppfylla europeisk kemikalielagstiftning. En leverantör i Asien. Produkten har "green label" i Singapore. Har ett internt miljöledningssystem. Alla gummiprodukter är registrerade i BVB.
Leverantör 3	Ett globalt företag med närvaro i 50 länder där produktansvariga har kompetens om miljö- och hälsofrågor. De besitter inte den kompetensen lokalt i Sverige, men har god kommunikation med internationella kollegor och produktansvariga.
Leverantör 4	Är återförsäljare och tillverkar inte produkterna. Besitter ingen direkt kemisk kompetens internt men via sina leverantörer har de tillgång till bra expertis.

Leverantör 5	Ingår i en europeisk grupp där personal med produktansvar sitter i Tyskland. Dessa serverar de som är på fältet i Norden, men det är den lokala säljorganisationen som tar reda på lokala regler. Produkter köps in via gruppen, och detta garanterar att de har råd att göra de tester som efterfrågas (brand, fallskydd, emission, etc.). Produktion av materialen sker i Tyskland och Asien.
--------------	---

Kompetensen angående kemiskt innehåll, och speciellt innehåll av farliga ämnen i materialen, är låg hos de företag som säljer dessa produkter i Sverige. Några av leverantörerna har stöd från sina leverantörer ute i Europa, där den kompetensen finns. Leverantörer besitter inte den nödvändiga kompetensen för göra en riktig miljö- och hälsobedömning men de har, enligt egen utsago, tillgång till behövlig kompetens. Det yttersta ansvaret för miljö- och hälsoaspekter och lagefterlevnad för en produkt bär det företag som gör produkten tillgänglig. Detta befriar dock inte Stockholms stad från stadens ansvar gentemot invånarna och brukarna av produkterna.

För att Stockholms stad ska kunna säkerställa att det inte finns några farliga ämnen i produkterna de köper in är det alltså viktigt att de ställer krav på produkterna vid inköp som återförsäljarna kan vidarebefordra till sina leverantörer, som har rätt kompetens att behandla frågan.

Andra svenska kommuners kravställningar

Sex kommuner tillfrågades om vilka krav de väljer att ställa i upphandlingar av fallskyddsgummi och gummigranulat till konstgräs. Det varierar stort mellan omfattningen på kraven som olika kommuner ställer. Exempelvis Jönköping hänvisade till att de frågat Göteborg om råd när de började titta på att utarbeta krav på fallskydd. De kommuner som har mest utarbetade krav i vårt urval är Göteborg, Karlstad och Västerås. Det är bara Göteborg som ställer krav om att produkten ska uppfylla Byggsvarubedömningens kriterier.

Tabell 4. Kommuners krav i upphandling på konstgräs och fallskydd med avseende på gummigranulat.

Kommun	Produkttyp	Generella krav på produkten	Krav på innehåll avseende miljö och hälsa	Krav eller rutin för återvinning/kassering
Göteborg	Fallskydd	Produkten ska uppfylla lokal-förvaltningens övriga miljökrav och tekniska krav.	Toppskikt ska bestå av EPDM-gummi och ska uppfylla riktlinjerna för känslig markanvändning avseende PAH enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark, samt uppfylla gällande krav i leksaksdirektivet. Baslagret ska uppfylla riktlinjerna för mindre känslig markanvändning avseende PAH enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark. Om baslagret består av SBR-gummi ska ovanstående krav vara bevisat uppfyllda även efter värmeexponering motsvarande mycket heta soliga dagar (dvs. det ska visas att ingen migration till följd av värmeexponering leder till förhöjda halter som överskrider ovan angivna riktlinjer). Speciell testmetod som utförs av SP (40°C i 7 resp. 30 dagar).	

			Det ska vara bevisat att urlakning (vid nederbörd) av hälso- och miljöfarliga ämnen inte sker till omgivande miljö (vilket i praktiken innebär att endast platsgjuten gummiastfalt kan användas). Gummiastfalten får inte innehålla utfasningsämnen (till exempel kopplat till pigment).* Produkten ska vara godkänd i Byggvarubedömningen.	
Göteborg	Konstgräs		Konstgräs ska vara godkänt i Byggvarubedömningen.	
Helsingborg	Konstgräs		Miljövänligt gummigranulat av typ TPE. Analysprotokoll för Pad och gummigranulat ska vara analyserat (NFS2004:10) och dessa analysprotokoll ska bifogas anbudet.	Vi har återinstallerat en stor del av de konstgräs vi byter ut, och då plockat med oss hela uppbyggnaden i återinstallationen.
Helsingborg	Fallskydd	Ställer inga krav utöver AMA, Anläggning 13 (http://ama.byggtjanst.se/navigera/anlaggning-13) i nuläget men funderar över vilken kravställning som ska gälla i framtiden.		Har inte varit aktuellt än.
Jönköping	Fallskydd (har inte köpt)	Någon upphandling har inte gjorts i	Inga krav utarbetade.	Hänvisar till kommunens avfallsplan.

	konstgräs)	närtid.		
Karlstad	Fallskydd		Plasten i fallskyddsgummi får inte innehålla (haltgräns 0%) ftalater listade som utfasning-, riskminskningsämnen eller hormonstörande på SIN-listan. Vidare får plast och gummi inte innehålla HA-oljor. Innehållet av nitrosamin eller nitrosaminbildande ämnen får inte överstiga 0,01 mg/kg respektive 0,1 mg/kg i vulkaniserat gummi.	Det har inte varit aktuellt för oss att kassera fallskyddsgummi och konstgräs ännu, så vi har inte behövt ta ställning till hur det ska göras. När det blir aktuellt måste det ske på bästa tänkbara sätt ur ett miljöperspektiv. Helst skulle vi naturligtvis vilja återvinna materialet.
Karlstad	Konstgräs	Konstgrässystemet skall vara godkänt av Svenska fotbollförbundet.	Pad/konstgräsmattan och gummigranulatet ska utföras som ett miljövänligt helhetskoncept. Ingen av enheterna får innehålla PAH-oljor eller överskrida gränsvärden för urlakning av metaller och skadliga emitterande ämnen enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning. Konstgräsmattor och gummimaterial ska för övrigt uppfylla DIN 18035-7.	
Malmö	Fallskydd	I deras AMA-mallar finns råd till projektör att undersöka marknaden för att få bästa möjliga resultat.	Översta lagret ska bestå av 10 mm nytt gummigranulat. När tekniska beskrivningar tas fram ska projektören välja material och produkter med hänsyn till deras miljöbelastning ur ett livscykelperspektiv.	
Västerås	Konstgräs	Konstgräs och granulat ska vara nytillverkat.	Entreprenören ska lägga stor vikt vid bästa möjliga miljöval beträffande material i använda produkter, varor och ämnen med låg miljöbelastning enligt	Vi återanvänder det gamla konstgräset, lägger det på nya spelytor, t.ex. på spontanidrottsplatser, intakt till ny färdig-ställd

			Miljöbalkens allmänna hänsynsregler. (De har gjort en analys av återvunnen EPDM som visar att det innehåller lägre värden för tungmetaller än gränsvärden enligt EN12457-3. REPDM innehåller ej PAH-oljor, vilket SBR gummi gör.)	yta om vår bedömning är att den är fortsatt intakt och användningsbar. När konstgräset har uppnått sin livslängd, då blir det deponi enligt det regelverk som finns.
--	--	--	--	--

*Göteborgs stad anger även krav på verifiering för de krav de ställer: materialanalys av topp- och bottenskikt, analysrapport från analys av emitterade ämnen vid förhöjda temperaturer, analys av urlakning, skriftlig redovisning av pigment samt att produkten är godkänd i Byggvarubedömningen.

Diskussion

Fallskyddsgummi och framför allt konstgräsgranulat har diskuterats flitigt och varit i fokus för ett antal forskningsprojekt. Anledningen är att dessa gummimaterial innehåller tillsatta additiv, inkl. PAH:er, som kan vara både hälso- och miljöfarliga. Ett flertal studier på gummimaterialen har gjorts och fler behöver göras innan säkra slutsatser kan dras om hälso- och miljörisker hos dessa material.

Det man dock vet är att materialen som används (främst gummimaterialen) innehåller hälso- och miljöfarliga ämnen (främst de tillsatta additiven) och att dessa läcker ut från materialen och når brukarna via inandningsluften och vid hudkontakt samt kommer ut i miljön via regnvattnet som faller på anläggningen.

Gummigranulat är en konstaterad stor källa till mikroplaster i naturen. Denna ståndpunkt bör också vara parameter när beslut om anläggning av konstgräsplaner tas. Det finns inga motsvarande kartläggningar för om, och i så fall hur mycket, fallskyddsgummi bidrar till mikroplaster i naturen. De behövs studier för att uppskatta fallskyddsgummit bidrag till mikroplaster i naturen. Marina miljöer pekas ut som känsliga för mikroplaster. För att uppskatta bidragen från konstgräs och fallskyddsgummi till hav och vattendrag behövs det fältstudier på förekomsten av gummi i dagbrunnar.

Generellt står det väldigt lite, eller inget alls, om riskerna av materialet vid anläggning av lekplatserna/planerna och vid end-of-life. Det saknas också studier på de bindemedel som används vid anläggning av fallskyddsgummi samt på själva grässtråna i konstgräset. Den troliga förklaringen till detta är att det vid anläggning av fallskyddsgummi bara är yrkesmässigt folk som hanterar materialen, och att de förväntas ha utbildning i hur man ska hantera materialet samt använder nödvändig skyddsutrustning för hanteringen av farliga ämnen (läs bindemedlet). Risken att en person eller att miljön ska ta skada av dessa material vid anläggningsfasen är liten. Ett sådant antagande förutsätter förstås att de som sköter anläggningsarbetet följer gällande lagar, regler och riktlinjer när det kommer till hantering av farliga kemikalier. När bindemedlet väl är härdat och anläggningen tas i bruk anses dessa ämnen inte längre utgöra någon hälso- och miljörisk. Vid end-of-life är det samma sak, det är yrkesmässigt folk som gör rivningen av anläggningen. De som river anläggningarna måste självfallet vara noga med att inte lämna kvar material som skräpar ner miljön. Vid avfallshanteringen är det svårt att redogöra vilka hälso- och miljörisker vid en deponi eller förbränningsanläggning som härrör från materialen i just fallskydd och konstgräs.

När det kommer till kompetensen hos de som säljer dessa produkter i Sverige är den låg vad gäller innehåll av (farliga) kemiska ämnen i produkterna. Därtill tillkommer att information som skickas in till Byggvarubedömningen oftast inte är helt rättvisande (t.ex. att en produkt innehåller 100 % EPDM, fast den kommer i olika färger, d.v.s. information om pigment saknas). Därför är det viktigt att Stockholms stad ställer fler krav än att produkten ska vara godkänd i Byggvarubedömningen, för att minimera riskerna för användarna av fotbollsplaner med konstgräs och lekplatser med fallskyddsgummi. Det ställer

dock krav på att stadens förvaltningar och inköpare har rätt kompetens för att utvärdera anbudena.

Förslag på miljökrav vid upphandling

Nr	Kravtext	Verifiering
1	Produkterna får inte innehålla polyaromatiska föreningar (PAH) i halter som överstiger 0,5 mg/kg (0,00005 %) Begränsningsbilagan: Bilaga XVII, till REACH-förordningen 2006/1907/EC	Ska-krav Verifieras med analysrapport.
2	Produkterna får inte innehålla ftalaterna DEHP, DBP, BBP DINP, DIDP eller DNOP (CAS 117-81-7, CAS 84-74-2, CAS 85-68-7, CAS 28553-12-0, CAS 68515-48-0, CAS 26761-40-0, 68515-49-1, och CAS 117-84-0) i halter över 0,1 % Begränsningsbilagan: Bilaga XVII, till REACH-förordningen 2006/1907/EC	Ska-krav Verifieras med analysrapport.
3	Eventuellt innehåll av ämnen på kandidatförteckningen i halter på 0,1 % och däröver ska redovisas. Artikel 33 i REACH-förordningen 2006/1907/EC	Ska-krav
4	Produkten ska klara kraven, med avseende på innehåll, enligt BASTA och Byggvarubedömningens kriterier. Ingående delar ska klara kraven var för sig. För bindemedlet/limmet kan undantag göras om leverantören kan visa att produkten inte utgör någon fara för hälsa och miljö när den härdat. En riskbedömning för arbetstagarna som ska jobba med den ohärdade produkten ska dock lämnas med i anbudet.	Ska-krav Verifieras med aktuellt bedömningsresultat eller egen skriftlig utredning.
5	Produkten ska klara Byggvarubedömningen livscykelkriterier.	Ska-krav Verifieras med bedömningsresultat eller egen utredning
6	Migration av metaller ur materialet ska följa kravet för migration av metaller i leksaksdirektivet (2009/48/EG).	Ska-krav Verifieras med analysrapport.
7	Urlakningsvatten från materialet ska klara kraven för dricksvatten enligt dricksvattendirektivet	Ska-krav Verifieras med analys-

	(98/93/EG).	rapport från urlakningstest.
8	Additiv tillsatta till produkten ska redovisas med CAS- / EG-nummer	Ska-krav
9	Emissioner av VOC till den omgivande luften ska klara kraven för standarden M1 (http://m1.rts.fi/en/)	Ska-krav Verifieras med analys-rapport.

Förklaring till ovan ställda krav

- **Krav 1 och 2.** Lagkrav som måste följas utan undantag.
- **Krav 3.** Detta ska leverantörerna kunna svara på enligt Artikel 33 i REACH-förordningen 2006/1907/EC.
- **Krav 4 och 5.** Måste följas eftersom Stockholms stad ställer som krav att bygg- och anläggningsprodukter ska klara BVB:s kriterier.
- **Krav 6.** Detta gäller enligt lagstiftningen endast för leksaker som på grund av sin tillgänglighet, funktion, volym eller massa inte kan utgöra någon fara till följd av att barnen suger, slickar, sväljer eller har långvarig hudkontakt med leksakerna, när de är använda som det är tänkt. Dock bör Stockholms stad vara drivande för att dessa ämnen fasas ut i alla produkter som är riktade till barn.
- **Krav 7.** Är tänkt att vara en försäkring så att farliga ämnen inte följer med lakvatten/regnvatten ut i miljön.
- **Krav 8.** Är tänkt att vara ett sätt för Stockholms stad att utöver det som Byggvarubedömningen idag (läs 2016) frågar efter vid bedömning av dessa material ska kunna få till gång till för att kunna avgöra ett materials säkerhet med avseende på hälsa och miljö samt för att staden ska kunna ha en spårbarhet i vilka material/ämnen som används vid dessa typer av anläggningar.
- **Krav 9.** Detta krav gäller i Byggvarubedömningen endast för produkter för inomhusbruk men tas med här eftersom små barn ofta kryper omkring på dessa material och risken att utsättas för emitterande ämnen ökar. Eftersom utomhusprodukter inte brukar testas för VOC emissioner kan kravet upplevas som tufft av leverantörer.

Slutsats

De studier som har genomförts på hälso- och miljöeffekter av material för konstgräs- och fallskyddsgummi är långt ifrån tillräckliga för att fastställa att materialen inte utgör några hälso- och miljörisker. Emissioner från material till konstgräs och fallskyddsgummi utgör troligen inte en hälsofara för personer som använder anläggningarna. För inomhusanläggningar är dock ventilationen en betydande aspekt som bör utredas vid anläggning för att uppskatta faran av emissioner.

Eftersom det är säkerställt att gummimaterialen kan innehålla farliga ämnen bör Stockholms stad överväga om dessa material ska användas överhuvudtaget, utan istället ersätta dem med mindre farligt material. Detta bör speciellt beaktas om anläggningen är tänkt att användas av barn då de kan vara särskilt receptiva för farliga ämnen. T.ex. kan sand användas mellan stråna på konstgräsplaner och sandfyllt konstgräs kan ersätta fallskyddsgummi där så är möjligt.

Om det ändå krävs att dessa gummimaterial ska användas måste Stockholms stad ställa högre krav än vad de gör idag på materialen de köper in för att säkerställa en minimal risk för brukarna av konstgräsplaner och anläggningar av fallskyddsgummi.

Stockholms stad måste också säkerställa att den personal som anlägger lekplatserna med fallskyddsgummi har rätt utbildning för hantering av farliga kemikalier, att de följer lagar och regler samt att de har väl inarbetade rutiner som minimerar risken för att allmänheten skadas. Detta bör också säkras i samband med rivning, bortforslande och avfallshantering.

Referenser

Ahnlund, P. (2015) Konstgräs med okända miljöeffekter, HAV & VATTEN, 3: 4.

Gabert, K., (2012) EPDM-granulat – som material, egenskaper och möjligheter. Examensarbete vid fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap vid Sveriges Lantbruksuniversitet

Ginsberg, G., Toal, B., Simcox, N., Bracker, A., Golembiewski, B., Kurland, T., Hedman, C. (2011) Human Health Risk Assessment of Synthetic Turf Fields Based Upon investigation of Five Fields in Connecticut, Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 74:17, 1150-1174.

Hedermo, L. (2010) Konstgräsplaner Miljö- och hälsoaspekter, Examenarbete för akademien för hållbar samhälls- och teknikutveckling, HST vid Mälardalens högskola i Västerås.

Ivar do Sul, J., Costa, M. (2014) The present and future of microplastic pollution in the marine environment, Environmental Pollution, 185: 352-364.

IVL C 183, Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment (2016).

Kalbe, U., Krüger, O., Wachtendorf, V., Berger, W., Hall, S. (2013) Development of Leaching Procedures for Synthetic Turf Systems Containing Scrap Tyre Granules, Waste Biomass Valor, 4:745–757.

KEMI PM 2/06 Konstgräs ur ett kemikalieperspektiv – en lägesrapport (2006)

KEMI PM 5/08 Kartläggning av kemiska ämnen i tre materialslag (2008)

Llompart, M., Sanchez-Prado, L., Lamas, J. P., Garcia-Jares, C., Roca, E., Dagnac, T. (2013) Hazardous organic chemicals in rubber recycled tire playgrounds and pavers, Chemosphere 90: 423–431.

Menchini, E., Abate, V., Attias, L., De Luca, di Domenico, A., Focchi, I., Forte, G., Iacovella, N., Iamicelli, A. L., Izzo, P., Merli, F., Bocca B. (2011) Artificial-turf playing fields: Contents of metals, PAH:s, PCBs, PCDDs and PCDFs, inhalation exposure to PAHs and related preliminary risk assessment, Science of the Total Environment, 409, 4950-4957.

Mori, C., ET, (2008) Environmental Contaminants and Children's Health: Center for Preventive Medical Science, Chiba University, Japan.

Nilsson, N., Malmgren-Hansen, B., Sognstrup Thomsen, U. (2008) Mapping, emissions and environmental and health assessment of chemical substances in artificial turf, Köpenhamn: The Danish Technological Institute.

Rapplaye, H. (2014) Soccer Goalie Wonders If Synthetic Turf Poses Health Risks, NBC News, tillgänglig på <http://www.nbcnews.com/storyline/artificial-turf-debate/soccer-goalie-wonders-if-synthetic-turf-poses-health-risks-n222151>

Regeringsbeslut M2015/2928/Ke. Uppdrag att identifiera och föreslå åtgärder mot utsläpp av mikroplaster havet från viktigare källor i Sverige (2015).

Ruffino, B., Fiore, S., Chiara Zanetti, M. (2013) Environmental–sanitary risk analysis procedure applied to artificial turf sports fields, *Environmental Science and Pollution Research*, 20:4980–4992.

Schilirò, T., Traversi, D., Degan, R., Pignata, C., Alessandria, L., Scozia, D., Bono, R., Gilli G. (2013) Artificial Turf Football Fields: Environmental and Mutagenicity Assessment, *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 64:1-11.

Van Rooij, J., Jongeneelen, F. (2010) Hydroxypyrene in urine of football players after playing on artificial sports fields with tire crumb infill, *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 83(1), 105-110.

Wredh, G. (2014) Miljö-och hälsorisker med konstgräsplaner. Examensarbete vid institutionen för naturgeografi och kvartärgeologi, Stockholms universitet.

WSP uppdragsnr 10219037, Särskilt farliga ämnen, avfall och materialåtervinning (2016)

Stockholm den 11 mars 2016

Goodpoint AB

Bilaga 7. Återvunnet SBR - gummi

1. Bakgrund

Återvunna däck är ett heterogent material vilket innebär att dess innehåll kommer att variera. Gummigranulat tillverkat av återvunna däck, s.k. SBR, medför därmed ofta svårigheter med att få information om innehållets ursprung och kvalitetssäkring gällande farliga ämnen.

Farliga ämnen har emellertid reducerats efter lagkrav på att vissa HA-oljor inte ska förekomma i däck. För däck som tillverkas inom EU/importeras till EU gäller sedan 1 januari 2010, att däck och oljor som används vid tillverkningen inte får säljas om de innehåller mer än 1 mg/kg bens(a)pyren eller mer än 10 mg/kg av summan av åtta förtecknade polycykliska aromatiska kolväten (PAHer). Däck kan dock ha varierande ursprung, t.ex. från länder utanför EU, vilket gör att de begränsningar som finns inom EU kanske inte alltid följs eller ens fanns när däcken sattes på marknaden.

Stora variationer i granulat av återvunnet däckmaterial kan alltså förekomma beroende på sammansättningen av de däck som använts. SBR kan därför innehålla hälso- och miljöfarliga ämnen som t.ex. PAHer, flyktiga organiska föreningar (VOCs), semi-flyktiga organiska föreningar (SVOCs), ftalater och tungmetaller.

Materialet har fördelar eftersom det sparar resurser, har tekniska egenskaper som lämpar sig som fyllnadsmaterial i bl.a. konstgräsplaner och det är även konkurrenskraftigt rent prismässigt. SBR används inte längre som fyllnadsmaterial på fotbollsplaner i Stockholm stad. 2006 påbörjade Idrottsförvaltningen en successiv utfasning av SBR då Kemikalieinspektionen kom med följande utlåtande: *”Däck innehåller flera ämnen med särskilt farliga egenskaper. Dessa ämnen bör inte spridas i miljön och därför bör inte uttjänta däck användas i konstgräsplaner”*. Materialet förekommer dock fortfarande i baslagret i fallskydd och gummiasfalt på skolgårdar och i lekparkar i staden.

2. Beskrivning av materialet

Återvunnet SBR-gummi (Styren Butadien Rubber) kommer från återvunna bil- och maskindäck. Granulatet är svart men det finns vissa varianter av SBR som är ytbelagda med polyuretan (PUR) med en infärgning, t.ex. grön färg. Producenter av SBR finns i flera länder som t.ex. Sverige, Danmark, Polen, Tyskland m.fl. I Sverige tillverkas ca 30 000 ton SBR-granulat årligen (baserat på åren 2012-2015) av de däck som samlas in under producentansvaret (Naturvårdsverket 2016).

3. Beskrivning av materialet ur kemikaliesynpunkt

Förekomsten av farliga ämnen i däck och däckgranulat har länge varit en aktuell fråga, och fördelar och risker med återvinning av däckmaterial i bl.a. konstgräsplaner har diskuterats i Sverige under lång tid. Kunskapen om kemikalier i denna typ av material har historiskt sett varit mycket begränsad. Det finns inte några fullständiga sammanställningar av innehållet och för däckgummi saknas det uppgifter om vilka hälso- och miljöfarliga ämnen som materialet i allmänhet innehåller.

Företagen i EU har rapporterat till den europeiska kemikaliemyndigheten ECHA att det förekommer mer än 3000 ämnen i gummiindustrin i EU, men det går inte att säga exakt vilka av dessa ämnen som förekommer i däck (Naturvårdsverket 2016).

Rahmberg (2014) gjorde på uppdrag av Trafikverket en sammanställning av innehållet i SBR. Uppgifterna baserades på rapporter mellan åren 2009-2012 samt säkerhetsdatablad från Ragnsells. För varje ämne modellerades parametrar av betydelse för bedömning av risk för miljön med hjälp av PBT-profiler. Resultatet utgjordes av ett 30-tal ämnen som t.ex. bensotiazoler och flertal PAHer.

Utöver dessa ämnen har Sweco (Wallberg 2016) rapporterat att ytterligare ett 30-tal kemikalier hittats i SBR vid utförda laktester, som t.ex. tungmetaller, oktyl- och nonylfenol, PCB, ftalater som DEHP, Di-n-butylftalat, Dietylftalat, Di(isononyl)ftalat samt VOC.

Swecos rapport nämner totalt 109 kemiska ämnen i olika typer av granulat, varav 83 ämnen förekommer i SBR-granulat eller i lakvatten från SBR-granulat. Kemikalieinspektionen gjorde inom

ramen för Naturvårdsverkets regeringsuppdrag om giftfria och resurseffektiva kretslopp en genomgång av dessa ämnen. Den visade att ett 20-tal av de 83 ämnena har särskilt farliga egenskaper, och om även allergiframkallande ämnen inkluderas handlar det om cirka 40 ämnen. De ämnen som rapporterats förekomma i SBR-granulat inkluderar bland annat vissa PAH, inklusive bens(a)pyren, som är förbjudna i nyttillverkade däck på EU-marknaden sedan 2010 samt två av de fyra ftalater som det krävs tillstånd för att få använda vid tillverkning av produkter inom EU (Naturvårdsverket 2016).

Även WSP har beskrivit kunskapsläget gällande innehållet av farliga ämnen i däck som bristfälligt och nämner t.ex. PAH i s.k. HA-oljor, ftalater och även oktylfenol som tänkbara tillsatskemikalier (Sternbeck 2016). Det konstateras också att däck tillverkade tidigare än förbudet mot HA-oljor trädde i kraft, dvs. 2010, inte bör materialåtervinnas alls.

Cheng m fl (2014) presenterar också en lista över vilka ämnen/ämnesgrupper som potentiellt skulle kunna läcka ut från gummigranulat.

Miljöförvaltningen har gjort analyser av fem olika sorter SBR-granulat. Analyserna visar att KM-nivåerna för zink, PAH och kobolt överskrider i vissa av granulaten. Zink-halten överskrider i alla SBR-granulat. Mer om detta finnas att läsa i bilaga 5, Kemisk analys av gummigranulat.

4. ECHA

Den europeiska kemikaliemyndigheten (ECHA) har utfört en riskbedömning där man bedömer hälsorisen för vistelse på fotbollsplaner med granulat gjorda av återvunna däck som låg, med tillägget att detta är inte är fullständigt utrett och att vissa försiktighetsåtgärder därför ska vidtas vid användning av SBR.

Följande försiktighetsmått ska tydligt framgå på informationsskyltar (enligt ECHA:s riskbedömning vad gäller granulat från SBR återvunna däck), Kemikaliecentrums översättning från engelska:

- a. Tvätta händerna efter aktivitet och innan matintag
- b. Ta av skor, övrig sportutrustning och kläder utomhus för att förhindra spridning av gummigranulat till inomhusmiljön.
- c. Rengör sår omedelbart

- d. Om spelare får granulat i munnen så ska de inte svälja det

I riskbedömningen rekommenderar ECHA även följande, (Kemikaliecentrums översättning från engelska):

- Säkerställ att granulat uppfyller REACH och att granulat som levereras har mycket låg halt av farliga ämnen (PAH och andra relevanta farliga ämnen)
- Ägare och driftsansvariga skall mäta PAH koncentration och andra ämnen i gummigranulat som de använder på fält och att denna information ska vara tillgänglig på ett förståeligt sätt.
- Producenter av gummigranulat och deras intresseorganisationer ska utveckla riktlinjer för att stödja tillverkare och importörer av återvunnet gummigranulat i testningen av materialet
- Europeiska sport- och fotbollsförbund och klubbar ska samarbeta med relevanta producenter för att försäkra sig om att information som har att göra med gummigranulatets säkerhet kommuniceras på ett sätt som är förståeligt för spelare och allmänheten
- Ägare och driftsansvariga av befintliga inomhusarenor med gummigranulat ska säkerställa adekvat ventilation.

Observera att ECHA:s riskbedömning inte tar hänsyn till materialets eventuella miljörisker t.ex. spridning av mikroplast.

5. Sammanfattning

Återvunna däck är ett heterogent material med okänt ursprung, med stora osäkerheter gällande miljö- och hälsoeffekter av kemikalier och mikroplastspridning. Som beskrivs ovan visar flera studier att stor osäkerhet råder kring både kemiskt innehåll i SBR och vilka hälsorisker som är förknippade med användning av materialet på grund av dess innehåll av ämnen såsom bly, kadmium, polyaromatiska kolväten och flyktiga ämnen. Dessa ämnen har allvarliga miljö- och hälsoeffekter och är klassade som utfasningsämnen enligt Kemikalieinspektionen, vilket innebär att de bör fasas ut och inte användas.

Flera av de av ovan ECHA rekommenderade åtgärderna är dyra att genomföra och svåra att kommunicera med allmänheten vilket är ett skäl till att istället använda material som är säkrare ur hälso- och miljösynpunkt. Försiktighetsåtgärder som att borsta bort granulatet från kläder, spotta ut om man får granulat i munnen och noggrant

rengöra sår hänvisas till den enskilde medborgaren och det är därför svårt att säkerställa att medborgaren inte utsätts för någon hälsorisk vid vistelse på anläggningen.

Som framgår av rekommendationen bedömer miljöförvaltningen att användningen av återvunnet SBR-gummi innebär alltför stor risk för miljö och hälsa för att användning i ytliga skikt ska kunna motiveras. Av Stockholms stads kemikalieplan följer att utfasningsämnen ska fasas ut ur produkter som används i staden och att prioriterade riskminskningsämnen endast får användas om det påvisats att användningen är säker, och att barn och ungdomar är särskilt viktiga grupper att skydda från farliga kemiska ämnen.

Även nyproducerade material som EPDM och TPE kan innehålla liknande ämnen som SBR. Nyproducerade material är dock lättare att kontrollera avseende det kemiska innehållet, vilket gör att det också i större utsträckning går att ställa krav på dess kemiska innehåll för att minska riskerna för miljö och hälsa. Att ställa krav på och ha kunskap om innehållet i granulatet är också nödvändigt för att stadens förvaltningar och bolag i egenskap av verksamhetsutövare för anläggningarna ska kunna fullgöra sina skyldigheter enligt miljöbalken.

6. Referenser

Cheng H, Hu Y, Reinhard M. (2014) *Environmental and health impacts of artificial turf: a review*. Environ Sci Technol. Feb 18;48(4):2114-29.

ECHA, European Chemicals Agency (2017). Annex XV Report. *An evaluation of the possible health risks of recycled rubber granules used as infill in synthetic turf sports fields*. February 2017.

Kemikalieinspektionen (2006). *Konstgräs ur ett kemikalieperspektiv – en lägesrapport Miljö och hälsorisker*. Sundbyberg: Kemikalieinspektionen

Naturvårdsverket (2016). *Avfall och särskilt farliga ämnen. Kartläggning och analys av avfallsströmmar som bör hanteras på särskilt sätt*. NV-00433-15.

Rahmberg, M. (2014). Återvunnet gummigranulat I BASTA? Stockholm: IVL För Trafikverket

Sternbeck, A., Eriksson A.-M., Ekberg Österdahl, Å. och Österås, A.-H. (2016). *Särskilt farliga ämnen, avfall och materialåtervinning. En*

översiktlig kartläggning av nuläget i Sverige. WSP. Uppdragsnummer 10219037, på uppdrag av Naturvårdsverket.

Wallberg, P., Keiter, S., Juhl Andersen, T., och Nordenadler, M. (2016). *Däckmaterial i konstgräsplaner.* Sweco, Rapport uppdragsnummer 1156336000, på uppdrag av Naturvårdsverket.



Från lekvärde till mikroplast

Sofie Lindgren

Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Metod	1
Resultat.....	2
Diskussion	4
Referenser	7
Bilagor	8
Bilaga1. Checklista Inventering av gummibeläggning lekplatser	8
Bilaga2. Sammanställning inventering	9
Bilaga3. Adresser.....	10

Inledning

Spridningen av mikroplaster i vår miljö har under den senaste tiden uppmärksammas. Naturvårdsverket har på regeringens uppdrag kartlagt huvudsakliga utsläppskällor i Sverige som bidrar till spridningen av mikroplaster till hav, sjöar och vattendrag. Utöver den avsiktliga industriella produktionen av mikroplast uppges slitage av väg och däck som den största källan följt av konstgräsplaner som är fyllda med stora mängder gummigranulat (Naturvårdsverket, 2017).

På lekplatser används ofta gummibeläggningar som fallskyddsmaterial och/eller som markbeläggning. Gummibeläggningar består vanligen av två lager där det undre är framställt av gamla återvunna däck (SBR-gummi) och det övre lagret av nytillverkat EPDM-gummi. Dessa två lager binds samman med ett bindemedel vilket vanligtvis består av isocyanater som härdar till polyuretan (Goodpoint AB, 2016).

Syftet med denna rapport är att presentera resultaten från en inventering utförd på 20 stycken av Stockholms stads lekplatser vilka alla gemensamt har gummibeläggning som fallskyddsmaterial och markbeläggning. Syftet med inventeringen har varit att undersöka om granulatbitar lossnar från gummibeläggningsen och därmed skulle kunna vara en källa till spridning av mikroplaster och vara en miljö- och hälsorisk. Kartläggningen och inventeringen är gjord av Sofie Lindgren, praktikant miljösamordnare via Yrkeshögskolan KYH på uppdrag av Jenny Fäldt, handledare och projektledare på Kemikaliecentrum i Stockholm Stad.

Metod

Avgränsningen gjordes till stadsdelen Hägersten-Liljeholmen. Valet av stadsdel utgjordes av tidigare etablerade relationer till anställda inom Hägersten-Liljeholmen stadsdelsförvaltning. Dessa kontakter skulle därmed kunna vara behjälpliga vid eventuella uppkomna frågor under projektets gång. Genom Stockholms stads egna kartverktyg – Miljödata, identifierades lekplatser med gummibeläggning. För urvalet användes följande kartlager i Miljödata: Verksamheter -*Lekplatser*, Naturvärden -*Parkdatabasen* samt Vatten -*Tillrinning sjöar*. *Lekplatser* symboliseras med en röd kvadrat på kartan. Genom kartlager *Parkdatabasen* symboliseras gummibeläggning med en rosa yta på kartan, även symboler för lekutrustning

såsom gunga, klätterställning och sandlåda framkommer. Teckenförklaring återfinns i användarmanualen för Miljödata. *Tillrinning sjöar* beskriver vilken sjö/vattendrag som dagvattnet rinner till alternativt till vilket reningsverk. Avståndet till sjöar och vattendrag har uppmätts med mätverktyg via Miljödata. Mätningen är manuellt uppmätt med muspekaren i ett linjärt streck från objektet till närmaste sjö eller vattendrag. Mätvärden bör därför betraktas som ungefärliga. Inventeringen utfördes genom okulärbesiktning. Inga kvantifieringar av lösa granulatbitar har gjorts. Avstånden i meter är ungefärligt uppmätta genom steglängd.. Resultaten av okulärbesiktningarna har fotodokumenterats. Samtliga inventeringar har utgått utifrån en checklista (bilaga 1) och sammanställdes sedan i en excelfil (bilaga 2). Checklistan innehöll bland annat frågor om färg på gummibeläggning, förekomst av lösa granulatbitar och i så fall uppskattat avstånd från gummibeläggningen, markfördelning samt närheten till dagvattenbrunnar. Trasiga ytor dokumenterades och antecknades.

Vid besiktningstillfället gjordes en subjektiv bedömning angående gummibeläggningens lukt och vädret noterades. .

Kontakt via epost har tagits med berörda anställda inom stadsdelsförvaltningen Hägersten-Liljeholmen samt Trafikkontoret i Stockholm Stad som kunde tänkas inneha information om leverantörer, årtal för installation samt storleksyta.

Resultat

Enligt Miljödata finns totalt 40 lekplatser i stadsdelen varav 20 med gummibeläggning har identifieras. Lösa granulatbitar observerades vid samtliga objekt förutom vid Styrbjörnsparken, Korpmossevägen 26, Botvidsparken och Sannadalsplatån. Gemensamt för dessa fyra är gummibeläggningens sandfärgade och grå färgtoner. Resterande 16 objekt hade en variation av olika toner i färgerna: röd, blå, grön, svart, grå, orange, gul samt ytor med sammanblandade färger. Sandfärgade granulatbitar observerades vid ett objekt, på ytan på den angränsande röda gummibeläggningen på lekplatsen Kaninparken. Samtliga objekt hade plastgjutet gummi som markbeläggning. Lekparken Blomsterdalen hade utöver markbeläggningen även en gummibaserad vägg och i lekparken Elisabeths Tamms gata utgjordes endel av markbeläggningen av fallskyddsplattor. Ytan och storleken på samtliga objekt varierade i hög grad. Markomgivningen varierade för objekten mellan grus, sand, gräs, bark, stenplattor,

konstgräsplan, asfalt samt jord med buskar och träd. Lösa granulatbitar i samtliga färger observerades från 0 meter (på objektet) upp till ett avstånd på ca 20 meter från objektet.



Till vänster gummibelagd vägg och till höger lösa blåa granulatbitar på lekplatsen Blomsterdalen. Bildkälla: Sofie Lindgren.

På sex av lekplatserna: Fruktleksparken, Johannisdalsparken, Teaterparken, Elisabeths Tamms gata, Lurparken och Parkleken Vippan, observerades trasiga ytor. Vid de tre sistnämnda observerades förutom lösa granulatbitar även lösa bitar av det som troligtvis är SBR-gummi.



Till vänster en trasig yta och till höger lösa SBR-bitar på lekplatsen Lurparken. Bildkälla: Sofie Lindgren

Vid 11 av de 20 lekplatserna observerades 26 dagvattenbrunnar inom och i närheten av lekplatsområdet med ett avståndsspann mellan 1-20 meter. Förekomsten av lösa granulatbitar observeras vid 22 av dessa.



Till vänster lösa granulatbitar intill dagvattenbrunn på lekplatsen Kaninparken och till höger på lekplatsen Metronomgatan. Bildkälla: Sofie Lindgren

För ett objekt – lekplatsen Kaninparken, förekom det felaktiga uppgifter i Miljödata. Kartan stämde ej överens med verkligheten då storleksytan på gummibeläggningen var avsevärt mycket större än vad kartan uppgav.

Tyvärr kunde ingen av de tillfrågade anställda inom stadsdelsförvaltningen Hägersten-Liljeholmen samt Trafikkontoret Stockholm stad vara behjälpliga med information om leverantörer, årtal för installation samt storleksyta.

Diskussion

Då granulaten är bundna till en sammanhängande yta borde dessa inte lossna. Resultaten från inventeringen visar på motsatsen och då lösa granulatbitar observerades upp till 20 meter på mark från objekten samt intill dagvattenbrunnar vilket bidrar till spridning av mikroplast. Lösa granulatbitar observerades på samtliga objekt förutom vid fyra platser. Gemensamt för dessa fyra är gummibeläggningens färgtoner som går i sandfärgat och gråa toner. Dessa färgtoner bidrog till svårigheter att upptäcka lösa bitar med ögat på grund av kamouflaget till angränsande mark.



Grå gummibeläggning intill grus på lekplatsen Sannadalsplatån. Bildkälla: Sofie Lindgren

Granulatbitar observerades intill 22 av 26 observerade dagvattenbrunnar. Högst troligt är att dagvattennätet därmed blir en spridningsväg för granulatet att ta sig vidare angränsande sjöar och vattendrag. En studie gjord av Andersen Hörman (2017) visar på just detta, hur lösa granulatbitar från fallskydd och multiplaner sprider sig från objekten till dagvattenbrunnar och sedan vidare via dagvattennätet till en närliggande å. Det bör tilläggas att flertalet av de undersökta dagvattenbrunnarna i Andersens Hörmans studie (10 av 11) var utrustade med både sandfång och vattenlås samt att dagvattnet passerade en sedimentationsbrunn innan utsläpp i ån (Andersen Hörman 2017). Spridningen på mark och dess konsekvenser bör även uppmärksammas och undersökas vidare.

Aspekterna underhåll och städning har ej tagits i beaktning för denna kartläggning. Detta är någonting som skulle behövas kartläggas och undersökas ytterligare. Vid lövblåsning och sandsopning på underlaget finns risker att man sprider de lösa granulaten i naturen.

Förhoppningen under projektets start var att härleda de enskilda gummibeläggningarna till specifik leverantör samt årtal för installation och storleksyta. Detta har dock ej kunnat genomföras på grund av bristande tillgång till information.

En viktig fråga vid projektering av utformning av lekplatser är att klargöra i vilket syfte gummibeläggningen ska användas. En yta som har funktionen som fallskyddsyta kan begränsas till att vara fallskydd, medan ett markunderlag inte nödvändigtvis behöver bestå av gummi. En utvärdering från fall till fall behöver göras för att minimera markytor som beläggs av gummi. Där tillgänglighet är nödvändig ska också materialet utredas om det är lämpligt ur ett

miljöperspektiv. Att minska storleken på den gummibelagda ytan kan vara en åtgärd som leder till färre lösa granulatbitar och därmed minskar spridningen av mikroplaster.

Tjugo lekplatser inom Stockholm stad har inventeras. Viktigt att ta i beaktande här är att gummibeläggningar anläggs på många förskolegårdar och grundskolor inom Stockholm stad. Därför bör kunskapen om mängden lösa granulat sammantaget från samtliga objekt tas med vid diskussioner om utformning av markbeläggning för barn.

Som ett led i Kemikalicentrums och Miljöförvaltningens pågående arbete med att belysa riskerna och vilka åtgärder som bör tas för att minska spridningen av mikroplaster kan resultaten av denna kartläggning och inventering utgöra ett konkret underlag för ett vidare mer djupgående arbete med till exempel provtagningar i mark, dagvattenbrunnar eller närliggande sjöar. Resultaten kan även uppmuntra till en dialog mellan till exempel beställare, landskapsarkitekter som arbetar med att utforma lekplatser, leverantörer och andra berörda parter. Men även uppmuntra producenter till innovativa och miljövänliga lösningar för nya fallskyddsmaterial vilka inte blir en utsläppskälla till mikroplaster.

Referenser

Andersen Hörman, Jens. 2017. Är fallskydd och multiplaner en källa till mikroplaster?
<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8909669&fileId=8909672>

Goodpoint AB. 2016. Fallskyddsgummi och konstgräs - en kunskapssammanställning.
<http://foretag.stockholm.se//Sok/?q=goodpoint+ab+fallskydd&uaid=AF04236EA637BF3A5BED59E38993BC7E:3137322E32332E3232382E34:5248105364940774612>

Miljödata användarmanual – tillgänglig internt för alla förvaltningar och bolag inom Stockholm Stad.

Naturvårdsverket. Juni 2017. Rapport 6772. Mikroplaster. Redovisning av regeringsuppdrag om källor till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige.
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=20662>

Bilagor

Bilaga1. Checklista Inventering av gummibeläggning lekplatser

Objekt	
Datum	
Adress	
Fallskyddsmaterial -Gummibaserad beläggning -Fallskyddsplattor eller Plastgjutet gummi Färg -Annat	
Yta, (m2)	
Förekommer lösa granulatbitar i anslutning till anläggningen?	
om ja – avstånd från anläggning (steglängd ca meter)	
Närheten till dagvattenbrunnar (steglängd – ca meter)	
Tillrinning sjöar – enligt Miljödata	
Markfördelning/beläggning: *asfalt, sand, grus, gräs, bark, träfliss	
Lukt	
Väderlek	
Årtal installation	
Leverantör	

Bilaga 8.
Dnr: 2018-1511

Objekt	Fällskyddsmaterial / Markunderlag	Färg	Markfördehnig	Förekommer lösa granulatbitar?	om ja - uppskattat avstånd från anläggning	Närheten till dagvattenbrunnar	Tihning sjöar	Datum för inventering	Väder	Lukt
Fruktleksparken	Plastgjutet gummi *trasig yta	grönt och sandfärgat	omliggande marksten ca. 2 m. Gröna ytor - gräs.	ja, gröna bitar	upp till ca 4 m	inga brunnar observeras	Trekanten, avstånd ca 74 m	29-aug	halvkligt +17°C	ja
Blomsterdalen	Plastgjutet gummi - vägg och mark	blått och sandfärgat	grus, jord, sand, gräs.	ja, blåa bitar	upp till ca 20 m.	5 st brunnar. Blåa granulatbitar observeras vid 3 av dessa, upp till 20 m.	Årstaviken, avstånd ca 217 m	29-aug	halvkligt +17°C	ja
Kaninparken	Plastgjutet gummi - *Miljödatas karta stämmer ej, mycket större område med gummi-belagd yta än vad kartan uppger	tre olika toner av rött/orange samt sandfärgat	omgärdat av ca. 5 cm hög stenmur - förutom vid in- och utgångar. Gräs, sand, asfalt, buskar (träffis och jord)	ja, röda och sandfärgade bitar* dessa observerade på den röda ytan	upp till ca 5 m inom området. Utanför stenmur, ca 8 m från anläggning.	7 st brunnar. Röd/orange granulatbitar observeras vid samtliga	Årstaviken, avstånd ca 214 m	05-sep	mulet +15°C	ja
Sannadalsplatån	Plastgjutet gummi	sandfärgat med gråa bitar	grusplan, gräs	nej, *svårt att upptäcka pga kamouflaget till grusplanen	-	inga brunnar observeras	Mälaren - Riddarfjärden avstånd ca 330 m + Trekanten ca.165 m	05-sep	halvkligt +15°C	ja
Sannadalsparken	Plastgjutet gummi	blå, grön och sandfärgat	sand, grus, betongplattor	ja, blåa bitar	upp till ca 20 m.	1 st brunn ca 4 m. Granulatbitar observeras.	Mälaren - avstånd Riddarfjärden ca 337 m	05-sep	mulet +15°C	ja
Botvidsparken	Plastgjutet gummi	blågrått	sand, grus, gräs	nej, *svårt att upptäcka pga kamouflaget till omgivande ytor	-	inga brunnar observeras	Reningsverk	06-sep	mulet +15°C	ja
Aspuddens Djur och kul	Plastgjutet gummi	orange, turkos, grön	gräs, grus, sand, trappa av sten, dräneringsränna, stenmur ca 40 cm hög	ja, alla färger	upp till ca 20 m. Intill dräneringsränna	inga brunnar observeras	Reningsverk	06-sep	mulet +15°C	ja
Schlytersparken	Plastgjutet gummi + plattor	sandfärgat med blåa och rosa inslag + blåa och svarta ytor	gräs, liten sandlåda, bark	ja, blåa och rosa bitar	ca 50 cm, *omkringliggande gräsmatta - svårt att upptäcka	inga brunnar observeras	Reningsverk	06-sep	mulet +15°C	ja
Styrbjörnsparke	Plastgjutet gummi	sandfärgat med svarta inslag	grus, asfalt, gräs	nej, *svårt att upptäcka pga kamouflaget till omgivande ytor	-	inga brunnar observeras	Reningsverk	06-sep	mulet +15°C	ja
Johannisdalsparken	Plastgjutet gummi *hål och trasiga ytor	röd, blå, gul (*grön - konstgräsplan)	asfalt, grus, buskar, konstgräsplan	ja, blåa, röda, gula bitar + stora mängder * gröna från konstgräsplan	upp till ca 10 m	2 st brunnar inom området Granulatbitar observeras vid båda	Reningsverk	11-sep	halvkligt +18°C	ja
Parket Lugnet	Plastgjutet gummi	röd	grus, jord, gräs	ja, enstaka bitar	upp till ca 3 m	2 st brunnar: ca 2 m, ca 7 m	Mälaren (Älvsjö-Mälartunneln)	13-sep	soligt +17°C	ja
Båtparken	Plastgjutet gummi	blå/grön blå/sandfärgad	grus, gräs	ja, blåa bitar	upp till ca 7 m	1 st brunn ca 2 m - granulatbitar observeras	Reningsverk	18-sep	mulet +14°C	ja
Hägerstenshamnen	Plastgjutet gummi	sandfärgat med lila, gula och grå inslag + ett grått underlag	grus, sand, bark, trädäck ovanpå betong	ja, lila bitar. *svårt att upptäcka pga kamouflaget till omgivande ytor	upp till ca 8 m	1 brunn inom området samt 1 brunn utanför - granulatbitar observeras vid båda	Reningsverk *avstånd ca 105 m till Mälaren - Fiskarfjärden	11-sep	halvkligt +18°C	ja
Lurparken	Plastgjutet gummi *trasig yta	grå	grus, sand, gräs	Ja, svarta bitar - SBR?	upp till ca 8 m	inga brunnar observeras	Reningsverk	12-sep	soligt +19°C	ja
Korpmssevägen 26	Plastgjutet gummi	sandfärgat/grå	grus, gräs	nej, *svårt att upptäcka pga kamouflaget till omgivande ytor	-	1 st brunn ca 3 m	Reningsverk	14-sep	mulet +15°C	ja
Teaterparken	Plastgjutet gummi *trasig yta	röd	grus, sand, jord	ja, röda bitar + svarta SBR?	upp till ca 4 m	inga brunnar observeras	Reningsverk	18-sep	mulet +14°C	ja
Korpmssevägen 52	Plastgjutet gummi	mix: sandfärgat/ röd /gul/ orange	grus	ja	upp till ca 4 m	inga brunnar observeras	Reningsverk	14-sep	mulet +15°C	ja
Metronomgatan	Plastgjutet gummi	röd	gräs, grus, stenplattor	Ja	upp till ca 8 m	3 st brunnar - ca 1 m samt 1 st brunn ca 8 m - granulatbitar observeras vid samtliga	Reningsverk	14-sep	mulet +15°C	ja
Elisabeths Tamms gata	Plastgjutet gummi + fällskyddsplattor *trasig yta	röd, blå, gul, orange, grön, mörk grön, mörkröda fällskyddsplattor	grus, sand, stenplattor	ja, alla färger + svart SBR?	upp till ca 20 m.	1 brunn. Röda granulatbitar observeras. Mellan ca 3-20 m - se utformning av park.	Reningsverk	13-sep	soligt +17°C	ja
Parkleken Vipan	Plastgjutet gummi *hål i det röda underlaget	röd, sandfärgat med blåa ytor	asfalt, grus, buskar	Ja, röda bitar. Svårt att upptäcka sandfärgade bitar pga kamouflaget till omgivande ytor *Svarta bitar SBR?	upp till ca 9 m.	1 brunn ca 3 m, röda granulatbitar observeras	Reningsverk	13-sep	soligt +17°C	ja

Bilaga 3. Adresser

Objekt	Adress
Fruktleksparken	Liljeholmsgränd
Blomsterdalen	Korsningen Marieviksgatan-Sjöviksgatan
Kaninparken	Fredborgsgatan/Förmansvägen
Sannadalsplatån	Grenljusbacken
Sannadalsparken	Gröndalsvägen 43
Botvidsparken	Botvidsgatan
Aspuddens Djur och kul	Hövdingagatan 15
Schlytersparken	Schlytersvägen
Styrbjörnssparken	Styrbjörnsvägen 28-40
Johannisdalsparken	Slättergårdsvägen/Sankt Mikaelsvägen
Parquet Lugnet	Isjaktsgård 35
Båtparken	Tomträttsvägen 10
Hägerstenshamnen	Selmedalsvägen 16/ Instrumentvägen 43
Lurparken	Pingstvägen/Huvudfabriksgränd
Korpmossevägen 26	Korpmossevägen 26
Teaterparken	Sedelvägen 2
Korpmossevägen 52	Korpmossevägen 52
Metronomgatan	Metronomgatan/Klaviaturgatan
*Elisabeths Tammsgata	Vantörsvägen 259
Parkleken Vippan	Ellen Keys gata 37