

# MIKROPLASTER I DAGVATTEN EFFEKT AV REGNBÄDD

NYA STADENS TORG I LIDKÖPING



Adrian Lavén Gudrun Magnusson

Teknisk Service Vatten-Avlopp

2020-06-30

## Innehållsförteckning

<b>BAKGRUND .....</b>	<b>4</b>
<b>REGNBÄDDENS KONSTRUKTION .....</b>	<b>4</b>
Fyra tydliga mål.....	4
Byggskedet i korthet.....	4
Vattnets väg och funktionen .....	5
<b>FÄLTFÖRSÖK.....</b>	<b>6</b>
<b>Provinsamling .....</b>	<b>6</b>
Provtagning innan installation .....	6
Provtagning efter installation av regnbädden .....	8
<b>Analyser.....</b>	<b>10</b>
<b>RESULTAT .....</b>	<b>10</b>
<b>DISKUSSION .....</b>	<b>12</b>
<b>Bilagor</b>	
1. Beskrivning av plast- och gummipolymerer	

## Bakgrund

Lidköpings kommun ansökte i september 2018 till Naturvårdsverket om bidrag enligt förordningen(2018:496) om statligt stöd för att minska utsläpp av mikroplaster till vattenmiljön. Ansökan avsåg finansiering av dagvattenhantering, nära föroreningskällan, på Nya stadens torg. Befintlig dagvattenhantering består av helt hårdgjord yta där dagvatten påverkat av fordon och nedskräpning efter torghandel avleds till dagvattennätet utan föregående rening. Åtgärder planeras i syfte utnyttja dagvatten som en resurs för bevattning av befintlig trädarkad och till anläggande av en multifunktionell regnbädd (dagvattenhantering/ stadsgröniska/biologisk mångfald).

Naturvårdsverket beviljade bidrag om 795 00 kr.

## Regnbäddens konstruktion

### Fyra tydliga mål

Regnbädden konstruerades efter fyra tydliga mål. Rena dagvatten, fördröja dagvatten, skapa biologiska värden samt att bli ett fint inslag i stadsmiljön. Regnbädden anlades på den lägst belägna platsen på parkeringen.

Till ytan är bädden 87,5m<sup>2</sup> stor. Totalt leds vatten från ca 2000 m<sup>2</sup> till regnbädden. Bädden rymmer ovan jord ca 17 m<sup>3</sup> vatten men i och med infiltrationen kan avsevärt många gånger mer dagvatten tas omhand.

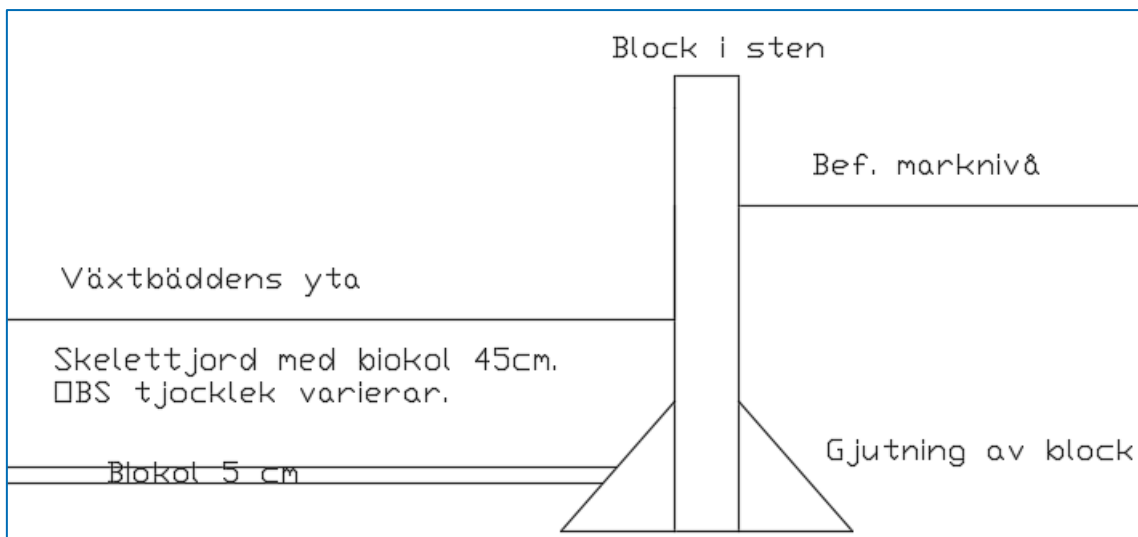
### Byggskedet i korthet

Ytan där regnbädden ska placeras mättes ut och asfalten skärdes upp. Eftersom regnbädden är placerad inom ett kulturhistoriskt intressant område så bevakades grävarbetena av Länsstyrelsens kulturmiljöenhet. Inga fornminnen påträffas.

Vi grävde oss ner till det djupet som krävs, ca 100 cm. Befintligt material på detta djup visar sig vara ren sand. Kablar flyttas, bräddningsbrunn sätts och de stora granitstenblocken som fungerar som mur/kantstöd runt regnbädden lyfts på plats.

Inloppet till bädden gjuts med betong och kullersten. Bädden fylls på med ett 5 cm tjockt lager biokol i botten och fylls sedan på med en blandning mellan näringsberikad biokol och makadam fraktion 4-6mm, vilket ger en form av skelettbädd detta lager är ca 45 cm tjockt men varierar något i bädden. Bryggan byggs och stenar läggs på plats i och kring bädden. Granitstolpar sätts upp för att skydda och asfalt läggs runt om.

Blommande växter för soliga torra lägen väljs för att klara den ståndort som regnbädden erbjuder. Slutligen sätts en bänk och informationsskyltar upp för att allmänheten ska få veta vad som byggts.



Figur 1 Regnbäddens uppbyggnad.

### Vattnets väg och funktionen

Regnbäddens funktion kan enklast beskrivas som ett filter. Det förorenade vattnet från parkeringen rinner in i bädden via inloppet och transporteras sedan vidare ut i bädden. Under sin väg sjunker vattnet ner i växtjordslagret/ skelettbädden. I detta lager fastnar föroreningarna och det renade vattnet rinner ner i befintligt markmaterial som här består av ren sand. Skulle så mycket vatten komma att det inte får plats i bädden så finns en bräddningsbrunn som vattnet kan rinna ut i. Det bör understrykas att detta bräddutlopp troligtvis inte kommer att komma till användning många gånger i framtiden

Infiltrationen är mycket god och vattnet tar sig ytledes inte längre in i bädden än några meter vid de regn som hittills fallit. Magasinsförmågan är även mycket god och dagvattenledningarna kommer inte att belastas i samma utsträckning som innan på platsen.

Regnbädden ligger på en plats som är extremt utsatt för sol och i och med att platsen är nedsänkt med en mur runt omkring som ger lä blir mikroklimatet mycket varmt och torrt, vilket gynnar de växter som idag frodas där. Många växter började blomma flera veckor tidigare här än samma sorts växter som stod på andra ståndorter inte långt ifrån. Detta drog till sig en hel del vildbin och andra insekter. Vi hoppas även att regnbädden ska locka till sig fjärilar. Samtidigt som vildbina kom började även allmänheten besöka platsen, blommande oaser i hårdgjorda miljöer uppskattas även av människor.

## Fältförsök

### Provinsamling

Innan regnbädden installerades mättes halt och mängd av mikroplaster i dagvatten från torget genom ett enklare fältförsök. Efter att regnbädden installerats och varit i drift i cirka 3-4 månader togs ett uppföljande prov ut

#### *Provtagning innan installation*

Fredagen den 26 april 2019, efter en dryg månads uppehållsväder, togs vattenprov ut på följande sätt. Enligt data från SMHI från närmast belägna nederbördsstation (Söne stationsnummer 83310) regnade det senast, innan provtagningen, den 17 mars 2019.

- 1) En ruta om ca 2\*5 m mättes ut.
- 2) Vatten spolades försiktigt ut från en IBC-container över ytan. Prov togs på vattnet (dricksvattenkvalitet)
- 3) Det först avrunna vattnet samlades upp i enlitersflaskor av glas, totalt sex stycken, i dagvattenbrunn nedströms. Två flaskor krävdes för varje analys varför två provtagare fyllde flaskorna parallellt. Flaskor fylldes i direkt följd och namngavs provuttag 1-3.





Figur 2 Provtagning av dagvatten innan regnbädden etablerades, den 26 april 2019.

### *Provtagning efter installation av regnbädden*

På grund av att projektet ska slutredovisas inom en viss tid kan vi inte få någon utvärdering av regnbäddens effekt över en längre tid. Vi har emellertid för avsikt att göra uppföljande studier efter ett minst ett års drift. Målsättningen med denna inledande provtagning var att så långt möjligt ta ut ett prov på samma sätt som gjordes innan regnbädden installerades.

Våren 2020 har hittills varit nederbördsfattig, vilket innebar att regnbädden inte innehöll något magasinerat vatten vid provtagningstillfället. Eftersom regnbädden har en stor magasinande volym och det skulle kräva ett omfattande arbete med spolning för att fylla magasinet och på så sätt kunna ta ut ett prov. En förenklad provtagning fick därför genomföras enligt nedan

Proverna togs ut måndagen den 27 april 2020. Det hade då inte regnat sedan den 17 mars.

- 1) En ruta om ca 2\*5 m mättes ut.
- 2) Vatten spolades ut från en IBC-container över ytan.
- 3) Ytterligare vatten fick hämtas i ett par omgångar.
- 4) För att kunna få ut något vatten spolades till slut vatten direkt på regnbädden ovan dränering
- 3) Det först avrunna vattnet samlades upp i enlitersflaskor av glas, totalt fem stycken, i brunnen i regnbädden. Två flaskor krävdes för analys av plastpartiklar och tre flaskor för analys av gummipartiklar varför två provtagare fyllde flaskorna parallellt. Endast ett provuttag analyserades.

Prov togs ut i utloppsbrunnen på regnbädden.





Figur 3 Provtagning av dagvatten efter att regnbädden etablerades, den 27 april 2020.



## Analyser

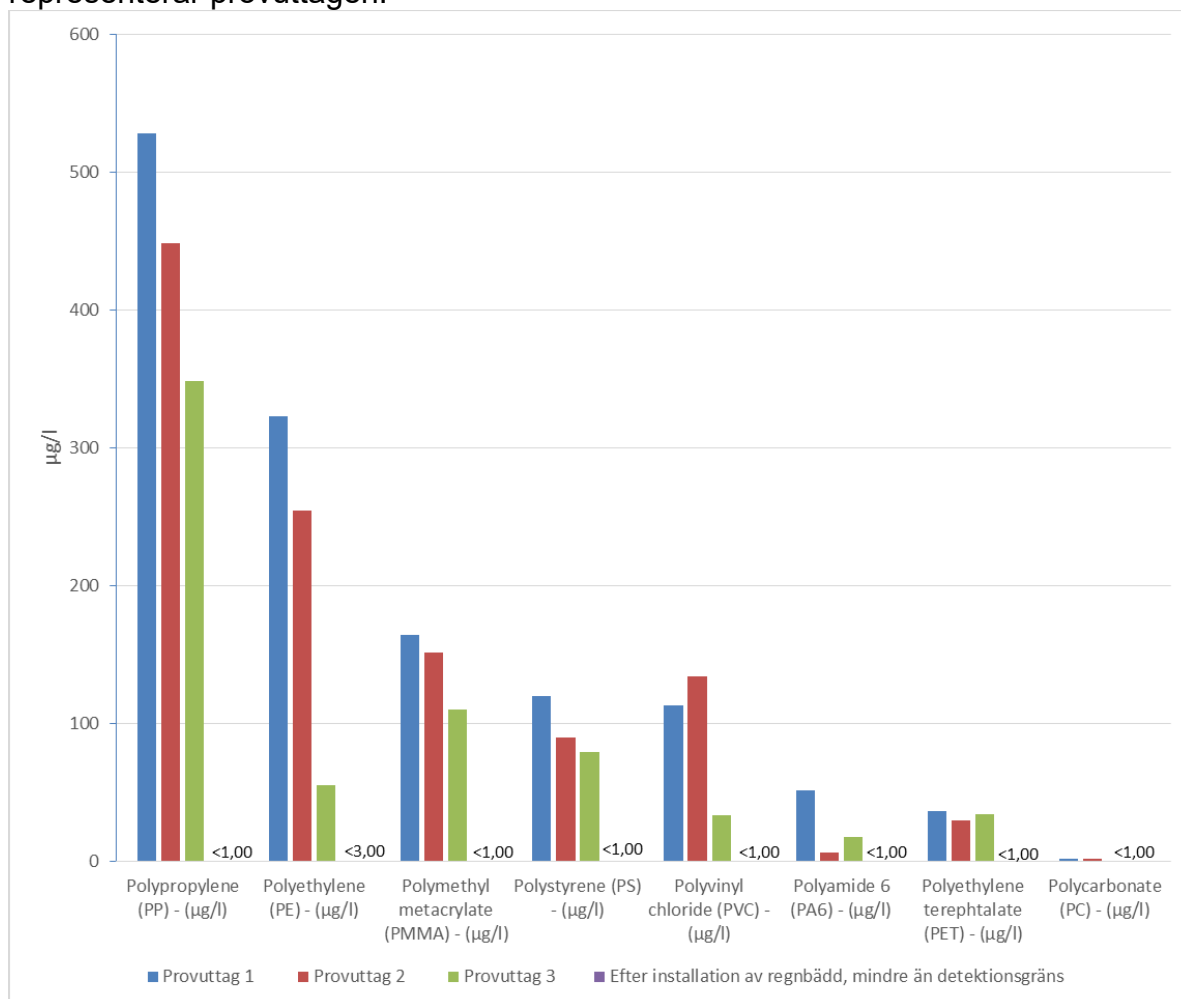
Vid provuttag innan etablering av regnbädden analyserades av 8 olika polymerer av plaster 0,2 $\mu$ m-5000 $\mu$ m av Eurofins. För rester från däck, gummipartiklar, hade Eurofins vid tillfället inte någon analysmetod.

Under det år som gick mellan provtagningarna har Eurofins utvecklat en metod för analysering av gummipartiklar. Vid provtagningen efter installation av regnbädden analyserades därför även gummipartiklar.

## Resultat

Det vatten som användes för spolning av ytan är av dricksvattenkvalitet och hämtat från det kommunala nätet. Detta vatten analyserades, vid provtagningen innan regnbädden etablerades och för samtliga analyserade parametrar var värdena under detektionsgränsen.

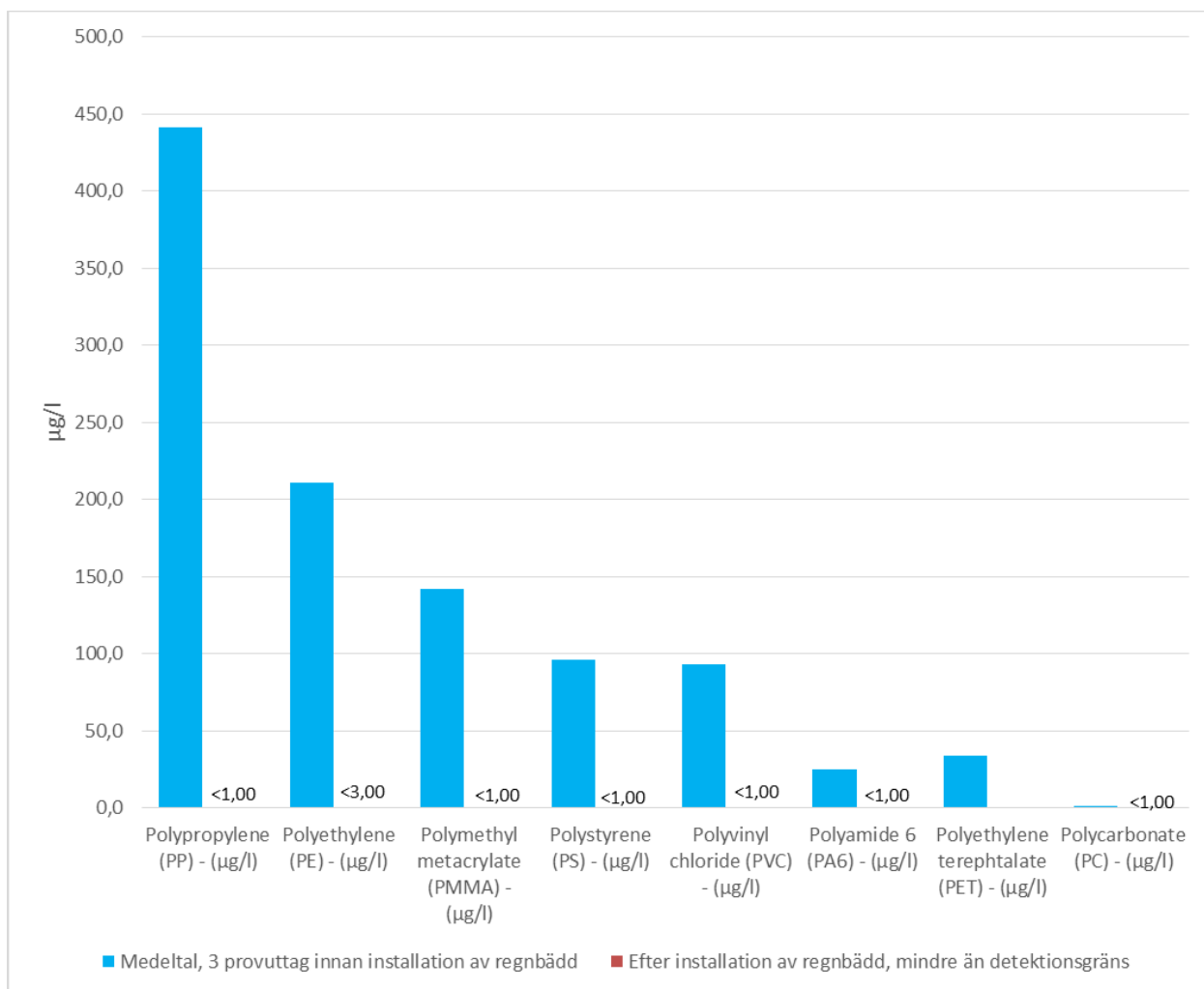
I figur 4 nedan redovisas resultaten för provtagningarna. De olika staplarna representerar provuttagen.



Figur 4 Mängd av olika plaster i provuttag 1-3 innan regnbädden etablerades. Provet som togs efter att regnbädden etablerades var för samtliga parametrar under detektionsgräns

Som förväntat är det högst halter i det första provuttaget, exkl. PVC. Då analyserna är relativt kostsamma fanns det tyvärr inte möjlighet att följa hur halterna avklingar i ett längre perspektiv.

I figur 5 redovisas en sammanställning av medeltalen av mängden av respektive plasttyp i de tre provuttagen innan etablering av regnbädden. Medeltalet av mängden uppmätt mikroplast dvs summan av de olika plasttyperna i de tre delproverna, var 1 mg/l. I provuttaget efter etableringen av regnbädden kunde varken någon plast eller gummipartiklar detekteras.



Figur 5 Medeltal av mängden, µg/l, provuttag 1-3 för respektive plasttyp. Medeltalet av totala mängden mikroplast plast, dvs. summan av medeltalet av de olika plasttyperna i de tre delproverna, var 1 mg/l.

## Diskussion

Provtagningen innan regnbädden installerades visade på att det finns påtagliga halter av mikroplaster i dagvattnet. Tyvärr fanns ingen analysmetod avseende kvantifierande mängd gummipartiklar, µg/l, kommersiellt tillgänglig då den inledande provtagningen gjordes. Under hösten/vintern 2019/2020 har emellertid en studie genomförts i Lidköping där resultaten nyligen presenterats i rapporten "Mindre mängd mikroplast till Kinnevikens<sup>1</sup>". I denna undersökning har halter och mängder av mikroplast, inklusive gummipartiklar, i de huvudsakliga vattenflödena inom Lidköpings tätort provtagits; ytvatten i Lidan och tre bäckar, dagvatten i utvalda dagvattenledningar samt avloppsvatten in till och ut från avloppsreningsverket. Syftet med undersökningen har varit att kartlägga de flöden av mikroplaster som når Kinnevikens via Lidköpings tätort. Halterna i de provtagna dagvattnen i studien är mycket varierande med halter mellan 12 – 28 µg/l (dygnsprov dec 2019) och där upp till 86 % av partiklarna utgörs av gummipartiklar. Observera att provuttagen i denna studie skiljer sig markant från provuttaget vid regnbädden.

Eftersom det är omfattande trafik samt parkeringsplatser på torget så är det högst sannolikt att det är relativt stor förekomst av gummipartiklar i det avrinnande vattnet. Om man förutsätter att ca 50 % av mikroplastererna även på torget utgörs av gummipartiklar så skulle totalhalterna vara runt 2 mg/l i den first flush som provtogs.

I det prov som togs efter att regnbädden installerats kunde inga halter av mikroplaster uppmätas. Det är för tidigt att dra några slutsatser ännu då bädden inte varit i drift så länge. Det är emellertid klarlagt att det material som bädden byggts upp av inte innehåller några utlakbara halter av mikroplaster vilket är bra att få klarlagt. Lidköpings kommun kommer att följa upp effekten av regnbädden om när den varit i drift under minst ett år. Vidare är provtagning av mikroplaster i fasta material nu under utveckling vilket sannolikt kommer att medföra att inom något år är det möjligt att analysera bäddens innehåll av mikroplast.

Det är mycket osäkert att göra en bedömning av den totala kvantiteten av mikroplaster som årligen generas per m<sup>2</sup> hårdgjord yta på torget där vattnet avleds till regnbädden. Nedanstående beräkning är därför behäftad med mycket stor osäkerhet men kan ändå ge ett underlag till fortsatta diskussioner i ämnet.

Provuttaget representerar ett genomsnitt av de 50 första litrarna som avrann från de 10 m<sup>3</sup> (jmf med 5 mm regn).

50 l x 1 mg/l = 50 mg mikroplast

50 mg / 10 m<sup>3</sup> = ca 5 mg plastpartiklar per m<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Rapport Mindre mängd mikroplast till Kinnevikens Kartläggning av flöden av mikroplast i vatten från Lidköpings tätort 2020-04-07 Jordnära miljökonsult AB, [se angensarv.se vidare reports](https://www.angensarv.se/vidare-reports)

En mycket grov uppskattning skulle då vara att det sköljdes ut i storleksordningen 5 mg mikroplast per m<sup>2</sup>. Om det förutsätts att det genereras lika mycket gummipartiklar skulle mängden vara i storleksordningen 10 mg/m<sup>2</sup>. Innan provtagningen hade det inte regnat på ca en månad. Under förutsättning att ansamling av mikroplast och motsvarande utspolning skulle ske ca 10-12 ggr per år så skulle storleksordningen vara 100 – 120 mg/m<sup>2</sup> och år, dvs i storleksordningen drygt 1 kg/ha och år. Vattenmängden bedöms vara jämförbar med det som brukar benämnas "first flush" vid ett kraftigare regn.

Då det inte finns några standardiserade mätmetoder är det mycket svårt att hitta andra resultat från liknande studier att jämföra med. Hittills har de flesta mätningar gått ut på att man räknat antal partiklar per liter vilket inte går att jämföra med den analysmetod som valts här.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att samtliga de fyra målen vi hade med projektet - rena dagvatten, fördröja dagvatten, skapa biologiska värden samt att bädden ska bli ett fint inslag i stadsmiljön – har uppfyllts med råge.



## Beskrivning av analyserade parametrar

### Analyserade polymerer av plast

Nedan följer en kortfattad beskrivning av de plast- respektive gummipolymerer som analyserats (från Kemikalieinspektionen)

#### *Polypropen (PP)*

Polypropen är en termoplast som används i produkter som matbehållare, förpackningar, leksaker, möbler och textilier. Kännetecknande för polypropen är att det är slitstarkt, genomskinligt samt tål kemiska påfrestningar, till exempel att sura livsmedel ligger länge i en förpackning. Polypropen kan ibland innehålla färgämnen, antioxidanter och i vissa fall flamskyddsmedel vid användningar med risk för brand.

#### *Polyeten (PE)*

Polyeten är den vanligaste termoplasten och används framför allt i produkter som köksredskap, leksaker, rör, kablar, plastpåsar, plastfolie och flaskor. Polyeten används ofta för att det är billigt att tillverka. Polyeten är elastiskt och absorberar inte vatten samt har goda mekaniska egenskaper samt tål kontakt med många olika ämnen. Polyeten kan ibland innehålla färgämnen och i vissa fall flamskyddsmedel vid användningar med risk för brand i till exempel kabelisolering.

#### *Polymetylmetakrylat (PMMA)*

Polymetylmetakrylat (PMMA), även kallat plexiglas, används ofta i till exempel baklyktor på bilar, kontaktlinser samt material som måste tåla hög påfrestning såsom akvarierutor och hockeyrinkar. PMMA är slagålligt, splittersäkert, vädertåligt och är väldigt likt glas. Material av PMMA kan innehålla färgämnen.

#### *Polystyren (PS)*

Polystyren är en vanlig och billig termoplast som förekommer i många olika typer av plastprodukter. Vanliga exempel är livsmedelsförpackningar, plastbestick, lådor för CD-skivor och värmeisoleringsmaterial. Polystyren har bra elektriska egenskaper samt är hårt och styvt. Expanderad polystyren (XPS) används till exempel till värmeisolerering. Materialet polystyren kan innehålla mjukgörare som ftalater och organiska fosfater eller fosfatestrar. Även antioxidationsmedel, stabilisatorer och bromerade flamskyddsmedel

#### *Polyvinylklorid (PVC)*

Polyvinylklorid (PVC) är den tredje mest använda plasten i världen efter polypropen och polyeten. PVC är i grunden en så kallad styv plast, alltså att den är hård. Styv PVC används mycket i vatten- och avloppsrör och hårda platsleksaker. Mjukgjord PVC, alltså när man tillsatt mjukgörare i plasten, används till exempel i slangar, golv, höljen till elektriska kablar, tryck på kläder, i regnkläder, skor, väskor och bälten samt i mjuka plastleksaker och i sjukvårdsmaterial som stomi- och blodpåsar. PVC är också den plast som användes i samt gav namnet till vinylskivor. Merparten av de mjukgörare som används i plastmaterial går till

tillverkningen av mjuk PVC. Material av PVC kan innehålla färgämnen, mjukgörare, stabilisatorer och ibland flamskyddsmedel.

#### *Polyamid (PA)*

Polyamid (PA) förekommer mycket inom textilbranschen och är mest känt som det huvudsakliga materialet i nylonstrumpbyxor. Det används dock också i produkter som skruvar och kuggjul, köksmaskiner, fisknät och fiskelinor, bränsletankar och i elektronisk utrustning. Polyamid är färglöst men är enkelt att färga, väger inte så mycket och är tåligt. Material av polyamid kan innehålla färgämnen.

#### *Polyetentereftalat (PET)*

Polyetentereftalat (PET) är en av de absolut mest använda plasterna och förekommer i produkter som burkar och plastflaskor. Kännetecknande för PET är att det nästan inte väger någonting och att det är slagåligt. PET används också i textilier och förpackningar. Material av PET kan innehålla färgämnen.

#### *Polykarbonat (PC)*

Polykarbonat används i produkter som till exempel CD-skivor, glasögon och trafiklampor. Polykarbonat används också till skottsäkra fönster samt till visir, maskinskydd och flygplansfönster. Typiskt för polykarbonat är att det är genomskinligt, är slag- och värmetåligt samt är elektriskt isolerande. Polykarbonat kan innehålla tillsatser som mjukgörare, bromerade flamskyddsmedel, färgämnen och antioxidanter.

### **Analyserade gummipartiklar**

#### *Polyisopren och Polybutadien*

Däckgummi är en varierande blandning av flera sorter varav naturgummi (NR), och syntetisk styren-butadiengummi (SBR) samt butadiengummi (BR) är de viktigaste.