

# **Handlingsplan mot utsläpp av mikroskräp från kommunala anläggningar och verksamheter**



Arbetsgrupp:

Helena Björn Lomma kommun, Annelie Brand Helsingborgs stad, Ann-Marie Camper  
Simrishamns kommun, Magnus Ellström Lomma kommun, Lars Nerpin Malmö stad,  
Matilde Törnqvist Malmö stad

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SYFTE .....</b>	<b>4</b>
<b>BAKGRUND .....</b>	<b>4</b>
<b>PROVTAGNING .....</b>	<b>5</b>
<b>LAGSTIFTNING .....</b>	<b>5</b>
INTERNATIONELLA RESOLUTIONER OCH KONVENTIONER .....	5
UNEA .....	5
OSPAR, HELCOM .....	6
EU-LAGSTIFTNING.....	6
NATIONELLT .....	6
Miljöbalken .....	6
<b>OMVÄRLDSBEVAKNING .....</b>	<b>6</b>
INTERNATIONELLT .....	6
KIMO.....	6
NATIONELLT .....	7
Naturvårdsverkets uppdrag .....	7
REGIONALT .....	8
<b>ÖVERGRIPANDE OM KÄLLOR OCH SITUATIONEN I KOMMUNERNA .....</b>	<b>9</b>
<b>KOMMUNERNAS RÅDIGHET .....</b>	<b>11</b>
<b>ÅTGÄRDER KOPPLADE TILL KOMMUNERNAS RÅDIGHET .....</b>	<b>12</b>
<b>FÖRSLAG PÅ MILJÖKRAV VID UPPHANDLING AV KONSTGRÄSPLANER OCH FALLSKYDD.....</b>	<b>14</b>
<b>KÄLLFÖRTECKNING .....</b>	<b>14</b>

## Vad är KIMO?

KIMO är Kommunernas Internationella Miljöorganisation som arbetar för att skydda, bevara och förbättra havsmiljön. Organisationen ger kommunerna en bra plattform att kunna påverka beslutsfattare både på regional, nationell och internationell nivå. KIMO bildades 1990 och består av medlemskommuner i länder runt Nordsjön och Östersjön. De huvudsakliga frågorna för KIMO Sverige har genom åren varit marint skräp, oljeföroreningar, nedskräpningen av stränder, dumpade kemiska vapen, utsläpp och hållbar sjöfart. Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad är nationell koordinator. <http://www.kimointernational.org>

## Syfte

Syftet med handlingsplanen är att identifiera de kommunala ansvarsområden som bidrar till utsläpp av mikrokräp samt att ge förslag på i dagsläget möjliga åtgärder. Dokumentet ska kunna användas av kommunala tjänstemän som stöd vid upphandling, kunskapshöjning inom kommunernas förvaltningar och nämnder och som utgångspunkt för att utveckla och förfina insatser i den egna kommunen. Handlingsplanen ska också öka samordningsvinsterna för KIMO:s medlemskommuner. För att planen ska vara aktuell bör den uppdateras när kunskapsläget ändras. På så vis kan man göra uppföljningar på eventuella åtgärder, uppdatera utsläppskällor samt omprioritera åtgärdsbehoven.

## Bakgrund

Mikroskräp består av små partiklar som sprids i vår miljö. Det kan t.ex. vara plastgranulater i konstgräsplaner som sköljs bort med regnvatten, gummi från bildäck som slits, partiklar från förbränning eller textilfibrer. Dessa kan vara skadliga för djurlivet eftersom de för med sig tungmetaller och andra skadliga ämnen in i vävnader hos djur och därmed finns det även en risk för människan. Stort fokus ligger idag på mikrokräp av plast (mikroplast) men begreppet mikrokräp innefattar alla sorters antropogena partiklar som är mindre än fem mm. Även större skräp, t.ex. plastpåsar, kan vara en betydande källa då gemensamt för många typer av mikrokräp är att det succesivt bryts ned till mindre och mindre beståndsdelar. Det är viktigt att komma ihåg att all plast som produceras finns kvar på jorden om den inte eldas upp.

I början av 2000-talet började problemet med mikroplaster i havet att uppmärksammas och hittills har nästan all forskning om mikrokräp fokuserats på havet. Emellertid visar nya rön att mikroplast även kan lagras i daggmaskar och således ha potentiellt stor effekt även på terrestra ekosystem.

De undersökningar som gjorts har visat att städer och hamnar är stora källor, och även sjöfarten kan vara en stor källa till marint mikroskopiskt skräp i form av flagor av giftig båtbottnfärg samt förbränning av bränsle. En stor del av mikrokräpet når våra sjöar, vattendrag och hav via dagvattensystem och kommunala avlopp. En källa till terrestra föroreningar kan vara rötslam som sprids på åkrar. Det finns ett betydande behov av ytterligare kunskapsunderlag om källor och spridningsvägar av mikrokräp, men även av åtgärder för att minska utsläpp av mikrokräp från de källor som i dagsläget är identifierade. Det kan vara utveckling av miljöteknik såsom rening av avloppsvatten och dagvatten, rening av förbränningspartiklar ur skorstenar och avgasrör men även minskad användning av de material och processer som bidrar till utsläppen. Eftersom vi vet att betydande föroreningar av mikrokräp existerar ska enligt försiktighetsprincipen (Miljöbalken 2 kap 3 §) skyddsåtgärder vidtas för att förebygga skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

## Provtagning

IVL har genomfört en del studier i Stockholms skärgård.

- Forskningsprojekt som handlar specifikt om mikroplast i Östersjön.  
STATUS: IVL inväntar besked på beslut om BONUS-ansökan
- IVL är involverade i BLASTIC-projektet, som handlar om hur nedskräpningsvägar i stadsmiljö leder till att skräp hamnar i havet, dock inte mikroplast, utan "makroplast" i det här fallet.  
STATUS: pågående

IVL är även part i två EU-projekt där prover tagits på västkusten under våren och sommaren 2016 för analys av mikroplaster i framförallt biota, men även i sediment och vatten. Proverna är ännu inte analyserade. Det finns även ett antal pågående och avslutade studier med provtagning i Östersjön som ännu inte publicerats.

Under 2015 genomförde en rad kustkommuner i Skåne tillsammans med länsstyrelsen och IVL en studie för att vid enstaka tillfällen mäta mikrokräp längs Skånes kust. Delvis höga halter uppmättes (IVL Rapport 2015, C 139)<sup>1</sup>.

Det finns ett behov av att följa upp ovanstående studie och Länsstyrelsen i Skåne listar en del möjligheter nedan. Man kan anta att uppföljningsbehovet är liknande för övriga delar av landet. Finansiering saknas dock i nuläget.

- Upprepning av lokaler från Skånestudien (gärna återkommande).
- Provtagning i utgående vatten från Skånes reningsverk. Man kan prioritera de största, men även mindre och även de som mynnar i sötvatten är intressanta. I längden bör ju detta bli en del av egenkontrollen/recipientkontrollen, men till en början får man kanske gå in och göra punktinsatser.
- Provtagning i Skånes sjöar. Man kan prioritera de större men alla sjöar är intressanta. [Provtagning från Vättern<sup>2</sup>](#) visar att större sjöar också har problem.
- Provtagning i biota. Man har sett plast i fiskmagar och några mindre studier har gjorts på musslor. Blåmusslor från områden där reningsverk mynnar, jämfört med blåmusslor från andra lokaler kanske kan vara intressant. Det är ju mer eller mindre forskning, men väldigt intressant.
- Etablera mätprogram för provtagning av mikrokräp/mikroplast. KIMO kunde kanske bidra ekonomiskt och pådrivande för att lägga upp ett mätprogram som för första gången skapar några fasta stationer som mäts tätare under några år. På så sätt skulle man börja ringa in variationerna.

## Lagstiftning<sup>a</sup>

### Internationella resolutioner och konventioner

UNEA

FN:s miljöbyrå, UNEA, antog i juni 2014 en resolution om marint avfall och mikroplaster och tryckte särskilt på vikten av att reducera källorna. FN:s miljöprogram, UNEP, har i enlighet med resolutionen genomfört en global studie om marint avfall och mikroplaster som presenterades för UNEA i maj 2016 ([MARINE PLASTIC DEBRIS AND MICROPLASTICS - Global lessons and research to inspire action and guide policy change](#))<sup>3</sup>.

---

<sup>a</sup> Källa Miljö- och energidepartementet 150806. Uppdrag att identifiera och föreslå åtgärder mot utsläpp av mikroplaster i havet från viktigare källor i Sverige

## *OSPAR, HELCOM*

Vid kommissionsmötet till konventionen för skydd av den marina miljön i Nordostatlanten, OSPAR, i Portugal i juni 2014, beslutade parterna att anta en regional åtgärdsplan för att förebygga och hantera den marina nedskräpningen. Bland åtgärderna ingår att utvärdera alla produkter och processer som inkluderar mikroplaster och, om lämpligt, minska deras inverkan på den marina miljön. Sverige har bl.a. tagit ett särskilt ansvar för att, tillsammans med industrin, undersöka och främja användande av bästa tillgängliga teknik för att förhindra att avloppsrelaterat skräp, inklusive mikrokräp, från avlopps- och dagvatten når den marina miljön. Under 2015 antog även HELCOM, konventionen om skydd av Östersjöområdets marina miljö, en [regional åtgärdsplan](#)<sup>4</sup> för att förebygga marint skräp. EU-lagstiftning

Marint skräp ingår som ett av elva åtgärdsområden (deskriptor 11) i genomförandet av EU:s havsmiljödirektiv (2008/56/EG) med syfte att uppnå god miljöstatus i Östersjön och Nordsjön till 2020. En åtgärdsplan antogs i december 2015, där berörda myndigheter nu arbetar enligt den fastställda åtgärdsplanen. Vad gäller marint skräp har Hav och Vattenmyndigheten (HaV) tagit fram fem specifika åtgärder (ÅHP 19 -23) där ÅHP 23 berör kommuner direkt:

"ÅHP 23, Kommunerna: att vid revidering av de kommunala avfallsplanerna identifiera och belysa hur avfallshanteringen kan bidra till att minska uppkomsten av marint skräp samt sätta upp målsättningar för ett sådant arbete." ([God havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön - Del 4: Åtgärdsprogram för havsmiljön](#))<sup>5</sup>

## **Nationellt**

### *Miljöbalken*

Miljöbalken innehåller bestämmelser som syftar till en hållbar utveckling. Redan de allmänna hänsynsreglerna i andra kapitlet innehåller bestämmelser som är viktiga i mikroplastsammanhang. Alla verksamhetsutövare skall skaffa sig den kunskap som behövs med hänsyn till verksamhetens omfattning för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet. Verksamhetsutövare ska också utföra de skyddsåtgärder som behövs för att förebygga skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Likaså finns en skyldighet att undvika att använda eller sälja sådana kemiska produkter m.m. som kan befaras medföra risker för människors hälsa eller miljön, om de kan ersättas med produkter som kan antas vara mindre farliga. Motsvarande krav gäller i fråga om varor som innehåller eller har behandlats med en kemisk produkt. Verksamhetsutövare ska även hushålla med råvaror och energi samt utnyttja möjligheterna att minska mängden avfall, minska mängden skadliga ämnen i material och produkter, minska de negativa effekterna av avfall och återvinna avfall. Det finns i miljöbalken och dess följdlagstiftning också mer detaljerade bestämmelser om bl.a. miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, kemiska produkter, avfall, prövning, tillsyn, avgifter, straffbestämmelser m.m.

## **Omvärldsbevakning**

### **Internationellt**

#### *KIMO*

KIMO har arbetat med frågan om mikrokräp sedan mitten av 2000-talet. Bland annat har de gjort en resolution som skickats till EU kommissionen, genomfört informationskampanjer och initierat flera projekt med syfte att minska plast och mikroplast i haven.

## Nationellt

### *Naturvårdsverkets uppdrag*

Regeringen har uppdragit åt Naturvårdsverket att identifiera viktigare källor i Sverige till utsläpp av mikropartiklar av plast i havet och föreslå åtgärder för att minska utsläppen. Myndigheter med ansvar för skyddande av havs- och vattenmiljön samt med ansvar för reglering av produkter och verksamheter som kan leda till att mikroplaster sprids till miljön, ska bidra till ett systematiskt och samordnat genomförande av uppdraget.

Myndigheten ska följa och beakta utvecklingen och diskussioner som pågår inom EU och dess enskilda medlemsstater, OSPAR, HELCOM och Nordiska ministerrådet samt inom det globala arbetet, t.ex. UNEA och UNEP. Uppdraget ska där så är lämpligt utföras i dialog med myndigheter i andra länder liksom regionala och globala organisationer. Den kunskap som genereras inom uppdraget bör göras lätt tillgänglig för berörda institutioner inom och utanför Sverige.

Målsättningen är att Sverige blir ett föregångsland i att utveckla och genomföra åtgärder som minskar spridningen av mikroplaster till miljön. Myndigheten ska identifiera och prioritera vilka källor i Sverige som primärt bör åtgärdas för att minska utsläppen.

Källor som bör ingå i analysen är bl.a. förpackningsmaterial, kemiska produkter, plastfibrer och -textilier, byggmaterial, plast i jordbruket, däck och konstgräsplaner. Förslagen ska relatera till relevanta åtgärder i det kommande Åtgärdsprogrammet för havsmiljön som för närvarande tas fram av Havs- och vattenmyndigheten för att nå god miljöstatus i enlighet med Havsmiljödirektivet.

Myndigheten ska även som komplement till åtgärder vid källorna, föreslå åtgärder i spridningsvägarna via vilka utsläppen sker, t.ex. tvätt av textilier, insamling och behandling av plastavfall, nedskräpning, damm från plastproduktion, damm från byggarbetsplatser m.m. där plast slipas eller kapas, underhåll av fartyg och fritidsbåtar samt dagvattensystem.

Myndigheten ska sammanställa befintlig kunskap av forskningsläget av bästa möjliga teknik i avloppsreningssystem och för det fall behov föreligger föreslå åtgärder. Eventuella möjligheter och vinster med att samtidigt kunna avskilja mikropartiklar av annat material än plast bör belysas. De berörda myndigheterna ska i första hand verka för att reducera uppkomst och utsläpp av mikroplaster från prioriterade källor genom nationella verktyg för riskhantering, såsom ändring i föreskrifter eller fyra vägledningar, skärpt tillsyn och/eller dialog med branscher om frivilliga åtaganden. Om sådana verktyg inte är tillräckliga ska myndigheterna analysera och föreslå andra författningsändringar. Författningsförslag ska åtföljas av en konsekvensutredning som ska utformas i enlighet med 6 och 7 §§ förordningen (2007:1244) om konsekvensutredning vid regelgivning. I konsekvensutredningen ska även ingå en analys av påverkan på handeln med andra länder. Om nationella åtgärder inte bedöms lämpliga eller möjliga ska myndigheterna översiktligt analysera för- och nackdelar med olika styrmedel på europeisk eller internationell nivå.

Uppdraget ska utföras i dialog med kommuner och landsting, branschorganisationer inom näringslivet, avfallsorganisationer, miljöorganisationer och andra berörda aktörer. Naturvårdsverket ska i dialog med Regeringskansliet (Miljö- och energidepartementet) komma överens om tidpunkter och former för delredovisningar, utifrån hålltider i olika institutioners processer. Myndigheten ska slutredovisa uppdraget till Regeringskansliet (Miljö- och energidepartementet) senast den 15 juni 2017.

[Kemikalieinspektionen](#) publicerade 2016-06-13 rapporten [Vägen till giftfria och resurseffektiva kretslopp – en strategi för arbetet i EU och internationellt inom kemikalielagstiftningen](#)<sup>6</sup>. Rapporten, som är en strategi för att främja giftfria och resurseffektiva kretslopp i EU och internationellt inom kemikalielagstiftningen, har tagits

fram enligt ett uppdrag från regeringen i regleringsbrevet för 2016 till Kemikalieinspektionen. Uppdraget har gjorts i samarbete med Naturvårdsverket avseende kopplingen till EU:s avfallslagstiftning. Rapporten tar upp och argumenterar för hur vi måste arbeta samtidigt med både giftfritt och resurseffektivt för etappmålet Giftfria och resurseffektiva kretslopp.

Håll Sverige Rent är en ideell organisation som verkar för minskad nedskräpning, ökad återvinning och för att främja individers och organisationers miljöansvar. Håll Sverige Rent anordnar olika evenemang/kampanjer/initiativ som till exempel som "Grön flagg" som riktar sig till förskolor och skolor, skräpplockardagarna med mera. Vidare har Håll Sverige Rent tidigare genomfört dykprojekt i syfte att främst fylla kunskapsluckorna kring vrak och spökgarn. Undersökningar av marint skräp har även gjorts, bland annat i form av skräpmätningar på stränder. Håll Sverige Rent har även deltagit i det internationella projektet MARLIN – ett samarbete med Finland, Estland och Lettland med målsättning att sätta fokus på marin nedskräpning och skapa förutsättningar för att samla in fakta på ett enhetligt sätt.

## Regionalt

Länsstyrelsen skriver i [Tillsynsvägledning från Länsstyrelsen i Skåne om konstgräsplaner på idrottsanläggningar och liknande](#)<sup>7</sup> att det idag inte finns några gemensamt överenskomna riktlinjer inom EU som anger vilken hänsyn som ska tas för att skydda människors hälsa och den yttre miljön vid anläggning och användning av konstgräs/allvädnersbanor. Det finns heller inga svenska riktvärden för anläggning av konstgräs. Egenkontroll i form av provtagning och analys av vattenkvaliteten i yt- och grundvatten i anslutning till konstgräsplaner är lämplig att genomföra.

Upphandling i samarbete med strategiskt miljöarbete: Göteborgs Stad har i september 2015 beslutat att inte köpa produkter som innehåller mikroplast. I samband med det beslutet gavs ett uppdrag att utreda även andra möjliga åtgärder för att minska spridningen av mikroplast i naturen och att se till att utredningens resultat beaktas i revideringen av stadens miljöprogram. Utredningen, som blev klar 2016, innehåller en stor kunskapssammanställning och förslag till åtgärder inom sju olika områden som gäller alla berörda förvaltningar ([Mikroplast i Göteborg Rapport 2016:12](#))<sup>8</sup>.

Förbud och tillsyn: Kemikalieinspektionen har kommit med rapport [Förslag till nationellt förbud mot mikrokorn av plast i kosmetiska produkter](#)<sup>9</sup> under 2016. Kemikalieinspektionen föreslår att regeringen förbjuder försäljning av kosmetiska produkter som sköljs av och som innehåller mikrokorn av plast. De föreslår att detta ska gälla från 1 januari 2018. Detta under förutsättning att ytterligare åtgärder mot större källor till mikroplaster i sjöar och hav utreds och genomförs. Vidare föreslår de att Sverige fortsättningsvis verkar för en gemensam EU-reglering. Ett nationellt förbud (kosmetika) skulle kunna motiveras utifrån Förordning 1907/2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier. Även genom 2 kap. miljöbalken.

Naturvårdsverket publicerade 2016 en [litteraturstudie om användning av gummigranulat i konstgräsplaner](#)<sup>10</sup>. Sweco och Kemikalieinspektionen har deltagit i arbetet kring rapporten.

Forskning: Det är känt att fiskar påverkas av mikroplast, men även nanopartiklar påverkar (mindre än 100µm). Karin Mattsson vid Lunds universitet har skrivit en [avhandling i ämnet](#)<sup>11</sup>.

Forskning: I en ny studie, publicerad i [Science](#), har forskare från Uppsala universitet upptäckt att tidiga utvecklingsstadier av fisk som är exponerade för mikroplastpartiklar förändrar sitt beteende och växer sämre, vilket leder till mycket hög dödlighet (Lönstedt



O.M., Eklöv P. 2016 Environmentally relevant concentrations of microplastic particles influence larval fish ecology. Science (doi: 10.1126/science.aad8828).

Forskning: Mindre känt är hur terrestra ekosystem påverkas. En av få [undersökningar visar att dagmaskar](#) påverkas på liknande sätt som fiskar<sup>12</sup>.

I rapporten [Mikroskopiska skräppartiklar i vatten från avloppsverk](#)<sup>13</sup> från IVL skriver man att det mesta av inkommande mikrokräp renas i reningsverksprocessen, men då det är en mycket stor mängd inkommande skräp, blir det ändå betydande utsläpp av mikrokräp från ett reningsverk.

IVL har även undersökt innehållet av [mikrokräp i rötslam](#)<sup>14</sup> från Arvidstorps reningsverk i Trollhättan och funnit att huvuddelen av inkommande mikrokräp fastnar i slammet.

## Övergripande om källor och situationen i kommunerna

I mars 2016 kom en studie där IVL bedömde de största enskilda källorna till mikroplast<sup>15</sup>. Flera av dessa källor ingår i kommunernas ansvarsområden. Den största källan utgörs av trafiken genom väg- och däckslitage. Därefter kommer granulat från konstgräsplaner. Hur stor andel mikroplast från dessa källor som sedan hamnar i havsmiljön är dock osäkert.

Mängden mikroplastpartiklar från trafiken uppskattas till 13 500 ton per år. Konstgräsplaner har utsläpp på cirka 2 300-3 900 ton per år. Andra källor är syntetfibrer från tvätt som uppskattas till cirka 200-2 200 ton per år, slitage från båtskrov cirka 500-1 500 ton/år och industriell produktion och hantering av plast, 300-550 ton per år. Utsläpp från hygienartiklar som innehåller mikroplaster beräknas stå för cirka 66 ton per år. Det stora spannet i volymer visar på den osäkerhet som fortfarande finns i bakomliggande data.

Ursprunget till mikrokräp i miljön delas in i två grupper, primära och sekundära. Primärt mikrokräp är sådana som produceras små för att fylla sin funktion, t.ex. för användning i kosmetika eller tandkräm. Sekundärt mikrokräp bryts ned till mikrokräp från större partiklar, t.ex. plastpåsar. Nedan ges exempel på olika sorters mikrokräp och dess källor.

Källor till mikrokröp i havet

Typ		Källa
<b>Primära</b>	<b>Producerade för ett visst syfte</b>	
	Plastkolor	Kosmetik, hygienprodukter, mediciner, tvättmedel, diskmedel, färger, slipmedel, barnleksaker, konst och pysselmateriel, färg till kopieringsmaskiner, transportförluster mm
	Granulat gummi	Artificiella gräsmattor, möbler, isoleringsmaterial, fallskydd
	Metall	Metallflisor i slipmedel, färg, textilier mm
<b>Sekundära</b>	<b>Nedbrytning, sönderdelning mm från produkter med annat syfte</b>	
	Plastbitar	Bildäck, konstgräs, granulater från grovdiskmaskiner mm
	Plastbitar	Nedbrytning av större plast, ex flaskor, förpackningar, plastlådor mm
	Plastfibrer	Textilier, linor, nät, rep och tampar
	Färgflagor	Båtbottenfärg
	Naturfibrer	Kläder, fibrerna slits av vid tvätt, papper, rep
	Textilfibrer övrigt	Rep, fiskegarn mm
	Metallfibrer	Metallprodukter, metallfolier
	Frigolit	Fiskebojar, byggmaterial
	Asfaltpartiklar	Asfalt
	Träfibrer	Träprodukter
	Gummi	Bildäck, konstgräs mm
	Aska	Förbränningsrelaterade partiklar

## Kommunernas rådighet

I tabellen nedan visas ansvarsområden för kommuner av betydelse vad gäller påverkan på förekomst av främst mikroplaster i miljön.

Aktivitet	Exempel	Ansvar
Tillsyn	Industrier, lantbruk, konstgräsplaner och andra verksamheter.	Berörda nämnder
Fysisk planering	Fysiskt utrymme i planer för åtgärder såväl som lokalisering av nya verksamheter med hänsyn tagen till problematiken.	Berörda nämnder
Upphandling och inköp	Upphandlingskrav både på varor och tjänster, krav på den egna organisationen med avseende på val och inköp. Se även bilaga.	Berörda nämnder kommunalförbund och bolag
Drift av verksamheter	Drift och underhåll av: Kontor, skolor, förskolor, byggnader för vård, omsorg och kulturverksamhet, idrottsanläggningar, lekplatser. Gator, torg och parker. Kollektivtrafik, hamnverksamhet och småbåtsverksamhet. Anläggningar för dagvatten, spillvatten och avfall. Energianläggningar, avfallsinsamling och avfallshantering.	Berörda nämnder, kommunalförbund och bolag
Information	Information till allmänhet och företag samt information till unga via skolor och förskolor. Riktade kampanjer.	Berörda nämnder, kommunalförbund och bolag
Strategiskt arbete	Särskilda projekt kring mikroplaster. Kemikalieplan. Avfallsplan. Samordning och samarbeten.	Berörda nämnder
Miljöövervakning	Provtagningar och utredningar kring mikroplaster	Berörda nämnder

## Åtgärder kopplade till kommunernas rådighet

Det finns en rad åtgärder eller förändringar för kommunen att genomföra för att förhindra att mikroplaster uppkommer och sprids. I tabell nedan listas de flesta som ryms inom kommunernas rådighet. Det är viktigt att involvera alla parter i arbetet och en hel del åtgärder kan göras direkt inom ramen för kommunernas befintliga ansvar.

<i>Åtgärder som kommunerna kan arbeta med</i>											
<b>VA</b>	<b>Utsläpp och ingående vatten</b>										
	<table border="1"> <tr> <td>Ny teknik</td> <td>Filter på reningsverk. Filter och/eller sedimentfällor på brunnar.</td> </tr> <tr> <td>Information</td> <td>Kampanjer riktade mot allmänhet och verksamhetsutövare</td> </tr> <tr> <td>Infrastruktur</td> <td>Fördröjning och rening av dagvatten, bygg om till öppna lösningar, fällor och filter, minskat antal bräddningar, uppströmsarbete</td> </tr> <tr> <td>Rötslam</td> <td>Krav på analys och gränsvärden mikrokräp</td> </tr> </table>	Ny teknik	Filter på reningsverk. Filter och/eller sedimentfällor på brunnar.	Information	Kampanjer riktade mot allmänhet och verksamhetsutövare	Infrastruktur	Fördröjning och rening av dagvatten, bygg om till öppna lösningar, fällor och filter, minskat antal bräddningar, uppströmsarbete	Rötslam	Krav på analys och gränsvärden mikrokräp		
Ny teknik	Filter på reningsverk. Filter och/eller sedimentfällor på brunnar.										
Information	Kampanjer riktade mot allmänhet och verksamhetsutövare										
Infrastruktur	Fördröjning och rening av dagvatten, bygg om till öppna lösningar, fällor och filter, minskat antal bräddningar, uppströmsarbete										
Rötslam	Krav på analys och gränsvärden mikrokräp										
<b>TILLSYN</b>	<b>Utsläpp och förebyggande arbete</b>										
	<table border="1"> <tr> <td>Information</td> <td>Till verksamheter och byggherrar, uppströmsarbetet i alla aspekter viktigt (uppströms i avrinningsområdet och uppströms i utsläppshierarkin)</td> </tr> <tr> <td>Vägledning</td> <td>Industrier, lantbruk och andra verksamheter. Hantering som ger upphov till spridning av mikroplaster kan uppmärksammas. Förbud av olämpliga material eller produkter. Krav på rening och utformning avseende t.ex. bästa tillgängliga teknik. Kan läggas till befintliga tillsynsvägledningar.</td> </tr> <tr> <td>Tillstånd och dispenser</td> <td>I samband med att miljöförvaltningen eller motsvarande mottar remisser, samråd eller ansökningar om tillstånd eller dispenser kan ett ställningstagande/ synpunkter/villkor lämnas gällande åtgärder eller verksamheter som släpper ut eller riskerar att släppa ut mikrokräp.</td> </tr> <tr> <td>Förbud eller tydliggör befintliga förbud</td> <td>Inspektion och förelägganden vid olämplig hantering, olämpliga material eller produkter samt otillräckliga skyddsåtgärder. Exempelvis ballonguppsläpp, plastpåsar, grovdiskmaskiner med plastgranulater, färg, gatuskräp, byggplast eller ensilageplast som sprids, granulater från konstgräsplaner.</td> </tr> <tr> <td>Särskilda fokus</td> <td>Småbåtsverksamhet, dagvattenutsläpp, byggarbetsplatser, konstgräsplaner, lantbruk (kan också läggas till befintlig tillsynsplan).</td> </tr> </table>	Information	Till verksamheter och byggherrar, uppströmsarbetet i alla aspekter viktigt (uppströms i avrinningsområdet och uppströms i utsläppshierarkin)	Vägledning	Industrier, lantbruk och andra verksamheter. Hantering som ger upphov till spridning av mikroplaster kan uppmärksammas. Förbud av olämpliga material eller produkter. Krav på rening och utformning avseende t.ex. bästa tillgängliga teknik. Kan läggas till befintliga tillsynsvägledningar.	Tillstånd och dispenser	I samband med att miljöförvaltningen eller motsvarande mottar remisser, samråd eller ansökningar om tillstånd eller dispenser kan ett ställningstagande/ synpunkter/villkor lämnas gällande åtgärder eller verksamheter som släpper ut eller riskerar att släppa ut mikrokräp.	Förbud eller tydliggör befintliga förbud	Inspektion och förelägganden vid olämplig hantering, olämpliga material eller produkter samt otillräckliga skyddsåtgärder. Exempelvis ballonguppsläpp, plastpåsar, grovdiskmaskiner med plastgranulater, färg, gatuskräp, byggplast eller ensilageplast som sprids, granulater från konstgräsplaner.	Särskilda fokus	Småbåtsverksamhet, dagvattenutsläpp, byggarbetsplatser, konstgräsplaner, lantbruk (kan också läggas till befintlig tillsynsplan).
Information	Till verksamheter och byggherrar, uppströmsarbetet i alla aspekter viktigt (uppströms i avrinningsområdet och uppströms i utsläppshierarkin)										
Vägledning	Industrier, lantbruk och andra verksamheter. Hantering som ger upphov till spridning av mikroplaster kan uppmärksammas. Förbud av olämpliga material eller produkter. Krav på rening och utformning avseende t.ex. bästa tillgängliga teknik. Kan läggas till befintliga tillsynsvägledningar.										
Tillstånd och dispenser	I samband med att miljöförvaltningen eller motsvarande mottar remisser, samråd eller ansökningar om tillstånd eller dispenser kan ett ställningstagande/ synpunkter/villkor lämnas gällande åtgärder eller verksamheter som släpper ut eller riskerar att släppa ut mikrokräp.										
Förbud eller tydliggör befintliga förbud	Inspektion och förelägganden vid olämplig hantering, olämpliga material eller produkter samt otillräckliga skyddsåtgärder. Exempelvis ballonguppsläpp, plastpåsar, grovdiskmaskiner med plastgranulater, färg, gatuskräp, byggplast eller ensilageplast som sprids, granulater från konstgräsplaner.										
Särskilda fokus	Småbåtsverksamhet, dagvattenutsläpp, byggarbetsplatser, konstgräsplaner, lantbruk (kan också läggas till befintlig tillsynsplan).										

STRATEG- ISKT	Samordning, upphandling, fysisk planering och information	
	Upphandlingskrav	Relevanta krav ställs för kommunens egna upphandlingar (byggnation, anläggningar, skötsel och drift, städ och kemtekniska produkter, möbler, leksaker, fordon mm). Exempel ges för konstgräsplaner, se egen tabell. Detta kan kräva politiskt beslut om upphandlingen blir dyrare.
	Inköpskrav	För kommunens egna verksamheter. Uppföljning bör ske i årsredovisning/miljöredovisning.
	Fysisk planering	Förutsättningar för bästa placering av verksamheter så att utsläpp av mikrokräp minimeras. Fysiskt möjliggöra att krav kan ställas på utformning av nya och befintliga verksamheter, infrastruktur eller bostadsområden. Till exempel peka ut lämpliga områden för snö- och masshantering, möjliggöra lämplig dagvattenhantering.
	Avfallsplan	Rutin för konstgräsplaner och andra anläggningar som innehåller material som kan ge utsläpp av mikrokräp, kan läggas till befintliga rutiner, kan kräva uppdatering av avfallsplan och/eller föreskrifter.
	Information	Kampanjer, material, hemsida riktat mot allmänhet, skolor och andra verksamheter, tjänstemän, verksamhetsutövare, näringsliv, politiker
	Samordning/ samarbeten	VA, kommunala bolag, förvaltningar, andra myndigheter, universitet och högskolor, NGO:s
	Materialbedömningar för varor och tjänster	För kommunens olika verksamheter samt för upphandling krävs kompetens för att göra materialbedömningar. Detta bör också krävas av entreprenörer och företag som kommunen köper varor och tjänster av. Det kan vara till exempel för anläggningar inomhus och utomhus, engångsprodukter, förslitningsprodukter.
	Cirkulär ekonomi/system	Utfasning av plast med ekonomisk fördel för andra material på grund av längre livslängd

SKÖTSEL OCH DRIFT	Utfasning, utsläppskontroll och materialhantering	
	Infrastruktur	Brunnar, sopkärl
	Kontrollprogram utsläpp	Dagvatten, gator och parkeringar, bygg- och anläggningsplatser
	Byte av material	Granulat konstgräs, granulater i grovdiskmaskiner, kemiska produkter
	Teknisk utrustning	Tvättmaskiner med filter och diskmaskiner. Förbjuda användning av grästrimmer med plastsnöre?
	Uppsamling	Brunnar (fällor och filter), gator (småplast), park (klippning utan plast). Uppsamling av parkskräp innan klippning, speciellt innan kantslätter längs vägar och gång- och cykelbanor, eftersom stora mängder skräp ofta samlas längs dessa.
	Målning av gator och fasader	Plastfritt val av färg

## Förslag på miljökrav vid upphandling av konstgräsplaner och fallskydd

I många kommuner pågår det diskussioner kring miljökrav vid upphandling av konstgräsplaner och fallskydd. Goodpoint har på uppdrag av Stockholms stad, under 2016, gjort en kunskapssammanställning av fallskyddsgummi och konstgräs, "Fallskyddsgummi och konstgräs- en kunskapssammanställning"<sup>16</sup>. Av rapporten framgår att det varierar stort mellan omfattningen på kraven som olika kommuner ställer. Sex kommuner har tillfrågats om vilka krav de väljer att ställa i upphandlingar av fallskyddsgummi och gummigranulat till konstgräs. I rapporten finns en tabell med förslag på miljökrav vid upphandling, rapporten bifogas. Arbetsgruppen har i skrivande stund inte gjort någon värdering av förslag till miljökrav men vill ändå presentera detta för läsaren.

## Källförteckning

1. IVL Rapport 2015, C 139
2. [http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=91&artikel=6495956&utm\\_source=divr.it&utm\\_medium=twitter](http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=91&artikel=6495956&utm_source=divr.it&utm_medium=twitter)
3. UNEP (2016) Marine plastic debris and microplastics – Global lessons and research to inspire action and guide policy change. United Nations Environment Programme, Nairobi.  
<http://www.unep.org/about/sgb/Portals/50153/UNEA/Marine%20Plastic%20Debris%20and%20Microplastic%20Technical%20Report%20Advance%20Copy.pdf>
4. Baltic Marine Environment Protection Commission, HELCOM RECOMMENDATION 36/1. <http://www.helcom.fi/Recommendations/Rec%2036-1.pdf#search=36/1>
5. God havsmiljö 2020 - Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 4: Åtgärdsprogram för havsmiljön. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:30. <https://www.havochvatten.se/download/18.45ea34fb151f3b238d8d1217/1452867739810/rapport-2015-30-atgardsprogram-for-havsmiljon.pdf>

6. Vägen till giftfria och resurseffektiva kretslopp – en strategi för arbetet i EU och internationellt inom kemikalielagstiftningen. Rapport 7/16. Kemikalieinspektionen. <http://www.kemi.se/global/rapporter/2016/rapport-7-16-vagen-till-giftfria-och-resurseffektiva-kretslopp.pdf>
7. Tillsynsvägledning om användning av konstgräs på idrottsanläggningar och liknande. TVL-info 2016:4. [http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/verksamheter-med-miljopaverkan/Tillsynsvägledning%20enligt%20miljöbalken/Rapporter/TVL-info%202016\\_4%20Konstgras%20idrottsanlaggningar%20mm.pdf](http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/Sv/miljo-och-klimat/verksamheter-med-miljopaverkan/Tillsynsvägledning%20enligt%20miljöbalken/Rapporter/TVL-info%202016_4%20Konstgras%20idrottsanlaggningar%20mm.pdf)
8. Mikroplast i Göteborg – kunskapssammanställning och förslag till åtgärder för att minska spridning till miljön. Rapport 2016:12. [http://goteborg.se/wps/wcm/connect/30db92d3-ac2b-4c1b-a74f-604e78667572/N800\\_R\\_2016\\_12.pdf?MOD=AJPERES](http://goteborg.se/wps/wcm/connect/30db92d3-ac2b-4c1b-a74f-604e78667572/N800_R_2016_12.pdf?MOD=AJPERES)
9. Förslag till nationellt förbud mot mikrokorn av plast i kosmetiska produkter. Rapport 2/16. Kemikalieinspektionen. <http://www.kemi.se/global/rapporter/2016/rapport-2-16-forslag-till-nationellt-forbud-mot-mikrokorn-av-plast-i-kosmetiska-produkter.pdf>
10. Litteraturstudie om däckmaterial i konstgräsplaner. Uppdragsnummer 1156336000. Sweco. <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2016/giftfria-resurser/litt-studie-dackmaterial-konstgrasplaner.pdf>
11. <http://cec-sv.prodwebb.lu.se/article/nanoplast-er-paverkar-vattenlevande-djur>
12. Esperanza Huerta Lwanga et al, Microplastics in the Terrestrial Ecosystem: Implications for Lumbricus terrestris, DOI: 10.1021/acs.est.5b05478. Environment Science Technology. 2016. <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=406&artikel=6438742>
13. Mikroskopiska skräppartiklar i vatten från avloppsreningsverk. Rapport B 2208. IVL 2014. <http://www.ivl.se/download/18.343dc99d14e8bb0f58b51a3/1443173318867/B2208%2BMikroskopiska%2Bskräppartiklar%2Bi%2Bvatten%2Bfrån%2Bavloppsreningsverk.pdf>
14. Mikroskräp i inkommande och utgående renat avloppsvatten vid Arvidstorps reningsverk i Trollhättans kommun. Rapport B 2255. IVL 2016. <http://www.ivl.se/download/18.422aa27a15260b0160f25e/1454339657967/B2255.pdf>
15. Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment. Rapport C 183. IVL 2016. <http://www.ivl.se/download/18.7e136029152c7d48c205d6/1459515769795/C183.pdf>
16. Fallskyddsgummi och konstgräs- en kunskapssammanställning. Goodpoint. 2016. [www.miljosamverkanstockholm.se/getfile.ashx?cid=553456&cc=3&refid=60](http://www.miljosamverkanstockholm.se/getfile.ashx?cid=553456&cc=3&refid=60)

**Bilaga: Rapport Fallskyddsgummi och konstgräs – en kunskapssammanställning, Goodpoint, 2016**

# 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
<b>Omfattning av användning av gummidmaterial i Stockholm</b> .....	11
<b>Resultat från intervjuer av leverantörer</b> .....	12
<i>Kemiskt innehåll i fallskyddsgummi</i> .....	12
<i>Kemiskt innehåll i konstgräs</i> .....	15
<i>Leverantörernas miljökompetens</i> .....	16
<b>Andra svenska kommuners kravställningar</b> .....	18
Diskussion.....	22
<b>Förslag på miljökrav vid upphandling</b> .....	24
Slutsats .....	26
<b>Referenser</b> .....	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 gräs) 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, KemI<sup>1</sup>). 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.

---

<sup>1</sup> 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, mutagena 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 Llompert 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 (Llompert 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 indedors kunstgresseshaller” 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. (Rapplaye 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 gummimätningar, 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 granulaten 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 granulaten 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).

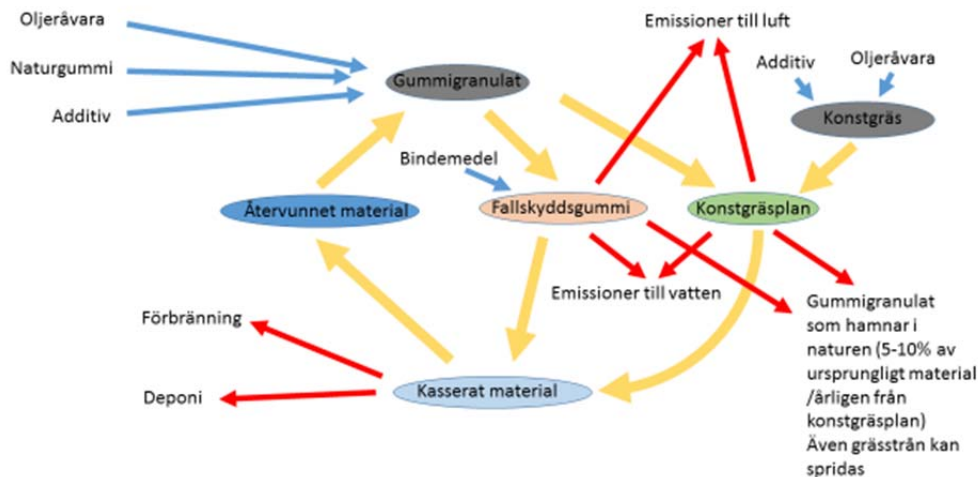
IVL har på uppdrag av Naturvårdsverket kartlagt och kvantifierat svenska källor av mikroplast till havet (IVL C 183). IVL rapporterar slitage av däck och väg ifrån trafik som enskild störst källa till mikroplaster (13520 ton/år) följt av konstgräsanläggningar (2300-3900 ton/år). Kvantifieringen av konstgräs 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 gummiträdet 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 isocyanat innehållande 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 stötdämpande 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 ha upptäckt en ökad frekvens av cancerfall bland fotbollsmålverkter, 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. Konstgräsplaner 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 Byggvarubedömningen se bilaga II.

**Tabell 1 Kemiskt innehåll i fallskyddsgummi**

<b>Gummigranulat från återvunna bildäck</b> 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%
<b>Leverantör 1</b> <b>Toppskikt</b> 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 ( $\alpha$ -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> <b>Bottenskikt</b> (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> <b>Bottenskikt</b> (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> <b>Bindemedel nr 1</b> Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad och BVD 3	4,4'-metylendifenyldiisocyanat prepolymer synonym MDI prepolymer Toluendiisocyanat synonym m-tolyldendiisocyanat, TDI Propylenoxid-glycerol polymer	<100% 0,5% ??%
<u>Leverantör 1</u> <b>Bindemedel nr 2</b> 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> <b>Bindemedel nr 3</b> 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> <b>Toppskikt av EPDM</b> 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> <b>Bottenskikt</b> Information tagen från leverantörens BVD 3	SBR från återvunna bildäck	100%
<u>Leverantör 3</u> <b>Bindemedel</b> 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> <b>Toppskikt av EPDM</b> Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad. Resultat från materialanalys	EPDM  PAH total Toluen Bensen etylbensen xylen Alifater C5-C35 Aromater C8-C35 Trikloret 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 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> <b>Bottenskikt av SBR från återvunna däck</b> Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad Resultat från materialanalys	SBR  PAH total Toluen Bensen Etylbensen Xylen Alifater C5-C35 Aromater C8-C35 Trikloret 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> <b>Bindemedel</b> Information tagen från leverantörens säkerhetsdatablad och BVD3	Difenylmetan-4,4'- diisocyanat prepolymer Toluendiisocyanat	<25% <0,5%
<u>Leverantör 5</u> <b>Fallskydd</b> 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 Metylendifenyldiisocyanat Polymetylenpolyfenylisocyanat	60-30% 13-30% 0,04-0,1% 1-2% 1-3%
<u>Leverantör 5</u> <b>Bindemedel</b> 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**

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

<b>Fyllnadsmaterial</b> (enligt hemsidan)		
<u>Leverantör 2</u> <b>Fyllnadsmaterial</b> (enligt hemsidan)	Erbjuder enligt hemsidan SBR från återvunna bildäck, EPDM och TPE. Har dock inte kunnat ge information om innehåll.	
<u>Leverantör 5</u> <b>Fyllnadsmaterial</b> (enligt hemsidan)	8-10 kg/m <sup>2</sup> 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 Byggarubedömningens 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.	<p>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.</p> <p>Baslagret ska uppfylla riktlinjerna för mindre känslig markanvändning avseende PAH enligt Naturvårdsverkets riktlinjer för förorenad mark.</p> <p>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).</p>	

			<p>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).</p> <p>Gummiastfalten får inte innehålla utfasningsämnen (till exempel kopplat till pigment).*</p> <p>Produkten ska vara godkänd i Byggvarubedömningen.</p>	
Göteborg	Konstgräs		<p>Konstgräs ska vara godkänt i Byggvarubedömningen.</p>	
Helsingborg	Konstgräs		<p>Miljövänligt gummigranulat av typ TPE. Analysprotokoll för Pad och gummigranulat ska vara analyserat (NFS2004:10) och dessa analysprotokoll ska bifogas anbudet.</p>	<p>Vi har återinstallerat en stor del av de konstgräs vi byter ut, och då plockat med oss hela uppbyggnaden i återinstallationen.</p>
Helsingborg	Fallskydd	<p>Ställer inga krav utöver AMA, Anläggning 13 (<a href="http://ama.byggjanst.se/navigera/anlaggning-13">http://ama.byggjanst.se/navigera/anlaggning-13</a>) i nuläget men funderar över vilken kravställning som ska gälla i framtiden.</p>		<p>Har inte varit aktuellt än.</p>
Jönköping	Fallskydd (har inte köpt)	<p>Någon upphandling har inte gjorts i</p>	<p>Inga krav utarbetade.</p>	<p>Hänvisar till kommunens avfallsplan.</p>

	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 anbuden.

## 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 ( <a href="http://m1.rts.fi/en/">http://m1.rts.fi/en/</a> )	Ska-krav Verifieras med analysrapport.

#### *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 I - Kemiska ämnens förekomst i materialslaget gummi uppdelat efter funktion i materialet**

Ämnen markerade med den mörkare färgen faller för BASTA:s, Byggvarubedömningens och Sunda Hus kriterier.

Ämnen markerade med den ljusare färgen saknar harmoniserad klassificering men en majoritet av de rapporterade klassificeringarna till C&L inventory

är sådana att ämnet skulle falla för BASTA:s, Byggvarubedömningens och Sunda Hus kriterier.

**Aktivator**

Material	Ämnesnamn	Handelsnamn	Cas-nr	Mini-halt	Maxi-halt	Referens	Notering
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Stearinsyra		57-11-4	2,00%	5,00%	I	
Butadiengummi	Stearinsyra		57-11-4	2,00%	5,00%	I	
Isoprengummi	Stearinsyra		57-11-4	2,00%	5,00%	I	
Naturgummi	Stearinsyra		57-11-4	2,00%	5,00%	I	
Gummi	Kalciumhydroxid		1305-62-0	2,00%	5,00%	II	I
Gummi	Magnesiumoxid		1309-48-4	2,00%	5,00%	II	I
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Zinc oxide		1314-13-2	2,00%	5,00%	I	
Butadiengummi	Zinc oxide		1314-13-2	2,00%	5,00%	I	
Gummi	Zinc oxide		1314-13-2	2,00%	5,00%	II	I
Isoprengummi	Zinc oxide		1314-13-2	2,00%	5,00%	I	
Naturgummi	Zinc oxide		1314-13-2	2,00%	5,00%	I	
Gummi	Tetrahydrofurfurylmetakrylat		2455-24-5	2,00%	5,00%	II	I
Gummi	Polyetylen glykol		25322-68-3	2,00%	5,00%	II	I
Gummi	3-(trimethoxysilyl)-1-propanethiol		4420-74-0	2,00%	5,00%	II	I
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Zinc stearate		557-05-1	2,00%	5,00%	I	
Butadiengummi	Zinc stearate		557-05-1	2,00%	5,00%	I	
Isoprengummi	Zinc stearate		557-05-1	2,00%	5,00%	I	
Naturgummi	Zinc stearate		557-05-1	2,00%	5,00%	I	

**Antioxidant**

Material	Ämnesnamn	Handelsnamn	Cas-nr	Mini-halt	Maxi-halt	Referens	Notering
Gummi	Bisfenol A		80-05-7	1,00%	2,00%	II	I
Gummi	4-(1-methyl-1-phenylethyl)-N-[4-(1-methyl-1-phenylethyl)phenyl]-benzenamine		10081-67-1	1,00%	2,00%	II	I
Gummi	N-(1-methylethyl)-N'-phenyl-1,4-benzenediamine		101-72-4	1,00%	2,00%	II	I
Andra gummimaterial, SBR, X-SBR	2-methyl-4,6-bis[(octylthio)methyl]-	Irganox 1520	110553-27-0		0,20%	III	
Butadiengummi	2-methyl-4,6-bis[(octylthio)methyl]-	Irganox 1520	110553-27-0		0,20%	III	
Eten-propengummi	2-methyl-4,6-bis[(octylthio)methyl]-	Irganox 1520	110553-27-0		0,05%	III	
Nitrilgummi	2-methyl-4,6-bis[(octylthio)methyl]-	Irganox 1520	110553-27-0		0,17%	III	
Eten-propengummi	Isononylphenol		11066-49-2	1,00%	2,00%	IV	I
Andra gummimaterial, SBR	2,2'-Methylenebis(4-methyl-6-tert-butylphenol)	Lowinox 22M46	119-47-1		0,30%	III	
Isoprengummi	2,2'-Methylenebis(4-methyl-6-tert-butylphenol)	Lowinox 22M46	119-47-1		0,20%	III	
Andra gummimaterial, SIS	Dilauryl thiodipropionate	Irganox PS 800	123-28-4		0,30%	III	
Gummi	Dilauryl-3,3'-tiodipropionat		123-28-4	1,00%	2,00%	II	I
Gummi	1-Octadecanamine	Alamine 7D	124-30-1	1,00%	2,00%	II	I

Andra gummimaterial, SBR	Butylhydroxytoluen	BHT	128-37-0		0,50%	III	
Andra gummimaterial, SBS, SIS	Butylhydroxytoluen	BHT	128-37-0		0,45%	III	
Butadiengummi	Butylhydroxytoluen	BHT	128-37-0		0,60%	III	
Isoprengummi	Butylhydroxytoluen	BHT	128-37-0		0,40%	III	
Gummi	Nickeldibutyliditiokarbamat		13927-77-0	1,00%	2,00%	II	I
Eten-propengummi	4-(1,1,3,3-Tetrametylbutyl)fenol		140-66-9	1,00%	2,00%	IV	I
Gummi	2,2,4-Trimetyl-1,2-dihidrokinolin		147-47-7	1,00%	2,00%	II	I
Gummi	Nickel dimethyldithiocarbamate		15521-65-0	1,00%	2,00%	II	I
Andra gummimaterial, SIS	1,3,5-Trimetyl-2,4,6-tris(3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl)benzen	Irganox 1330	1709-70-2		0,15%	III	
Eten-propengummi	2(3H)-Benzofuranone, 5,7-(1,1-dimethylethyl)-3-hydroxy-, reaction products with o-xylene	Irganox HP 136	181314-48-7			III	
Andra gummimaterial, SBR	Octadecyl-3-(3',5'-di-t-butyl-4'-hydroxyphenyl)propionate	Irganox 1076	2082-79-3		0,40%	III	
Butadiengummi	Octadecyl-3-(3',5'-di-t-butyl-4'-hydroxyphenyl)propionate	Irganox 1076	2082-79-3		0,25%	III	
Eten-propengummi	Octadecyl-3-(3',5'-di-t-butyl-4'-hydroxyphenyl)propionate	Irganox 1076	2082-79-3		0,15%	III	
Isoprengummi	Octadecyl-3-(3',5'-di-t-butyl-4'-hydroxyphenyl)propionate	Irganox 1076	2082-79-3		0,20%	III	
Andra gummimaterial, SBR	Tris(nonylfenol)fosfit	Lowinox TNPP	26523-78-4		0,30%	III	
Andra gummimaterial, SBS, SIS	Tris(nonylfenol)fosfit	Lowinox TNPP	26523-78-4		1,50%	III	
Butadiengummi	Tris(nonylfenol)fosfit	Lowinox TNPP	26523-78-4		0,80%	III	
Nitrilgummi	Tris(nonylfenol)fosfit	Lowinox TNPP	26523-78-4		0,30%	III	
Andra gummimaterial, X-SBR	2,2,4-Trimetyl-1,2-dihydroquinoline polymer	Flectol H	26780-96-1			III	
Gummi	2,2,4-Trimetyl-1,2-dihidrokinolin polymer		26780-96-1	1,00%	2,00%	II	I
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	(1,1-dimethylethyl)-phenol		27178-34-3	1,00%	2,00%	IV	I
Butadiengummi	(1,1-dimethylethyl)-phenol		27178-34-3	1,00%	2,00%	IV	I
Isoprengummi	(1,1-dimethylethyl)-phenol		27178-34-3	1,00%	2,00%	IV	I
Naturgummi	(1,1-dimethylethyl)-phenol		27178-34-3	1,00%	2,00%	IV	I
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	N,N'-bis(1,4-dimethylpentyl)-1,4-benzenediamine		3081-14-9	1,00%	2,00%	I	
Butadiengummi	N,N'-bis(1,4-dimethylpentyl)-1,4-benzenediamine		3081-14-9	1,00%	2,00%	I	
Gummi	N,N'-bis(1,4-dimethylpentyl)-1,4-benzenediamine		3081-14-9	1,00%	2,00%	II	I
Isoprengummi	N,N'-bis(1,4-dimethylpentyl)-1,4-benzenediamine		3081-14-9	1,00%	2,00%	I	
Naturgummi	N,N'-bis(1,4-dimethylpentyl)-1,4-benzenediamine		3081-14-9	1,00%	2,00%	I	
Andra gummimaterial, SBS, SIS	Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphite	Irgafos 168	31570-04-4		0,15%	III	
Butadiengummi	Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphite	Irgafos 168	31570-04-4		0,50%	III	
Andra gummimaterial, X-SBR	2,6-bis((3-(1,1-dimethylethyl)-2-hydroxy-5-methylphenyl)octahydro-4,7-methano-1H-indenyl)-4-methylphenol	Wingstay L	31851-03-3			III	
Andra gummimaterial, X-SBR	Triethyleneglycol-bis-3-(3-tert. butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl)propionate	Irganox 245	36443-68-2		0,20%	III	
Eten-propengummi	2-Propenoic acid, 2-(1,1-dimethylethyl)-6-[[3-(1,1-dimethylethyl)-2-hydroxy-5-methylphenyl]methyl]-4-methylphenyl ester	Irganox 3052	61167-58-6		0,15%	III	
Gummi	Tetrakis methylene(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)methan	Irganox 1010	6683-19-8	1,00%	2,00%	II	I
Gummi	Diaryl-p-fenylendiamin		68953-84-4	1,00%	2,00%	II	I
Gummi	N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-1,4-benzenediamine		793-24-8	1,00%	2,00%	II	I
Andra gummimaterial, SBR	2,4-Bis(n-octylthio)-6-(4-hydroxy-3,5-di-tert-butylidaniilino)-1,3,5-triazine	Irganox 565	991-84-4		0,10%	III	

Andra gummimaterial, SBS, SIS	2,4-Bis(n-octylthio)-6-(4-hydroxy-3,5-di-tert-butylidianilino)-1,3,5-triazine	Irganox 565	991-84-4	0,10%	III
Butadiengummi	2,4-Bis(n-octylthio)-6-(4-hydroxy-3,5-di-tert-butylidianilino)-1,3,5-triazine	Irganox 565	991-84-4	0,10%	III
Isoprengummi	2,4-Bis(n-octylthio)-6-(4-hydroxy-3,5-di-tert-butylidianilino)-1,3,5-triazine	Irganox 565	991-84-4	0,10%	III
Nitrilgummi	2,4-Bis(n-octylthio)-6-(4-hydroxy-3,5-di-tert-butylidianilino)-1,3,5-triazine	Irganox 565	991-84-4	0,075%	III

#### Antiozonant

Material	Ämnesnamn	Handelsnamn	Cas-nr	Mini-halt	Maxi-halt	Referens	Notering
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	N-(1-methylethyl)-N'-phenyl-1,4-benzenediamine		101-72-4	1,00%	2,00%	I	
Butadiengummi	N-(1-methylethyl)-N'-phenyl-1,4-benzenediamine		101-72-4	1,00%	2,00%	I	
Isoprengummi	N-(1-methylethyl)-N'-phenyl-1,4-benzenediamine		101-72-4	1,00%	2,00%	I	
Naturgummi	N-(1-methylethyl)-N'-phenyl-1,4-benzenediamine		101-72-4	1,00%	2,00%	I	
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-1,4-benzenediamine		793-24-8	1,00%	2,00%	I	
Butadiengummi	N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-1,4-benzenediamine		793-24-8	1,00%	2,00%	I	
Isoprengummi	N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-1,4-benzenediamine		793-24-8	1,00%	2,00%	I	
Naturgummi	N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-1,4-benzenediamine		793-24-8	1,00%	2,00%	I	

#### Bindemedel

Material	Ämnesnamn	Handelsnamn	Cas-nr	Mini-halt	Maxi-halt	Referens	Notering
Butadiengummi	Kolofonium		8050-09-7			V	
Naturgummi	Kolofonium		8050-09-7			V	
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Hexamethylenetetraamine		100-97-0			I	
Butadiengummi	Hexamethylenetetraamine		100-97-0			I	
Isoprengummi	Hexamethylenetetraamine		100-97-0			I	
Naturgummi	Hexamethylenetetraamine		100-97-0			I	
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Resorcinol		108-46-3			I	
Butadiengummi	Resorcinol		108-46-3			I	
Isoprengummi	Resorcinol		108-46-3			I	
Naturgummi	Resorcinol		108-46-3			I	
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Kiselsyra		1343-98-2			I	
Butadiengummi	Kiselsyra		1343-98-2			I	
Isoprengummi	Kiselsyra		1343-98-2			I	
Naturgummi	Kiselsyra		1343-98-2			I	
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Cobalt stearate		13586-84-0		1,00%	I	
Butadiengummi	Cobalt stearate		13586-84-0		1,00%	I	
Isoprengummi	Cobalt stearate		13586-84-0		1,00%	I	
Naturgummi	Cobalt stearate		13586-84-0		1,00%	I	
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Koboltnaftenat		61789-51-3			I	
Butadiengummi	Koboltnaftenat		61789-51-3			I	
Isoprengummi	Koboltnaftenat		61789-51-3			I	
Naturgummi	Koboltnaftenat		61789-51-3			I	

**Flamskyddsmedel**

Material	Ämnesnamn	Handelsnamn	Cas-nr	Mini-halt	Maxi-halt	Referens	Notering
Gummi	Dekabromdifenyleter	DeBDE	1163-19-5				II
Gummi	Antimontrioxid		1309-64-4				II
Gummi	Zinc borate		1332-07-6				II
Gummi	Aluminiumhydroxid		21645-51-2				II
Eten-propengummi	Tribromophenyl maleimide		59789-51-4				VI
Gummi	Alkanes, chlorinated		61788-76-9				II
Gummi	Klorparaffin	Chlorowax 500C	63449-39-8				II
Gummi	Klorparaffin, C10-13		85535-84-8				II

**Fyllmedel**

Material	Ämnesnamn	Handelsnamn	Cas-nr	Mini-halt	Maxi-halt	Referens	Notering
Gummi	Kalciumsilikat		10101-39-0				II
Gummi	Calcium oxide		1305-78-8				II
Gummi	Aluminiumsilikat		1327-36-2				II
Gummi	Kaolin		1332-58-7				II
Gummi	Aktivt kol		1333-86-4				II
Gummi	Magnesiumsilikat		13776-74-4				II
Gummi	Epoxiharts		25068-38-6				II
Gummi	Zinkkarbonat		3486-35-9				II
Gummi	Kiselkarbid		409-21-2				II
Gummi	Magnesium carbonate		546-93-0				II
Gummi	Kol		7440-44-0				II
Gummi	Silica		7631-86-9				II
Gummi	Barium sulfate		7727-43-7				II
Gummi	Bitumen		8052-42-4				II
Gummi	Cellulosa		9004-34-6				II
Gummi	Trätjära		91722-33-7				II
Silikon	Silica		7631-86-9				III

**Färgämne**

Material	Ämnesnamn	Handelsnamn	Cas-nr	Mini-halt	Maxi-halt	Referens	Notering
Gummi	Chromium oxide		11118-57-3				II
Gummi	Järn(III)oxid	C.I. Pigment Red 101	1309-37-1				II
Gummi	Titanium dioxide		13463-67-7				II
Gummi	Ultramarine	C.I. Pigment Blue 29	57455-37-5				II
Gummi	3-[[4-(phenylamino)phenyl]azo]-benzenesulfonic acid, monosodium salt	C.I. Acid Yellow 36	587-98-4				II

**Fördröjningsmedel**

Material	Ämnesnamn	Handelsnamn	Cas-nr	Mini-halt	Maxi-halt	Referens	Notering
----------	-----------	-------------	--------	-----------	-----------	----------	----------

Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Cyclohexylthiophtalimide		17796-82-6	1,00%	I	
Butadiengummi	Cyclohexylthiophtalimide		17796-82-6	1,00%	I	
Isoprengummi	Cyclohexylthiophtalimide		17796-82-6	1,00%	I	
Naturgummi	Cyclohexylthiophtalimide		17796-82-6	1,00%	I	
Gummi	N-Fenyl-N-(triklormetylsulfenyl)-bensensulfonamid		2280-49-1	1,00%	II	I
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Bensoesyra		65-85-0	1,00%	I	
Butadiengummi	Bensoesyra		65-85-0	1,00%	I	
Gummi	Bensoesyra		65-85-0	1,00%	II	I
Isoprengummi	Bensoesyra		65-85-0	1,00%	I	
Naturgummi	Bensoesyra		65-85-0	1,00%	I	
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Salicylsyra		69-72-7	1,00%	I	
Butadiengummi	Salicylsyra		69-72-7	1,00%	I	
Gummi	Salicylsyra		69-72-7	1,00%	II	I
Isoprengummi	Salicylsyra		69-72-7	1,00%	I	
Naturgummi	Salicylsyra		69-72-7	1,00%	I	
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Phthalic anhydride		85-44-9	1,00%	I	
Butadiengummi	Phthalic anhydride		85-44-9	1,00%	I	
Isoprengummi	Phthalic anhydride		85-44-9	1,00%	I	
Naturgummi	Phthalic anhydride		85-44-9	1,00%	I	
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	N-Nitrosodiphenylamine		86-30-6	1,00%	I	
Butadiengummi	N-Nitrosodiphenylamine		86-30-6	1,00%	I	
Isoprengummi	N-Nitrosodiphenylamine		86-30-6	1,00%	I	
Naturgummi	N-Nitrosodiphenylamine		86-30-6	1,00%	I	
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Ftalsyra		88-99-3	1,00%	I	
Butadiengummi	Ftalsyra		88-99-3	1,00%	I	
Isoprengummi	Ftalsyra		88-99-3	1,00%	I	
Naturgummi	Ftalsyra		88-99-3	1,00%	I	

#### Förstärkningsmedel

Material	Ämnesnamn	Handelsnamn	Cas-nr	Mini-halt	Maxi-halt	Referens	Notering
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Aktivt kol		1333-86-4	25,00%	35,00%	I	
Butadiengummi	Aktivt kol		1333-86-4	25,00%	35,00%	I	
Isoprengummi	Aktivt kol		1333-86-4	25,00%	35,00%	I	
Naturgummi	Aktivt kol		1333-86-4	25,00%	35,00%	I	

#### Mjukningsmedel

Material	Ämnesnamn	Handelsnamn	Cas-nr	Mini-halt	Maxi-halt	Referens	Notering
Gummi	Stearinsyra		57-11-4	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Vaselin		2231335	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Di(2-ethylhexyl)adipat	DEHA	103-23-1	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Di(2-ethylhexyl) azelate		103-24-2	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Pentaerythryl tetrastearate		115-83-3	15,00%	20,00%	II	I



Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Di(etylhexyl)ftalat	DEHP	117-81-7	15,00%	20,00%	IV	I
Butadiengummi	Di(etylhexyl)ftalat	DEHP	117-81-7	15,00%	20,00%	IV	I
Gummi	Di(etylhexyl)ftalat	DEHP	117-81-7	15,00%	20,00%	II	I
Isoprengummi	Di(etylhexyl)ftalat	DEHP	117-81-7	15,00%	20,00%	IV	I
Naturgummi	Di(etylhexyl)ftalat	DEHP	117-81-7	15,00%	20,00%	IV	I
Gummi	Dioktylftalat	DOP	117-84-0	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Di-(2-Ethylhexyl)-sebacate		122-62-3	15,00%	20,00%	II	I
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	PAH		130498-29-2	15,00%	20,00%	VII	I
Butadiengummi	PAH		130498-29-2	15,00%	20,00%	VII	I
Isoprengummi	PAH		130498-29-2	15,00%	20,00%	VII	I
Naturgummi	PAH		130498-29-2	15,00%	20,00%	VII	I
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Pentachlorothiophenol		133-49-3	15,00%	20,00%	I	
Butadiengummi	Pentachlorothiophenol		133-49-3	15,00%	20,00%	I	
Isoprengummi	Pentachlorothiophenol		133-49-3	15,00%	20,00%	I	
Naturgummi	Pentachlorothiophenol		133-49-3	15,00%	20,00%	I	
Gummi	Bis(2-(2-butoxyethoxy)ethyl) adipate		141-17-3	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Butyloleat		142-77-8	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Butylkarbitolformal		143-29-3	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Poly(propylene adipate)		25101-03-5	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Diisodecylftalat	DIDP	26761-40-0	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Benzyl octyl adipate		3089-55-2	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Diisononyladipat		33703-08-1	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Linolensyra		463-40-1	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Alkanes, chlorinated		61788-76-9	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Polydimetylsiloxan		63148-62-9	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Klorparaffin	Chlorowax 500C	63449-39-8	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Hydrotreated Light Naphthenic Distillate (Petroleum)		64742-53-6	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Naftaolja		64742-76-3	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	C14-C22 Fatty acid residue		68424-37-3	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Tris(2-etylhexyl)fosfat	TEHP	78-42-2	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Tributoxyethyl phosphate		78-51-3	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Ricinolja		8001-79-4	15,00%	20,00%	II	I
Gummi	Paraffinolja		8012-95-1	15,00%	20,00%	II	I
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Dibutylftalat	DBP	84-74-2	15,00%	20,00%	IV	I
Butadiengummi	Dibutylftalat	DBP	84-74-2	15,00%	20,00%	IV	I
Gummi	Dibutylftalat	DBP	84-74-2	15,00%	20,00%	II	I
Isoprengummi	Dibutylftalat	DBP	84-74-2	15,00%	20,00%	IV	I
Naturgummi	Dibutylftalat	DBP	84-74-2	15,00%	20,00%	IV	I
Gummi	Klorparaffin, C10-13		85535-84-8	15,00%	20,00%	II	I
Andra gummimaterial, SBR, CIIR	Bensylbutylftalat	BBP	85-68-7	15,00%	20,00%	IV	I
Butadiengummi	Bensylbutylftalat	BBP	85-68-7	15,00%	20,00%	IV	I
Gummi	Bensylbutylftalat	BBP	85-68-7	15,00%	20,00%	II	I
Isoprengummi	Bensylbutylftalat	BBP	85-68-7	15,00%	20,00%	IV	I
Naturgummi	Bensylbutylftalat	BBP	85-68-7	15,00%	20,00%	IV	I

**Stabilisator, UV**

Material	Ämnesnamn	Handelsnamn	Cas-nr	Mini-halt	Maxi-halt	Referens	Notering
Andra gummimaterial, EVA	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-N,N,N',N''-tetraakis[4,6-bis[butyl-(N-metyl)-2,2,6,6-tetrametyl]piperidin-4-yl)amino]triazin-2-yl]-4,7-diazadekan-1,10-diamin	Tinuvin 213	104810-47-1		2,00%		III
Andra gummimaterial, SBR	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-N,N,N',N''-tetraakis[4,6-bis[butyl-(N-metyl)-2,2,6,6-tetrametyl]piperidin-4-yl)amino]triazin-2-yl]-4,7-diazadekan-1,10-diamin	Tinuvin 213	104810-47-1		1,00%		III
Andra gummimaterial, SIS, SEBS, SBS	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-N,N,N',N''-tetraakis[4,6-bis[butyl-(N-metyl)-2,2,6,6-tetrametyl]piperidin-4-yl)amino]triazin-2-yl]-4,7-diazadekan-1,10-diamin	Tinuvin 213	104810-47-1		1,00%		III
Eten-propengummi	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-Poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropyl]-.omega.-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-N,N,N',N''-tetraakis[4,6-bis[butyl-(N-metyl)-2,2,6,6-tetrametyl]piperidin-4-yl)amino]triazin-2-yl]-4,7-diazadekan-1,10-diamin	Tinuvin 213	104810-47-1		1,00%		III
Andra gummimaterial, SIS, SEBS, SBS	2-methyl-4,6-bis[(octylthio)methyl]-	Chimassorb 119	106990-43-6		1,00%		III
Eten-propengummi	2-methyl-4,6-bis[(octylthio)methyl]-	Irganox 1520	110553-27-0		0,20%		III
Andra gummimaterial, SBR	Acetic acid, (((3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl)methyl)thio)-, C10-14-isoalkyl esters	Irganox L118	118832-72-7		0,50%		III
Eten-propengummi	Dilauryl thiodipropionate	Irganox PS 800	123-28-4		0,30%		III
Uretangummi	Dilauryl thiodipropionate	Irganox PS 800	123-28-4		0,40%		III
Andra gummimaterial, SIS, SEBS, SBS	Bis (1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl) sebacate	Tinuvin 123	129757-67-1		1,00%		III
Andra gummimaterial, SIS, SEBS	2-(4,6-diphenyl-1,3,5-triazin-2-yl)-5-((hexyl)oxy)-phenol	Tinuvin 1577	147315-50-2		1,00%		III
Andra gummimaterial, SBS	2-Hydroxy-4-n-octoxybenzophenone	Chimassorb 81	1843-05-6		0,30%		III
Andra gummimaterial, SIS	2-Hydroxy-4-n-octoxybenzophenone	Chimassorb 81	1843-05-6		1,00%		III
Andra gummimaterial, SBS	Octadecyl-3-(3',5'-di-t-butyl-4'-hydroxyphenyl)propionate	Irganox 1076	2082-79-3		0,10%		III
Andra gummimaterial, SEBS	Octadecyl-3-(3',5'-di-t-butyl-4'-hydroxyphenyl)propionate	Irganox 1076	2082-79-3		0,12%		III
Eten-propengummi	Octadecyl-3-(3',5'-di-t-butyl-4'-hydroxyphenyl)propionate	Irganox 1076	2082-79-3		0,12%		III
Andra gummimaterial, SBR	2-(Benzotriazol-2-yl)-6-dodecyl-4-methylphenol	Tinuvin 171	23328-53-2		0,50%		III
Andra gummimaterial, SIS, SEBS	2-(Benzotriazol-2-yl)-6-dodecyl-4-methylphenol	Tinuvin 171	23328-53-2		1,00%		III
Butadiengummi	2-(Benzotriazol-2-yl)-6-dodecyl-4-methylphenol	Tinuvin 171	23328-53-2		0,50%		III
Eten-propengummi	2-(Benzotriazol-2-yl)-6-dodecyl-4-methylphenol	Tinuvin 171	23328-53-2		1,00%		III
Isoprengummi	2-(Benzotriazol-2-yl)-6-dodecyl-4-methylphenol	Tinuvin 171	23328-53-2		0,50%		III
Andra gummimaterial, SBR	2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazole	Tinuvin P	2440-22-4		0,50%		III
Andra gummimaterial, SBS	2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazole	Tinuvin P	2440-22-4		0,30%		III
Andra gummimaterial, SIS, SEBS	2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazole	Tinuvin P	2440-22-4		1,00%		III
Butadiengummi	2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazole	Tinuvin P	2440-22-4		0,50%		III
Eten-propengummi	2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazole	Tinuvin P	2440-22-4		0,30%		III
Isoprengummi	2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazole	Tinuvin P	2440-22-4		0,50%		III
Uretangummi	2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazole	Tinuvin P	2440-22-4		1,00%		III
Andra gummimaterial, ASA	2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1,1-dimetylpropyl)fenol	Tinuvin 328	25973-55-1		0,30%		III
Andra gummimaterial, SEBS	Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphite	Irgafos 168	31570-04-4		0,48%		III
Eten-propengummi	Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphite	Irgafos 168	31570-04-4		0,48%		III

Andra gummimaterial, SEBS	Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamoyl)hydrazine	Irganox MD-1024	32687-78-8	0,05%	III
Eten-propengummi	Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamoyl)hydrazine	Irganox MD-1024	32687-78-8	0,05%	III
Andra gummimaterial, EVA	Triethyleneglycol-bis-3-(3-tert. butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl) propionate	Irganox 245	36443-68-2	0,20%	III
Andra gummimaterial, SBR	2-(2'-Hydroxy-3,5'-di-tert.butylphenyl)-benzotriazole	Tinuvin 320	3846-71-7	1,00%	III
Andra gummimaterial, SIS	2-(2'-Hydroxy-3,5'-di-tert.butylphenyl)-benzotriazole	Tinuvin 320	3846-71-7	1,00%	III
Butadiengummi	2-(2'-Hydroxy-3,5'-di-tert.butylphenyl)-benzotriazole	Tinuvin 320	3846-71-7	1,00%	III
Isoprengummi	2-(2'-Hydroxy-3,5'-di-tert.butylphenyl)-benzotriazole	Tinuvin 320	3846-71-7	1,00%	III
Andra gummimaterial, SBR	2-(5-Klor-2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1,1-dimetyletyl)fenol	Tinuvin 327	3864-99-1	0,50%	III
Andra gummimaterial, SBS	2-(5-Klor-2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1,1-dimetyletyl)fenol	Tinuvin 327	3864-99-1	0,30%	III
Andra gummimaterial, SIS, SEBS	2-(5-Klor-2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1,1-dimetyletyl)fenol	Tinuvin 327	3864-99-1	1,00%	III
Butadiengummi	2-(5-Klor-2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1,1-dimetyletyl)fenol	Tinuvin 327	3864-99-1	0,50%	III
Eten-propengummi	2-(5-Klor-2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1,1-dimetyletyl)fenol	Tinuvin 327	3864-99-1	1,00%	III
Isoprengummi	2-(5-Klor-2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1,1-dimetyletyl)fenol	Tinuvin 327	3864-99-1	0,50%	III
Uretangummi	2-(5-Klor-2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1,1-dimetyletyl)fenol	Tinuvin 327	3864-99-1	1,00%	III
Andra gummimaterial, EVA	Di(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidiny) decanedioate	Tinuvin 765	41556-26-7	1,00%	III
Andra gummimaterial, SBR	Di(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidiny) decanedioate	Tinuvin 765	41556-26-7	1,00%	III
Andra gummimaterial, SIS, SEBS, SBS	Di(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidiny) decanedioate	Tinuvin 765	41556-26-7	1,00%	III
Butadiengummi	Di(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidiny) decanedioate	Tinuvin 765	41556-26-7	0,50%	III
Eten-propengummi	Di(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidiny) decanedioate	Tinuvin 765	41556-26-7	1,00%	III
Isoprengummi	Di(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidiny) decanedioate	Tinuvin 765	41556-26-7	0,50%	III
Andra gummimaterial, ASA	Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl) sebacate	Tinuvin 770	52829-07-9	0,30%	III
Andra gummimaterial, SBR	Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl) sebacate	Tinuvin 770	52829-07-9	0,50%	III
Andra gummimaterial, SIS, SEBS, SBS	Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl) sebacate	Tinuvin 770	52829-07-9	1,00%	III
Butadiengummi	Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl) sebacate	Tinuvin 770	52829-07-9	0,50%	III
Eten-propengummi	Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl) sebacate	Tinuvin 770	52829-07-9	1,00%	III
Isoprengummi	Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl) sebacate	Tinuvin 770	52829-07-9	0,50%	III
Uretangummi	Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl) sebacate	Tinuvin 770	52829-07-9	0,50%	III
Andra gummimaterial, SIS, SEBS, SBS	Di-(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)-2-butyl-2-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)malonate	Tinuvin 144	63843-89-0	1,00%	III
Andra gummimaterial, SEBS	Dimethyl butanedioate polymer with 4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-1-piperidineethanol	Tinuvin 622 LD	65447-77-0	0,50%	III
Andra gummimaterial, SIS	Dimethyl butanedioate polymer with 4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-1-piperidineethanol	Tinuvin 622 LD	65447-77-0	1,00%	III
Eten-propengummi	Dimethyl butanedioate polymer with 4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethyl-1-piperidineethanol	Tinuvin 622 LD	65447-77-0	1,00%	III
Andra gummimaterial, ASA	Tetrakis methylene(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)methan	Irganox 1010	6683-19-8	0,30%	III
Andra gummimaterial, SEBS	Tetrakis methylene(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)methan	Irganox 1010	6683-19-8	0,80%	III
Eten-propengummi	Tetrakis methylene(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)methan	Irganox 1010	6683-19-8	0,20%	III
Uretangummi	Tetrakis methylene(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamate)methan	Irganox 1010	6683-19-8	0,20%	III

Andra gummimaterial, SIS, SEBS, SBS	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1-methyl-1-phenylethyl)-phenol	Tinuvin 234	70321-86-7	1,00%	III	
Andra gummimaterial, SBR	Poly[[6-[(1,1,3,3-tetramethylbutyl)amino]-1,3,5-triazine-2,4-diy]](2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]-1,6-hexanediyl[(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]	Chimassorb 944	71878-19-8	0,50%	III	
Andra gummimaterial, SIS, SEBS	Poly[[6-[(1,1,3,3-tetramethylbutyl)amino]-1,3,5-triazine-2,4-diy]](2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]-1,6-hexanediyl[(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]	Chimassorb 944	71878-19-8	1,00%	III	
Butadiengummi	Poly[[6-[(1,1,3,3-tetramethylbutyl)amino]-1,3,5-triazine-2,4-diy]](2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]-1,6-hexanediyl[(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]	Chimassorb 944	71878-19-8	0,50%	III	
Eten-propengummi	Poly[[6-[(1,1,3,3-tetramethylbutyl)amino]-1,3,5-triazine-2,4-diy]](2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]-1,6-hexanediyl[(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]	Chimassorb 944	71878-19-8	1,00%	III	
Isoprengummi	Poly[[6-[(1,1,3,3-tetramethylbutyl)amino]-1,3,5-triazine-2,4-diy]](2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]-1,6-hexanediyl[(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]	Chimassorb 944	71878-19-8	0,50%	III	
Uretangummi	Poly[[6-[(1,1,3,3-tetramethylbutyl)amino]-1,3,5-triazine-2,4-diy]](2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]-1,6-hexanediyl[(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)imino]	Chimassorb 944	71878-19-8	1,00%	III	
Gummi	Paraffin wax		8002-74-2	1,00%	2,00%	II I
Gummi	Paraffin waxes and Hydrocarbon waxes, microcryst., carbon-treated		97862-94-7	1,00%	2,00%	II I

#### Referenser

- 
- I Kemikalieinspektionens rapport nr 6/94 Nya hjulspår - en produktstudie av gummidäck
- II Naturvårdsverkets rapport nr 4437 Gummikemikalier - Användning- behov av utbyte/begränsning
- III Plastics Additives Handbook, 5th Edition, Hans Zweifel, Carl Hanser Verlag, Munich 2001
- IV Kemikalieinspektionens PM nr 2/06 Konstgräs ur ett kemikalieperspektiv - en lägesrapport
- V Kemikalieinspektionens PM nr 2/01 Kemikaliespridning från produkter - Kemikalier i skor - en förstudie
- VI Kemikalieinspektionens rapport nr 4/03 Bromerade flamskyddsmedel - förutsättningar för ett nationellt förbud
- VII Kemikalieinspektionens rapport nr 3/03 HA-oljor i bildäck - förutsättningar för ett nationellt förbud