

Kartläggning av plastflöden i Sverige 2020

Med avseende på råvara,
produkter och avfall

RAPPORT 7038 | FEBRUARI 2022



Kartläggning av plastflöden i Sverige 2020

Med avseende på råvara, produkter och avfall

av Anna Fråne, Sara Anderson, Cecilia Andersson, Nils Boberg,
Maja Dahlbom, Jurate Miliute-Plepiene, Hanna Unsbo,
Martin Villner och Marie George

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

E-post: natur@cm.se

Postadress: Arkitektkopia AB, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/publikationer

Naturvårdsverket

Tel: 010-698 10 00

E-post: registrator@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 978-91-620-7038-0

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2022

Tryck: Arkitektkopia AB, Bromma 2022
Omslagsfoto: Erik Westin och Getty Images



Förord

För att nå Sveriges långsiktiga klimatmål till år 2045, skapa en cirkulär ekonomi samt minska mängden plast i våra hav och i naturen finns flera problem som behöver lösas. Fossilbaserad plast behöver ersättas med material med lägre klimatpåverkan och vi behöver identifiera värdet av plast så att materialåtervinningen ökar och läckaget av plast minskar.

Naturvårdsverket ansvarar för nationell plastsamordning som syftar till att visa på vikten av samhällets insatser och möjligheterna att kraftsamla och gemensamt åstadkomma en samhällsomställning för plast. Nationell plastsamordning samlar och sprider kunskap som stöd för hållbar plastanvändning nationellt, liksom i de internationella samarbeten där Sverige deltar.

Syftet med nationell plastsamordning är också att förbättra samverkan mellan intressenter, att identifiera och genomföra aktiviteter för att främja hållbar plastanvändning. Samverkan för ett hållbart nyttjande är en ömsesidig strävan och process inom och mellan länsstyrelser, regioner, kommuner, forskning, näringsliv och statliga myndigheter. Nationell plastsamordning strävar efter att vara en drivkraft i detta arbete.

Genom att bidra till ökad kunskap och samverkan ska nationell plastsamordning underlätta och stärka intressenternas arbete med att bidra till miljömålen och FN:s globala hållbarhetsmål. Det görs genom att skapa åtgärder för en hållbar användning av plast, där plast används i rätt sammanhang, i resurs- och klimat-effektiva, giftfria och cirkulära flöden, utan något läckage.

Denna rapport har tagits fram som en del av arbetet med nationell plastsamordning. Rapporten är framtagen av SMED Svenska MiljöEmissionsData.

Stockholm 1 februari 2022

Ingela Hiltula
Avdelningschef
Samhällsavdelningen

Innehåll

1.	Utökad sammanfattning	6
2.	Extended summary	12
3.	Förkortningar och begrepp	18
3.1	Förkortningar	18
3.2	Begrepp	19
4.	Inledning och bakgrund	20
4.1	Mål och syfte	21
4.2	Avgränsningar	22
4.3	Vad är plast?	23
4.4	Läsanvisningar	25
5.	Övergripande metodik	26
6.	Råvaruflöden av plast	27
6.1	Metod och antaganden	27
6.2	Tillverkning, import och export	29
7.	Produkt- och avfallsflöden	31
7.1	Byggprodukter	31
7.2	Elutrustning	43
7.3	Fiskeredskap	53
7.4	Fordon och däck	57
7.5	Förpackningar (exkl. PET-flaskor med pant)	62
7.6	PET-flaskor med pant	73
7.7	Hälsa- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet	76
7.8	Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor	87
7.9	Lantbruksplast	91
7.10	Leksaker och sportartiklar	94
7.11	Möbler och inredning	95
7.12	Vindturbinblad och båtar av hårdplastkomposit	98
7.13	Vissa engångsplastartiklar	104
8.	Övriga avfallsflöden	109
8.1	Plastavfall från ÅVC	109
8.2	Plast i kommunalt restavfall (exkl. förpackningar)	114
8.3	Import/införsel av avfall innehållande plast till energiutvinning	115
8.4	Avfall innehållande plast till cementindustrin	119
8.5	Införsel/import och utförsel/ export av plastavfall	122
8.6	Utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin	126
8.7	Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester	129

9. Läckage av plast till miljön	134
9.1 Plast i miljön – en introduktion	134
9.2 Källor till plast i miljön	135
9.3 Spridningsvägar	142
Resultat och analys	146
10.1 Plast som sattes på marknaden	147
10.2 Uppkomna mängder plastavfall	149
10.3 Behandling av plastavfall	151
10.4 Jämförelse med plastkartläggningen 2019	156
10.5 Kunskapsluckor	164
10.6 Hinder för ökad mekanisk materialåtervinning	166
11. Diskussion och slutsatser	169
11.1 Underskattning av mängd plast-förpackningar som sätts på marknaden	169
11.2 Osäkerheter i flöden av elutrustning	170
11.3 Bristande kunskap om plast i verksamhetsavfall	171
11.4 Osäkert vad som händer med utfört/exporterat plastavfall i praktiken	172
11.5 Jämförelse med uppgifter från Plastics Europe	173
11.6 Svårt att kartlägga användning av biobaserad plast	174
11.7 Framtida kapacitet för ökad materialåtervinning	175
11.8 Slutsatser	176
12. Källhänvisning	179
Bilaga 1: Import, export, varuproduktion och mängd satt på marknaden av plastråvara	192
Bilaga 2: Möjligheter för materialåtervinning av olika byggprodukter av plast	197
Bilaga 3: Livslängd hos elutrustning samt upplagring i samhället	200
Bilaga 4: Plast i fordon och däck	201
Bilaga 5: Plast i kommunalt restavfall och brännbart grovavfall från ÅVC	205
Bilaga 6: Avfall från Sveriges Regioner	208
Bilaga 7: Plast i möbler och inredning	210
Bilaga 8: Plast i leksaker och sportartiklar	215
Bilaga 9: Plast i infört/importerat avfall till energiutvinning på förbränningsanläggningar	221
Bilaga 10: Införsel/import och utförsel/export av grönlistat plastavfall	222
Bilaga 11: Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester	224
Bilaga 12: Dispensdeponering av plast	226

1. Utökad sammanfattning

I Sverige, inom EU och globalt står utmaningen med plast, att både tillvarata plastens nyttor samtidigt som nackdelarna minimeras, högt på agendan. Plasten har blivit ett vanligt inslag i vardagen då det finns många plasttyper och egenskaperna kan skräddarsys efter behov. Plastanvändningen som globalt förväntas öka i framtiden leder dock till miljöpåverkan från alla delar av materialets livscykel. Allt ifrån råvaruutvinning till avfallsbehandling och läckage till naturen.

För att använda plasten där den gör mest nytta krävs att välgrundade beslut kan fattas, vilket i sin tur kräver kunskap om nuläget. Kartläggningen ska omfatta hur plast används, hur stora mängder plastavfall som uppkommer, hur avfallet behandlas samt information om de mest betydande källorna och spridningsvägarna av plast i naturen. Den här kartläggningen syftar till att ge en nulägesbild för år 2020. Då data i vissa fall har saknats för 2020 har information från 2019 eller 2018 använts istället. Kartläggningen har inte genomförts med syfte att jämföra resultat med plastkartläggningen från 2019¹. Istället ska den ses som en fristående studie där nya datakällor och angreppssätt har använts i de fall de ansetts nödvändiga för att öka kunskapen om plastflöden i samhället. I analys och diskussion till föreliggande rapport kommenteras dock resultatet jämfört med plastkartläggningen 2019.

Plastens breda användningsområde gör det omöjligt att genomföra en heläckande och detaljerad kartläggning över all plastanvändning samt uppkomst och behandling av avfall som innehåller plast. I projektet har SMED (Svenska Miljö EmissionsData) och Naturvårdsverket därför fokuserat på ett antal flöden som innehåller stora mängder plast. Flödena har delats upp på råvaruflöden, produkt- och avfallsflöden samt läckage av plast till naturen och avfallsflöden som inte kan härledas till specifika produktgrupper.

Enligt projektets resultat som bygger på SCB:s statistik² sattes det under år 2019 1 280 000 ton plastråvara på den svenska marknaden. Det motsvarar drygt 120 kg plast per person och år – ungefär vad en fyra meter lång plasteka väger. De typer av plast som främst sattes på marknaden var PE och PP.

Inom de kartlagda produktflödena (Tabell S1) visar sammanställningen att *minst* 660 000 ton plast i produkter sattes på den svenska marknaden under 2020. Störst mängd plast fanns i förpackningar, byggprodukter samt i fordon och däck.³ Förpackningar var det största användningsområdet trots att mängden som sattes på marknaden enligt uppföljningen av producentansvaret sannolikt är underskattad. Mängden plast som sattes på marknaden i produkter som helt eller delvis består av plast kan inte likställas med mängden plastråvara som användes under 2020. Detta eftersom alla produkter innehållande plast inte inkluderats i kartläggningen och samt att plastråvaran används i produkter som delvis exporteras. På samma sätt importerar produkter innehållande plast till Sverige.

¹ Ljungkvist Nordin et al. (2019 a).

² Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se). (för det blir konstigt med "enligt varukod"//Louise)Satt på marknaden beräknas enligt sambandet import + produktion – export.

³ Gummi inkluderas i studien.

Den plast som sätts på marknaden årligen behöver inte vara den samma som uppstår i avfallet eftersom många produkter sätts på marknaden ett år och blir avfall ett annat år. Uppkommet plastavfall kan antingen sorteras ut separat till materialåtervinning eller hamna i olika typer av blandade avfallsfraktioner som efter varierande grad av eftersortering går till behandling i form av materialåtervinning, energiutvinning eller deponering. Allt plastavfall som sorteras ut till materialåtervinning kommer inte materialåtervinnas till nya produkter utan en del, exempelvis det som inte uppfyller kvalitetskrav, blir rejekt och går till annan avfallsbehandling. Den vanligaste behandlingen av plastavfall utöver materialåtervinning är energiutvinning. Om plastavfallet har exporterats utomlands för att sorteras och upparbetas inför materialåtervinning sker behandlingen av rejekt utomlands.

Förutom stora mängder plastavfall leder plastanvändningen till plast i naturen både i form av större (makro) och mindre plastbitar och fragment (mikro). Makroplast som sprids i naturen kan i sin tur omvandlas till mikroplaster. Nedskräpning är sannolikt en av de mest betydande källorna till plast i naturen. Detta flöde är dock mycket svårt att kvantifiera. Andra betydande källor är slitage av bildäck och vägar, tvätt av syntetiska textilier och läckage av gummigranulat från konstgräsplaner och andra aktivitetsytor. I miljön kan plasten spridas via dagvatten, avloppsreningsverk, slamspridning och luftdeposition. Även snödumpning och renhållning bidrar till spridning av plast.

Resultatet från kartläggningen visar att det under 2020 uppkom mest plastavfall inom produktgrupperna plastförpackningar (340 000 ton inklusive PET-flaskor med pant), byggprodukter (mer än 120 000 ton) samt fordon och däck (94 000 ton).⁴ Därutöver uppskattades mängden plast i olika avfallsflöden som *inte* kunde härledas till specifika produktgrupper. Här utgjorde blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester den största mängden (270 000 – 600 000 ton) följt av utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin (240 000 ton) och plast i restavfall (exkl. förpackningar) (83 000 ton). Totalt innehöll det kommunala restavfallet över 280 000 ton plast inräknat både plastförpackningar och andra plastprodukter. Observera att uppkomna mängder blandat avfall och sorteringsrester antas vara samma mängd som de som går till energiutvinning. Det går inte att addera mängden uppkommet blandat avfall och sorteringsrester till uppkommet plastavfall inom de kartlagda produktgrupperna utan att mängder riskeras att dubbelräknas. När plast samlas in och sorteras i flera led går spårbarheten förlorad vilket gör att det inte längre går att med säkerhet veta avfallets ursprung. Dubbelräkningens omfattning är inte känd.

I Tabell S1 sammanfattas mängden plast som sattes på marknaden samt uppkomna mängder av plastavfall för varje produktgrupp som kartlagts samt de mängder som inte kunde kopplas till specifika produktgrupper.

⁴ Uppskattningen av mängden uppkommet plastavfall per produktgrupp tar hänsyn till avfall som vid källan sorteras separat till materialåtervinning och avfall som hamnar i olika blandade eller brännbara avfallsfraktioner. Summan av plastavfallet från en viss produktgrupp i olika avfallsfraktioner har lagts ihop till en total mängd uppkommet plastavfall från varje produktgrupp.

Tabell S1. Plast satt på marknaden inom kartlagda produktgrupper under 2020, uppkommet plastavfall under 2020 inom kartlagda produktgrupper samt uppkommet plastavfall inom avfallsflöden som inte kan kopplas till specifika produktgrupper. Avrundade värden. DS = Data saknas, ET = Ej tillämbart, F = Bedöms försumbart, nära noll.

	Plast som sattes på marknaden 2020 (ton)	Uppkomna mängder plastavfall 2020 (ton)
Förpackningar exkl. PET-flaskor med pant	220 000 ^A	315 000 ^B varav 103 000 insamlat separat
Byggprodukter	> 165 000 ^C	> 120 000
Fordon och däck	Fordon: 109 000 Däck: 31 000	Fordon: 55 000 Däck: 39 000
Elutrustning	39 000	25 000 varav 23 000 insamlat separat
PET-flaskor med pant	28 000	24 000
Lantbruksplast	22 000	14 000
Hälso- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet	> 4 000	3 400 – 12 000 ^D
Vindturbinblad och fritidsbåtar av härdplastkomposit	Vindturbinblad: 30 000 Fritidsbåtar: DS	Vindturbinblad: 40 Fritidsbåtar: DS
Leksaker och sportartiklar	7 000	DS
Möbler och inredning	> 5 000	DS
Fiskeredskap	> 100	DS
Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor	DS	DS
TOTALT PRODUKTFLÖDEN	> 660 000	> 644 000
ÖVRIGA AVFALLSFLÖDEN SOM INTE KAN KOPPLAS TILL SPECIFIKA PRODUKTGRUPPER		
Plastavfall från ÅVC		58 000–73 000
Plast i kommunalt restavfall (exkl. förpackningar)		83 000
Import/införsel och export/utförsel av avfall som innehåller plast till energiutvinning		ET
Avfall som innehåller plast till cementindustrin (inhemskt)		30 000
Utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin		241 000
Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester		270 000 – 600 000 ^F
TOTALT ÖVRIGA AVFALLSFLÖDEN		682 000 – 1 030 000
Import/införsel av grönlistat plastavfall ^E		115 000
Export/utförsel av grönlistat plastavfall ^E		126 000

A: Enligt uppföljning av producentansvaret. Mängden är sannolikt underskattad.

B: Inkluderar separat insamlad mängd till materialåtervinning samt uppskattad mängd plastförpackningar i kommunalt restavfall och brännbart grovavfall insamlat på ÅVC. Inkluderar inte förpackningsavfall i blandat och brännbart avfall från verksamheter till energiutvinning.

C: Omfattar produktgrupperna rör, isolering, golv- och väggmattor, konstruktioner och beslag, elinstallationer samt fönster och dörrar.

D: Endast plast i brännbart avfall.

E: Avfall införs/importeras och utförs/exporteras till behandling i Sverige. Eftersom avfallet inte har uppkommit i Sverige används det heller inte i summeringen av total mängd uppkommet plastavfall. Det gäller en del av avfallet som används som bränsle i cementindustrin, infört/importerat plast-innehållande avfall till energiutvinning samt infört/importerat grönlistat plastavfall. Med grönlistat avfall avses icke-farligt relativt "rent" avfall som kan transporteras utan anmälan.

F: Antagande har gjorts att uppkomna mängder plastavfall inom blandat avfall och sorteringsrester är samma som behandlade mängder av blandat avfall och sorteringsrester som går till energiutvinning.

Plastavfall kan materialåtervinnas, energiutvinnas, användas som bränsle i cementindustrin eller deponeras. Totalt materialåtervanns cirka 120 000 ton plastavfall under 2020, vilket motsvarar cirka 10 procent av den plast som sattes på marknaden. Störst mängd plast materialåtervanns inom förpackningar inklusive PET-flaskor med pant, däck, elutrustning samt lantbruksplast. Information om hur utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin och infört/importerat grönlstat, informationspliktigt plastavfall behandlas är inte känt. *Om* mängderna skulle antas gå till materialåtervinning eftersom det bör vara relativt rena flöden hade det lett till en betydligt högre materialåtervunnen mängd.

Energiutvinning är den vanligaste behandlingsformen för plastavfall i Sverige. Under 2020 gick mer än 1 100 000 ton plast till energiutvinning på svenska förbränningsanläggningar och cirka 76 000 ton plast- och gummiavfall användes som bränsle i cementindustrin. Det motsvarar totalt cirka 87 procent av den plast som sattes på marknaden.

I Sverige råder förbud mot att deponera utsorterat brännbart och organiskt avfall⁵, vilket utesluter deponering av plastavfall om det inte rör sig om avfall med små mängder plast. Plastavfall kan deponeras på dispens från förbudet, vilket förekom under 2020. Till exempel beviljades dispenser för deponering av PVC-avfall, fines (rester från fragmenteringsanläggningar), kabelgranulat, optokabel, sprängmattor och annat gummiavfall. Den totala mängden deponerat plastavfall kunde dock inte kvantifieras. Inom produktgrupperna som kartlades identifierades endast deponering av plast från elutrustning (340 ton), dock framgick inte om deponeringen skett i Sverige eller utomlands.

I Tabell S2 sammanfattas materialåtervinning och energiutvinning av plastavfall från varje produktgrupp som kartlagts samt för avfallsflöden som inte kunde kopplas till specifika produktgrupper.

⁵ Förordning (2001:512) om deponering av avfall.

**Tabell S2. Mängd plastavfall (ton) som materialåtervanns, energiutvanns eller användes som bränsle i cementindustrin under 2020 inom kartlagda flöden, avrundade värden.
DS = Data saknas, ET = Ej tillämpligt, F = Bedöms försumbart, nära noll.**

	Materialåtervinning av plastavfall 2020 (ton)	Energiutvinning eller användning som bränsle till cementindustrin 2020 (ton)
Förpackningar exkl. PET-flaskor med pant	61 000	255 000A
PET-flaskor med pant	24 000	1 000B
Lantbruksplast	10 000	900C
Fordon och däck	Fordon: F Däck: 12 000C	Fordon: 46 000 – 53 000 Däck: 24 000D
Elutrustning	12 000	8 000
Byggprodukter	< 3 000	< 100 000
Fiskeutrustning	40	DS
Härdplastkomposit i vindturbin- blad och båtar	Vindturbinblad: DS Båtar: DS	Vindturbinblad: 40 Båtar: DS
Hälso- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet	DS	DS
Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor	DS	DS
Leksaker och sportartiklar	DS	DS
Möbler och inredning	DS	DS
TOTALT PRODUKTFLÖDEN	122 000	438 000 – 454 000
ÖVRIGA AVFALLSFLÖDEN SOM INTE KAN KOPPLAS TILL SPECIFIKA PRODUKTGRUPPER		
Plastavfall från återvinnings- central (ÅVC)	6 000	43 000-58 000
Plast i kommunalt restavfall (exkl. förpackningar)	DS	83 000
Avfall som innehåller plast till cementindustrin	ET	76 000
Införsel/import av plastinne- hållande avfall till energiutvinning	ET	300 000
Utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin	DS	DS
Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester	ET	270 000 – 600 000E
TOTALT ÖVRIGA AVFALLSFLÖDEN	DS	772 000 – 1 120 000

A: Inkluderar inte plastförpackningar i blandat och brännbart verksamhetsavfall.

B: Utgörs av rejekt från återvinningsprocessen.

C: Inkluderar materialersättning (exempelvis när skrotade däck används som vägmateriell eller ersätter annat täckmaterial på deponier).

D: Inkluderar 15 000 ton gummiavfall som användes som bränsle i cementindustrin.

E: Svårigheter i att uppskatta andel plast gör värdet osäkert.

De största osäkerheterna i kartläggningen avseende mängd plast som sätts på marknaden är svårigheter att uppskatta andel plast i produkter bestående av flera materialslag samt att produkter under producentansvar sätts på marknaden utan att rapporteras. Osäkerheterna i dessa faktorer leder till underskattning av mängden plast som sätts på marknaden. Kartläggningen omfattar inte heller plast i alla produkter innehållande plast på marknaden utan plast i ett urval produkter. För uppkomna och behandlade plastavfallsmängder ligger osäkerheter främst i antaganden om hur stor andel plast olika avfallsfraktioner innehåller. Detta gäller främst blandat avfall från verksamheter eller sorteringsrester till energiutvinning som ofta dessutom har en heterogen sammansättning. En annan osäkerhet är att det inte är fastställt om insamlade avfallsmängder inkluderar endast målmaterial, det vill säga avfallet som insamlingen syftar till att samla in, eller om även fukt, smuts och felsorterat material inkluderas. Viktiga kunskapsluckor som kartläggningen inte kunnat fylla är hur utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin behandlas. En annan kunskapslucka handlar om hur stora mängder plastavfall som fanns i uppkommet blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester under 2020 samt hur infört/importerat grönlistat informationspliktigt plastavfall behandlas. Likaså är det inte känt hur plastavfall som förs ut/exporteras behandlas utomlands.

Majoriteten av den återvunna plasten exporteras idag utomlands. Nya anläggningar för sortering, uppbehandling samt mekanisk och kemisk återvinning planeras däremot att byggas i Sverige. Vilken kapacitet som skulle vara optimal för olika återvinningsanläggningar eller tekniker i Sverige är svårt att kvantifiera. Främst då vissa flöden kommer vara för små för att vara lönsamma att återvinna och vissa tekniker allt för kostsamma att investera i. Dock bör det finnas förutsättningar för att skapa ett nationellt eller nordiskt materialåtervinningsystem för de vanligast förekommande plastflödena. Stora, stabila och rena plastflöden i kombination med bättre logistiklösningar för sortering och insamling behövs för att nå den stora potentialen för ökad materialåtervinning av plast.

2. Extended summary

In Sweden, the EU and globally the challenges connected to plastics is high on the agenda. The goal is to take advantage of the benefits of plastic while minimizing the disadvantages. Plastic has become a common feature of our everyday life. There are many plastic types, and the properties of the plastic can be tailored according to specific requirements. However, plastic use, which globally is expected to increase in the future, leads to various environmental impacts during the considered life cycle. Which includes steps such as raw material extraction to waste treatment and leakage to nature.

In order to use the plastic where it is most useful it is necessary that informed decisions can be made which requires knowledge of the current situation. This includes knowledge of how plastics are used, the amount of plastic waste generated, how the waste is treated as well as information about the most significant sources and flows of plastics in nature. This study aims to provide a picture of the current situation 2020. Since data in some cases has not been available or is missing for 2020, information from 2019 or 2018 has been used instead. The study has not been carried out with the aim of comparing the obtained results with the study of plastic flows conducted in 2019⁶. It should be seen as a stand-alone study where new data sources and approaches have been used in cases where they have been deemed necessary to increase knowledge about the plastic flows in today's society. However, in the analysis and discussion of this report, some of the differences in the results from this study and the results from the study conducted in 2019 are mentioned.

The wide range of applications suitable for different plastics makes it impossible to carry out a comprehensive and detailed study of the overall use of plastic, the origin and treatment of waste containing plastic. In this project, SMED (Swedish Environmental Emission Data) and the Swedish Environmental Protection Agency therefore focused on a number of flows containing large amounts of plastic. The flows have been divided into virgin plastic flows, production and waste flows, leakage of plastics to the environment as well as waste streams that cannot be traced to specific product groups.

According to the results based on statistics from Statistics Sweden⁷ 1 280 000 tonnes of plastic were placed on the Swedish market in 2019. This corresponds to just over 120 kg of plastic per person and year - roughly what a four-meter-long plastic rowing boat weighs. The types of plastics that were mainly put on the market were PE and PP.

Within the mapped product flows (Table S1), the compilation shows that *at least* 640 000 tonnes of plastic were put on the Swedish market in 2020. The largest amount of plastic was found in packaging, construction products, vehicles, and tyres.⁸ Packaging was the main area of use even though the amount put on the market is likely to be underestimated according to a follow-up of the producer responsibility. The amount of plastic products placed on the market consisting

⁶ Ljungkvist Nordin et al. (2019 a).

⁷ Utrikeshandel med varor (scb.se) and Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se). According to the commodity code. Put on the market, according to the correlation import + production - export is calculated.

⁸ Rubber is included in the study.

solely or partly of plastic is not equal to the amount of virgin plastic used in 2020. This since not all plastic-containing products are included in this study as well as products containing virgin plastic are partly exported. In the same way plastic-containing products are imported into Sweden.

The plastic that is placed on the market annually does not have to be the same amount generated waste. Manily because many products are placed on the market one year and become waste another year. Generated plastic waste can either be sorted out separately to be recycled or end up in different types of mixed waste fractions. The mixed fractions are after varying degrees of post-sorting treated either by recycling, incineration, or landfilling. Not all of the plastic waste that is sorted out to be recycled will be used in new products. Some of the waste, such as plastic waste that does not meet the quality requirements, will not be recycled. Instead it will be sent to other waste treatment options, usually incineration. If plastic waste has been exported to be sorted and reprocessed for recycling, the residues are treated abroad.

In addition to large amounts of plastic waste, plastic use leads to plastic in the environment both in the form of larger (macro plastics) and smaller pieces of plastic and fragments (micro plastics). Macro plastics that end up in the environment can in turn be converted into microplastics. Littering is likely to be one of the most significant sources of plastic in the environment, however it is difficult to quantify the amount. Other significant sources include the wear and tear of car tires and roads, washing synthetic textiles and leaking rubber granulates from artificial turf pitches and other activity surfaces. In the environment, the plastic can be spread through stormwater, wastewater treatment plants, sludge dispersion and air deposition. Snow dumping and sanitation also contribute to the spread of plastic.

The results of this study (Table S1) show that in 2020 most of the plastic waste was generated within the product groups plastic packaging (340 000 tonnes included. PET bottles with pant), construction products (more than 120 000 tonnes) and vehicles and tyres (94 000 tonnes).⁹ In addition, the amount of plastic in different waste streams that could *not* be traced to specific product groups the largest amount was accounted for by mixed operational waste and sorting residues (270 000 – 600 000 tonnes). This is followed by sorted plastic waste from the manufacturing industry (240 000 tonnes) and plastics in residual waste (excl. packaging) (83 000 tonnes). In total, municipal residual waste contained over 280 000 tonnes of plastic including both plastic packaging and other plastic products. Observe that the amount of mixed waste and sorting residues is assumed to be the same amount as those being incinerated. It is not possible to add the amount of mixed waste and sorting residue to the plastic waste generated within the mapped product groups without the risk of double counting. When plastic is collected and sorted in several stages, traceability is lost and then it is no longer possible to know for sure the origin of the waste. The extent of the double counting is not known.

⁹ The estimate amount of plastic waste generated per product group takes into account waste sorted separately at source both for recycling and the waste ending up in different mixed or combustible waste fractions. The sum of the plastic waste from a particular product group in different waste fractions has been added together into a total amount of plastic waste from each product group.

Table S1 summarises the amount of plastic placed on the market and the amounts of plastic waste generated for each product group mapped and the quantities that could not be linked to specific product groups.

Table S1. The amount of plastic placed on the market for all mapped product groups in 2020, the amount of plastic waste in 2020 for all mapped product groups as well as the amount of plastic waste within waste streams that cannot be linked to specific product groups. Rounded values. DS = Missing Data, ET = Not applicable, F = Deemed negligible, close to zero.

	Plastic put on the market in 2020 (tonnes)	Produced plastic waste in 2020 (tonnes)
Packaging excl. PET bottles with pledge	220 000A	315 000B whereof 103 000 was collected separately
Construction products	> 165 000C	> 120 000
Vehicles and tyres	Vehicles: 109 000 Tyres: 31 000	Vehicles: 55 000 Tyres: 39 000
Electrical equipment	39 000	25 000 whereof 23 000 was collected separately
PET bottles with pledge	28 000	24 000
Agricultural plastics	22 000	14 000
Health care products in the activities of the regions	> 4 000	3 400 – 12 000D
Wind turbine blades and recreational boats of hardened plastic composite	Wind turbine blades: 30 000 Boats: DS	Wind turbine blades: 40 Boats: DS
Toys and sport equipment	7 000	DS
Furniture and furnishings	> 5 000	DS
Fishing gear	> 100	DS
Artificial turf pitches and other activity areas	DS	DS
TOTAL PRODUCT FLOW	> 660 000	> 644 000
OTHER WASTE STREAMS THAT CANNOT BE LINKED TO SPECIFIC PRODUCT GROUPS		
Plastic waste from recycling centers		58 000–73 000
Plastic in municipal residual waste (excl. packaging)		83 000
Import and export of plastic- containing waste for energy recovery		ET
Plastic-containing waste for the cement industry (domestic)		30 000
Sorted plastic waste from the manufacturing industry		241 000
Mixed operational waste and sorting residues		270 000 – 600 000F
TOTAL OF OTHER WASTE STREAMS		682 000 – 1 030 000
Import of green-listed plastic wasteE		115 000
Export of green-listed plastic wasteE		126 000

A: According to the follow-up of the producer responsibility. The amount is probably underestimated.
B: Includes a separately collected fraction for recycling as well as estimated amount of plastic packaging in municipal residual waste and combustible coarse waste collected at ÅVC: recycling center. Does not include packaging waste in mixed and combustible waste from businesses sent to energy recovery.

C: Includes the product groups pipes, insulation, floor and wall mats, structures and fittings, electrical installations and windows and doors.

D: Only plastic in combustible waste.

E: Waste is imported and exported for treatment in Sweden Since the waste has not arisen in

Sweden, it is also not used in the summary of the total amount of plastic waste generated. This applies to some of the waste used as fuel in the cement industry, imported plastic-containing waste sent to incineration and imported green-listed plastic waste. Green-listed waste refers to non-hazardous relatively "clean" waste that can be transported without it being notified.

F: It has been assumed that the amounts of plastic waste generated in mixed waste and sorting residues are the same as treated quantities of mixed waste and sorting residues that are incinerated.

Plastic waste can be recycled, incinerated, used as fuel in the cement industry or landfilled. A total of approximately 120 000 tonnes of plastic waste was recycled in 2020, which corresponds to about 10 percent of the plastic that was put on the market. The largest amount of plastic was recycled in packaging including PET bottles with pant, tyres, electrical equipment and agricultural plastics. Information about how sorted plastic waste from the manufacturing industry and imported green-listed plastic waste which has to be reported to the government are treated is unknown. If the quantities were to be assumed to be recycled, as they should be relatively clean flows, this would have led to a significantly higher amount of recycled plastic.

Incineration is the most common form of treatment for plastic waste in Sweden. In 2020, more than 1 100 000 tonnes of plastic went to energy recovery in Swedish incinerators and approximately 76 000 tonnes of plastic and rubber waste was used as fuel in the cement industry. This corresponds to a total of about 87 percent of the plastic that was put on the market.

In Sweden there is a ban on depositing sorted combustibles and organics waste in landfills¹⁰ which excludes landfilling as a treatment option of plastic waste is prohibited unless the waste only contains small amounts of plastic. Plastic waste can in some cases be landfilled with exemption of the ban, which occurred in 2020. For example exemptions were granted for the disposal of PVC waste (residues from fragmentation plants), cable granulates, opto cable, blast mats and other rubber waste. The total amount of plastic waste landfilled in 2020 could not be quantified. Within the mapped product groups only the landfilling of plastics from electrical equipment (340 tonnes) was identified and it was not clear whether it was sent to landfills in Sweden or abroad.

¹⁰ Regulation (2001:512) on landfilling of waste.

Table S2 summarises the recycling and incineration of plastic waste from each product group in this study, as well as the waste streams that could not be linked to specific product groups.

Table S2. Amount of plastic waste (tonnes) sent to be recycled, energy recovery or used as fuel in the cement industry in 2020 in mapped flows, rounded values.

DS = Missing Data, ET = Not applicable, F = Deemed negligible, close to zero.

	Recycling of plastic waste 2020 (tonnes)	Energy recovery or use as fuel for the cement industry (tonnes)
Packaging excl. PET bottles with pant	61 000	255 000A
PET bottles with pant	24 000	1 000B
Agricultural plastics	10 000	900C
Vehicles and tyres	Vehicles: F Tyres: 12 000C	Vehicles: 46 000 – 53 000 Tyres: 24 000D
Electrical equipment	12 000	8 000
Construction products	< 3 000	< 100 000
Fishing gear	40	DS
Hardening plastic composite in wind turbine blades and boats	Wind turbine blades: DS Boats: DS	Wind turbine blades: 40 Boats: DS
Health care products in the activities of the regions	DS	DS
Artificial turf pitches and other activity areas	DS	DS
Toys and sporting equipment	DS	DS
Furniture and furnishings	DS	DS
TOTAL PRODUCT FLOW	122 000	438 000 – 454 000
OTHER WASTE STREAMS THAT CANNOT BE LINKED TO SPECIFIC PRODUCT GROUPS		
Plastic waste from recycling centers	6000	43 000 - 58 000
Plastic in municipal residual waste (excl. packaging)	DS	83 000
Plastic-containing waste for the cement industry	ET	76 000
Import of plastic-containing waste for energy recovery	ET	300 000
Sorted plastic waste from the manufacturing industry	DS	DS
Mixed operational waste and sorting residues	ET	270 000 – 600 000E
TOTAL OTHER WASTE STREAMS	DS	772 000 – 1 120 000

A: Does not include plastic packaging in mixed and combustible waste from businesses.

B: Consists of reject from the recycling process.

C: Includes material replacement (for example, when scrapped tyres are used as road material or replace other covering materials in landfills).

D: Includes 15 000 tons of rubber waste used as fuel in the cement industry.

E: Difficulties in estimating the ratio of plastics makes the value uncertain.

The main uncertainties in the estimated quantity of plastics placed on the market are several. For example, there are difficulties in estimating the proportion of plastics in products consisting of several types of materials as well as products covered by extended producer responsibility are placed on the market *without* being reported. This study does not cover plastics in all types of products containing plastic on the market. Instead, it covers plastic in a selection of products. For generated and treated amounts of plastic waste, uncertainties lie primarily in assumptions about the ratio of plastics that different waste fractions contain. This is especially found for mixed waste from businesses and sorting residues that is incinerated, which often has a heterogeneous composition. Another uncertainty is that it is not clear whether the amount of waste collected includes only the target material or if moisture, dirt and mis-sorted material are also included. Important gaps in knowledge is how sorted plastic waste from the manufacturing industry is treated, how large the amounts of plastic is in generated mixed operational waste and sorting residues in 2020. In addition to this gaps in knowledge is how imported green-listed plastic waste is treated. Similarly, it is not known how plastic waste exported from Sweden is treated abroad.

The majority of the recycled plastic is currently exported. However, new facilities for sorting, processing and mechanical and chemical recycling are planned to be built in Sweden. The recycling capacity that would be optimal for different recycling facilities or technologies in Sweden is not known. Especially, since some flows will be too small to be profitable to recycle and some technologies too costly to invest in. However, there should be satisfactory conditions for creating a national, or Nordic, recycling system of the most common plastic flows. Large, stable and clean plastic flows combined with better logistical solutions for sorting and collection are needed to reach the great potential for increased recycling of plastics.

3. Förkortningar och begrepp

3.1 Förkortningar

ABS	Akrylnitril-Butadien-Styren
FAB	Förädlad avfallsbränsle
HDPE	Högdensitetspolyeten
IR	Infraröd
LDPE	Lågdensitetspolyeten
LLDPE	Linjär lågdensitetspolyeten
PA	Polyamid
PC	Polykarbonater
PET	Polyetentereftalat
PLA	Polylaktid
PP	Polypropen
PS	Polystyren
PUR	Polyuretaner
PVC	Polyvinylklorid
RDF	Refuse-Derived Fuel
SRF	Solid Recovered Fuel
ÅVC	Återvinningscentral
ÅVS	Återvinningsstation

3.2 Begrepp

IMPORT:

Import innebär att ett företag eller en privatperson tar in en vara till EU från ett land utanför EU. När varan har kommit till Sverige ska den deklarerars, och det gör företagen eller privatpersonen genom att fylla i en importdeklaration.

INFÖRSEL:

När en vara förs in från ett land inom EU räknas det som införsel. Varor som medförs från annat EU-land omfattas huvudsakligen av principen om fri rörlighet för varor inom EU:s inre marknad.

ENERGIUTVINNING:

Utvinning av energi, i form av el- eller värmeenergi, genom förbränning av avfall.

EXPORT:

Exportera innebär att en vara skickas till ett land utanför EU. Det kan vara i samband med försäljning, men även andra försändelser kan räknas som export.

UTFÖRSEL:

EU:s inre marknad medför att det i princip är fri rörlighet för varor mellan länderna i EU. När en vara förs ut till ett land inom EU räknas det som utförsel.

PLAST:

En polymer med tillsatser som ger plasten skräddarsydda egenskaper.

MATERIALÅTERVINNING:

Återvinning av avfall genom en upparbetning i en produktionsprocess till materialets ursprungliga ändamål eller till andra ändamål.

KOMMUNALT RESTAVFALL:

Restavfall som samlas in vid fastigheter och som går till förbränning. Avfall som är insamlat på återvinningscentraler (ÅVC) ingår inte.

4. Inledning och bakgrund

Ingen kan ha undgått plastens betydelse i samhället. Vi använder plast till det mesta i vår vardag och konsumtionen av plast förväntas öka i framtiden. Eftersom plastens egenskaper kan varieras i oändlighet finns det många användningsområden.

Fördelarna och nyttan med plast är lika uppenbar som nackdelarna. Plast leder till miljöpåverkan från alla delar av livscykeln, från råvaruutvinning till avfallsbehandling och läckage till naturen.

Centralt för plastens miljöpåverkan är det faktum att plasten är starkt beroende av fossila råvaror. Merparten av all plast tillverkas av fossil olja och gas och därtill kräver utvinnings- och produktionsprocesserna stora mängder energi som ofta har fossilt ursprung. Ungefär hälften av oljan som behövs till att tillverka plast används som råvara och hälften som bränsle till tillverkningsprocesserna.

Vår höga plastanvändning leder också till stora mängder plastavfall. När fossilbaserat plastavfall förbränns bildas fossila växthusgasutsläpp. Över 90 procent av koldioxidutsläppen från energiutvinning av avfall i Sverige uppskattas komma från fossilbaserad plast.¹¹ Samtidigt har Sverige ett klimatpolitiskt ramverk med målet att inte ha något nettoutsläpp av växthusgaser till 2045. För att nå målet måste förbränningen av plast minska kraftigt. Vi vet också att allt plastavfall inte samlas in och behandlas utan på olika sätt sprids i miljön där det orsakar skada för djur och natur.

I både Sverige, inom EU och globalt står utmaningen med plast, att tillvarata plastens nyttor samtidigt som nackdelarna med plast minimeras, högt på agendan. I Sverige finns regeringsuppdraget *Nationell samordning för en hållbar plastanvändning* där Naturvårdsverket har samordningsansvaret för att vara en ”drivande och samlande kraft för att nå en hållbar plastanvändning”. En hållbar plastanvändning innebär att ”plast används på rätt sätt och på rätt plats, i resurs- och klimat-effektiva, giftfria och cirkulära flöden med försumbart läckage”. Under 2021 togs det inom nationell plastsamordning fram en färdplan för hållbar plastanvändning.¹² Dessutom har regeringen i handlingsplanen för plast presenterat hur man vill arbeta för att nå en hållbar plastanvändning.

Ökat fokus på plast och plastavfall leder också till behov av att veta hur nuläget ser ut. Hur och var används plast? I vilka mängder använder vi plast? Vad händer med plastavfallet? För att öka kunskapen genomförde SMED¹³ under 2018-2019 ett projekt på uppdrag av Naturvårdsverket med syfte att kartlägga plastflöden i Sverige med avseende på 2016/2017 (hädanefter kallad Plastkartläggningen 2019). Resultaten av projektet redovisades i SMED-rapport Nr 01 2019¹⁴ och var

¹¹ Lätt et al. (2020).

¹² Naturvårdsverket (2021 a).

¹³ SMED utgör en förkortning för Svenska MiljöEmissionsData, som är ett samarbete mellan IVL Svenska Miljöinstitutet, Statistikmyndigheten SCB, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI). Samarbetet inom SMED inleddes 2001 med syftet att långsiktigt samla och utveckla den svenska kompetensen inom miljöstatistik i Sverige. På uppdrag av Naturvårdsverket samt Havs- och vattenmyndigheten säkerställer SMED framtagandet av underlag till Sveriges internationella rapportering avseende utsläpp till luft och vatten, avfall, farliga ämnen, buller samt åtgärder. Mer information finns på SMED:s webbplats www.smed.se.

¹⁴ Ljungkvist Nordin et al. (2019 a).

en uppföljning av en tidigare kartläggning under 2012.¹⁵ Information och data som samlades in och sammanställdes var baserat på uppgifter från främst 2017 och i vissa fall även från 2016. Eftersom plast är en viktig material- och avfallsström behövdes en uppdaterad nulägesbild av hur och var vi använder plast och vad som händer med plastavfallet som vår plastanvändning orsakar.

4.1 Mål och syfte

Syftet med projektet är att ta fram en uppdaterad kartläggning över plastflöden i Sverige, främst med avseende på 2020. Med en uppdaterad plastkartläggning ska utvecklingen på plastområdet kunna följas och en nulägesbild av flöden av plastråvara, plastprodukter och plastavfall kunna ges för att exempelvis kunna identifiera flöden där det behövs extra styrning myndighetshåll för att nå uppsatta nationella och internationella mål.

Projektets mål är att kunna besvara följande övergripande frågeställningar för plastråvara, plastprodukter och plastavfall.

Plastråvara

- Hur stora mängder plastråvara tillverkas i Sverige?
- Hur stora mängder plastråvara importeras respektive exporteras?
- Hur stora mängder plastråvara används/sätts på marknaden i Sverige? (med hänsyn till ovanstående två punkter)

Plastprodukter

- Vilken typ av plastprodukter (helt eller delvis av plast) sätts på marknaden i Sverige och hur stora mängder rör det sig om?
- Hur stora mängder plastprodukter importeras respektive exporteras?

Plastavfall

- I vilka avfallsflöden hamnar olika typer av plastprodukter?
- Hur behandlas olika avfallsflöden som innehåller plast?
- Hur stora plastavfallsmängder uppkommer med hänsyn till både utsorterat plastavfall och plastavfall som hamnar i olika typer av blandade avfallsfraktioner?
- Hur stora mängder plastavfall och av vilken typ importeras respektive exporteras?
- Från vilka länder importeras plastavfall främst?
- Till vilka länder exporteras plastavfall främst?
- Vad händer med det plastavfall som importeras respektive exporteras?
- Vilka är de mest betydande källorna och spridningsvägarna för plast i miljön?
- Vilken teknisk kapacitet finns och planeras att byggas i Sverige för materialåtervinning inräknat anläggningar som sorterar, tvättar och upparbetar plastavfall inför materialåtervinning?

¹⁵ Jensen et al. (2012).

4.2 Avgränsningar

Kartläggningen baseras på data för främst 2020, men med vetskap om att 2020 var ett speciellt år på grund av Corona-pandemin. I de fall det saknas data och information från 2020 används istället data för 2019, eller de mest aktuella data som finns tillgängliga.

Plastens breda användningsområde gör det omöjligt att genomföra en heltäckande kartläggning över plastflöden. I projektet har SMED och Naturvårdsverket därför valt att fokusera på ett antal flöden som innehåller stora mängder plast. Flödena har delats upp på råvaruflöden, produkt- och avfallsflöden samt övriga flöden:

- Råvaruflöden av plast
- Produkt- och avfallsflöden:
 - Byggprodukter
 - Elutrustning
 - Fordon och däck
 - Förpackningar exkl. PET-flaskor med pant
 - PET-flaskor med pant
 - Lantbruksplast
 - Hälso- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet
 - Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor
 - Möbler och inredning
 - Vindturbinblad och båtar av hårdplastkomposit
 - Fiskeredskap
 - Leksaker och sportartiklar
 - Vissa engångsplastartiklar (muggar och matlådor)
- Övriga flöden (som inte kan härledas till enskilda produktgrupper)
 - Import/införsel av avfall som innehåller plast till förbränning
 - Avfall som innehåller plast till cementindustrin
 - Plastavfall från ÅVC
 - Övrigt plastavfall i kommunalt restavfall
 - Import och export av grönlistat plastavfall
 - Utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin
 - Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester

Exempel på plastflöden som vi inte täcker in är engångsplastartiklar som inte är förpackningar.

Syntetiska textilier ingår inte i kartläggningen. Ungefär hälften av all textil som används i Sverige uppskattas vara syntetiska, med polyester som den vanligaste syntetiska fibern.¹⁶

Gummi omfattas av ”plastbegreppet” i kartläggningen, vilket gör att till exempel däck från fordon inkluderas.

¹⁶ Naturvårdsverket (2021 a).

4.3 Vad är plast?

Plast är inte ett material utan en stor materialfamilj där olika plaster har vitt skilda egenskaper. Plast består av polymerer (som i sin tur består av monomerer) och olika tillsatssämnen. Det finns även naturliga polymerer i form av naturgummi och bärnsten. Monomererna kan vara både organiska och oorganiska, organiska monomerer är det vanligaste. Kol och väte är de dominerande grundämnena i plast, men det kan också finnas syre, kisel, kväve, fluor, fosfor, svavel och klor. Om det finns flera sorters monomerer i kedjan så kallas polymeren för sampolymer eller copolymer.

Polymerer blandas ofta med olika typer av tillsatssämnen, additiv, för att nå önskade egenskaper hos de färdiga plasterna. Additiv används till exempel för att göra plasten, mjuk, färgad, flamsäker, hållfast, tålig mot UV-ljus eller bakteriedödande. I vissa plaster finns nästan inga tillsatser, i andra plaster kan mer än hälften av vikten utgöras av tillsatser. Vissa additiv kan ha farliga egenskaper.

Polymera material brukar delas in i termoplaster, härdplaster och elastomerer (gummimaterial). Termoplasterna, smälter när de värms upp och är därför lätta att bearbeta. De kan värmas upp och bearbetas upprepade gånger och är därför lättare att materialåtervinna. Exempel på termoplaster är PE, PP, PET, PVC, PS, PA och PC. De vanligaste termoplasterna är PE, PP och PET. Den största skillnaden grupperna emellan är att härdplasternas molekyler binds ihop med hjälp av tvärbindingar (förnätning). Bindningarna är så starka att de inte bryts om plasten värms upp. Exempel på härdplaster är PUR, epoxi, melaminplast och fenolplast.

Plaster kan vara mekaniskt blandade med andra materialslag såsom med papper, trä, metall, glas- eller kolfiber, och kallas då ofta för kompositer. Det finns många olika typer av kompositer som får egenskaper de enskilda materialen inte har. Härdplastkomposit, som exempel, är en blandning av härdplast och någon typ av fiber, ofta glasfiber eller kolfiber. Fibrerna är starka och styva och stadgas och hålls samman av ett "matrismaterial", i det här fallet plast. Andra exempel på kombinationer av plast och andra material är dryckesförpackningar i kartong som är laminerade med plastfilmer som kan bestå av flera skikt/lager och kallas då för flerskiktsfilmer eller laminat.

På Naturvårdsverkets hemsida (<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/plast/>) finns mycket information om plast och plastanvändningen i samhället.

4.3.1 Fossilbaserad och biobaserad plast

Plastens huvudbeståndsdel är kol, men kolet kan komma från olika typer av råvaror. Konventionell, fossilbaserad plast innehåller kol från olja och naturgas medan biobaserad plast innehåller kol från förnybara källor. Det är främst kolhydratrika grödor som majs och sockerrör som används som råvaror till biobaserad plast. Idag tillverkas plast nästan uteslutande av fossil olja och gas. Över 99 procent av den globala plastproduktionen är fossilbaserad.¹⁷ Det finns också olika typer av bio-baserade plaster:

- De som är identiska med sin fossilbaserade motsvarighet, till exempel bio-PE eller bio-PET och kallas ofta drop-in-plaster.
- De som har en helt annan kemisk struktur och kallas ibland ersättningsplaster. Ett exempel är biobaserade polyestrar som polylaktid (PLA).

Plast som marknadsförs som biobaserad är sällan det till hundra procent utan är delvis tillverkad av förnybara råvaror.

Bionedbrytbarhet eller komposterbarhet är egenskaper som inte beror på om råvaran är biobaserad eller fossilbaserad. De flesta bionedbrytbara eller komposterbara plaster är helt eller delvis biobaserade, men de kan också vara fossilbaserade, som PBAT. Plast som marknadsförs som bionedbrytbara eller komposterbara är det bara under specifika förhållanden, till exempel i industriella komposteringsprocesser, och inte i naturen.

¹⁷ European Bioplastics (2020).

4.4 Läsanvisningar

Rapporten innehåller elva kapitel, utöver sammanfattning, förklaring av förkortningar och begrepp och bilagor. I kapitel 4 ges en introduktion och bakgrund till projektet tillsammans med syfte, mål och avgränsningar. I kapitel 6 ligger fokus på plastråvara, det vill säga den råvara som används för att tillverka plastprodukter eller produkter som i större eller mindre omfattning innehåller plast. I kapitlet kartläggs införsel/import, utförsel/export och tillverkning av plastråvara för att uppskatta hur stora mängder plastråvara som sattes på den svenska marknaden under 2020.

I kapitel 7 beskrivs produkt- och avfallsflöden av plast uppdelat på 13 produktgrupper. Flödena presenteras i bokstavsordning. PET-flaskor med pant presenteras efter förpackningar eftersom de också klassas som förpackning, men särskiljs på grund av att de ingår i pantsystemet och omfattas av särskild lagstiftning.

Målet med varje produktgrupp är att beskriva hur stora mängder plast som sattes på marknaden under 2020 inom produktgruppen och hur avfallet som uppstod från produktgruppen samlades in, sorterades/upparbetades och behandlades under 2020. Idén är att ge läsaren en bild av både produktflödet och avfallsflödet i samma kapitel. I kapitel 8 kartläggs plastflöden som inte kan härledas till specifika produktgrupper, till exempel plastavfall från återvinningscentraler eller blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester. I kapitel 9 beskrivs de mest betydande källorna och spridningsvägarna för plast i miljön, både med avseende på makroplast och mikroplast. I kapitel 10 sammanställs och analyseras resultaten från kartläggningen av de olika produkt- och avfallsflödena i kapitel 6-8 med avseende på:

- Plast som sätts på marknaden
- Uppkomna mängder plastavfall
- Behandlade mängder plastavfall

Tillsammans med identifierade osäkerheter och kunskapsluckor.

Procentsatser som redovisas i rapporten avser viktprocent, om inget annat anges.

5. Övergripande metodik

Metod och antaganden som har använts i kartläggningen redovisas under respektive flöde i kapitel 6-8. Den generella metodiken är dock densamma oavsett flöde och beskrivs nedan.

För att undersöka behovet av metodutveckling och nya datakällor sammanställdes datakällor och tillvägagångssätt som användes i plastkartläggningen 2019 innan informations- och datainsamlingen påbörjades. Med avstamp i sammanställningen undersöktes nyligen publicerade rapporter och potentiella nya, datakällor för att kvantifiera olika plastflöden. Jämförbarhet mellan åren var önskvärt, men inte överordnat önskan om så tillförlitlig information och data som möjligt. Det ledde till att metod och datakällor för vissa flöden är densamma som i plastkartläggningen 2019 medan det för andra flöden finns så stora skillnader att siffror inte går att jämföra mellan åren.

En viktig del av metodutvecklingen var att dela upp olika plastflöden på ett begripligt och så heltäckande sätt som möjligt med målet att kartlägga hur stora mängder plast som används/sätts på marknaden samt hur stora plastavfallsmängder som uppkom och hur dessa behandlades under 2020. För ett visst plastflöde innebär det att en viss mängd sätts på marknaden, att en viss mängd uppkommer som plastavfall och hamnar i olika avfallsfraktioner och att avfallet behandlas på olika sätt. För varje flöde söktes också information och data genom:

- Kontakt med uppgiftslämnare från plastkartläggningen 2019 samt andra sakkunniga inom olika produktgrupper.
- Kontakt med branschorganisationer
- Information från SCB:s statistikdatabas, Utrikeshandeln med varor och Industrins varuproduktion¹⁸
- Uppföljning av producentansvar för förpackningar, elutrustning samt fordon.
- Information och data från den senaste avfallsstatistikproduktionen avseende 2018. (kan utvecklas)
- ”Snöbollsurval”, det vill säga att en uppgiftslämnare gav information om andra uppgiftslämnare.

¹⁸ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se)

6. Råvaruflöden av plast

Under 2019 importerades 1 281 000 ton plastråvara till Sverige (Bilaga 1). Exporten och den inhemska produktionen var i princip lika stor, 1 157 000 respektive 1 152 000 ton. Det ger att 1 277 000 ton plastråvara sattes på den svenska marknaden år 2019 (inhemsk produktion + import – export). Då man jämför data KN-nummer för KN-nummer (6-siffernivå) ser man att den mängd plastråvara per KN-nummer som importeras, ofta är av ungefär samma storleksordning som den mängd plastråvara som sätts på marknaden av samma KN-nummer (Bilaga 1).

6.1 Metod och antaganden

Statistiken om utrikeshandel med varor bygger på uppgifter som SCB och Tullverket samlar in. Uppgifter avseende Sveriges varuhandel med andra EU-länder samlas in av SCB via undersökningen Intrastat. Uppgifter för Sveriges varuhandel med länder utanför EU (Extrastat) kommer från Tullverket och hämtas direkt från företagets import och exportdeklarationer.

För statistik avseende EU-handel uppskattas från och med 1995 en viss del av handeln, så kallad bortfallsjustering. Företag som exporterar och importerar under ett visst tröskelvärde är inte skyldiga att lämna uppgifter till SCB. Till intrastatundersökningen blir företag uppgiftsskyldiga om de för införsel uppnår tröskelvärdet 9 000 000 kr och för utförsel är tröskelvärdet 4 500 000 kr. Tröskelvärdena är löpande 12-månadersvärden. Dessa värden samt värden för företag som inte har lämnat uppgifter i tid (svarsbortfall) uppskattas av SCB till så kallade bortfallsjusterade värden. Även uppgiften vikt bortfallsjusteras. För uppgifter som ej är bortfallsjusterade används endast insamlade värden. Dessa uppgifter är för vissa varor och länder alltså underskattade. I SCB:s statistikdatabas visas endast bortfallsjusterade värden på KN6-nivå (ej KN8).

Extrastat är en totalundersökning så där behövs ingen bortfallsjustering. SCB får månadsvis Extrastat-uppgifter från Tullverket som sammanställs med Intrastat-uppgifter för att få en helhetsbild av den svenska varuhandeln.

Import, export och svensk produktion av plastråvara har undersökts med hjälp av KN-koder¹⁹. Data finns på olika detaljeringsnivåer (2, 4, 6 och 8-siffernivå), där KN8 är den mest detaljerade nivån (8 siffror). I denna rapport har framförallt KN6 använts. Uppgifter om import, export och varuproduktion i ton har hämtats från SCB:s statistikdatabas²⁰. Den mängd av en viss råvara eller produkt som sätts på marknaden kan uppskattas genom sambandet:

inhemsk produktion + import – export

¹⁹ Kombinerade nomenklaturen (KN) är en varukod, som används av samtliga EU-länder i deras utrikeshandelsstatistik och även i EU:s gemensamma tulltaxa. SCB (u.å.).

²⁰ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se)

I första hand är det plastråvara, och inte plastprodukter, som har undersökts med hjälp av KN-koder. Det beror på att endast en mindre mängd av alla plastprodukter rapporteras under det avsnitt i KN-systemet som innehåller plaster och plastvaror.

Vissa produktgrupper som innehåller mycket plast, till exempel fordon och elektronik, rapporteras under andra KN-koder där det inte går att urskilja hur stor del som består av plast. Dessutom rapporteras den svenska produktionen av varor inte alltid i ton utan i andra enheter (till exempel 1 000 m² och 1 000 st) vilket ibland gör det svårt att jämföra produktionsstatistiken med statistik över import och export, som oftast mäts i ton. Att använda KN-koder för att undersöka plastprodukter skulle därför inte ge någon rättvisande bild, om man inte kompletterar med andel plast i mer komplexa varor. Produktionen av plastråvara rapporteras däremot i ton, vilket gör det möjligt att sätta den i relation till statistik över import och export.

I samtliga tabeller över import och export som SCB publicerar i sin statistikdatabas redovisas avsändningsland för import och bestämmelseland för export. Avständningsland är det vid importtillfället senaste kända land som varan sändes från (endast omlastning ändrar ej avsändningsland) och skiljer sig ofta från ursprungsland. Varor som importeras till Sverige, och har sitt ursprung i ett icke EU-land, men som importeras till EU via ett annat EU-land får alltså detta EU-land som avsändningsland i den svenska importstatistiken. Man kan därför hävda att uppgiften om den svenska importen från EU är överskattad.

6.2 Tillverkning, import och export

I Tabell 1 visas de fem typerna plastråvara som importerades, exporterades, tillverkades respektive sattes på marknaden i störst mängd under 2019. PE var den största råvarugruppen som sattes på marknaden.

I Bilaga 1 visas den totala importen, exporten, varuproduktionen och mängden satt på marknaden av olika typer av plastråvara år 2016 och 2019, baserat på data från utrikeshandel med varor och industrins varuproduktion, SCB.

Tabell 1. De fem största plastråvarorna (med avseende på mängd, ton) inom import, export, tillverkning respektive satt på marknaden 2019. Fallande rangordning.²¹

KN-kod	Beskrivning KN	Mängd (ton), 2019
Import		
390110	Polyeten med en specifik vikt av < 0,94 LD, i obearbetad form	194 701
390210	Polypropen, i obearbetad form	127 418
390690	Akrylpolymerer, i obearbetad form (exkl. polymetylmetakrylat)	118 618
390230	Sampolymerer med propen, i obearbetad form	111 098
390120	Polyeten med en specifik vikt av <= 0,94 HD, i obearbetad form	104 405
Export		
KN-kod	Beskrivning KN	
390120	Polyeten med en specifik vikt av <= 0,94 HD, i obearbetad form	290 179
390110	Polyeten med en specifik vikt av < 0,94 LD, i obearbetad form	262 279
390410	Polyvinylklorid, i obearbetad form, inte blandad med andra ämnen	228 232
390690	Akrylpolymerer, i obearbetad form (exkl. polymetylmetakrylat)	47 110
390521	Sampolymerer av vinylacetat, i vattendispersion	32 317
Tillverkning		
KN-kod	Beskrivning KN	
390120	Polyeten med en specifik vikt av <= 0,94 HD, i obearbetad form	309 840
390110	Polyeten med en specifik vikt av < 0,94 LD, i obearbetad form	226 958
390410	Polyvinylklorid, i obearbetad form, inte blandad med andra ämnen	226 958
390690	Akrylpolymerer, i obearbetad form (exkl. polymetylmetakrylat)	67 337
391400	Jonbytare på basis av polymerer enligt nr 3901 till 3913, i obearbetad form	51 407
Satt på marknaden		
KN-kod	Beskrivning KN	
390690	Akrylpolymerer, i obearbetad form (exkl. polymetylmetakrylat)	138 845
390210	Polypropen, i obearbetad form	137 065
390120	Polyeten med en specifik vikt av <= 0,94 HD, i obearbetad form	124 066
390110	Polyeten med en specifik vikt av < 0,94 LD, i obearbetad form	120 447
390230	Sampolymerer med propen, i obearbetad form	109 209

²¹ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se).

I Sverige finns framförallt två stora producenter av plastråvara, Borealis och INOVYN. Borealis i Stenungsund är den enda polyetentillverkaren i Sverige och har kapacitet att producera 750 000 ton om året. Både HDPE och LDPE tillverkas.²² INOVYN, också i Stenungsund, producerar PVC och kemikalier från eten och klor. Anläggningen består av tre produktionssteg. I första steget tillverkas klor, natronlut och vätgas av koksalt och el. I steg två tillverkas vinylklorid av klor och eten och slutligen, i steg tre, tillverkas PVC av vinylkloriden.²³ Anläggningen kan producera 240 000 ton PVC om året.²⁴

I Bilaga 1 visas importen, exporten, varuproduktionen och mängden satt på marknaden av olika typer av plastråvara år 2016 och 2019, baserat på data från utrikeshandel med varor och industrins varuproduktion, SCB.

²² Borealis (2021).

²³ INOVYN (2020 a).

²⁴ INOVYN (2020 b).

7. Produkt- och avfallsflöden

I följande kapitel redovisas produkt- och avfallsflöden för:

- Byggprodukter
- Elutrustning
- Fiskeredskap
- Fordon och däck
- Förpackningar exkl. PET-flaskor med pant
- PET-flaskor med pant
- Hälso- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet
- Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor
- Lantbruksplast
- Leksaker och sportartiklar
- Möbler och inredning
- Vindturbinblad och fritidsbåtar av hårdplastkomposit
- Vissa engångsplastartiklar (muggar och matlådor)

Produkt- och avfallsflöden presenteras i bokstavsordning och inte med hänsyn till flödenas storlek. PET-flaskor med pant klassas som förpackning varför de redovisas efter övriga plastförpackningar. De särskiljs för att de hanteras i ett separat system skiljt från andra typer av förpackningar.

Varje produkt- och avfallsflöde beskrivs kvalitativt och om möjligt kvantifieras hur stora mängder plast som sattes på den svenska marknaden under 2020, hur stora avfallsmängder som uppkom under samma år och hur plastavfallet behandlades. I brist på data för 2020 kan äldre uppgifter användas.

7.1 Byggprodukter

Byggprodukter är det näst största användningsområdet för plast efter förpackningar. Många plasttyper har egenskaper som gör de lämpliga i byggprodukter då de är täta, lätta och relativt billiga, har hög fukttålighet och god isoleringsförmåga. Byggprodukter av plast kräver generellt lite underhåll och har också en lång livslängd på mellan 30 och 50 år. Utöver byggprodukter använder byggsektorn stora mängder plastförpackningar i form av förpackade byggprodukter som avemballeras på byggarbetsplatserna. Dessa plastförpackningar, till exempel krymp- och sträckfilm, bubbelplast, plastband och virkesfolie, omfattas av producentansvar liksom andra typer av plastförpackningar och berörs i kapitel 7.5. På grund av den stora användningen av plast inom byggsektorn är också nedskräpning från byggsektorn en betydande källa till läckage i form av makro- och mikroplast till naturen.

Uppskattningsvis användes *minst* 170 000 ton plast i byggprodukter under 2020 (Tabell 2), baserat på resultat från *Kartläggning av plastflöden i byggsektorn*²⁵ (byggkartläggningen) initierad av Naturvårdsverket²⁶ och kompletterande data för vissa produktgrupper. Mängden omfattar inte alla byggprodukter utan byggprodukter där kvantifieringar var möjliga att göra; rör, isolering, golv- och väggmattor, elinstallationer, konstruktioner av plast, komponenter och beslag av plast samt fönster och dörrar. Då alla byggprodukter inte omfattas i kvantifieringen är uppskattningen av mängden använd plast i byggprodukter en underskattning.

I byggkartläggningen uppskattades mängden plastavfall som uppkom i byggsektorn (inklusive rivning) under 2018, exklusive förpackningsavfall, baserat på den nationella avfallsstatistiken som vartannat år tas fram av SMED på uppdrag av Naturvårdsverket. Resultatet, som återanvänds i den här kartläggningen, indikerar att bygg- och rivningsavfall som uppkom under 2018 innehöll mindre än 120 000 ton plastavfall varav under 100 000 ton gick till energiutvinning.²⁷ Materialåtervinning av plast från byggsektorn representeras av golvspill, rör och rörspill samt EPS-isolering.

Hur stora mängder plast som deponerades som del av bygg- och rivningsavfall kunde inte kvantifieras förutom att uppskatta ett teoretiskt maximum baserat på att det deponerades ungefär 100 000 ton blandat avfall från byggsektorn under 2018. Teoretiskt kan det därmed deponeras så mycket som 10 000 ton plast med ursprung i byggsektorn varje år, eftersom avfall som deponeras max får innehålla 10 viktprocent organiskt avfall (TOC) för att få lov att deponeras utan dispens. Det beviljas även dispens för att deponera avfall innehållande plast från byggsektorn, däribland PVC-haltigt avfall och kabelplast (Bilaga 11), men hur stora mängder som faktiskt deponerades under de senaste åren är okänt.

Tabell 2. Plast i byggprodukter. Uppskattning av plast som sattes på marknaden i byggprodukter samt uppkommen och behandlad plastavfallsmängd under 2020. DS = Data saknas.

År	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Materia-låtervinning (ton)	Energi-utvinning (ton)	Deponering (ton)
2020	> 165 000*	< 120 000	< 3 000	< 100 000	DS

* Omfattar endast produktgrupperna rör, isolering, komponenter och beslag av plast, elinstallationer, golv- och väggmattor samt fönster och dörrar.

²⁵ Ahlm et al. (2021), här kallad byggkartläggningen

²⁶ Ahlm et al. (2021).

²⁷ Ahlm et al. (2021), Tabell 8.

7.1.1 Metod och antaganden

Information och data över plast i byggprodukter baseras främst på projektet *Kartläggning av plastflöden inom byggsektorn*²⁸ som genomfördes under hösten 2020. I projektet gjordes en nulägesanalys av in- och utflöden av plast i den svenska byggsektorn med syfte att föreslå vilka plastflöden som bör prioriteras för styrmedel och andra åtgärder. Kartläggningen fokuserade på byggprodukter som innehåller stora mängder plast, nämligen:

- Rör
- Isolering
- Fukt- och väderskydd
- Golv- och väggmattor
- Fönster och dörrar
- Elinstallationer

Kvantifiering av hur stor mängd som sätts på marknaden var endast möjlig för rör, golv- och väggmattor, isolering, elinstallationer samt fönster och dörrar. Försök gjordes också att kvantifiera hur stora mängder ”övrigt” som sattes på marknaden inom byggsektorn med vetskap om att de sex produktgrupperna innehåller stora mängder plast, men inte täcker in all plast som används. En skillnad mot byggkartläggningen och denna kartläggning är att vi här fokuserar på byggprodukter av plast och inte plastanvändning inom byggsektorn generellt. Förpackningar som används inom byggsektorn inkluderas inte utan beskrivs i kapitel 7.5. I tillägg har användningen av hårdplastkompositier i byggsektorn översiktligt beskrivits i denna kartläggning liksom exempel på plastanvändning i anläggningsändamål.

Information och data som presenteras för varje byggproduktgrupp togs i byggkartläggningen fram genom intervjuer med företrädare från olika aktörgrupper inom byggsektorn; byggföretag, byggmaterialtillverkare och avfallsaktörer. Utöver intervjuerna genomfördes även en litteraturstudie över relevanta rapporter och studier samt en granskning och sammanställning av vissa data från SCB, Plastics-Europe och Circular Plastics Alliance.

I projektet byggkartläggningen uppskattades mängden plastavfall som uppkom i byggsektorn under 2018, exklusive förpackningsavfall, baserat på den nationella avfallsstatistiken som vartannat år tas fram av SMED på uppdrag av Naturvårdsverket. Bygg- och rivningsverksamhet som producerar avfall är inte tillståndspliktiga i miljöbalken och är således inte skyldiga att lämna miljörapporter. Däremot är mottagande avfallsanläggningar (sorterings- och behandlingsverksamheter) skyldiga att i sina miljörapporter mer detaljerat redovisa insamlade och behandlade mängder bygg- och rivningsavfall. Den nationella avfallsstatistiken för byggsektorn bygger därför på de uppgifter som mottagande tillståndspliktiga avfallsanläggningar lämnar i sin miljörapport-bilaga för bygg- och rivningsavfall, så kallad BRA-bilaga (Bygg- och RivningsAvfall). Avfallet rapporteras in fördelat på sexsiffriga List of waste (LoW)-koder och den behandling som avfallet genomgår ska rapporteras med behandlingskoder som finns implementerade i avfallsförordningen och som gäller inom EU.

²⁸ Ahlm et al. (2021).

För varje LoW-kod som används för bygg- och rivningsavfall och som alltså tillståndspliktiga avfallsanläggningar har använt i sin BRA-bilaga gjordes en bedömning av i vilken utsträckning fraktionen kan tänkas innehålla plast. Resultatet indikerar att bygg- och rivningsavfall som uppkom under 2018 innehöll mindre än 120 000 ton plastavfall varav den absoluta majoriteten gick till energiutvinning. Vi har här antagit att 2018 års siffror kan appliceras på 2020. Plastavfall som samlas in inom de branschgemensamma insamlingssystemen, till exempel golvspill, antogs inte ingå i mängderna. Brännbart bygg- och rivningsavfall antogs bestå av 30 procent plast.

Enligt BRA-bilagorna deponerades 100 000 ton blandat bygg- och rivningsavfall under 2018 som teoretiskt kan innehålla max 10 viktprocent organiskt avfall (TOC), motsvarande 10 000 ton som får deponeras *utan* dispens. Ansökningar för att få deponera avfall *med* dispens från förbudet att deponera utsorterat brännbart och organiskt avfall visar att det bygg- och rivningsavfall som deponeras på dispens främst består av PVC-avfall (se kapitel 10.3.3).

Det finns få offentliga plockanalysresultat på brännbart bygg- och rivningsavfall som går till energiutvinning. I ett av få forskningsprojekt som har genomförts på området, *Reduktion av mängden brännbart bygg- och rivningsavfall*²⁹, gjordes 13 plockanalyser, nio på byggavfall och fyra på rivningsavfall. Dataunderlaget från plockanalyserna är för litet för att kunna skala upp resultaten på nationell nivå på ett statistiskt säkerställt sätt. I brist på större kunskap om det brännbara avfallets sammansättning kan resultaten dock ge en indikation på hur sammansättningen av brännbart byggavfall respektive rivningsavfall kan se ut.

Plockanalyserna genomfördes innan kravet på att sortera ut plast separat trädde i kraft under 2020. Det utgör en osäkerhet eftersom kravet kan ha gjort att mindre mängd plast hamnar i brännbart avfall på byggarbetsplatser, även om det i skrivande stund inte finns några tydliga indikationer på det. Kravets eventuella påverkan på det brännbara avfallets sammansättning har inte undersökts på nationell nivå, inte heller om kravet har gjort att en ökad mängd plastavfall från bygg- och rivningsverksamhet går till materialåtervinning.

7.1.2 Produktflöde

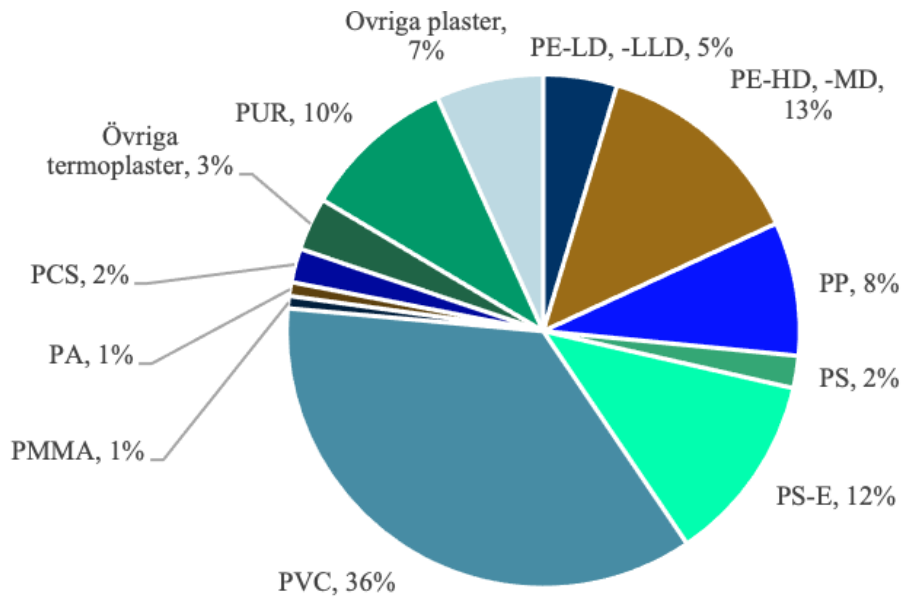
Eftersom byggprodukter är det näst största användningsområdet för plast inom EU³⁰ är det lätt att förstå att plast finns i en uppsjö olika produkter som helt eller delvis består av plast. Stora mängder plast byggs varje år in i samhället genom installation av till exempel rör, isolering, fönster och dörrar samt golv- och väggmattor.

Enligt statistik från PlasticsEurope utgörs den europeiska efterfrågan av plast inom byggsektorn till mer än en tredjedel av PVC (Figur 1) och därefter av PE (HDPE, MDPE, LDPE och LLDPE) och PS. Denna fördelning ger dock inte en helt sanningsenlig bild av den svenska efterfrågan då det i Sverige används betydligt mindre PVC i fönster och dörrar än i övriga Europa. Marknadsandelarna för PVC-fönster i Europa uppgår till cirka 50 procent till skillnad från de nordiska länderna där PVC-fönster utgör 8–10 procent av marknaden. I Sverige används av tradition framförallt fönster och dörrar av trä.³¹

²⁹ Edo et al. (2019). Resultaten presenteras också i Sahlin et al. (2019).

³⁰ PlasticsEurope (2020).

³¹ Rydström et al. (2020).



Figur 1. Efterfrågan av plast inom bygg- och anläggningssektorn i Europa år 2019 fördelat på polymertyp.³²

En jämförelse mellan de kvantifierade produktgrupperna visar att plaströr sätts på marknaden i högst mängd, omkring 100 000 ton per år följt av isolering på ungefär 50 000 ton per år varav ungefär 40 000 ton är EPS-isolering samt golv- och väggmattor på runt 18 000 – 20 500 ton per år. Alla tre produktgrupper innehåller även de enligt PlasticsEurope vanligaste polymererna inom bygg; PVC, PE, PS med flera.

³² PlasticsEurope (2020).

Tabell 3. Mängd plast satt på marknaden inom kartlagda byggprodukter.
Data avser huvudsakligen 2019, men antas kunna appliceras på 2020. DS = Data saknas.

Produktgrupp	Exempel på produkter inom produktgruppen	Vanliga plasttyper som används	Mängd satt på marknaden under 2019 (ton)
Rör	Plaströr för vatten och avlopp, markavloppssystem, tryckrörssystem, dränering och i brunnar, värme och ventilation, el och kommunikation, kabelskyddsror, telekabelrör och elinstallationsrör	PVC, PE	PE: 60 000 – 70 000 PVC: 20 000
Isolering	Isolerskivor, isolerskum, isolering i prefabricerade byggelement	EPS, XPS, PIR, PUR, PF	EPS: 40 000 PIR/PUR och PF: 4 000–5 500
Golv- och väggmattor	Vinylgolv, LVT-golv (luxury vinyl tiles), väggmattor	PVC, PE, TPU	18 000–20 500
Fukt- och våderskydd	Underlagstak, takduk, vindskydd, byggfolier (luft- och ångspärr), fuktskyddsmattor	PU-belagd polyester, LDPE laminerad med en fiberduk av PP, laminerade PE/PP-folier, PVC, PVC, CPE; TPO, FPO PP, sampolymer PP/PE LDPE, PP belagd med en sampolymer av PE (ångspärr) PP, PE	DS
Fönster och dörrar	Profiler, tätningslister, fönster- och dörrkarmar.	Profiler: PVC, PE, PP Tätningslister: PVC, EPDM, TPE	12 000*
Komponenter och beslag	Beslag och liknande tillbehör för permanent fastsättning i eller på dörrar, fönster, trappor, väggar eller andra delar av byggnader, av plast	-	800 **
Elinstallationer	Kablar, kabelrör, strömbrytare, kontakter, armaturer	PE, PVC, PEX	11 000 ***

* Avser år 2017.

** Sammanställd import-, export- och tillverkningsstatistik för KN 39259010.

*** Sammanställd import- och exportstatistik för KN 39259020, 94051021, 94052011 och 94054031.

HÄRDPLASTKOMPOSITER I BYGGPRODUKTER

Härdplastkompositerna används i byggprodukter och det finns uppskattningar på EU-nivå som indikerar att bygg- och anläggningssektorn är den sektorn som kommer generera mest plastkompositavfall till 2025.³³ Härdplaster är polymerer som blandas med tillsatser och slutligen härddas för att bilda ett konstruktionsmaterial. Härdplaster är vanligt förekommande inom byggindustrin och används ofta i lack, lim och andra flytande bindemedel som appliceras och sedan stelnar i tätande, isolerande eller skyddande syften. Exempel på härdplaster är:

- Polyesterharts
- Epoxi
- Vinylesterharts
- Polyuretan

³³ ETIPWind (2019).

Polyesterharts är en flerkomponentsprodukt som ofta används för att täcka hål i kombination med exempelvis glasfibervävnad och bildar då en härdplastkomposit.³⁴ Epoxiprodukter har två eller fler komponenter som blandas med en härdare för att bilda en solid skyddande plastyta (Figur 2).³⁵ Epoxi har flera olika användningsområden som beläggningar i exempelvis industrigolv, vid relining av rör, i fogmaterial, spackel, färger, lim, lacker, injekteringsmedel och i kompositer som till exempel i vindkraftverkens blad.³⁶



Figur 2. Förberedelser och applicering av Epoxi³⁷

Vinylesterharts är ett kompositmaterial med liknande egenskaper som polyester- och epoxiharts.³⁸ Polyuretan används för dess goda isoleringsförmåga främst i isoleringsskum, flythjälpmedel, ytbeläggningsmaterial, lim och målarfärg.

De flesta kompositer som epoxi är innan de härdats mycket giftiga och kan lätt orsaka allergiska eksemer och astma vid minsta beröring. När dessa appliceras behövs heltäckande skyddsutrustning.³⁹ När kompositer väl applicerats och stelnat är de mycket svåra att avlägsna vilket gör eventuell återvinning komplicerad. Det finns dock tekniker inom kemisk återvinning som solvolys och pyrolys som kan bryta ned mer komplicerade avfallsströmmar som kompositer och härdplaster som epoxi.⁴⁰

Andra produkter som kan tillverkas av komposit som glasfiberarmerad polyester är stolpar för belysning på väg, cykelbanor och ljusspår samt stolpar för luftledning av el. Vidare kan flaggstänger, planteringskärl och sandbehållare för vägunderlag tillverkas av glasfiberarmerad polyester samt kabelskydds rör som tillverkas av både densamma i kombination med polyeten. Mängden tillverkade produkter av dessa slag har inte undersökts i denna rapport.

³⁴ Swedol (2021).

³⁵ Epotex (2021).

³⁶ Arbetsmiljöverket (2020).

³⁷ Arbetsmiljöverket (2020).

³⁸ Chemify (2021).

³⁹ Arbetsmiljöverket (2020).

⁴⁰ Lassesson et al. (2021).

PLAST I ANLÄGGNINGARBETEN

EPS används vid flera typer av anläggningsarbeten, däribland som lättfyllnad inom vägbyggnad. Lättfyllning i vägbankar används för att reducera sättningar, förbättra stabiliteten eller minska jordtrycket mot stödkonstruktioner. I vägkonstruktionerna täcks EPS-blocken vanligtvis av en betongarmerat rutnät.⁴¹

Två typer av lättfyllnad används; lättfyllnadsblock och vägblock. Lättfyllnadsblocken är ”vanlig” EPS som tillverkats i tjockare skivor (oftast 500 mm tjocka).⁴² Vägblocken är hårdare och tillverkas enligt Trafikverkets riktlinjer för cellplast i vägkonstruktioner. Det finns ingen statistik över hur stora mängder EPS som används i anläggningsändamål respektive i isolering i byggnader. De 40 000 ton EPS som uppskattas sättas på marknaden (Tabell 3) täcker in både och.

Inom järnvägen används också plast. Sliprar kan tillverkas av betong, trä eller plast och används för att överföra belastningen från räsl till ballast samt för att hålla de båda rälsstängerna på plats. Den största spårägaren i Sverige, Trafikverket, använder betongsliper vid nybyggnation och upprustning av spår men det finns ungefär 30 procent träsliprar i Trafikverkets spåranläggning. Flera företag i Europa erbjuder plastsliprar. Trafikverket lade under 2016 ut cirka 500 plastsliprar som ett test i Småland, men sedan dess har inga fler lagts ut. Det är dock möjligt att användningen av plastsliprar kan komma att öka då man söker sliprar med längre teknisk livslängd än träsliprar.⁴³

Varje år läggs ungefär 300 000 – 350 000 betongsliprar in i spår av Trafikverket. På betongsliprar används så kallade isolatorer av plast som används i befästningssystemet (Figur 3). Isolatorerna är tillverkade av PA66. På varje sliper finns fyra isolatorer som var och en innehåller en plastmängd på 80 gram (320 gram per sliper). Om det uppskattas att 325 000 betongsliprar läggs ut varje år innebär det en plastmängd på totalt 100 ton PA66 som installeras varje år. Ett annat exempel på plastanvändning inom järnväg är isolatorer till spårväxlar (Figur 3). Dock rör det sig inte alls om lika stora mängder som isolatorerna till betongsliprar.⁴⁴



Figur 3. Isolator av PA66 (vit) vid befästningen av en betongsliper (vänster). Isolator (svart under metall) till en spårväxel (höger).⁴⁵

⁴¹ EPS Sverige (u.å.).

⁴² Vägverket (2005).

⁴³ Hammar et al. (2021).

⁴⁴ Hammar et al. (2021).

⁴⁵ Hammar (2021).

I en studie genomförd 2021 av Hammar et al. diskuteras potentialen med att ersätta jungfrulig fossil råvara med återvunnen eller biobaserad råvara bland produkter med relativt låga kvalitetskrav såsom snöpinnar, avloppsrör och elkabelrör. Studien föreslår att exempelvis snöpinnar, som upphandlas årligen av bland annat Svedavia, skulle kunna vara tillverkade av återvunnet material men att detta inte görs då beställaren saknar kunskap och väljer produkter efter pris där produkter av återvunnet material saknar konkurrensfördelar.

7.1.3 Avfallsflöde

Byggprodukter blir avfall när byggnader rivs eller renoveras. Det som ofta kallas för bygg- och rivningsavfall kan delas upp i:

- Byggavfall som uppstår när nya produkter och nytt material installeras vid nyproduktion och ombyggnation.
- Rivningsavfall som uppstår vid renovering och rivning.

Plastavfall från nybyggnation utgörs ofta av relativt homogena flöden där plasten har ett känt innehåll i form av kvalitet, egenskaper, plastmaterial och kemikalieinnehåll, vilket underlättar materialåtervinning.

Rivningsavfall, däremot, består av gamla produkter som inte sällan är sammansatta med andra produkter och material och kan vara förorenade med till exempel lim och smuts. Eftersom plast började användas som byggmaterial redan på 1950-talet och byggnader har en lång livslängd och ofta renoveras flera gånger innan de slutligen rivs är det lätt att förstå att rivningsavfallet kan innehålla produkter av plast från olika tidsperioder, vilket leder till att det saknas spårbar och säkerställd information om vilka produkter som finns i byggnaden och vilka ämnen de innehåller.⁴⁶ Det finns risk för att plasten innehåller oönskade ämnen eller ämnen som inte längre är tillåtna på marknaden. Vid rivning är det dessutom ofta svårt att separera olika material i byggdelar och produkter.⁴⁷

Plastavfall, både från nybyggnad, ombyggnad eller rivning kan antingen sorteras separat eller hamna i vad som på byggarbetsplatserna brukar kallas ”brännbar fraktion” eller ”blandad fraktion”. Från och med 2020 är det dock krav på separat utsortering av bland annat plast i minst en fraktion från bygg- och rivningsverksamhet enligt 3 kap 10 § avfallsförordningen (2020:614). Avsikten är att gynna materialåtervinning. Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning som ska stötta i val av vilka plastfraktioner som bör väljas ut till materialåtervinning.⁴⁸

De nya kraven ställer krav på utsortering, men inte detaljerade krav på hur plastavfallet därefter ska behandlas utöver avfallshierarkin. Naturvårdsverket har också tagit fram föreskrifter⁴⁹ som beskriver tillsynsmyndigheternas möjlighet att meddela dispens från utsorteringskravet av bland annat plast. Kraven på utsortering gäller inte om plasten finns i sammansatta material där separering inte är tekniskt genomförbar med hänsyn till god praxis för avfallsinsamling eller om plastavfallet är förorenat på ett sätt som gör att den lämpligaste avfallsbehandlingen enligt avfallshierarkin försvåras för den utsorterade avfallsfraktionen.

⁴⁶ Ljungkvist Nordin et al. (2019 a).

⁴⁷ SOU 2018:84. Det går om vi vill - Förslag till en hållbar plastanvändning.

⁴⁸ Naturvårdsverket (2022).

⁴⁹ Naturvårdsverket (2020 a).

Om och i vilken utsträckning utsorteringskravet har lett till ökat materialåtervinning av plast från bygg- och rivningsverksamhet har inte undersökts nationellt.

Avfallet som trots allt lämnas i brännbart/blandat går normalt till en sorteringsanläggning där det sorteras i flera steg. Först sker en grovsortering där större avfall som bedöms ha potential för materialåtervinning eller utgörs av farligt avfall sorteras ut. Därefter sorteras ofta avfallet mekaniskt för att få ut en brännbar fraktion, en inert fraktion och en fraktion som innehåller metaller.⁵⁰

SEPARAT INSAMLING AV PLASTAVFALL TILL MATERIALÅTERVINNING

Förutom separat insamling av plastförpackningar/emballage, främst plastfilm, som uppstår när byggprodukter avemballeras förekommer separat insamling av golvspill, rörspill samt rör och EPS-isolering på initiativ av branscher eller enskilda företag:

- GBR Golvåtervinning är ett system för insamling av installationsspill från golv- och väggmattor av främst PVC. I nuläget samlas spill in från nio tillverkare och efter insamlingen har tillverkarna, i dagsläget Tarkett AB, Forbo Flooring AB, Altro Nordic AB och Bolon AB, möjlighet att ta tillbaka material från egna produkter och använda det för att producera nya golv.⁵¹ Det samlas in knappt 400 ton golvspill per år och tillverkarna kan ta tillbaka cirka 75–80 procent av materialet. Merparten mals ner till granulät och blir till nya golv, resterande mängd går till energiutvinning. Golv tillverkaren Tarkett sköter logistiken kring insamlingen och det är i dagsläget bara Tarkett som har valt att återta golvspillet till materialåtervinning.⁵² Som jämförelse uppskattas att det årligen uppkommer 2 000 ton installationsspill från golv varje år.⁵³
- Nordiska Plaströrgruppen (NPG) har sedan 1996 ett system för frivillig insamling av plaströrspill från nybyggnad eller gamla rör från rivning eller renovering. Återvinningssystemet omfattar rör och rördelar av PVC, PE och PP från Pipelife, Uponor och Wavin.⁵⁴ Systemet håller dock på att avvecklas då utsorteringskraven för plastavfall från bygg- och rivningsverksamhet har skapat incitament att samla in plaströr separat. Etablerade återvinningsaktörer har börjat ta över insamlingen.⁵⁵ Under 2020 samlades det dock in ungefär 100 ton plaströr inom NPG:s system. Det insamlade materialet transporterades till Swerec AB i Lanna som på uppdrag av NPG sorterar, tvättar och försöker avsätta rörmaterialet till materialåtervinning. Enligt Swerec medföljer en del felsorterat material, men 65–70 procent av mottagna mängder kan avsättas till materialåtervinning.⁵⁶ En annan aktör som tar emot rör- och rörspill är Van Werven Sweden AB. Mängderna ökar för varje år och visar på en positiv utveckling för insamling av hårdplast för materialåtervinning. Under 2020 togs det emot cirka 7 000 ton hårdplast totalt, varav drygt 1 000 ton utgjordes av hårdplast från bygg- och rivningsverksamhet, mestadels rör. Under 2021 kommer Van Werven ta emot ungefär 10 000 ton hårdplast varav 2 000 ton kommer från bygg- och rivningsverksamhet, till exempel rör.

⁵⁰ Sahlin et al. (2019).

⁵¹ Almasi et al. (2020).

⁵² Golvbranschen (2021).

⁵³ Golvbranschen (2021).

⁵⁴ NPG (2021).

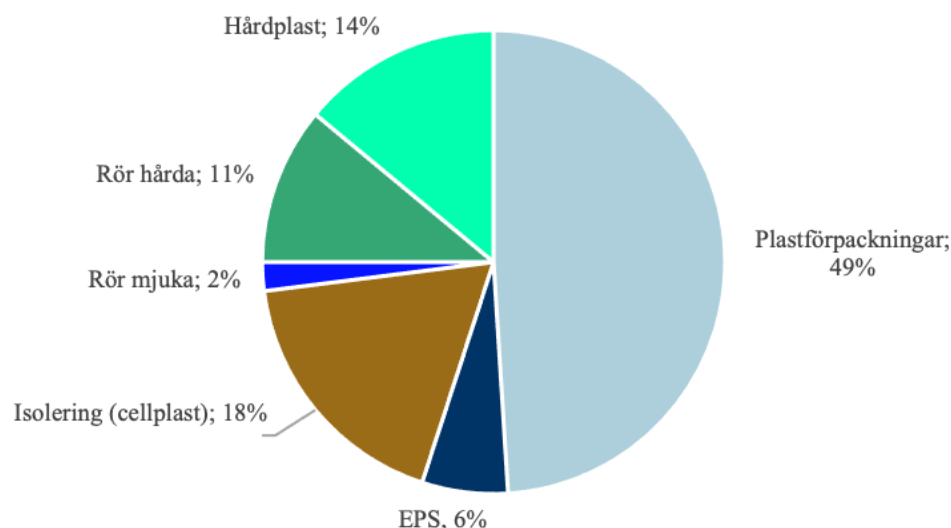
⁵⁵ Oxfall (2021).

⁵⁶ Karlsson (2021 a).

- UseReUse är ett initiativ från materialtillverkaren BEWI. EPS-avfall samlas in och materialåtervinns till nya produkter av BEWI själva. Insamlingen, både av BEWI själva och av externa samarbetspartners, sker bland annat från byggarbetsplatser. Det samlas totalt in omkring 1900 ton EPS-avfall från isolering och förpackningar per år i Sverige inom initiativet.^{57, 58}

PLASTAVFALL I BRÄNNBART AVFALL

De nio plockanalyser som genomfördes på avfall som sorterats ut som brännbar fraktion på byggarbetsplatser inom forskningsprojektet *Reduktion av mängden brännbart bygg- och rivningsavfall* innehöll i genomsnitt 30 procent plast. Plastfraktionen bestod i sin tur av ungefär 50 procent mjuka plastförpackningar, knappt 20 procent isolering och drygt 10 procent rör (Figur 4).⁵⁹ Då dataunderlaget är litet är det svårt att dra slutsatser på nationell nivå, men resultaten indikerar att det finns en betydande mängd plast i brännbart byggavfall.



Figur 4. Genomsnittlig sammansättning på fraktionen plast i brännbart byggavfall.⁶⁰

I samma projekt gjordes även fyra plockanalyser på rivningsavfall. Där konstaterades att det är svårt att få en heltäckande och representativ bild av sammansättning på rivningsavfall eftersom, innan det är mycket heterogent med avseende på materialsammansättning. Det framhölls också att plockanalyser på rivningsavfall är mer komplicerade och tidsödande att genomföra än för byggavfall eftersom storleken på materialet ofta är mindre och materialmixen blandad. Rivningsavfallens sammansättning varierar också beroende på ålder, typ och byggnadskonstruktion. Vikten av att särskilja byggavfallet från rivningsavfallet betonades på grund av att byggavfall främst utgörs av installationspill och av material som tillverkaren vet sammansättningen på till skillnad från rivningsavfall. Material i rivningsavfall har dessutom åldrats, vilket gör att förutsättningarna för materialåtervinning är sämre än för byggavfall.

⁵⁷ BEWISynbra (2021).

⁵⁸ I kartläggningen antas att hälften av insamlat material kom från isolering.

⁵⁹ Sahlin et al. (2019).

⁶⁰ Sahlin et al. (2019).

7.1.4 Goda exempel och initiativ inom flödet

Återanvändning av byggprodukter är en fråga i fokus just nu. Framförallt ökar kommande krav om klimatdeklarationer av byggnader⁶¹ incitamenten för återanvändning av byggprodukter då återanvända byggprodukter har en lägre klimatpåverkan än nyttillverkade produkter. Det pågår flera initiativ i branschen för att öka återanvändandet varav ett är *Centrum för cirkulärt byggande* där kunskap och goda exempel om återanvändning samlas och produkter kan säljas och köpas via deras marknadsplats.⁶² Marknadsplatsen saluför flera olika typer av produkter och det finns inte något specifikt fokus på plastprodukter. Däremot finns ett antal produkter till salu som innehåller plast som tex armaturer och textiltolv.

Det saknas statistik på storleken av återanvändningen för olika byggprodukter. Den statistik som tas fram idag gäller bygg- och rivningsavfall som nått avfallsanläggningar. Dels saknas det koder för inrapportering av återanvändning som behandlingsmetod på avfallsanläggningarna, dels förekommer det att byggprodukterna återanvänds innan de når avfallsanläggningen. Det finns dock en undersökning som Avfall Sverige gjort på kommunalt bygg- och rivningsavfall, det vill säga bygg- och rivningsavfall från hushållen som hanteras av kommunala återvinningscentraler, som visar att det finns en stor outnyttjad potential kring återanvändning.⁶³

En annan studie, genomförd av IVL, har följt en återvinningscentral i Södertälje kommun under ett år. Studien visar att ca 600 ton byggmaterial skulle kunna återanvändas från just denna återvinningscentral varje år.⁶⁴ Siffran baseras på ett antagande att nio viktprocent av grovavfallet utgörs av byggmaterial som kan återanvändas.⁶⁵

Viktigt att notera här är att dessa två studier undersökte avfallet på två kommunala återvinningscentraler som främst tar emot hushållens bygg- och rivningsavfall. Vanligtvis hanteras bygg- och rivningsavfall från verksamheter av andra avfallsanläggningar. Andelen bygg- och rivningsavfall som har potential att återanvändas kan således antas vara ännu större än vad ovanstående två studier visar.

RISE har tillsammans med PVC Forum och IKEM undersökt hur plast från bygg- och rivningsavfall kan materialåtervinnas.⁶⁶ Deras studie visar att det är teknisk möjligt samt miljömässigt och ekonomiskt motiverat att samla in och återvinna de flesta byggprodukter i plast. Störst potential uppskattas finnas bland rör och golv och främst från nybyggnation då de båda produktflödena har befintliga insamlingssystem och materialet efterfrågas av tillverkarna. I Bilaga 2 redovisas samtliga undersökta byggprodukter av plast och dess potential.

Återvinningsindustrierna arbetar med att förvalta och uppdatera en övergripande sammanställning av insamlings- och återvinningsföretagen i Sverige i syfte att hänvisa byggbranschen och andra aktörer till rätt insamlare och återvinnare av olika plastfraktioner. Listan visar vilka aktörer som kan hantera olika produkttyper och i listan markeras även vilka företaget som även är medlemmar

⁶¹ Boverket (2021).

⁶² CCBUILD (u.å.).

⁶³ Miliute-Plepiene et al. (2020 a).

⁶⁴ Youhanan & De Jong (2020).

⁶⁵ Hultén et al. (2018).

⁶⁶ Jansson et al. (2019).

i Återvinningsindustrierna och därmed har bland annat korrekta tillstånd och certifieringar. I anslutning till listan påpekar Återvinningsindustrierna att en stor del av plaståtervinning sker utanför Sverige, men att de listade företagen ska vara behjälpliga för att se till att sortering, transport och återvinning går rätt till. Man poängterar även vikten av dialog med återvinningsföretagen kring fraktioner och återvinningstekniker, samt vikten av sortering för att möjliggöra en god återvinning.⁶⁷

7.2 Elutrustning

Elutrustning omfattas av producentansvar enligt förordning (2014:1075) om producentansvar för elutrustning. Företag som sätter elutrustning på marknaden är därför skyldiga att vara registrerade hos Naturvårdsverket och varje år rapportera uppgifter om mängder elprodukter som sätts på marknaden och hur uttjänt elutrustning (hädanefter kallat elavfall) behandlas till Naturvårdsverket. Inom producentansvaret definieras elutrustning som antingen konsumentelutrustning eller som övrig utrustning (proffselutrustning). Det är produkternas konstruktion, funktion och normala användningsområde som avgör om produkten räknas som konsumentelutrustning eller övrig elutrustning, vem som köper produkten saknar betydelse. Konsumentelutrustning används vanligtvis i hushåll och blir ofta hushållsavfall när det är uttjänt, men kan också användas av företag och ändå räknas som konsumentelutrustning.

Nationell statistik om elutrustning, som en del av uppföljningen av producentansvaret, innehåller data om hur stor mängd elutrustning som sätts på marknaden, hur stora mängder elavfall som samlas in och hur elavfallet behandlas. Med hjälp av dessa data har vi uppskattat att elutrustningen som sattes på marknaden under 2019 bestod av 39 300 ton plast. Elavfallet som uppkom bestod av 24 500 ton plast varav 22 800 ton samlades in separat och 1 800 ton felaktigt hamnade i kommunalt restavfall år 2020. Den uppkomna plastavfallsmängden är sannolikt underskattad på grund av att elavfall tar många informella vägar och exporteras/utförs illegalt. Mer än hälften av plasten i det separat insamlade elavfallet gick till materialåtervinning och nästan 40 procent till energiutvinning under 2019 och 2020 (Tabell 4). Resterande del deponerades eller destruerades med hjälp av högtemperaturförbränning.

Elprodukters relativt långa livslängder, upplagring av elprodukter i samhället, okänd mängd friåkare som inte tar sitt producentansvar och okänd utförsel/export av elavfall eller elprodukter leder till att mängden satt på marknaden inte överensstämmer med den uppkomna avfallsmängden. Det finns dessutom studier som indikerar att plast i elavfall som sätts på marknaden och uppkommen mängd plast i elavfall är underskattad, se kapitel 11.

⁶⁷ Återvinningsindustrierna (2022).

Tabell 4. Plast i elektronik. Uppskattning av mängd plast (ton) som sattes på marknaden i elutrustning samt uppkommen och behandlad plastavfallsmängd under 2019/2020.

År	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Material-återvinning* (ton)	Energi-utvinning (ton)	Deponering/destruktion (ton)
2019	39 300				
2020		24 500 varav 22 800 insamlat separat	11 800	7 500	340

* Behandlingsdata inkluderar endast data från El-Kretsen och Recipo (ej behandling hos andra aktörer som är producentansvarsorganisation), plasten från elektronik som hamnat i blandat avfall inkluderas inte.

I juni 2020 tillsattes en särskild utredare med uppdrag att föreslå hur producentansvaret för elutrustning kan kompletteras med krav på pant för småelektronik. Utredningen skulle även föreslå hur de svenska bestämmelserna om producentansvar för elutrustning ska anpassas så att de uppfyller minimikraven för ett utökat producentansvar i avfallsdirektivet. Syftet med utredningen var att öka insamlingen och återvinningen av elavfall och på så sätt bidra till giftfria, resurseffektiva kretslopp och en cirkulär ekonomi. Problembilden är att insamlingen av småelektronik som är avfall har en nedåtgående trend och att det i dagsläget är svårt att nå insamlingsmålet på 65 procent. I utredningen Använd det som fungerar* redovisas förslagen. Utredningen tog fram två förslag till pantsystem, dels ett traditionellt pantsystem som förutsätter någon form av identifiering, dels en lösning som kallats pantbevis. Utredningen valde att inte förorda något av systemen.

Utredningen bedömde vidare att det krävs vissa ändringar och kompletteringar i förordningen om producentansvar för elutrustning för att genomföra minimikraven i avfallsdirektivet. Utredningen föreslår bland annat att det ställs krav på producenter och insamlingssystem som har tillstånd att tillgängliggöra viss information såsom hur de bidrar till att nå återvinningsmålen i förordningen, upprätta interna rutiner för kvalitetsgranskning och att avgifter som tas ut av enskilda producenter ska vara kostnadseffektiva, proportionerliga och om möjligt differentierade utifrån produktens egenskaper. Ändringar i förordningen om producentansvar för elutrustning väntas komma under våren 2022.

7.2.1 Metod och antaganden

Uppgifter om hur stora mängder elutrustning som sattes på den svenska marknaden baseras på statistik från uppföljningen av producentansvaret för elutrustning⁶⁸. Statistiken för 2020 offentliggörs först under våren 2022 varför statistiken för 2019 har använts. I brist på data om andel plast i elutrustning som sätts på marknaden har data om andel plast i elavfallet används och baseras på uppgifter från El-Kretsen, en av två producentansvarsorganisationer för elutrustning i Sverige. Andelen plast avser El-Kretsens insamlade mängder elavfall för 2020, men appliceras på mängden elutrustning som sattes på marknaden under 2019.

Det finns flera osäkerheter med att använda antagandet att sammansättningen på elutrustning som sätts på marknaden är detsamma som sammansättningen i insamlat elavfall. Elutrustning har ofta relativt lång livslängd, vilket gör att produkter som blir avfall generellt är tillverkade får många år sedan. Som exempel

⁶⁸ Naturvårdsverket (2021 b).

har en skrivare en medianålder på 10 år medan en symaskin 30 år. Fler livslängder (medianålder) för ett urval elprodukter redovisas i Bilaga 3. Produkterna och materialinnehåll i samma produktgrupper kan ändras över tid och tendensen är att produkterna blir allt mer komplexa innehållsmässig och att andelen plast i elektronik ökar. Ett tydligt exempel är bildskärmar – de nya platta bildskärmarna innehåller mer plast (i procent av hela produkten) än de gamla tjocka (tung) bildskärmarna.⁶⁹

Hur stora mängder elavfall som samlades in separat hämtades också från uppföljningen av producentansvaret avseende 2019. Elavfall samlas främst in från de två producentansvarsorganisationerna El-Kretsen och Recipo, men det förekommer även insamling av professionell elutrustning av andra aktörer. Skattning av mängd plast i det separat insamlade elavfallet gjordes baserat på information från El-Kretsen och Recipo. För den del av elavfallet som varken samlades in av El-Kretsen eller Recipo antogs en genomsnittlig sammansättning för plast i elavfall från El-Kretsen.

Information om hur plast i elavfallet behandlas baseras på information från båda producentansvarsorganisationerna El-Kretsen och Recipo. De begär in information om hur elavfallet behandlades från deras kontrakterade behandlingsanläggningar.

Uppskattning av hur stor mängd elavfall som hamnade i blandade avfallsfraktioner, främst till energiutvinning, baseras på plockanalysresultat på det kommunala restavfallet från hushåll. Plockanalysresultaten är hämtade och sammanställda från Avfall Sveriges statistikverktyg Avfall Web. Det antas att elavfallet har en genomsnittlig plastandel på 14,7 procent, vilket är den genomsnittliga andelen plast i elavfall som samlades in av El-Kretsen under 2020. Elavfall kan även hamna i utsorterade metall- och plastavfallsfraktioner⁷⁰, men mängden har inte uppskattats i projektet. Inte heller hur stor mängd elavfall som hamnar i blandat verksamhetsavfall till energiutvinning har uppskattats.

7.2.2 Produktflöde

Enligt Naturvårdsverkets uppföljning av producentansvaret sattes 314 236 ton (varav 273 433 ton konsumentelutrustning) elutrustning på marknaden 2019⁷¹. Elprodukter delas fram till dataår 2019 enligt förordning (2014:1075) om producentansvar för elutrustning som bottenar i EU:s WEEE-direktiv (2012/19/EU) upp i sex olika kategorier:

1. Stor elutrustning
2. Liten elutrustning
3. Temperaturregleringsutrustning
4. Bildskärmar
5. Lampor
6. Liten IT- och telekommunikationsutrustning

I den nationella statistiken redovisas solcellspaneler separat från stor elutrustning och bildskärmar och liten IT- och telekommunikationsutrustning (IKT) redovisas

⁶⁹ Benson (2021).

⁷⁰ Forti et al. (2020).

⁷¹ Naturvårdsverket (2021 b).

tillsammans med liten elutrustning (Tabell 5). De största produktgrupperna som sattes på marknaden var stor elutrustning, temperaturregleringsutrustning och liten elutrustning. Högst andel plast finns i temperaturregleringsutrustning (22 procent) och liten elutrustning (18 procent).

Tabell 5. Uppskattad mängd plast (ton) i elektronik (baserad på data från uppföljningen av producentansvaret för år 2019 och plastinnehåll enligt El-Kretsens data för år 2020).

Produktgrupper	Exempel på produkter ⁷²	Såld mängd (ton) ^A	Andel plast (%) ^B	Elektronikplast (ton)
Stor elutrustning - exklusive solcellspaneler	Vitvaror (tvättmaskiner, torktumlare, diskmaskiner), spisar, elektriska spisar, elektriska kokplattor osv.	127 000	3	3 400
Liten elutrustning (LE), bildskärmar och liten IKT	LE: dammsugare, mattsopare, apparater för sömnad, armaturer, mikrovågsugnar, ventilationsutrustning, strykjärn, brödrostar, elknivar, elektriska vattenkokare, klockor osv. Bildskärmar: skärmar, tv-apparater osv. IKT: mobiltelefoner (smartphones, iPads etc.), GPS och navigationsutrustning, datorer, skrivare, telefoner.	100 000	18	18 200
Temperaturregleringsutrustning	Kylskåp, frysar, luftkonditioneringsutrustning, avfuktningssystem, värmepumpar, radiatorer osv.	71 300	22	15 900
Lampor	Lysrör, kompakta lysrör, lysrörslampor, högintensiva urladdningslampor – inklusive högtrycksnatriumlampor och metallhalogenlampor, lågtryckslampor, LED-lampor	5 600	4	200
Solcellspaneler	Fotovoltaiska paneler (solpaneler)	10 700	15 ^C	1 600
Totalt		315 000		39 000

A. Data från uppföljning av producentansvaret för elektronik från Naturvårdsverket år 2019.

Både konsument- och proffselutrustning ingår.

B. Plastinnehåll i elavfall enligt El-Kretsen, data för år 2020.

C. Bristfällig data, baserad på genomsnittlig andel plast i elektronik från El-Kretsen för år 2020.

7.2.3 Avfallsflöde

Insamling av konsumentelavfall kräver tillstånd från Naturvårdsverket. Insamling av övrig elutrustning (professionell) får dock ske utan tillstånd. I Sverige finns det två godkända insamlingssystem för konsumentelavfall, El-Kretsen och Recipo.

Insamling av elavfall sker till största del i samarbete med landets kommuner och deras återvinningscentraler. En majoritet av kommunerna har flera olika

⁷² Miliute-Plepiene & Youhanan (2019).

insamlingssystem för elavfall, både fastighetsnära och konsumentnära. Elavfallet samlas in i burar eller i vissa fall i containrar på återvinningscentraler och ute hos företag. El-Kretsen, som samlar in mest elavfall, har cirka 50 000 kärl med unika ID-märkningar, EAN-koder, som gör att det går att följa/kontrollera materialet från insamlingsplats till behandling. El-Kretsen och Recipo samverkar och fördelar kostnader för insamling och behandling av elavfall mellan sig baserat på respektive organisations marknadsandelar för elutrustning som sätts på marknaden.⁷³ Recipo samlar främst in elavfall från butiker.

Sedan 1 oktober 2015 måste butiker som säljer elutrustning ta emot elavfall. Större butiker måste ta emot all typ av konsumentelavfall mindre än 25 cm, även om konsumenten inte köper något. För övriga butiker gäller principen en mot en, det vill säga när du köper en ny produkt har du möjlighet att lämna en motsvarande gammal produkt i butiken. Det insamlade elavfallet lämnas kostnadsfritt till ett godkänt insamlingssystem för återvinning.⁷⁴

Enligt uppföljningen av producentansvaret för elutrustning samlades det in 155 588 ton elavfall under 2019. Cirka 87 procent samlades in av El-Kretsen.⁷⁵

Under 2020 var det enligt El-Kretsen i genomsnitt cirka 14,7 procent plast i elavfallet som samlades in under 2020, men andelen plast varierar mellan fraktioner⁷⁶. Enligt information från både El-Kretsen och Recipo samt uppskattningar för den del av elavfallet som inte samlades in av någon av producentansvarsorganisationerna fanns totalt cirka 23 000 ton plast i det insamlade elavfallet år 2020. I Tabell 6 presenteras andel plast i fyra fraktioner: stor elutrustning, diverse elektronik (liten elutrustning, bildskärmar och liten IKT), temperaturregleringsutrustning och lampor. Största plastflödet finns i kategorin diverse. Det förekommer många olika plasttyper i elektronik, men främst används PS och ABS (Tabell 7)⁷⁷

Tabell 6. Andel plast (procent) och motsvarande mängd i ton av insamlat elavfall (baserad från data från El-Kretsen och Recipo, för år 2020).⁷⁸

Fraktioner	Andel plast (%)	Mängd plast (ton)
Stor elutrustning	3	1 000
Diverse (Liten elutrustning, bildskärmar och liten IKT)	18	12 400
Temperaturregleringsutrustning	22	6 600
Lampor	4	100
Data från Recipo, totalt elektronikplast		400
Skattad andel från andra aktörer ^A	15	2 300
Totalt		23 000

A. Baserad på data om andel som inte täcks av El-Kretsen och Recipo, antagande att plastinnehåll är 14.7%.

⁷³ Avfall Sverige (2021 a).

⁷⁴ Naturvårdsverket (2021 c).

⁷⁵ Skattat i relation av det som rapporteras till NV och som anges i El-Kretsen (2021).

⁷⁶ Benson (2021). Data från El-Kretsen.

⁷⁷ Circular Plastics Alliance (2020).

⁷⁸ Benson (2021).

Tabell 7. Uppdelning av plasttyper i de olika produktgrupperna av det insamlade elavfallet 2020. Andel i procent, mängd i ton.

	Temperaturreglerings- utrustning		Stor elutrustning		Diverse		Totalt (ton)
	% ⁷⁹	ton	% ⁸⁰	ton	% ^A	ton	
ABS	16	1 200	16	170	28	4 000	5 400
PS	67	5 000	3	29	12	1 700	6 700
PA	0.2	14	0.2	2	0.5	64	80
PC	0.1	7	1	10	4	570	590
PE	0.3	24	1	14	0.8	110	150
PP	12	920	59	660	13	1 900	3 500
PVC	3	220	2	22	0.6	86	330
Andra	1	81	18	200	41	5 700	6 000
Totalt	100	7 500	100	1 100	100	14 000	23 000

A Baserat på Circular Plastics Alliance (2020), men viktat enligt andel av liten utrustning och bildskärmar från Naturvårdsverket (2019 b).

Det är väl känt att mängden som sätts på marknaden inte överensstämmer med hur stora mängder elavfall som samlas in. År 2019 sattes det till exempel dubbelt så mycket elektronik på marknaden jämfört med vad som samlades in som elavfall (Tabell 8). Den stora skillnaden kan bara delvis förklaras av att konsumtionen av elprodukter ökar och att det finns en fördröjning i uppkomst av avfall i relation till såld mängd, på grund av relativt långa livslängder hos produkterna. Mindre elprodukter, till exempel mobiltelefoner, har också en tendens att lagras i hemmen. Det uppskattas till exempel att det sammanlagt lagrades cirka 56,2 miljoner mindre elprodukter i svenska hushåll 2020, vilket motsvarar grovt cirka 14 000 ton plast (Bilaga 3). Statistik om återanvändning och utförelse/export för återanvändning ingår inte heller i uppföljningen av producentansvaret. Sannolikt återanvänds och utförs/exporteras mest IKT-produkter (datorer, surfplattor, mobiler).

Sannolikt är mängden uppkommet elavfall i Sverige betydligt högre än de insamlade mängderna elavfall som rapporteras enligt producentansvaret. Enligt Global E-Waste Monitor (ett internationellt initiativ som samlar global elavfallsstatistik) är Sverige det landet i norra Europa som producenter näst störst mängd elavfall per capita. Enligt Global E-Waste Monitors uppräknings för 2019 uppkom 208 000 ton elavfall i Sverige eller 20 kg per person.⁸¹ Detta är ca 25 procent mer än statistik från uppföljningen av producentansvaret där 155 588 ton elavfall samlades in under 2019, vilket även stämmer överens med andra datakällor om att endast en tredjedel av allt elavfall i Europa hamnar i de officiellt rapporterade mängderna.⁸²

⁷⁹ Circular Plastics Alliance (2020).

⁸⁰ Circular Plastics Alliance (2020).

⁸¹ Forti et al. (2020).

⁸² Circular Plastics Alliance (2020).

Tabell 8. Såld mängd elutrustning (ton), insamlad mängd elavfall (ton), andel såld mängd elutrustning av satt på marknaden (procent) och andel insamlad mängd elutrustning av totalt insamlad mängd elavfall (procent) 2019.

	Såld mängd (ton)	Insamlad mängd (ton)	Såld mängd av det totala satt på marknaden (%)	Insamlad mängd av det totala insamlat elavfall (%)
Temperaturreglerings- utrustning	71 300	31 500	23	20
Bildskärmar	20 000	17 900	6	12
Lampor	5 640	650	2	0
Stor elutrustning - exklusive solcells- paneler	127 000	62 100	40	40
Solcellspaneler	10 700	190	3	0
Liten elutrustning	62 200	28 000	20	18
Liten IT- och tele- kommunikations- utrustning	17 900	15 300	6	10
TOTALT	315 000	156 000		

BEHANDLING AV PLAST I ELAVFALL

Insamlat elavfall transporteras till insamlingssystemens kontrakterade förbehandlingsanläggningar. För behandling av elavfall som omfattas av producentansvar gäller särskilda krav som främst följer av EU:s WEEE-direktiv (2012/19/EU). Kraven i direktivet har i Sverige genomförts främst i avfallsförordningen (2020:614) och Naturvårdsverkets föreskrifter om yrkesmässig lagring och behandling av elavfall som omfattas av producentansvar, NFS 2018:11, samt delvis även av POPs-förordningen EU 2019/1021. Det finns standarder för behandling av elavfall som arbetats fram på EU-nivå, dels av den europeiska standardiseringskommittén CENELEC, och dels av WEEELABEX, som är en internationell branschorganisation. Det finns dock inget krav i den svenska lagstiftningen på att någon av dessa standarder ska tillämpas. Till Naturvårdsverkets föreskrifter finns dock en vägledning.⁸³

Enligt El-Kretsen och Recipo gick mer än hälften av plasten i det insamlade elavfallet till materialåtervinning och nästan 40 procent till energiutvinning. Restande mängd gick till deponering och en mindre mängd till destruering via högtemperaturförbränning (Tabell 9). Uppskattningarna bygger på vad El-Kretsens och Recipos kontrakterade behandlingsanläggningar har rapporterat till dem. Rapporteringen sker genom rapporteringsverktyget WF-RepTool som tagits fram av WEEE Forum, en organisation som samlar producentansvarsorganisationer för elutrustning och elavfall. Annan användning kan vara att avfallet används till konstruktionsmaterial men även som substitut i en process där materialet inte räknas som ersättare för jungfruligt material. Behandling av elavfallet kan ske utomlands eller delvis utomlands varför det av siffrorna i Tabell 9 inte går att utläsa om behandlingen har ägt rum i Sverige eller i andra länder.

⁸³ Naturvårdsverket (2019 b).

Tabell 9. Behandling per behandlingsstätt i ton av insamlad elektronikplast år 2020, och andel i procent av totalt plastinnehåll per behandlingssätt enligt data från El-Kretsen⁸⁴ och Recipo⁸⁵.

Fraktioner	Material- återvinning (ton)	Annan återvin- ning (ton)	Energi- utvinning (ton)	Termisk destruk- tion (ton)	Deponering (ton)
Stor elutrustning - exklusive solcells- paneler	40	20	920	0	0
Liten elutrustning, bildskärmar och liten ITK	8 100	770	3 400	2	220
Temperatur- regleringsutrustning	3 700		3 200		25
Lampor			0		100
Totalt, all elektronik- plast	12 000	790	7 500	2	350
% av totalt plast- innehåll	58	4	36	0	2

Hur elavfall behandlas skiljer sig åt beroende på produktgrupp. Kyl och frys behandlas till exempel inte på samma sätt som mobiltelefoner eller laptops. I följande kapitel beskrivs hur plast behandlas i de två största flödena av elavfall: (1) diverse elektronik och (2) kyl- och frys.

PLAST I DIVERSE ELEKTRONIK

I Sverige samlades det in cirka 61 200 ton diverse elektronik (små hushållsapparater, IT, monitorer, datorer med mera) under 2019⁸⁶ varav 25 procent av är plast⁸⁷. Det insamlade avfallet transporteras till kontrakterade förbehandlingsanläggningar, de största ägs av Mirec, Kuusakoski Recycling och Stena Recycling. Därutöver har Stena Recycling en återvinningsanläggning för bland annat elektronikplast i Halmstad. El-Kretsen anlitar alla tre företagen, medan Recipo främst skickar insamlat elavfall till Mirec. Sortering- och uppberedningsprocessen kan beskrivas i tre steg.⁸⁸

Steg 1: Manuell sortering och fragmentering.

På förbehandlingsanläggningen tippas elavfallet på sorteringsband för en första manuell sortering. Farligt avfall, såsom batterier och delar som innehåller olja eller kvicksilver, tas bort för separat hantering. Det gäller också delar som innehåller värdefulla metaller, exempelvis kretskort. Materialet som lämnas kvar på bandet åker vidare till fragmentering. Elavfallet krossas till små bitar för att därefter sorteras i olika materialslag; metaller, glas, plaster och övrigt. Den utsorterade plasten åker sedan vidare till en separat sortering.

⁸⁴ Benson (2021).

⁸⁵ Viktorsson (2021).

⁸⁶ Baserat på inrapporterade mängder till EE-registret, Naturvårdsverket.

⁸⁷ Håkansson (2021).

⁸⁸ El-Kretsen (u.å. b).

Steg 2: Separering med våt och torr separeringsprocess.

En första uppdelning av plasten görs genom en våt process. Knappt 40 procent av de plastflarn som läggs i ett stort vattenbad sjunker, vilket betyder att de innehåller bromerade flamskyddsmedel. Plasten som innehåller bromerade flamskyddsmedel torkas och skickas därefter till energiutvinning.⁸⁹ Både förbjudna och tillåtna bromerade flamskyddsmedel sorteras bort, i processen görs ingen skillnad.

Den del (60 procent) som inte innehåller bromerade flamskyddsmedel separeras och går vidare till ytterligare en förfinad process för uppdelning i PP/PE, PS och ABS (ABS utgör över hälften av allt som separeras) av olika kvaliteter.

Steg 3: Sortering i olika plasttyper och kvalitet

Slutresultatet av sorterings- och uppberbningsprocessen är små korn av vad som nu är att klassa som råvara. Kontinuerlig kvalitetssäkring görs för att säkerställa att innehållet av kemikalier inte finns i halter som överskrider de gränsvärden som finns enligt lagstiftning och internationella regler (till exempel RoHS, Reach). Plasten testas och kvalitetssäkras också utifrån slagkraftighet, böj, drag, densitet och innehåll av kadmium, bly, och krom.

Den plast som kommer ut från processen som råvara är cirka 30 procent PP/PE, 15 procent PS och 35 procent ABS. Cirka 20 procent bildar ett rejekt som består av laminat, gummi, plastbitar som inte separerats från andra materialslag såsom trä, tyg med mera. Rejektet går vidare till energiutvinning.⁹⁰

Det första steget av sortering och uppberbning äger oftast rum i Sverige. Steg 2 och 3 äger främst rum i andra länder. I Sverige finns dock en anläggning (Stena Nordic Recycling Center i Halmstad) som är specialiserad på materialåtervinning av plast från uttjänt elektronik. PS och ABS är de två plasttyperna som blir slutprodukten, som till exempel kan användas för att producera elutrustning.⁹¹ Anläggningen tar endast emot plast från elavfall som genomgått förbehandling hos Stena och inte från andra förbehandlare.

Inom projektet har vi försökt få kontakt med de största förbehandlingsanläggningarna i Sverige, men utan resultat. Enligt El-Kretsen säljs elavfallet/plasten som förbehandlats av Mirec och Kuusakoski Recycling oftast på den globala marknaden. Tidigare skickades mycket till Kina, men efter Kinas importrestriktioner öppnades den europeiska marknaden upp mer och nu finns det europeiska mottagare av fraktionerna.

Enligt Recipo skickas elavfallet som fysiskt samlats in via deras system och som förbehandlats av deras kontrakterade förbehandlare framförallt till Norge, Tyskland och Lettland. Recipo har nyligen öppnat en egen anläggning i Riga (Lettland), men mängderna från Sverige som skickas dit är fortfarande försumbara. Anläggningen i Riga tänker ställa om processen för en högre materialåtervinningsgrad. Problemet är att det är svårt att få tillräckligt ren plast (t ex i relation till flamskyddsmedel) och då behöver delar av plasten skickas till energiutvinning, vilket blir dyrt.⁹²

⁸⁹ Benson (2021).

⁹⁰ Benson (2021).

⁹¹ Stena Recycling (2021).

⁹² Viktorsson (2021).

PLAST I KYL- OCH FRYS

I Sverige samlades det in cirka 31 500 ton av fraktionen kyl och frys (temperaturregleringsutrustning) under 2019⁹³. Det finns tre anläggningar som behandlar kylmöbler i Sverige; Stena Nordic Recycling Center i Halmstad; REVAC i Hova och Svensk Freonåtervinning i Hässelby⁹⁴. Medianåldern för kylar och frysar som lämnas som avfall är 15 år, men många är betydligt äldre. Sedan 1995 är det förbjudet att använda freoner i kylskåp. Ändå är nästan vartannat skåp som samlas in så gammalt att det innehåller freoner. För att inte ta onödiga risker hanteras allt inom fraktionen kyl och frys i samma process där eventuella freoner omhändertas i slutna system.

I första steget avlägsnas farligt avfall såsom olja och kylkretsar. Köldmediet tas bort med en särskild vakuumsug. Här krävs ett högt säkerhetstänk och processen sker i ett slutet system. Sedan töms skåpen på allt löst innehåll, som hyllor och lådor, som oftast är av glas och plast. Efter det krossas resten av produkterna i ett slutet system där olika materialslag separeras. I krossen kan det frigöras freoner från isoleringsmaterialet. Gasen sugas ut till en särskild behållare.⁹⁵

Plasten finns i lådor (sorteras manuellt) och i hygieniska ”innemattor” (hamnar i krosset). Det behövs vidare mekanisk bearbetning för att särskilja plast från isolering. Återvinningsgraden är relativt hög i jämförelse med andra elavfalls-kategorier eftersom materialet är relativt rent och relativt homogent i relation till färg (vit) och plasttyper⁹⁶. PS är den dominerande plasttypen i kylar och frysar. Krosset (i ca 2-4 cm bitar) säljs för vidare bearbetning och materialåtervinning till Europa.⁹⁷ Enligt Svensk Freonåtervinning i Hässelby går 67 procent av plasten i kylmöblerna till materialåtervinning, 31 procent energiutvinns och 2 procent deponeras. I deras fall sker fragmenteringen i Sverige, men plastfraktionen upparbetas på ett systembolag i Tyskland som sorterar, rensar och tillverkar plastgranulat. Granulaten används sedan som råvara i tillverkningsindustrin.⁹⁸

BLANDAT AVFALLSFLÖDE

En del elavfall sorteras inte ut separat utan hamnar i andra avfallsfraktioner, till exempel i det kommunala restavfallet. Enligt plockanalyser av kommunalt avfall hamnade cirka 12 000 ton elavfall i kommunalt restavfall under 2020⁹⁹. Med antagandet att en genomsnittlig andel plast i elavfall är 14,7 procent motsvarar mängderna omkring 1 800 ton plast som skickades till energiutvinning. Elavfall kan även hamna i utsorterade metall- och plastavfallsfraktioner¹⁰⁰, men mängden har inte uppskattats i projektet. Hur stor mängd elavfall som hamnar i blandat verksamhetsavfall till energiutvinning har inte heller uppskattats.

⁹³ Baserat på inrapporterade mängder till EE-registret, Naturvårdsverket.

⁹⁴ Benson (2021).

⁹⁵ El-Kretsen (u.å. a).

⁹⁶ Benson (2021).

⁹⁷ Håkansson (2021).

⁹⁸ Suilea (2021).

⁹⁹ IVLs interna uppskattningar baserad på data om plockanalyser och hushållsavfall rapporterade i Avfall Web, år 2020.

¹⁰⁰ Forti et al. (2020).

7.3 Fiskeredskap

Inom EU består cirka 80-85 procent av avfallet som hamnat i våra hav av plast, vilket beräknats utifrån skräp som spolats upp på stränder runt om unionen. Denna plast utgörs till cirka 50 procent av engångsartiklar och 27 procent av fiskeredskap/fiskeutrustning.¹⁰¹ Det marina avfallet har en stor inverkan på exempelvis marina ekosystem, biologisk mångfald, turism och människors hälsa.¹⁰² Dessutom ger det marina plastavfallet upphov till mikroplaster. Plasten som återfinns i dagens fiskeredskap lämpar sig till både materialåtervinning och i vissa fall återanvändning. Senast den 31 december år 2024 ska ett system för utökat producentansvar för fiskeredskap av plast ha implementerats i Sverige enligt EU:s Engångsplastdirektiv. Detta ställer krav på att ett nationellt insamlingssystem, transporter samt behandlingsalternativ för fiskeredskap ska ha inrättats tills dess.¹⁰³

Vi bedömer med hjälp av uppgifter om import, export och varuproduktion från SCB:s statistikdatabas¹⁰⁴ att *minst* 100 ton plast sattes på marknaden i fiskeredskap under 2020. Hur stor mängd kasserade fiskeredskap från yrkesfiskare och fritidsfiskare som totalt uppkom under 2020 kunde inte bedömas. Dock gick cirka 40 ton plast från kasserad fiskeutrustning som sorterats på landets enda marina återvinningscentral till materialåtervinning under 2020¹⁰⁵, se Tabell 10.

Tabell 10. Plast i fiskeredskap. Uppskattade mängder plast satt på marknaden, uppkommen avfallsmängd samt behandling av avfallet (ton) i fiskeredskap för 2020. DS = Data saknas.

År	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Materialåtervinning (ton)	Energiutvinning (ton)	Deponering/destruktion (ton)
2020	> 100	DS	40	DS	DS

7.3.1 Metod och antaganden

Information hämtades främst från rapporter från Havsmiljöinstitutet och Havs- och vattenmyndigheten (HaV). Utöver detta hämtades också information från Fiskarföreningen Norden och Fiskereturen. Mängden fiskeutrustning som sattes på den svenska marknaden under 2020 uppskattades med hjälp av uppgifter om import, export och varuproduktion från SCB:s statistikdatabas¹⁰⁶. Mängden uppskattades genom sambandet:

$$\text{inhemsk produktion} + \text{import} - \text{export}$$

Ett urval av varukoder (KN) för fiskeredskap användes, se Tabell 11.

¹⁰¹ Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2019/904 av den 5 juni 2019 om minskning av vissa plastprodukters inverkan på miljön.

¹⁰² Tomasdotter (2020).

¹⁰³ Havs- och Vattenmyndigheten (2021 a).

¹⁰⁴ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se).

¹⁰⁵ Fiskeföreningen Norden & Sotenäs kommun (2020).

¹⁰⁶ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se).

Tabell 11. KN-koder som användes i urvalet för att bedöma hur stor mängd fiskeutrustning som sattes på marknaden i Sverige under 2020.

KN-kod	Beskrivning
56 08 11	Fisknät, konfektionerade av konstfibrer
95 07 10	Spön
95 07 20	Fiskekrokar, även med tafs
95 07 30	Spinn- och flugrullar
95 07 90	Redskap för fiske med rev; landningshåvar, fjärilshåvar och liknande håvar; lockfåglar, andra än sådana som omfattas av nr 9208 eller 9705, och liknande artiklar för jakt

Fiskeredskap består inte bara av plast utan även av andra material. Eftersom det inte ansågs möjligt att uppskatta andelen plast per varukod uppskattades istället en "lägsta mängd" plast i fiskeredskap baserat på att KN-kod 56 08 11, *Fisknät, konfektionerade av konstfibrer*, antogs innehålla 100 procent plast. Antagandet innebär sannolikt att mängden plast i fiskeredskap är underskattad eftersom endast en typ av redskap inkluderats.

Mängden plast i insamlade, kasserade fiskeredskap baseras endast på data från den marina återvinningscentralen för yrkesfiskare i Sotenäs kommun. Enligt Sotenäs kommun gick 40 procent av det insamlade materialet efter upparbetning och sortering gå till plaståtervinning. Det saknas information om hur stor mängd som faktiskt kunde materialåtervinnas till nya produkter. Det saknas också information om hur stor andel plast som övriga avfallsfraktioner innehöll.

7.3.2 Produktflöde

Sedan 1960-talet har fiskeredskap, såsom fiskenät, fiskelinor och burar, tillverkats av olika syntetiska material.¹⁰⁷ Fiskeredskap kan tillverkas av många olika typer av plaster, till exempel PE, PP samt PA. Exempelvis består trålar, burar och långa fiskelinor ofta av dessa plasttyper tillsammans med metall och gummi.¹⁰⁸ En stor del av fiskeutrustningen som sätts på den svenska marknaden är importerad från Asien och andra länder i Europa.¹⁰⁹

Varuproduktionen för alla KN-koder i urvalet var för år 2020 lika med noll för alla produktgrupper, vilket även var fallet under 2019.¹¹⁰ För KN-kod 95 07 30, *Spinn och flugrullar* angavs "uppgifter saknas", vilket kan betyda att det finns produktion, men att uppgifterna är sekretessbelagda. Den totala mängden som sattes på marknaden under 2020 uppskattas därmed som summan av importen minus exporten för varje varugrupp, vilket motsvarar cirka 670 ton, se Tabell 12. Hela mängden är dock inte plast och materialsammansättningen skiljer sig mellan olika varugrupper och mellan olika produkter inom samma varugrupp. En grov uppskattning av plastinnehållet kan baseras på KN-koden 56 08 11, *Fisknät, konfektionerade av konstfibrer*, som främst antas innehålla olika typer av plast. Det innebär att *minst* 100 ton plast i fiskeutrustning sattes på den svenska marknaden under 2020.

¹⁰⁷ Bredahl Nerdal (2018).

¹⁰⁸ Sundt et al. (2018).

¹⁰⁹ Tomasdotter (2020).

¹¹⁰ Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se).

Tabell 12. Mängden fiskeredskap som importerats, exporterats samt satt på marknaden under 2020. Satt på marknaden = varuproduktion +import-export. Det är sekretess på produktion av fiskeredskap för 950 730 för 2020, vilket gör att data saknas och att satt på marknaden för denna kategori därför kan vara underskattad. DS = Data saknas.

Källa Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se).

KN-kod	Beskrivning	Import [ton]	Export [ton]	Tillverkning (ton)	Satt på marknaden
56 08 11	Fisknät, konfektionerade av konstfibrer	110	6	0	110
95 07 10	Spön	200	180	0	20
95 07 20	Fiskekrokar, även med tafs	70	30	0	40
95 07 30	Spinn- och flugrullar	180	140	DS*	40
95 07 90	Redskap för fiske med rev; landningshåvar, fjärilshåvar och liknande håvar; lockfåglar, andra än sådana som omfattas av nr 9208 eller 9705, och liknande artiklar för jakt	670	210	0	460
Totalt		1 200	1 200	0	670

* Ett värde finns enbart presenterat i SEK vilket inte har gått att räkna om till ton.

7.3.3 Avfallsflöde

Kasserade fiskeredskap från yrkesfiskare ska i linje med EU:s hamndirektiv kunna lämnas in till hamnar runtom Sverige utan att en extra avgift tas ut. Denna kostnad ska ingå i hamnavgiften för alla yrkessamma oavsett om avfall lämnas in eller ej.¹¹¹ Under 2019 etablerades Fiskereturen, ett samarbete mellan Båtskroten, Sotenäs kommun, Håll Sverige Rent och Fiskarföreningen, som bland annat ska underlätta för yrkesfiskare att lämna uttjänta fiskeredskap. Fiskereturen samlar in uttjänt fiskeutrustning från utvalda platser eller genom hämtning hos kund.¹¹²

I Sotenäs kommun finns sedan 2018 Sveriges enda marina återvinningscentral som tar emot uttjänta fiskeredskap från yrkesfiskare.¹¹³ Cirka 105 ton fiskeredskap samlades in och behandlades på återvinningscentralen under 2020. Av detta skickades cirka 40 procent till metallåtervinning, 40 procent till plaståtervinning, 10-20 procent till energiutvinning, 1-2 procent till deponering och 10-20 procent till återanvändning.¹¹⁴ Detta innebär att cirka 40 ton plast i fiskeredskap gick till materialåtervinning under 2020 då det antas att merparten av avfallet som skickades till plaståtervinning var just plast.

Det är svårt att fastställa vart de kasserade redskapen från fritidsfisket hamnar. I de fall då fritidsfiskaren inte har tillgång till en hamn med fungerande avfallshantering hänvisas de främst till en lokal återvinningscentral.¹¹⁵ Att uppskatta mängden genererat avfall från fiskeredskap under 2020 går därmed inte att uppskatta i sin helhet. Speciellt då en del av redskapen olyckligtvis hamnar i haven på grund av exempelvis ofrivillig förlust av utrustningen.¹¹⁶

¹¹¹ Andersson & Eggert (2019).

¹¹² Bredahl Nerdal (2021).

¹¹³ Fiskeföreningen Norden & Sotenäs kommun (2020).

¹¹⁴ Bredahl Nerdal (2021).

¹¹⁵ Andersson & Eggert (2019).

¹¹⁶ Bredahl Nerdal (2018).

7.3.4 Goda exempel och initiativ inom flödet

Under 2019 startades projektet *Testbädd: Marint avfall* som delvis har finansierats av Vinnova. Sotenäs kommun driver projektet i samarbete med ett antal samarbetspartners, exempelvis RISE. Projektet syftar till att hjälpa företag att gå från idé till verklighet kopplat till ”up-cycling”, återanvändning och materialåtervinning av uttjänta fiskeredskap. Detta för att öka kunskapen kring användningsmöjligheterna och värdet av det marina avfallet. Plasten samlas in och sorteras på Sotenäs marina återvinningscentral innan den förs vidare till Testbädden där olika tester av materialet kan utföras¹¹⁷. Ett av företagen som har tagit emot uttjänta fiskeredskap, främst fiskenät, från den marina återvinningscentralen är Impossible Plastics. Från materialet har de producerat två produkter, en Core plug som kan användas inom pappersindustrin och en lastpall (se Figur 5).¹¹⁸



Figur 5. Core plug som producerats av Impossible plastics.¹¹⁹

Havs- och Vattenmyndigheten har ett webbverktyg där fritidsfiskare kan rapportera om de förlorat fiskeredskap eller hittat övergivna fiskeredskap. Förlorade fiskeredskap, som nät, burar eller hummertinor, kan fortsätta att fånga fisk och skaldjur och skada det marina djurlivet och fiskbeståndet, så kallat spökfiske.¹²⁰ Den 31 december 2024 ska ett rikstäckande producentansvar för fiskeredskap ha

¹¹⁷ Sotenäs Symbioscentrum (2021).

¹¹⁸ Holmberg (2021).

¹¹⁹ Holmberg (2021).

¹²⁰ Havs- och vattenmyndigheten (2021 b) webbverktyg.

införts i alla EUs medlemsländer. Redan år 2022 ska mängden redskap som satts på marknaden samt uttjänta redskap rapporteras in till EU.¹²¹ I projektet SPIRAL arbetar Havs- och vattenmyndigheten, Naturvårdsverket samt Sotenäs kommun med utvecklingen av det framtida producentansvaret.¹²²

7.4 Fordon och däck

I kategorin fordon nedan ingår flera typer av fordon; personbilar, lätta lastbilar (under 3,5 ton), tunga lastbilar (över 3,5 ton), bussar, motorcyklar, traktorer, terrängskotrar, mopeder klass 1 och släpvagnar. Plastmängden satt på marknaden i fordon år 2020 har uppskattats uppgå till totalt cirka 109 000 ton.

Det finns ett producentansvar för bilar under 3,5 ton (SFS nr 2007:185) vilket innebär att producenter (tillverkare och importörer av fordon i Sverige) ansvarar för att uttjänta bilar ska demonteras och materialet ska tas tillvara vid behandling. I demonteringsprocessen, vilket är en förbehandling av fordonet innan fragmentering, töms fordonet på bränslen och vätskor, säkerhetsutrustning som airbags och bältessträckare sprängs samt däck och batteri plockas ur bilen innan den slutligen skickas till fragmentering. Materialet från ett uttjänt fordon ska återanvändas och materialåtervinnas till minst 95 procent, varav max 10 procent, av dess vikt får gå till energiutvinning från och med 2015 enligt direktiv (2000/53/EC) om uttjänta fordon (ELV-direktivet). Även för däck finns ett producentansvar. Producenter (tillverkare, importörer och återförsäljare av däck) ansvarar för att uttjänta däck återanvänds, materialåtervinnas, energiutvinns eller tas om hand på annat sätt enligt SFS nr 1994:1236. Alla typer av däck tillhörande ovan nämnda fordonskategorier ingår i producentansvaret.

Under 2020 fanns sammanlagt drygt 53 000 ton plast i de fordon som samlades in via producentansvaret för fordon under 3,5 ton (Tabell 13), se fullständiga beräkningar i Bilaga 4. Mängden plast som materialåtervanns har inte kunnat fastslås, det har istället uppskattats genom ett antagande om ett spann från att inga stötfångare materialåtervinnas till att alla stötfångare plockades av för materialåtervinning. Resterande mängd plast hamnar i den fraktion som energiutvinns efter fragmentering. En mindre mängd av restfraktionerna från fragmenterade fordon deponeras, dock är andelen plast oklar. Uppgifter om plast i restfraktioner från fragmenteringsanläggningar har inte erhållits och därför har inte mängd fordonsplast till deponi kunnat uppskattas.

Under 2020 uppkom 39 000 ton plastavfall (gummi) från de däck som samlades in under producentansvaret för däck, av dessa behandlades totalt 36 400 ton, varav en tredjedel materialåtervanns och resterande gick till energiutvinning.

¹²¹ Havs- och vattenmyndigheten (2021 a).

¹²² Havs- och vattenmyndigheten (2021 c).

Tabell 13. Plast i fordon och däck. Uppskattning av mängd plast (ton) som sattes på marknaden i fordon (personbilar, lätta lastbilar, tunga lastbilar och bussar) och däck (däck under producentansvar + däck på fordon under producentansvaret för fordon) samt uppkomna och behandlade mängder plastavfall från fordon och däck 2020. DS = Data saknas.

År	Kategori	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfalls-mängd (ton)	Material-åter-vinning (ton)	Energi-utvinning (ton)	Deponering/destruktion (ton)
2020	Fordon	109 000	55 000	0 – 7	46 000 – 53 000	DS
	Däck	26 000 + 5 200	39 000	12 100 ^A	24 000 ^B	DS

A: Inkluderar materialersättning (exempelvis när skrotade däck används som vägmateriel eller ersätter annat täckmaterial på deponier).

B: Varav 15 000 ton användes som bränsle i cementindustrin.

7.4.1 Metod och antaganden

Intervjuer har genomförts med BIL Sweden, den svenska branschorganisationen för tillverkare och importörer av personbilar, lastbilar och bussar, för att få information om antal nya fordon på marknaden samt med Bilretur för information om plast i demonterade/behandlade fordon. Dessutom intervjuades Kuusakoski Recycling gällande hur plast i bilar hanteras i fragmenteringsprocessen. Sedan förra plastkartläggningen har rapporterna *Plastic in passenger cars* och *Cirkulär fordonsplast* publicerats, vilka även legat till grund för informationen om plastinnehåll. Intervju med Svensk Däckåtervinning har genomförts för information om däck. De exakta mängder plast som avlägsnades före eller under fragmenteringen är okända. Det är också oklart hur stora mängder plast som hamnar i restfraktioner till deponering efter fragmentering.

7.4.2 Produktflöde

FORDON

Enligt rapporten *Plastic in passenger cars* (2019), som studerat plastinnehåll i bilar, innehåller bilar cirka 16–21 viktprocent plast (exklusive däck, batterier och vätskor). Rapporten pekar också på att plastinnehållet i bilar ökade mellan 1950 och år 2000, för att sedan stabiliseras från år 2000 till 2018. Vidare antas plastinnehållet, i viktprocent för den typiska svenska bilen, varken öka eller minska fram till 2025.¹²³ Utöver uppskattningen i rapporten *Plastic in passenger cars* (2019) har ytterligare två uppgifter avseende plastinnehåll i bilar inhämtats. Bilretur, ett nätverk för auktoriserade bildemonterare, har uppgett att personbilar innehåller cirka 300 kg plast per fordon, exklusive däck,¹²⁴ och BIL Sweden har uppskattat att plastinnehållet i svenska bilar är 20 procent, men menar att det varierar beroende på olika märken och bilar.¹²⁵ I föreliggande rapport har vi valt att för beräkningar använda uppgiften från Bilretur om ett plastinnehåll på 300 kg per fordon. Samma källa kan då användas avseende uppgifter om plastinnehåll i samtliga fordonstyper som ingår i kartläggningen.

Plasten i fordon håller en hög kvalitet, men incitamenten för att återanvända eller materialåtervinna är små. Exempelvis är plasten i bränsletanken av hög kvalitet

¹²³ Emilsson et al. (2019).

¹²⁴ Abraham (2021).

¹²⁵ Henstedt (2021).

(PE), dock är den kontaminerad av lukt från bränsle, vilket försvårar materialåtervinning. Bilretur uppskattar, till skillnad från rapporten *Plastic i passenger cars* (2019), att andelen plast (inklusive kompositmaterial) i nykonstruerade bilar kommer att öka under de kommande åren, bland annat för att minska bilens vikt och därmed möta de växande kraven på minskad bränsleförbrukning. Uppskattningsvis kan 100 kg plast ersätta 250 kg traditionella material.¹²⁶

I slutet av 2020 fanns 7 960 915 fordon i trafik, varav 4 944 067 var personbilar (70 procent). Totalt registrerades 303 196 nya personbilar under 2020. I Bilaga 4 redovisas antal fordon på vägarna i slutet av 2020, samt antal nyregistreringar av respektive fordonstyp.¹²⁷

Plastinnehållet i nya personbilar (exklusive däck) som sattes på marknaden 2020 uppskattas till cirka 91 000 ton. För samtliga fordonskategorier som ingår i kartläggningen (personbilar, lätta lastbilar, tunga lastbilar, bussar, mopeder, motorcyklar och terrängskotrar) uppskattas mängden plast satt på marknaden 2020 uppgå till totalt cirka 109 000 ton. Inkluderat samtliga fordon i trafik har den totala mängden plast i fordon år 2020 uppskattats till drygt 1,8 miljoner ton. Se Bilaga 4 för samtliga beräkningar.

PP är en av de vanligaste plasttyperna och används ofta till stötfångare. PP och PE står för 50–60 procent av vikten av den totala plasten. PA utgör ca 25–40 procent av vikten och ABS, som används invändigt, utgör ca 10–15 procent.¹²⁸

DÄCK

Varje år sätts cirka 60 000 ton personbilsdäck på marknaden, exklusive de däck som sitter på nya bilar. Förutsatt att alla bilar som sattes på marknaden 2020 (303 196) har fyra däck och väger cirka 10 kg innebär det att ytterligare drygt 12 000 ton däck sattes på marknaden 2020.¹²⁹ Totalt sattes alltså cirka 72 000 ton däck på marknaden under 2020 (nya däck plus däck som satt på nya bilar).

Innehållet i däck varierar med vilken typ av fordon det sitter på. Personbilsdäck innehåller i snitt 19 procent naturgummi och 24 procent syntetiskt gummi (övrigt innehåll är 26 procent fillers (fyllmedel), 14 procent antioxidanter, 12 procent stål och 4 procent textil, av däckets vikt). Däcken som sattes på marknaden under producentansvaret för däck 2020 innehöll totalt drygt 25 800 ton gummi (baserat på ett gummiinnehåll på 43 procent). Däcken på de bilar som sattes på marknaden innehöll 5 200 ton gummi. Den totala mängden gummi i däck som sattes på marknaden 2020 uppgick därför till drygt 31 000 (25 800 + 5 200) ton. Se beräkningar i Bilaga 4.

För lastbilsdäck är innehållet i snitt 34 procent naturgummi och 11 procent syntetiskt gummi (övrigt innehåll är 24 procent fillers, 21 procent stål, 10 procent antioxidanter, och 0 procent textil, av däckets vikt).¹³⁰ Inga mängder för lastbilsdäck satt på marknaden eller insamlade 2020 har erhållits och därför har mängden gummi i lastbilsdäck inte kunnat beräknas.

¹²⁶ Abraham (2021).

¹²⁷ Trafikanalys (2021).

¹²⁸ Abraham (2021).

¹²⁹ Lindkvist (2021).

¹³⁰ Däckbranschen Sverige (2019).

7.4.3 Avfallsflöde

FORDON

Plasten i en bil kan återanvändas eller återvinnas på tre sätt (ingen skillnad från förra plastkartläggningen):¹³¹

- Direkt återanvändning, eller reparation av plastdetaljen (exempelvis stötfångare)
- Materialåtervinning, plasten sönderdelas och plastgranulatet används för ny-tillverkning av andra plastdetaljer inom bilindustrin eller inom andra branscher.
- Energiutvinning (förbränning, uppskattning: 85–90 procent)

Kartläggningen av plastavfall från fordon 2020 begränsas till personbilar och lätta lastbilar, vilka omfattas av producentansvaret för fordon under 3,5 ton, då ingen information om antal behandlade fordon i övriga kategorier har erhållits. Antalet personbilar står för 62 procent av det totala antalet fordon i trafik, lätta lastbilar för ytterligare 7 procent, knappa två procent är tunga lastbilar och bussar. Släpvagnar står för 16 procent och övriga fordon (motorcyklar, traktorer, terrängskotrar och mopeder klass 1) står för 13 procent. I Sverige förbehandlades 176 371 personbilar och lätta lastbilar under 2020, snittåldern på dessa bilar var 17 år.

Baserat på uppskattningen att plastinnehållet per fordon är 300 kg uppgår den totala mängden plast i förbehandlade bilar (under producentansvaret i Sverige) till cirka 53 000 ton år 2020 (se beräkningar och motsvarande mängder för 2017 i Bilaga 4). I de förbehandlade fordonen ingår även fordon som blivit skadade i en krock, brand eller liknande. Avställda bilar ingår varken i statistiken för bilar i trafik eller behandlade bilar. Att de inte skickas till behandling kan bero på att incitament saknas eller att bilägare inte får några repressalier för icke behandlade, avställda bilar. Att få en bil demonterad är gratis idag, men att frakta den till bil-demonteringsanläggning är inte gratis, vilket kan vara ett hinder. Endast en liten del av fordonets plast demonteras före fragmentering.

Det vanligaste som demonteras är stötfångare (PP), totalt ca 30–40 kg av bilens vikt, som kan repareras och återanvändas. Om alla stötfångare på demonterade bilar år 2020 hade återanvänts eller återvunnits hade det motsvarat 5–7 ton plast. Om stötfångarna inte återanvänts kan materialet göras om till granulat (materialåtervinning) alternativt skickas vidare med bilen till fragmentering. I demonteringsprocessen av ett fordon tas även däcken av, vätskor töms och batteriet plockas ut.

Efter att bilen förbehandlats och eventuella plastdelar plockats bort skickas fordonet till någon av de tre fragmenteringsanläggningar som finns i Sverige: Stena Recycling, Kuusakoski Recycling och Skrotfrag.¹³² Beskrivningen av fragmenteringsprocessen här gäller Kuusakoski Recycling, men processen sker på liknande sätt hos de två andra företagen.

¹³¹ Däckbranschen Sverige (2019).

¹³² Abraham (2021).

När fordonet når fragmenteringen genomgår det flera steg av krossning, siktning och separering. Järn och metaller separeras för materialåtervinning (ca 75 procent i vikt av utgående material), brännbar fraktion (ca 20 procent) skickas för energiutvinning och resterande (ca 5 procent) deponeras. Mängden plast i restfraktionen är dock oklar.¹³³

I förra plastkartläggningen (2017) uppskattades det att 10 procent av plasten från fragmenterade bilar gick till deponi. Plasten som finns kvar i fordonen, efter fragmentering, har minskat i kvalitet och kan därför inte materialåtervinnas, istället hamnar den plasten i restfraktionen och skickas till energiutvinning. Mängden plast i den brännbara fraktionen är dock svår att uppskatta.¹³⁴

För lätta och tunga lastbilar finns data på antal avregistrerade lastbilar, en del av dessa går till export, resterande antar vi behandlas som avfall. Det finns ingen uppdelning på lätta och tunga lastbilar.¹³⁵ Lätta lastbilar ingår i producentansvaret och inkluderas i beräkningarna ovan. Vi antar att andelen behandlade tunga lastbilar motsvarar andelen tunga lastbilar av det totala antalet lastbilar. Andelen tunga lastbilar som behandlas blir då 16 procent och plastinnehållet i dessa (3 312 st.) blir drygt 1 700 ton. Se Bilaga 4 för beräkningar. Ingen information om hur plasten behandlats har erhållits.

DÄCK

Däck går under producentansvar och återvinns av Ragn-Sells Däckåtervinning på uppdrag av Svensk Däckåtervinning. Det är de fyra däck som sitter på bilen när den säljs som ingår i producentansvaret för fordon, men eftersom det är svårt att hålla reda på var dessa däck hamnar när de är uttjänta, har bil- och däckproducenterna ett kvittningssystem som innebär att de däck som sitter på bilen när den förbehandlas är bilproducentens ansvar för att ta hand om enligt producentansvaret.

Under 2020 samlades 90 548 ton personbilsdäck in, varav 84 574 ton behandlas av Ragn-Sells Däckåtervinning för Svensk Däckåtervinnings räkning.¹³⁶ Av de däck som behandlades av Ragn-Sells Däckåtervinning gick 65 procent till energiutvinning, 9 procent användes som sprängmattor, 24 procent användes till olika typer av materialåtervinning och 2 procent exporterades, se Tabell 14.

Eftersom fokus i kartläggningen är plast, redovisar tabellen endast mängden gummi i däck, det vill säga när övrigt innehåll som exempelvis stål och textil räknats bort. Totalt innehåller ett däck 43 procent gummi (19 procent naturgummi respektive 24 procent syntetiskt gummi)¹³⁷. Total mängd gummi (exklusive fillers och antioxidanter) för de insamlade däcken uppskattas till drygt 39 000 ton och för de behandlade däcken är uppskattad mängd gummi 36 400 ton. Se beräkningar i Bilaga 4. Insamlade mängder för övriga däcktyper har inte erhållits, inga uppskattningar för mängden gummi i övriga däck har därför gjorts.

¹³³ Holmgren (2021).

¹³⁴ Abraham (2021).

¹³⁵ Trafikanalys (2021).

¹³⁶ Svensk Däckåtervinning (2020).

¹³⁷ Däckbranschen Sverige (2019).

Tabell 14. Behandling av däck under producentansvaret för däck år 2020.¹³⁸

Behandling av däck (% av total behandling samt mängd i ton)	Behandling av däckens gummi (ton) ¹³⁹		
	% av total behandling	Mängd (ton)	Mängd (ton)
Materialåtervinning till sprängmattor	9	7 300	3 000
Materialåtervinning till granulat (exempelvis i konstgräsplaner och som gjutet granulat i fallskydd)	1	900	400
Materialåtervinning övrigt	16	14 000	5 900
Materialersättning (exempelvis när skrotade däck används som vägmateriel eller ersätter annat täckmaterial på deponier).	7	6 000	2 800
Export av hela däck	1	980	420
Energiutvinning på förbränningsanläggningar	20	20 000	8 800
Användning som bränsle i cementindustrin	40	35 000	15 000
TOTALT	100	84 000	36 000

Uttjänta däck användas i konstruktioner för att utnyttja dess egenskaper som lättviktsmaterial, dräneringsmaterial eller strukturskapande material. De uttjänta däcken kan användas hela, skäras i strimlor eller granuleras till små bitar. Det granulerade materialet kan blandas med andra material och sedan användas i exempelvis gång- och cykelbanor, som fyllnadsmaterial i konstgräsplaner, i bullerbarriär eller som utomhusplattor och aktivitetsytor.¹⁴⁰

GODA EXEMPEL OCH INITIATIV INOM FLÖDET

Volvo Cars har som mål att från 2025 ska minst 25 procent av plasten i de nya bilarna komma från återvunnet material. En specialbyggd Volvo XC60 T8 laddhybrid är ett exempel på där återvunnen plast använts i bilen: tunnelkonsolen inne i bilen är tillverkad av plast från uttjänta fiskenät och båtrep samt stolarna och golvmattor innehåller fibrer från PET-flaskor.¹⁴¹

7.5 Förpackningar (exkl. PET-flaskor med pant)

Förpackningar, som innehåller, skyddar eller presenterar en vara, är det största användningsområdet för plast inom EU. De vanligaste plasttyperna som används i förpackningar är LDPE, HDPE, PP och PET, men även andra plasttyper som PS förekommer.¹⁴² Plast i förpackningar kan också vara sammansatt med andra materialslag, till exempel papper eller metall i laminat eller bestå av flera olika typer av plast.

¹³⁸ Svensk Däckåtervinning (2020).

¹³⁹ Baserat på antagandet att 43% av ett däck består av gummi.

¹⁴⁰ Lindkvist (2021).

¹⁴¹ Volvo Cars (2021).

¹⁴² PlasticsEurope (2021).

Alla förpackningar, oavsett typ, omfattas av lagstadgat producentansvar, ett resultat av direktiv (94/62/EG) om förpackningar och förpackningsavfall. I Sverige har förpackningsdirektivet implementerats genom lagen om producentansvar i kapitel 15 i miljöbalken och genom förordning (2018:1462) om producentansvar för förpackningar.

Enligt lagstiftningen kan förpackningar delas in i fyra olika typer:

- Konsumentförpackningar: genom att den på försäljningsstället utgör en säljenhet för den slutliga användaren eller konsumenten av varan.
- Gruppförpackningar: genom att den på försäljningsstället omfattar en grupp av ett visst antal säljenheter och kan tas bort utan att det påverkar varan eller varorna, oavsett om säljenheterna säljs som en sådan grupp till den slutliga användaren eller konsumenten eller om produkten endast används som komplement till hyllorna på försäljningsstället.
- Transportförpackningar: genom att den underlättar hantering och transport av ett antal säljenheter eller gruppförpackningar för att förhindra skador vid fysisk hantering eller transportskador.
- Serviceförpackningar: genom att den fylls vid försäljningstillfället eller används för obearbetade produkter från jordbruk eller trädgårdsnäring.

I praktiken talas det ofta om en annan, lite förenklad uppdelning, i form av konsumentförpackningar/hushållsförpackningar och verksamhetsförpackningar där konsumentförpackningar främst hamnar i hushåll och verksamhetsförpackningar främst i verksamheter. Till exempel används transportförpackningar främst av verksamheter.

I Sverige och EU finns materialåtervinningsmål för plastförpackningar inklusive PET-flaskor med pant. I Sverige finns ett mål om att 50 procent av plastförpackningarna ska materialåtervinnas, medan motsvarande mål på EU-nivå ska nås senast 2025. Materialåtervinningsgraden beräknas genom att dividera den materialåtervunna mängden med den mängd plastförpackningar som har tillförts den svenska marknaden samma år. Under 2020 uppnåddes en materialåtervinningsgrad för plastförpackningar på 34 procent, vilket inkluderar PET-flaskor med pant. Exkluderas PET-flaskor var materialåtervinningsgraden istället 27 procent.¹⁴³

Från och med 2020 gäller tydligare regler i förpackningsdirektivet för när ett förpackningsavfall ska anses vara materialåtervunnet, via den så kallade beräkningspunkten. Beräkningspunkten är beskriven i Naturvårdsverkets föreskrifter om skyldighet att lämna uppgifter om förpackningar och förpackningsavfall (NFS 2020:8) och lyder:

Plast som separerats efter polymerer och inte genomgår ytterligare bearbetning innan den går in i ett pelleterings-, extruderings- eller formgjutningsförfarande. Plastflingor som inte genomgår ytterligare bearbetning innan de används i en slutprodukt.

¹⁴³ Fråne et al. (2021 b).

Till och med 2019 skulle mängden som rapporterades som materialåtervunnet förpackningsavfall utgöra mängden förpackningsavfall som tillförts en *effektiv* materialåtervinningsprocess. Om utgående fraktioner från en sorteringsanläggning skickades till effektiva materialåtervinningsprocesser utan *allvarliga* förluster kunde vikten av de utgående fraktionerna anses vara vikten av det materialåtervunna förpackningsavfallet.¹⁴⁴ Det framgick dock inte vad som menades med en *effektiv* materialåtervinningsprocess eller *allvarliga* förluster varför det fanns ett stort tolkningsutrymme. Det som rapporterades som materialåtervunnet var i själva verket den insamlade mängden med avdrag för fukt, smuts och felsorterat material.

Enligt den officiella förpackningsstatistiken sattes 221 000 ton plastförpackningar på den svenska marknaden under 2020 varav 131 800 ton utgjordes av konsumentförpackningar som framförallt hamnar i hushåll. Det samlades in 103 300 ton plastförpackningsavfall separat till materialåtervinning varav 60 600 ton materialåtervanns (Tabell 15).¹⁴⁵

Stora mängder plastförpackningar sorteras inte ut till materialåtervinning efter användning utan hamnar i olika blandade avfallsfraktioner till energiutvinning. Dessutom uppstår rejekt när separat insamlat plastförpackningsavfall sorteras och upparbetas inför materialåtervinning, som också främst går till energiutvinning. Hur stora mängder plastförpackningsavfall som totalt går till energiutvinning är inte känt eftersom det saknas data om andelen plastförpackningar i avfall till energiutvinning. Uppskattningsvis hamnade runt 200 000 ton plastförpackningar i kommunalt restavfall och 12 000 ton plastförpackningar i grovavfall på återvinningscentraler under 2020. En liknande uppskattning kan dock inte göras för verksamhetsavfall på grund av brist på plockanalysresultat. De stora mängderna plastförpackningar i kommunalt restavfall och brännbart grovavfall indikerar att mängden förpackningar som sätts på marknaden enligt den officiella förpackningsstatistiken är underskattad, se kapitel 11.1.

Tabell 15. Plastförpackningar. Uppskattning av mängd plast (ton) som sattes på marknaden i förpackningar samt uppkommen och behandlad plastavfallsmängd (ton) år 2020.
F = Bedöms försumbart, nära noll.

År	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Materialåtervinning (ton)	Energiutvinning (ton)	Deponering/destruktion (ton)
2020	220 000 ^A	315 000 ^B varav separat insamlad mängd: 103 000	60 600	255 000 ^C	F

A: Enligt uppföljning av producentansvaret för förpackningar. Mängden är sannolikt underskattad.
B: Inkluderar separat insamlad mängd till materialåtervinning samt uppskattning av hur stora mängder plastförpackningar som finns i kommunalt restavfall och brännbart grovavfall insamlat på ÅVC. Inkluderar inte förpackningsavfall i blandat och brännbart avfall från verksamheter till energiutvinning.
C: Inkluderar inte plastförpackningar i blandat och brännbart verksamhetsavfall.

¹⁴⁴ Enligt Kommissionens beslut av den 22 mars 2005 om fastställande av tabellformat för databassystemet enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 94/62/EG om förpackningar och förpackningsavfall.

¹⁴⁵ Fråne et al. (2021 b).

7.5.1 Metod och antaganden

Uppgifter om flöden av plastförpackningar avseende 2020 baseras på förpackningsstatistiken som tas fram på uppdrag av Naturvårdsverket inom den årliga uppföljningen av producentansvaret för förpackningar. I uppföljningen tas dels hur stora mängder plastförpackningar som sätts på marknaden fram, och dels hur stora mängder som materialåtervanns under 2020¹⁴⁶.

Uppskattning av hur stor mängd plastförpackningar som istället för att sorteras ut till materialåtervinning hamnade i blandade avfallsfraktioner, främst till energiutvinning, baseras på plockanalysresultat på det kommunala restavfallet från hushåll och brännbart grovavfall som samlas in på ÅVC. Plockanalysresultaten har hämtats från Avfall Web, Avfall Sveriges statistikverktyg, där kommuner kan rapportera in sammansättningen på kommunalt restavfall från hushåll från plockanalyser.

I kartläggningen har genomsnittliga andelar av plastförpackningar i restavfallet från villor/lägenheter baserat på plockanalyser genomförda under 2018-2020 använts. Plockanalysresultaten korrigeras för fukt och smuts. Det finns ytterst få plockanalyser på det jämförbara avfallet som samlas in inom den kommunala avfallshanteringen varför det antas att sammansättningen är densamma som för hushållens restavfall. Beräkningarna redovisas i Bilaga 5. Detta angreppssätt fångar dock inte upp allt plastförpackningsavfall som hamnar i avfallsfraktioner till förbränning, eftersom mycket hamnar i olika typer av brännbart eller blandat verksamhetsavfall. I brist på plockanalysresultat bedömer vi inte det möjligt att uppskatta hur stora mängder plastförpackningsavfall som finns i blandat och brännbart avfall från verksamheter och som går till energiutvinning.

I teorin skulle det gå att uppskatta mängden genom att undersöka hur stora mängder förpackningsavfall som totalt gick till energiutvinning genom att undersöka skillnaden mellan tillförd mängd och materialåtervunnen mängd. Dock är mängden förpackningar som sätts på marknaden sannolikt underskattad (se kapitel 7.5.2 och 11.1), vilket gör att mängden förpackningsavfall till energiutvinning troligen blir underskattad med ett sådant angreppssätt.

I kartläggningen antas att skillnaden mellan den separat insamlade mängden plastförpackningsavfall och mängden som materialåtervanns enligt den officiella förpackningsstatistiken under 2020 gick till energiutvinning. Mängden plastförpackningsavfall som redovisas som energiutvinning består således av plastförpackningar i kommunalt restavfall, plastförpackningar i brännbart grovavfall på ÅVC samt rejekt från sorterings- och uppberedningsprocesser inför materialåtervinning av separat insamlade plastförpackningar.

7.5.2 Produktflöde

Producenter av förpackningar är enligt producentansvaret aktörer som yrkesmässigt sätter förpackningar på den svenska marknaden genom att tillverka, fylla eller importera/föra in förpackade varor. Producenter ska se till att det finns lämpliga insamlingsystem för att ta hand om de förpackningar som de släpper ut på marknaden. I praktiken går producenter ofta ihop och tar sitt producentansvar kollek-

¹⁴⁶ Fråne et al. (2021 b).

tivt genom att vara anslutna till producentansvarsorganisationer/ materialbolag. I Sverige finns Svensk Plaståtervinning och TMR.

Materialbolagen samlar in uppgifter från sina anslutna producenter som sätter förpackningar på den svenska marknaden och rapporterar det vidare till Naturvårdsverket. Från och med år 2021 ska alla förpackningsproducenter registrera sig hos Naturvårdsverket.

Enligt den officiella förpackningsstatistiken sattes under 2020 221 000 ton plastförpackningar på marknaden i Sverige, exklusive PET-flaskor med pant, varav 131 800 ton utgjordes av konsumentförpackningar. Mängden är sannolikt underskattad, vilket har flera orsaker:

- Friåkare. Med friåkare menas vanligtvis producenter som medvetet eller omedvetet inte tar sitt producentansvar. Producenter som inte tar sitt producentansvar kan antingen medvetet strunta i lagstiftningen, inte ta ansvar fullt ut, eller inte veta om att de omfattas av producentansvar. Friåkare är inte med och bekostar insamling och behandling av förpackningarna utan det är istället andra producenter som kollektivt får stå för kostnaderna i insamlings- och återvinningsled som friåkarnas förpackningar orsakar.
- Förpackningar till varor som säljs av utländska aktörer direkt till privatpersoner genom e-handel omfattas inte av producentansvar enligt definitionen av producent eftersom endast aktörer som yrkesmässigt för in en förpackad vara eller en förpackning till Sverige omfattas av producentansvar. Detta kommer dock att ändras från 2023 då definitionen av producent enligt förordning (2018:1462) om producentansvar för förpackningar även kommer omfatta den som yrkesmässigt säljer en förpackad vara eller en förpackning till en slutlig användare i Sverige från ett annat land
- Förpackade varor som importeras eller förs in från utlandet av privatpersoner där privatpersonerna själva "bär" varorna över gränsen kommer inte med i förpackningsstatistiken.

PLASTBÄRKASSAR

Sedan juni 2017 finns det krav på att alla butiker och restauranger har skyldighet att informera om plastbärkassars miljöpåverkan och medverka till att förbrukningen ska minska. Alla som yrkesmässigt tillverkar eller för in plastbärkassar till Sverige ska rapportera antalet plastbärkassar avsedda för den svenska marknaden till Naturvårdsverket. Rapporteringen sker i tre kategorier; tjocka (över 50 mikrometer), tunna (15-50 mikrometer) och mycket tunna (under 15 mikrometer). Kraven har implementerats i förordning (2016:1041) om plastbärkassar med bakgrund av de bestämmelser som införts i EU:s förpackningsdirektiv 94/62/EC med mål att begränsa användningen av plastbärkassar för minskad nedskräpning och ökad resurseffektivitet.

Inom EU är målet att minska antalet tunna plastbärkassar (15–50 mikrometer) till 90 stycken per person år 2019 och till 40 stycken år 2025.¹⁴⁷ Från och med den 1 maj 2020 måste aktörer som tillverkar, för in eller tar emot plastbärkassar från andra EU-länder betala skatt. Tjocka plastbärkassar har belagts med 3 kr styck och de

¹⁴⁷ Naturvårdsverket (2021 d).

tunna plastbärkassarna med 30 öre styck.¹⁴⁸ Varken de tjocka plastpåsarna eller de mycket tunna plastbärkassarna (av typen fruktpåsar) ingår i EU:s minskningsmål.

Bärkassar som fylls vid försäljningsstället, till exempel i en matbutik, klassas som en serviceförpackning enligt förordning (2018:1462) om producentansvar för förpackningar. Verksamheter som tillverkar eller importerar serviceförpackningar har därför producentansvar för dessa. Plastbärkassar ska alltså ingå i den officiella förpackningsstatistiken som tas fram inom uppföljningen av producentansvaret för förpackningar.

7.5.3 Avfallsflöde

Förpackningsavfall sorteras dels ut till materialåtervinning i separata materialfraktioner, dels hamnar förpackningsavfall i olika typer av blandade avfallsfraktioner, till exempel i det kommunala restavfallet eller i blandade och brännbara avfallsfraktioner från verksamheter, ibland kallat icke-kommunalt restavfall. Kommunalt avfall uppkommer både i hushåll och i verksamheter. I verksamheter avser kommunalt avfall sådant avfall som till sin art och sammansättning liknar avfall från hushåll, som exempelvis avfall från restauranger, butiker och kontor.

Vid köp av en förpackad vara ingår som regel en förpackningsavgift som ska täcka kostnaderna för insamling och behandling av förpackningsavfallet. I Svensk Plaståtervinnings avgiftsstruktur, som administreras av Förpackningsinsamlingen (FTI), är avgiftens storlek beroende på materialslag, typ av förpackning (hushåll, verksamhet eller service) och beroende på hur lämpad plastförpackningen är för materialåtervinning. Konsumentförpackningar har en betydligt högre förpackningsavgift än verksamhetsförpackningar på grund av att avgiften för verksamhetsförpackningar inte täcker insamling och behandling av dessa.¹⁴⁹

INSAMLING TILL MATERIALÅTERVINNING FRÅN HUSHÅLL

Utsorterat förpackningsavfall från hushåll samlas in via olika typer av insamlings-system. Svensk Plaståtervinning tillhandahåller via FTI omkring 5 000 offentliga återvinningsstationer där hushåll kan lämna förpackningsavfall i separata behållare¹⁵⁰. Det är ett så kallat ”bring-system”, det vill säga hushållen måste själva ta sig till platsen för att kunna lämna sitt avfall till materialåtervinning. Förpackningsavfall samlas också in fastighetsnära. Över 60 procent av flerfamiljshusen i Sverige har fastighetsnära insamling av förpackningsavfall där fraktioner hämtas i separata kärl eller i underjordsbehållare. Det förekommer också insamling i olikfärgade påsar, en färg för varje avfallsfraktion, som sorteras optiskt på sorteringsanläggningar.¹⁵¹

TMR tar emot plastförpackningsavfall som kommuner eller avfallsentreprenörer samlar in genom olika former av fastighetsnära insamling och stationer. De erbjuder också en tjänst för privatpersoner som saknar fastighetsnära insamling kallad ”pick-up service”. Kunden får källsorteringskassar hemskickade, däribland en för plastförpackningar. När insatspåsen i kassen är full hämtar TMR upp plastförpackningarna genom att använda ledig transportkapacitet som uppstår på

¹⁴⁸ Skatteverket (2020).

¹⁴⁹ FTI (u.å. a).

¹⁵⁰ FTI (u.å. b).

¹⁵¹ Avfall Sverige (2021 b).

grund av ökad e-handel. TMR erbjuder även mobila återvinningsstationer och ”TMR-returen”, insamlingsplatser på till exempel idrottsplatser, fritidshusområden, fritidsbåtshamnar och campingar. Under 2020 samlade TMR in drygt 10 000 ton plastförpackningsavfall från hushåll.¹⁵²

Från och med 1 januari 2023 krävs tillstånd för att samla in förpackningsavfall enligt förordning (2018:1462) om producentansvar för förpackningar, utöver det tillstånd som redan krävs för transport av avfall. Insamlingen ska ske av så kallade tillståndspliktiga insamlingssystem (TIS). I praktiken kan TIS anlita kommuner eller andra insamlingsentreprenörer för att sköta insamlingen åt dem.

Enligt förpackningsförordningen ska förpackningsavfall som uppkommit i verksamheter från och med 1 januari 2023 kunna lämnas till ett tillståndspliktigt insamlingssystem kostnadsfritt, eller till en insamlare av förpackningsavfall mot en eventuell avgift.

INSAMLING TILL MATERIALÅTERVINNING FRÅN VERKSAMHETER

I verksamheter används ofta andra typer av förpackningar än i hushåll, till exempel transportförpackningar i form av krymp- och sträckfilm, pallhuvar, storsäckar, dunkar, fat och plastband. Det råder fri marknad för omhändertagande av förpackningsavfall som uppkommer i verksamheter, vilket innebär att verksamheter kan anlita valfri avfallsentreprenör för att hämta förpackningsavfallet. Utsorteringen av förpackningsavfall sker ofta i separata kärl.

Avfallsentreprenörerna avsätter förpackningsavfallet på den fria marknaden, vilket innebär att det kan ta olika vägar. Det kan till exempel bearbetas ytterligare i Sverige av avfallsentreprenören själv eller av andra aktörer, svenska eller utländska, som avfallsentreprenören sålt materialet till. Det kan också säljas direkt till en materialåtervinningsanläggning i Sverige eller avsättas på den globala marknaden och endast förberedas för transport i Sverige varpå det utförs/exporteras.

Svensk Plaståtervinning via FTI tillhandahåller också närmare 90 stycken motagningspunkter där företag kostnadsfritt kan lämna förpackningsavfall upp till en kubikmeter per materialslag (papper, plast eller metall) och avlämningstillfälle.¹⁵³

Plastförpackningsavfall i form av film och folie såsom krymp- och sträckfilm av LDPE samlas ofta in i 98/2-, 95/5-, 80/20- eller 50/50-kvalitet.¹⁵⁴ Strecksatserna innebär att till exempel 98 procent ska vara transparent film och max två procent färgad film eller motsvarande 80 procent transparent film och 20 procent färgad film. Flera aktörer som kontaktats i projektet menar att det främst är filmfraktionen som innehåller högst andel transparent plast som materialåtervinns i Sverige, medan de mindre attraktiva fraktionerna med högre andel färgad film exporteras, ofta utan någon större bearbetning förutom att förberedas för transport.

Exempel på svenska aktörer som materialåtervinner plastförpackningar från verksamheter är Stena Recycling och deras anläggning Stena Nordic Recycling Center i Halmstad där transparent LDPE-film från främst industrier försorteras manuellt innan den granuleras, tvättas, torkas, smältfiltreras och pelleteras.¹⁵⁵ Novoplast tar också emot transparent film (98/2) och kommer utöka sin kapacitet under 2022.¹⁵⁶

¹⁵² TMR (2021).

¹⁵³ FTI (u.å. c).

¹⁵⁴ Ragn-Sells (2021).

¹⁵⁵ Fråne et al. (2020).

¹⁵⁶ Ek (2021).

MATERIALÅTERVINNING

Enligt den officiella förpackningsstatistiken materialåtervanns 60 600 ton plastförpackningsavfall år 2020, exklusive PET-flaskor med pant, som samlades in inom pantsystemet.¹⁵⁷ Mängden omfattar dels förpackningsavfall som samlades in från hushåll, via återvinningsstationer och genom fastighetsnära insamling, dels förpackningsavfall från verksamheter. Hur stor mängd som materialåtervanns från hushållens förpackningsavfall och från verksamheters förpackningsavfall särredovisas inte i förpackningsstatistiken.

Uppgifterna om den materialåtervunna mängden plastförpackningar från verksamheter bygger inte på faktiskt insamlade och materialåtervunna mängder, eftersom det hittills inte finns någon rapporteringsskyldighet för aktörer som yrkesmässigt samlar in förpackningsavfall från verksamheter och flödena ofta går business-to-business (B2B). Istället bygger mängden dels på hur stora mängder verksamhetsförpackningar som producentansvarsorganisationerna samlas in, till exempel via FTI:s mottagningspunkter, dels på uppskattningar av flödet som går B2B genom marknadsundersökningar. Från och med 2023 införs krav på att aktörer som yrkesmässigt samlar in förpackningsavfall från verksamheter ska rapportera mängderna till Naturvårdsverket (Förordning (2018:1462) om producentansvar för förpackningar, 68 §).

Allt insamlat plastförpackningsavfall kan inte materialåtervinnas till nya produkter. Utmaningar som försvårar materialåtervinningen är både kopplade till förpackningarnas ofta komplexa design och till sorterings- och återvinningsprocessernas utformning. Plastförpackningar tillverkas av många olika plasttyper och kan dessutom bestå av kombinationer av plast och annat material, vilket försvårar sortering och materialåtervinning.

Felsorterat material i förpackningsfraktionerna kan vara svåra att få bort och riskerar att sänka kvaliteten på det återvunna materialet. Material som har felsorterats vid källan och förpackningar som genom sin design inte kan sorteras och upparbetas till en kvalitet som möter marknadens krav bildar något som brukar kallas för rejekt. Rejekt kan uppstå på flera ställen i förpackningsavfallets väg till nya produkter och går ofta till energiutvinning på förbränningsanläggningar eller används som bränsle i cementindustrin.

Beroende på plastförpackningsavfallets sammansättning och renhet behövs olika nivåer av sorterings- och upparbetningsprocesser för att möjliggöra materialåtervinning. Mjuka och hårda plastförpackningar kan behöva separeras från varandra och sorteras i olika plasttyper. Löst sittande smuts, felsorterat material och föroreningar såsom pappersetiketter kan behöva avlägsnas i mer eller mindre avancerade kalla och/eller varma tvättprocesser och storleken reduceras genom rivning och granulering. Vid mekanisk materialåtervinning av plast smältbearbetas de sorterade och upparbetade plastfraktionerna vanligtvis till pellets. Pellets kan genom formsprutning, extrudering, filmblåsning eller formblåsning bli nya produkter eller förpackningar.¹⁵⁸

Enligt den officiella förpackningsstatistiken samlades det in 103 300 ton plastförpackningsavfall exklusive PET-flaskor i pantsystemet under 2020 (smuts och

¹⁵⁷ Fråne et al. (2021 b).

¹⁵⁸ Fråne et al. (2020).

felsorterat material borträknat) och 60 600 ton materialåtervanns. Det bör innebära att i storleksordningen 43 000 ton sorterades ut som rejekt.

Större delen av plastförpackningar som samlas in från hushåll sorteras och upparbetas på Svensk Plaståtervinnings anläggning i Motala som stod klar under 2019. På anläggningen separeras materialet efter storlek och mjukplast avskiljs från hårdplast med hjälp av tryckluft, vilket gör att mjuka och hårda plastförpackningar kan samlas in tillsammans. Därefter används near infrared (NIR)-teknik, en vanlig teknik för att separera olika plasttyper, i kombination med tryckluft för att identifiera och separera olika plasttyper från varandra. Tekniken bygger på att olika plasttyper absorberar olika våglängder i infrarött ljus. I dagsläget sorteras PP, HDPE, LDPE och transparent PET ut för materialåtervinning på anläggningen.¹⁵⁹

De plastförpackningar som sorteringstekniken inte kan identifiera blir rejekt som istället för att materialåtervinnas går till förbränning med energiutvinning. Under 2020 uppkom ungefär 32 900 ton rejekt av de 51 500 ton plastförpackningar som samlades in från hushåll och som togs emot på Svensk Plaståtervinnings anläggning i Motala. Rejektet uppkom dels på anläggningen, dels efter tvätt och granulering i efterföljande sorterings- och återvinningssteg. Det rejekt som uppkommer på anläggningen i Motala går antingen till energiutvinning på svenska förbränningsanläggningar eller används som bränsle i cementindustrin. Rejekt som uppkommer efter tvätt och granulering på Svensk Plaståtervinnings kontrakterade europeiska anläggningar behandlas enligt avfallshierarkin och rådande EU-lagstiftning.¹⁶⁰

Efter tvättning och annan upparbetning kan plasten smältas ner till ett granulat som används vid tillverkning av nya plastprodukter. Granulat av mjuka plastförpackningar, till exempel påsar, kan användas till allt från förpackningar till pallklossar, blomkrukor och hinkar. De största utgående fraktionerna som säljs vidare till tvätt- och granuleringsföretag i Europa är LDPE, HDPE och PP.¹⁶¹

Plastförpackningarna som samlas in från hushåll av TMR sorteras med hjälp av NIR-teknik och upparbetas och tvättas i Sverige. Den andel av plastförpackningarna som sorteras ut i färdiga fraktioner som kan materialåtervinnas mals och tvättas till flakes och säljs huvudsakligen till tysk plastindustri som insatsvara i produktion av nya plastprodukter. Två fraktioner går vidare för ytterligare bearbetning och materialåtervinning i norra Europa medan övriga fraktioner har upphört av vara avfall i Sverige och transporteras som råvara till framförallt Tyskland.¹⁶² Testleveranser och samarbeten med svensk plastindustri sker kontinuerligt, men kapaciteten för produktion av plastprodukter av råvara från hushållens plastförpackningar är mycket begränsad i Sverige.¹⁶³

PLASTFÖRPACKNINGAR I BLANDADE AVFALLSFRAKTIONER TILL ENERGIUTVINNING

En stor del av plastförpackningarna som sätts på marknaden sorteras inte ut till materialåtervinning utan hamnar i blandade avfallsfraktioner som främst går till

¹⁵⁹ Svensk Plaståtervinning (2021).

¹⁶⁰ Jansson (2021 b).

¹⁶¹ Jansson (2021).

¹⁶² Mellgren (2021).

¹⁶³ Mellgren (2021).

energiutvinning med eller utan olika grad av förbehandling och sortering. Plastförpackningar kan finnas i många olika avfallsfraktioner, men bedöms främst hamna i:

- Restavfall från hushåll (kärll- och säckavfall) insamlat inom den kommunala avfallshämtningen.
- Restavfall jämförbart med det från hushåll, men som istället kommer från till exempel kontor, butiker och restauranger. Fraktionen samlas in inom den kommunala avfallshämtningen.
- Brännbart avfall som samlas in på återvinningscentraler.
- Brännbart och blandat avfall från verksamheter.

Plockanalyser utförda på kommunalt restavfall från hushåll mellan 2017-2020 visar att runt 13-15 viktprocent av restavfallet från hushåll är plastförpackningar (Bilaga 5). Intervallet beror på boendetyper och huruvida matavfallsinsamling förekommer eller inte. I Sverige hade 251 av landets 290 kommuner separat insamling av matavfall år 2020. Hur stor andel av hushållen som är anslutna till matavfallsinsamlingen varierar från kommun till kommun. Plockanalysresultat korrigerade för fukt och smuts ger att restavfall från hushåll och därmed jämförbart avfall från verksamheter innehåller ungefär 200 000 ton plastförpackningar per år. Det finns inga uppgifter om vilken typ av plast som detta avfall består av eftersom plockanalyserna inte kategoriserat plasterna i olika typer. De plasttyper som främst används till förpackningar är dock LDPE, HDPE, PP och PET varför dessa plasttyper sannolikt är vanligast också i avfallet.

Plastförpackningar kan också hamna i brännbart avfall på återvinningscentraler och som del av den plastfraktion som många kommuner samlar in separat för materialåtervinning på återvinningscentraler. Enligt plockanalyser på brännbart avfall från återvinningscentraler under 2020 uppgår den totala mängden plast i avfallet till ca 43 000-58 000 ton under 2020 varav drygt 12 000 ton utgjordes av plastförpackningar (se kapitel 8.1).¹⁶⁴ I vissa fall kan det dock vara svårt att avgöra om en produkt ska klassas som en förpackning eller inte, varför det sannolikt förekommer visst överlapp. I den plastfraktion som samlas in separat för materialåtervinning på många återvinningscentraler kan det också förekomma plastförpackningar. Mängden är dock okänd.

Kunskap om hur stora mängder plastförpackningar som hamnar i blandade avfallsfraktioner från verksamheter är ytterst begränsad. Plockanalys är väletablerat som metod för att undersöka sammansättningen i det kommunala restavfallet, men det saknas harmoniserade metoder för att kunna genomföra plockanalyser på verksamhetsavfall med jämförbara resultat.¹⁶⁵ Sammansättning på blandade och brännbara avfallsfraktioner skiljer sig åt i hög utsträckning beroende på typ av verksamhet som avfallet har genererats hos, alltifrån industrier, kontor, byggarbetsplatser och sjukhus och andra vårdinrättningar. Sammantaget kan vi inte bedöma hur stora mängder plastförpackningar som finns i blandade och brännbara avfallsfraktioner från verksamheter. Se även kapitel 8.7.

¹⁶⁴ Enligt genomsnittliga resultat från sju plockanalyser som genomförts av Ecoretur AB under 2020 samt sammanställning av plockanalysresultat från Avfall Web.

¹⁶⁵ Miliute-Plepiene et al. (2020 b).

7.5.4 Goda exempel och initiativ inom flödet

Både på EU-nivå och nationellt har det blivit ökat fokus på återanvändning av förpackningar och att återanvändbara förpackningar ska bli vanligare. Det svenska miljömålssystemet innehåller från och med 2020 ett nytt etappmål för återanvändbara förpackningar. I de förpackningar som för första gången släpps ut på marknaden i Sverige ska andelen som är återanvändbara öka med minst 20 procent från 2022 till 2026 och med minst 30 procent från 2022 till 2030. Syftet med etappmålet är ändrat beteende hos konsumenter och andra aktörer så att förpackningar används flera gånger innan det blir avfall.¹⁶⁶ Inom förordning (2018:1462) om producentansvar för förpackningar finns krav på att aktörer ska lämna uppgifter till Naturvårdsverket om hur stor mängd återanvändbara förpackningar som sätts på marknaden för första gången och hur många gånger återanvändbara förpackningar roterar inom system för återanvändning innan de blir avfall. Det första nationella underlaget om återanvändbara förpackningar kommer presenteras under hösten 2023 inom ramen för uppföljningen av producentansvaret för förpackningar. Miljömålsuppföljningen redovisas våren 2024. Datainsamling för att följa upp etappmålet har påbörjats, men är ännu inte heltäckande.¹⁶⁷ Ett exempel på system för återanvändning av plastförpackningar är Svenska Retursystem som tillhandahåller lastbärare av plast som återanvänds inom dagligvaruhandeln.

I en promemoria från miljödepartementet, som presenterades i november 2021, ges förslag på hur insamling av förpackningsavfall kan förbättras och roller mellan kommuner och producenter tydliggöras.¹⁶⁸ Promemorian innehåller många förslag om förändringar i producentansvaret för förpackningar. Förslaget, om det antas, som kanske hade lett till störst förändring sett till hur det fungerar idag är att insamlingsansvaret för förpackningsavfall från hushåll och verksamheter vars avfallshantering är samlokaliserad med hushåll, till exempel frisörsalonger eller restauranger, ska gå över från producenter till kommuner. Det finns också förslag på hur verksamheter ska hantera förpackningsavfall. Till exempel föreslås att inte bara förpackningsavfall ska sorteras separat, vilket är kravet enligt dagens lagstiftning, utan att förpackningsavfallet ska sorteras i olika materialslag, vilket ofta ändå sker i praktiken. Det föreslås även att det ska etableras fler mottagningspunkter för verksamhetsavfall, minst en mottagningspunkt per kommun eller en per 200 000 invånare. Så kallade marknadsdrivna insamlingssystem ska uppnå motsvarande materialåtervinning som producentansvarsorganisationerna och rapportera samma typ av uppgifter till Naturvårdsverket. Beslut kring en uppdatering av förpackningsförordningen väntas till sommaren 2022.

Svensk Plaståtervinning bygger en ny sorterings- och uppberedningsanläggning för plastförpackningsavfall kallad Site Zero i Motala vars första etapp kommer stå färdig år 2023. Med Site Zero kommer Svensk Plaståtervinning fördubbla sin kapacitet och tredubbla antalet plastsorter som kan sorteras ut för att materialåtervinnas. De plastfraktioner som kommer separeras och skickas vidare till materialåtervinning är PP, HDPE, LDPE, PET-tråg, PET-flaskor (färgade och transparenta), PP-film, EPS, PS, PVC och två kvaliteter av polyolefin-mix. I den andra etappen, som beräknas stå klar till 2025, införs även tvätt och granulering.¹⁶⁹

¹⁶⁶ Fråne et al. (2021 b).

¹⁶⁷ Fråne et al. (2021 b).

¹⁶⁸ Miljödepartementet (2021).

¹⁶⁹ Jansson (2021 b).

Omni Polymers bygger också en ny återvinningsanläggning för källsorterat plastförpackningsavfall i Ängelholm. Anläggningen som ägs av Omni Polymers som i sin tur ägs av TMR och Plastonomy, testas under 2021 för att stå klar under Q1-Q2 2022. Enligt TMR kommer ett polyolefin-granulat tillverkas som består av flera olika polymerer, i huvudsak av PE och PP. Med hjälp av agglomerering ska anläggningen kunna producera 12 000 ton polyolefin-granulat per år från flexibla plastfilmer som idag inte kan materialåtervinnas.¹⁷⁰

7.6 PET-flaskor med pant

Vissa plastflaskor för dryck omfattas förutom av producentansvar, precis som andra plastförpackningar, också av förordning (2005:220) om retursystem för plastflaskor och metallburkar. Flaskor under fem liter som rymmer konsumtionsfärdig dryck i form av läsk, energidryck, vatten, fruktdryck, öl, cider och vin måste ingå i ett godkänt retursystem för att få säljas i Sverige. Även producenter av andra flaskor av PET kan ansluta sig till pantsystemet efter överenskommelse med Returpack.

Det enda godkända retursystemet för plastflaskor (och metallburkar) drivs av Returpack AB under varumärket Pantamera. Flaskorna och burkarna känns igenom genom märkning som också ska inkludera hur stor panten är. För flaskor är panten en eller två kronor beroende på flaskans storlek. Det finns plastflaskor i retursystemet som rymmer alltifrån 19 cl till 3 liter.¹⁷¹

Under 2020 sattes 27 800 ton PET-flaskor med pant på den svenska marknaden och 23 900 ton pantades och materialåtervanns till nya dryckesflaskor, andra konsumentförpackningar av PET och till transportförpackningar såsom kartongband av PET.¹⁷² (Tabell 16).

Tabell 16. PET-flaskor med pant. Uppskattning av mängd plast (ton) som sattes på marknaden i PET-flaskor med pant samt uppkommen och behandlad plastavfallsmängd (ton) år 2020.

År	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Materialåtervinning (ton)	Energiutvinning (ton)	Deponering/destruktion (ton)
2020	27 800	23 900	23 900	1 200*	0

* Utgörs av rejekt från Veolia Svenska PETs processer.

7.6.1 Metod och antaganden

Uppgifter om hur stora mängder PET-flaskor med pant som sätts på marknaden i Sverige samt hur pantade flaskor tas omhand och behandlas har inhämtats från Returpack AB, från Veolia Svenska PET AB samt från uppföljningen av producentansvaret för förpackningar för 2020.

PET-flaskor med pant som inte pantas förs över gränsen till Norge eller hamnar i blandade avfallsfraktioner på till exempel sjukhus, skolor, idrottsanläggningar, bibliotek, transportmedel där det inte finns någon insamling. Små mängder hamnar också i utsorterade plastförpackningar.¹⁷³ Eftersom PET-flaskor med pant som

¹⁷⁰ Omni Polymers (2021).

¹⁷¹ Jordbruksverket (u.å.).

¹⁷² Fråne et al. (2021 b).

¹⁷³ Bergendorff (2021).

inte pantas tar flera vägar? görs inga antaganden om behandling av dessa. Däremot uppstår rejekt från Veolia Svenska PETs processer som går till energiutvinning.

7.6.2 Produktflöde

Under 2020 sattes 27 800 ton PET-flaskor med pant på den svenska marknaden. Som enda godkända retursystem kan Returpack ställa krav på flaskornas design och utformning för att underlätta för materialåtervinningen. Alla flaskor som ska ansluta sig till retursystemet genomgår tester för att kraven i Returpacks tekniska specifikationer och märkningsmanual ska uppfyllas.

Kraven, och tester som genomförs för att bedöma om kraven uppfylls, handlar om att flaskorna storleksmässigt ska passa i pantautomaterna, att streckkoderna ska vara läsbara för pantautomaterna och att flaskorna ska kunna sorteras i så rena fraktioner som möjligt för att uppnå hög materialåtervinning. För återvinningsbarheten ställs det bland annat krav på vilka limmer till etiketter som används och vilka material som ska ingå i flaskan. Flaskor ska alltid vara tillverkade av klar eller färgad PET och korkar av HDPE eller PP. 329 företag var vid utgången av 2020 anslutna som producenter och importörer i det svenska pantsystemet, en ökning med 41 nya företag jämfört med föregående år.¹⁷⁴

Mängden pantade PET-flaskor ökade på de flesta håll i landet under 2020 jämfört med tidigare år, medan antalet pantade flaskor minskade i delar där gränshandeln vanligtvis är stor, sannolikt på grund av pandemin. I Värmland, Jämtland, Västra Götaland och Norrbotten är gränshandeln normalt hög och med undantag från några veckor har norrmän inte kunnat handla eller panta i Sverige under 2020. Alla flaskor som förs över den norska gränsen pantas normalt inte i Sverige, men coronapandemin är sannolikt anledningen till att pantningen i gränshandelsområden har påverkats. I andra delar av Sverige har pantningen istället ökat, i vissa län upp till 12 procent jämfört med föregående år. Även här är den troliga anledningen pandemin som gjort att vi har stannat mer hemma. Från undersökningar är det känt att vi är generellt bättre på att panta flaskor och burkar som vi konsumerar hemma jämfört med ”on the go”. Pantning från restauranger minskade under 2020.¹⁷⁵

7.6.3 Avfallsflöde

PET-flaskor som pantas i Sverige transporteras till Returpacks anläggning utanför Norrköping. På anläggningen sorteras PET-flaskorna i transparenta och färgade, räknas och balas innan de förs vidare till anläggningen intill som ägs av Veolia PET Svenska AB. 7-8 procent av flaskorna som pantas är färgade och resten transparenta. Av det material som kommer till Returpacks sorteringsanläggning skickas 99,5 procent vidare till materialåtervinning. I de 0,5 procent som går till förbränning finns bland annat etiketter av plast och papper, slam från malning och upparbetning av korkar och enstaka skräp som kommer med från insamling hos till exempel restauranger och campingar där förpackningarna inte gått igenom en

¹⁷⁴ Returpack (2021).

¹⁷⁵ Returpack (2021).

pantautomat.¹⁷⁶ Mängden plast i rejektet från Returpacks anläggning har i anläggningen ansetts försumbara.

På Veolia Svenska PET:s anläggning mals, tvättas, färgsorteras flaskorna ner till flingor (rPET flakes och washed flakes). De transparenta flingorna (rPET) säljs framförallt till tre preform- och flasktillverkare (cirka 13 000 ton per år) i Sverige samt ett par preformstillverkare i Baltländerna. Dessa tre säljer sedan preforms till svenska bryggerier som blåser flaskorna vid fyllning. Flingorna som inte är rPET utan washed flakes säljs också till tillverkare av konsumentförpackningar av PET, till exempel tråg, folie och PET-straps. Veolia PET Svenska återvinner cirka 30 000 ton PET per år från PET-flaskor från Sverige, Norge och Finland. Ungefär 4-5 procent av inkommande PET-material blir rejekt, främst från etiketter/sleeves från flaskorna. Därutöver uppkommer rejekt i form av lim, etiketter, stålvarer från balar, dryckesrester och skärspån. Rejektet går till energiutvinning i Norrköping.¹⁷⁷ De 23 900 ton PET-flaskor som rapporteras som materialåtervunna enligt den officiella förpackningsstatistiken är mängden som av Returpack levererar till Veolia Svenska PET.¹⁷⁸ Fem procent av dessa mängder har antagits bli rejekt, det vill säga cirka 1 200 ton.

Under 2020 gick ungefär 40 procent av det insamlade PET-materialet (klara och färgade flaskor) tillbaka till dryckesflaskor. Ca 35 procent gick till andra konsumentförpackningar av PET (exempelvis PET-tråg) och 10 procent till transportförpackningar som PET-straps (Kartongband av PET). De resterande fem procenten är korkmaterial som materialåtervanns till transportförpackningar. HDPE kork är vanligast, endast omkring åtta procent av korkarna är i PP.¹⁷⁹

7.6.4 Goda exempel och initiativ inom flödet

Returpack har öppnat upp för att frivilligt ansluta sig till pantsystemet. Sedan 2015 kan saftproducenter frivilligt anmäla sig till pantsystemet, och från 2018 även juiceprodukter.¹⁸⁰

PET-flaskor med pant är ett av få exempel på när återvunnen plast är i kontakt med livsmedel. Idag är det ungefär 50 procent återvunnen plast i de flesta dryckesflaskor av PET, vilket är möjligt på grund av det slutna system som retursystemet för dryckesförpackningar medför. Andel föroreningar i sorterad klar PET är 0,2 procent och enligt avtal med mottagare kan det som högst vara fyra procent.¹⁸¹ Föroreningarna är framförallt färgad PET som har hamnat fel i sorteringen och riskerar att missfärga den klara PET:en i återvinningsprocessen. Det kan också förekomma låga nivåer av föroreningar från hanteringen och transporten av materialet i form av trä, sten, grus eller gummi.¹⁸²

¹⁷⁶ Bergendorff (2021).

¹⁷⁷ Ottosson (2021).

¹⁷⁸ Bergendorff (2021).

¹⁷⁹ Bergendorff (2021).

¹⁸⁰ Returpack (2021).

¹⁸¹ Returpack (2021).

¹⁸² Bergendorff (2021).

7.7 Hälsa- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet

Inom hälso- och sjukvården används dagligen stora mängder engångsartiklar av plast i syfte att förhindra smittspridning mellan patienter och personal, inte minst under Covid-19 pandemin. Det handlar om flera användningsområden; från engångsmuggar till operationsutrustning, blodpåsar, städprodukter, förkläden, och handskar.

Ungefär en femtedel av all vård som utförs av Sveriges regioner köps av privata vårdgivare.¹⁸³ Vidare uppskattar branschorganisationen Almega att nästan hälften av all primärvård och en fjärdedel av hemtjänsten sköts av privata vårdgivare. I denna kartläggning omfattas endast produkt- och avfallsflöden från regionernas hälso- och sjukvård, vilket innebär att både den privata hälso- och sjukvården och den kommunala inte inkluderas.

Plastprodukter som används i vården är i stor utsträckning av engångskaraktär och har därmed en relativt kort livslängd. Det gör att mängden plast i avfallet bör vara i samma storleksordning som mängden plast som sätts på marknaden i hälso- och sjukvårdsprodukter. Plastavfall från hälso- och sjukvård hamnar huvudsakligen i tre olika avfallsfraktioner: utsorterat plastavfall/plastförpackningsavfall till materialåtervinning, brännbart hushållsavfall/avfall och i vårdens specialavfall. Baserat på plockanalysresultat uppskattas att det brännbara avfallet bestod av mellan 3 400 ton – 12 300 ton år 2019 (Tabell 17). Mängderna omfattar både avfall från plastprodukter och plastförpackningar. Mängden är sannolikt underskattad då endast ett fåtal plockanalyser ligger till grund och på grund av att stora mängder plastavfall kan förekomma i fraktioner som inte undersökts genom plockanalyser inom hälso- och sjukvården, såsom vårdens specialavfall och grovavfall.

Tabell 17. Plast i hälso- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet. Uppkommen plastavfallsmängd (ton) i brännbart avfall från hälso- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet under 2020. Plast som sattes på marknaden i hälso- och sjukvårdsprodukter har inte kunnat kvantifieras. DS = Data saknas.

År	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Materialåtervinning (ton)	Energiutvinning (ton)	Deponering/destruktion (ton)
2019	> 3 850 ^A	3 400 – 12 300 ^B	DS	3 400 – 12 300 ^B	DS

A: Avser endast engångshandskar och engångsförkläden.

B: Endast plast i brännbart avfall.

7.7.1 Metod och antaganden

I projektet har det antagits att merparten av plastavfallet från regionernas hälso- och sjukvårdsverksamhet hamnar i en av tre flöden:

- Utsorterade plastförpackningar (ibland även vissa plastprodukter) till materialåtervinning
- Brännbart avfall
- Vårdens specialavfall

¹⁸³ Ekonomifakta (2019).

Mängden utsorterat plastavfall till materialåtervinning, mängden uppkommet brännbart avfall och mängd uppkommet specialavfall har hämtats från Sveriges Kommuner och Regioner (SKR) avfallsstatistik och avser år 2019. Statistiken omfattar huvudsakligen regionernas hälso- och sjukvårdsverksamhet, men i vissa fall har regionerna inte kunnat särskilja siffror från hälso- och sjukvården med övriga regionala verksamheter. Man har heller inte alltid kunnat urskilja utsorterade plastförpackningar från övrig utsorterad plast och det finns tydliga skillnader från region till region avseende i vilken utsträckning avfall sorteras separat för materialåtervinning. Vidare finns andra osäkerheter kring avfallsstatistiken då alla regioner inte kunnat presentera fullständiga data och då använt ofullständig avfallsstatistik eller schablonvikter. Slutligen finns även misstänkta fall av dubbelräkning gällande brännbart hushållsavfall som även omfattar verksamhetsavfall.

Källsorteringen inom de olika regionernas verksamheter fungerar olika väl då vissa ligger längre fram i sin sortering medan andra knappt har börjat. Den utsorterade mängden plastavfall utgörs främst av förpackningar som omfattas av producentansvar och antas därför ingå i statistiken från uppföljningen av producentansvaret. Om och i vilken utsträckning mängderna i praktiken ingår i den officiella förpackningsstatistiken är inte känt.

För att grovt kunna uppskatta mängden plastprodukter i det brännbara avfallet som uppstår inom de olika regionerna har plockanalyser efterfrågats och analyserats. Plockanalyserna är dessvärre inte tillräckliga för att direkt kunna appliceras aggregerat på avfallsstatistiken. Ett grovt uppskattat intervall har istället beräknats där minimum är den minsta andel plast funnen i en plockanalys och maximum är den största andelen funnen plast. Resultatet bör därför endast tolkas som en indikation. Mängden plastavfall i vårdens specialavfall och i andra avfallsfraktioner som uppkommer inom regionernas hälso- och sjukvårdsverksamhet har inte kunnat kvantifieras.

Goda exempel och initiativ har samlats in genom litteraturstudier samt genom en mailenkät som skickades till Sveriges samtliga miljöchefer där de även fick möjlighet att rapportera in data kring användningen av engångsprodukter av plast samt eventuell avfallsstatistik. Nio av Sveriges 21 regioner svarade på enkäten och bidrog med viss inköpsstatistik till kartläggningen. Många påpekade dock att man under Covid-19 pandemin inhandlat vissa engångsprodukter utanför sina ordinarie system och ibland från förstärkningslagret. I enkäten fick även regionerna besvara vilka verksamheter man gör upphandling åt. Regioner beskrev då att man i vissa fall även upphandlar produkter tillsammans med den kommunala verksamheten och i samverkan med närliggande regioner medan andra endast upphandlade produkter för den egna regionala verksamheten.

För att grovt uppskatta mängden engångsprodukter av plast som satts på marknaden år 2020 har projektet mottagit inköpsstatistik från Varuförsörjningen som är ett samarbete mellan regionerna Dalarna, Västmanland, Sörmland, Uppsala och Örebro med syfte att förse vården och tandvården med förbrukningsartiklar av engångskaraktär. Statistiken har bearbetats och strukturerats genom nyckelordsökning för att identifiera artiklar av plast och har sedan skalats upp till nationell nivå baserat på antal invånare i de fem regionerna. Statistiken presenteras i form av antal inköpta artiklar för alla produktgrupper utom operations- och undersökningshandskar samt förkläden där även mängder i ton kunnat uppskattas genom att applicera viktkvoterna 6 gram per handske och 14 gram per förkläde då produktflödena kunde isoleras och anses vara relativt homogena i sin utformning.

7.7.2 Produktflöde

Inom hälso- och sjukvården används en rad olika typer engångsprodukter av plast. Enligt de regioner som svarade på enkätutskicket som gjordes i projektet beskrivs följande engångsprodukter av plast som några av de vanligast förekommande:

- Förkläden
- Handskar
- Slangar och aggregat
- Matlådor
- Sopsäckar
- Visir (framförallt under Covid-19 pandemin)
- Sprutor
- Pipetter och pipettspetsar
- Provrör
- Medicinbägare
- Skumtvättlappar
- Termometerskydd för öron

Enligt National Health Service i Storbritannien står sex produktgrupper för mer än 60 procent av plastförbrukningen inom hälso- och sjukvården till volym sett: ¹⁸⁴

- Engångshandskar (18 procent)
- Infusionspåsar (12 procent)
- Engångstextil, skyddskläder (10 procent)
- Sprutor (8 procent)
- Inkontinensprodukter och bäddskydd (8 procent)
- IV-aggregat och utrustning (7 procent)

I Tabell 18 visas en sammanställning över produkter som vanligtvis består av plast baserat på produktinformation och inköpsstatistik från varuförsörjningen. Statistiken har skalats upp till nationell nivå och för operations- och undersökningshandskar samt förkläden har en mängd i ton uppskattats med hjälp av uppskattad vikt per artikel.

¹⁸⁴ Rosander (2021).

Tabell 18. Inköpsstatistik av hälso- och sjukvårdsprodukter från "Varuförsörjningen" uppskalad till nationell nivå (antal) samt vanliga polymerer som produkterna innehåller.¹⁸⁵

Produktgrupp	Beskrivning	Vanliga polymerer	Uppskalat antal inköpta produkter nationellt av plast år 2020
Pappers- och plastmaterial	Påsar och säckar för avfall, muggar, husgeråd, skålar, tvättlappar, folie av plast, artiklar för mikro-vågsugnar mm.	PE eller biobaserad PE	58 900 000
Förbandsmaterial	Bindor för fixering, stöd och kompression, olika typer av förband, plåster, sårtejp, kompresser, polyuretanskum förband, sårfilm, sårskydd	PU, PUR och PE	10 200 000
Kemisk-tekniska produkter	Tvätt/rengörings/disk/desinfektionsmedel, hudkräm, tvål och schampo mm.	PP, PE	9 700 000
Injektions-, infusions- och transfusionsmaterial	Infusionsaggregat, blandningssystem, infusionskopplingar, infusions- och injektionskanyler, nålfria injektionssystem, infartsfixeringar, IVA-set och sprutor.	PVC, PE, PP, Silikon, ABS, PC, med flera.	128 000 000
Provtagningsmaterial inkl vakuumbör	Kanyler och hållare, vingkanyler, vakuumbör, kapillärör, lansetter, sr-ör, blodcaps och hållare, blödningstidssnitt	PVC, PE, PP eller PC.	90 20 000
Allmänt Sjukvårdsmaterial	Medicinbägare, patienthygienartiklar, halskragar, ID-band, rektoskop, sammanbindningsör, slangar, mag- och tarmsonder, sprutfat, rondskålar, öronpinnar	PVC, PE, PP, silikon, ABS med flera.	63 800 000
Förkläden	Skyddsförkläden som används under operationer och undersökningar.	LDPE eller biobaserad PE.	60 500 000 (ca 850 ton)*
Transport- och avfallsemballage	Uppsamlingsboxar, burkar för stickande/skärande material, emballageetiketter, kartonger, säckar och provpåsar mm.	PP, PE och PET	10 400 000
Allmänt operationsmaterial	Munskydd, visir, mössor, rockar, personalkläder, besökskläder, set, draperingsmaterial, sugar, dukar, kompresser, dränage, sugsystem, öronsugar mm.	PP, polyester, polyisopren, cellulosa.	36 700 000
Anestesi- och intensivvårdsmaterial	Andningsballonger/blåsor, andningstränare, befuktningssystem/CPAP-masker och set, masker-syrgas, narkos, nebulisering, filter, fukt/värmeväxlare, sugkatetrar, slutna sugsystem, andningsslangar och system	PVC, PE, PP, silikon, ABS med flera.	9 320 000
Operations- och undersökningshandskar	Handskar av olika typer av plast och gummi såsom vinyl, nitril, polyisopren, polyeten, latex, m.fl	Vinyl, nitril, polyisopren, PE och latex.	495 000 000 (ca 3 000 ton)**
Inkontinensmaterial	Blöjor, bindor, hygienunderlägg mm.	ABS	14 900 000

¹⁸⁵ Baserad på inköpsstatistik från Varuförsörjningen som är ett samarbete mellan regionerna Dalarna, Västmanland, Sörmland, Uppsala och Örebro med syfte att förse vården och tandvården med förbrukningsartiklar av engångskaraktär.

Produktgrupp	Beskrivning	Vanliga polymerer	Uppskalat antal inköpta produkter nationellt av plast år 2020
Urologiskt material	Katetrar, urinpåsar, mm	PVC, PE, PP, silikon, ABS med flera.	5 40 000
Sondnärings- och kosttillsäg	Bassortiment av nutritionsprodukter, sondnärings- och kosttillsäg för att komplettera vanlig mat och dryck	PE och PP (för-packningar)	2 340 000
Allmänt laboratorie-material	Analyskopp, flaskor, burkar, hinkar, pipetter, combi tips, pipettspetsar, petriskålar, platinöser, rör, proppar, lock, mikrorör steripropp, filterpapper, flaskborste, signalur, underlägg för laboratoriebruk, parafilm med mera.	PP eller PE.	57 600 000
Regional anestesi och centrala infarter	Epiduralset, spinalkanyler, LP/spinalkanyler, plexuskanyler, CVK-katetrar, artärkatetrar, injektionsportar och tryckmätningssset.	PVC, PE, PP eller PC.	1 730 000
Intubering och tillbehör	Bronkealtuber, endotrakealtuber, larynxmasker, nästuber, svalgtuber, trakealkanyler, nackband, ledare och kufftrycksmätare mm.	PVC, PE, PP, silikon, ABS med flera.	1 080 000
Steriliserings-material	Indikatorer, packskynken, påsar, förpackningsmaterial och tillbehör för hög och lågtempererade autoklaver (ång, formalin och väteperoxid) mm.	PP, PET och cellulosa	10 800 000
Gynekologiska specialprodukter	Spiraler, skydd f ultraljudsstav, livmoderringar, vaginalspek, vaginaldepressor, provtagare för endometriebiopsi, amningsvårtskydd, vaginal tork mm.	PVC, PE, PP eller PC.	2 830 000
Diagnostik-instrument	Febertermometer och Oto/Oftalmoskop	PVC, PE, PP eller PC.	2 460 000
Maskinbundna tillbehör infusions-, transfusions- och anestesimaterial	Tillbehör till infusions- och sprutpumpar, blod/vätskevärmare och andnings- och övervakningsutrustning.	PVC, PE, PP, silikon, ABS med flera.	2 480 000
Patologi, förbrukningsartiklar och reagenser	Förfyllda burkar (formalin), inbäddningskassett, täckglas, monteringsmedel, knivblad, paraffin, formaldehydlösning, objektglas mm.	Burkar av PE och PP	1 960 000
Undertrycks-behandling	Utrustning och förbrukningsmaterial	PVC, PE, PP, silikon, ABS med flera.	90 000
Dialysmaterial	Avflödespåsar, dialysfilter, fistelkanyler, CDK-set, kärlkateterlös, PD-katetrar, dialys tvättset, A-B och centralkoncentrat med mera	PVC, PE, PP, silikon, ABS med flera.	660 000
Blodcentral-material inklusive blodpåsar	Tappning/transfusionspåsar, trombocytferes, patogenreduktion, slangset och övrigt material.	PVC, PE, PP, silikon, ABS med flera.	220 000
Hjärt- och lung-maskinmaterial	Set och apparattillbehör till hjärt- och lungmaskiner.	PVC, PE, PP, Silikon, ABS, PC, med flera.	10 000
Totalt	Totalt uppskattat antal inköpta engångsprodukter av plast.	-	1 080 000 000

* Mängd i ton beräknad med viktkvoten 14 gram per förkläde.

** Mängd i ton beräknad med viktkvoten 6 gram per handske.

De uppskattade mängderna i Tabell 18 ska endast ses som en grov indikation om mängden engångsprodukter av plast som sattes på marknaden år 2020 inom sjukvården. Statistiken omfattar endast Regionernas verksamhet och flera regioner uppgav i enkäten som skickades ut till samtliga Sveriges regioners miljöchefer att man under Covid-19 pandemin köpt engångsprodukter utanför ordinarie upphandling vilket innebär att de exempelvis inte innefattas i statistiken från varuförsörjningen.

Regionerna uppgav att inköpen av operations- och undersökningshandskar hade ökat mellan 20-400 procent, antal munskydd 600-700 procent samt 1 300-4 000 procent fler visir. För handskar och förkläden kunde mängd inköpta produkter uppskattas i ton genom att isolera produktgrupperna i statistiken och applicera en viktquot, men för övriga produkter är det svårt då de har mycket varierande vikt och karaktär. Om det skulle antas att alla andra artiklar vägde i snitt 10 gram per artikel blir totalvikten av alla inköpta produkter cirka 9 000 ton varav 3 000 ton plasthandskar och 850 ton förkläden. Det innebär att plasthandskarna skulle motsvara en tredjedel av alla inköpta engångsprodukter av plast vilket är mer än den av brittiska National Health Service ovan uppskattade andelen 18 procent. Förklädena skulle motsvara cirka 10 procent av alla inköpta engångsartiklar vilket också är mer än de 10 procent som uppskattades av National Health Service då den kvoten även innefattade engångstextil.

7.7.3 Avfallsflöde

Plastavfallet som uppstår inom hälso- och sjukvården har länge inneburit utmaningar för de flesta verksamheter som bedriver vård.

Generellt kan plastavfallet från hälso- och sjukvården delas upp i tre olika flöden:

1. Utsorterade plastförpackningar till materialåtervinning

De flesta regioner har i viss mån en insamling för plastförpackningar och i vissa fall sorteras även andra plastartiklar ut tillsammans med plastförpackningarna såsom droppåsar fria från läkemedel, medicinmuggar och plastmuggar.

2. Brännbart hushållsavfall/avfall

Förpackningar och produkter av plast som är kontaminerade med kroppsvätskor eller andra föroreningar hamnar i brännbara avfallsfraktioner tillsammans med avfall av andra materialslag. Avfallet går till energiutvinning. Även icke-kontaminerade plastförpackningar kan hamna bland det brännbara hushållsavfallet. Dessvärre slängs fortfarande stora mängder engångsprodukter, förpackningar och skyddsmaterial ofta som brännbart avfall då man inte har möjlighet att sortera ut fler fraktioner eller om produkterna har använts patientnära och det finns osäkerheter kring huruvida avfallet kan innebära en smittorisk eller vara kontaminerat på annat sätt. Det finns också andra praktiska utmaningar såsom att det ofta saknas separata insamlingskärl i operationssalar och undersökningsrum.¹⁸⁶

3. Vårdens specialavfall

Plastavfall som bedöms vara smittförande eller läkemedelsförorenat. Plastavfallet hanteras i speciella behållare och förbränns i hög temperatur i en avfallsförbränningsanläggning med tillstånd att hantera specialavfall.

¹⁸⁶ Ljungkvist Nordin et al. (2019 b)

UTSORTERAD PLAST TILL MATERIALÅTERVINNING

Enligt statistik från regionerna (Bilaga 6) samlades drygt 1200 ton plastförpackningar (i vissa fall tillsammans med andra plastartiklar) in separat för att materialåtervinnas. Mängden antas ingå i den officiella förpackningsstatistiken (kapitel 7.5) och säger inget om hur stor mängd plastförpackningsavfall som uppkom inom regionernas hälso- och sjukvårdsverksamhet. Merparten av plastförpackningarna hamnar efter användning i brännbart avfall.

PLAST I BRÄNNBART AVFALL

Enligt en plockanalys som genomfördes på det restavfall/brännbart avfall som uppstod i hälso- och sjukvården inom Region Skåne år 2020 hittade man i snitt 30 procent plast varav hälften utgjordes av hårdplast.¹⁸⁷ Plockanalysen visade att hårdplasten utgjordes huvudsakligen av slangar, sprutor och olika former av kärl samt annan plastutrustning från sjukvården. Mjukplasten utgjordes av förkläden, större mjuka plastleheter, handskar och en del blodigt plastmaterial (se Figur 6).



Figur 6. Hård- och mjukplast funnen i plockanalys genomförd i Region Skåne¹⁸⁸.

¹⁸⁷ Ecoretur (2020).

¹⁸⁸ Ecoretur (2020).

Man fann även vissa öppnade förpackningar med outnyttjade sjukhusartiklar.¹⁸⁹ En annan plockanalys som genomfördes på restavfall från Region Örebro visade att avfallet i snitt innehöll 2 procent mjukplast, 3 procent vårdrelaterade plastförpackningar, 0,5 procent frigolit, 2 procent hårda plastförpackningar och slutligen 13 procent ”övrig” plast; sammanlagt cirka 21 procent plast.¹⁹⁰ I Region Kronoberg 2018 genomfördes plockanalyser på den brännbara fraktionen på deras tre sjukhus varav det ena sjukhuset består av psykiatriska kliniker. Plockanalyserna visar då mellan 6–21 procent hårdplast som bestod av blandad förbrukningsplast såsom frigolit, hårdplastförpackningar och plastinstrument, 1 procent mjukplast och 15–28 procent övrigt brännbart där man bland annat hittade gummihandskar.¹⁹¹

I Region Uppsala genomförs mindre plockanalyser flera gånger per år vid det Akademiska sjukhuset och Lasarettet i Enköping där man skapar ögonblicksbilder på innehållet i restavfallet. Sedan 2016 har ögonblicksbilderna visat att restavfallet innehåller mellan 16–26 procent återvinningsbart material varav 3–8 procent plastförpackningar (se Tabell 19).

Tabell 19. Resultat av plockanalyser genomförda i Region Uppsala¹⁹²

År	Mängd (kg) återvinningsbart material i brännbar fraktion	Andel (%) återvinningsbara material i brännbar fraktion	Varav plastförpackningar (Kg, (%))	Total mängd undersökt avfall (Kg)
2016	45	16	7 (3%)	280
2017	69	32	11 (6%)	200
2018	77	26	17 (6%)	310
2019	85	26	10 (8%)	330
2020	87	26	22 (6%)	350
Totalt	360	25	79 (5%)	1470

Vid applicering av andelen plast i restavfallet på det brännbara hushållsavfall som uppstår inom regionerna (se Bilaga 6) kan den totala mängden plastavfall uppskattas till mellan 3 400 – 12 300 ton år 2019. Mängderna inkluderar plastförpackningar. Detta är troligtvis en underskattning av mängden plastavfall då intervallet baseras på ett fåtal plockanalyser och då stora mängder plast förekommer i fraktioner som inte undersökts genom plockanalyser inom hälso- och sjukvården såsom vårdens specialavfall och grovavfall.

De plasttyper som identifierades i plockanalyserna som genomfördes i Region Skåne var bland annat av PET, PE, PP och syntetiskt textil (vanligtvis polyester).¹⁹³ En sorteringsstudie som genomfördes 2016 under två dygn på 500 kg verksamhetsavfall från nio avdelningar på Universitetssjukhuset i Århus, Danmark visade att i snitt användes 0,5–2,0 kg plast per patient, på operationssalarna mellan 10–30 kg plast per patient och 17 kg plast per patient på intensivvårdsavdelningen. En mängd polymerer identifieras bland förpackningarna men även vissa blandningar och okända polymerer. Den vanligaste polymeren var LDPE.¹⁹⁴

¹⁸⁹ Ecoretur (2020).

¹⁹⁰ Envir (2020).

¹⁹¹ Stena Recycling (2018).

¹⁹² Region Uppsala (2021).

¹⁹³ Corke et al. (2021).

¹⁹⁴ Ljungkvist Nordin et al. (2019 b).

VÅRDENS SPECIALAVFALL

Enligt regionernas avfallsstatistik samlades det in knappt 5 000 ton farligt avfall under 2019. Sannolikt finns här en betydande mängd plast eftersom fraktionerna (cytostatika/läkemedelsförorenat avfall, avfall som är stickande och skärande, smittförande avfall och kemikalieavfall) innehåller bland annat kanyler med delar av plast, läkemedelsförpackningar och produkter som är läkemedelsförorenade, blodpåsar, slangar, underlägg och dylikt som är kontaminerade eller smittförande och förpackningar med kemikalierester. Mängden plast har dock inte kunnat kvantifieras.

7.7.4 Goda exempel och initiativ inom flödet

Sveriges samtliga regioner ingår i ett 'avfallsnätverk' som de använder för att dela erfarenheter och goda exempel. Ibland görs även studiebesök för att lära sig mer av varandras verksamhet. Det anses generellt finnas stor potential i att materialåtervinna mer plast från sjukvården och då det generellt ställs höga kvalitetskrav på plast som används i sjukvårdstillämpningar skulle cirkulära flöden inom sektorn vara mycket värdefulla. För att undvika värdeförluster krävs dock ett utvecklingsarbete inom vården när det kommer till sortering för att skapa mer homogena och rena flöden.

Flera regioner genomför förebyggande åtgärder såsom att ta fram minskningslistor, guider och annan typ av vägledning för att ge stöd till verksamheterna inom hälso- och sjukvården i dess arbete att minska klimatpåverkan och onödig användning av förbrukningsmaterial genom klokare och mer hållbara produkt- och materialval. Region Kronobergs minskningslista innehåller produkter såsom bågare, medicinbågare, förkläden, kräkpåsar och avfallspåsar¹⁹⁵ medan Region Sörmland pekar ut plastmuggar, undersökningshandskar, förkläden, uppsamlingsboxar för avfall och sopsäckar som viktiga produkter att minska användningen av¹⁹⁶. Region Jämtland-Härjedalen tog ett beslut år 2018 att man från och med år 2020 kommer fasa ut användandet av engångsartiklar i fossilbaserad plast så långt som möjligt.¹⁹⁷

Under 2019 genomfördes ett pilotprojekt av IVL Svenska Miljöinstitutet tillsammans med RISE på 13 olika vårdavdelningar inom Västra Götalandsregionen (VGR) under åtta veckor. Under projektet samlades det in tre olika typer av hårdplastprodukter; hinkar, flaskor och dunkar (se Figur 7), i syfte att demonstrera en praktiskt fungerande insamlingsprocess från utsortering efter användning, via aktörer som ansvarar för bortforslande till återvinningsföretag och slutligen produkttillverkare som kan använda plasten i nya produkter. Projektet visade goda resultat då sorteringen fungerade väl och det insamlade materialet höll mycket god kvalitet, vilket bekräftades av både materialåtervinnare och produkttillverkare.

Återkopplingen från personalen var också god då arbetsinsatsen för den nya sorteringen och insamlingen upplevdes liten. Efter projektet skulle VGR fortsätta dialogen med både återvinnare och tillverkare av plastförpackningar för att undersöka möjligheterna att skapa ett slutet cirkulärt flöde av insamlade flaskor och dunkar. Några lärdomar från projektet var att homogena materialval på produkterna underlättar, som exempelvis kapsyl, flaska och etikett (eller ännu hellre tryck och ingen etikett alls) framställd av samma polymer.

¹⁹⁵ Region Kronoberg (2021).

¹⁹⁶ Region Sörmland (2021).

¹⁹⁷ Region Jämtland/Härjedalen (2021).

Kommunikation under projektet var också en mycket viktig faktor för att få alla delar av återvinningskedjan att fungera då det finns en mängd inblandade parter: från vårdpersonal till regionservice, fastighetsbolag och avfallsentreprenörer. Det finns även en stor rörlighet bland personal inom sjukvården och därför kan det ta tid innan informationen når ut till alla berörda.¹⁹⁸



Figur 7. (Vänster). Exempel på produkter som samlades in under pilotprojektet.¹⁹⁹

Figur 8. (Höger). Insamlingskärl för förkläden på Danderyds Sjukhus.²⁰⁰

På Danderyds sjukhus inleddes i början av 2020 ett pilotprojekt mitt under pandemin där man började sortera, samla in och återvinna förbrukade skyddsförkläden som användes på sjukhuset med syftet att skapa ett slutet flöde. Förklädena som nyligen börjat tillverkas av Trioworld började man sortera separat i stora färgkodade kärl av samma material (se Figur 8). Kärlen samlades sedan in, mellanlagrades på sjukhuset och pressades ihop inför transport för materialåtervinning.

Vid återvinningsanläggningen sorterades förklädena, kontrollerades, tvättades, hackades och smältes slutligen ner till ny plastfilm som sedan blev nya förkläden till sjukhuset (Figur 9). Initiativet kom ursprungligen från en intensivvårdsläkare på Danderyds Sjukhus, som reagerade på den stora förbrukningen av förkläden, inte minst under pandemin då smittskydd var extra viktigt och användningen ökade från uppskattningsvis 65 000 förkläden/vecka till 173 800 förkläden/vecka under de värsta månaderna. Den ökade efterfrågan på förkläden var också det som ledde till att Trioworld började tillverka och sedermera materialåtervinna förklädena som användes på sjukhuset.

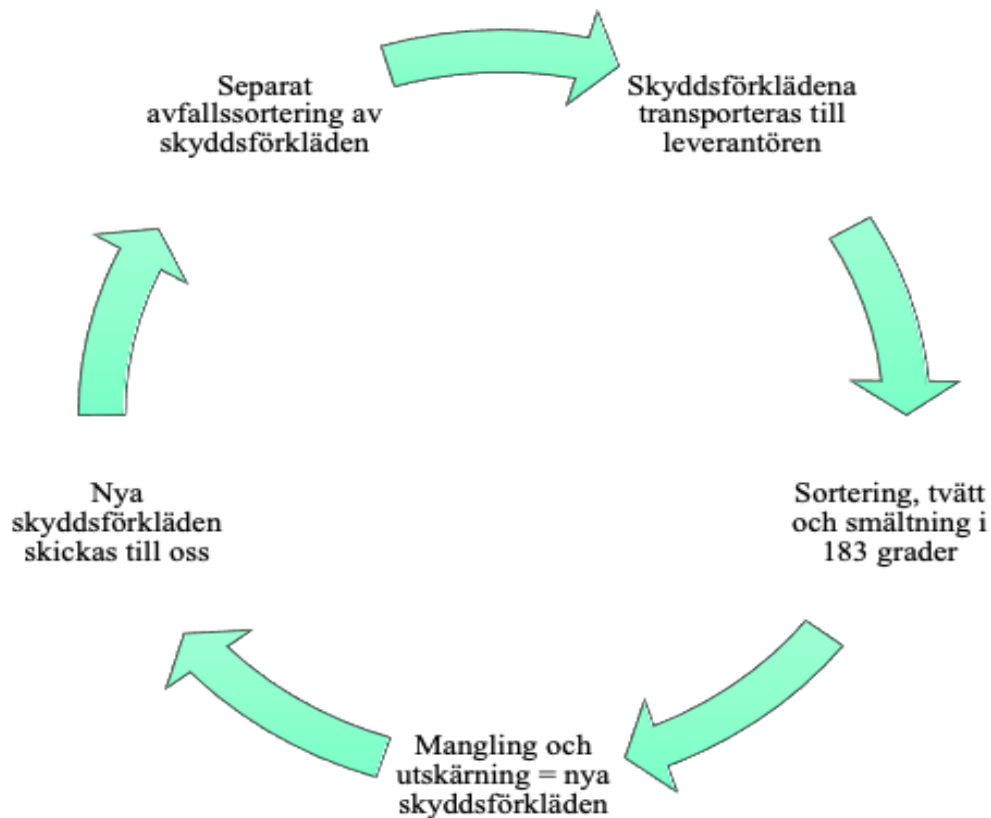
Pilotprojektet har uppmärksammats av flera regioner. I Kronoberg, Blekinge och Landskrona vill man initiera liknande initiativ. En viktig del i att piloten blev lyckad var de tydliga och färgkodade insamlingskärlen som placerades ut på sjukhuset då inga andra produkter såsom plasthandskar, pappersbitar eller EKG elektroder fick hamna i samma kärl. Ett homogent flöde var en förutsättning för att återvinningen ska fungera.²⁰¹

¹⁹⁸ Ljungkvist Nordin et al. (2019 b).

¹⁹⁹ Ljungkvist Nordin et al. (2019 b).

²⁰⁰ Sveriges Radio (2021).

²⁰¹ Sveriges Radio (2021).



Figur 9. Återvinningsloop för förkläden tillsammans med Trioworld²⁰²

Förklädena tillverkas med upp till 95 procent återvunnen plast och piloten är i skrivande stund pågående medan Trioworld vill upprätta fler liknande pilotförsök med andra sjukhus. Något som är utmanande för att göra pilotstudien till en långsiktig lösning är att hållbarhet måste värderas högre i en offentlig upphandling än pris per förkläde som vanligtvis blir avgörande. Större och kontinuerliga volymflöden av produkten är också en viktig faktor för att hitta ekonomi i återvinningen och detta skulle underlättas om fler liknande samarbeten upprättades med andra sjukhus.²⁰³

På Södersjukhusets kvinnoklinik i Stockholm genomfördes under 2019-2020 ett projekt med målet att återinföra spekulum och depressorer av metall som fasades ut under början av 2000-talet i samband med att engångsinstrumenten av plast introducerades. Bakgrunden till projektet var att cirka 47 000 instrument av denna typ förbrukades årligen vilket motsvarade cirka 900 kg plast. Under projektet undersöktes hantering och rutiner av flergångsinstrumenten där det säkerställdes att exempelvis diskningen av dessa kunde ske på ett effektivt sätt. Projektet ledde till att båda instrumenttyperna kunde återinföras permanent på mottagningen och resultatet kunde spridas inom andra verksamheter och till andra regioner. Ingen livscykelanalys hade genomförts på plastspekulum jämfört

²⁰² Region Kronoberg (2021).

²⁰³ Karlsson (2021 b).

med metallspekulum, men projektet hade istället tagit del av en studie som jämförde operationssaxar i plast respektive metall. Studien visade att operationssaxarna i plast (engångs) hade 270 gånger större klimatpåverkan än de i metall (flergångs) vid 1000 användningar och man bedömde att metallspekulum skulle ha ännu större klimatvinst då instrumentet bland annat inte måste sterildiskas.²⁰⁴

7.8 Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor

I Sverige finns cirka 1 300 konstgräsplaner som används till fotboll (utomhus) och antalet planer ökar för varje år som går.²⁰⁵ Det medför ett växande antal uttjänta konstgräsplaner som behöver tas omhand. Lekplatser och idrottsanläggningar med gjutet gummi är också vanligt förekommande, total uppskattas ytan i Sverige till ca 1,2 miljoner kvadratmeter²⁰⁶, och användandet ser inte ut att minska även om det varierar stort mellan kommuner.

Ingen kvantifiering av flödet har kunnat göras på grund av stora osäkerheter i antalet konstgräsplaner och aktivitetsytor samt osäkerheter kring mängd uppkommet avfall från dessa. Det står dock klart att antalet konstgräsplaner och aktivitetsytor ökar för varje år, vilket medför en växande utmaning att omhänderta uttjänta konstgräsplaner och aktivitetsytor. I dagsläget materialåtervinns endast en liten del av Sveriges konstgräsplaner och de flesta skickas till energiutvinning (eller till deponi).

7.8.1 Metod och antaganden

I denna studie har intervju genomförts med beställargruppen för konstgräs samt Svensk Däckåtervinning. Även underlag från tidigare utredningar har sammanställts som underlag för beskrivning av flödet. Det finns stora svårigheter att kvantifiera mängden plast, särskilt kopplat till aktivitetsytor. Även osäkerheter kring mängder plast i avfallsbehandlingen gör det svårt att ta fram kvantitativt underlag. Istället beskrivs användningen av plast i konstgräsplaner och aktivitetsytor samt behandlingen av uppkommet avfall kvalitativt i kapitlet nedan.

7.8.2 Produktflöde

KONSTGRÄSPLANER

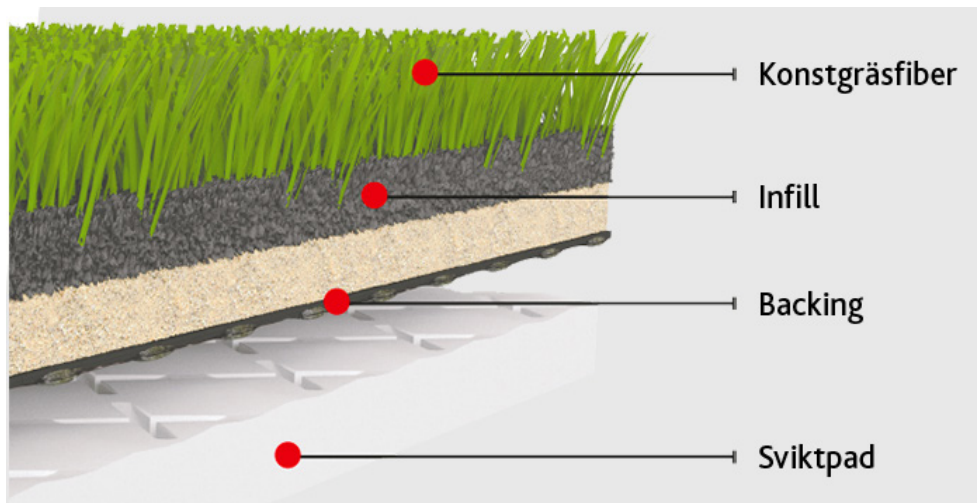
I Sverige finns över 1 300 fotbollsplaner av konstgräs, vilket motsvarar totalt cirka 7,6 kvadratkilometer konstgräs. Utöver fotbollsplaner finns dessutom även konstgräsytor som används i parker, på skolgårdar och för andra ändamål än som fotbollsplaner. Ökningen av fotbollsplaner med konstgräs uppgår till cirka sex procent per år och 2028 uppskattas den totala ytan kunna uppgå till 12 kvadratkilometer i Sverige, vilket motsvarar över 200 000 ton plastmaterial.²⁰⁷

²⁰⁴ Södersjukhuset (2020).

²⁰⁵ Mistra (2021).

²⁰⁶ Olshammar et al. (2021)

²⁰⁷ Mistra (2021).



Figur 10. Delar som ingår i en konstgräsplan.²⁰⁸

Konstgräsplanen byggs upp med ett stötdämpande skikt som kallas pad och består vanligtvis av SBR (styren-butadien gummi) eller EPDM (etenpropen dien M-klass)-gummi. Materialet kan vara återvunnet eller jungfruligt. Ovanpå sviktmaterialet läggs gräsmattan där gräsfibrerna sys på en så kallad backing (se Figur 10). Backingen består av polyuretan, latex eller polyeten. Gräsfibrerna består av PE, PP, PE/PP och PA. Trenden går mot enbart PE.²⁰⁹ I konstgräset läggs sand och ett ifyllnadsmaterial också kallad funktionsmaterial, vars syfte är att skapa svikt, mjukhet och studs, samt skydda spelarna mot skador. En ytterligare funktion som fyllnadsmaterialet har är att skydda konstgräsfibrerna från att slitas ut.

För att underlaget på en konstgräsplan ska ge önskade egenskaper fylls planen på med fyllnadsmaterial flera gånger under dess livslängd. Det kommer dock fler och fler nya system utan fyllnadsmaterial. Uppskattningsvis används totalt cirka 50-100 ton ifyllnadsmaterial i mattorna varje år.²¹⁰ SBR (styren-butadien gummi) är det vanligaste fyllnadsmaterialet i konstgräsplaner p.g.a. sitt pris och egenskaper och används i nuläget på ca 60 procent av alla konstgräsplaner i Sverige²¹¹. SBR är ett gummigranulat tillverkat av begagnade däck. Ett annat vanligt gummimaterial i konstgräsplaner är annars EPDM-granulat som är ett nytillverkat, vulkaniserat industrigummi med god UV-, värme-, och väderbeständighet. Det tredje vanligaste fyllnadsmaterialet i konstgräsplaner är TPE (termoplastiska elastomerer) av nytillverkad termoplast som ej genomgått vulkanisering, vilket gör det lättare att materialåtervinna.²¹²

En tydlig trend sedan mikroplastproblematiken uppmärksammades är att flera kommuner installerat och utvärderar alternativa fyllnadsmaterial till gummi-granulat och fotbollsplaner helt utan granulat. Det finns numera fyllnadsmaterial av naturmaterial som sand, kokos, olivkärnor och kork (produktnamn GeoFill), belagd sand (produktnamn BioFlex) samt biobaserat plastmaterial tillverkat av

²⁰⁸ Unisport (2022).

²⁰⁹ Holgersson (2021).

²¹⁰ Holgersson (2021).

²¹¹ Wallberg et al. (2016).

²¹² Krång et al. (2019).

rester från sockerrör (produktnamn BioFill). Dessa nya alternativa fyllnadsmaterial har än så länge en begränsad marknad jämfört med de dominerande fyllnadsmaterialen SBR, EPDM och TPE.²¹³

GJUTNA GUMMIYTOR

Gjutna gummiytor, så kallat fallskyddsgummi, har ett brett användningsområde och förekommer i bland annat lekplatser, parker, trafikrefuger och olika idrottsanläggningar som löparbanor, friidrottsanläggningar, tennisbanor, parkourbanor, minigolfbanor och utomhusgym. Materialet är populärt eftersom det bland annat ökar tillgängligheten för invånare och är slitstarkt. Fallskyddsgummi gjuts till skillnad från konstgräsplaner på plats till en kompakt matta, oftast bestående av två lager gummimaterial; ett undre, sviktande lager, ofta granulat av SBR tillverkat av återvunna bildäck, och ett färgat, övre lager, vanligen av nyproducerat EPDM-gummi med god UV-, värme-, och väderbeständighet. De två gummilagren fogas samman med ett bindemedel som normalt består av isocyanater som härdar till polyuretan.²¹⁴

Utifrån intervjuer som genomfördes under 2019 med kommuner samt leverantörer av gummiytor framkom att kommunerna idag är mycket restriktiva i användandet av gummimaterial i lekplatser, men att samma trend inte ses för friidrottsanläggningar, där flera kommande anläggningar planeras. Trots ett mer restriktivt förhållningssätt till gummiytor inom kommunerna såg leverantörerna istället en stabil eller ökande trend i beställningar av ytor med gummimaterial.²¹⁵ En studie av IVL visar att total area platsgjutet gummi i Sverige år 2020 uppskattas till 1,2 miljoner kvadratmeter, varav cirka 550 000 kvadratmeter på lekplatser och cirka 650 000 kvadratmeter på idrottsplatser.²¹⁶

RIDANLÄGGNINGAR

Plastmaterial kan även förekomma i vissa ridanläggningar. Exempelvis kan gummi/gummiflis från återvunna bildäck användas för inblandning i ridunderlaget, i bärande/stabiliserande mellanlager eller i sviktande bottenskikt. Även plasttextil och syntetiska fibrer förekommer som inblandning i sandmaterial, så kallad fibersand. Materialet består av en blandning av sand och polyesterfiber, polypropenfiber och andra syntetfibrer. Inblandningen av syntetfiber anses öka elasticiteten i underlaget och minska risken för skador hos hästarna. Gummi- och plastmaterial är ett relativt nytt fenomen inom ridsporten och många har troligen inte ens reflekterat över att fibersanden faktiskt innehåller stora mängder plast.²¹⁷

²¹³ Krång et al. (2019).

²¹⁴ Krång et al. (2019).

²¹⁵ Krång et al. (2019).

²¹⁶ Olshammar et al. (2021).

²¹⁷ Krång et al. (2019).

7.8.3 Avfallsflöde

KONSTGRÄSPLANER

Med rätt underhåll av konstgräsplanerna kan livslängden uppgå till 15-20 år.²¹⁸ Dock slits många ut tidigare än så och byts ut efter 5-10 år. Uttjänta konstgräsmattor går vanligtvis till energiutvinning eller deponering. Det finns dock ett företag, Re-Match, som erbjuder materialåtervinning, se beskrivning under goda exempel nedan. Det är också vanligt att begagnade konstgräsmattor återanvänds på ytor med lägre krav, med eller utan granulat.²¹⁹

AKTIVITETSYTOR

Den vanligast förekommande hanteringen av uttjänt gjutet gummimaterial eller fallskyddsplattor från lekplatser är omhändertagande vid återvinningscentraler eller förbränningsanläggningar.²²⁰

RIDANLÄGGNINGAR

Baserat på intervjuer med två kommunala ridanläggningar, i Luleå och Kiruna, framkom att fibersand som ansetts uttjänt antingen bortskaffats av kommunen eller flyttats från ridanläggningens inomhusbana till utomhusbanan.²²¹

7.8.4 Goda exempel och initiativ inom flödet

Arbete pågår i syfte att minska miljö- och klimatpåverkan från användningen av plast i konstgräs och aktivitetsytor. Nedan ges exempel på samarbeten, initiativ och företag som bedriver arbete så väl kring nya innovationer som inom kravställning vid upphandling och ökad återanvändning av material i nya applikationer.

BESTÄLLARGRUPPEN FÖR KONSTGRÄS, BEKOGR

År 2017 initierades ett samarbete med medlemmar från kommuners fritids- och miljöförvaltningar, fastighetsbolag, sportanläggningar, fotbollsförbund och klubbar inom en beställargrupp för konstgräs. Beställargruppens arbete finansieras genom Naturvårdsverket och syftet med arbetet är att minska miljö- och hälso-påverkan från konstgräsplaner samt liknande ytor, där spridning av mikroplaster prioriteras. Fokus ligger på att höja kvaliteten i offentlig upphandling genom att gemensamt bygga upp kunskap och att samverka kring krav och metoder.²²²

INNOVATIONSTÄVLINGAR FÖR ALLTERNATIVA MATERIAL SAMT NATUR-BASERADE LÖSNINGAR OCH EKOSYSTEMTJÄNSTER I UTEMILJÖER

Två innovationstävlingar har anordnats av IVL Svenska Miljöinstitutet på uppdrag av Naturvårdsverket, en om hållbara och naturliga alternativ till konstgräs som används på skol- och förskolegårdar samt en om naturbaserade lösningar och

²¹⁸ Krång et al. (2019).

²¹⁹ Holgersson (2021).

²²⁰ Holgersson (2021).

²²¹ Krång et al. (2019)

²²² Beställargruppen för konstgräs (u.å.).

ekosystemtjänster i utemiljöer. Syftet med innovationstävlingarna var att få fram nya lösningar som ännu inte nått marknaden och att hjälpa nya idéer att få genomslag. Innovationstävlingen om hållbara och naturliga alternativ till konstgräs avslutades i februari 2021. Där vann Nordic Surface juryns pris med sitt korkbaserade underlag, Corkeen Play. Priset i den andra tävlingen avseende naturbaserade lösningar och ekosystemtjänster avslutades under hösten 2021. Priset tilldelades landskapsarkitekterna Urbio tillsammans med Örebro kommun och deras lekotoper – platser där lek och landskap är sammanflätade, samt trädgårdsföretaget Flora och Fauna och deras idé om hur pedagogiska trädgårdar kan skapas för barn med särskilda behov.²²³

ÅTERANVÄNDNING GENOM RE-MATCH

Företaget Re-Match i Danmark har utvecklat en renings- och separationsteknik som gör det möjligt att återanvända 99,9 procent av kasserade konstgräsplaner. Re-Match erbjuder att demontera och hämta gamla konstgräsplaner, enligt dem själva till lägre kostnad än alternativa behandlingsmetoder som förbränning eller deponi och på ett mer hållbart sätt.²²⁴ Materialet återvinns till nya material, exempelvis till markplattor eller polyplank som fasadmaterial.

7.9 Lantbruksplast

Plast fyller många funktioner inom lantbruket genom att vara relativt billigt, elastiskt, vattentätt och slitstarkt. Plast används till exempel för att förvara och skydda ensilage och som marktäckande odlingsfolie för att höja temperaturen i jorden, förebygga ogräs och effektivisera bevattning.²²⁵

Under 2020 sattes 22 400 ton lantbruksplast på marknaden i Sverige inom den frivilliga branschöverenskommelsen för lantbruksplast (se Tabell 20).²²⁶ Runt 70 procent av lantbruksplasten som sattes på marknaden var ensilagesträckfilm tillverkad av LLDPE.

Lantbruksplast som samlas in efter användning är ofta kraftigt förorenad av jord, sten och grus. Inom överenskommelsen samlades det under 2020 in 24 700 ton material varav ungefär 13 700 ton bestod av plast. Ungefär 10 400 ton av den insamlade lantbruksplasten materialåtervanns, i Sverige eller utomlands.²²⁷ Rejekt som uppstod i återvinningsprocesserna gick till energiutvinning liksom insamlade plastdunkar som gick till energiutvinning på grund av risken att de kan innehålla rester av växtskyddsmedel.²²⁸

²²³ IVL Svenska Miljöinstitutet (2021 a).

²²⁴ Krång et al. (2019).

²²⁵ EIP-AGRI (2021).

²²⁶ Fråne et al. (2021 b).

²²⁷ Fråne et al. (2021 b).

²²⁸ Pettersson (2021).

Tabell 20. Lantbruksplast. Mängd (ton) lantbruksplast som sattes på marknaden inom den frivilliga branschöverenskommelsen för lantbruksplast under 2020 samt uppkommen och behandlad plastavfallsmängd (ton) år 2020. DS = Data saknas.

År	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd* (ton)	Material-återvinning (ton)	Energi-utvinning (ton)	Deponering/destruktion (ton)
2020	22 400	13 700 ^A	10 400	900	DS

A: Insamlad mängd inom överenskommelsen, exkluderat fukt och smuts.

7.9.1 Metod och antaganden

Information och data har främst samlats in från organisationer som är verksamma inom det frivilliga producentansvaret för lantbruksplast; branschorganisationen SvegRetur AB, Kretslopp och Recycling AB (som praktiskt samlar in lantbruksplast på uppdrag av SvegRetur AB) och Reviva Plastics AB som materialåtervinner en del av lantbruksplasten som samlas in på uppdrag av SvegRetur AB. Lantbruksplasten som sätts på marknaden av SvegReturs medlemmar täcker in merparten av lantbruksplasten som tillförs den svenska marknaden, men det finns företag som inte är anslutna och där insamlingen och behandlingen av lantbruksplasten får bekostas av de anslutna företagen. Hur stor mängd detta rör sig om är inte känt.

Lantbruksplasten som samlas in kan vara kraftigt förorenad av jord, sten och fukt. För att uppskatta plastinnehållet i den insamlade lantbruksplasten antas att andelen fukt och smuts i den plast som Reviva Plastics mottar, 45 procent, kan appliceras på den totala mängden insamlad lantbruksplast. I Reviva Plastics återvinningsprocesser blir 1-5 procent av plasten rejekt och går till energiutvinning.²²⁹ Andelen rejekt som uppstår på andra återvinningsanläggningar är inte känd, men det antas att fem procent utgörs av rejekt som går till energiutvinning.

7.9.2 Produktflöde

I Sverige omfattas lantbruksplast av ett frivilligt producentansvar som branschföreningen SvegRetur, ansvarar för. Medlemmarna i SvegRetur är tillverkare, importörer och återförsäljare av ensilagefilm, plastsäckar, odlingsfolie och andra plastprodukter som används inom lantbruket.²³⁰ SvegRetur tar ut en avgift beroende på typ av lantbruksplast som sätts på marknaden som ska täcka kostnader för insamling och behandling. SvegReturs verksamhet är icke-vinstdrivande. Under 2020 satte medlemmarna i SvegRetur omkring 22 400 ton lantbruksplast på marknaden i Sverige uppdelat på olika kategorier (Tabell 21). Mantelfolie och rundbalsfilmen/ensilagesträckfilmen är gjord av LLDPE, odlingsväv/fiberduk av PP, dunkar av HDPE, snören av PP, nät av LDPE och övriga fraktioner framförallt av LDPE.²³¹

²²⁹ Bondemark (2021).

²³⁰ SvegRetur (2021).

²³¹ Pettersson (2021).

Tabell 21. Mängd lantbruksplast som sattes på marknaden (ton) av Svepreturs medlemmar år 2020.²³²

Lantbruksplast, kategorier	Mängd som sattes på marknaden av Svepreturs medlemmar 2020 (avrundat till hundratals ton)
Mantelfolie	800
Ensilagesträckfilm	15 200
Nät (inkl. fågelnät)	1 600
Plansilofolie	1 200
Ensilageslang	200
Storsäckar	2 200
Syntetgarn	500
Odlingsfolie	100
Odlingsväv	300
Dunkar	300
TOTALT	22 400

7.9.3 Avfallsflöde

Svepretur upphandlar insamling, tvätt och granulering av lantbruksplast. Insamling och balning sköts av Kretslopp och Recycling AB (KRS) som också ansvarar för att avsätta plasten till behandling. KRS samlade in ungefär 24 700 ton material från 370 insamlingsplatser i Sverige under 2020 på uppdrag av Svepretur (Tabell 22). Den insamlade mängden inkluderar fukt och smuts. Insamlingen sker under två tvådagarsperioder under maj – augusti och september – november. Svepretur har satt upp sorteringsregler, vilket innebär att plasten ska färgsorteras och sorteras efter produkttyp. Vit plast ska separeras från färgad plast eller plast med tryck. KRS tillhandahåller även gårdshämtning mot en avgift. Lagring och variation i livslängd mellan olika kategorier gör att mängden som sätts på marknaden inte överensstämmer med mängderna som samlas in.²³³

Tabell 22. Mängd lantbruksplast (ton) som samlades in inom branschöverenskommelsen under 2020.²³⁴

Lantbruksplast, kategorier	Insamlad mängd 2020 (avrundat till hundratals ton)
Ensilagesträckfilm/rundbalplast	18 500
Storsäckar	2 000
Plansilofolie	2 800
Nät	800
Odlingsväv/fiberduk	400
Hylsor och bobiner	200
Dunkar	200
TOTALT	24 900

Under 2019 stod Reviva Plastics anläggning i Korsberga utanför Vetlanda klar med en produktionskapacitet på 6 000 ton plastgranulat per år från insamlad lantbruksplast. Reviva Plastics (ett systerbolag till KRS) tar endast emot ensilagesträckfilm, vilket utgör 75-80 procent av all lantbruksplast som samlas in. Filmen tvättas,

²³² Pettersson (2021).

²³³ Pettersson (2021).

²³⁴ Pettersson (2021).

torkas och extruderas till granulat. Anläggningen tog under 2020 emot 6 500 ton material inklusive fukt och smuts. Av detta var 3 600 ton plast. Det innebär att 45 procent av inkommande material blev rejekt. Förlusterna av plast i processen ligger på mellan 1-5 procent, och går till energiutvinning. Under 2020 var anläggningen inte i full drift.

Under 2021 förväntas att det tas emot 9 000 ton material (inkl. fukt och smuts) varav 5 000 ton är ensilagesträckfilm. Under de kommande två åren planeras det för ytterligare en produktlina, vilket kommer fördubbla produktionskapaciteten, från 6 000 ton granulat per år till 12 000 ton granulat per år.²³⁵ Inga andra svenska återvinningsanläggningar för lantbruksplast har identifierats varför det antas att resterande mängder transporteras ut ur landet eller lagras i väntan på avsättning. Tekniskt är det fullt möjligt för Reviva Plastics att ta emot plansilofolie och odlingsväv, men kapaciteten i dagsläget räcker inte till.²³⁶

Reviva Plastics slutprodukt är LLDPE granulat i åtta olika standardvarianter. Blandningen kan skraddarsys och erbjudas i fler färger baserat på kundernas önskemål. Ofta används den återvunna plasten till säckar, påsar och extruderade profiler.²³⁷

En insamlad produktgrupp som alltid går till förbränning med energiutvinning är dunkar, trots att de ofta innehåller högvärdig HDPE. Dunkarna förbränns på grund av risken att de kan innehålla rester av växtskyddsmedel.²³⁸

7.10 Leksaker och sportartiklar

Leksaker definieras som varor utformade för eller avsedda att användas för lek av barn under 14 år. De flesta leksaker är varor, som exempelvis dockor, gosedjur och elektriska leksaksbilar. Men det finns även leksaker som är kemiska produkter, som målarfärg, modeller och såpbubblor. Beroende på om en leksak är en vara eller en kemisk produkt omfattas den av olika krav i olika regelverk. En viktig förordning är Reach-förordningen där det bla finns regler om förbud och haltgränser för kemiska ämnen i varor och kemiska produkter. Exempel på sådana ämnen är vissa ftalater i leksaker av mjukgjord plast²³⁹.

De vanligaste plasttyperna i leksaker är PP, PE, PS, ABS, PC. Materialen finns i ett antal varianter. Vidare används PVC, men i minskande mängder.²⁴⁰

Det uppskattas att det sattes runt 4 200 ton plast i leksaker och 3 000 ton plast i sportartiklar på marknaden i Sverige under 2019.

7.10.1 Metod och antaganden

Plast som finns i leksaker och sportartiklar har uppskattats med hjälp av uppgifter om import, export och varuproduktion från SCB:s statistikdatabas²⁴¹. Den senaste officiella statistiken för industrins varuproduktion avser 2019 varför även statistik

²³⁵ Bondemark (2021).

²³⁶ Bondemark (2021).

²³⁷ Reviva Plastics (2021).

²³⁸ Pettersson (2021).

²³⁹ KemI (2022)

²⁴⁰ Lek & Baby (2021).

²⁴¹ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se)

om utrikeshandeln med varor har hämtats från samma år. För studien valdes ett antal KN-koder inom KN-kod 95 *Leksaker, spel och sportartiklar; delar till sådana artiklar* som vi antog har en hög andel plast (Tabell 52 i Bilaga 8). Urvalet gjordes utifrån KN-kodernas beskrivningar. Antaganden om plastinnehåll anges i Bilaga 8. Vi har antagit att skidor, racketar med mera till stor del består av kolfiberförstärkt plast/kolfiberkomposit.

Detta tillvägagångssätt innehåller stora osäkerheter varför metoden får ses som ett första försök att kartlägga plast i leksaker och sportartiklar. Plast i leksaker och sportartiklar kartlades inte i den förra plastkartläggningen utan utgjorde då en okänd delmängd i ”övriga produkter”. Leksaker som innehåller batterier/elektronik omfattas av producentansvaret för elektriska och elektroniska produkter som berörs i kapitel 7.2.

7.10.2 Produktflöde

Under 2019 importerades 9 570 ton plastleksaker och 4 892 ton sportartiklar av plast baserat på KN-koder som bedöms innehålla varor med betydande mängd plast (Bilaga 8). Exporten var 5 331 ton respektive 1 939 ton. Ingen produktion skedde under 2019 förutom för varukoderna *Leksaker av plast i annan användning, Utförsåkningskidor och Hoppskidor och skidor för alpin skidsport* där uppgifter inte finns tillgängliga. Baserat på hur stora mängder som importerades, respektive exporterades och producerades uppskattas att det sattes runt 4 200 ton plast i leksaker och 3 000 ton plast i sportartiklar på marknaden i Sverige under 2019.

7.10.3 Avfallsflöde

Leksaker och sportartiklar av plast omfattas inte av producentansvar och hamnar som regel i det kommunala restavfallet som går till energiutvinning. I fall av stora leksaker och sportartiklar är det sannolikt att de också sorteras som hårdplast på återvinningscentraler, men hur stor del av insamlad mängd hårdplast som utgörs av leksaker och sportartiklar är inte känt. Känt är dock att Van Werven, den största mottagaren av utsorterad hårdplast från återvinningscentraler inkluderar leksaker på sin ”ja tack”-lista förutsatt att de inte innehåller batterier/elektronik.

7.11 Möbler och inredning

Inom den svenska möbelindustrin är de viktigaste insatsvarorna trä, metall och textila material. Dessutom fokuserar den svenska möbelindustrin främst på högkvalitativa produkter avsedda för det offentliga rummet och företag. En stor del av den årliga produktionen exporteras till länder som Norge, Danmark, Tyskland och Finland. Importerade möbler och inredning är generellt producerade i länder som Kina, Polen, Litauen samt Danmark.²⁴²

Under 2019 sattes *minst* 5 000 ton plast i möbler och inredning på marknaden i Sverige (Tabell 23). Utöver plast i möbler som enbart består av plast sattes plast på marknaden i möbler som delvis består av plast, i okänd mängd.

²⁴² Ljungar (2021).

Osäkerheter kring avfallshanteringen av möbler och inredning medför att en kvantifiering inte är möjlig. Istället beskrivs flödet av plast i möbler och inredning främst kvalitativt i kapitlet nedan.

Tabell 23. Plast i möbler och inredning. Uppskattning av plast som sattes på marknaden i möbler och inredning under 2019. Hur stora plastavfallsmängder från möbler och inredning som uppstod och hur mängderna behandlades kunde inte kvantifieras.

År	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Material-återvinning (ton)	Energi-utvinning (ton)	Deponering/destruktion (ton)
2019	> 5 000 ton	DS	DS	DS	DS

7.11.1 Metod och antaganden

Det finns ingen sammanställd statistik över hur stora mängder plast som används i möbler i Sverige. Dock kunde en grov uppskattning göras utifrån uppgifter om import, export och varuproduktion av möbler och inredning från SCB:s statistikdatabas²⁴³ baserat på KN-koder. Varugrupp 94²⁴⁴ innehåller varukoder som omfattar möbler och inredning, alltifrån madrasser, sittmöbler, resårbottnar, sängar och kuddar till plastmöbler såsom trädgårdsstolar. Möblernas innehåll av plast kan alltså variera från 0 upp till 100 procent. Alla KN-koder inom varugrupp 94 redovisas i Bilaga 7.

Utifrån koderna inom varugrupp 94 gjordes en bedömning av vilka koder som omfattar möbler och inredning som kan antas innehålla 100 procent plast. Två varugrupper bedömdes innehålla så stora mängder plast att ett sådant antagande kändes rimligt: 94 03 70 *Möbler av plast (exkl. för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk samt sittmöbler)* samt 94 04 21 *Madrasser av poröst gummi eller porös plast, med eller utan överdrag*. Mängden som sattes på marknaden av dessa varukoder enligt sambandet import + varuproduktion – export utgjorde bedömningen av hur stor mängd plast som *minst* sattes på marknaden inom möbler och inredning under 2019.

Utöver att använda utrikeshandelsstatistik med varor och industrins varuproduktion intervjuades företrädare för TMF Trä- och Möbelföretagen. Dessutom skickades ett frågeformulär ut till olika producenter i Sverige, till exempel Edsbyn, Kinnarps samt Lamnhults. Underlag samlades utöver detta in från publicerade rapporter så som *Hållbarhetsanalys av cirkulära möbelflöden*²⁴⁵ och *Ekonomiskt stöd för omställning genom utbyte av fossil jungfrulig plast*²⁴⁶.

²⁴³ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se)

²⁴⁴ MÖBLER; SÄNGKLÄDER, MADRASSER, RESÅRBOTTNAR TILL SÄNGAR, KUDDAR OCH LIKNANDE STOPPADE INREDNINGSARTIKLAR; BELYSNINGSARMATUR OCH ANDRA BELYSNINGSARTIKLAR, INTE NÄMNDA ELLER INBEGRIPNA NÅGON ANNANSTANS; LJUSSKYLTAR, NAMNPLÅTAR MED BELYSNING, O.D.; MONTERADE ELLER MONTERINGSFÄRDIGA BYGGNADER.

²⁴⁵ Bolin et al. (2017).

²⁴⁶ Hammar et al. (2021).

7.11.2 Produktflöde

Plast återfinns i många möbel- och inredningskomponenter så som armstöd, sittskal, stoppning, plastbaserade textilier samt i mindre detaljer som fästen och glidfötter.²⁴⁷ En del produktgrupper såsom *sittmöbler* samt *stoppade möbler* innehåller särskilt stora mängder plast. Till detta räknas exempelvis kontorsstolar, soffor och madrasser. I dessa produkter återfinns ofta stoppning gjord av PUR-skum, medan valet av plastsort för andra komponenter varierar. Exempel på andra förekommande plaster inom möbel- och inredningsindustrin är PP, PE och PA.

I Tabell 24 redovisas hur stor mängd av varukoderna möbler av plast och madrasser av poröst gummi eller porös plast som sattes på marknaden under 2019, knappt 5 000 ton. I den officiella statistiken finns det ingen varuproduktion i ton angiven (dock i styck), vilket kan bero på att uppgifterna är sekretessklassade på grund av få tillverkare. Satt på marknaden har därför beräknats enligt import-export. Varukoderna antas till 100 procent bestå av plast. Eftersom det finns många andra varukoder inom möbler och inredning som innehåller plast, till exempel sittmöbler, är den redovisade mängden en underskattning och ska tolkas som en minsta möjlig mängd.

Tabell 24. Uppskattad mängd (Import, export, produktion och satt på marknaden) 2019. Urval av KN-koderna är baserat på de produktgrupper som ofta innehåller betydande mängder plast eller specifikt omnämner plast. Källa: Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se) ET = ej tillgänglig uppgift. Bortfallsjusterade värden.

KN-kod	Beskrivning	Import (ton)	Export (ton)	Produktion (ton)	Satt på marknaden (ton) ^A
94 03 70	Möbler av plast (exkl. för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk samt sittmöbler)	4 600	1 900	ET	2 500
94 04 21	Madrasser av poröst gummi eller porös plast, med eller utan överdrag	8 000	5 900	ET	2 200
TOTALT					4 700

A: Underskattning pga att det saknas värden i ton för produktion, dock visar statistiken över produktion eftersom det finns värden i styck.

Återvunnen plast används sparsamt inom framställningen av möbler och inredning i Sverige. Under våren 2020 lanserade Johanson design²⁴⁸ den första svenska produkten som uppnår kraven för EU-Ecolabel på den svenska marknaden. Denna märkning ges till produkter som möter de uppsatta miljömässiga standarderna som omfattar ett livscykelperspektiv.²⁴⁹ Intresset för ökad användning av återvunnen råvara finns hos flera producenter, men det finns aspekter som kan påverka den faktiska användningen. Ett potentiellt problem med återvunnen plast är att kvaliteten inte uppnår de kvalitetskrav som möbelindustrin kräver samt relevanta lagkrav. Exempelvis de lagkrav som finns för redovisningen av *Substances of very high concern* (SVHC) i återvunnen plastråvara.²⁵⁰

²⁴⁷ Ljungar (2021).

²⁴⁸ Johanson Design (u.å.)

²⁴⁹ European Commission (u.å.).

²⁵⁰ Ljungar (2021).

7.11.3 Avfallsflöde

Möbler och inredning som kasseras i Sverige är svåra att kartlägga på grund av brist på tillförlitliga data. Statistik över mängden möbler som slängs varje år finns inte tillgänglig då produkterna generellt inte sorteras ut som en enskild fraktion vid exempelvis återvinningscentraler. Kasserade produkter hamnar generellt i brännbara fraktioner som senare skickas till energiutvinning. Det finns också plastmöbler i utsorterat plastavfall från återvinningscentraler, se kapitel 8.1. En del produkter som lämpar sig för återanvändning kan vid vissa anläggningar sorteras ut för detta syfte.²⁵¹ Enligt exempelberäkningar av Bolin et al. (2017), kan den totala mängden möbelavfall uppgå till cirka 500 000 ton per år vilket inkluderar avfall från företag, den offentliga sektorn samt privatpersoner. Då materialsammansättningen för olika produkter och produktgrupper skiljer sig åt, är det inte möjligt att uppskatta mängden plast i detta flöde.

7.11.4 Goda exempel och initiativ inom flödet

EU:s certifiering Ecolabel etablerades år 1992 och hänvisar till att en produkt uppnår en viss miljömässig standard i hopp om att främja, till exempel, en mer cirkulär ekonomi.²⁵² Ecolabel ställer upp flertalet kriterier specifika för möbler kopplat till olika delar av produktens livscykel. Exempel på krav finns för beskrivningen av produkten, innehållet av farliga ämnen samt specifika krav beroende kopplade till olika material. Utöver detta så ställs också krav så som minst 5 års garanti, att reservdelar ska finnas tillgängliga för konsumenten minst 5 år efter köp samt att produkten är designad för att kunna demonteras för att möjliggöra reparation, återanvändning samt återvinning. När det kommer till plastbaserade produkter och komponenter finns ett kriterium relaterat till innehållet av återvunnen plast. Kriteriet appliceras endast på möbler där minst 20 procent av produktens vikt är plast. Utav den totala mängden plast i en produkt ska det genomsnittliga innehållet av återvunnen råvara uppgå till minst 30 viktprocent.²⁵³

7.12 Vindturbinblad och båtar av hårdplastkomposit

Hårdplastkomposit används bland annat i turbinbladen i vindkraftverk och i fritidsbåtar, som båda kräver hållfasta material i konstruktionen. Hårdplastkompositen som används är av typen glasfiberhårdplastkomposit (GFRP).

Under 2020 sattes 25 000 fritidsbåtar på den svenska marknaden och 555 båtar skrotades. Hur stor mängd hårdplastkomposit som båtarna innehåller har inte kunnat kvantifieras på grund av att innehållet varierar stort beroende på typ av båt. Båtarna kan vara alltifrån kajaker till större ruffade segelbåtar.

Under 2020 sattes 357 vindkraftverk på den svenska marknaden med ett innehåll av drygt 20 700 ton glasfiberhårdplastkomposit. Dessutom uppskattas att vindkraftverken bestod av drygt 9 600 ton annan plast. Information om nedmonterade vindturbinblad är begränsad. Endast två företag har redovisat nedmontere-

²⁵¹ SÖRAB (u.å.).

²⁵² European Commission (u.å.).

²⁵³ Commission Decision (EU) 2016/1332.

ring av tre respektive ett turbinblad under 2020. Innehållet av hårdplastkomposit i dessa var 25 respektive 19 ton.

Sannolikt energiutvinns avfall av hårdplastkomposit från vindturbinblad och fritidsbåtar, men det saknas information, vilket medför luckor i kartläggningen. Hårdplastkomposit kan inte mekaniskt materialåtervinnas. Det har inte framkommit information om att avfall av hårdplastkomposit deponeras. Svensk cementindustri tar inte emot glasfiberkompositer²⁵⁴. Hur stora mängder avfall av hårdplastkomposit som uppkommer och hur avfallet behandlas behöver fortsätta undersökas.

7.12.1 Metod och antaganden

Information om hur många vindturbinblad som togs i drift under 2020 kommer från Svensk Vindenergi och från rapporterna *ReComp - Cirkulära strömmar från glasfiberkomposit* och *Kemisk återvinning av glasfiberkomposit från vindturbinblad* från RISE. Information om nedmontering och behandling av vindturbinblad kommer från kommunikation med Bodens Energi, ENERCON Sweden, Fortum Waste Solutions (Sverige, Danmark och Finland), Vattenfall samt ett vindkraftsföretag i Sverige. Information om båtar har hämtats från Båtlivsundersökningen 2020 samt genom intervjuer med Båtskroten, båttillverkaren Nimbus och Sweboat.

Inom statistik över utrikeshandeln med varor och produktion av varor²⁵⁵ inkluderas vindturbinblad under KN-kod 8503 00 99:

Delar som är lämpliga att användas uteslutande eller huvudsakligen till elektriska motorer, elektriska generatorer, elektriska generatoraggregat eller roterande elektriska omformare, i.a.n. (exkl. icke-magnetiska stoppringar samt delar av gjutjärn eller av gjutstål).

Det finns alltså ingen tillräckligt detaljerad kod som gör att import, export och produktion av vindturbinblad kan uppskattas med hjälp av den officiella statistiken.

I kartläggningen har vi endast lyckats identifiera tre vindturbinblad som tagits ur drift 2020. Huruvida det har demonterats ännu fler och vad som i så fall har hänt med dem är okänt.

Tre av fyra båtar är gjorda av plast²⁵⁶, men på grund av osäkerheterna vad gäller båtarnas utformning har mängduppskattningar för hur stora mängder hårdplastkomposit i båtar som sätts på marknaden och hur stora avfallsmängder som uppkommit inte bedömts vara möjligt. Det finns flera KN-koder för olika typer av båtar som används för nöjes- eller sportbruk. Dock särskiljs inte plastbåtar och det går inte att utläsa hur stor mängd plast som båtarna innehåller.

7.12.2 Produktflöde

VINDTURBINBLAD

Hårdplastkomposit är ett lätt material och möjliggör därför lättare och längre turbinblad i vindkraftverk, vilket kan öka effektiviteten. Bladen består av glasfiberhårdplastkomposit (GFRP), varav ca 60–70 procent är glasfiber och 30–40 procent är hårdplast (epoxi, polyester, vinylester). I Europa finns totalt 2,5 miljoner ton

²⁵⁴ Jansson (2021 a).

²⁵⁵ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se)

²⁵⁶ Transportstyrelsen (2021).

kompositmaterial i alla uppställda vindkraftverk.²⁵⁷ Turbinbladen är, till skillnad från resterande material i vindkraftverket, svåra att materialåtervinna på grund av dess sammansättning av kompositmaterial.²⁵⁸

Installation av vindkraftverk i Sverige började på 1990-talet.²⁵⁹ I dagsläget finns 4 967 vindkraftverk i Sverige. Under 2020 tillkom 357 vindkraftverk med en effekt på 1 400 MW²⁶⁰, vilket ger ett snitt på 3,9 MW per vindkraftverk. Under 2021 har 608 vindkraftverk tillkommit fram till och med september²⁶¹. Den förväntade livslängden på ett äldre vindkraftverk är 25 år (de nya har en livslängd på 30 år), vilket innebär att alla vindkraftverk som installerats till och med 2015 (totalt 3 230 verk) behöva monteras ner senast 2040. Totalt innebär det att drygt 10 000 turbinblad behöver monteras ner och det uttjänta materialet behöver tas om hand. I snitt blir det 538 blad per år med ett innehåll på drygt 10 000 ton hårdplastkomposit (baserat på mängd hårdplastkomposit i ett vindkraftverk, se Tabell 25). Förutom att turbinblad tillslut behöver kasseras på grund av ålder, kan de även demonteras till fördel för nyare, mer effektiva turbinblad.²⁶²

Naturvårdsverket och Energimyndigheten har tagit fram en strategi för en hållbar vindkraftsutbyggnad där det framgår att det finns ett behov att bygga ut vindkraften med 100 TWh till 2040. I Energimyndighetens *Vindkraftens resursanvändning* redovisas materialåtgång för 7 400 vindkraftverk à 4,2 MW, baserat på siffror från Vestas. 4,2 MW är en vanlig storlek på de turbiner som installeras idag²⁶³, vi antar att de 357 vindkraftverk, med en genomsnittlig effekt på 3,9 MW, som installerades under 2020 har liknande materialåtgång som ett vindkraftverk på 4,2 MW från Vestas. Det innebär att mängden hårdplastkomposit som sattes på marknaden 2020 var drygt 19 000 ton, vilket motsvarar 7,5 procent av det totala materialet enligt Tabell 25²⁶⁴.

Tabell 25. Materialåtgång för att tillverka vindkraftverk à 4,2 MW som väger 698 ton.²⁶⁵

Materialåtgång för ett vindkraftverk à 4,2 MW på 698 ton	Mängd för 1 vindkraftverk (ton)	Mängd för 357 vindkraftverk (ton)	Mängd för 7 400 vindkraftverk (ton)
Stål och järn (90%)	630	224 000	4 650 000
Glas- / kolfiberkomposit (3.9%)	27	9 720	201 000
Polymerer (3.6%)	25	8 970	186 000
Aluminium (1.3%)	9	3 240	67 100
Koppar (0.5%)	3	1 250	25 800
Elektronik (0.5%)	3	1 250	25 800
Smörjmedel (0.3%)	2	750	15 500
Totalt	700	250 000	5 170 000
Varav hårdplastkomposit (7.5%)	52	18 700	387 000

²⁵⁷ WindEurope (2020).

²⁵⁸ Mattsson et al. (2020).

²⁵⁹ Energiföretagen (2021).

²⁶⁰ Energimyndigheten (2021 a).

²⁶¹ Svensk Vindenergi (2021).

²⁶² Hallberg (2021).

²⁶³ Energimyndigheten (2021 b).

²⁶⁴ Vestas (2018).

²⁶⁵ Vestas (2018).

BÅTAR

Enligt Båtlivsundersökningen 2020 finns det cirka 948 900 fritidsbåtar i Sverige, varav 864 200 är i sjödugligt skick. 75 procent av dessa båtar är byggda av plast. Ruffade båtar är i högre utsträckning byggda i plast än mindre icke ruffade båtar. Det blir allt vanligare med aluminiumbåtar.²⁶⁶

Under 2020 sattes 25 000 båtar (i båtar ingår allt från kajaker, vattenskotrar, till och ruffade segel/motor-båtar) på marknaden i Sverige. Plastinnehållet i en båt varierar. Sweboat uppskattar som ett räkneexempel att en styrepulpetbåt som väger 500 kg och är fem meter lång består av cirka 300 kg hårdplastkomposit (resterande är motor 100 kg, vindruta/räcker/aluminiumbeslag 100 kg). Plasten är ofta polyester eller vinylester som blandas med glasfiberarmering och härdare. Antalet båttillverkare är många och materialet som används i skrovet på båtarna, samt storleken på båtarna, varierar.²⁶⁷

Båttillverkaren Nimbus Group AB bygger båtar i olika storlekar, från 10–15 meter. En ”medel-båt” på ca 11,5 meter från Nimbus väger ca 6,6 ton, varav ca 2,7 ton är hårdplastkomposit. 1 ton hårdplastkompositmaterial består i grova drag av ca 550 kg polyester, ca 350 kg glasfiber, ca 90 kg distansmaterial (PVC-skum) och lim samt 10 kg härdare (peroxid).²⁶⁸

7.12.3 Avfallsflöde

VINDTURBINBLAD

Hårdplastkompositavfall från vindturbinblad i Europa uppskattas representera 10 procent av det totala hårdplastkompositavfallet 2025.²⁶⁹ Ägaren av vindkraftverket ansvarar för hanteringen av avfallet då det inte finns något producentansvar idag.²⁷⁰ Turbinbladen av komposit klassas enligt Europeiska unionens klassificering av avfall (2018/C 124/01) oftast som plastavfall från bygg och rivning (kod 17 02 03).²⁷¹

Enligt ett vindkraftsföretag i Sverige kan uttjänta vindturbinblad tas omhand på tre olika sätt, i följande prioriteringsordning: förbränning, sälja eller skänka, samt deponering. Nyare vindturbinblad kan inte förbrännas i en vanlig förbränningsanläggning då härdaren i bladen kräver höga temperaturer då de annars riskerar att förstöra förbränningsprocessen. Äldre turbinblad kan dock förbrännas i en vanlig förbränningsanläggning. De turbinblad som säljs eller skänks bort kan materialåtervinnas som fyllnadsmaterial i vägar eller bullervallar. Sista alternativet, deponering, ska endast ske om de två tidigare alternativen inte är möjliga.

De få blad som har monterats ner hittills i Sverige har antingen renoverats, förbränts eller deponerats. En av de billigare metoderna för materialåtervinning är mekanisk återvinning som genom krossning och siktning resulterar i olika fraktioner av plast och glasfiber. Fraktionerna är hopklistrade med hårdplast, vilket gör att kvaliteten försämras och användningsområdet blir fyllnadsmedel i konstruktion och cement, alternativt ny glasfiber för specifika kompositprodukter

²⁶⁶ Transportstyrelsen (2021).

²⁶⁷ Eriksson (2021).

²⁶⁸ Eklund (2021).

²⁶⁹ Cefic, EuCIA & WindEurope (2020).

²⁷⁰ Mattsson et al. (2020).

²⁷¹ WindEurope (2020).

(med ett innehåll på 20–30 procent återvunnet kompositmaterial). Materialet kan exempelvis inte användas till nya vindturbinblad då bladen kräver långa fibrer och de återvunna fibrerna ofta är korta och med varierande längd.²⁷² Vattenfall har demonterat ett vindturbinblad under 2020 som togs omhand av tillverkaren för analys och eventuell reparation. Den senaste vindparken Vattenfall demonterade i Sverige var 2018 då 21 turbinblad demonterades. Turbinbladen behandlades då genom den process avfallsentreprenören tillhandahöll, vilket var deponering.²⁷³

Vindturbinstillverkaren ENERCON har demonterat tre vindturbinblad i Sverige under 2020, på grund av skada. Bladen sågades isär till mindre delar på totalt 33 ton innan de skickades till förbränning med avfallskoden 19 12 10 Brännbart avfall (avfallsfraktion behandlad för förbränning - RDF).²⁷⁴ Bladen skickades till Bodens Energi, där det förbrändes.²⁷⁵

Waste Solutions har en högttemperaturanläggning i Sverige, en i Danmark och en i Finland. Ingen av de tre anläggningarna mottog vindturbinblad till förbränning under 2020^{276, 277, 278}. De nya vindkraftverken, vars blad kräver höga temperaturer vid förbränning, har en livslängd på 30 år, vilket kan förklara varför Fortum inte förbränt något under 2020. Information om ytterligare nedmonteringar och behandlingsmetod av vindturbinblad har inte funnits tillgänglig för projektet.

BÅTAR

Det finns två alternativ för uttjänta båtar: de lämnas stående eller sågas upp inför energiutvinning. Hårdplasten i båtarna går inte att separera och därför är materialåtervinning inte aktuellt i dagsläget.²⁷⁹

Sedan 2015 finns Båtretur, ett rikstäckande system för skrotning av uttjänta båtar som drivs av Båtskroten Sverige AB i samarbete med Stena Recycling och Sweboat - Båtbranschens Riksförbund. Antalet båtar som skrotades i Sverige innan 2018 var runt 100 per år varför Havs- och vattenmyndigheten 2018 införde en skrotningspremie för att öka incitamenten att skrota gamla båtar. Det resulterade i att cirka 400 respektive 600 båtar skrotades inom ramen för premien under 2018 och 2019. Medelåldern på de skrotade båtarna var 47 år.²⁸⁰ Under 2020 skrotades 555 båtar inom ramen för premien, totalt skrotades 700 båtar av Båtskroten under 2020. Åldern på båtarna varierade, från nyproducerade båtar som skadats till äldre båtar från 60-talet. Båtarna skrotas på någon av Stena Recyclings 25 anläggningar runt om i landet. Ofta är hela skrovet gjort av plast, förutsatt att det inte är en träbåt. Dock kan träbåtar vara plastade. I segelbåtar är glasfiberarmerad plast det vanliga.²⁸¹ Ingen uppskattning av plastmängder i de skrotade båtarna har kunnat göras då detaljerade data för båtarna inte erhållits.

²⁷² Mattsson et al. (2020).

²⁷³ Vattenfall (2021 b).

²⁷⁴ ENERCON (2021)

²⁷⁵ Bodens Energi (2021).

²⁷⁶ Fortum Waste Solutions Sverige (2021).

²⁷⁷ Fortum Waste Solutions Danmark (2021).

²⁷⁸ Fortum Waste Solutions Finland (2021).

²⁷⁹ Eriksson (2021).

²⁸⁰ Klintonberg (2020).

²⁸¹ Persson (2021).

7.12.4 Goda exempel och initiativ inom flödet

En metod för materialåtervinning av vindturbinblad av hårdplastkomposit som det forskas på är solvolys, en metod som möjliggör separering av GFRP-strukturen genom hög temperatur och högt tryck. Dock varierar möjligheten att separera glasfibern från hårdplasten beroende på dess sammansättning och det är inte helt klart om kompositmaterialet i turbinblad är möjligt att återvinna genom solvolys. Resultatet efter att materialet utsatts för hög temperatur och högt tryck är en vattenfas och en oljefas, med olika innehåll.

I de olika faserna kan det finnas farliga kemikalier som försvårar försäljning och användning av slutprodukten. Solvolys finns ännu inte i kommersiell skala. Metoden är dyr och det finns ingen marknad för produkterna.²⁸² Det finns flera forskningsprojekt som fokuserar på solvolys av hårdplastkomposit. Projektet Rekovind har undersökt möjligheten att materialåtervinna turbinblad på kemisk väg genom solvolys, vilket resulterade i produkterna olja, glasfiber och träfiber. Av dessa tre bedömdes oljan vara den mest värdefulla, dock stod den endast för cirka 30 procent av produkterna som genereras (eftersom cirka 70 procent av turbinbladet är glasfiber). Det konstateras att det inte finns någon ekonomiskt lönsam återvinningsprocess för uttjänta turbinblad, därför finns det inte heller någon marknad för det uttjänta materialet idag. Oljan har en liknande kemisk sammansättning som fossil olja, vilket innebär att oljan från vindturbinblad skulle kunna användas istället för fossil olja.²⁸³ Även Nimbus har inlett ett forskningsprojekt tillsammans med RISE gällande solvolys av hårdplastkomposit i båtar.²⁸⁴

Det spanska företaget Siemens Gamesa har under hösten 2021 presenterat sina *RecyclableBlade*: materialåtervinningsbara turbinblad för havsbaserad vindkraft som är de första i sitt slag. Bladen är gjorda av glas- och kolfiber, en kärna av plast eller trä och ett nytt bindemedel som möjliggör separering av materialen, samtidigt som dess kvalitet enligt tillverkaren bibehålls.²⁸⁵

Vindkraftsföretag runt om i Europa vill införa ett deponiförbud för turbinblad till 2025²⁸⁶. Svenska Vattenfall redogör i ett pressmeddelande i oktober 2021 att de beslutar om omedelbart deponiförbud av vindturbinblad från egna vindkraftsparker. Dessutom ska de senast 2025 återvinna 50 procent av bladen och till 2030 ska de återvinna 100 procent.²⁸⁷

²⁸² Mattsson et al. (2020).

²⁸³ RISE (2020).

²⁸⁴ Eklund (2021).

²⁸⁵ Siemens Gamesa (2021).

²⁸⁶ WindEurope (2021).

²⁸⁷ Vattenfall (2021 a).

7.13 Vissa engångsplastartiklar

I Engångsplastdirektivet (2019/904) presenteras engångsmuggar och matlådor som två engångsprodukter som ska ha en mätbar förbrukningsminskning de kommande åren. Sverige har som mål att minska förbrukningen med 50 procent mellan åren 2022 och 2026. Dessutom förbjuds engångsmuggar samt matlådor av EPS från och med första januari 2022, att sättas på den europeiska marknaden²⁸⁸, se Figur 11.



Figur 11: Exempel på engångsmuggar och matlåda i EPS som förbjuds inom EU från 2021.²⁸⁹

ENGÅNGSMUGGAR

I Engångsplastdirektivet ges ingen tydlig beskrivning om vad som innefattas i kategorin 'muggar', förutom att lock och korkar ingår. Genom de belysande exempel som presenteras i direktivet så går det att urskilja några gemensamma aspekter för de engångsprodukter som omfattas²⁹⁰:

- Fyllda plastmuggar med antingen varma eller kalla drycker.
- Pappersmuggar med skyddande plastbeläggning som är fylld med antingen varm eller kall dryck.
- Plast- och pappersmuggar som säljs inom dagligvaruhandeln, till exempel i storpack, och lämpar sig för dryck.

Dryck avser vätska som konsumeras genom att dricka vilket omfattar exempelvis alkoholhaltig dryck, vatten, juice, snabbdryck och mjölk²⁹¹. I begreppet engångsmuggar inkluderas därmed produkter som kaffemuggar, plast- och pappersglas, snapsglas och ölglas. Engångsmuggar består av antingen plast eller av papper som har en skyddande plastbeläggning. Plastmuggar förekommer i flera olika typer av plast som exempelvis PS, PET, återvunnen PET och PLA. I pappersmuggar består plastbeläggningen ofta av PE men andra plaster som PLA förekommer och utgör cirka 5 procent av den totala vikten²⁹². Enligt en genomgång och jämförelse av en stor svensk grossists sortiment finns även alternativa material. Till exempel bagasse²⁹³ vilket precis som pappersmuggar kräver en skyddande plastbeläggning. Det finns olika typer av lock och de är ofta gjorda av material som PS, bagasse samt papper.

²⁸⁸ Naturvårdsverket (u.å.).

²⁸⁹ Syversen et al. (2020).

²⁹⁰ Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2019/904 av den 5 juni 2019 om minskning av vissa plastprodukters inverkan på miljön.

²⁹¹ Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2019/904 av den 5 juni 2019 om minskning av vissa plastprodukters inverkan på miljön.

²⁹² Ljungkvist Nordin et al. (2019 a).

²⁹³ Bagasse är gjort av fibrer från sockerrör, som är en biprodukt från krossning av sockerrör.

Under 2020 sattes uppskattningsvis minst 7 188 000 plastmuggar, 21 983 000 pappersmuggar och 8 893 000 plastlock på marknaden i Sverige. Detta motsvarar en mängd på cirka 60 till 160 ton plast. Den totala mängden plast- och pappersmuggar som sattes på marknaden i Sverige har inte gått att uppskatta i detta projekt. Siffrorna representerar enbart ett lägsta antal muggar och en ungefärlig mängd plast som dessa innehåller.

MATLÅDOR

En matlåda definieras som en behållare, exempelvis en låda med eller utan lock, som möjliggör att livsmedel kan²⁹⁴:

- konsumeras direkt där den inhandlats eller på annan valfri plats.
- konsumeras direkt ur behållaren.
- konsumeras ur behållare utan att ytterligare beredning krävs, till exempel uppvärmning, kokning eller att hett vatten tillsätts.

Exempel på livsmedel som generellt förpackas i matlådor är nötter, smörgåsar, yoghurt, sallader och tillagade måltider, frukt samt grönsaker. Utformningen av matlådor kan variera i storlek, utseende och materialkombinationer. Till exempel inkluderas portionsförpackningar för yoghurt och glasspaket av papper i denna förpackningskategori.

I denna kartläggning har det inte gått att uppskatta mängden matlådor som sattes på marknaden under 2020. Detta medför att mängden plast som dessa innehåller inte har gått att uppskatta. För att möjliggöra att denna produktgrupp i framtiden ska gå att ta fram siffror för skulle några åtgärder krävas. Till exempel mer tydliga riktlinjer angående de produkter som räknas in i kategorin eller genom nya KN-koder som direkt omfattar matlådor.

7.13.1 Metod

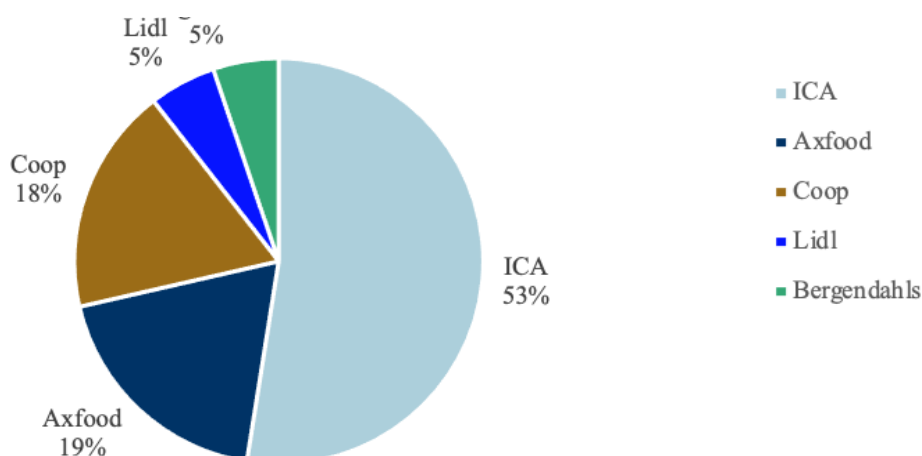
I projektet har det antagits att merparten av engångsmuggar och matlådor som sätts på marknaden i Sverige kan härledas till en av följande branscher:

- Dagligvaruhandeln
- Servicehandeln
- Foodservice

ENGÅNGSMUGGAR

Information angående muggar hämtades främst från olika aktörer inom dagligvaruhandeln samt servicehandeln. Under projektet kontaktades medlemmar i branchorganisationen Svensk Dagligvaruhandel, ICA, Coop, Axfood, Lidl, Bergendals. Svensk Dagligvaruhandel samlar några av de största butikskedjorna på den Svenska marknaden och täcker en stor del av den totala marknaden. De största aktörerna är ICA, Axfood och Coop (se Figur 12).

²⁹⁴ Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2019/904 av den 5 juni 2019 om minskning av vissa plastprodukters inverkan på miljön.



Figur 12: Marknadsandelar av Svensk Dagligvaruhandelns medlemmar, aktörer som inte är medlemmar i branschorganisationen finns ej representerade.²⁹⁵

Utöver dagligvaruhandeln kontaktades Espresso House, vilket kan antas vara en av de största coffee shop-kedjorna i Sverige.²⁹⁶ Data inhämtades även från 7-Eleven och Pressbyrå via publicerade siffror från Reitan Sweden AB.²⁹⁷ Dessutom kontaktades ett antal av de stora svenska grossisterna av dessa produkter.

Data om muggar inhämtades endast genom direktkontakt med samt publicerade data från ett begränsat antal aktörer inom dagligvaruhandeln, servicehandeln och foodservice. Täckningen är därmed inte fullständig utan representerar en del av den faktiska förbrukningen på nationell nivå. De uträknade värdena kan därför ses som ett referensvärde för en minsta mängd som sattes på marknaden under 2020.

I sammanställningen av den insamlade informationen sorterades alla produkter in i tre produktgrupper:

- Plastmuggar
- Pappersmuggar med plastbeläggning
- Plastlock

Detta bygger på förenklingar och antaganden som möjliggör att vidare beräkningar kan göras för att ta fram till exempel mängden plast i muggarna. Detta medför en felkälla vid kommande uppskattningar då exempelvis hänsyn inte tagits till skillnader i vikt för olika typer av muggar. Till exempel inkluderas produkter så som ölglas, kaffemuggar och snapsglas i plast vilka har uppenbara skillnader i produktgruppen plastmuggar. Ett annat antagande som görs är att alla lock är av plast vilket inte är representativt för verkligheten. Dock anses dessa antaganden nödvändiga för att kunna uppskatta en ungefärlig mängd plast i de engångsmuggar som sattes på marknaden under 2020.

Utifrån en genomgång och jämförelse av en stor grossists sortiment antas i denna studie en plast- och pappersmugg väga omkring 5 till 15 gram och ett plastlock 2 till 4 gram. Dessutom antas en pappersmugg bestå av 5 viktprocent plast.

²⁹⁵ DLF, Delfi & Dagligvarunytt (2021)

²⁹⁶ Ljungkvist Nordin et al. (2019 a).

²⁹⁷ Reitan Convenience Sweden AB (2020).

Dessa antaganden används för att ta fram ett intervall för den totala mängden plast som satts på marknaden 2020 i form av muggar.

Ett alternativt sätt att ta fram data för engångsmuggar skulle kunna vara att hämta in data på KN-koder. Dock finns ingen lämplig KN-kod som kan användas för specifikt engångsmuggar. Pappers- och plastmuggar inkluderas i följande varukoder:

- 48236990: Bägare o.d. av papper eller papp (exkl. av bambu, brickor, fat och tallrikar)
- 39241000: Bordsartiklar och köksartiklar av plast

Inom respektive varukod räknas flera andra produkter in, vilket gör att dessa inte anses som lämpliga för detta projekt. Inom ett SMED projekt har förslag på förändringar av KN-koder tagits fram och nu även skickats in till *Harmonized System*-kommittén för överläggning, däribland nya varukoder för en del engångsprodukter. Förslagen togs fram i samförstånd med Naturvårdsverket och Tullverket. En av de produkter som föreslås är engångsmuggar och engångsplastglas vilket kan komma att underlätta undersökningar om förändringar i förbrukning av engångsmuggar i Sverige i framtiden.

Ett annat alternativ för att få fram data om engångsmuggar och matlådor är att köpa in data från Nielsens Services Sweden AB. De registrerar de produkter som passerar kassorna i flertalet butikskedjor inom dagligvaruhandeln, servicehandeln och egenvårdshandeln. En av produktkategorierna som de uppmäter är engångsmuggar.²⁹⁸ Det har dock inte fastställts om en mer detaljerad indelning på pappers- och plastmuggar kan tas fram från den data som kan erhållas från Nielsen Services Sweden AB. I denna kartläggning, precis som under kartläggningen från 2019²⁹⁹, användes inga siffror från detta företag för att uppskatta antalet muggar som satts på den svenska marknaden.

MATLÅDOR

Vid kontakt med företag inom dagligvaruhandeln kom det fram att de definitioner som idag finns för matlådor kan anses vara otydliga. Jämförbara data går därmed inte att erhållas i dagsläget. För att i framtiden kunna studera mängden matlådor som sätts på den svenska marknaden krävs förtydliganden kring vilka behållare som ska inkluderas. Till exempel skulle en konkret lista med behållare som räknas in i denna produktkategori underlätta. En sådan lista skulle också möjliggöra att studera förändringar i förbrukning. Precis som för muggar hade projektet inom SMED kunna bidra till nya KN-koder som avser matlådor. Detta skulle eventuellt kunna göra de enklare att kvantifiera mängden matlådor som sätts på marknaden i Sverige.

²⁹⁸ Ljungkvist Nordin et al. (2019 a).

²⁹⁹ Ljungkvist Nordin et al. (2019 a).

7.13.2 Produktflöde

Produktflödena delas upp enligt kategorierna engångsmuggar och matlådor.

ENGÅNGSMUGGAR

Utifrån informationen om muggar i Engångsplastdirektivet finns det ett stort urval av produkter som räknas in i kategorin. Nedan presenteras ett antal exempel på produkter som omfattas:

- Dricksglas i plast- och pappersglas med eller utan tryck
- Snapsglas. Dessa finns i både plast och papper
- Vin-, öl- och champagneglas i plast
- Kaffemuggar . Dessa finns i både plast och papper

Produkterna delades in i tre produktgrupper: plastmuggar, pappersmuggar och plastlock. Till plastmuggar och plastglas räknades alla produkter in som helt bestod av plast, förutom lock. Samma indelning gjorde för pappersmuggar medan alla lock antogs bestå av plast.

Enligt publicerade uppgifter köpte Pressbyrån och 7-Eleven in 9 875 600 stycken pappersmuggar och 7 952 000 stycken lock 2020.³⁰⁰ Pappersmuggarna de köpt in varierar i storlek, från 11 cl (4 oz) till 68 cl (24 oz). Muggarna består av papper och har en PE-beläggning och de tillhörande locken består av PS och finns i flera storlekar för att passa det urval av muggar som säljs. En sammanställning av data från de tillfrågade företagen inom dagligvaruhandeln samt Pressbyrån och 7-eleven finns presenterade i Tabell 26 nedan.

Tabell 26: Expertskattning av minsta antalet samt mängd plast (ton) i plastmuggar, pappersmuggar och plastlock som sattes på den svenska marknaden under 2020. Den totala vikten plast som de motsvarar presenteras som två uppskattningar i tabellen, ett minimi- och maxvärde.

Produkt	Huvudmaterial	Antal	Minimivikt [ton]*	Maxvikt [ton]**
Plastmuggar	Plast	7 188 000	36	110
Pappersmuggar	Papper	21 983 000	6	17
Plastlock	Plast	8 893 000	18	36
Totalt:			60	160

* Muggarna antas väga 5 gram och plastlocken 2 gram och pappersmuggarna består av 5% plast.

** Muggarna antas väga 10 gram och plastlocken 4 gram och pappersmuggarna består av 5% plast.

Utifrån antalet plastmuggar, pappersmuggar och plastlock uppskattas de innehålla cirka 60 till 160 ton plast.

MATLÅDOR

Produktflödet för matlådor har inte gått att kvantifiera i detta projekt.

³⁰⁰ Reitan Concenience Sweden AB (2020).

8. Övriga avfallsflöden

I kapitel 8 kartläggs avfallsflöden av plast som inte går att koppla till specifika produktgrupper, nämligen:

- Import/införsel av avfall innehållande plast till förbränning
- Avfall innehållande plast till cementindustrin
- Plastavfall från ÅVC
- Övrigt plastavfall i kommunalt restavfall
- Import och export av grönlistat plastavfall
- Utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin
- Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester

8.1 Plastavfall från ÅVC

På många av landets återvinningscentraler kan kommuninvånare, och ibland även företag mot en avgift, lämna plastavfall bestående av olika typer av större och skrymmande plastprodukter, till exempel hinkar, pulkor, leksaker, rör, pallar, backar och trädgårdsmöbler. Det finns inget krav på att kommuner ska erbjuda separat insamling av den här typen av plastavfall och därför kan insamlingen och vilken typ av plastavfall som tas emot skilja sig åt från återvinningscentral till återvinningscentral och från kommun till kommun.

Till skillnad från plastförpackningar, som omfattas av producentansvar, har kommunerna på eget initiativ börjat samla in plasten för att öka materialåtervinningen av avfall i kommunen och för att öka servicenivån för sina medborgare.

Under 2020 uppskattas att det samlades in mellan 57 500-72 500 ton plastavfall från återvinningscentraler (Tabell 27) varav ungefär 14 500 ton samlades in som en separat fraktion och resterande mängd som del av en brännbar avfallsfraktion. De två identifierade mottagarna av utsorterat plastavfall från ÅVC; Van Werven och Swerec möjliggjorde att cirka 6 000 ton plast kunde materialåtervinnas till nya produkter. Plastavfallet som samlades in som en brännbar fraktion, rejekt från Van Werven och Swerec samt de mängder som samlades in separat, men som det inte kunde identifieras en mottagare för har antagits gå till energiutvinning. Eventuella rejektmängder hos Van Werven och Swerecs kunder, mottagarna av den sorterade plasten, har inte inkluderats.

Tabell 27. Plastavfall från ÅVC. Uppskattning av uppkomna och behandlade mängder (ton) plastavfall från återvinningscentraler under 2020. ET=Ej Tillämpbart. DS=Data Saknas

År	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Material-återvinning (ton)	Energi-utvinning (ton)	Deponering/destruktion (ton)
2020	ET	57 500 - 72 500, varav 14 540 separat insamlat	6 000	43 000 - 58 000 ^A	DS

A: Varav rejekt ca 4 500 ton och plastförpackningar cirka 12 000 ton.

8.1.1 Metod och antaganden

Plastavfall som samlas in på återvinningscentraler består dels av utsorterat plastavfall till materialåtervinning och plastavfall som hamnar i blandade avfallsfraktioner, främst brännbart avfall till energiutvinning. Uppgifter om insamlad mängd utsorterat plastavfall till materialåtervinning från Avfall Sveriges statistik baserat på vad kommuner har rapporterat in i Avfall Web, Avfall Sveriges webbaserade statistikverktyg. Information om sortering och uppärbetning av den utsorterade plasten har inhämtats genom intervjuer med Van Werven och Swerec, inklusive hur stora mängder rejekt som uppstår och hur rejektet behandlades. Inga andra mottagare av utsorterad ÅVC-plast har identifierats i projektet.

Uppskattning av hur stor mängd plastavfall som hamnar i blandade fraktioner, här avgränsat till brännbart avfall på ÅVC, har baserats på sju plockanalyser som Ecoretur genomförde på brännbart avfall från ÅVC under 2020 samt på resultat från 18 plockanalyser på brännbart grovavfall som redovisats i Avfall Web. Underlagen från Ecoretur och Avfall Web är, ur ett nationellt statistikperspektiv, att betrakta som begränsat. Det är därför vanskligt att med precision och önskad säkerhet kvantifiera hur mycket plastavfall som finns i brännbart avfall som samlats in på ÅVC. SMED bedömer ändå att underlaget är tillräckligt för att ge en indikation om hur stor mängd plast som finns i fraktionen. Beräkningarna redovisas i Bilaga 5.

8.1.2 Avfallsflöde

Enligt Avfall Sverige samlades det in 14 540 ton plastavfall från ÅVC till materialåtervinning under år 2020³⁰¹. Enligt indatabeskrivningen i Avfall Web, där data kommer ifrån, ska endast plast som samlas in för att materialåtervinnas rapporteras in.

För Van Werven Sweden AB, med anläggning i Sexdrega, Svenljunga kommun, är hårdplast från återvinningscentraler det största inkommande flödet. Andra flöden som växer snabbt är rör och annat från bygg- och rivningssektorn. I nuläget tas hårdplast emot från ett 100-tal kommuner i Sverige, vilket gör Van Werven den aktör som tar emot mest hårdplast från återvinningscentraler i landet. Ibland skickas materialet via avfallsentreprenörer som har avtal med kommunerna. I vissa fall har inkommande material genomgått en grov, manuell sortering innan det kommer till Van Werven. Anläggningen har idag en processkapacitet på runt 20 000 ton, men det finns möjlighet att utöka till 45 000 ton på samma anläggning. Den mottagna mängden hårdplast från ÅVC ökar ständigt. Under 2020 tog man totalt emot cirka 7 000 ton material på anläggningen varav merparten var hårdplast från ÅVC, men även plast från bygg- och rivningsverksamhet. Under 2021 förväntades motsvarande totalsiffra, enligt uppskattning, landa på cirka 10 000 ton.³⁰²

När plasten kommer till anläggningen görs en visuell inspektion och större föremål, som inte lämpar sig på ett sorteringsband, avlägsnas, till exempel långa rör och IBC-tankar (Intermediate Bulk Container). Därefter lastas materialet upp på band för försortering. Personalen sorterar manuellt ut upp till 25 plastfraktioner. Efter försorteringen grovkrossas de olika fraktionerna och tvättas samt poleras. Det finns även processteg som avlägsnar metaller och plastfraktionerna

³⁰¹ Avfall Sverige (2021 b).

³⁰² Gustafsson (2021).

kan separeras ytterligare med hjälp densitetsbad och NIR-teknik. Sedan juli 2021 processas all PE och PP i Sexdrega sedan en ny tvätt- och kvarnanläggningen driftsattes. Utsorterad ABS, PS och PVC skickas fortsatt till en specialanläggning inom företaget i Nederländerna för att tvättas och kvarnas.³⁰³

Slutprodukterna är runt 50 olika typer av flakes som har en storlek på 10-14 mm. Flakes utgörs både av en polymertyp, men av olika kvalitetsgrader, och av blandningar av olika polymertyper. Ambitionen är att kunna producera återvunnen råvara som håller en kvalitet som ligger så nära nyråvara som möjligt för att kunna tillverka produkter av hög kvalitet. Den återvunna råvaran används i allt från att tillverka blomkrukor till komponenter för bilindustrin. Den återvunna råvaran som Van Werven producerar stannar inom Europas gränser med ambitionen att materialet på sikt skall avsättas så nära produktionsanläggningen som möjligt. Ofta finns ett triangelsamarbete med kompounderare, som smälter om och blandar in olika additiv.³⁰⁴

Van Werven har tagit fram en sorteringsinstruktion för att tydliggöra vilka typer av plastprodukter som de gärna tar emot och vilka som inte ska finnas i hårdplastfraktionen som levereras till dem. Exempel på vad de gärna tar emot är:

- Tvättkorgar
- Hinkar, droppfria dunkar, backar, pallar och lådor
- Leksaker (utan batterier och elektronik)
- Papperskorgar
- Soptunnor
- Trädgårdsmöbler
- Stötfångare
- Plaströr (HDPE, PP, PVC)
- Fönsterramar utan glas
- Blomkrukor

Ej önskvärda produkter är sammansatta produkter såsom:

- Hjälmar
- Resväskor
- Mjukplast
- Bilstolar med textil
- Glasfiber
- Trädgårdsslangar
- Polykarbonat
- Elektronik
- Expanderad polystyren (frigolit)

De flesta kommuner som levererar blandad hårdplast till Van Werven har anpassat insamlingen i linje med sorteringsinstruktionen.

³⁰³ Gustafsson (2021).

³⁰⁴ Gustafsson (2021).

Hur stor andel av inkommande material som inte kan gå till materialåtervinning varierar i stor utsträckning från kommun till kommun. I genomsnitt, under 2020, kunde 30 procent av inkommande material inte skickas vidare till materialåtervinning utan sorterades ut som ett rejekt, framförallt på grund av felsortering på återvinningscentralerna. Samma siffra för 2021 kommer att landa på drygt 20 procent alltså en nedåtgående trend för avfallsandelen, vilket är i linje med andra anläggningar som Van Werven startat i norra Europa. Många kommuner levererar redan material med en rejekt på låga 0 – 10 procent. Av den inkommande plasten som är möjlig att materialåtervinna kan 95 procent gå vidare in i nya produkter. Fem procent utgörs av förluster i hanteringen. En stor styrka, enligt Van Werven, är deras manuella försortering som i nuläget inte kan ersättas av teknik.³⁰⁵

Van Werven har valt att inte ta emot PET och polykarbonater. Anledningen till att PET inte tas emot är främst att det finns relativt små volymer i hårdplasten från ÅVC. Polykarbonat är en teknisk plast och de många olika kvaliteterna går inte att sortera på ett effektivt sätt för att få god kvalitet.³⁰⁶

Enligt Van Wervens analyser uppstår ca 3-5 kg hårdplast per invånare och år i Sverige som de skulle kunna ta emot i sina anläggningar. Det motsvarar runt 31 000 – 51 000 ton per år att jämföra med 14 540 ton som samlas in enligt Avfall Web. Van Werven har sju anläggningar i Europa som är uppbyggda på samma sätt och tar emot samma typ av plastfraktioner. Om en anläggning slår i taket kapacitetsmässigt anläggs en ny.³⁰⁷

Swerec i Lanna utanför Värnamo tog under 2020 emot omkring 2 800 ton utsorterad plast från återvinningscentraler från drygt 10 kommuner. ÅVC-plasten kommer balad eller löst transporterad till Swerec och icke-önskvärda produkter, till exempel takboxar, resväskor av sammansatta material och elektronik avlägsnas innan plasten kvarnas med hjälp av en mobil kvarn. Det kvarnade materialet sorteras därefter automatiskt i samma typ av utrustning som sorterar förpackningsavfall från hushåll, bland annat med NIR-teknik. Utrustningen kan ställas in för att anpassas till ÅVC-plasten med avseende på plasttyp. I huvudsak sorteras HDPE, PP, LDPE (finns en del trots att det är en hårdplastfraktion, PVC samt en liten del PET ut. Även tekniska plaster, till exempel ABS, PA, PC och PS är möjliga att sortera ut, men stora variationer i blandningen av dessa gör det svårt. I framtiden kan det dock bli ökat fokus på även de tekniska plasterna, beroende på hur anläggningen uppgraderas.³⁰⁸

Under 2020 kunde 35-40 procent av inkommande ÅVC-plast skickas vidare till materialåtervinning, men hur väl sorterad plasten är skiljer sig åt från kommun till kommun. Under 2021 byggs Swerecs anläggning om och en stationär kvarn installeras. Med ombyggnaden hoppas Swerec kunna minska rejektandelen och skicka minst 50 procent av inkommande material vidare till materialåtervinning i form av tvättade flingor. Swerec arbetar med att försöka avsätta flingorna lokalt och få till mer cirkulära flöden i samarbete med företag i Gnosjö-regionen.³⁰⁹

³⁰⁵ Gustafsson (2021).

³⁰⁶ Gustafsson (2021).

³⁰⁷ Gustafsson (2021).

³⁰⁸ Karlsson (2021 a).

³⁰⁹ Karlsson (2021 a).

PLAST I BRÄNNBART AVFALL FRÅN ÅVC

Enligt Avfall Web samlades det in ungefär 413 000 ton brännbart avfall på återvinningscentraler under 2020. Brännbart avfall är heterogent i sin sammansättning, men utgörs vanligen till viss del av plast. Enligt sju plockanalyser som genomfördes under 2020 av Ecoretur³¹⁰ bestod det brännbara avfallet i genomsnitt av 14 procent plast varav ungefär sex procent var olika typer av hårdplast. Uppdelning i olika kategorier redovisas i Tabell 28.

Tabell 28. Genomsnittliga plockanalysresultat baserat på sju plockanalyser på brännbart avfall från ÅVC utförda av Ecoretur under 2020.³¹¹

Plastfraktion	Genomsnittlig andel (vikt, %) i brännbart avfall från ÅVC
Plastförpackningar	3 %
Hårdplast, leksaker, videoband m.m.	6 %
Mjukplast, isolering av frigolit	5 %

Den totala mängden plast i brännbart grovavfall kan uppskattas till ungefär 58 000 ton baserat på genomsnittliga plockanalysresultat, varav ca 12 400 ton utgjordes av plastförpackningar (se kapitel 7.5). Gränsdragningen för vad som klassas som förpackning och inte kan dock vara svår varför en okänd andel av kategorin mjukplast också skulle kunna klassas som förpackning.

I Avfall Web finns det plockanalysresultat från 18 plockanalyser utförda på brännbart grovavfall från ÅVC. Enligt dessa analyser bestod i genomsnitt drygt 10 procent av det brännbara avfallet av plast, vilket motsvarar ungefär 43 000 ton plast.³¹²

Plockanalysresultaten från Ecoretur och Avfall Web indikerar att mellan 43 000–58 000 ton plastavfall finns i brännbart avfall som samlats in på ÅVC. Beräkningar för att uppskatta mängden plast i brännbart grovavfall redovisas i Bilaga 5.

8.1.3 Goda exempel och initiativ inom flödet

Alla kommuner som har separat insamling av plastavfall på ÅVC bidrar till ökad materialåtervinning av plast. Vissa kommuner har förutom separat insamling av hårdplast och mjukplast börjat samla in EPS-avfall (frigolit) separat på försök. EPS-avfall på ÅVC i Uppsala och Kungsbacka samlas in i genomskinliga säckar för att det enkelt ska synas om fraktionen innehåller felsorterat avfall. Fulla säckar hämtas av Bewi Circular, ett initiativ inom Bewi Group som ansvarar för insamling, bearbetning och materialåtervinning av EPS-avfall. Fördelen med separat insamling av EPS-avfall är framförallt ökad materialåtervinning av EPS och mindre mängd plast i brännbart avfall.³¹³

På många av landets återvinningscentraler finns insamling för återanvändning. Knappt 60 procent av landets återvinningscentraler har enklare mottagning av material för återanvändning, som exempelvis husgeråd och möbler. Insamlingen sker ofta i samarbete med hjälporganisationer som säljer eller skänker mate-

³¹⁰ Larsson (2021).

³¹¹ Larsson (2021).

³¹² IVL:s sammanställning över plockanalysresultat från Avfall Web, internt material.

³¹³ IKEM (2021).

riålet vidare. På en del återvinningscentraler finns också mer utbyggd verksamhet i form av ”kretsloppsparkar” där det förutom insamling också förekommer reparation och försäljning.³¹⁴

Inom Naturvårdsverkets plastsamordning planeras en arbetsgrupp att starta kring kommunplast i syfte att försöka hitta vägar till mer utsortering och större lönsamhet på återvinningscentraler.

8.2 Plast i kommunalt restavfall (exkl. förpackningar)

Plastavfall i form av mindre plastprodukter, till exempel leksaker, diskborstar, tandborstar och sportartiklar hamnar ofta i det kommunala restavfallet till energiutvinning. Under 2020 uppskattas att i storleksordningen 83 000 ton ”övrig” plast fanns i det insamlade kommunala restavfallet.

8.2.1 Metod och antaganden

Mängden övrig plast i kommunalt restavfall har beräknats med hjälp av genomsnittliga plockanalysresultat från Ecoretur. Underlaget kommer från 25 plockanalyser på villahushåll och åtta på flerfamiljsfastigheter som genomfördes under vintern 2020 i norrlandskommuner. I genomsnitt bestod restavfallet från villahushållen av 4,6 procent övrig plast och hushåll i flerbostadshusen av 5,3 procent. Andelarna inkluderar avfallsbärare, i det här fallet plastpåsar på rulle som inte klassas som förpackning. Övrig plast är framförallt plastprodukter som enbart består av plast, men det förekommer produkter som består av flera materialslag, men där huvuddelen är plast. Blöjor och bindor räknas inte in i övrig plast utan har en egen kategori i plockanalyserna, liksom plastförpackningar.³¹⁵

För att uppskatta hur stora mängder övrig plast som finns i kommunalt restavfall multiplicerades andelen övrig plast enligt plockanalysresultaten på den totala mängden insamlat restavfall från Avfall Sverige.³¹⁶ Beräkningar redovisas i Bilaga 5. För att kunna göra en statistiskt säkerställd bedömning av mängden övrig plast i restavfall generellt skulle det krävas ett stort antal genomförda plockanalyser. Underlaget är i detta fall begränsat. SMED bedömer ändå att underlaget är tillräckligt för att ge en indikation om hur stor mängd plast som finns i avfallsfraktionen.

8.2.2 Avfallsflöde

Kommunalt restavfall uppkommer i alla hushåll och samlas in inom det kommunala renhållningsansvaret. Restavfallet innehåller sådant som i dagsläget inte ska sorteras ut till materialåtervinning, till exempel dammsugarpåsar, blöjor och kattsand. Vi vet dock att restavfallet innehåller betydande mängder förpackningsavfall och ej utsorterat matavfall (i de fall kommunerna har separat insamling av matavfall). Även om många kommuner erbjuder separat insamling av plastavfall, ofta hårdplast, på återvinningscentraler, är det främst större, skrymmande avfall som

³¹⁴ Avfall Sverige (2021 c).

³¹⁵ Larsson (2021).

³¹⁶ Avfall Sverige (2021 b).

lämnas där. Mindre plastprodukter, som inte utgörs av plastförpackningar, slängs ofta i restavfallet till energiutvinning. Enligt plockanalysresultat på restavfall genomförda av Ecoretur under 2020 uppskattas att mängden övrig plast i insamlad kommunalt restavfall är i storleksordningen 83 000 ton.

8.2.3 Goda exempel och initiativ inom flödet

Sveriges första anläggning för eftersortering av kommunalt restavfall, Brista eftersorteringsanläggning, invigdes i mars 2021. Anläggningen har byggts i samarbete mellan SÖRAB, som ansvarar för avfallshanteringen i nio norrortskommuner i Stockholmsområdet, och Stockholm Exergi som driver Bristaverket. Eftersorteringsanläggning ska komplettera hushållens källsortering genom att sortera ut plast och metall för en ökad materialåtervinning och minskad klimatpåverkan. De utsorterade plastförpackningarna går därefter till Svensk Plaståtervinnings anläggning i Motala. Varje år uppskattas att 18 000 ton plast och 2500 ton metall ska kunna sorteras ut och levereras till externa samarbetspartners som vidareförädlar avfallet för att materialåtervinnas. I anläggningen separeras först vanliga soppåsar från större föremål. De större föremålen skickas vidare för krossning. Restavfallspåsar separeras från gröna påsar, som innehåller utsorterat matavfall, med hjälp av NIR-teknik. Restavfallspåsarna öppnas och sorteras enligt fraktionsstorlek. Därefter används NIR-teknik igen för att identifiera plast. Det görs ingen skillnad på olika plasttyper eller om det är plastförpackningar eller andra plastprodukter.³¹⁷ Den utsorterade plastfraktionen går till Svensk Plaståtervinning i Motala där den sorteras på samma sätt som källsorterade plastförpackningar³¹⁸.

8.3 Import/införsel av avfall innehållande plast till energiutvinning

Svenska förbränningsanläggningar importerar och/eller inför³¹⁹ avfall innehållande plast till energiutvinning. På grund av EU:s krav på att deponering av avfall ska minska och att avfall ska hanteras högt upp i avfallshierarkin har många medlemsländer infört styrmedel, till exempel deponiförbud och deponiskatt, för att försöka styra avfall bort från deponering. I de exporterande länderna har bristen på inhemsk avfallsförbränningskapacitet och höga mottagningsavgifter till avfallsförbränning gjort att export har blivit en väg framåt för att undvika deponering.

I Sveriges relativt kalla klimat finns dessutom väl utbyggda fjärrvärmenät och uppvärmningsbehovet kräver tillförsel av bränsle. Valet av bränsle påverkas av marknaden och importerat/infört avfall för energiutvinning har i många fall visat sig vara ett konkurrenskraftigt bränsle som minskar produktionskostnaderna jämfört med andra bränslen, till exempel biobränslen. Energibolagen tar betalt för att ta emot och förbränna avfall, både inhemskt och importerat/infört.³²⁰ Kapaciteten

³¹⁷ Stockholm Exergi (2021).

³¹⁸ Svensk Plaståtervinning (2020).

³¹⁹ Hädanefter används begreppet import till transporter både från EU och utanför EU.

³²⁰ Fråne et al. (2016).

för energiutvinning förmodas öka i Sverige enligt befintliga planer, vilket i sin tur förväntas öka andelen importerat eller infört avfall till energiutvinning i framtiden.³²¹

Det avfall som brukar förknippas med Sveriges import/införsel av avfall till energiutvinning är klassat enligt tre avfallskoder (EWC):

- 19 12 10: Brännbart avfall (avfallsfraktion behandlad för förbränning – RDF)
- 19 12 12: Annat avfall (även blandningar av material) från mekanisk behandling av avfall
- 20 03 01: Blandat kommunalt avfall

Under 2020 bedöms att runt 300 000 ton plast i avfall klassat som 19 12 10, 19 12 12 eller 20 03 01 infördes/importerades till Sverige för energiutvinning på förbränningsanläggningar.

8.3.1 Metod och antaganden

Uppskattning om hur stora mängder avfall som infördes/importerades till Sverige under 2020 baseras på den officiella statistiken för 2019 över gränsöverskridande avfallstransporter med avseende på avfall klassat som 19 12 10, 19 12 12, 20 03 01 eller som en blandning av två eller tre av koderna. Detta avfall är anmälningspliktigt enligt Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1013/2006 om transport av avfall (avfallstransportförordningen) som baseras på Baselkonventionen och OECD-avtalet om avfallstransporter. Sverige rapporterar årligen uppgifter om anmälningspliktiga gränsöverskridande avfallstransporter till EU-kommissionen och Baselsekretariatet. Information om anmälningspliktiga, gränsöverskridande avfallstransporter för 2020 ska rapporteras in till EU senast den sista december 2021 varför de inte finns tillgängliga för projektet. I avsaknad av data för 2020 används data för 2019.

Endast avfall som rapporterats som ”användning som bränsle eller andra metoder att generera energi” inkluderades i siffrorna. Av statistiken går det inte att utläsa hur stora mängder avfall som har gått till energiutvinning på förbränningsanläggningar eller som har använts som bränsle i cementindustrin. För att undvika dubbelräkning drogs avfallsmängder som införts/importerats till cementindustrin under 2020 bort (ca 100 000 ton) enligt kapitel 8.4 bort från de totalt införda/importerade mängderna.

Andelen plast i det införda/importerade avfallet till energiutvinning på förbränningsanläggningar uppskattas baserat på uppgifter om andel plast i restavfall från norska hushåll samt baserat på uppgifter från några större aktörer verksamma inom införsel/import av avfall till energiutvinning och ska betraktas som osäkert. Baserat på uppgifterna kan det antas att avfallet som införs/importeras till energiutvinning på förbränningsanläggningar innehåller 10-25 procent plast. Beräkningar redovisas i Bilaga 9.

³²¹ Sahlin et al. (2019).

8.3.2 Avfallsflöde

Enligt statistiken över gränsöverskridande avfallstransporter importerades det drygt 1,6 miljoner ton avfall klassat som 19 12 10, 19 12 12, 20 03 01 eller som en blandning av två eller tre av koderna under 2019 (Tabell 29).³²²

Om det antas att det importerades avfall klassat som 19 12 10 var i ungefär samma storleksordning till cementindustrin under 2019, cirka 100 000 ton, betyder det att drygt 1,5 miljoner ton avfall importerades till förbränningsanläggningar under 2020. Det är ungefär lika stor mängd Avfall Sveriges statistik enligt vilken knappt 1,5 miljoner ton avfall importerades till svenska anläggningar som till viss mån förbränner restavfall från hushåll 2020, exklusive farligt avfall, träavfall och importerat avfall till cementindustrin.³²³

Tabell 29. Mängd (ton) importerat anmälningspliktigt avfall till Sverige klassat som 191210, 191212, 200301 eller en blandning av koderna under 2019. Avfallet har rapporterats som att det importerats för användning som bränsle eller andra metoder att generera energi. Avrundat till tusentals ton.³²⁴

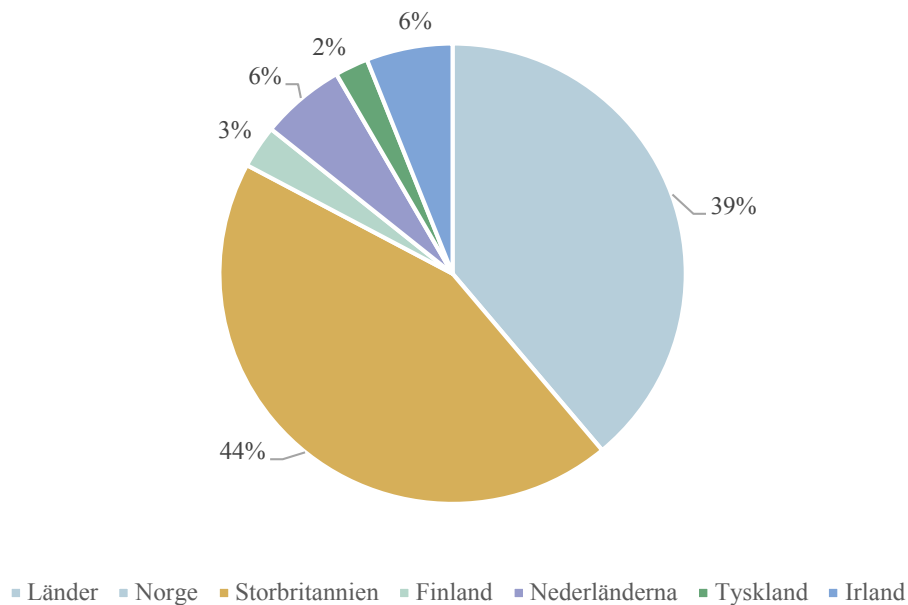
Avfallskod (LoW)	Beskrivning av kod	Mängd (ton)
19 12 10	Brännbart avfall (avfallsfraktion behandlad för förbränning - RDF)	824 000
19 12 12	Annat avfall (även blandningar av material) från mekanisk behandling av avfall	215 000
20 03 01	Blandat kommunalt avfall	84 000
Blandning av två eller tre av ovanstående koder		522 000
TOTALT		1 650 000

Avfallet som infördes/importerades till energiutvinning 2019 kom framförallt från Storbritannien (44 procent) och från Norge (39 procent). Mindre import skedde också från Nederländerna, Tyskland, Irland och Finland (Figur 13). Infört/importerat "plastavfall" till energiutvinning under 2019, andel (procent) från olika ursprungsländer.).

³²² Sammanställning av införsel/mport av anmälningspliktigt avfall för 2019 erhållen från Anna Lundmark-Essen, Naturvårdsverket.

³²³ Sahlin et al. (2019).

³²⁴ Sammanställning av införsel/mport av anmälningspliktigt avfall för 2019 erhållen från Anna Lundmark-Essen, Naturvårdsverket.



Figur 13. Infört/importerat "plastavfall" till energiutvinning under 2019, andel (procent) från olika ursprungsländer.³²⁵

Praktiskt sker införseln/importen ofta genom att energibolagen tecknar avtal med aktörer som fungerar som en handelspartner mellan leverantören av avfallet i exportlandet och mottagaren av avfallet i importlandet. Dessa aktörer fungerar som en handelspartner/mäklare och äger avfallet under transport till mottagaren och sköter tillståndsprocessen och administrationen kopplat till transporten. Handelspartnern tecknar avtal med både leverantören av avfallet och mottagaren av avfallet om vad det får innehålla, till exempel tillåtna intervaller för innehåll av klor, kvicksilver, aska och energiinnehåll.

För hushållsavfall ställs ibland krav på en högsta tillåten andel matavfall.³²⁶ Det förekommer vanligtvis även krav på att vissa typer av avfall inte får förekomma, såsom farligt avfall. Ofta har energibolagen samstämmiga krav på avfallet, men beroende på pannsteknik kan kraven på exempelvis partikelstorlek skilja sig åt.³²⁷ Kvalitetskontroller sker i stor omfattning, speciellt när det sluts avtal med nya leverantörer. På vissa förbränningsanläggningar görs proveldningar batchvis och på andra tas kvalitetsprov på varje båtleverans. Enligt erfarenheter från förbränningsanläggningar är det svårt att veta vilka driftproblem som kan härledas till importerat avfall respektive inhemskt avfall.³²⁸

AVFALLETS URSPRUNG OCH SAMMANSÄTTNING

Avfallet som importeras/införs kan ha genomgått olika former av förbehandling. I Storbritannien finns det krav på att avfallet måste ha genomgått förbehandling

³²⁵ Sammanställning av införsel/import av anmälningspliktigt avfall för 2019 erhållen från Anna Lundmark-Essen, Naturvårdsverket. Gäller för avfallskoder 191210, 191212, 200301 eller en blandning av dessa koder

³²⁶ Sahlin et al. (2019).

³²⁷ Amour (2021).

³²⁸ Sahlin et al. (2019).

innan utförelse medan motsvarande krav exempelvis inte finns i Norge eller på Irland. I Storbritannien kommer avfallet som utförs framförallt från MRF-anläggningar (Materials Recovery Facilities), rejekt från MBT-anläggningar (Mechanical Biological Treatment) samt avfall från hushåll och verksamheter som genomgått varierande grad av källsortering och/eller eftersortering.

Det är förbjudet att utföra avfall klassat som 20 03 01: Blandat kommunalt avfall, men avfall som klassas som 19 12 10 eller 19 12 12 kan härstamma från kommunalt avfall eller verksamhetsavfall.³²⁹ Vad förbehandling innebär finns inte specificerat enligt lag, vilket innebär att avfallet kan ha genomgått mycket enkel sortering där exempelvis metaller har sorterats ut till avancerad sortering och bearbetning.³³⁰ Enligt RDF Industry Group i Storbritannien var företagen Bertling Enviro AB, Geminor Ltd. och Probio Energy International Limited de största exportörerna av RDF och SRF till Sverige under 2020 och stod för ca 70 procent av Storbritanniens export till Sverige.³³¹

Enligt Avfall Norge exporterar de flesta stora, privata avfallsaktörer avfall till energiutvinning i Sverige, såsom Norsk Gjenvinning, Geminor, Stena och Ragn-Sells. Sammansättningen på avfallet skiljer sig åt beroende på vilken typ av avfall som aktören hanterar och hur avfallet förbehandlas.³³² Enligt Norsk Gjenvinning, som exporterar avfall till energiutvinning i Sverige, förbehandlas verksamhetsavfall genom att avfall som inte uppfyller kravspecifikationen från mottagande anläggningar utsorteras innan avfallet kvarnas. Efter kvarning tar en sikt bort sten, grus och metall. Avfallet transporteras i bulk eller balat till förbränningsanläggningarna. Restavfall från hushåll transporteras utan annan förbehandling än att avfall som inte får förekomma enligt kravspecifikationerna, utsorteras. Exempel på avfall som ska sorteras ut innan export är till exempel fiskenät, kabel, gasflaskor, motorer, gips, betong, ammunition, resårmatrasser och övrigt farligt avfall.³³³

8.4 Avfall innehållande plast till cementindustrin

Cement tillverkas genom att upphetta krossad och malen kalksten och mörksten. I cementugnen upphettas mjölet till ungefär 1450 °C och omvandlas till en mellanprodukt som kallas klinker. Klinkern mals tillsammans med små mängder gips och sand vilket bildar cement. Cement fungerar som bindemedel i betong och murbruk.³³⁴

För att komma upp i de höga temperaturer som cementtillverkning kräver behövs stora mängder energi som framförallt kommer från förbränning av kol och andra fossila bränslen. För att minska användningen av fossila råvaror och försöka hålla nere bränslekostnaderna, en stor del av produktionskostnaden, använder cementindustrin avfall som ersätter traditionella fossila bränslen. Inom branschen kallas dessa för alternativa bränslen och kan till exempel utgöras av däckavfall,

³²⁹ Chartered Institute of Waste Management (CIWM) (2018).

³³⁰ Fråne et al. (2016).

³³¹ Lee (2021).

³³² Fostervold (2021).

³³³ Skauge (2021).

³³⁴ Cementa (u.å.).

färg- och lösningsmedelsavfall, oljeavfall, men också av verksamhets- och hushållsavfall innehållande plast, textil och papper.³³⁵

I Sverige tillverkas cement vid två anläggningar, i Slite på Gotland och i Skövde. Båda anläggningarna ägs av Cementa som ingår i den internationella koncernen HeidelbergCement. Traditionellt har kol varit det dominerande bränslet men sedan 1990-talet byts det fossila kolet ut mot olika avfallsbaserade returbränslen, så kallade alternativa bränslen. Bränsleförsörjningen av alternativa bränslen hanteras av HeidelbergCement Miljö som också ingår i samma koncern som Cementa.³³⁶

Under 2020 användes drygt 200 000 ton avfall som bränsle i cementindustrin som uppskattningsvis innehöll cirka 76 200 ton plast och gummi.

8.4.1 Metod och antaganden

Uppskattning om hur stor mängd plast som finns i avfall som används som bränsle i cementindustrin baseras på information från HeidelbergCement Miljö AB, som förser Sveriges två cementanläggningar med alternativt bränsle. All information i kapitel 8.4.2 kommer från HeidelbergCement Miljö AB³³⁷, om inget annat anges.

8.4.2 Avfallsflöde

Cementindustrin i Sverige tar emot fast avfallsbränsle och flytande avfallsbränsle. Flytande avfallsbränsle kan till exempel vara färg- och lösningsmedelsavfall från färg- och läkemedelsindustrin, lackeringsverkstäder och metallindustri, men också liknande avfall från hushåll. Dessa typer av avfall brukar kallas för AC-bränsle. Det tas även emot spillolja från hushåll, verkstäder, kommuner och annan industri.³³⁸

Fast avfallsbränsle kommer främst från verksamhetsavfall, men i mindre omfattning även från hushållsavfall. Det ska vara avfall som klassificeras som ”ej materialåtervinningsbart”, till exempel på grund av sin konstruktion, smuts eller att det är möjligt att sortera. Det kan vara olika typer av blandade avfallsfraktioner, men också rejekt från sortering och upparbetning av plastavfall. Exempelvis används rejekt från Svensk Plaståtervinning i Motala och från Swerec som avfallsbränsle.

Ett bra bränsle för cementindustrin har ett jämnt och relativt högt värmevärde och relativt låg fukthalt. Gemensamt för avfallsbränslen som används i cementindustrin är att de behöver förberedas och behandlas på olika sätt för att uppfylla cementindustrins kravspecifikationer och de fasta avfallsbaserade bränslena brukar därefter kallas för förädlat avfallsbränsle (FAB). FAB uppfyller cementindustrins krav, till exempel med avseende på storlek och olika fysikaliska parametrar och kan levereras i form av pellets, i bitar av visitkortsstorlek eller som ”fin-FAB” som har malts till mindre bitar, ungefär i frimärksstorlek.

Cementtillverkningsprocesserna avgör vilken typ av FAB som kan användas. I Skövde används endast fin-FAB och på Gotland den större storleken på FAB liksom FAB i pelletsform. FAB tillverkas av avfallsbolag och levereras till Heidelberg-

³³⁵ Cembureau (2018).

³³⁶ Jansson (2021).

³³⁷ Jansson (2021 a).

³³⁸ HeidelbergCement Miljö (2021).

Cement Miljö AB enligt uppsatta kravspecifikationer. HeidelbergCement Miljö AB har också en egen bränsleanläggning i Slite med möjlighet att blanda olika FAB-kvaliteter och mala avfall som anländer balat till en FAB innan det går in i cementugnen.

Under 2020 användes 228 000 ton alternativt bränsle i Slite och Skövde varav 166 000 ton utgjordes av FAB (Tabell 30). 90 000 ton FAB-pellets och 10 000 – 15 000 ton annan FAB importerades, resten kom från inhemska källor. Det finns ingen aktör i Sverige som kan leverera FAB i pelletsform, detta importerar istället från framförallt Holland, Storbritannien, Irland och Tyskland. Veolia i Skövde tillverkar fin-FAB till Cementas Skövde-anläggning och Ragn-Sells i Roma på Gotland tillverkar FAB till Slite-anläggningen från de gotländska hushållens restavfall (den vanliga soppåsen) samt brännbart avfall från återvinningscentraler och fraktioner från exempelvis rivning eller ombyggnad.

Utöver FAB användes drygt 35 000 ton svenskt däckavfall i cementugnarna. Däck innehåller ca 83 procent gummi, antioxidanter och fillers, resterande mängd är stål och textil (se kapitel 7.4). Ingen import av däckavfall sker. I Slite skärs däckavfallet ner till fem gånger fem centimeter stora bitar av Ragn-Sells på uppdrag av Svensk Däckåtervinning medan anläggningen i Skövde använder hela personbilsdäck. Importerad FAB klassas enligt EWC-kod 191210, precis som RDF och SRF som importerar till förbränningsanläggningar i Sverige. Det är ofta samma typ av anläggningar som tillverkar FAB till cementindustrin som RDF och SRF till energiutvinning.

Innehållet av plast i FAB kan skilja sig åt i stor utsträckning, både med avseende på sammansättning av olika materialslag och avseende fukt och densitet. FAB består främst av papper, trä, plast och textil. I genomsnitt uppskattar HeidelbergCement Miljö att importerade FAB-pellets har lägst plastinnehåll, ungefär 30 viktprocent medan annan FAB innehåller ungefär 40–50 viktprocent plast, fin-FAB något mer än övrig FAB. De flesta plasttyper kan användas som bränsle vid cementtillverkning, dock tas helst inte PVC emot eftersom kloreten kan fastna i ugnen och skapa problem. Hårdplastkompositerna med glasfiber tas inte emot på de svenska cementanläggningarna på grund av arbetsmiljörisker vid sönderdelning av kompositerna. Det finns dock anläggningar i Europa som är anpassade för att kunna ta emot den typen av material.

Med de uppskattade plastandelarna användes 76 200 ton plast och gummi till cementtillverkning i Sverige under 2020, fördelat enligt Tabell 30.

Tabell 30. Användning av plast- och gummiinnehållande avfall i svensk cementindustri år 2020, mängd (ton), andel plast (vikt %) och uppskattad mängd plast (ton).

	Använd mängd under 2020 (ton)	Uppskattad plastandel (vikt %)	Uppskattad mängd plast (ton)
FAB-pellets	90 000	30	27 000
Övrig FAB	76 000	45	34 000
Däckavfall	35 300	43*	15 200
TOTALT	201 300	-	76 200

* Baserat på att däckavfall innehåller 43 procent gummi.

8.5 Införsel/import och utförsel/ export av plastavfall

Gränsöverskridande transporter av avfall kräver anmälan och ett godkännande enligt Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1013/2006 om transport av avfall (avfallstransportförordningen) som baseras på Baselkonventionen och OECD-avtalet om avfallstransporter. Ett undantag från denna regel görs för transport av icke-farligt avfall, så kallat grönlistat eller informationspliktigt avfall, som ska återvinnas. Avfall som endast omfattas av informationsplikt listas i bilaga III och III B i EG-förordning (1013/2006) om transport av avfall. Export av avfall till EU-, EFTA- och OECD-länder och några länder utanför OECD för återvinning om länderna är parter i Baselkonventionen. Återvinning i detta avseende omfattar avfallsbehandling som klassas som en R-kod enligt avfallsdirektivet, till exempel, energiutvinning eller materialåtervinning.

Plastavfall kan införas/importeras eller utföras/exporteras utan anmälningsplikt och godkännande om det är klassat som B3010 "Plastavfall i fast form" enligt Baselkonventionen. Detta avfall omfattar plaster av eten, propen, styren med flera, samt olika blandningar av dessa. Även om transporten inte behöver anmälas måste det till transporten följa med en blankett med information om bland annat avsändare och mottagare. Avsändaren ska även teckna ett avtal med mottagaren angående avfallet som skickats för återvinning, vilket ska kunna uppvisas för verksamhetens tillsynsmyndighet vid behov.

I Baselkonventionen ställs det krav på renhet för att fraktionerna ska kunna transporteras under B3010. För att plastavfall ska kunna transporteras som grönlistat ska renheten generellt vara över 90 viktprocent, det vill säga ska inte bestå av mer än 10 procent orenheter/andra material än vad koden avser.³³⁹ Generellt är anmälningspliktigt avfall i större utsträckning mer blandat och heterogent än det informationspliktiga avfallet.

En utmaning med det grönlistade avfallet är att det inte finns någon nationell sammanställning över transporter. Det är därför, till skillnad från det anmälningspliktiga avfallet, inte känt vilken typ av plast eller hur stora mängder grönlistat plastavfall som förs in och ut ur Sverige.

Nya regler för transporter av plastavfall har beslutats inom Baselkonventionen för att öka kontrollen över handeln med plastavfall. De nya reglerna gäller från januari 2021 och införlivas i EU genom avfallstransportförordningen, vilket innebär att reglerna inte gällde under 2020. De nya reglerna innebär bland annat att det införts nya koder för både icke-farligt och farligt plastavfall. Syftet är främst att skärpa kontrollen över plastavfall som transporteras in och ut från EU. Vägledning för de nya plastkoderna är under utveckling både inom EU och under Baselkonventionen.³⁴⁰

³³⁹ Jokinen et al. (2020).

³⁴⁰ Naturvårdsverket (2021 e).

8.5.1 Metod och antaganden

ANMÄLNINGSPLIKTIGT AVFALL

Sverige rapporterar årligen uppgifter om anmälningspliktiga gränsöverskridande avfallstransporter till EU-kommissionen och Baselsekretariatet. Information om anmälningspliktiga, gränsöverskridande avfallstransporter för 2020 ska rapporteras in till EU senast den sista december 2021 varför de inte fanns tillgängliga för projektet. I avsaknad av data för 2020 användes data för 2019, som erhållits av Naturvårdsverket.³⁴¹

Anmälningspliktigt avfall kan införas/importerats till olika typer av avfallsbehandling. Införsel/import av avfall till energiutvinning på förbränningsanläggningar och som användning till bränsle i cementindustrin tas upp i kapitel 8.3 och 8.4 och berörs inte vidare i detta kapitlet.

Från den nationella sammanställningen över gränsöverskridande transporter från 2019 är det svårt att avgöra hur stora mängder plast som de olika avfallsfraktionerna kan innehålla, eftersom de kan bestå av många olika material. En sökning på LoW-koder (farligt och icke-farligt) som rör plastavfall eller där kodnamnet innehåller ordet ”plast”³⁴² gjordes för att undersöka om det transporterades in eller ut avfall till Sverige klassat enligt dessa koder under 2019. Det gjordes också sökningar på ”brännbart” och avfall klassat som bygg- och rivningsavfall (17-kod).

INFORMATIONSPLIKTIGT/GRÖNLISTAT AVFALL

För att uppskatta hur stora mängder grönlistat plastavfall som infördes/importerades respektive utfördes/exporterades användes SCB:s statistikdatabas, Utrikeshandel med varor³⁴³. I dialog med Naturvårdsverket gjordes en bedömning att KN-koder i kapitel 3915 *Avklipp och annat avfall av plast samt plastskrot*, bör motsvara det grönlistade plastavfallet. Antagandet utgör dock en osäkerhet och har en inverkan på tillförlitligheten av siffrorna. Anmälningspliktigt avfall kan teoretiskt ingå, men enligt den nationella sammanställningen över anmälningspliktiga avfallstransporter förekom inga transporter av avfall klassat som plastavfall enligt EWC-stat kod 07.4 eller *Plastavfall* och motsvarande LoW-koder³⁴⁴ under 2019³⁴⁵ förutom en transport av avfall från Tyskland klassat som både *Plast och gummi* och *Brännbart avfall*. Denna avfallstransport ingår i sammanställningen över plastinnehållande avfall till förbränning (kapitel 8.3). Uppgifterna stärker antagandet att det grönlistade plastavfallet inte ingår i den nationella sammanställningen över gränsöverskridande anmälningspliktiga avfallstransporter.

³⁴¹ Sammanställning av införsel/import av anmälningspliktigt avfall för 2019 erhållen från Anna Lundmark-Essen, Naturvårdsverket.

³⁴² Gäller för LoW-koderna 150102 (Plastförpackningar), 040209 (Sammansatt material (impregnerade textilier, elastomer, plastomer), 020104 (Plastavfall, utom förpackningar), 070213 (Plastavfall), 120105 (Fil- och svarvspån av plast), 160119 (Plast), 170203 (Plast), 170204* (Glas, plast och trä som innehåller eller som är förorenade med farliga ämnen), 191204 (Plast och gummi), 200139 (Plaster).

³⁴³ Utrikeshandel med varor (scb.se)

³⁴⁴ Gäller för LoW-koderna 150102 (Plastförpackningar), 040209 (Sammansatt material (impregnerade textilier, elastomer, plastomer), 020104 (Plastavfall, utom förpackningar), 070213 (Plastavfall), 120105 (Fil- och svarvspån av plast), 160119 (Plast), 170203 (Plast), 170204* (Glas, plast och trä som innehåller eller som är förorenade med farliga ämnen), 191204 (Plast och gummi), 200139 (Plaster).

³⁴⁵ Sammanställning av införsel/import av anmälningspliktigt avfall för 2019 erhållen från Anna Lundmark-Essen, Naturvårdsverket.

En annan begränsning med SCB:s statistikdatabas, Utrikeshandel med varor³⁴⁶, är att företag inom Intrastat-undersökningen (handel inom EU) först blir uppgiftsskyldiga om införseln uppgår till ett årsvärde på minst 9 000 000 kr, motsvarande siffra är för utförsel 4 500 000 kr. Uppgifter för svensk varuhandel med länder utanför EU (Extrastat) kommer från Tullverket och hämtas direkt från företagets import och exportdeklarationer. SCB får månadsvis en sammanställning av Extrastat-uppgifter och Intrastat-uppgifter från Tullverket ämnade att bidra till en helhetsbild av den svenska varuhandeln. I denna sammanställning används dock KN6 data som är bortfallsjusterade, det vill säga man ”räknar upp” för de företag som inte ingår i undersökningen, och data ska därför representera en total mängd per KN6.

För att kunna särskilja handeln med grönlisat plastavfall mellan Sverige och andra EU-länder från handeln med länder utanför EU subtraheras Tullverkets statistik³⁴⁷ över handel med länder utanför EU från SCB:s utrikeshandelsstatistik. Statistiken som SCB presenterar för handel med utlandet redovisar både handel inom och utanför EU, enligt samma KN-koder. (Tabell 31).

Tabell 31. KN-koder som använts för införsel/import och utförsel/export av grönlisat plastavfall och förklaring till koderna. Källa: Utrikeshandel med varor (scb.se)

KN-kod	Beskrivning av KN-kod
39 15 10	Avklipp, avfall och skrot av polymerer av eten
39 15 20	Avklipp, avfall och skrot av polymerer av styren
39 15 30	Avklipp, avfall och skrot av polymerer av polyvinylklorid
39 15 90	Avklipp, avfall och skrot av polymerer av plast (exkl. polymerer av eten, styren och vinylklorid)

8.5.2 Avfallsflöde

ANMÄLNINGSPLIKTIGT AVFALL

Totalt infördes/importerades 2,98 miljoner ton avfall under 2019 varav 82 procent gick till energiutvinning.³⁴⁸ Inget avfall klassat som plastavfall eller där LoW-koden innehåller plast i benämningen infördes/importerades till Sverige förutom små avfallsmängder klassade som 17 02 04* (Glas, plast och trä som innehåller eller som är förorenade med farliga ämnen³⁴⁹), drygt 100 ton avfall klassat som 17 06 03* (isolermaterial som innehåller farliga ämnen) och cirka 64 000 ton avfall från elektrisk och elektronisk utrustning (16 02-kod). Dessa avfallsmängder kan potentiellt innehålla plast, men hur stor mängd det rör sig om är okänt. Det infördes inget avfall benämnt ”brännbart” eller bygg- och rivningsavfall utöver ovan nämnda isolermaterial.

Totalt utfördes/exporterades det 420 000 ton anmälningspliktigt avfall under 2019.³⁵⁰ Sammanställning över anmälningspliktig utförsel/export för 2019 visar att knappt 4 000 ton blandat kommunalt avfall (200301), brännbart avfall (191210) eller

³⁴⁶ Utrikeshandel med varor (scb.se)

³⁴⁷ Lundmark-Essen (2021).

³⁴⁸ Naturvårdsverket (2021j).

³⁴⁹ Enligt rapporteringen ska avfallet ha kommit från träindustrin och kan därför antas främst bestå av just trä och inte plast.

³⁵⁰ Naturvårdsverket (2021j).

annat avfall från mekanisk bearbetning av avfall (191212) utfördes/exporterades från Sverige. Som jämförelse infördes/importerades ca 1,6 miljoner ton av samma typ av avfall under 2019 (se kapitel 8.3).³⁵¹ Undersöks export/utförelse av andra avfalls-koder där plast nämns i kodnamnet³⁵² finns det inga registrerade transporter. Dock utfördes/exporterades knappt 3 000 ton avfall från elektrisk och elektronisk utrustning (16 02-kod), som potentiellt skulle kunna innehålla plast.

Även om det i mycket liten omfattning införs/importeras och utförs/exporteras anmälningspliktigt plastavfall utesluter det inte att annat anmälningspliktigt avfall, utöver avfall som införs/importeras till energiutvinning och som bränsle i cementindustrin (kapitel 8.3 och 8.4), innehåller plast. Mängderna bedöms dock vara små, speciellt i det utförda/exporterade avfallet

INFORMATIONSPLIKTIGT/GRÖNLISTAT AVFALL

I Tabell 32 presenteras handel inom EU och utanför EU för KN-koderna listade i Tabell 31. Undersöks det totala inflödet och utflödet av grönlistat plastavfall enligt KN-koderna blir slutsatsen att ungefär lika stora mängd grönlistat plastavfall transporteras ut från Sverige (cirka 126 000 ton) som transporteras in till Sverige (cirka 115 000 ton) under 2020. Den största varugruppen var *plastavfall annat än PE, PS och PVC* (KN 39 15 90). Omkring 50 procent av plastavfallet som utfördes/exporterades från Sverige hade denna varukod och ungefär 75 procent av plastavfallet som infördes/importerades till Sverige. Den enskilt största *plasttypen* som handeln omfattade var PE, över 40 procent av det totala utflödet av plastavfall från Sverige, och ungefär 20 procent av det totala inflödet. PE kan till exempel bestå av film och folie av LDPE.

Sverige importerade betydligt mer plastavfall från länder utanför EU än vad vi införde från länder inom EU. Ungefär 90 procent av den totala mängden infört/importerat plastavfall utgjordes av import från länder utanför EU, där Norge är den största handelspartnern. En lista över samtliga länder som Sverige införde/importerade grönlistat plastavfall ifrån under 2020 listas i Bilaga 10. Över 90 procent av avfallet kom från Norge under 2020. Vi importerar bland annat pantade PET-flaskor och utsorterat plastförpackningsavfall från Norge.

För utflödet från Sverige är det omvända förhållanden. Ungefär åtta procent av det totala utflödet av plastavfall från Sverige gick under 2020 till länder utanför EU och resterande del till länder inom EU. Dock bringar statistiken inte klarhet i om plastavfall som utförs till andra EU-länder därefter transporteras till länder utanför EU. Det är endast mottagarlandet som tar emot plastavfallet från Sverige som anges. I Bilaga 10 presenteras vilka länder som det grönlistade plastavfallet transporterades till under 2020. De största mängderna gick till Tyskland, Polen, Nederländerna och Litauen.

³⁵¹ Sammanställning av införelse/import av anmälningspliktigt avfall för 2019 erhållen från Anna Lundmark-Essen, Naturvårdsverket.

³⁵² Gäller för LoW-koderna 150102 (Plastförpackningar), 040209 (Sammansatt material (impregnerade textilier, elastomer, plastomer), 020104 (Plastavfall, utom förpackningar), 070213 (Plastavfall), 120105 (Fil- och svarvspån av plast), 160119 (Plast), 170203 (Plast), 170204* (Glas, plast och trä som innehåller eller som är förorenade med farliga ämnen), 191204 (Plast och gummi), 200139 (Plaster).

Tabell 32. Handel inom och utanför EU av mängder av olika typer av plastavfall. Gäller dataår 2020.

KN-kod		Handel inom EU (ton) ^A		Handel utanför EU (ton) ^{353, B}		Handel, totalt (ton) ^C	
		Införsel av varor	Utförsel av varor	Import av varor	Export av varor	Införsel och import av varor	Utförsel och export av varor
39 15 10	Avklipp, avfall och skrot av polymerer av eten	3 070	50 400	20 600	2 700	23 700	53 000
39 15 20	Avklipp, avfall och skrot av polymerer av styren	470	5 000	1 830	2 570	2 300	7 570
39 15 30	Avklipp, avfall och skrot av polymerer av polyvinylklorid	1 150	960	270	250	1 420	1 200
39 15 90	Avklipp, avfall och skrot av polymerer av plast (exkl. polymerer av eten, styren, vinylklorid)*	6 200	59 900	81 100	4 218	87 300	64 100
TOTALT		10 900	116 000	104 000	9 750	115 000	126 000

A: Handeln inom EU är handeln totalt minus handeln utanför EU.

B: Data utanför EU är hämtad från Lundmark-Essen (2021).

C: Utrikeshandeln totalt är hämtad från Statistikdatabasen, Utrikeshandel med varor, SCB. Data är bortfallsjusterad.

8.5.3 Goda exempel och initiativ inom flödet

EU-kommissionen konstaterar att gränskontrollerna för grönlisat avfall är minimal och att det därför finns en risk för att anmälningspliktigt avfall eller avfall som inte får utföras/exporteras transporterats som grönlisat. I ett projekt initierat av Nordiska ministerrådet föreslås att gränsöverskridande informationspliktiga transporter på något sätt ska sammanställas elektroniskt för att öka kunskapen om avfall som transporterats som grönlisat.³⁵⁴

8.6 Utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin

Tillverkningsindustrin är den näst största branschen i Sverige, efter handel, sett till nettoomsättning. Fordonsindustrin utgör den största andelen av antal anställda i branschen, följt av maskiner, metall och livsmedel. Gemensamt utgör dessa drygt 45 procent av antal anställda inom tillverkningsindustrin. Sett till förädlingsvärdet är fordonsindustrin också störst följt av raffinaderi, kemi och läkemedel³⁵⁵.

³⁵³ Lundmark-Essen (2021). (Gäller data utanför EU)

³⁵⁴ Jokinen et al. (2020).

³⁵⁵ SCB (2021).

I detta kapitel beskrivs statistik om utsorterat plastavfall från främst tillverksindustrin (SNI C), men även data som rapporteras in från näringsgrenarna; Avfallshantering och återvinning (E38), Partihandel med avfallsprodukter och skrot (G46.77), Utvinning av mineral (B05-09), Försörjning av el, gas, värme och kyla (D35) samt Vattenförsörjning, avloppsrening, sanering, efterbehandling av jord och vatten samt annan verksamhet för föroreningsbekämpning (e36-37,39). Näringsgrenar som finns med i NV:s statistik över utsorterat plastavfall men där dessa näringsgrenar redovisas i separata kapitel ovan har de exkluderats i detta kapitel för att inte riskera att mängder om plastavfall räknas dubbelt, dessa är; Byggverksamhet (F41-43), Jordbruk, skogsbruk, jakt och fiske (A01-03), Tjänsteprodukter (G45-T99) samt hushåll. Statistiken som presenteras nedan utgör därför 15 av totalt 19 kategorier ur NV:s statistik för utsorterat plastavfall.

Den totala mängden utsorterat plastavfall för de kategorier som ingår i denna kartläggning och som har sammanställts i kapitlet nedan uppgår till totalt cirka 241 000 ton. Kategorin *Avfallshantering, återvinning (E38)* är den kategorin som utgör den största mängden utsorterat plastavfall, drygt 60 procent av den totala mängden. Näst största kategorin utsorterat plastavfall återfinns inom *Kemikalie-, läkemedels-, gummi och plastvarutillverkningen (C20-22)* där mängderna uppgår till cirka 28 700 ton, vilket utgör cirka 12 procent av totala mängden.

8.6.1 Metod och antaganden

På samma sätt som för plastkartläggningen från 2019³⁵⁶ baseras data för utsorterat plastavfall på uppgifter som tagits fram inom den nationella avfallsstatistiken. Metodik för att ta fram statistik skiljer sig mellan branscher, men till exempel används enkäter och anläggningars miljörapporter. I de fall branschens data återanvänds från föregående år kan värden vara lika över åren. Uppgifterna baseras på statistik som publicerades 2020 och avser mängder för 2018. I plastkartläggningen 2019 avsåg uppgifterna år 2016. Det betyder att data i årets kartläggning är nyare, men att det finns en viss eftersläpning.

Vidare har samma uppdelning på branscher använts som i den förra plastkartläggningen förutom att tjänstesektorn inte inkluderas i detta kapitel. Det beror på att mängderna utsorterat plastavfall bedöms ingå i kapitlet som beskrivs ovan och risken för dubbelräkning av volymer har därför bedömts för stor för att även inkludera tjänstesektorn i denna sammanställning.

Osäkerheter finns i hur mängderna av utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrins behandlas och hur stor andel av plasten som materialåtervinns.

8.6.2 Avfallsflöde

Totalt sorterades det ut cirka 241 000 ton plastavfall från dessa branscher år 2018, fördelningen per bransch redovisas i Tabell 323 nedan. Byggbranschen, jordbruk, skogsbruk, jakt och fiske samt tjänsteproducenter redovisas inte här utan ingår i andra flöden redovisade ovan. Avfallshantering och återvinningsindustrin ger upphov till den största mängden, totalt 156 000 ton, och utgörs av plastavfall som rapporterats av det företag som sorterar återvinningsbart material ur en avfallsström.

³⁵⁶ Ljungkvist et al. (2019 a).

Tabell 33. Utsorterat plastavfall (ton) från tillverkningsindustrin år 2018. Datakälla: SCB:s statistikdatabas Uppkommet avfall efter egenskap, näringsgren SNI 2007.

Näringsgren	Uppkommet avfall (ton)
Avfallshantering, återvinning (E38)	156 000
Kemikalie-, läkemedels-, gummi- och plastvarutillverkning (C20-22)	28 700
Partihandel med avfallsprodukter och skrot (G46.77)	25 500
Tillverkning: datorer, elektronik, optik, elapparatur, övriga maskiner, motorfordon, andra transportmedel (c26-30)	10 100
Pappers- och pappersvarutillverkning, grafisk industri (C17-18)	9 800
Livsmedels-, dryckesframställning, tobaksvarutillverkning (C10-12)	4 140
Trä- och trävarutillverkning (c16)	1 990
Möbeltillverkning, annan tillverkning, reparation och installation av maskiner och apparater (C31-33)	1 750
Textilvaru-, klädes-, lädertillverkning (C13-15)	1 130
Stål- och metallframställning, metallvarutillverkning (C24-25)	730
Tillverkning av andra icke-metalliska mineraliska produkter (C23)	700
Utvinning av mineral (b05-09)	480
Industri för stenkols- och raffinerade petroleumprodukter (C19)	80
Försörjning av el, gas, värme och kyla (D35)	30
Vattenförsörjning, avloppsrening, sanering, efterbehandling av jord och vatten samt annan verksamhet för föroreningsbekämpning (e36-37,39)	10
SUMMA	241 000

Statistiken förtäljer inte vilka plasttyper det utsorterade plastavfallet består av eller hur det behandlas. Sannolikt består en del av det utsorterade plastavfallet av plastförpackningar, vilket medför risk för dubbelräkning av mängder som rapporteras inom producentansvaret för förpackningar.

8.6.3 Goda exempel och initiativ inom flödet

Flera företag har insett behovet av återvunnen plast för tillverkningsindustrin och utvecklat erbjudanden för att möta dessa behov. Nedan ges två exempel på företag som handlar med återvunnen plast idag, Atomler och Veolia.

REMONDIS

Remondis köper och säljer plast. Genom regranulering av främst produktions-spill från tillverkningsindustrin tillverkas ett flertal olika LDPE-kvaliteter som kan användas både för filmblåsning och formsprutning. Som kund finns tre möjligheter, (i) att få tillbaka samma material som tillhandahållits, vilket innebär att avfallet bearbetas på ett sätt som möjliggör att det nyttjas i produktionen igen (för att tillverka samma produkt), (ii) att spillet bearbetas till en annan produkt, exempelvis till pallar eller påsar, och slutligen (iii) finns också möjlighet att sälja spillet vidare till en annan industri³⁵⁷.

ATOMLER

Atomler startades 2018 med visionen att det inte ska behöva finnas deponi i världen. Företaget har valt att inledningsvis fokusera på industriella fraktioner

³⁵⁷ Veolia (2021).

och lanserade i maj 2021 en marknadsplats för återvinningsbar, återvunnen och överbliven plastråvara. Marknadsplatsen är en tjänst där företag blir matchade utifrån tillgång och efterfrågan på plastmaterial. Användare av marknadsplatsen kan registrera sitt materialbehov alternativt sin tillgång på material, sen matchas behoven automatiskt på marknadsplatsen. Matchningen är kontinuerlig vilket betyder att om igen matchning görs direkt kan en matchning göras vid senare tillfälle när nya behov eller utbud läggs till på marknadsplatsen. När en matchning gjorts kan aktörerna komma överens om detaljerna, som exempelvis beställa ett materialprov och skapa offert.

Sedan lanseringen har exempelvis över 200 orderförfrågningar skapats där bland annat 30 ton ABS material sålts från Sverige till Tyskland och där affärer om 30 ton PP från Belgien till Spanien samt 5,5 ton PS från Sverige till Tyskland underlättats genom plattformen. Marknaden för plattformens aktörer är främst Europa och utgörs till 18 procent av svenska företag, följt av 15 procent från Tjeckien, 12 procent från Tyskland och 9 procent från Polen. Aktiva användare var i oktober 2021 cirka 170 registrerade företag, av dessa var det ungefär lika många som angett att dom letar efter material som antalet företag som vill erbjuda material.³⁵⁸

8.7 Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester

Plastavfall från verksamheter förekommer både som källsorterat plastavfall och som beståndsdel i blandat avfall tillsammans med andra material. Källsorterat plastavfall redovisas i statistiken som avfallskod EWC-Statkod 07.4 och beskrivs närmare i kapitel 8.7 *Utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin*. I detta kapitel beskrivs plast i blandat avfall från verksamheter samt sorteringsrester. Sorteringsrester är en blandad fraktion avfall som uppkommer vid sortering av annat avfall och som i dagsläget inte sorteras ytterligare. Blandat verksamhetsavfall redovisas i statistiken som avfallskod EWC-Statkod 10.2 och sorteringsrester redovisas som EWC-Statkod 10.3.

Totalt uppskattas att det fanns 270 000 – 600 000 ton plast i blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester som gick till energiutvinning under 2018 (Tabell 34) (om import till förbränningsanläggningar och till cementindustrin exkluderades).

Tabell 34. Uppskattad mängd plast till energiutvinning (ton), andel plast (procent) och mängd plast (ton) i blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester från verksamheter år 2018.

Avfallsfraktion	Mängd till energiutvinning 2018 (ton)	Andel plast (%)	Mängd plast 2018 (ton)
Blandat verksamhetsavfall (10.2)	2 500 000	20-30	500 000 – 750 000
Sorteringsrester (10.3)	795 000	20-30	160 000 – 240 000
Varav import till förbränning och bränsle till cementindustrin			390 000*
TOTALT inkl. import till förbränning och cementindustrin			660 000 – 990 000
TOTALT exkl. import till förbränning och cementindustrin			270 000 – 600 000

*Gäller för 2020.

³⁵⁸ Tawakkoli (2021).

8.7.1 Metod och avgränsningar

För att kartlägga flödet av övrigt blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester används NV:s statistikdatabas för uppkommet avfall samt behandlat avfall³⁵⁹. Uppgifterna baseras på statistik som publicerades 2020 och avser mängder för 2018. I plastkartläggningen 2019 avsåg uppgifterna år 2016. Det betyder att data i årets kartläggning är nyare, men att det finns en viss eftersläpning. Under 2020 genomförde SMED en fördjupad studie för att ytterligare kartlägga och beskriva vilka branscher/verksamheter och produktgrupper som ger upphov till plastavfallet som idag går till förbränning och som i plastkartläggningen från 2019³⁶⁰ benämndes *Blandat avfall och sorteringsrester från verksamheter (exkl. bygg)*. Resultatet från den studien har också använts för att beskriva detta flöde.

Statistiken om uppkomst av avfall anses relativt säker/tillförlitlig när det gäller klassningen av avfall, däremot finns osäkerheter i mängderna eftersom det sker viss uppräkningsavvikelse av mängder. För avfallsbehandling är det tvärtom – mängderna är relativt säkra, men avfallsbehandlarna klassar avfallet på olika sätt. Exempelvis förbränningsanläggningar redovisar ofta ”verksamhetsavfall, icke-farligt” och det kan vara både blandat avfall och sorteringsrester³⁶¹.

På grund av att underlaget är bristfälligt avseende innehåll av plast i det blandade verksamhetsavfallet och sorteringsresterna uppskattas mängden plast utifrån de behandlade mängderna. Uppkomna mängder antas vara de samma som behandlade mängder. En avgränsning görs också till att endast inkludera de mängder avfall som går till förbränning med energiutvinning då det anses vara endast små mängder plast i de blandade avfallsfraktioner som slutbehandlas genom andra behandlingsmetoder som till exempel deponering eller annan återvinning inklusive deponitäckning och konstruktion.

8.7.2 Uppkommet avfall

Termen *uppkommet avfall* används i avfallsstatistiksammanhang och innebär att avfall uppstår. Ibland används termen genererat avfall för samma sak. Underlaget till statistiken över uppkommet avfall bygger på verksamhetsutövares rapportering i framförallt miljörapporter. Nedan presenteras uppkommet avfall som i avfallsstatistiken klassats som blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester.

BLANDAT VERKSAMHETSAVFALL

Information och kunskap om sammansättningen och innehållet i det blandade verksamhetsavfallet är bristfällig eller saknas helt. Endast två plockanalyser på verksamhetsavfallet från två olika verksamheter har genomförts, vilket inte ger en samlad bild av avfallets sammansättning. I kapacitetsutredningen som genomfördes på uppdrag av Avfall Sverige år 2017³⁶² presenteras ett exempel på sammansättning av verksamhetsavfall från ett företag baserat på plockanalyser som gjordes

³⁵⁹ Datakälla: Uppkommet avfall (ton) efter egenskap, näringsgren enligt SNI 2007, avfallsslag enligt EWC-Stat och vartannat år samt Behandlat avfall (ton) efter egenskap, behandlingstyp, avfallsslag enligt EWC-Stat och vartannat år. År 2018 Statistikdatabasen, Avfall, uppkommet och behandlat, SCB.

³⁶⁰ Jungkvist Nordin et al. (2019 a).

³⁶¹ IVL Svenska Miljöinstitutet (2021 b).

³⁶² Avfall Sverige (2017).

mellan år 2010–2013. Två år senare i presenteras ytterligare ett exempel på verksamhetsavfall i ett examensarbete från Lunds universitet³⁶³. I båda dessa rapporter konstaterar man att dataunderlaget är otillräckligt för att skapa en samlad bild. En mer systematisk undersökning och datainsamling för att kunna skapa en samlad bild av verksamhetsavfallets sammansättning efterlyses.

Verksamhetsavfallet är sannolikt mycket heterogent då det kommer från en mängd olika branscher samt kan variera mellan olika delar av landet beroende på vilka verksamheter som finns representerade lokalt. Verksamheter anlitar ofta avfallsentreprenörer för att hantera det uppkomna avfallet och ibland genomför entreprenörerna eftersortering av avfallet. Den låga sorteringsgraden hos verksamheter tros vara kopplad till en mängd hinder såsom³⁶⁴:

- Brist på plats för sorteringskärl och kunskapsbrist
- Kostnader för containrar och logistik
- För små volymer av plastavfall
- Få eller inga avsättningsmöjligheter för det sorterade avfallet

Mängder avseende uppkommet blandat verksamhetsavfall har hämtats från NV:s avfallsstatistik och visas i Bilaga 11. Totala mängden uppkommet blandat avfall från verksamheter uppgår till 682 740 ton år 2018. Andelen plast i dessa mängder är dock osäker, därför görs endast en uppskattning av mängden plast i kapitlet nedan som avser behandling. För att närmare förstå vilka branscher som ger upphov till det blandade verksamhetsavfallet redovisas statistiken i Bilaga 11 uppdelat på näringsgren, detta visar att industrin för pappers- och pappersvarutillverkningen står för nästan hälften av de genererade mängderna. På andra plats kommer industrin för tillverkning av datorer, elektronik, optik, maskiner med mera följt av kemikalie-, läkemedels-, gummi- och plastvarutillverkning.

SORTERINGSRESTER

Sorteringsrester är en blandad fraktion avfall som uppkommer vid sortering av annat avfall och som i dagsläget inte sorteras ytterligare. Branschen för avfallshandling utgör dock en så kallad ”mellanhand” mellan den primära källan till uppkomsten av avfallet och den slutliga behandlingen av avfallet. Det innebär att det inte går att, genom statistiken, härleda vilken den primära källan för uppkomsten av avfallet är.

När en container med blandat avfall kommer till avfallsanläggningen med fraktionen ”brännbart avfall”, vägs och registreras den av verksamhetsutövaren eller avfallsanläggningen som ”brännbart avfall” samt i vilken bransch avfallet uppstod. Ingen närmre information om vilka material som finns i ”brännbart avfall” registreras för just den mottagna containern. När containern kommer in på avfallsanläggningen tippas innehållet ut på en arbetsyta och viss eftersortering sker. Vanligt är att stora stycken av metall och andra attraktiva material plockas ut. Flera andra containers med brännbart avfall från andra verksamheter tippas på samma ställe medan eftersortering sker. Därefter samlas det avfall som ligger kvar på arbetsytan in och behandlas för att bli bränsle. Behandlingen kan vara en

³⁶³ Nilsson (2019).

³⁶⁴ Anderson et al. (2020).

fragmentering av avfallet i mindre bitar för att det ska kunna matas in i förbränningsugnen eller uppblandning med andra mer homogena avfallsfraktioner, exempelvis plast som inte lämpar sig för materialåtervinning, för att öka värmevärdet. Hela sorteringsförfarandet gör att det är svårt för efterföljande led att spåra var avfallet uppstod. Det är därför svårt att veta vad sorteringsresterna innehåller. För att ta reda på det skulle fler plockanalyser behöva göras och statistiken förbättras för att närmare förstå innehållet³⁶⁵.

Totala mängden sorteringsrester uppgick år 2018 till 2 775 670 ton, se Bilaga 11. Den absolut största mängden, 2 653 00 ton, uppstår inom branschen ”avfallshantering och återvinning”. Andelen plast i dessa mängder är dock osäker, därför görs endast en uppskattning av mängden plast i kapitlet nedan som avser behandling. En nedbrytning av sorteringsrester (EWC-Statkod 10.3) på sexsiffrig avfallskod (LoW-nivå) visar att majoriteten, 65 procent, utgörs av brännbart avfall, det vill säga en avfallsfraktion behandlad för förbränning (RDF).³⁶⁶

8.7.3 Behandlat verksamhetsavfall och sorteringsrester

I Sverige sker avfallsbehandling både i specifika avfallsbehandlingsanläggningar och i olika industrianläggningar. De specifika anläggningarna kan vara avfallsbehandlingsanläggningar eller anläggningar för avfallsförbränning, bildemontering, kompostering och rötning. Exempel på övriga industrianläggningar som behandlar avfall är cementindustrier som förbränner avfall i tillverkningsprocessen samt stålverk och pappersbruk som använder skrot respektive returpapper i sin tillverkning. I detta kapitel redovisas behandlat avfall som av behandlingsanläggningen klassats som ”blandat verksamhetsavfall” eller ”sorteringsrester”. Den absolut största mängden avfall går till energiutvinning i avfallsförbränningsanläggningar, se Tabell 35.

Tabell 35. Behandlat avfall (ton) efter, behandlingstyp, avfallsslag enligt EWC-Stat och vartannat år. Källa: SCB. Uppkommet och behandlat avfall 2018. ET = Ej tillämpligt.

Behandlingstyp	Blandade och ej differentierade material (EWC 10.2) (ton)	Sorteringsrester (EWC 10.3) (ton)
Konventionell materialåtervinning	0	0
Biologisk behandling	6 640	10 900
Återfyllning	200	3 360
Annan återvinning	40 300	123 000
Förbränning med energiutvinning	2 500 000	795 000
Förbränning utan energiutvinning	330	630
Deponering	253 000	167 000
Annat bortskaffande	0	0
Förbehandling och sortering	ET	33 400

³⁶⁵ Anderson et al. (2020)

³⁶⁶ Anderson et al. (2020)

Statistiken för behandlat avfall omfattar allt avfall som behandlades i Sverige, det vill säga även avfall som uppstått utomlands men importerats till Sverige för behandling. Mängderna uppkommet och behandlat avfall 2018 är inte lika stora. Det finns flera orsaker till det, bland annat att avfall importeras och exporteras samt att visst avfall mellanlagras vilket kan innebära att det inte behandlas samma år som det uppkommer³⁶⁷.

Andel plast i det brännbara avfallet är inte känt eftersom det inte finns data från tillräckligt många plockanalyser för dessa avfallsslag. Andelen plast i respektive fraktion har istället behövt skattas för att kunna kvantifiera mängden plast i blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester. En avgränsning görs också till att endast inkludera de mängder avfall som går till förbränning med energiutvinning då det anses vara endast små mängder plast i de blandade avfallsfraktioner som slutbehandlas genom andra behandlingsmetoder som till exempel deponering eller annan återvinning inklusive deponitäckning och konstruktion. I kapitlet ovan om byggavfall (kapitel 7.1.3) har mängden plast som går till förbränning uppskattats till 30 procent och i kapitlet om import/införsel av avfall för energiutvinning (kapitel 8.3) har andelen plast uppskattats till 10-25 procent av totala mängderna. Den lägre intervallgränsen har dock uppskattats från plastandel i norskt restavfall från hushåll och inte från verksamhetsavfall. Utifrån att andelen plast i dessa flöden anses vara snarlika uppskattas andelen plast ligga i intervallet 20-30 procent i det blandade verksamhetsavfallet och sorteringsresterna som går till energiutvinning, men ska ses som mycket osäkert. I plastkartläggningen 2019 antogs att plastandelen i blandat avfall och sorteringsrester var 20 procent.

I Tabell 34 redovisas den uppskattade mängden plast i respektive avfallskategori, blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester. I mängderna avfall som går till energiutvinning ingår också importerat avfall som går till förbränning och som används som bränsle i cementindustrin. I kartläggningen av dessa två flöden (kapitel 8.3 och 8.4) uppskattades att totalt ca 390 000 ton plast importerades/infördes till energiutvinning och användes som bränsle i cementindustrin, en mängd som dras av den totala mängden plastavfall i Tabell 34. Totalt uppskattas att det fanns 660 000 – 990 000 ton plast i blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester som gick till energiutvinning under 2018 om import till förbränningsanläggningar och till cementindustrin inkluderas och 270 000- 600 000 ton plast om importen exkluderas. En viss mängd av plasten är sannolikt plastförpackningar, men mängden kan inte uppskattas.

³⁶⁷ Naturvårdsverket (2019 a).

9. Läckage av plast till miljön

9.1 Plast i miljön – en introduktion

I takt med att användningen av plast ökar i samhället, ökar även risken för att plasten felaktigt hamnar i miljön. Risken för ”läckage” finns överallt där plast används och hanteras. I naturen orsakar plasten stora problem för både miljön, samhället, människor och djur.

Plast delas ofta upp i kategorierna makroplast och mikroplast beroende på dess storlek. Även om det inte finns någon överenskommen standardiserad definition brukar makroplast vara benämningen på synliga plastföremål över 5 mm och mikroplast benämningen på plast- och gummifragment samt syntetiska fibrer under 5 mm. Den nedre gränsen varierar, men vanligtvis anges en undre gräns på 1 nm eller 1 µm.³⁶⁸ Makroplast som sprids till miljön kan i sin tur ombildas till mikroplaster.

Nedskräpning är sannolikt en av de mest betydande källorna till plast i miljön, men är svår att kvantifiera. Merparten av mikroplasterna i miljön tros komma från nedbrytning, sönderdelning och nötning av makroplaster. Omfattningen och hastigheten på sådana processer beror på plasttyp och på de lokala förutsättningarna i miljön, till exempel på solljus, temperatur, vind och vågor.³⁶⁹ Processen tar dock lång tid, upp till flera hundra år. Exakt hur processerna från makroplast till mikroplast går till omgärdas dock av kunskapsluckor.³⁷⁰

Mikroplast delas upp i kategorierna primära och sekundära mikroplaster beroende på vilket ändamål de har och hur de uppkommer. Primär mikroplast är bildad avsiktligt, som plastpellets för industriell plastproduktion och gummigranulat vilket är ett vanligt förekommande fyllmedel på konstgräsplaner och andra aktivitetssytor utomhus. Sekundära mikroplaster är bildade oavsiktligt och bildas då plast fragmenteras, slits och nöts till mindre partiklar. Källorna är många. Sekundära mikroplaster kan exempelvis uppkomma vid fragmentering och sönderdelning av makroplast, från slitage av bildäck och vägar, vid tvätt av syntetiska textilier, från nedskräpning till naturen vid byggarbetsplatser, från fiskeredskap eller vid läckage av båtbottnfärger.

³⁶⁸ Ekofasta (2021).

³⁶⁹ Velis et al. (2017).

³⁷⁰ SAPEA (2019).

9.2 Källor till plast i miljön

För att kartlägga vilka källor och spridningsvägar som finns och vilka som mest bidrar till plast i miljön har flera studier gjorts på uppdrag av Naturvårdsverket. Nedskräpning är en stor källa till både makroplaster och sekundära mikroplaster i miljön.

Primära mikroplaster utgör en källa för spridning av mikroplaster både under tillverkning, transport, hantering och användning. I flera rapporter³⁷¹ har gummi-granulat på konstgräsplaner och hantering och produktion av plastpellets utpekats som de kvantitativt största källorna för spridning av primär mikroplast. Mikroplast tillsätts även avsiktligt till ett antal olika produkter, bland annat kosmetika och hygienprodukter, tvättmedel, målarfärger, gödselmedel, växtskyddsprodukter och produkter som används i olje- och gasindustrin.³⁷² Utifrån utförda kvantifieringar bedöms dessa källor vara små i sammanhanget. För att minska spridningen av mikroplast från kosmetika är det sedan 1 juli 2018 förbjudet att sälja kosmetiska produkter som innehåller plastpartiklar med rengörande, skrubbande och pole-rande effekt. Mikroplast får alltjämt användas i kosmetika, exempelvis som glit-tertillsats. Den europeiska kemikaliemyndigheten ECHA föreslog 2019 ett förbud mot avsiktligt tillsatt mikroplast i kemiska produkter, bland annat i kosmetika, tvätt- och rengöringsmedel, färger och lacker. I förslaget, som ännu inte är beslutat, föreslås begränsningarna att införas i EU:s kemikalielagstiftning REACH.

Det finns många källor till bildandet av sekundär mikroplast, utöver nedskräpning. Mikroplast uppstår genom däck- och vägsitage och utifrån kvantifieringar i tidigare studier bedöms vägtrafiken vara den största kvantifierade källan för spridning av mikroplast. Vid tvätt av syntetiska textilier genereras mikroplast och användning av båtbottnfärg leder också till spridning av mikroplast, ofta direkt i havet.³⁷³ Båda dessa källor bedöms vara viktiga källor för spridning av sekundära mikroplaster. Andra källor till mikroplaster i miljön är målning av byggnader, spill och nedskräpning kring byggarbetsplatser, ridanläggningar, utomhusanläggningar för idrott och lek med plast och gummi som underlag samt konstgräs i trafik- och parkmiljöer. I jämförelse har dessa källor bedömts vara små utifrån de kvantifi-eringar som har utförts.³⁷⁴ Det kan dock vara motiverat att vidta åtgärder för att minimera även dessa källor till mikroplast i miljön baserat på hur stort läckaget är per källa samt hur lätt eller komplicerat det är att vidta de åtgärder som krävs för att minska läckaget. De största källorna till plast i miljön beskrivs översiktligt i kapitel 9.2. De viktigaste spridningsvägarna, det vill säga hur plasten sprids till miljön, beskrivs i kapitel 9.3.

EU-kommissionen arbetar med att ta fram regelverk med åtgärder för att minska miljö-förekomsten av mikroplast som oavsiktligt har frigjorts från däck, textilier och plastpellets. Den nya förordningen är under utarbetade och för när-varande pågår konsultation.

³⁷¹ Naturvårdsverket (2017).

³⁷² ECHA (2021).

³⁷³ Naturvårdsverket (2019 c).

³⁷⁴ Naturvårdsverket (2017).

9.2.1 Nedskräpning

Nedskräpning orsakad av enskilda individer sker i princip överallt där plast och plastavfall hanteras, bland annat på byggarbetsplatser, återvinningsstationer, återvinningscentraler och återvinningsanläggningar. Olovlig dumpning av avfall är på många ställen också ett stort problem. Nedskräpning sker också till havs från fiskebåtar och fartyg, där förlorad eller kasserad fiskeutrustning hamnar i havet och så småningom når våra stränder.

Nedskräpning är en av de vanligaste källorna till makroplast i miljön och problemen det medför är många. Förutom att naturupplevelsen förstörs kan både människor och djur skadas. För offentlig sektor är det kostsamt att städa städer och stränder. Dessutom kan skräpiga omgivningar upplevas otrygga och leda till ännu mer nerskräpning och skadegörelse.³⁷⁵

Varför sker nedskräpning? Det är en konsekvens av vår konsumtion, människors attityder och beteenden. Enskilda individer som kastar enstaka skräp på marken gör att det sammantaget blir en nedskräpad plats vilket kan leda till ännu mer nerskräpning. Det sker trots att det sedan länge är förbjudet i Sverige att skräpa ner på platser som allmänheten har insyn eller tillträde till.

NATIONELL SKRÄPMÄTNING

År 2020 genomfördes den första nationella skräpmätningen i Sverige. Mätningen var en del av regeringens arbete med implementeringen av EU:s engångsplastdirektiv och Naturvårdsverket fick uppdraget att kartlägga omfattningen på nedskräpningen, som då anlidade organisationen Håll Sverige Rent för utförandet. Mätresultatet utgjorde ett underlag för regeringens vidare arbete med införandet av direktivet. Skräpmätningar ger en god ögonblicksbild och kan användas för att följa utvecklingen från år till år. Däremot är det svårt att använda skräpmätningar för att bedöma totala mängden plastskräp som finns, eftersom mätningarna endast ger en ögonblicksbild av situationen vid tidpunkten för mätningen.³⁷⁶

I skräpmätningen valdes totalt 75 av totalt 290 kommuner ut slumpmässigt och kartläggning utfördes därefter i centralorten, vilken oftast är den största orten i kommunen. Under en sommarvecka (12–18 juni 2020) genomfördes där efter undersökningen i centrumkärnorna enligt en förutbestämd metodik. Inom varje utvald kommun avgränsades en mätyta i centrum av centralorten och sedan valdes 105 mätpunkter ut slumpmässigt på trottoarer, gång- och cykelbanor samt gågator. Varje mätpunkt utgjordes av en sträcka på fem meter som mättes en gång under veckan. Skräpet plockades upp, sorterades, vägdes och registrerades i olika materialkategorier. Med denna metodik mättes inte skräp i angränsande rabatter och på grönytor.³⁷⁷

Eftersom mätningen var begränsad till en vecka kan det inte antas att den var helt representativ, men den gav en indikation på vilken typ av skräp och vilken mängd dessa förekommer i våra svenska städer. Mätningen utfördes både avseende antal och vikt.³⁷⁸

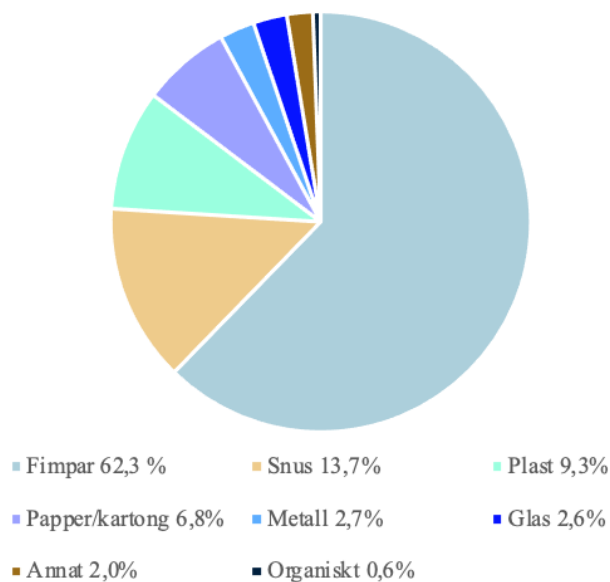
³⁷⁵ Naturvårdsverket (2021 f).

³⁷⁶ Håll Sverige rent (2020).

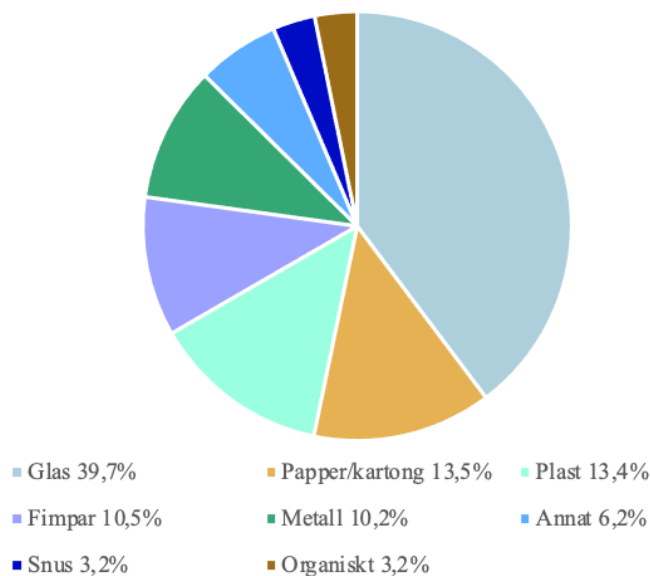
³⁷⁷ Håll Sverige rent (2020).

³⁷⁸ Håll Sverige rent (2020).

Under veckan samlades 35 miljoner skräpföremål in, vilket motsvarar 60 ton skräp. Antalet plastföremål som slängdes på marken under veckan uppgick till totalt 3,3 miljoner. Plast hamnade på tredje plats över det vanligaste skräpet både räknat som antal (Figur 14) och vikt (Figur 15). Fimpar och snus kom på första och andra plats då mätningen gjordes utifrån antal, medan viktmätningen resulterade i glas på första och papper/kartong på andra plats. Notera att cigarettfimpars filter består av cellulosacetat och är därför delvis också en plastprodukt.³⁷⁹



Figur 14. Skräp per kategori beräknat utifrån antal (procentuell fördelning).³⁸⁰



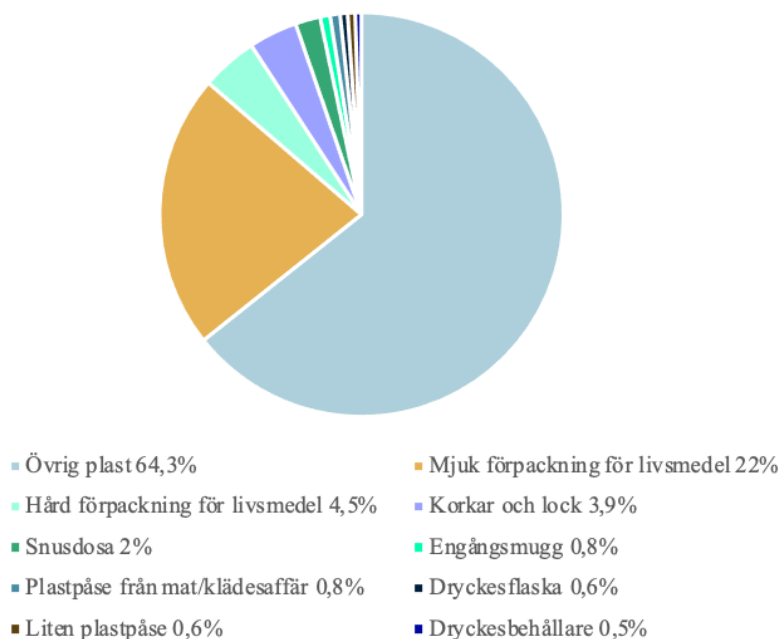
Figur 15. Skräp per kategori beräknat utifrån vikt (procentuell fördelning).³⁸¹

³⁷⁹ Håll Sverige rent (2020).

³⁸⁰ Håll Sverige rent (2020).

³⁸¹ Håll Sverige rent (2020).

Plastföremålen som samlades in, totalt 3,3 miljoner, delades upp i olika underkategorier (Figur 16) baserat på antal. Över 60 procent ingick i kategorin ”övrig plast”, drygt 20 procent var ”mjuka plastförpackningar för livsmedel” och knappt 4 procent var ”korkar och lock”. Kategorin ”övrig plast” utgörs av svåridentifierbara plastbitar, sugrör, engångsbestick, cellofan från cigarettpaket, frigolit och konfetti. Tuggummin, som också är ett vanligt förekommande skräp ingår inte i ovan diagram.



Figur 16. Plastskräp fördelat per kategori (procentuell fördelning utifrån antal).³⁸²

SKRÄPMÄTNING PÅ STRÄNDER

Skräpmätningar på stränder är ett sätt att bedöma nerskräpningen av våra hav. Även detta ger en ögonblicksbild och visar på förändringar över tid och mellan olika säsonger. Att mäta skräp på stränder ger information både om vilket skräp som förekommer i havet och vilket skräp som härstammar från turister och närboende. Håll Sverige Rent har i uppdrag att sköta miljöövervakningen av skräp på stränder i Sverige. I programmet ingår 16 stränder som är uppdelat i två områden³⁸³:

4. Skagerrak (Bohuskusten)
5. Kattegatt, Öresund och Östersjön

Mätningen utförs tre gånger per år (vår, sommar och höst) genom att samla in skräp på en 100 m lång strandsträcka.

Skräpmätningarna görs både på oexploaterade stränder och stränder som är stadsnära. Det är mer skräp på de stadsnära stränderna jämfört med de oexploaterade. Skräpmängderna varierar med årstiderna. Det är högst antal skräp på

³⁸² Håll Sverige rent (2020).

³⁸³ Håll Sverige Rent (2021).

sommaren på stadsnära stränder när folk har varit och badat, mer än dubbelt så mycket jämfört med övriga årstider. På de oexploaterade stränderna är mängden skräp ungefär detsamma oavsett säsong.

Skräp på stränderna vid Kattegatt, Öresund och Östersjön domineras av cigaretter, fimpas, filter, övrig plast och snus. På Skagerraks stränder dominerar i stället plast i form av snören och linor (< 1 cm), bitar av plast och frigolit i spannen 2,5–5 cm och 0–2,5 cm. En stor del av skräpet når Skagerrak genom transport med ytströmmar från både Nordsjön och från Östersjön.³⁸⁴

9.2.2 Däck- och vägslitage

Vägtrafiken är den absolut största källan till utsläpp av mikroplast i Sverige. Hur stort däck- och vägslitage blir beror på en rad faktorer som³⁸⁵:

- Däcken/vägmarkeringen (exempelvis typ, fabrikat, design, mönster, kemisk sammansättning)
- Vägen (exempelvis kurvighet, backighet, vägbeläggnings typ och textur, tillåten hastighet)
- Fordonet (exempelvis vikt, lufttryck, hjulinställningar, underhåll)
- Förarens körbeteende/val (exempelvis accelerationer, inbromsningar, hastighet, dubbdäck)
- Klimat och väder (exempelvis temperatur, väglag (torrt, vått, snöigt, isigt) och plogning).

Läckaget har beräknats bidra med 8 190 ton mikroplast årligen. Slitage av personbilsdäck och däck på tunga lastbilar står för de största utsläppen. Cirka 20 procent av ett däckets massa slits av under dess livstid och beräkningar visar att det årliga tillskottet av mikroplaster från däck uppgår till över 7 670 ton per år. Däckslitage är en av de källor som den framtida EU-förordningen om oavsiktlig spridning av mikroplast kommer att omfatta.

Vägar och vägmarkeringar slits till följd av trafikbelastning, vinterväghållning, renhållning samt på grund av klimatfaktorer som regn, snö och temperaturväxlingar. Framför allt är det personbilar med dubbdäck som vintertid ger ett omfattande vägslitage av vägnas översta asfaltlager. Asfalt-beläggningar består till 95 procent av stenmaterial och 5 procent av ett bindemedel, vanligen bitumen. Bitumen framställs ur råolja och består till störst del av högmolekylära kolväteföreningar. Ibland används polymerer (PMB) som tillsatsämne i bitumen och dessa polymerer antas ge upphov till utsläpp av mikroplast från vägarna. Utsläppet från slitage från vägbeläggning har beräknats till mellan 6–15 ton per år.³⁸⁶

Slitage av vägmarkeringar ger upphov till mikroplastutsläpp då färgerna nöts bort. Av de 8 190 ton mikroplaster som orsakas av vägtrafiken har vägmarkeringars bidrag uppskattats till 504 ton per år.³⁸⁷

³⁸⁴ Naturvårdsverket (2019 c).

³⁸⁵ Johannesson et al. (2021).

³⁸⁶ Naturvårdsverket (2019 c).

³⁸⁷ Naturvårdsverket (2017).

9.2.3 Gummigranulat på konstgräsplaner

I Sverige finns cirka 1 300 konstgräsplaner som används till utomhusfotboll och antalet planer ökar för varje år som går³⁸⁸. Många planer har mjukt fyllmedel i form av gummigranulat för att planen ska få önskade spelegenskaper. Spridning av gummigranulat från konstgräsplaner bedöms vara en stor källa till utsläpp av mikroplast, trots att många åtgärder har genomförts. Utsläppet har beräknats till 475 ton per år³⁸⁹. Det sker även ett visst utsläpp från själva konstgräsfibrerna på planen men i mycket betydligt mindre omfattning än granulaten. Mikroplastutsläppet från konstgräsytor utan granulat har beräknats uppgå till 2 ton per år.³⁹⁰

Regelbunden användning och skötsel av planen leder till att granulat försvinner från planen och behöver ersättas. Det finns olika anledningar till att granulat försvinner från konstgräsplaner. Till exempel följer granulat med vid underhållsarbete, snöröjning, med regnvatten och med spelarnas kläder och skor. Granulatet som följer med regnvattnet kan spridas till dagvattenbrunnar och vidare till recipient. Spridning kan även ske via avloppsnätet från omklädningsrum eller genom tvätt av träningskläder i hemmet. Samtidigt har det visat sig att relativt enkla åtgärder genom förbättrad skötsel och underhåll kan begränsa spridningen av mikroplast till intilliggande miljö.

Naturvårdsverket publicerade i mars 2018 en vägledning om konstgräsplaner som beskriver verksamhetsutövarens ansvar och skyldigheter för att minska spridning av mikroplaster.

9.2.4 Industriell produktion och hantering av plast

Plastprodukter tillverkas industriellt från primär plastråvara i form av pellets. Sveriges två tillverkare av plastpellets finns i Stenungsund och dessa får tillsammans tillverka 1 000 000 ton plastpellet per år.

Materialförluster av plastpellets kan ske som punktutsläpp till dag- och processvatten och luft från industrier som antingen tillverkar pellets eller nyttjar den som insatsvara i plastproduktion. Det kan även ske diffusa utsläpp vid bulktransport av plastpellets mellan anläggningar och vid omlastning. Läckaget av plastpellets till miljön har beräknats till 310–530 ton år.³⁹¹ Plastpellets är en av de källor som kommer att ingå i den framtida EU-förordningen om oavsiktlig spridning av mikroplast.

Naturvårdsverket publicerade i maj 2020 en vägledning om åtgärder för att minimera utsläpp av mikroplast från tillverkning och hantering av plast. Vägledningen riktar sig till både myndigheter och verksamhetsutövare. Vägledningen har till stor del baserats på rekommendationer och verktyg som framtagits av Operation Clean Sweep (OSC), som är ett frivilligt internationellt program framtaget med syfte för att förhindra läckage av plastgranulat under hela värdekedjan vid plasttillverkning.³⁹²

³⁸⁸ Mistra (2021).

³⁸⁹ Naturvårdsverket (2019 c).

³⁹⁰ Olshammar et al. (2021).

³⁹¹ Naturvårdsverket (2017).

³⁹² Operation Clean Sweep (2021).

9.2.5 Textiltvätt av syntetfibrer

Produktion och konsumtion av textilier och syntetiska material har under flera decennier ökat i världen. Alla textilier oavsett fiber och material nöts och slits vid användning och tvätt, vilket leder till att mikropartiklar i form av små fibrer frigörs från textilierna. Om materialet utgörs av syntetiska fibrer kommer små fibrer och mikropartiklar av plast att släppa och följa med avloppsvattnet. Merparten av de större partiklarna (> 300 µm) filtreras bort i avloppsrenings-verken och en mindre andel uppskattas nå hav, sjöar och vattendrag.

Störst bidrag av mikrofibrer från tvätt av syntetiska material kommer från hushållstvätt följt av utsläpp från tvätterier. Läckaget har beräknats uppgå till 8–950 ton per år från hushållen och 2,2–115 ton per år från tvätterier och textiltvätt bedöms därför vara den näst största kvantifierade källan. Textilproduktion i Sverige bedrivs i väldigt liten skala och bidraget bedöms därför vara litet, runt 1 ton per år. De stora intervallen visar att utsläppen har varit väldigt svåra att kvantifiera.³⁹³

Den kommande EU-förordningen om oavsiktlig spridning av mikroplaster kommer att omfatta textilier.

9.2.6 Båtbottenfärg

Både fritidsbåtar och kommersiella fartyg använder båtbottenfärger för att motverka påväxt av havstulpaner och alger. Båtbottenfärger kan innehålla polymerer som bindemedel. En del av dessa polymerer antas bilda mikroplastpartiklar när ytan på båten efter hand slits eller när båten tvättas, skrapas eller slipas vid underhåll. Vid upptag av fritidsbåtar tvättas oftast båtbottenarna genom avspolning med högtryckstvätt. Mikroplastpartiklar som släpper från fritidsbåtars skrov hamnar med stor sannolikhet i närheten av eller direkt i vattnet.

Större underhållsarbeten av kommersiella fartyg sker vanligtvis på varv. Vid ommålning av fartygets skrov sker först tvättning och därefter blästring till exempel med vatten, sand eller stålkulor innan målning sker. Gammal färg och blästermedel sopas upp från marken och tas hand som avfall. På vissa varv renas dockornas spolvatten och dagvatten före det släpps ut i havet. Det finns dock en risk att mikroplastpartiklar i blästerrester följer med vattnet ut i recipienten eller att de sprids till omgivande luft under blästring eller vid sprutmålning.

Båtbottenfärg har beräknats bidra med utsläpp på 160–740 ton mikroplast per år³⁹⁴ men i senare uppskattningar utförda av Kemikalieinspektionen och Havs- och vattenmyndigheten beräknades utsläppet till 10 ton per år. Vilka källor som används och vilka antaganden som görs avseende innehåll av bindemedel i färgen får alltså stor påverkan på slutresultatet.

³⁹³ Naturvårdsverket (2017).

³⁹⁴ Naturvårdsverket (2017).

9.3 Spridningsvägar

Fler forskningsstudier har konstaterat att spridningen av mikroplaster i miljön är omfattande. Mikroplast har påträffats i vatten och sediment i hav, sjöar och vattendrag men även i jord och växter. Det har också återfunnits i slam från avloppsreningsverk, i dagvatten, i inomhus- och utomhusluft, i mat och dryck, och i många olika organismer, så även i människor.³⁹⁵

De viktigaste spridningsvägarna för mikroplaster från landbaserade källor är dagvatten, avloppsreningsverk, slamspridning och luftdeposition. Även snödumpning och renhållning bidrar till spridning av mikroplaster från land. Från de havsbaserade källorna sker utsläpp direkt i havet.³⁹⁶

Flera studier har gjorts³⁹⁷ för att identifiera och kvantifiera spridningsvägarna men då bristen på data är stor, vet vi inte exakt hur spridningen går till eller vilken mängd mikroplast från de olika källorna som faktiskt når ut i miljön. De viktigaste källorna beskrivs i kapitel 9.2.

9.3.1 Dagvatten

Dagvatten bildas när nederbörd som regn eller smältande snö rinner av hårdgjorda ytor och vidare till diken eller rännstensbrunnar vid sidan av vägen. Dagvatten kan ledas direkt till recipienten, till dagvattenanläggningar som dammar och magasin eller till avloppsreningsverk för rening före utsläpp i recipienten.

Det finns begränsad kunskap om mikroplast i dagvatten och det är inte möjligt att beräkna mängden mikroplast som transporteras i dagvatten baserat på de beräknade utsläppen från olika källor.

Utförda studier³⁹⁸ visar att dagvatten är en viktig spridningsväg för mikroplaster från däck- och vägslitage. En stor andel av däckslitage släpps ut som relativt stora partiklar (> 20 µm) och bedöms därför deponeras på vägen eller nära vägen och kan sedan nå dagvattnet via regn och stänk. Dagvatten är en också den viktigaste transportvägen till miljön för mikroplast som har läckt från konstgräsplaner. Via dagvattnet sprids föroreningar och makroskräp som har hamnat i miljön på grund av nedskräpning, längs vägar, vid byggarbetsplatser och återvinningsstationer med mera.

Materialförluster av plastpellets kan ske som punktutsläpp till dagvatten från anläggningar som tillverkar pellets eller använder pellets som insatsvara. Materialförluster kan även ske som diffusa utsläpp då plastpellets transporteras mellan anläggningar och på så sätt nå dagvattnet.³⁹⁹

9.3.2 Avloppsreningsverk

Kommunala avloppsreningsverk tar emot avloppsvatten från hushåll, butiker och kontor samt avloppsvatten från industrier och dagvatten. Avloppsledningsnät är antingen utformat som ett kombinerat system (dagvatten och spillvatten rinner i

³⁹⁵ Andersson-Sköld et al. (2020).

³⁹⁶ Magnusson et al. (2017).

³⁹⁷ Ejhed et al. (2018).

³⁹⁸ Naturvårdsverket (2017).

³⁹⁹ Naturvårdsverket (2017).

samma ledning) eller som ett duplicerat system (separata ledningar för dagvatten respektive spillvatten).

Avloppsvatten kan innehålla både makroplaster och mikroplaster. Den största källan till den mikroplast som når reningsverken härstammar från tvätt av syntetiska fibrer från hushåll och tvätterier. Andra källor är mikroplast från hygien- och rengöringsprodukter och mikroplast som förs med dagvatten eller processvatten från industrier.

Avloppsreningsverk är en spridningsväg för mikroplaster, men de avskiljer väldigt effektivt de flesta plastpartiklar innan vattnet släpps ut i recipienten. Reningsverk kan vara utrustade med mekanisk, kemisk och biologisk rening samt extra kvävereduktion. Reningseffektiviteten är hög; mellan 80–99 procent av inkommande mikroplaster avskiljs. Det är framförallt de första, fysiska reningsstegen på ett avloppsreningsverk som är viktiga för avskiljning av mikroplaster.

Utöver utsläpp av mikroplast i renat avloppsvatten sker utsläpp av mikroplast genom bräddning till exempel vid kraftigt ihållande regn eller i samband med snösmältning. Bräddning kan antingen ske på avloppsledningsnätet eller i vissa fall vid avloppsreningsverket. Vid bräddning släpps avloppsvatten ut delvis renat eller helt orenat till recipienten. Eftersom mikroplast i så hög grad avskiljs under reningsprocesserna innebär det att andelen mikroplast som sprids genom bräddningar bidrar till en betydande del av det totala utsläppet av mikroplast från avloppsreningsverk⁴⁰⁰.

9.3.3 Slam

Slam som bildas i avloppsreningsverk avskiljs och genomgår en efterföljande slambehandling för att minska volymen och för att stabilisera det innan slamavvattning. Därefter sker en avvattning av slammet för att minska mängden som transporteras bort från avloppsreningsverket. Rejektvattnet som avskiljs vid slamavvattning återförs till reningsverkets vattenreningssteg. De största användningsområdena för slam är jordbruksmark, jordtillverkning och täckning av olika slags deponier. Slam är näringsrikt och kan användas som ett komplement till konstgödsel.

En stor andel av den mikroplast som kommer in till avloppsreningsverk renas bort och hamnar i avloppsslammet och andra avfallsfraktioner. Hur stor andel som hamnar i slammet är inte fullständigt kartlagt. Tidigare var utgångspunkten att den mikroplast som avskiljs i reningen till övervägande del hamnar i slammet men det finns senare studier som visar att så inte är fallet.

I ett samarbete mellan Gryaab, Käppalaförbundet och Aalborg universitet analyserades år 2020 mikroplaster i vatten- och slamflöden till, inom och från avloppsreningsverk (Ryaverket i Göteborg och Käppalaverket i Stockholm) med syfte att undersöka hur effektiva dagens avloppsreningsverk är då det gäller att avskilja mikroplaster. Även resultat från en liknande studie år 2018 på Sjölundaverket inkluderades i rapporten.⁴⁰¹

Studien visade att avskiljningsgraden av mikroplast är mycket god, ca 99 procent, men att betydligt mindre andel hamnar i slammet än tidigare antaganden.

⁴⁰⁰ Naturvårdsverket (2019 c).

⁴⁰¹ Tumlin & Bertholds (2020).

I Ryaverket återfanns 60 procent av mikroplastmängden i slammet och i Sjölundaverket 40 procent vilket indikerar att tidigare antaganden har varit överskattade. På Ryaverket beräknas 30 procent av mikroplasterna avskiljas med finrens (2 mm galler) och skickas till förbränning. Dessutom indikerar studien att ca 40 procent av mängden mikroplast reduceras vid mesofil rötning på Ryaverket, det är dock oklart om plasten finfördelats till allt mindre partiklar eller brutits ned fullständigt. Resultaten från svenska studier visar att slam sannolikt inte är en så viktig spridningsväg för mikroplaster till mark som man tidigare har trott.⁴⁰²

Mikroplast i slam och jordbruksmark har även undersökts i en omfattande internationell studie, IMPASSE (Impacts of MicroPlastic in Agrosystems and Stream Environments)⁴⁰³. Undersökningar av åkermark som tillförts jord som producerats av slam gjordes i både Europa och Nordamerika. Forskarna fann att jorden utgjorde en viktig källa tillförsel av mikroplaster i åkermark vilket kan leda till risker för markens ekosystem. Flera rekommendationer togs fram, bland annat införande av tröskelvärden för mikroplaster i de regelverk som styr slamanvändning inom jordbruket och stöd till åtgärder som leder till att mikroplaster avlägsnas från avloppsslam innan vidare användning.

9.3.4 Luftdeposition

Mikroplastpartiklar kan transporteras med luften till områden långt bort från punktkällor. Det är framför allt mindre partiklar (<10 µm) som sprids med luften och deponeras i olika mark- och vattenmiljöer genom torr- eller våtdeposition.⁴⁰⁴ Torrdeposition innebär att partiklarna deponeras på omgivande ytor eller på mark- och vattenområden, medan våtdeposition innebär att partiklarna följer med nederbörden. Var partiklarna hamnar beror på partikelstorlek, förutsättningar för lufttransport och när nederbördstillfällena inträffar.

Spridningen av mikroplast från vägtrafik sker till viss del via luft; cirka 10 procent bedöms utgöras av luftburna partiklar.⁴⁰⁵ Vid däck- och vägsitage virvlar partiklarna upp i luften och transporteras sedan vidare innan de faller ner. En stor andel mikroplast från vägtrafiken i tätbebyggda områden antas sedan rinna ner i dagvattenbrunnar tillsammans med regn och smältvatten.⁴⁰⁶

Spridning av mikroplastpartiklar via luften kan även ske som punktutsläpp vid industriell plastproduktion, både där tillverkning av pellets sker och där plastpellets utgör insatsvaran. Diffusa utsläpp kan även ske vid transporter av plastpellets mellan dessa anläggningar och spridas vidare med luften.

Naturvårdsverket har låtit undersöka atmosfäriskt nedfall av mikroskopiska skräppartiklar (30-5 000 µm) som består av plastfibrer, plastfragment, SBR-fragment från fordonsdäck och icke-syntetiska textilfibrer. Analyser gjordes av partiklar i prover som representerar deposition som krondropp och deposition i nederbördsprover på öppet fält, från totalt elva lokaler som tillhör Krondroppsnätet från södra till norra Sverige⁴⁰⁷.

⁴⁰² Tumlin & Bertholds (2020).

⁴⁰³ Nizzetto et al. (2021).

⁴⁰⁴ Andersson-Sköld et al. (2020).

⁴⁰⁵ Andersson-Sköld et al. (2020).

⁴⁰⁶ Naturvårdsverket (2019 c).

⁴⁰⁷ Magnusson et al. (2020).

Nedfall av någon form av mikrokräp (plastfibrer, plastfragment, SBR-fragment från fordonsdäck eller icke-syntetiska textilfibrer) kunde uppmätas vid samtliga undersökta lokaler. Resultaten visar att mikrokräppartiklar transporteras långväga med luften bort från punktkällor. Högst halter och störst skillnad mellan lokaler uppmättes för SBR-fragment från fordonsdäck. Vid tre lokaler från centrala Malmö var depositionen 51-433 fragment/m²/dag medan SBR-fragment saknades helt i prover från tre av lokalerna belägna utanför större städer. Nedfall av mikroplast (plastfibrer + plastfragment) varierade mellan 0 och 70 partiklar/m²/dag vid de olika lokalerna. Plastfibrer dominerade i antal över plastfragment vid 14 av de 20 provtagningspunkterna. Resultaten från studien visar att partiklar av mikroplast transporteras med luften till områden långt bort från sina punktkällor. Den styrker också tidigare litteraturbaserade studier om att fordonsdäck utgör en viktig källa till mikrokräp i miljön.

10. Resultat och analys

I kapitel 10 redovisas en sammanställning av resultat från kartläggningen av olika produkt- och avfallsflöden med avseende på plast som sätts på marknaden, uppkomna plastavfallsmängder och behandling av plastavfall. Kapitlet innehåller också en beskrivning av osäkerheter samt identifierade kunskapsluckor och sammanställning av hinder för ökad mekanisk materialåtervinning. Osäkerheterna fokuserar på informationen som har kartlagts medan kunskapsluckorna berör områden där kunskap saknas. I kapitel 10.4 jämförs resultaten med plastkartläggningen 2019. För datakällor till resultaten hänvisas till kapitlen ovan där data beskrivs i mer detalj.

I Tabell 36 nedan presenteras resultatet samlat, därefter beskrivs och analyseras plastflödets olika steg (satt på marknaden, uppkommet avfall, materialåtervinning, energiutvinning samt deponering) var för sig.

Tabell 36. Kartlagda produktflöden för 2020. Sammanställning över mängd av plast (ton) som satts på marknaden, uppkommen plastavfallsmängd och avfallsbehandling (materialåtervinning, energiutvinning och deponering) för de kartlagda produkt- och avfallsflödena under 2020 (avrundade värden). För källor till data, se rapportens olika kapitel. DS = Data saknas, ET = Ej tillämbart, F = Bedöms försumbart, nära noll.

	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen plastavfallsmängd (ton)	Materialåtervinning (ton)	Energiutvinning (ton)	Deponering (ton)
Byggprodukter	> 170 000	< 120 000	< 3000	< 100 000	DS
Elutrustning	> 39 000	> 25 000	12 000	8 000	300
Fiskeutrustning	> 100	DS	40	DS	DS
Fordon och däck	Fordon: 110 000 Däck: 31 000	Fordon: 55 000 Däck: 39 000	Fordon: 0-7 Däck: 12 000 ^A	Fordon: 46 000 - 53 000 Däck: 24 000 ^B	Fordon: DS Däck: DS
Förpackningar exkl. PET-flaskor med pant	220 000 ^C	320 000 ^D varav separat insamlad mängd: 100 000	61 000	260 000 ^E	F
PET-flaskor med pant	28 000	24 000	24 000	1 000 ^F	0
Hälso- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet	> 4 000 ^G	3 000 – 12 000 ^H	DS	3 000 – 12 000 ^H	F
Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor	DS	DS	DS	DS	DS
Lantbruksplast	22 000	14 000 ^I	10 000	900	DS
Leksaker och sportartiklar	7 000	DS	DS	DS	F
Möbler och inredning	> 5 000	DS	DS	DS	DS
Vindturbinblad och fritidsbåtar av hårdplastkomposit	Vindturbinblad: 30 000 Fritidsbåtar: DS	Vindturbinblad: 40 Båtar: DS	0	Vindturbinblad: 40 Fritidsbåtar: DS	DS
TOTALT PRODUKTFLÖDEN	> 660 000	> 640 000	120 000	440 000 – 450 000	DS

	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen plastavfalls-mängd (ton)	Material-återvinning (ton)	Energi-utvinning (ton)	Depo-nering (ton)
Övriga avfallsflöden					
Plastavfall från ÅVC	ET	58 000 - 73 000, varav 15 000 separat insamlat	6 000	43 000 - 58 000 ^J	DS
Plast i kommunalt restavfall (exkl. förpackningar)	ET	83 000	DS	83 000	F
Import/införsel och export/utförsel av avfall som innehåller plast till energi-utvinning	ET	ET	0	300 000	ET
Avfall som innehåller plast till cement-industrin	ET	30 000	0	76 000	ET
Utsorterat plastavfall från tillverknings-industrin	ET	240 000	DS	DS	DS
Blandat verksam-hetsavfall och sorteringsrester	ET	270 000 – 600 000 ^K	DS	270 000 – 600 000	DS
TOTALT ÖVRIGA FLÖDEN	ET	680 000 – 1 000 000	DS	770 000 – 1 100 000	DS
Import/införsel av grönlistat plastavfall	ET	120 000	DS	DS	DS
Export/utförsel av grönlistat plastavfall	ET	130 000	DS	DS	DS

A: Inkluderar materialsättning.

B: Varav 15 000 ton användes som bränsle i cementindustrin.

C: Enligt uppföljning av producentansvaret för förpackningar. Mängden är sannolikt underskattat.

D: Inkluderar separat insamlad mängd till materialåtervinning samt uppskattning av hur stora mängder plastförpackningar som finns i kommunalt restavfall och brännbart grovavfall insamlat på ÅVC. Inkluderar inte förpackningsavfall i blandat och brännbart avfall från verksamheter till energi-utvinning.

E: Inkluderar inte plastförpackningar i blandat och brännbart verksamhetsavfall.

F: Utgörs av rejekt från Veolia Svenska PETs processer

G: Avser endast engångshandskar och engångsförkläden

H: Endast plast i brännbart avfall.

I: Insamlad mängd inom överenskommelsen, exkluderat fukt och smuts

J: Varav rejekt cirka 4 500 ton och plastförpackningar cirka 12 000 ton.

K: Antagande har gjorts att uppkomna mängder plastavfall inom blandat avfall och sorteringsrester är samma som behandlade mängder av blandat avfall och sorteringsrester som går till energi-utvinning.

10.1 Plast som sattes på marknaden

Under 2019 sattes 1 280 000 ton plastråvara på den svenska marknaden. Det motsvarar drygt 120 kg plast per person och år. De typer av plast som främst sattes på marknaden, och översteg 100 000 ton vardera, var PP, PE och akrylpolymerer.

Totalt uppskattas att det sattes minst 660 000 ton plast i produkter innehållande plast på den svenska marknaden under 2020 inom de flöden som har analyserats i kartläggningen. Störst mängd plast användes i förpackningar, byggprodukter och fordon (se Tabell 37). Anledningen till att mängden plastråvara som sattes på marknaden är betydligt mindre än mängden plast i produkter är dels att alla produkter som innehåller plast inte omfattas av kartläggningen, dels att plastråvaran inte bara används i produkter som sätts på marknaden i Sverige utan även i produkter som förs ut ur landet.

Tabell 37. Sammanställning över mängd plast (ton) som satts på marknaden inom de kartlagda produktgrupperna under 2020, avrundade värden.

DS = Data saknas, ET = Ej tillämbart, F = Bedöms försumbart, nära noll.

Plast som sattes på marknaden 2020 (ton)	
Förpackningar exkl. PET-flaskor med pant	220 000 ^B
Byggprodukter	>170 000 ^A
Fordon och däck	Fordon: 110 000 Däck: 31 000
Elutrustning	39 000
PET-flaskor med pant	28 000
Lantbruksplast	22 000
Vindturbinblad och fritidsbåtar av hårdplastkomposit	Vindturbinblad: 30 000 Fritidsbåtar: DS
Leksaker och sportartiklar	7 000
Möbler och inredning	> 5 000
Hälsa- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet	> 4 000
Fiskeutrustning	>100
Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor	DS
TOTALT	> 660 000

A: Omfattar endast produktgrupperna rör, isolering, komponenter och beslag av plast, elinstallationer, golv- och väggmattor samt fönster och dörrar.

B: Enligt uppföljning av producentansvaret. Mängden är sannolikt underskattad.

10.1.1 Osäkerheter för plast som sätts på marknaden

Då många produkter endast delvis består av plast behöver antaganden om hur stor andel av en produktgrupp som består av plast i många fall göras, vilket leder till osäkerheter. Det kan finnas stora skillnader i plastandel mellan produkter inom samma produktgrupp, till exempel för olika elektronikprodukter och olika personbilsmodeller. För produktgrupper som nästan uteslutande består av plast, till exempel förpackningar och lantbruksplast är osäkerheterna ur detta hänseende mindre, men existerar även här. Förutom osäkerheter i antaganden om andel plast i de produkter som sätts på marknaden finns även osäkerheter i att bedöma vilken plasttyp produkterna innehåller. Detta beskrivs därför endast kvalitativt i rapporten. Kartläggningen har fokuserat på de största flödena av plast i samhället men är inte heltäckande, det finns fortfarande plast inom andra produktflöden. Därför finns osäkerheter i totala mängden plast i produktflödet.

För vissa produktgrupper har uppgifter om import, export och varuproduktion i ton från SCB:s statistikdatabas⁴⁰⁸ använts för att uppskatta hur stora mängder som sätts på marknaden av olika produkter. Svårigheter med att uppskatta andel plast i varukoderna är anledningen till att statistiken för utrikeshandel med varor och industrins varuproduktion inte har använts konsekvent som metod utan endast för produkter/produktgrupper där antaganden har ansetts möjliga att göra eller där varukodernas beskrivningar uteslutit varor av annat material än plast. En annan osäkerhet med utrikeshandeln och industrins varuproduktion är att alla företag inte är skyldiga att lämna uppgifter till undersökningarna som ligger till grund för statistiken (de minsta ingår inte). Detta tas dock hänsyn för när KN-koder på 6-siffrig nivå används (KN6) används, där det görs bortfallsjusteringar

⁴⁰⁸ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se)

för företag som inte är skyldiga att lämna uppgifter eller inte har svarat. För KN-koder på 8-siffrig nivå (KN8) görs dock ingen bortfallsjustering, vilket leder till viss underskattning av mängder.

En annan osäkerhet rör svårigheter med att bedöma hur stora mängder produkter som sätts på den svenska marknaden utan att registreras. Även för produktgrupper som omfattas av producentansvar; förpackningar, elektronik, fordon och däck är statistiken över hur stora mängder som sätts på marknaden inte heltäckande. Det beror dels på att det finns aktörer som inte tar sitt producentansvar, så kallade fri-åkare, dels på grund av att alla flöden av produktgrupper inte omfattas av producentansvar. Privatimport av förpackningar/förpackade varor omfattas till exempel inte av producentansvar eftersom producentansvaret gäller för aktörer som *yrkesmässigt* tillverkar, fyller eller för in förpackningar till Sverige. Förpackningar till varor som säljs av utländska aktörer direkt till privatpersoner genom e-handel omfattas inte heller av producentansvar enligt definitionen av producent.⁴⁰⁹

10.2 Uppkomna mängder plastavfall

För att uppskatta mängden plastavfall som uppkom under 2020 togs både hänsyn till den totala mängden plastavfall som uppkommer från en produktgrupp, till avfall som vid källan sorteras separat till materialåtervinning och avfall som hamnar i olika blandade eller brännbara avfallsfraktioner. Summan av plastavfallet från en viss produktgrupp i olika avfallsfraktioner har lagts ihop till en total mängd uppkommet plastavfall från varje produktgrupp.

Resultaten från kartläggningen visar att det uppkom mest plastavfall inom produktgrupperna plastförpackningar, byggprodukter, fordon och däck samt elutrustning under 2020. Uppkomna plastavfallsmängder från uttjänta konstgräsplaner och aktivitetsytor, möbler och inredning, båtar (hårdplastkomposit) samt leksaker och sportartiklar kunde inte kvantifieras. Dessa plastflöden har dock beskrivits kvalitativt.

Därutöver har mängden plast i olika avfallsflöden som *inte* kan härledas till specifika produktgrupper uppskattats. Av de kartlagda avfallsflödena utgjorde blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester den största mängden (270 000 – 600 000 ton) följt av utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin (241 000 ton) och plast i restavfall (exkl. förpackningar) (83 000 ton). Läggs plasten i kommunalt restavfall samman med plastförpackningar (redovisas inom flödet förpackningar) som hamnade i kommunalt restavfall blir slutsatsen att över 280 000 ton plast fanns i kommunalt restavfall. Som jämförelse uppskattades plastavfall som samlas in på återvinningscentraler (separat insamlat och i brännbart avfall) till 58 000 – 73 000 ton.

Avfall förs in eller importerats till Sverige för behandling, men eftersom avfallet inte har uppkommit i Sverige används det heller inte i summeringen av total mängd uppkommet plastavfall. Det gäller en del av avfallet som används som bränsle i cementindustrin, infört/importerat avfall innehållande plast till energiutvinning samt infört/importerat grönlistat plastavfall.

⁴⁰⁹ Miljödepartementet (2021).

I Tabell 38 sammanfattas mängden uppkommet plastavfall under 2020 uppdelat på olika produktgrupper samt uppdelat på avfallsflöden som inte kan härledas till specifika produktgrupper. Mängden plastavfall som uppkom inom produktflödena 2020 uppskattas till mer än 644 000 ton. Den totala mängden plastavfall inom övriga flöden kunde inte uppskattas på grund av att data saknas för innehåll av plast i blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester.

Tabell 38. Uppkomna plastavfallsmängder under 2020 inom kartlagda flöden, avrundade värden. DS = Data saknas, ET = Ej tillämpligt, F = Bedöms försumbart, nära noll.

Uppkomna plastavfallsmängder 2020 (ton)	
Förpackningar exkl. PET-flaskor med pant	320 000 ^A varav separat insamlad mängd: 100 000
Byggprodukter	> 120 000
Fordon och däck	Fordon: 55 000 Däck: 39 000
Elutrustning	25 000
PET-flaskor med pant	24 000
Lantbruksplast	14 000
Hälsa- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet	3 000 – 12 000 ^B
Fiskeutrustning	DS
Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor	DS
Leksaker och sportartiklar	DS
Möbler och inredning	DS
Vindturbinblad och fritidsbåtar av hårdplastkomposit	Vindturbinblad: 40 Båtar: DS
TOTALT PRODUKTFLÖDE	> 640 000
ÖVRIGA AVFALLSFLÖDEN SOM INTE KAN KOPPLAS TILL SPECIFIKA PRODUKTGRUPPER	
Plastavfall från ÅVC	58 000-73 000
Plast i kommunalt restavfall (exkl. förpackningar)	83 000
Avfall som innehåller plast till cementindustrin (inhemskt)	30 000
Utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin	240 000
Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester	270 000 – 600 000 ^C
TOTALT ÖVRIGA FLÖDEN	680 000 – 1 000 000

A: Inkluderar separat insamlad mängd till materialåtervinning samt uppskattning av hur stora mängder plastförpackningar som finns i kommunalt restavfall och brännbart grovavfall insamlat på ÅVC. Inkluderar inte förpackningsavfall i blandat och brännbart avfall från verksamheter till energiutvinning.

B: Endast plast i brännbart avfall.

C: Antagande har gjorts att uppkomna mängder plastavfall inom blandat avfall och sorteringsrester är samma som behandlade mängder av blandat avfall och sorteringsrester som går till energiutvinning.

10.2.1 Osäkerheter för uppkomna mängder plastavfall

För att uppskatta mängden uppkommet plastavfall för de olika produktgrupperna har hänsyn tagits till avfall som hamnar i utsorterade fraktioner till främst materialåtervinning och avfall som hamnar i blandade avfallsfraktioner till främst energiutvinning. En av de största osäkerheterna i kartläggningen gäller uppskattningar av andelen plast i olika avfallsfraktioner, främst för blandade avfallsfraktioner såsom blandat avfall från verksamheter eller sorteringsrester som ofta dessutom har en heterogen sammansättning. Ett blandat avfall från en viss industri har till exempel inte samma eller ens liknande sammansättning som blandat avfall från sjukhus eller från restauranger. Osäkerheterna beror på att det finns för lite kunskap om sammansättningen av avfallet från plockanalysresultat.

En annan osäkerhet handlar om att det inte är tydligt om insamlade avfallsmängder inkluderar endast målmaterialet, det vill säga avfallet som insamlingen syftar till att samla in, eller om även fukt, smuts och felsorterat material inkluderas. För vissa flöden som ofta är kraftigt förorenade, till exempel lantbruksplast, spelar det stor roll för hur stora de insamlade mängderna blir. I teorin blir det felaktigt att jämföra insamlade avfallsmängder om vissa flöden inkluderar fukt, smuts och felsorterat material med flöden där det inte har tagits hänsyn till, men i praktiken kan det vara svårt att avgöra vad som jämförs.

Andel plast i insamlade mängder elavfall som baseras på officiell information från producentansvarsorganisationer är förmodligen underskattad, på grund av (1) att officiellt statistisk om elavfall oftast stämmer dåligt med uppkommet avfall i praktiken och (2) att det finns osäkerheter kring andel plast i elektronik.

Observera att uppkomna mängder blandat avfall och sorteringsrester antas vara samma mängd som de som går till energiutvinning. Det går dock inte att addera mängden uppkommet blandat avfall och sorteringsrester till uppkommet plastavfall inom de kartlagda produktgrupperna utan att mängder riskeras att dubbelräknas.

10.3 Behandling av plastavfall

Avfallshierarkin, prioritetsordningen för lagstiftning och insatser inom avfallsområdet, är gemensam för hela EU och säger att avfall i första hand ska förebyggas. Det avfall som ändå uppstår ska förberedas för återanvändning, i andra hand materialåtervinnas, i tredje hand återvinnas så att energin i avfallet tas tillvara och i sista hand bortskaffas genom deponering eller förbränning utan energiutvinning. Ordningen gäller under förutsättning att det är miljömässigt motiverat och ekonomiskt rimligt.

I detta kapitel sammanställs hur uppkommet plastavfall behandlades under 2020 uppdelat på materialåtervinning, energiutvinning och deponering. För respektive flöde som studerats i kartläggningen har behandlade mängder kvantifierats och sammanställts. Behandling av plastavfall från konstgräsplaner och aktivitetsytor, möbler och inredning, båtar (hårdplastkomposit) samt leksaker och sportartiklar har inte kunnat kvantifieras.

10.3.1 Plast som materialåtervanns

I Tabell 39 sammanfattas materialåtervinning av plastavfall från varje produktgrupp som kartlagts.

Störst mängd plast materialåtervanns inom förpackningar, elutrustning samt däck. Totalt uppskattas att det materialåtervanns cirka 122 000 ton under 2020. Information om hur utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin och infört/importerat gröntlistat avfall behandlas är inte känt. Om mängderna skulle antas gå till materialåtervinning hade det lett till en betydligt högre totalsiffra. Sannolikt går merparten till materialåtervinning, men andelen är okänd.

Tabell 39. Mängd plastavfall (ton) som materialåtervanns under 2020 inom kartlagda flöden, avrundade värden. DS = Data saknas, ET = Ej tillämpligt, F = Bedöms försumbart, nära noll.

Materialåtervinning av plastavfall 2020 (ton)	
Byggprodukter	< 3 000
Elutrustning	12 000
Fiskeredskap	40
Fordon och däck	Fordon: F Däck: 12 000 ^A
Förpackningar exkl. PET-flaskor med pant	61 000
PET-flaskor med pant	24 000
Lantbruksplast	10 000
Hälso- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet	DS
Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor	DS
Härdplastkomposit i vindturbinblad och båtar	Vindturbinblad: DS Båtar: DS
Fiskeutrustning	40
Möbler och inredning	DS
Leksaker och sportartiklar	DS
TOTALT PRODUKTFLÖDEN	120 000
ÖVRIGA AVFALLSFLÖDEN SOM INTE KAN KOPPLAS TILL SPECIFIKA PRODUKTGRUPPER	
Plastavfall från ÅVC	6 000
Plast i kommunalt restavfall (exkl. förpackningar)	DS
Avfall som innehåller plast till cementindustrin (inhemskt)	ET
Införel/import av gröntlistat plastavfall	DS
Utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin	DS
Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester	ET
TOTALT ÖVRIGA FLÖDEN	> 6 000

A: Inkluderar materialersättning.

10.3.2 Plast som energiutvanns på förbränningsanläggningar eller används som bränsle i cementindustrin

Energiutvinning är den vanligaste behandlingsformen för plastavfall i Sverige. Under 2020 gick mer än 1,1 miljoner ton plast till energiutvinning på svenska förbränningsanläggningar och cirka 76 000 ton plast- och gummiavfall användes som bränsle i cementindustrin. (Tabell 40).

Hur stora mängder plastavfall som förbrändes på svenska anläggningar ska ses som indikativ på grund av svårigheter i att med exakthet bedöma hur stora mängder plast som finns i de ofta blandade avfallsfraktionerna som går till energiutvinning, framförallt i olika typer av verksamhetsavfall. Plasten som energiutvinns har i de flesta fall inte sorterats ut separat utan finns i blandade avfallsfraktioner från både hushåll och verksamheter. En viss andel plastavfall innehåller dock särskilt farliga ämnen för människors hälsa och miljö, detta avfall kan inte materialåtervinnas utan behandlas genom att gå till energiutvinning eller deponering. Det kan handla om exempelvis bromerade flamskyddsmedel i elektronik.

Plast som går till energiutvinning som en del i blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester, blandat och brännbart bygg- och rivningsavfall, brännbart avfall från ÅVC samt avfall innehållande plast till cementindustrin går inte att härleda till specifika produktgrupper, men kan vid behandling av avfallet klassas som blandat verksamhetsavfall eller sorteringsrester. Detsamma gäller för rejekt som uppstår vid sortering och upparbetning av plastavfall till materialåtervinning. Totalt har minst 95 000 ton plast⁴¹⁰ sorterats ut som rejekt och gått till energiutvinning eller till bränsle i cementindustrin. I vilken utsträckning dessa mängder utgör en delmängd av blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester är inte känt. Sammantaget gör detta att det uppstår dubbelräkning vid summering av plastavfall som uppstår inom kartlagda produktflöden och i blandat avfall och sorteringsrester som inte kan härledas till specifika produktgrupper. Hur omfattande dubbel-räkningen är är okänd.

⁴¹⁰ Flöden där rejektmängder har kunnat bedömas är förpackningar, lantbruksplast, utsorterat plastavfall från ÅVC och fordon.

Tabell 40. Mängd plastavfall (ton) som energiutvanns eller användes som bränsle i cementindustrin (A) inom de kartlagda flödena år 2020, avrundade värden. DS = Data saknas, ET = Ej tillämpligt, F = Bedöms försumbart, nära noll.

Energiutvinning av plastavfall 2020 (ton)	
Byggprodukter	< 100 000
Elutrustning	8 000
Fordon och däck	Fordon: 46 000 – 53 000 Däck: 24 000 ^A
Förpackningar exkl. PET-flaskor med pant	260 000
PET-flaskor med pant	1 000
Hälsa- och sjukvårdsprodukter i regionernas verksamheter	3 000 – 12 000
Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor	DS
Lantbruksplast	900
Leksaker och sportartiklar	DS
Möbler och inredning	DS
Fiskeutrustning	DS
Vindturbinblad och fritidsbåtar av hårdplastkomposit	Vindturbinblad: 40 Båtar: DS
TOTALT PRODUKTFLÖDEN	440 000 – 450 000
ÖVRIGA AVFALLSFLÖDEN SOM INTE KAN KOPPLAS TILL SPECIFIKA PRODUKTGRUPPER	
Plastavfall från ÅVC	43 000 – 58 000
Plast i kommunalt restavfall (exkl. förpackningar)	83 000
Införsel/import av avfall som innehåller plast till energiutvinning	300 000
Avfall som innehåller plast cementindustrin-	90 000
Utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin	DS
Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester	270 000 – 600 000 ^C
TOTALT ÖVRIGA FLÖDEN	770 000 – 1 100 000

A: Inkluderar cirka 15 000 ton gummiavfall som användes som bränsle i cementindustrin.

B: Endast plast i brännbart avfall.

C: Svårigheter i att uppskatta andel plast gör värdet osäkert.

10.3.3 Plast som deponerades

I Sverige råder förbud mot att deponera utsorterat brännbart och organiskt avfall⁴¹¹, vilket utesluter deponering av plastavfall. Plast kan dock deponeras om det ingår i avfall som innehåller mindre än 10 viktprocent TOC (totalt organisk kol) eller mindre än 10 volymprocent brännbart avfall, eller om avfall innehållande plast deponeras på dispens från förbudet att deponera utsorterat brännbart eller organiskt avfall⁴¹².

Enligt den senaste nationella avfallsstatistiken deponerades 70 ton utsorterat plastavfall under 2018. Statistiken baseras på avfallsanläggningars miljörapporter. Enligt statistiken deponerades även 164 000 ton blandat avfall och 231 000 ton sorteringsrester under 2018. Dessa avfallsmängder skulle kunna innehålla plast, men mängden är okänd och varierar sannolikt i stor utsträckning. Ett teoretiskt maximum vid ett antagande om att avfallet som deponeras enligt lag får innehålla max 10 viktprocent TOC är att plastinnehållet som mest är 39 500 ton. Detta är sannolikt en överskattning eftersom avfallet kan innehålla annat organiskt kol än

⁴¹¹ Förordning (2001:512) om deponering av avfall

⁴¹² Naturvårdsverkets (2020 b).

det från plast. Att allt blandat avfall och sorteringsrester som deponeras innehåller plast är inte heller troligt.

Den andra möjligheten för deponering av plast är att plasten deponeras på dispens. Enligt förordning (2001:512) om deponering av avfall kan länsstyrelserna ge dispens från förbud att deponera utsorterat brännbart eller organiskt avfall om det saknas kapacitet att ta hand om avfallet genom förbränning eller materialåtervinning, eller om det finns andra särskilda skäl.

En genomgång av beviljade dispenser för 2020 från merparten av Sveriges länsstyrelser visar att det förekommer dispensdeponering av avfallsfraktioner innehållande plast. I underlagen framkommer i vissa fall endast beviljade dispenser under 2020, men inte hur stor mängd som i slutänden deponerades med dispens under 2020. I Bilaga 12 ges exempel på avfall innehållande plast som har beviljats dispens för att deponeras under 2020 och motiveringen varför dispensdeponering ansågs nödvändig. Beviljade dispenser gäller framförallt PVC-avfall, fines (rester från fragmenteringsanläggningar), kabelgranulat, optokabel, sprängmattor och annat gummiavfall. Naturvårdsverket sammanställer beviljade dispenser och utnyttjade mängder, men fullständigt underlag fanns vid rapportskrivningen inte sammanställt för 2020. Den mängd plastavfall som deponerades under 2018, enligt den nationella avfallsstatistiken, bör ha deponerats på dispens. I kartläggningen av produkt- och avfallsflöden i kapitel 7 och 8 har endast deponering av plast från elavfall kunnat kvantifieras, totalt 340 ton.

I den nationella statistiken över anmälningspliktiga avfallstransporter (införsel/import och utförsel/export) finns det information om att avfall har importerats under 2019 för att deponeras. Dock utesluter inte behandlingskoderna som har angetts att avfallet har importerats för annan behandling eftersom deponering har angetts som en av flera behandlingsförfaranden. Avfall som har importerats för att (bland annat) deponeras och som kan innehålla plast är främst komponenter från kasserad utrustning (elavfall) klassade som farligt avfall eller icke-farligt avfall samt farligt avfall i form av kablar som innehåller stenkolstjära eller andra farliga ämnen. Omkring 900 ton importerades från Norge och Litauen under 2019.⁴¹³

10.3.4 Osäkerheter för behandlade mängder plastavfall MATERIALÅTERVINNING

Vad som anses vara materialåtervunnet kan skilja sig åt beroende på flöde och uppgiftslämnare. Det kan både röra sig om mängder som skickas till materialåtervinning och mängder som faktiskt materialåtervinns till nya produkter. I denna studie har mängder som faktiskt materialåtervinns sammanställts och, i den mån information fanns att tillgå, har hänsyn tagits till förluster/rejekt som uppstår i sorterings- och uppberedningsprocesser innan materialåtervinningsförfarandet. I vissa fall, speciellt för plastavfall som skickas till materialåtervinning utomlands, är det svårt att bedöma huruvida det är mängder som faktiskt materialåtervinns eller endast mängder som skickas till materialåtervinning. Det kan leda till att den faktiska materialåtervinnningen överskattats i rapporten. För förpackningar har det från och med 2020 tydliggjorts i EU lagstiftningen som styr rapporteringen hur

⁴¹³ Nationell sammanställning över importerat anmälningspliktigt avfall för 2019 erhållen från Anna Lundmark-Essen, Naturvårdsverket.

materialåtervinningen ska beräknas och mätpunkten för materialåtervinningsgraden har flyttats fram i värdekedjan. Detta leder i sin tur till att det inte går att jämföra materialåtervinningen för 2020 med tidigare år.

ENERGIUTVINNING OCH ANVÄNDNING SOM BRÄNSLE I CEMENTINDUSTRIN

Som tidigare nämnts finns det osäkerheter i hur stor andel plast som blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester innehåller och således hur stor mängd plast som energiutvinns via detta flöde. Eftersom blandat avfall och sorteringsrester uppkommer i stora mängder, och till stor del går till energiutvinning, har antagandet om plastandel stort inflytande på resultatet. Eftersom ursprunget på det blandade avfallet och sorteringsresterna inte är känt förekommer dubbelräkning i okänd omfattning med plast i brännbart bygg- och rivningsavfall, brännbart avfall från regionernas hälso- och sjukvårdsverksamhet, samt rejekt mängder från sortering och uppberedning av plastavfall till materialåtervinning inom plastförpackningar och plastavfall från ÅVC. Eftersom plastförpackningar används inom i princip alla branscher är sannolikheten stor att betydande andel av plasten i blandat avfall och sorteringsrester utgörs av plastförpackningar.

DEPONERING

Det är svårt att få en heltäckande, entydig bild av hur stora mängder plast som deponeras i Sverige. I kartläggningen har endast plast i elavfall identifierats gå till deponi, men det förekommer dispensdeponering av andra typer av plastavfall, till exempel PVC-avfall, sprängmattor och annat gummiavfall samt av restfraktioner från fragmentering av skrot. Hur stora mängder som faktiskt har deponerats med dispens från förbudet om att deponera utsorterat brännbart eller deponirest (som kan innehålla små andelar plast) saknas dock för 2020. Enligt den senaste nationella avfallsstatistiken deponerades 70 ton utsorterat plastavfall under 2018.

Förutom att svenskt plastavfall deponeras i Sverige kan det förekomma deponering av plastavfall utomlands. Rejekt från plastavfall som uppkommer i Sverige, men som behandlas utomlands, till exempel genom sortering och tvätt, skulle kunna deponeras beroende på hur avfallshanteringen ser ut i mottagarlandet.

10.4 Jämförelse med plastkartläggningen 2019

Två tidigare kartläggningar av plastflöden i Sverige har tidigare gjorts på uppdrag av Naturvårdsverket, den senaste gjordes av SMED och publicerades 2019. I Tabell 41 nedan ges en jämförelse av resultatet mellan rapporten från 2019 och föreliggande studie. Jämförelsen delas upp på plastråvara, uppkomna avfallsmängder samt avfallsbehandling. Avslutningsvis kommenteras även vissa produkt- och avfallsflöden separat.

Tabell 41. Jämförelse av resultatet mellan rapporten från 2019 (data 2016/2017) och föreliggande studie. Notera att data inte alltid är direkt jämförbara, data kan ha tagit fram med olika metoder och inte innehålla exakt samma innehåll.

	2020					2016/2017				
	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Materialåtervinning (ton)	Energiutvinning (ton)	Deponering (ton)	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Materialåtervinning (ton)	Energiutvinning (ton)	Deponering (ton)
Byggprodukter	>170 000	>120 000	<3000	<100 000	DS	260 000	150 000	1000	150 000	DS
Elutrustning	39 000	25 000 varav separat insamlat: 23 000	12 000	8 000	300	39 000	31 000	14 000	15 000	2 000
Fiskeredskap	>100	DS	40	DS	DS	ET	ET	ET	ET	ET
Fordon och däck	Fordon: 110 000 Däck: 31 000	Fordon: 55 000 Däck: 39 000	Fordon: 0-7 Däck: 12 000 ^A	Fordon: 46 000 – 53 000 Däck: 24 000 ^B	Fordon: DS Däck: DS	Fordon: 130 000 Däck: ET	Fordon: 41 000 Däck: ET	Fordon: 0 Däck: ET	Fordon: 37 000 Däck: ET	Fordon: 4 000 Däck: ET
Förpackningar exkl. PET-flaskor med pant	220 000 ^C	315 000 ^P varav separat insamlat: 100 000	61 000	260 000	F	220 000 – 330 000	330 000 varav separat insamlat: 96 000	96 000	120 000- 230 000	F
PET-flaskor med pant	28 000	24 000	24 000	1 000	0	25 000	25 000	21 000	4 100	0
Hälsa- och sjukvårdsprodukter inom regionernas verksamhet	>4 000	3 000 –12 000 ^E	DS	3 000 –12 000 ^E	F	DS	DS	DS	DS	DS
Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor	DS	DS	DS	DS	DS	ET	ET	ET	ET	ET
Lantbruksplast	22 000	14 000	10 000	900	DS	18 000	18 000	16 000 ^H	2000	DS
Leksaker och sportartiklar	7 000	DS	DS	DS	F	ET	ET	ET	ET	ET
Möbler och inredning	>5 000	DS	DS	DS	DS	ET	ET	ET	ET	ET
Vindturbinblad och fritidsbåtar av hårdplast-komposit	Vindturbinblad: 30 000 Fritidsbåtar: DS	Vindturbinblad: 40 Båtar: DS	0	Vindturbinblad: 40 Fritidsbåtar: DS	DS	ET	ET	ET	ET	ET

	2020					2016/2017				
	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Materialåtervinning (ton)	Energiutvinning (ton)	Deponering (ton)	Satt på marknaden (ton)	Uppkommen avfallsmängd (ton)	Materialåtervinning (ton)	Energiutvinning (ton)	Deponering (ton)
ÖVRIGA AVFALLSFLÖDEN SOM INTE KAN HÄRLEDAS TILL SPECIFIKA PRODUKTGRUPPER										
Plastavfall från ÅVC	ET	58 000-73 000- varav separat insamlat: 15 000	6 000	43 000-58 000 ^F	DS	ET	77 000 varav separat insamlat: 12 000	2000	65 000 (plast i brännbart grovavfall)*	DS
Plast i kommunalt restavfall (exkl. förpackningar)	ET	83 000	DS	83 000	F	ET	29 447	DS	29 447	F
Import/införsel av avfall innehållande plast till energitvinnning	ET	ET	0	300 000	F	ET	280 000 – 560 000 ^I	ET	280 000- 560 000 ^I	F
Avfall som innehåller plast till cementindustrin	ET	30 000 ^G	ET	76 000	F	ET	90 000 ^I	ET	90 000 ^I	F
Utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin	ET	240 000	DS	DS	DS	ET	140 000	DS	DS	DS
Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester	ET	270 000 – 600 000 ^J	DS	270 000 – 600 000	DS	ET	790 000	0	790 000	0
Import/införsel av grönlstat plastavfall	ET	120 000	DS	DS	DS	ET	95 000	DS	DS	DS
Export/utförsel av grönlstat plastavfall	ET	130 000	DS	DS	DS	ET	83 000	DS	DS	DS

A: Inkluderar materialsättning.
B: Varav 28 400 ton användes som bränsle i cementindustrin.
C: Enligt uppföljning av producentansvaret för förpackningar. Mängden är sannolikt underskattat.
D: Inkluderar separat insamlad mängd till materialåtervinning samt uppskattning av hur stora mängder plastförpackningar som finns i kommunalt restavfall och brännbart grovavfall insamlat på ÅVC. Inkluderar inte förpackningsavfall i blandat och brännbart avfall från verksamheter till energitvinnning.
E: Endast plast i brännbart avfall.
F: Varav rejekt cirka 4-500 ton och plastförpackningar cirka 12 000 ton.
G: Utgörs av inhemskt avfall.
H: Avser insamlad mängd lantbruksplast, återvinningsgrad okänd.
I: Ingår i blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester.
J: Antas avvara samma mängd som går till energitvinnning

10.4.1 Plastråvara

Ungefär lika stor mängd plastråvara sattes på den svenska marknaden under 2019 som under 2016, året som undersöktes i plastkartläggningen 2019. 1 280 000 ton plastråvara sattes på marknaden under 2019 respektive 1 309 000 ton under 2016. Samma metod för insamling av data har använts i båda kartläggningarna, vilket gör statistiken jämförbar mellan åren. Jämfört med 2016 ökade importen och exporten av plastråvara något under 2019 medan produktionen minskade, framförallt produktionen av PE. PVC, den plasttyp som tillsammans med PE främst tillverkas i Sverige, producerades dock i större mängd under 2019 jämfört med 2016, cirka 21 000 ton mer.

I plastkartläggningen 2019 antogs att plastråvaran som sätts på den svenska marknaden används för att tillverka produkter som helt eller delvis innehåller plast. Även om plastråvaran på något sätt används i Sverige är det inte säkert att produkterna som råvaran används till sätts på marknaden i Sverige. Exempelvis kan plast som i Sverige används för att tillverka förpackningar därefter exporteras med förpackade varor. Det blir därför något missvisande att anta att den totala mängden plastråvara som sätts på marknaden resulterar i samma mängd plastprodukter som sätts på marknaden. Produkter både importeras, tillverkas i Sverige och exporteras från Sverige, vilket det tas hänsyn till i bedömningen över hur stor mängd plast inom olika produktgrupper som sätts på den svenska marknaden (Kapitel 7).

Under 2016/2017 bedömes att det sattes totalt 1 259 000 ton plast i produkter på marknaden baserat på att det sattes samma mängd plastråvara på marknaden, vilket är ett antagande som inte använts i denna kartläggning. Istället har endast mängden plast som satts på marknaden enligt de kartlagda flödena summerats.

10.4.2 Uppkomna avfallsmängder

Uppkomna mängder avfall var i storleksordningen de samma som i kartläggningen från 2019. Eftersom metoden för att samla in data skiljer sig åt från de båda kartläggningarna kan jämförelsen inte göras exakt och det blir därför svårt att dra några slutsatser om skillnader. Eftersom fler produktflöden har inkluderats i den föreliggande rapporten kan jämförelsen bara omfatta de produktgrupper som ingick i plastkartläggningen från 2019. För dessa produktgrupper var den totala mängden uppkommet avfall 591 500 ton år 2016/2017 och 553 000 ton för 2020. För den plast som inte ingår i produktflödet uppskattades mängderna för 2016/2017 uppgå till max 1,13 miljoner ton medan i denna kartläggning bedöms mängderna uppgå till max 1 miljon ton. Det ska dock nämnas att det finns stora osäkerheter i dessa mängder, främst förknippade med uppskattningen av andel plast i dessa kategorier avfall.

10.4.3 Avfallsbehandling

Mängden plast som materialåtervanns under 2020 var runt 110 000 ton för de produktflöden som också ingick i kartläggningen från 2019. Denna mängd kan inte jämföras med mängden som gick till materialåtervinning 2016/2017, då mängden beräknades uppgå till 148 000 ton. Detta beror på att reglerna för beräkningen av materialåtervinning för PET har förtydligats, vilket gör att en mindre mängd

plast räknas som återvunnen. Se förklaring i kapitel nedan med kommentarer till produktflöden.

Den mängd plast som beräknades gå till energiutvinning 2016/2017 uppgick till max cirka 2 miljoner ton varav 438 000 ton kom från kartlagda produktflöden. I föreliggande rapport har mängden plast som gick till energiutvinning beräknats uppgå till cirka 1,5 miljoner ton, varav cirka 418 000 ton för motsvarande produktflöden som ingick i kartläggningen från 2019. De största skillnaderna mellan de båda kartläggningarna är mängden plast till förbränning i blandat restavfall från hushållen, plastavfall från ÅVC samt import/införsel av avfall innehållande plast till energiutvinning.

Mängd plast till deponi är svårt att jämföra då uppgifter om mängder ofta saknas.

10.4.4 Kommentarer till jämförelse för respektive produktgrupp

Nedan ges en kortare kommentar till jämförelsen mellan kartläggningen 2019 och resultatet i föreliggande rapport.

BYGGPRODUKTER

Skillnad i metod jämfört med plastkartläggningen 2019 gör att resultaten för plast i byggprodukter inte kan jämföras mellan åren. I denna plastkartläggning kartlades endast ett urval av byggprodukter medan det i plastkartläggning 2019 utgicks från uppskattningar av den totala plastanvändningen i bygg- och anläggningssektorn på EU-nivå från PlasticsEurope. Då gjordes ett försök att uppskatta mängden plast som används i byggprodukter genom att undersöka officiell statistik från Utrikeshandeln med varor och Industrins Varuproduktion från SCB. Uppskattningen med hjälp av metoden fullföljdes dock inte på grund av avsaknad av data för vissa produktgrupper.

Plast i bygg- och rivningsavfall uppskattades i plastkartläggningen 2019, liksom nu, med hjälp av officiell avfallsstatistik och uppskattning av vilka avfallsfraktioner som innehåller plast och i vilken tänkbar omfattning.

ELTRUSTNING

Data för elutrustning är jämförbara mellan föreliggande rapport och kartläggningen från 2019. Enligt våra resultat fanns det mindre plast i separat insamlat elavfall under 2019 (24 500 ton) jämfört med under 2017. En förklaring kan vara att det samlades in mindre elavfall år 2019 (155 588 ton) i jämförelse med 2017 (166 237 ton). Det har i den här kartläggningen varit svårt att få heltäckande och detaljerad information om vad som händer med plasten i behandlingsanläggningarna och vidare i sorterings- och uppberedningsprocesser. Mängden deponerad plast från elutrustning har minskat.

FORDON OCH DÄCK

Minskningen i plast satt på marknaden inom fordon och däck beror främst på att det sattes cirka 87 000 färre nyregistrerade bilar på marknaden under 2017 jämfört med 2020, vilket leder till en mindre mängd plast.

Inga markanta skillnader i avfallsbehandlingsledet för fordon har identifierats jämfört med plastkartläggningen 2019. Behandlingsmetoderna för fordonsplast är också de samma som i plastkartläggningen 2019 och andelen plast som går till återanvändning, reparation eller materialåtervinning bedöms inte ha ökat sedan 2017. Det finns dock osäkerheter i underlaget som gör det svårt att veta exakt hur mycket som går till återanvändning och materialåtervinning.

I förra plastkartläggningen uppskattades behandlade personbilar innehålla 200-250 kg plast i snitt. Det antogs att äldre bilar hade ett plastinnehåll på 200 kg per fordon, och nyare hade ett innehåll på 250 kg per fordon. För 2020 har plastmängden i behandlade fordon uppskattats till 300 kg per fordon, därför blir även mängderna plast från behandlade fordon större 2020. Hade intervallet av plastinnehåll från 2017 (200-250 kg) använts för antalet behandlade fordon 2020 hade plastmängderna minskat något.

Däck ingick inte i plastkartläggningen 2019, det har lagts till i kartläggningen för 2020. Om en jämförelse ändå skulle vilja göras visar statistiken som samlats in att mängden uppkomna avfallsmängder för däck har nästan fördubblats mellan åren 2017 och 2019, mängden däck som materialåtervinns har dock inte ökat lika mycket, drygt 32 procent. Mängden däck som går till energiutvinning har mer än fördubblats under perioden 2017 till 2020, ökat med knappt 114 procent.

FÖRPACKNINGAR EXKL. PET-FLASKOR MED PANT

För plastförpackningar sattes det enligt uppföljningen av producentansvaret ungefär lika stor mängd på marknaden under 2017 (nedre intervallgränsen i Tabell 41) som under 2020. I plastkartläggningen 2019 uppskattades dock mängden plastförpackningar som sattes på marknaden även med hjälp av att summera materialåtervunnen mängd plastförpackningar med mängden plastförpackningar i kommunalt restavfall och brännbart grovavfall på återvinningscentraler (högre intervallgränsen i Tabell 41. Liknande uppskattningar har också gjorts i den här plastkartläggningen, men redovisas i kapitel 10.2 som uppkomna plastavfallsmängder. Mängden plastförpackningar som sätts på marknaden enligt uppföljning av producentansvaret är sannolikt underskattad, se kapitel 7.5 och diskussion i kapitel 11.1.

Minskningen i materialåtervunnen mängd plastförpackningar förklaras av att reglerna för hur materialåtervinningen får beräknas har tydliggjorts, vilket innebär att mätpunkten för när ett förpackningsavfall betraktas som materialåtervunnet har flyttats fram i värdekedjan. Det handlar således inte om att mängden som har materialåtervunnits har minskat, men att materialåtervinningen har beräknats på ett nytt sätt, vilket inte gör siffrorna för 2020 jämförbara med 2017.

PET-FLASKOR MED PANT

Jämfört med 2017 sattes det 11 procent mer PET-flaskor med pant på marknaden under 2020. Även mängden materialåtervunna PET-flaskor ökade, med 14 procent jämfört med 2017. Mängden PET-flaskor som inte pantades och istället främst antogs gå till energiutvinning var i samma storleksordning 2017 och 2020, runt 4 000 ton.

LANTBRUKSPLAST

Uppgifterna avseende mängd lantbruksplast som sätts på marknaden inom den frivilliga överenskommelsen för lantbruksplast är jämförbara mellan åren 2017 och 2020. Resultatet visar att mängden har ökat med drygt 3 000 ton sedan 2017. Även insamlingen av lantbruksplast inklusive fukt och smuts har ökat, från cirka 16 000 ton under 2017 till cirka 24 000 ton under 2020. I plastkartläggningen 2019 togs inte information med om hur lantbruksplasten behandlades utan endast information om insamlade mängder (inkl. fukt och smuts) samt hur stor mängd lantbruksplast som sattes på marknaden av Svepreturs medlemmar. Avfallsbehandlingen kan därför inte jämföras mellan åren.

HÄLSO- OCH SJUKVÅRDSPRODUKTER INOM REGIONERNAS VERKSAMHET

Plastkartläggningen 2019 innehöll en separat kartläggning av ett antal olika engångsplastartiklar⁴⁴⁴ inom hälso- och sjukvården där bland annat inköpsstatistik från Varuförsörjningen och Stockholm läns landsting (SLL) sammanställdes för att uppskatta antal av de vanligaste engångsplastartiklarna av plast. Statistiken, baserat på antal produkter, skalades upp på nationell nivå, men det gjordes ingen uppskattning över hur stor mängd engångsplastartiklar som användes inom hälso- och sjukvården totalt eller över uppkomna och behandlade plastavfallsmängder, förutom för handskar. Enligt den här kartläggningens resultat användes en större mängd handskar under 2020 än under 2017, 3 000 ton i jämfört med 2 100 ton. Även av användning av antalet engångsprodukter har det skett en ökning enligt våra uppskattningar.

PLASTAVFALL FRÅN ÅVC

Tre gånger så mycket utsorterat plastavfall från återvinningscentraler materialåtervanns under 2020 jämfört med 2017. Antalet kommuner som har separat utsortering av framförallt hårdplast på återvinningscentraler har ökat och det finns idag fler mottagare av utsorterat plast från ÅVC som kan sortera och upparbeta plasten som förberedelse för materialåtervinning.

PLAST I KOMMUNALT RESTAVFALL EXKL. FÖRPACKNINGAR

Plast i kommunalt restavfall exkl. förpackningar, ”övrig plast” har ökat sedan plastkartläggningen 2019. Nästan tre gånger så stor mängd plast fanns i restavfallet under 2020, enligt denna studiens resultat, jämfört med förra. I plastkartläggningen 2019 bestod underlaget av en plockanalys och det är oklart om avfallsbärare inkluderades eller inte. Uppskattningen i denna plastkartläggning bygger på över 30 plockanalyser som har genomförts av samma företag, vilket bör minska risken för att plockanalyserna genomförs på olika sätt. Dock är det fortfarande ett litet underlag ur ett nationellt statistikperspektiv. Mängden insamlat kommunalt restavfall var i samma storleksordning under 2017 som under 2020. Skillnad i mängd plast kommer från högre andel plast i restavfallet under 2020 jämfört med underlaget som användes för 2017 års uppskattning.

⁴⁴⁴ Endast antal av hälso- och sjukvårdsprodukter togs fram samt mängd handskar.

INFÖRSEL/IMPORT AV AVFALL INNEHÅLLANDE PLAST TILL ENERGIUTVINNING

Plast i avfall som infördes/importerades till energiutvinning på förbränningsanläggningar i Sverige var i samma storlekstorleksordning under 2020 som under 2017. Den marginella skillnaden i mängd kan lika gärna bero på antaganden och uppskattningar som har gjorts med avseende på andel plast som det importerade avfallet innehåller som skillnad i faktiskt mängd. I plastkartläggningen 2019 antogs att det importerade avfallet, inklusive till cementindustrin, innehöll 20-40 procent plast. I den här kartläggningen antas att 15-25 procent av avfallet bestod av plast baserat på uppgifter från aktörer verksamma inom handeln med avfall till förbränningsanläggningar samt uppskattningar om andel plast i norskt restavfall från hushåll.

AVFALL INNEHÅLLANDE PLAST TILL CEMENTINDUSTRIN

Plast i avfall som användes som bränsle i cementindustrin var i samma storleksordning under 2020 jämfört med 2017. En skillnad i denna kartläggning är att den uppskattade plastandelen för olika typer av plast- eller gummiinnehållande bränslen gjorts något mer detaljerat med hänsyn till att plastdelen skiljer sig åt mellan olika former av förädlad avfallsbränsle (FAB). En skillnad jämfört med plastkartläggningen 2019 är också att plast- och gummiinnehållande avfall som används som bränsle i cementindustrin redovisas separat och inte som en delmängd av plast i blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester.

INFÖRSEL/IMPORT OCH UTFÖRSEL/EXPORT AV GRÖNLISTAT PLASTAVFALL

Handeln med grönlstat plastavfall har ökat jämfört 2016/2017. Införsel/import av grönlstat plastavfall ökade med drygt 20 procent från 2016 till 2019 och utförseln/exporten med drygt 50 procent.

UTSORTERAD PLAST FRÅN TILLVERKNINGSINDUSTRIN

Den totala mängden utsorterat plastavfall för de kategorier som ingår i denna kartläggning har ökat från cirka 104 000 ton i plastkartläggningen 2019, till totalt cirka 241 000 ton i nuvarande kartläggning. Den största förändringen jämfört med den förra plastkartläggningen återfinns inom kategorin *Avfallshantering, Återvinning (E38)* samt *Partihandel med avfallsprodukter och skrot (G46.77)* där det utsorterade mängderna plastavfall ökade med drygt 200 procent (207 respektive 218 procent) mellan åren 2016 och 2018.

BLANDAT VERKSAMHETSAVFALL OCH SORTERINGSRESTER

Mängden blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester som behandlades genom energiutvinning minskade med ca 600 000 ton 2018 jämfört med 2016, vilket även resulterade i en mindre mängd plastavfall, om samma antagande görs om andel plast, 20 procent. Om det däremot antas att avfallet i genomsnitt innehåller 30 procent plast innehöll avfallet närmare en miljon ton plast under 2018 (övre intervallet i Tabell 41).

Enligt plastkartläggningen 2019 gick 2,9 miljoner ton blandat verksamhetsavfall till energiutvinning under 2016 tillsammans med drygt 1 miljon ton sorte-

ringsrester. Det ska jämföras med 2,5 miljoner ton blandat verksamhetsavfall och 795 000 ton sorteringsrester under 2018.

PRODUKT- OCH AVFALLSFLÖDEN SOM INTE INGICK I PLASTKARTLÄGGNINGEN 2019

Följande produkt- och avfallsflöden undersöktes inte separat i plastkartläggningen 2019, vilket gör att jämförelser med denna kartläggning inte kan göras:

- Fiskeredskap
- Konstgräsplaner och andra aktivitetsytor
- Leksaker och sportartiklar
- Möbler och inredning
- Vindturbinblad och fritidsbåtar av hårdplastkomposit

10.5 Kunskapsluckor

Kartläggningen över plastflöden i Sverige är inte heltäckande. Nedan listas kända kunskapsluckor i punktform som har identifierats under arbetets gång. Kunskapsluckorna delas upp i tre områden, (i) plast satt på marknaden, (ii) uppkommet plastavfall samt (iii) behandlat avfall.

10.5.1 Plast satt på marknaden

- En stor kunskapslucka är att kartläggningen inte omfattar all plast som sätts på marknaden i Sverige utan endast ett urval. Plast finns överallt i samhället och allt kan inte kartläggas. Exempel på plastprodukter som inte inkluderas är leksaker, husgeråd, friluftartiklar, vissa byggprodukter etc. Detta betyder också att resultat över plast satt på marknaden under 2020 är en underskattning.
- Mängden hårdplastkomposit som årligen sätts på marknaden i båtar och byggprodukter har inte kunnat kvantifieras. Även mängden plast och gummi som används i konstgräsplaner och andra aktivitetsytor utgör en kunskapslucka liksom den totala mängden plast som används i leksaker och sportartiklar.
- Hur stora mängder plast som totalt sätts på marknaden i byggprodukter är en kunskapslucka då endast mängderna har kunnat kvantifieras för några av de största byggproduktgrupperna; rör, isolering, golv- och väggmattor samt fönster och dörrar inkl. profiler.
- Endast mängden plast som sätts på marknaden i möbler som enbart består av plast (enligt KN-nomenklaturen) har kunnat kvantifieras, inte möbler som är sammansatta av flera material. Mängden plast i möbler är därför underskattad.
- Den totala mängden plast i hälso- och sjukvårdsprodukter har inte kunnat bedömas. Det saknas sammanställt underlag, till exempel i form av inköpsstatistik, som med en rimlig ansträngning kan användas för att uppskatta totala mängden plast i inköpta produkter. Svårigheter med inköpsstatistiken är att det kan vara svårt att bedöma vilka produkter som består av plast och i vilken andel samt att översätta antal enheter till vikt. I kartläggningen har endast plastavfallsmängden från regionernas hälso- och sjukvård kunnat bedömas, exkluderat privata vårdgivare och kommunal omsorgsverksamhet.
- För vissa produktgrupper finns inte mängduppskattningar för 2020 utan endast för 2019.

10.5.2 Uppkommet plastavfall

- Illegala avfallstransporter förekommer både i form av att avfall klassas felaktigt, till exempel som informationspliktigt istället för anmälningspliktigt, och att avfallstransporter transporteras klassade som produkter istället för avfall. Hur stora mängder plastavfall som totalt transporteras ut från Sverige, legalt och illegalt, är okänd. För import och export av grönlistat plastavfall är behandlingen okänd, det kan röra sig om materialåtervinning, men också av andra behandlingsförfaranden som ryms under hantering som rör återvinning (R-koder) i avfallsförordningen, såsom energiutvinning.
- Plastförpackningar används i princip inom alla branscher, både av verksamheter och av privatpersoner. Hur stora mängder plastförpackningar som finns i olika typer av verksamhetsavfall, och som inte sorterats ut till materialåtervinning, utgör en kunskapslucka. I kartläggningen har grova uppskattningar gjorts av mängden plast i blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester, men hur stora mängder av plasten som är förpackningar är inte känt. Sannolikt rör det sig dock om betydande mängder.

10.5.2 Behandling av plastavfall

- Det råder brist på information om hur uttjänta vindturbinblad tas omhand när det blivit avfall. Både energiutvinning och deponering nämns i litteratur som möjliga avfallsbehandlingsmetoder, men kvantitativa data har i liten omfattning funnits att tillgå trots att projektgruppen varit i kontakt med ett stort antal aktörer; både tillverkare av vindturbinblad, ägare av vindkraftsparker, förbränningsanläggningar och deponiägare. Sannolikt är avfallsflödet hittills relativt litet, men förväntas öka i framtiden.
- Hur stora mängder plast som eventuellt används i avfall för anläggningsändamål, till exempel som konstruktionsmaterial på avfallsanläggningar eller som deponitäckning, har inte kartlagts.
- Både elavfall, uttjänta fordon och annat ”komplext” skrot fragmenteras med huvudsyfte att kunna materialåtervinna metaller. Informationen vad som händer med plasten i dessa fragmenteringsanläggningar, i vilka fraktioner plasten hamnar och hur fraktionerna behandlas, i Sverige eller utomlands, har kartläggningen få svar på. Projektgruppen har försökt få information från anläggningsägare, men utan större framgång.
- Energiutvinning på förbränningsanläggningar leder till bottenaska och flygaska som kan vara föremål för deponering eller användning som konstruktionsmaterial på framförallt avfallsanläggningar. Hur stora mängder oförbränt plastavfall som potentiellt kan finnas i dessa fraktioner har inte undersökts närmare, men bedöms som mycket små i sammanhanget.
- För vissa avfallsflöden finns inte mängduppskattningar för 2020 utan endast för 2018, vilket beror på att uppskattningarna bygger på den nationella avfallsstatistiken som SMED tar fram vartannat år på uppdrag av Naturvårdsverket. Nationell avfallsstatistik avseende 2020 publiceras först i juni 2022.

10.6 Hinder för ökad mekanisk materialåtervinning

Hinder för att nå en ökad materialåtervinning av plast har identifierats och beskrivits i många tidigare projekt. I detta kapitel görs en sammanställning av generella hinder, där erfarenheter från andra studier också vägts in, samt hinder för olika produktgrupper innehållande plast, identifierade i denna kartläggning.

En av plastens stora fördelar, att det finns många plasttyper och att dess egenskaper kan varieras i oändlighet genom additiv, blir också plastens nackdel vid mekanisk materialåtervinning. För att uppnå en återvunnen plast av hög kvalitet som kan ersätta jungfrulig plast, vilket är grundtanken med materialåtervinning, behöver plasten separeras från annat material och plasttyperna särskiljas från varandra. Detta leder i sin tur till behov av sortering och annan uppberedning, vilket är kostsamt och ofta tekniskt utmanande. Till sist behöver kostnaderna för ansträngningarna som görs för att uppnå en återvunnen plast med tillräcklig god kvalitet kunna täckas av värdet på den återvunna plasten. I många fall blir det inte fallet och återvunnen plast blir dyrare än att använda jungfrulig plast.

10.6.1 Hinder kopplade till olika delar av värdekedjan

Även om de vanligaste plasterna är tekniskt fullt möjliga att mekaniskt materialåtervinnas finns det hinder längs vägen, från det att produkten designas och tillverkas, tills dess att produkten blir ett avfall. Huvudproblematiken handlar om produkters ofta komplexa design som inte sällan innehåller en blandning av olika plasttyper eller en blandning av olika materialslag. Det leder i sin tur till utmaningar vid insamling och materialåtervinning av produkterna.

Utmaningarna handlar om alltifrån svårigheter för konsumenter att veta hur avfallet ska sorteras till att olika materialslag och olika plasttyper är svåra att separera i sorterings- och uppberedningsprocesserna. I många fall är det teoretiskt möjligt att skilja olika materialslag åt, men kostnaderna för sortering och uppberedning överstiger intäkterna för den återvunna plasten. I andra fall är det i dagsläget inte ens tekniskt möjligt att separera plasttyper och olika material åt, vilket antingen leder till att materialet sorteras ut som ett rejekt och istället ofta förbränns med energiutvinning eller att materialet hamnar i en fraktion som kan materialåtervinnas, men att kvaliteten på den återvunna plasten påverkas negativt.

Många hinder för ökad mekanisk materialåtervinning gäller generellt, oberoende av typ av produkt, och kan kopplas till olika delar av en plastprodukts värdekedja. Nedan ges exempel på hinder i punktform relaterade till värdekedjans delar, design- och tillverkning, insamling av avfall, sortering och uppberedning samt användning av återvunnen plast.

DESIGN- OCH TILLVERKNINGSFAS

- Avsaknad av harmoniserad definition av vad som anses materialåtervinningsbart. Riktlinjer och guidelines för hur produkter ska designas för att kunna materialåtervinnas kan skilja sig från region till region och från land till land. Detta leder till svårigheter för tillverkare av plastprodukter att veta hur produkter ska designas för att kunna materialåtervinnas.
- Materialåtervinningsbarhet står ofta i strid med andra mål och avvägningar kan vara svåra att göra. En produkttillverkare eller varumärkesägare har inte endast materialåtervinningsbarhet i åtanke när produkter designas utan behöver beakta andra hållbarhetsaspekter, till exempel klimatpåverkan, minskat matsvinn och produktsäkerhet.
- Hårdplastprodukter går inte att mekaniskt materialåtervinna eftersom hårdplast inte smälter vid uppvärmning.

INSAMLING AV AVFALL

- Felsortering leder till att plastavfallet inte hamnar i en avfallsfraktion som går vidare till materialåtervinning och till exempel hamnar i blandade avfallsfraktioner till energiutvinning. Fortfarande hamnar till exempel merparten av plastförpackningar från hushåll i restavfallet istället för att sorteras ut till materialåtervinning.
- Avsaknad av infrastruktur för insamling av plastavfall till materialåtervinning. I många kommuner samlas till exempel inte plastavfall på återvinningscentraler in separat.
- Plastavfall är ofta lätt och skrymmande, vilket kan göra transporterina ineffektiva och kostsamma.
- Brist på utrymme för att samla in plastavfall i flera fraktioner hos verksamheter. Här brukar byggarbetsplatser och sjukvården nämnas som exempel, där det ofta råder platsbrist, men problemet är mer generellt än så.
- Eftersortering av avfall efter insamling görs inte per automatik utan i de fall det är ekonomiskt motiverat att göra det. Som en ytterlighet skulle allt insamlat avfall i teorin kunnat handsorteras för att på så vis optimera möjligheterna för materialåtervinning, vilket inte är ekonomiskt försvarbart. Det i sin tur beror på att värdet i den utsorterade plasten inte täcker kostnaderna för vidare utsortering och uppärbetning.
- Plast som är förorenad med kemikalier eller dylikt kan gå direkt till förbränning även om plasten är av hög kvalitet. Exempel är dunkar som kan innehålla rester av växtskyddsmedel i lantbruket och bränsletankar i fordon.
- Plastavfallsmängden anses för liten för att vara ”värd” att sortera ut separat till materialåtervinning och slängs av gammal vana i brännbart avfall till energiutvinning.

SORTERING OCH UPPARBETNING

- Föroreningar och felsorterat material som följer med **de plastinnehållande fraktionerna till materialåtervinning** kan vara svåra och kostsamma att avlägsna och riskerar att sänka kvaliteten på den återvunna plasten.
- Äldre plastprodukter kan innehålla oönskade ämnen i form av additiv som inte längre får användas i nya produkter. Dessa kan vara svåra att identifiera och sortera bort, vilket leder till svårigheter att kvalitetssäkra den återvunna plastens innehåll och i sin tur sänker värdet på den återvunna plasten.
- Plastavfall går till energiutvinning på grund av sitt kemikalieinnehåll, till exempel elektronikplast som innehåller bromerade flamskyddsmedel (oavsett om flamskyddsmedlen är tillåtna i nya produkter eller inte).
- Äldre plastprodukter kan ha åldrats, vilket gör att plastens egenskaper har förändrats och inte lämpar sig för mekanisk materialåtervinning.
- Plast förekommer ofta tillsammans med metaller i komplexa produkter som hanteras genom fragmentering. Huvudsyftet med fragmenteringen är att kunna möjliggöra materialåtervinning av metaller, inte plast.

ANVÄNDNING AV ÅTERVUNNEN PLAST

- Avsaknad av incitament att använda återvunnen plast i produkter istället för nyproducerad plast.
- Otydlighet vad som menas med återvunnen plast. Enligt ISO 14021 delas återvunnet material in i kategorierna prekonsumert och postkonsumert. Materialåtervinning av spill från den egna verksamheten räknas inte in. I marknadsföring är det ofta otydligt vad den återvunna plasten har för ursprung, vilket riskerar att minska trovärdigheten för återvunnen plast.
- Återvunnen plast, speciellt från postkonsumert-avfall, är ofta av lägre kvalitet än de jungfruliga motsvarigheterna varför de kan behöva blandas med jungfrulig plast.
- Möjligheterna att använda återvunnen plast i kontakt med livsmedel är låg då den återvunna plasten inte kan uppfylla livsmedelslagstiftningens krav.

11. Diskussion och slutsatser

I detta kapitel kommenteras resultatet av plastkartläggningen utifrån de områden som anses betydelsefulla för att tolkningen av resultaten ska bli rättvisande. Avslutningsvis sammanfattas de slutsatser som kunnat dras från kartläggningen.

11.1 Underskattning av mängd plastförpackningar som sätts på marknaden

Förpackningar har en relativt kort livslängd, vilket innebär att förpackningar som sätts på marknaden i hög utsträckning blir avfall samma år och alltså bör återspegla mängden uppkommet förpackningsavfall. Därför kan rapporteringen till Eurostat avseende uppkommen mängd plastförpackningsavfall⁴¹⁵ baseras på data över hur stor mängd plastförpackningar som sätts på marknaden samma år.⁴¹⁶

En jämförelse mellan hur stora mängder plastförpackningsavfall som uppkommer och hur stora mängder som officiellt sätts på marknaden ger en indikation på om mängden som sätts på marknaden enligt uppföljningen av producentansvaret är rimlig, överskattad eller underskattad. I teorin borde summan av plastförpackningar som källsorteras till materialåtervinning av hushåll eller verksamheter och plastförpackningar som hamnar i kommunalt restavfall från hushåll och verksamheter samt i icke-kommunalt verksamhetsavfall på ett ungefär motsvara mängden som sätts på marknaden.

Utmaningen ligger främst i att veta hur stora mängder plastförpackningar som finns i blandade avfallsfraktioner och som inte har källsorterats till materialåtervinning. Som tidigare redovisats går det att uppskatta mängden plastförpackningar i kommunalt restavfall eftersom det görs en stor mängd plockanalyser på kommunalt restavfall och att det finns en framtagen metod som används vid de flesta plockanalyser för kommunalt restavfall.

Därmed inte sagt att plockanalyser inte har brister och utmaningar, liksom de flesta metoder. Hur stora mängder plastförpackningar som finns i icke-kommunalt verksamhetsavfall till energiutvinning är, som tidigare nämnts, svårt att bedöma eftersom sammansättningen kan skilja sig åt i stor utsträckning, det saknas vedertagen plockanalysmetod och mycket lite plockanalysresultat att ta del av. Men bara genom att beakta summan av separat insamlade plastförpackningar till materialåtervinning och plastförpackningar i kommunalt restavfall (se Bilaga 5) överstiger mängden 300 000 ton. Enligt uppföljningen av producentansvaret sattes det drygt 220 000 ton på marknaden under 2020⁴¹⁷, vilket bör betyda att mängden är kraftigt underskattad.

Plastförpackningar som sätts på den svenska marknaden går därför inte att med exakthet bedöma annat än att konstatera att den officiella statistiken över satt på marknaden är underskattad.

⁴¹⁵ Enligt direktiv 94/62/EG om förpackningar och förpackningsavfall.

⁴¹⁶ Eurostat (2021).

⁴¹⁷ Fråne et al. (2021 b).

11.2 Osäkerheter i flöden av elustrustning

Resultat från europeiska studier tyder på att det kan finnas osäkerheter i uppskattningen av plastmängd i elustrustning som sätts på marknaden i Sverige och i hur stor mängd plast som finns i elavfall. Resultat från europeiska studier tyder på att:

- Det uppkommer betydligt mer elavfall än vad som samlas in separat och rapporteras enligt uppföljningen av producentansvaret.
- Det sätts mer elustrustning på den svenska marknaden än uppföljningen av producentansvaret för elustrustning visar.
- Andelen plast i elavfallet är underskattad i den här kartläggningen.

År 2015–2017 gjorde ett europeiskt projekt, ProSUM⁴¹⁸, en undersökning/modellering av flöden av elustrustning i alla EU-länder inklusive Sverige. Syftet var bland annat kartlägga elustrustning som sätts på marknaden och deras upplagring och flöden i Europa. Fokus låg på att kartlägga de kritiska materialen i elektronik, men plasten redovisades. Enligt projektets resultat sattes totalt omkring 62 000 ton plast på marknaden i elustrustning i Sverige under 2020, omkring 23 000 ton mer än i vår uppskattning. Resultatet baseras på prognoser och inte på befintlig statistik för år 2020.⁴¹⁹

Enligt Global E-Waste Monitor (ett internationellt initiativ som samlar global elavfallsstatistik) är Sverige det landet i norra Europa som producenter näst störst mängd elavfall per capita. Enligt Global E-Waste Monitors uppräknings för 2019 uppkom 208 000 ton elavfall i Sverige eller 20 kg per capita⁴²⁰. Detta är ca 25 procent mer än statistik från uppföljningen av producentansvaret där 155 588 ton elavfall samlades in under 2019, vilket även stämmer överens med andra datakällor om att endast en tredjedel av allt elavfall i Europa hamnar i de officiellt rapporterade mängderna från insamlings- och återvinningssystem.⁴²¹

Metodikerna som Global E-Waste Monitor baseras på är modellering av flöden enligt data om import, export och inhemsk produktion av elustrustning (baserad på data från Eurostat och utrikeshandel med varor genom KN-koder), antagande om genomsnittligt vikt per elavfallskategori och genomsnittlig livslängd på elprodukter. Andelen som inte hamnar i den officiella statistiken är oftast det elavfall som hamnar i andra avfallsflöden (till exempel i blandat avfall eller i metallavfall) samt insamling av elavfall utanför den formella insamlings infrastrukturen, till exempel illegal export av elavfall och export för återanvändning.

I våra uppskattningar utgår vi från ett genomsnittligt plastinnehåll i elavfall på 14,7 procent. Detta är ganska lågt i jämförelse med andra studier som anger att andel plast i elavfall varierar mellan 10–30 procent, med ett genomsnitt på ca 20 procent⁴²². Nyligen skattade Circular Plastics Alliance⁴²³ plast i elavfall i Europa. Om vi utgår från samma plastinnehåll får vi att det uppkom runt 31 500 ton plast i elavfall i Sverige under 2019 (Tabell 42). Det är dock mycket svårt att avgöra vilken sammansättning av elavfall som borde användas, eftersom elavfall ändras snabbt med tiden. I rapporten från Circular Plastics Alliance anges inte vad uppskattningarna baseras på, därför har dataunderlag inte använts i denna kartläggningen.

⁴¹⁸ Prospecting Secondary raw materials from the Urban Mine and Mining waste Project (ProSUM)

⁴¹⁹ Huisman et al. (2017).

⁴²⁰ Forti et al. (2020)

⁴²¹ Circular Plastics Alliance (2020).

⁴²² Maisel et al. (2020).

⁴²³ Circular Plastics Alliance (2020).

Tabell 42. Mängd plast (ton) i sålda elektriska produkter och i insamlat elavfall 2019, baserad på sammansättningen av Circular Plastics Alliance. DS = data saknas.

Fraktioner	Samman- sättning av plast i el- avfall, (%)*	Såld mängd, (ton)**	Insamlat elavfall, (ton)**	Plast i såld mängd, (ton)	Plast i insamlat elavfall (ton)
Temperaturregleringsutrustning	13	71 000	31 000	9 300	4 100
Bildskärmar	16	20 000	18 000	3 300	2 900
Lampor	DS	5 600	600	DS	DS
Stor el utrustning – exklusive solcellspaneler	14	130 000	62 000	18 000	8 700
Solcellspaneler	DS	11 000	200	DS	DS
Liten el utrustning	36	62 000	28 000	23 000	10 000
Liten IT- och tele- kommunikationsutrustning	36	18 000	15 000	6 500	5 600
Totalt, ton				60 000	31 000

* Baserad på Circular Plastics Alliance⁴²⁴

** Data från Naturvårdverket om sålda elprodukter och insamlat elavfall, år 2019.

Att andelen plast är underskattad tyder också resultatet på i det ovan nämnda ProSUM-projektet. Där anges dubbelt så stor andel plast i genererade mängder elavfall i Sverige än i uppskattningar gjorda i denna kartläggning. I projektet bedömes mängden plast i elavfall till 52 000 ton under 2020 baserat på modelleringsdata för år 2016–2020 med grund i prognoser istället för i befintlig statistik.⁴²⁵

El-Kretsen tillsammans med andra partners har i ett utvecklingsprojekt undersökt hur man skulle kunna följa flödena från produkter till avfall. Än har man inte hittat bra lösningar som i praktiken kan fånga in alla flöden av elutrustning i samhället och detaljerad information om materialinnehåll i elprodukter.⁴²⁶

11.3 Bristande kunskap om plast i verksamhetsavfall

I Sverige går stora mängder verksamhetsavfall till energiutvinning varje år, men sammansättningen är i stort sett okänd, både ur allmän synvinkel och i fråga om andel plast. Verksamhetsavfall kan vara alltifrån förpackningar till annat plastavfall från industrier, kontor, livsmedelsbutiker, restauranger och lager. Sammansättningen varierar därför kraftigt beroende på vilken typ av verksamhet som generat avfallet. Verksamhetsavfallet, förutom det som klassas som kommunalt, hanteras ofta av privata avfallsentreprenörer. Ibland genomför entreprenörerna eftersortering av avfallet, men vad som sedan händer med det utsorterade avfallet är inte tydligt.⁴²⁷ I jämförelse med liknande typer av blandat kommunalt avfall, såsom restavfall från hushåll och brännbart grovavfall som samlas in på ÅVC, är kunskapen låg. Kommunalt restavfall från hushåll är mer homogent i sin sammansättning eftersom det uppkommer där personer bor eller vistas i lokaler och de flesta kommuner genomför dessutom plockanalyser regelbundet med publika resultat som följd. Privata avfallsentreprenörer har ingen skyldighet att dela med

⁴²⁴ Circular Plastics Alliance (2020).

⁴²⁵ Huisman et al. (2017).

⁴²⁶ Benson (2021).

⁴²⁷ Anderson et al. (2020).

sig av plockanalysresultat eller annan information om sammansättningen på fraktioner som de samlar in och hanterar.

Även i tidigare svenska studier har det konstaterats att verksamhetsavfalls sammansättning är bristfälligt undersökt, både på övergripande nivå och ur plastsynpunkt.^{428, 429} Det vi vet är att stora mängder avfall som klassas som blandat verksamhetsavfall eller sorteringsrester går till energiutvinning varje år och att det finns några få offentliga plockanalysresultat på viss typ av verksamhetsavfall som kan användas för att ge en grov indikation av plastinnehållet, vilket vi har använt oss av i projektet. Inte heller avfallsmottagarna, förbränningsanläggningarna, har god insyn i avfallets sammansättning. Det beror på att avfallet ofta genomgår olika former av sortering och kanske blandas med avfall från olika källor och storleksreduceras innan det går till energiutvinning. Med det är möjligheten att följa avfallet från källa till behandling förlorad.

11.4 Osäkert vad som händer med utfört/ exporterat plastavfall i praktiken

Avfall, inte minst plastavfall, har i allt större omfattning blivit en global handelsvara. I många flöden av plast som har kartlagts förekommer utförsel och/eller export av plastavfall till materialåtervinning. Hur stora mängder som det totalt rör sig om går inte att säkerställa eftersom det inte finns någon heltäckande statistik och plast kan ingå som en del i många olika typer av avfall. Utrikeshandeln med varor avseende ”avklipp och annat avfall av plast samt plastskrot” ger en delmängd och bedöms kunna översättas med det som transporteras som informationspliktigt, grönlistat avfall. I statistiken går det dock bara att utläsa första mottagarland för avfallet och inte huruvida avfallet därefter transporteras vidare. Detta är anledningen till att vi inte kan bedöma hur mycket svenskt plastavfall som i slutänden hamnar utanför EU.

Det är väl känt att plastavfall kan behöva genomgå många olika upparbetningssteg innan faktisk materialåtervinning, vilket kan involvera många aktörer i olika länder. Vi kan dock konstatera att den mängd utsorterat grönlistat/informationspliktigt plastavfall som exporteras från Sverige direkt till länder utanför EU är liten i jämförelse med den som utförs till andra EU-länder (se kapitel 8.5). Alla företag som exporterar plastavfall till andra EU-länder är inte skyldiga att rapportera in statistik till SCB:s Intrastatundersökning, som ligger till grund för utrikeshandeln med varor inom EU. Men om KN6 används, vilket vi har gjort i kartläggningen, är data bortfallsjusterad, vilket innebär att det tas hänsyn till företag som inte är rapporteringsskyldiga och som inte har lämnat svar till undersökningen. Alla företag är skyldiga att lämna uppgifter om export av varor till länder utanför EU.

Enligt European Environment Agency (EEA) exporterades 150 000 ton plastavfall per månad ut från EU i början av 2019⁴³⁰. Under 2019 införde Kina ett importförbud av 56 olika typer av avfall uppdelat på fyra kategorier, däribland plastavfall. I början av 2021 utökades importförbudet till att omfatta allt fast avfall. Sammanlagt uppskattas att Kina har importerat 45 procent av det globala plastavfallet från

⁴²⁸ Anderson et al. (2020).

⁴²⁹ Miliute-Plepiene et al. (2020 b).

⁴³⁰ EEA (2021).

1992, fram till importförbudet. Kinas importrestriktioner och förbud har gjort att avfallsimport, både laglig och olaglig, har ökat till Afrika och andra länder i Asien såsom Nigeria, Indonesien, Malaysia, Taiwan, Thailand, Vietnam och Indien.⁴³¹

Även om det är förbjudet att exportera plastavfall för behandling med deponeering eller förbränning utan energiutvinning från EU till länder utanför EU konstaterar EEA att det råder brist på transparens och information kring vad som händer med plastavfallet i mottagarländerna. Till exempel kan plastavfall exporteras för att materialåtervinnas, men hur rejektet som uppstår tas omhand är okänt.

Enligt den officiella statistiken över utrikeshandel med varor var det 126 000 ton plastavfall som transporterades ut från Sverige för att återvinnas på något sätt (kapitel 8.5). Sannolikt är detta grönlistat, informationspliktigt avfall eftersom det handlar om relativt ”rent” plastavfall. Därtill kan det transporteras anmälningspliktigt avfall som innehåller plast. Enligt den senaste officiella statistiken över export/utförsel av anmälningspliktigt avfall för 2019 var det till exempel drygt 4 000 ton avfall som klassades som blandat kommunalt avfall (200301), brännbart avfall (191210) eller annat avfall från mekanisk bearbetning av avfall (191212) som skulle kunna innehålla plast.⁴³² Undersöks andra avfallskoder (list of waste-koder) där plast nämns i kodnamnet⁴³³ finns det inga registrerade transporter.

11.5 Jämförelse med uppgifter från Plastics Europe

Enligt Conversio Market & Strategy, som tar fram data om plastanvändning och uppkomst av plastavfall på EU-nivå på uppdrag och av i samarbete med Plastics Europe⁴³⁴, användes 939 000 ton plastråvara av företag som tillverkar olika typer av plastprodukter (konverterare) i Sverige under 2020 och 957 000 ton under 2019.⁴³⁵ Det är över 300 000 ton mindre än mängden plastråvara som sattes på marknaden i Sverige enligt officiell statistik om Sveriges utrikeshandel med varor och varuproduktion⁴³⁶ under 2019, 1 280 000 ton. Hur Conversio Market & Strategy och Plastics-Europe tar fram data för alla länder inom EU, Norge och Schweiz, som presenteras i den årliga publikationen *Plastics the facts*⁴³⁷, redogörs inte i detalj varför det inte går att bedöma vad skillnaden beror på. Plastics Europe redovisar också i vilka typer av plastprodukter som plast främst används i på EU-nivå.

Eftersom produkttillverkarens plastanvändning inte kan likställas med hur stora mängder plastprodukter som faktiskt sätts på marknaden ett visst år kan fördelningen på produkter endast användas för en indikation på storleksordning. Plastics Europe har däremot rätt lika resultat om man ser till vilka som är de främsta användningsområdena för plast; plastförpackningar, byggprodukter och därefter till fordon och elutrustning. Sverige behöver ha en metod som kan upprepas och som är transparent, därför väljer vi att använda våra egna data.

⁴³¹ EEA (2021).

⁴³² Sammanställning av införsel/import av anmälningspliktigt avfall för 2019 erhållen från Anna Lundmark-Essen, Naturvårdsverket.

⁴³³ Gäller för LoW-koderna 020104, 070213, 120105, 170203, 170204, 191204, 200139.

⁴³⁴ Branschorganisationen för Europeisk plastindustri.

⁴³⁵ Springstubbe (2021).

⁴³⁶ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se)

⁴³⁷ PlasticsEurope (2021).

11.6 Svårt att kartlägga användning av biobaserad plast

Trots en ambition att även försöka kartlägga användningen av biobaserad plast har inga uppgifter om mängder kunnat sammanställas i denna studie. Det har visat sig svårt att få fram uppgifter om biobaserad plast för olika produktflöden. Biobaserad plast är fortfarande ovanlig sett till vilka mängder som produceras jämfört med fossilbaserad plast. Globalt tillverkas omkring 2,1 miljoner ton biobaserad plast varje år, vilket motsvarar mindre än en procent av den globala plastproduktionen. Produktionskapaciteten bedöms öka till 2,9 miljoner ton år 2025. Det är framförallt plaster som under vissa förutsättningar är bionedbrytbara och biobaserade som förväntas öka, till exempel PLA och olika former av stärkelsebaserade plaster. Denna typ av plaster förväntas öka med över 40 procent från 2020 till 2025 medan så kallade drop-in plaster som är identiska med sin fossilbaserade motsvarighet, till exempel bio-PE, bio-PET, förväntas öka med 20 procent. Det största användningsområdet för biobaserad plast är i förpackningar⁴³⁸.

Generellt har det i kartläggningen varit svårt att särskilja biobaserad plast och fossilbaserad plast. Hur stora mängder biobaserad plast som sätts på marknaden inom olika produktgrupper utgör en kunskapslucka och har inte kunnat kvantifieras inom kartläggningen. Inom KN-nomenklaturen görs det till exempel ingen skillnad på typ av plastråvara som används, vilket även gäller för råvaruflöden av plast. Det innebär att det till exempel inte går att utläsa om det rör sig om biobaserad PE eller fossilbaserad PE. Inte heller i avfallsled görs dessa distinktioner. Om biobaserade drop-in plaster sorterar ut till materialåtervinning kommer de att materialåtervinnas som sina fossilbaserade motsvarigheter eftersom molekylstrukturen är identiskt. Däremot tar nuvarande sorterings- och uppberedningsprocesser, till exempel för plastförpackningar, inte hänsyn till andra typer av biobaserade och bionedbrytbara plaster såsom PLA, det vill säga de sorterar inte ut till materialåtervinning. Tekniskt är det fullt möjligt, till exempel med hjälp av NIR-teknik, men eftersom sorteringen är inriktad på de plasttyper som är vanligast förekommande i förpackningar är det inte ekonomiskt motiverat att sortera ut PLA.⁴³⁹

För vissa produktgrupper har det vidare visat sig svårt att hitta biobaserade alternativ. I en studie om byggprodukter av biobaserad plast konstaterades att det finns biobaserade motsvarigheter till de plasttyper som används mest inom byggsektorn: PVC, PP, PE, EPS och PUR, men utbudet av byggprodukter av biobaserad plast är begränsat. Av de sex produktgrupperna som undersöktes i projektet fanns störst tillgång på golv- och väggmattor av biobaserad plast. Endast ett fåtal exempel på rör och isolering av biobaserad plast kunde identifieras och inga fukt- och väderskydd, fönster och dörrar samt elinstallationer av biobaserad plast.⁴⁴⁰ Det bör nämnas att en faktor som påverkar är huruvida produkttillverkare och leverantörer marknadsför och har information om att produkterna är tillverkade av biobaserad plast samt att marknaden ändras ständigt.

⁴³⁸ European Bioplastics (2020).

⁴³⁹ Beeftink et al. (2021).

⁴⁴⁰ Fråne et al. (2021 a).

11.7 Framtida kapacitet för ökad materialåtervinning

Trots att efterfrågan på återvunnet material har ökat på senare år skulle fler aktörer behöva ställa om för att skapa ett helt cirkulärt system. Stora, stabila och rena plastflöden i kombination med bättre logistiklösningar för sortering och insamling behövs för att nå den stora potentialen för ökad materialåtervinning av plast.

I dag exporteras majoriteten av den återvunna plasten utomlands, men nya anläggningar för sortering, uppbearbetning samt mekanisk och kemisk återvinning är planerade att byggas i Sverige. Ett par exempel är Svensk Plaståtervinnings nya sorterings- och uppberedningsanläggning för plastförpackningsavfall kallad Site Zero i Motala och Borealis planerade anläggning för kemisk återvinning i Stenungsund.

Vilken kapacitet som skulle vara optimal för olika återvinningsanläggningar eller tekniker i Sverige är svårt att svara på då vissa flöden kommer vara för små för att vara lönsamma att återvinna och vissa tekniker allt för kostsamma att investera i. Dock bör det finnas förutsättningar för att skapa ett nationellt, eller nordiskt, flöde för de vanligast förekommande plastflödena.

I ett framtida scenario då fler anläggningar har byggts och materialåtervinningen ökar kommer tillgången på återvunnen råvara styras av hur mycket avfall som uppkommer. Historiskt har plastanvändningen ökat mycket kraftigt och därmed också mängden avfall, men i en framtid när återanvändningen också ökar och användandet av onödigt plast minskar förväntas inte uppkomsten av avfall, och därmed tillgången på återvunnet material, att öka lika kraftigt.

Återvinning av plastmaterial omfattar flera processteg (exempelvis insamling, försortering, grov sönderdelning, automatiserad sortering, tvätt, kvarning och granulering). Vilka steg som behövs är olika beroende på typ av plastavfall som ska återvinnas och vilken återvinningsteknik som ska användas. I en uppbyggnadsfas av nya anläggningar och utveckling av nya tekniska lösningar kan vissa steg i kedjan utgöra en flaskhals för att öka mängden återvunnet material som kan tillgängliggöras för utnyttjande i nya produkter. Det skulle exempelvis kunna handla om att kapaciteten för tvätt, som är en avgörande faktor för att plasten ska stanna i Sverige, är begränsad och plastavfallet därför exporteras till andra delar av Europa.

Marknaden för återvunnen plast står i startgroparna för en kraftig utbyggnad av kapaciteten för återvinning av plast i Sverige, det märks inte minst på att intresset för att utveckla nya tekniker och bygga nya anläggningar är stort från flera aktörer. För att öka takten i materialåtervinningen av plast behöver nya samarbeten skapas längs värdekedjan som kan underlätta i utbyggnaden av nya anläggningar och minimera risken för flaskhalsar i olika delar av systemet. Det ska dock nämnas att långt ifrån allt plastavfall som uppkommer kommer att kunna materialåtervinnas fullt ut under en överskådlig framtid på grund av hinder kopplat till innehåll av farliga ämnen i avfallet. Det krävs därför att produkter och material redan från början designas för att kunna passa i en framtida cirkulär ekonomi.

11.8 Slutsatser

Projektets slutsatser sammanfattas i punktform nedan och är formulerade för att belysa projektets frågeställningar (kapitel 4.1) utifrån plastråvara, plastprodukter och plastavfall.

11.8.1 Plastråvara

Under 2019 importerades 1 280 000 ton plastråvara till Sverige enligt SCB:s statistik⁴⁴¹. Exporten och den inhemska produktionen var i princip lika stor, 1 160 000 respektive 1 150 000 ton. Det ger att 1 280 000 ton plastråvara sattes på den svenska marknaden år 2019 (inhemsk produktion + import – export). Det motsvarar drygt 120 kg plast per person och år – ungefär vad en fyra meter lång plasteka väger. De typer av plast som främst används i plastprodukter som tillverkas i Sverige var PE och PP. För tillverkning utmärker sig PE och PVC som de plasttyper som produceras i störst mängd.

11.8.2 Plastprodukter

Inom de kartlagda produktflödena sattes *minst* 660 000 ton plast i produkter på den svenska marknaden under 2020. Kartläggningen omfattar inte plast i alla plastinnehållade produkter på marknaden utan plast i ett urval av produkter varför mängden är underskattad.

Störst mängd plast inom de kartlagda produktgrupperna fanns i förpackningar (exkl. PET-flaskor med pant), byggprodukter samt i fordon och däck.⁴⁴² Förpackningar var det största användningsområdet trots att mängden som sattes på marknaden enligt uppföljningen av producentansvaret sannolikt är underskattad. Mängden plast som sattes på marknaden i produkter som helt eller delvis består av plast kan inte likställas med mängden plastråvara som användes under 2020 eftersom alla produkter som innehåller plast inte inkluderats i kartläggningen och eftersom produkter som plastråvaran används i kan exporteras. På samma sätt importeras produkter innehållande plast till Sverige. Hur stora mängder plastprodukter som importeras respektive exporteras har denna kartläggning inte kunnat svara på.

⁴⁴¹ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se).

Enligt varukod Satt på marknaden beräknas enligt sambandet import + produktion – export.

⁴⁴² Gummi inkluderas i studien.

11.8.3 Plastavfall

Under 2020 uppkom över 644 000 ton plastavfall i Sverige. Uppkommet plastavfall kan antingen sorteras ut separat till materialåtervinning eller hamna i olika typer av blandade avfallsfraktioner som efter varierande grad av eftersortering går till behandling i form av materialåtervinning, energiutvinning eller deponering.

Mest plastavfall uppkom inom produktgrupperna plastförpackningar exklusive PET-flaskor med pant, byggprodukter, fordon och däck samt elutrustning.⁴⁴³ Därutöver uppskattades mängden plast i olika avfallsflöden som *inte* kunde härledas till specifika produktgrupper där utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin utgjorde den största mängden (241 000 ton) följt av plast i restavfall (exkl. förpackningar) (83 000 ton).

Totalt materialåtervanns cirka 122 000 ton plastavfall under 2020, vilket motsvarar cirka 10 procent av den plast som sattes på marknaden. Störst mängd plast materialåtervanns inom förpackningar exkl. PET-flaskor med pant, PET-flaskor med pant, däck, elutrustning samt lantbruksplast. Information om hur utsorterat plastavfall från tillverkningsindustrin och infört/importerat grönlstat, informationspliktigt plastavfall behandlas är inte känt. *Om* mängderna skulle antas gå till materialåtervinning, eftersom det bör vara relativt rena flöden, hade det lett till en betydligt högre materialåtervunnen mängd.

Energiutvinning är den vanligaste behandlingsformen för plastavfall i Sverige. Under 2020 gick mer än 1,1 miljoner ton plast till energiutvinning på svenska förbränningsanläggningar och cirka 76 000 ton plast- och gummiavfall användes som bränsle i cementindustrin. Det motsvarar totalt cirka 87 procent av den plast som sattes på marknaden. Störst mängd plastavfall till energiutvinning bedöms finnas i kommunalt restavfall (ca 280 000 ton) och i blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester (270 000 – 600 000 ton).

Sverige importerar både anmälningspliktigt avfall som innehåller plast och informationspliktigt, så kallat grönlstat, plastavfall till återvinning. För att klassas som grönlstat ska plastavfallet vara relativt rent. Under 2020 infördes/importerades cirka 300 000 ton plast i anmälningspliktigt avfall till energiutvinning och ytterligare cirka 45 000 ton plast i avfall som användes som bränsle i cementindustrin. Avfallet kom mestadels från Storbritannien och Norge.

Grönlstat plastavfall behöver inte registreras utan kan transporteras utan anmälan. Baserat på SCB:s statistik, Utrikeshandeln med varor, kan det konstateras att cirka 126 000 ton grönlstat plastavfall⁴⁴⁴ transporteras ut ur Sverige och cirka 115 000 ton till Sverige under 2020. Sverige importerade betydligt mer plastavfall från länder utanför EU, inkluderat Norge, än vad vi införde från länder inom EU. Över 90 procent av det grönlstade plastavfallet kom från Norge under 2020. Utfört/exporterat grönlstat plastavfall gick främst till Tyskland, Polen, Nederländerna och Litauen.

⁴⁴³ Uppskattningen av mängden uppkommet plastavfall per produktgrupp tar hänsyn till avfall som vid källan sorteras separat till materialåtervinning och avfall som hamnar i olika blandade eller brännbara avfallsfraktioner. Summan av plastavfallet från en viss produktgrupp i olika avfallsfraktioner har lagts ihop till en total mängd uppkommet plastavfall från varje produktgrupp.

⁴⁴⁴ Antas vara grönlstat.

Hur infört/importerat gröntlistat informationspliktigt plastavfall behandlas är inte känt. Likaså är det inte i detalj känt hur gröntlistat plastavfall som utförs/exporteras behandlas utomlands eftersom återvinning i detta avseende omfattar avfallsbehandling som klassas som en R-kod enligt avfallsdirektivet, till exempel, energiutvinning eller materialåtervinning.

Plastavfall kan deponeras på dispens från förbudet att deponera utsorterat brännbart eller organiskt avfall, vilket förekom under 2020. Till exempel beviljades dispenser för deponering av PVC-avfall, fines (rester från fragmenteringsanläggningar), kabelgranulat, optokabel, sprängmattor och annat gummiavfall. Den totala mängden deponerat plastavfall kunde dock inte kvantifieras. Inom produktgrupperna som kartlades identifierades endast deponering av plast från elutrustning, dock framgick inte om deponeringen skett i Sverige eller utomlands. I dag exporteras majoriteten av den återvunna plasten utomlands, men nya anläggningar för sortering, uppbearbetning samt mekanisk och kemisk återvinning är planerade att byggas i Sverige. Ett par exempel är Svensk Plaståtervinnings nya sorterings- och upparbetningsanläggning för plastförpackningsavfall kallad Site Zero i Motala och Borealis planerade anläggning för kemisk återvinning i Stenungsund. Vilken framtida kapacitet som skulle vara optimal för olika återvinningsanläggningar eller tekniker i Sverige har inte kunnat besvaras i denna kartläggning. Dock bör det finnas förutsättningar för att skapa ett nationellt, eller nordiskt, flöde för återvunnen plast av de vanligast förekommande plastflödena.

Källorna till plast i miljön är många. Nedskräpning är sannolikt en av de mest betydande källorna till plast i miljön, men är svår att kvantifiera. Andra betydande källor är slitage av bildäck och vägar, tvätt av syntetiska textilier och läckage av gummigranulat från konstgräsplaner och andra aktivitetsytor. I miljön kan plasten spridas via dagvatten, avloppsreningsverk, slamspridning och luftdeposition. Även snödumpning och renhållning bidrar till spridning av plast.

12. Källhänvisning

- Abraham, M. (2021). Personlig kommunikation med Michael Abraham, Bilretur.
- Ahlm, M., Boberg, N., Hytteborn, J., Miliute-Plepiene, J. & Nielsen, T. (2021). *Kartläggning av plastflöden i byggsektorn*. Naturvårdsverket, rapport 6973.
- Almasi, A., Miliute-Plepiene, J., Anderson, S. & Berglund, R. (2020). *Cirkulära plastgolv*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport C502.
- Amour, N. (2021). Personlig kommunikation med Niklas Amour, Director på Bertling Enviro AB.
- Andersson, H. & Eggert, H. (2019). *Hållbar hantering av förlorade och utslitna fiskeredskap*. Havsmiljöinstitutet, rapport 2019:2.
- Anderson, S., Ahlm, M., Miliute-Plepiene, J., Boberg, N., Rydström, A-M. & Egner, F. (2020). *Kartläggning av ”övrigt”-flödet plastavfall - Internt underlag till Naturvårdsverket*. SMED Svenska MiljöEmissionsData.
- Andersson-Sköld, Y., Johannesson, M., Gustafsson, M., Järllskog, I., Lithner, D., Polukarova, M. & Strömvall, A-M. (2020). *Mikroplast från däck- och vägslitage. En kunskapsmanställning*. VTI, rapport 1028.
- Arbetsmiljöverket. (2020). *Jobba rätt med epoxi*. <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/broschyrer/jobba-ratt-med-epoxi-broschyr-adi-150.pdf>
Hämtad november 2021.
- Avfall Sverige. (2014). *Korrektionsfaktorer vid plockanalyser för utsorterat brännbart avfall*. Avfall Sverige, rapport U2014:04.
- Avfall Sverige. (2017). *Kapacitetsutredning 2017 – Avfallsförbränning och avfallsmängder till år 2022*. Avfall Sveriges utvecklingssatsning Energiåtervinning, rapport 2017:16.
- Avfall Sverige. (2021 a). *Kommunalt avfall under producentansvar*. <https://www.avfallsverige.se/avfallshantering/insamling/hushallsavfall-under-producentansvar/> Hämtad december 2021.
- Avfall Sverige. (2021 b). *Svensk avfallshantering 2020*. https://www.avfallsverige.se/fileadmin/user_upload/4_kunskapsbank/Svensk_Avfallshantering_2020_publ2021_01.pdf
- Avfall Sverige. (2021 c). *Återvinningscentraler*. <https://www.avfallsverige.se/avfallshantering/insamling/atervinningscentraler/> Hämtad december 2021.
- Beeftink, M., Vendrik, J., Bergsma, G. & van der Veen, R. (2021). *PLA sorting for recycling*. Experiments performed at the National Test Centre Circular Plastics (NTCP). CE Delft.
- Benson, F. (2021). Personlig kommunikation med Fredrik Benson, El-Kretsen.
- Bergendorff, S. (2021). Personlig kommunikation med Sara Bergendorff, Returpack AB.

- Beställargruppen för konstgräs. (u.å.). *Om beställargruppen för konstgräs*.
<https://bekogr.se/om-bestallargruppen-for-konstgras/> Hämtad december 2021.
- BEWISynbra Group (2021). BEWISynbra Group AB. <https://usereuse.com/>
Hämtad februari 2022.
- Bodens Energi. (2021). Personlig kommunikation med Bodens Energi.
- Bolin, L., Rex, E., Røyne, F. & Norrblom, H-L. (2017). *Hållbarhetsanalys av cirkulära möbelflöden*. RISE Research Institutes of Sweden, SP-rapport 2017:32.
- Bondemark, E. (2021). Personlig kommunikation Erik Bondemark, Reviva Plastics AB.
- Borealis. (2021). *Anläggningar i Sverige*. <https://www.borealisgroup.com/stenung-sund/borealis-i-sverige/anl%C3%A4gningar-i-sverige> Hämtad december 2021.
- Boverket. (2021). *Klimatdeklaration vid uppförande av byggnad*. <https://www.boverket.se/sv/byggande/uppdrag/klimatdeklaration/> Hämtad december 2021.
- Bredahl Nerdal, L. (2018). *Förlorade och utslitna fiskeredskap ur ett cirkulärt ekonomiskt perspektiv*. Havs- och vattenmyndigheten.
- Bredahl Nerdal, L. (2021). *Återvinning av fiskeredskap, rapport avseende Dnr 3095-19*. Havs- och Vattenmyndigheten. Erhållen från Naturvårdsverket.
- CCBuild. (u.å.). *Centrum för cirkulärt byggande*. <https://ccbuild.se/>
Hämtad december 2021.
- Cefic, EuCIA & WindEurope. (2020). *Accelerating Wind Turbine Blade Circularity*.
<https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf>
- Cembureau. (2018). *Alternative fuels*. <https://lowcarboneconomy.cembureau.eu/5-parallel-routes/resource-efficiency/alternative-fuels/> Hämtad december 2021.
- Cementa. (u.å.). *Så tillverkas cement*. <https://www.cementa.se/sv/tillverkning-av-cement>
- Chartered Institute of Waste management (CIWM). (2018). *RDF Trading in a Modern World prepared by SLR Consulting Ltd*. CIWM.
- Chemify. (2021). *Vinylesterharts*. <https://chemify.com/se/vinylesterharts/>
Hämtad november 2021.
- Circular Plastics Alliance. (2020). *CPA/Electronics and Electrical Equipment (EEE)/Collection & sorting*. Circular Plastics Alliance.
- Corke, E., Möller, A. & Heander, E. (2021). *Cirkulära lösningar med integration mellan energi, resurser och avfall – resultat, lärdomar och metodik FUTURE CASE 5. FUTURE*.
- DLF, Delfi & Dagligvarunytt. (2021). *Dagligvarukartan 2021*. <https://www.dlf.se/rapporter/dagligvarukartan-2021/> Hämtad februari 2022.
- Däckbranschen Sverige. (2019). *Vägen mot hållbarhet inom Däckbranschen Sverige. Vitbok för perioden 2020-2030*. Däckbranschen Sverige. <https://www.sdab.se/media/1652/vaegen-mot-haallbarhet-inom-daeckbranschen.pdf>

- ECHA. (2021). *Mikroplaster*. European Chemicals Agency. <https://echa.europa.eu/sv/hot-topics/microplastics> Hämtad december 2021.
- EcoRetur. (2020). *Plockanalyser av restavfall från Universitetssjukhuset Lund och Universitetssjukhuset Malmö*. Uppdragsgivare Region Skåne. Edo, M., Bisallion, M., Engmar, M., Jensen, C., Johansson, I., Sahlin, J. & Solis, M. (2019). *Reduktion av mängden brännbart bygg- och rivningsavfall*. SBUF ID 13629.
- EEA. (2021). *The plastic waste trade in the circular economy*. EEA European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/the-plastic-waste-trade-in> Hämtad december 2021.
- Ek, F. (2021). Personlig kommunikation med Fredrik Ek, Novoplast AB.
- ETIPWind. (2019). *How wind is going circular*. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/how-wind-is-going-circular/>
- EIP-Agri. (2021). *EIP-AGRI Focus Group Reducing the plastic footprint of agriculture*. EIP-AGRI Agriculture & innovation.
- Ejhed, H., Fråne, A., Wrangle, A-L., Magnusson, K. & Olshammar, M. (2018). *Mikroplast i Stockholms stad. Källor, spridningsvägar och förslag till åtgärder för att skydda Stockholms stads vattenförekomster*. IVL Svenska Miljöinstitutet, C334.
- Eklund, E. (2021). Personlig kommunikation med Erik Eklund, Nimbus Group AB.
- Ekofasta. (2021). *Mikroplaster*. Podcast från Naturvårdsverket.
- Ekonomifakta. (2019). *Vården i privat regi*. <https://www.ekonomifakta.se/fakta/valfarden-i-privat-regi/vard-och-omsorg-i-privat-regi/varden-i-privat-regi/> Hämtad december 2021.
- El-Kretsen. (u.å a). *Från avfall till resurs*. https://www.el-kretsen.se/sites/el-kretsen_se/files/media/Dokument/AvfallTillResurs.pdf
- El-Kretsen. (u.å b). *Plaståtervinning – steg för steg*. <https://kunskapsrummet.com/artiklar/plastatervinning-steg-for-steg/> Hämtad februari 2022.
- El-Kretsen. (2021). *Från återvinnare till råvaruleverantör – plast och elektronik. Hållbarhetsredovisning 2019*. El-Kretsen. Emilsson, E., Dahllöf, L. & Ljunggren Söderman, M. (2019). *Plastics in passenger cars. A comparison over types and time*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport C454.
- ENERCON. (2021). Personlig kommunikation med ENERCON Sweden.
- Energiföretagen. (2021). *Vindkraft*. <https://www.energiforetagen.se/energifakta/elsystemet/produktion/vindkraft/> Hämtad september 2021.
- Energimyndigheten. (2021 a). *Ny statistik över installerad vindkraft 2020*. <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/ny-statistik-over-installerad-vindkraft-2020/> Hämtad oktober 2021.
- Energimyndigheten. (2021 b). *Strategi för en hållbar vindkraftsutbyggnad*. <http://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/gemensamt-initiativ-for-en-hallbar-vindkraftsutbyggnad/> Hämtad september 2021.
- Envir. (2020). *Plockanalys av restavfall från Region Örebro län*. Erhållen av Örebro län 2021-10 14.

- Epotex. (2021). *Att veta innan man arbetar med epoxi*. <https://epotex.se/att-veta-innan-man-arbetar-med-epoxi/> Hämtad noember 2021.
- EPS Sverige. (u.å.). *EPS i anläggningsarbeten*. <https://www.ikem.se/eps-sverige/byggapplikationer/eps-i-anlaggningsarbeten/> Hämtad december 2021
- Eriksson, M. (2021). Personlig kommunikation med Mats Eriksson, Sweboat.
- European Bioplastics. (2020). *Bioplastics Market data*. <https://www.european-bioplastics.org/market/> Hämtad december 2021.
- European Comission. (u.å.). *Ecolable*. <https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/> Hämtad oktober 2021.
- Commission Decision (EU) 2016/1332 of 28 July 2016 establishing the ecological criteria for the award of the EU Ecolabel for furniture (notified under document C(2016) 4778) (Text with EEA relevance).Europeiska unionen. (2018). Vägledning om klassificering av avfall (2018/C 124/01).
- Eurostat. (2021). Guidance for the compilation and reporting of data on packaging and packaging waste according to Decision 2005/270/EC. European Comission.
- Fiskeföreningen Norden & Sotenäs kommun. (2020). *Minska mängden plast i havet genom insamling och återvinning av fiskeredskap*. Naturvårdsverket.
- Fostervold, K. (2021). Personlig kommunikation med Kåre Fostervold, Næringspolitisk rådgiver på Avfall Norge.
- FTI. (u.å. a). *Om förpackningsavgifter*. Förpackningsinsamlingen. <https://www.ftiab.se/3159.html> Hämtad februari 2022.
- FTI. (u.å. b). *Om återvinningsstationer*. Förpackningsinsamlingen. <https://ftiab.se/1022.html> Hämtad februari 2022.
- FTI. (u.å. c). *Mottagningspunkter*. Förpackningsinsamlingen. <https://ftiab.se/205.html> Hämtad februari 2022.
- Forti, V., Baldé, C.P., Kuehr, R. & Bel, G. (2020). *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. United Nations University/ United Nations Institute for Training and Research, International Telecommunication Union, and International Solid Waste Association.
- Fortum Waste Solutions Danmark. (2021). Personlig kommunikation med Søren Risum Andersen, Fortum Waste Solutions A/S.
- Fortum Waste Solutions Finland. (2021). Personlig kommunikation med Fortum Waste Solutions Oy.
- Fortum Waste Solution Sverige. (2021). Personlig kommunikation med Fortum Waste Solutions AB.
- Fråne, A., Johansson, H., Berglund, R., Kellner, M. & Moyes, J. (2021 a). *Plast i byggsektorn: En kartläggning av biobaserade och återvunna alternativ*. Naturvårdsverket.
- Fråne, A., Nellström, M., Åkerblom, S. & Johansson, L. (2021 b). *Sveriges återvinning av förpackningar och tidningar. Uppföljning av producentansvar för förpackningar och tidningar 2020*. SMED Svenska MiljöEmissionsData, Naturvårdsverket.

- Fråne, A., Johansson, H. & Nellström, M. (2020). *Hållbar plastanvändning i förpackningsindustrin – med fokus på mjuka plastförpackningar*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport C520.
- Fråne, A., Youhanan, L., Ekvall, T. & Jensen, C. (2016). *Avfallsimport och materialåtervinning*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport B2266.
- Golvbranschen. (2021). *Golvåtervinning för installationsspill*. <https://www.golvbranschen.se/miljo-hallbarhet/golvatervinning> Hämtad december 2021.
- Gustafsson, F. (2021). Personlig kommunikation med Frank Gustafsson, Commercial Manager – Sales & Purchase. Van Werven Sweden AB.
- Haig, S., Morrish, L., Morton, R. & Wilkinson, S. (2012). *Electrical product material composition*. WRAP.
- Hallberg, T. (2021). Personlig kommunikation med Tomas Hallberg, Svensk Vindenergi.
- Hammar, A. (2021). Personlig kommunikation med Anders Hammar, Trafikverket.
- Hammar, M., Holgersson, P., Nordzell, H., Stafsing, L., Andersson, S., Bjerkesjö, P., Johannesson, C., Lihammar, R., Romson, Å. & Gråd, E. (2021). *Ekonomiskt stöd för omställning genom utbyte av fossil jungfrulig plast*. Naturvårdsverket, rapport 6979.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2021 a). *Frågor och svar om Producentansvar för fiskeredskap*. <https://www.havochvatten.se/miljopaverkan-och-atgarder/miljopaverkan/marint-skrap/producentansvar-for-fiskeredskap/fragor-och-svar-om-producentansvar-for-fiskeredskap.html> Hämtad oktober 2021.
- Havs- och Vattenmyndigheten (2021 b). *GhostGuard – ett enkelt sätt att rapportera in förlorade fiskeredskap*. <https://www.havochvatten.se/arkiv/aktuellt/2021-10-20-ghostguard---ett-enkelt-satt-att-rapportera-in-forlorade-fiskeredskap.html> Hämtad januari 2022.
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2021 c). *Producentansvar för fiskeredskap*. <https://www.havochvatten.se/miljopaverkan-och-atgarder/miljopaverkan/marint-skrap/producentansvar-for-fiskeredskap.html> Hämtad januari 2022.
- HeidelbergCement Miljö. (2021). *Så kommer svenskarnas avfall till användning*. <https://www.cementa.se/sv/sa-har-kommer-svenskarnas-avfall-till-anvandning>
- Henstedt, A. (2021). Personlig kommunikation med Anna Henstedt, BIL Sweden.
- Holgersson, P. (2021). Personlig kommunikation med Pernilla Holgersson, Beställargruppen för konstgräs.
- Holmberg, W. (2021). Personlig kommunikation med William Holmberg, VD, ImpossiblePlastics.
- Holmgren, J. (2021). Personlig kommunikation med Johan Holmgren, Kuusakoski Recycling.
- Huisman, J., Leroy, P., Tertre, F., Ljunggren Söderman, M., Chancerel, P., Cassard, D., Løvik, A., Wäger, P., Kushnir, D., Rotter, V.S., Mährlitz, P., Herreras, L., Emmerich, J., Hallberg, A., Habib, A., Wagner, M. & Downes, S. (2017). *Prospecting Secondary Raw Materials in the Urban Mine and mining wastes (ProSUM) - Final Report*. Brussels, Belgium.

- Hultén, J., Youhanan, L., Sandkvist, F., Fång, J., Belleza, E. & Vukicevic, S. (2018). *Potential för ökad återanvändning – fallstudie återvinningscentraler*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport B2316.
- Håkansson, P. (2021). Personlig kommunikation med Pär Håkansson, Stena recycling AB.
- Håll Sverige rent. (2020). *Så mycket skräp finns i Sverige - resultat från nationell mätning*. <https://hsr.se/artiklar/nationell-matning> Hämtad december 2021.
- Håll Sverige Rent. (2021). *Skräpmätningar på stränder*. <https://skola-kommun.hsr.se/statistikportal/skrapmatningar-pa-strander> Hämtad december 2021.
- IKEM. (2021). *Nu är vi igång*. IKEM - Innovations- och kemiindustrierna i Sverige. <https://www.ikem.se/eps-sverige/nyheter/nyheter/nu-ar-vi-igang/> Hämtad december 2021.
- INOVYN. (2020 a). *Introduktion*. <https://www.inovyn.com/sv/Sverige/om-oss/introduktion/> Hämtad februari 2022.
- INOVYN. (2020 b). *Snabbfakta om oss*. <https://www.inovyn.com/sv/Sverige/om-oss/snabbfakta-om-oss/> Hämtad februari 2022.
- IVL Svenska Miljöinstitutet. (2021 a). *Utmaning – grönytor med mervärden*. <https://www.ivl.se/projektwebbar/utmaning-gronytor-med-mervarden.html> Hämtad december 2021.
- IVL Svenska Miljöinstitutet. (2021 b). Personlig kommunikation med avfallsexperter på IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Johannesson, M, Andersson-Sköld, Y., Gustafsson, M. & Järllskog, I. (2021). *Redovisning av regeringsuppdrag om mikroplast från vägtrafiken*. VTI, rapport 1089.
- Jansson, A. (2021 a). Personlig kommunikation med Anders Jansson, chef för alternativa bränslen på HeidelbergCement Miljö AB.
- Jansson, R. (2021 b). Personlig kommunikation med Rickard Jansson, Svensk Plaståtervinning.
- Jansson, A., Boss, A. & Lundberg, L. (2019). *Återvinning av plast från bygg- och rivningsprocesser*. RISE Research Institutes of Sweden, rapport 2019:10.
- Jensen, C., Fråne, A., Stenmarck, Å., Sörme, L. & Carlsson, A. (2012). *Kartläggning av plastavfallsströmmar i Sverige*. SMED Svenska MiljöEmissionsData, rapport 108 2012.
- Johanson Design. (u.å.). *Pelican*. <https://johansondesign.se/products/pelican> Hämtad december 2021.
- Jokinen, J., Koskinen, A-L. & Kämäräinen, K. (2020). *Green-listed waste (GLW) exports from the Nordic countries*. Nordic Council of Ministers, NA2020:908.
- Jordbruksverket. (u.å.). *Retursystem för plastflaskor och metallburkar*. Jordbruksverket. <https://jordbruksverket.se/mat-och-drycker/handel-och-marknad/retursystem-for-plastflaskor-och-metallburkar.printable> Hämtad februari 2022.
- Karlsson, L. (2021 a). Personlig kommunikation med Leif Karlsson, Swerec AB.
- Karlsson, O. (2021 b). Personlig kommunikation med Oskar Karlsson, Trioworld.

- KemI. (2022). *Leksaker – kort om regler*. Kemikalieinspektionen.
<https://www.kemi.se/lagar-och-regler/kort-om-reglerna-for-varor/leksaker---kort-om-regler> Hämtad februari 2022.
- Klintenberg, H. (2020). *ReComp - Cirkulära strömmar från glasfiberkomposit. Rapport: Kartläggning Fritidsbåtar*. Svenskt Marintekniskt Forum, RISE Research Institutes of Sweden.
- Kommissionens beslut (EU) 2016/1332 av den 28 juli 2016 om fastställande av ekologiska kriterier för tilldelning av EU-miljömärket till möbler [delgivet med nr C(2016) 4778] (Text av betydelse för EES).
- Krång, A-S., Olshammar, M., Edlund, D., Hållén, J. & Winberg von Friesen, L. (2019). *Sammanställning av kunskap och åtgärdsförslag för att minska spridning av mikroplast från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport C359.
- Larsson, B. (2021). Personlig kommunikation med Björn Larsson, EcoRetur AB.
- Lassesson, H., Gottfridsson, M., Nellström, M., Rydberg, T., Josefsson, L. & Mattsson, C. (2021) *Kemisk återvinning av plast*. Naturvårdsverket, rapport 6990.
- Lee, R. (2021). Personlig kommunikation med Rhiannon Lee, RDF Industry Group Secretariat.
- Lek & Baby. (2021) Personlig kommunikation med branschorganisationen Lek & Baby (2021).
- Lindkvist, M. (2021). Personlig kommunikation med Martin Lindkvist, Svensk Däckåtervinning AB.
- Ljungar, R. (2021). Personlig kommunikation med Robin Ljungar, Hållbarhetschef. TMF Trä- och Möbelföretagen.
- Ljungkvist Nordin, H., Westöö, A-K., Boberg, N., Fråne, A., Guban, P., Sörme, L. & Ahlm, M. (2019 a). *Kartläggning av plastflöden i Sverige*. SMED Svenska Miljö-EmissionsData, rapport 01 2019.
- Ljungkvist Nordin, H., Fråne, A., Jansson, A. & Bjuhr Männer, J. (2019 b). *Vårdens plastavfall får nytt liv*. IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Lundmark-Essen, A. (2021). *Export av plastavfall från Sverige ut ur EU 2017-2020*. Presentation till IVL sammanställd av Anna Lundmark-Essen, Naturvårdsverket.
- Lätt, A., Johannesson, C., Nellström, M., Hallberg, L., Guban, P., Ortiz Josefsson, C., Gunnarsson, J & Mawdsley, I. (2020). *Hållbar plastanvändning: Olika åtgärders potentialer för att minska växthusgasutsläppen från förbränning av fossilbaserad plast*. SMED Svenska MiljöEmissionsData, rapport 05 2020.
- Magnusson, K., Eliasson, K., Fråne, A., Haikonen, K., Hultén, J., Olshammar, M., Stadmark, J. & Voisin, A. (2017). *Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport C183.
- Magnusson, K., Winberg von Friesen, L., Söderlund, K., Karlsson, P-E. & Pihl Karlsson, G. (2020). *Atmosfäriskt nedfall av mikrokräp*. IVL Svenska Miljöinstitutet, C511.

- Maisel, F., Chancerel, P., Dimitrova, G., Emmerich, J., Nissen, N. & Schneider-Ramelow, M. (2020). *Preparing WEEE plastics for recycling—How optimal particle sizes in pre-processing can improve the separation efficiency of high quality plastic*. Resources, Conservation and Recycling. Volume 154.
- Mattsson, C., Juntikka, M., Sott, R. & Tränkle, T. (2020). *Kemisk återvinning av glasfiberkomposit från vindturbinblad*. Energimyndigheten, RISE Research Institutes of Sweden.
- Mellgren, P. (2021). Personlig kommunikation med Peter Mellgren, TMR.
- Miliute-Plepiene, J. (2021). *Reusability and the potential environmental impact of small electronics Literature review and discussion*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport C588-P.
- Miliute-Plepiene, J., Almasi, A. & Hwargård, L. (2020 a). *Återanvändning av bygg- och rivningsmaterial och produkter i kommuner*. Avfall Sverige.
- Miliute-Plepiene, J., Nellström, M. & Guban, P. (2020 b). *Jämförelse av metoder för att uppskatta plastmängd och plastsorter i blandat avfall till förbränning*. SMED Svenska MiljöEmissionsData, rapport 20.
- Miliute-Plepiene, J. & Youhanan, L. (2019). *E-avfall och råmaterial: från miljöfrågor till affärsmodeller*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport B2355-S.
- Miljödepartementet. (2021). Promemoria. Genomförande av EU:s engångsplast-direktiv och andra åtgärder för en hållbar plastanvändning. M2020/02035.
- Mistra. (2021). *Mistra sport & outdoors webinarium - Gräset grönnare på andra sidan?* Mistra sport & outdoors.
- Naturvårdsverket. (u.å.). Engångsplast och andra engångsprodukter. Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/plast/nya-krav-for-engangsplast/#E-1621432483> Hämtad februari 2022.
- Naturvårdsverket. (2017). *Mikroplaster. Redovisning av regeringsuppdrag om källor till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige*. Naturvårdsverket, rapport 6772.
- Naturvårdsverket. (2019 a). *Avfall i Sverige 2018 – Uppkomst och behandling*. Naturvårdsverket, rapport 6932.
- Naturvårdsverket. (2019 b). *Behandling av elavfall. Vägledning för tillämpning av föreskrifterna (2018:11) om yrkesmässig lagring och behandling av elavfall som omfattas av producentansvar*. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2019 c). *Mikroplaster i miljön år 2019. Redovisning av regeringsuppdrag*. Naturvårdsverket, ärende NV.08867-17.
- Naturvårdsverket. (2020 a). *Naturvårdsverkets föreskrifter om undantag från krav på utsortering av bygg- och rivningsavfall*. Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2020:7.
- Naturvårdsverket. (2020 b). *Föreskrifter om ändring i Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd (NFS 2004:4) om hantering av brännbart avfall och organiskt avfall*. Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2020:3.

- Naturvårdsverket. (2021 a). *Färdplan för hållbar plastanvändning. Inspiration till handling*. Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/6900/naturvardsverkets-fardplan-for-hallbar-plastanvandning/>
- Naturvårdsverket. (2021 b). *Sammanställning av inrapporterade mängder till EE-registret*. Mottaget av Agnes Willén, Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2021 c). *Vägledning för producentansvar för elutrustning*. <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/producentansvar/producentansvar-for-elutrustning/> Hämtad december 2021.
- Naturvårdsverket. (2021 d). *Plastbärkassar*. <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/producentansvar/plastbarkassar> Hämtad december 2021.
- Naturvårdsverket. (2021 e). *Nya regler för gränsöverskridande avfallstransporter av plastavfall*. <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/avfall/avfallstransporter-gransoverskridande/avfallstransporter-gransoverskridande/nya-regler-for-gransoverskridande-avfallstransporter-av-plastavfall/> Hämtad februari 2022.
- Naturvårdsverket. (2021 f). *Nedskräpning av plast*. <https://www.naturvardsverket.se/annesomraden/plast/om-plast2/nedskrapning-av-plast/> Hämtad december 2021.
- Naturvårdsverket. (2022). *Vägledning Bygg- och rivningsavfall*. <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/avfall/bygg--och-rivningsavfall/utsortering-av-plastavfall-fran-byggnation-och-rivning/> Hämtad februari 2022.
- Nielsen, T., Steen, L. & Redmo, M. (2021). *Förstudie och kartläggning av styrmedel kopplat till konstgräs samt kartläggning av vilka möjliga anläggningar som kan omhänderta konstgräs*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport U6475.
- Nilsson, J. (2019). *Plast i verksamhetsavfall - Kartläggning av plastavfallsströmmar i Helsingborg*. Institutionen för kemiteknik, Lunds Tekniska Högskola.
- Nizzetto, L., Rico, A., Van Gestel, K., Selonen, S., Crossman, J., Futter, M. & Jemec Kokalj, A. (2021). *IMPASSE – Impacts of microplastic in agrosystems and stream environments*. Norsk institutt for vannforskning.
- Nordiskt samarbete. (2021). *Fakta om Norge*. Nordiskt samarbete. <https://www.norden.org/sv/information/fakta-om-norge> Hämtad december 2021.
- NPG. (2021). *NPGs röråtervinning*. NPG. <http://npgnordic.com/sverige/roratervinning/> Hämtad december 2021.
- Olshammar, M., Graae, L., Robijn, A. & Nilsson, F. (2021) *Mikroplast från gjutet gummifranulat och granulatfria konstgräsytor*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport C610.
- Omni Polymers. (2021). *Omni Polymers*. <https://www.omnipolymers.com/sv/hem> Hämtad december 2021.
- Operation Clean Sweep. (2021). *Operation Clean Sweep*. <https://www.opcleansweep.eu/> Hämtad December 2021.
- Ottosson, T. (2021). Personlig kommunikation med Thomas Ottosson, Veolia Svenska PET AB.

- Oxfall, H. (2021). Personlig kommunikation med Henrik Oxfall, IKEM.
- Persson, S. (2021). Personlig kommunikation med Sofia Persson, Båtskroten.
- Pettersson, H. (2021). Personlig kommunikation med Håkan Pettersson, Svepretur.
- PlasticsEurope. (2020). *Plastics - the Facts 2020*. PlasticsEurope.
- PlasticsEurope. (2021). *Plastics – the Facts 2021*. PlasticsEurope.
- RISE. (2020). *Sverige behöver ett system för återvinning av vindturbinblad*. RISE Research Institutes of Sweden. <https://www.ri.se/sv/press/sverige-behover-ett-system-for-atervinning-av-vindturbinblad> Hämtad december 2021.
- Ragn-Sells. (2021). *LDPE 98/2*. <https://www.ragnsells.se/det-vi-gor/sorteringsguide/plast/ldpe-98-2/> Hämtad december 2021.
- Region Kronoberg. (2021). Enkät svar via mail 2021-10-19.
- Region Jämtland/Härjedalen. (2021). Enkät svar via mail 2021-10-22.
- Region Sörmland. (2021). Enkät svar via mail 2021-10-22.
- Region Uppsala. (2021). Enkät svar via mail 2021-10-14.
- Region Örebro. (2021). Enkät svar via mail 2021-10-14.
- Reitan Convenience Sweden AB. (u.å.). *GRI-bilaga 2020*.
Reitan Convenience Sweden AB.
- Returpack. (2021). *Hållbarhetsredovisning 2020*. Returpack Svenska AB.
- Reviva Plastics. (2021). *Reviva Plastics*. www.revivaplastics.se
Hämtad december 2021.
- Rosander, P. (2021). *Cirkulärt flöde av engångsplast en pilotstudie 2021 Q2*. Presentation vid Naturvårdsverkets dialogmöte ”Vägen till en ökad materialåtervinning av plast från vården” 2021-08-23.
- Rydström, A.-M., Jacobson, A., Belleza, E. & Rydberg, T. (2020). *Kartläggning av mängden PVC som finns inbyggd i samhället*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport B2391.
- Sahlin, J., Edo, M. & Johansson, I. (2019). *Bränslekvalitet– Nuläge och scenarier för sammansättningen av restavfall till år 2025*. Avfall Sverige utvecklingsstrategi, rapport 2019:27.
- SAPEA. (2019). *A Scientific Perspective on Microplastics in Nature and Society*. SAPEA — Science Advice for Policy by European Academies.
- SCB. (2021). *Andel av tillverkningsindustrins (SNI sektion C) förädlingsvärde och antal anställda per bransch (SNI divisioner) 2019*. SCB Statistiska centralbyrån. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/naringsverksamhet/naringslivets-struktur/foretagens-ekonomi/pong/tabell-och-diagram/naringslivets-struktur/andel-av-tillverkningsindustrins-sni-sektion-c-foradlingsvarde-och-antal-anstallda-per-bransch-sni-divisioner/> Hämtad december 2021.
- SCB. (u.å.). *Kombinerade nomenklaturen (KN)*. <https://scb.se/dokumentation/klassifikation-och-standarder/kombinerade-nomenklaturen-kn/> SCB Statistiska centralbyrån. Hämtad oktober 2021.

- Siemens Gamesa. (2021). *Siemens Gamesa pioneers wind circularity: launch of world's first recyclable wind turbine blade for commercial use offshore*.
<https://www.siemensgamesa.com/newsroom/2021/09/launch-world-first-recyclable-wind-turbine-blade> Hämtad september 2021.
- Skatteverket. (2020). *Skatt på plastbärkassar från 1 maj*. Skatteverket.
<https://www.skatteverket.se/omoss/press/nyheter/2020/nyheter/skattpaplastbarkassarfran1maj.5.1c68351d170ce5545273f20.html> Hämtad februari 2022.
- Skaug, C. (2021). Personlig kommunikation med Cecilie Skaug, Leder Head of Compliance and Organizational Development, Norsk Gjenvinning.
- Sotenäs Symbioscentrum. (2021). *Testbädd Marint avfall*.
<http://www.symbioscentrum.se/symbiosutveckling/testbaddmarintavfall.4.7637aa5178486d0f70a461e.html> Hämtad november 2021.
- SOU 2018:84. (2018). *Det går om vi vill - förslag till en hållbar plastanvändning*. Statens offentliga utredningar, Miljödepartementet.
- SOU 2021:26 (2021). *Använd det som fungerar. Betänkande av Utredningen om pant-system för småelektronik*. Statens offentliga utredningar, Miljödepartementet.
- Springstubbe, C. (2021). Personlig kommunikation med Christiane Springstubbe, Conversio Market & Strategy.
- Statistisk Sentralbyrå. (2021). *Avfall från hushålda*. Statistisk Sentralbyrå, Statistics Norway. <https://www.ssb.no/statbank/table/13136/tableViewLayout1/> Hämtad december 2021.
- Stena Recycling. (2018). *Plockanalys region Kronoberg*.
- Stena Recycling. (2021). *Så återvinner vi plasten från gamla elprylar*.
<https://www.stenarecycling.se/insikter/plast/sa-atervinner-vi-plasten-fran-gamla-elprylar/> Hämtad december 2021.
- Stockholm Exergi. (2021). *Brista eftersorteringsanläggning*.
<https://www.stockholmexergi.se/om-stockholm-exergi/bristasorteringsanlaggning/> Hämtad december 2021.
- Suilea, D. (2021). Personlig kommunikation med Daniel Suilea, Sverigechef på Svensk Freonåtervinning.
- Sundt, P., Briedis, R., Skogesal, O., Standal, E., Rødås Johnsen, H. & Schulze, P-E. (2018). *Underlag for å utrede produsentansvarsordning for fiskeri- og akvakulturnæringen*. Miljødirektoratet.
- Svensk Däckåtervinning. (2020). *Årsrapport 2020 – Tema ekosystem*. Svensk Däckåtervinning.
- Svensk Plaståtervinning. (2021). *Hållbarhetsrapport 2020*. Svensk Plaståtervinning.
- Svensk Vindenergi. (2021). *Statistik om utbyggnaden av vindkraft: Statistik och prognos, tredje kvartalet 2021*. <https://svenskvindenergi.org/vindkraft/statistik> Hämtad oktober 2021.

- Vestas. (2018). *Material Use Turbines*. Vestas Wind Systems A/S.
https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/environment/201802_Material%20Use%20brochure.pdf.coredownload.inline.pdf
- Viktorsson, A. (2021). Personlig kommunikation med Anna Viktorsson, Recipo.
- Volvo Cars. (2021). *Från bil till bil – så återvinns en Volvo*.
<https://www.volvocars.com/se/edit/artikel/fran-bil-till-bil> Hämtad oktober 2021.
- Vägverket. (2005). *Cellplast som lättfyllning i vägkonstruktioner*.
https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/11206/RelatedFiles/2004_109_atb_cellplast_som_lattfyllning_i_vagkonstruktioner.pdf
- Wallberg, P., Keiter, S., Juhl Andersen, T. & Nordenadler, M. (2016). *Däckmaterial i konstgräsplaner*. Sweco Environment AB.
- WindEurope. (2020). *Decommissioning of Onshore Wind Turbines - Industry Guidance Document*. WindEurope.
- WindEurope. (2021). *Wind industry calls for Europe-wide ban on landfilling turbine blades*. <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/wind-industry-calls-for-europe-wide-ban-on-landfilling-turbine-blades/> Hämtad september 2021.
- Youhanan, L. & De Jong, A. (2020). *Potential för ökad återanvändning i Södertälje kommun*. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport C501.
- Åkerblom, S., Bhasin, A., Berglund, R., Dimberg, A. & Wu, A. (2020). *Kartläggning av materialflöden av småelektronik i Sverige*. SMED Svenska MiljöEmissionsData, rapport 21.
- Återvinningsindustrierna. (2022). *Sortering och återvinning av plastfraktioner inom byggsektorn*. Återvinningsindustrierna.
<https://www.recycling.se/sortering-och-atervinning-av-plastfraktioner-inom-byggsektorn/> Hämtad februari 2022.

Bilaga 1: Import, export, varuproduktion och mängd satt på marknaden av plastråvara

Data från officiell statistik: Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se), SCB. Kapitel 39 i KN-systemet beskriver plaster och plastvaror. SMED har i detta projekt undersökt varor som hör till KN-kod 3901–3914 som motsvarar plaster i obearbetad form, så kallad ”plastråvara”.

Tabell 43. Plastråvara satt på marknaden 2016 och 2019.

KN-kod	Beskrivning KN	Varuimport (ton)		Varuexport (ton)		Varuproduktion (ton)		Satt på marknaden (ton)	
		2016	2019	2016	2019	2016	2019	2016	2019
390110	Polyeten med en specifik vikt av < 0,94 LD, i obearbetad form	223 672	194 701	296 806	262 279	206 149	188 025	133 015	120 447
390120	Polyeten med en specifik vikt av ≤ 0,94 HD, i obearbetad form	109 622	104 405	274 201	290 179	357 570	309 840	192 991	124 066
390130	Sampolymerer av eten och vinylacetat, i obearbetad form	10 705	9 925	1 329	4 411	34	21	9 410	5 535
390140	Sampolymerer av eten-alfa-olefin, som har en specifik vikt av < 0,94, i obearbetad form	0	77 187	0	6 236	0	0	0	70 951
390190	Polymerer av eten, i obearbetad form (exkl. polyeten samt sampolymerer av eten och vinylacetat)	96 783	36 830	16 985	20 163	57 530	51 395	137 328	68 062
390210	Polypropen, i obearbetad form	120 046	127 418	29 181	20 081	23 176	29 728	114 041	137 065
390220	Polyisobuten, i obearbetad form	2 734	4 000	152	52	0	0	2 582	3 948
390230	Sampolymerer med propen, i obearbetad form	104 679	111 098	13 023	8 625	5 436	6 736	97 092	109 209
390290	Polymerer av propen eller av andra olefiner, i obearbetad form (exkl. polypropen, polyisobuten och sampolymerer med propen)	7 706	9 849	10 005	10 714	12 477	12 506	10 178	11 641
390311	Polystyren, expanderbar, i obearbetad form	51 815	50 348	8 049	7 536	0	0	43 766	42 812
390319	Polystyren, i obearbetad form (exkl. expanderbar)	17 133	16 644	1 126	2 323	4	48	16 011	14 369
390320	Sampolymerer av styren och akrylnitril SAN, i obearbetad form	2 513	1 528	648	166	323	46	2 188	1 408
390330	Sampolymerer av akrylnitril, butadien och styren ABS, i obearbetad form	21 148	22 989	3 108	2 807	7 026	6 263	25 066	26 445
390390	Polymerer av styren, i obearbetad form (exkl. polystyren, sampolymerer av styren och akrylnitril SAN samt sampolymerer av akrylnitril, butadien och styren ABS)	19 375	13 890	18 274	23 058	16 434	19 324	17 535	10 156
390410	Polyvinylklorid, i obearbetad form, inte blandad med andra ämnen	65 338	59 548	208 469	228 232	211 459	226 958	68 328	58 274
390421	Polyvinylklorid, inte mjukgjord, i obearbetad form, blandad med andra ämnen	5 259	3 422	3 163	2 878	6 295	8 141	8 391	8 685
390422	Polyvinylklorid, mjukgjord, i obearbetad form, blandad med andra ämnen	1 138	584	7 573	6 651	8 909	12 531	2 474	6 464
390430	Sampolymerer av vinylklorid och vinylacetat, i obearbetad form	163	340	12	4	0	0	151	336

KN-kod	Beskrivning KN	Varuimport (ton)		Varuexport (ton)		Varuproduktion (ton)		Satt på marknaden (ton)	
		2016	2019	2016	2019	2016	2019	2016	2019
390440	Sampolymerer med vinylklorid, i obearbetad form (exkl. sampolymerer av vinylklorid och vinylacetat)	188	111	100	59	0	0	88	52
390450	Polymerer av vinylidenklorid, i obearbetad form	155	111	1 316	1 505	663	2 199	-498	805
390461	Polytetrafluoreten, i obearbetad form	757	567	3	2	30	12	784	577
390469	Polymerer av vinylklorid eller av andra halogenerade olefiner, i obearbetad form, fluorhaltiga (exkl. polytetrafluoreten)	240	594	61	28	3	1	182	567
390490	Polymerer av vinylklorid eller av andra halogenerade olefiner, i obearbetad form (exkl. polyvinylklorid, sampolymerer av vinylklorid och vinylacetat, sampolymerer med vinylklorid, polymerer av vinylidenklorid samt fluorhaltiga polymerer)	110	45	23	17	0	0	87	28
390512	Polyvinylacetat, i vattendispersion	3 280	2 897	5 948	3 337	0	0	-2 668	-440
390519	Polyvinylacetat, i obearbetad form (exkl. i vattendispersion)	43	89	30	28	0	0	13	61
390521	Sampolymerer av vinylacetat, i vattendispersion	13 560	10 110	43 571	32 317	59 248	44 780	29 237	22 573
390529	Sampolymerer av vinylacetat, i obearbetad form (exkl. i vattendispersion)	4 308	6 275	50	178	0	0	4 258	6 097
390530	Polyvinylalkohol, även innehållande ohydrolyserade acetatgrupper, i obearbetad form	3 669	3 276	94	300	0	96	3 575	3 072
390591	Sampolymerer, i obearbetad form (exkl. polyvinylacetat, sampolymerer av vinylacetat och polyvinylalkohol)	2 262	1 836	130	214	116	0	2 248	1 622
390599	Polymerer av vinylacetat eller av andra vinylestrar, i obearbetad form (exkl. polyvinylacetat, sampolymerer av vinylacetat, polyvinylalkohol och sampolymerer)	3 322	5 252	76	113	17	1	3 263	5 140
390610	Polymetylmetakrylat, i obearbetad form	1 884	1 906	564	477	67	64	1 387	1 493
390690	Akrylpolymerer, i obearbetad form (exkl. polymetylmetakrylat)	98 247	118 618	45 986	47 110	68 865	67 337	121 126	138 845
390710	Polyacetaler, i obearbetad form	5 637	5 953	1 839	1 660	676	535	4 474	4 828
390720	Polyetrar, i obearbetad form (exkl. polyacetaler och produkter i 3002 10)	20 187	23 213	3 002	3 763	4 845	4 385	22 030	23 835
390730	Epoxihartser, i obearbetad form	14 932	13 497	1 963	1 953	663	2 261	13 632	13 805
390740	Polykarbonater, i obearbetad form	24 021	25 720	5 052	7 537	2 105	2 818	21 074	21 001

KN-kod	Beskrivning KN	Varuimport (ton)		Varuexport (ton)		Varuproduktion (ton)		Satt på marknaden (ton)	
		2016	2019	2016	2019	2016	2019	2016	2019
390750	Alkydhartser, i obearbetad form	9 113	6 572	811	154	68	615	8 370	7 033
390760	Polyetertereftalat, i obearbetad form	32 207	0	12 528	0	84	0	19 763	0
390761	Polyetertereftalat i obearbetad form, med en viskositetsknot av >= 78 ml/g	0	35 741	0	173	0	0	0	35 568
390769	Polyetertereftalat, i obearbetad form, med en viskositetsknot av < 78 ml/g	0	193	0	18 605	0	0	0	-18 412
390770	Polymjölksyra, i obearbetad form	179	1 837	3	64	0	0	176	1 773
390791	Polyallylestrar och andra polyestrar, omättade, i obearbetad form (exkl. polykarbonater, alkydhartser och polyetertereftalat samt polymjölksyra)	26 899	27 363	17 227	17 752	0	0	9 672	9 611
390799	Polyestrar, mättade, i obearbetad form (exkl. polykarbonater, alkydhartser och polyetertereftalat samt polymjölksyra)	24 545	22 319	12 106	12 482	14 779	14 887	27 218	24 724
390810	Polyamid-6, -11, -12, -6,6, -6,9, -6,10 eller -6,12, i obearbetad form	19 197	19 286	5 709	6 469	5 388	6 545	18 876	19 362
390890	Polyamid, i obearbetad form (exkl. polyamid-6, -11, -12, -6,6, -6,9, -6,10 eller -6,12)	6 933	10 542	3 457	12 640	7 183	3 254	10 659	1 156
390910	Karbamidplaster, inkl. tiokarbamidplaster, i obearbetad form	6 285	6 507	33 625	24 669	55 359	24 402	28 019	6 240
390920	Melaminplaster, i obearbetad form	6 737	8 413	4 699	8 024	6 165	4 749	8 203	5 138
390930	Aminoplaster, i obearbetad form (exkl. karbamidplaster, tiokarbamidplaster och melaminplaster)	9 145	0	5 019	0	99	0	4 225	0
390931	Polymetylenfenylisocyanat obearbetad MDI, MDI-polymer, i obearbetad form	0	4 089	0	549	0	0	0	3 540
390939	Aminoplaster, i obearbetad form (exkl. karbamidplaster, tiokarbamidplaster, melaminplaster och polymetylenfenylisocyanat obearbetad MDI, MDI-polymer)	0	6 171	0	5 576	0	0	0	595
390940	Fenoplaster, i obearbetad form	12 897	12 460	21 950	19 908	24 264	19 653	15 211	12 205
390950	Polyuretaner, i obearbetad form	9 492	12 589	2 030	2 274	5 640	1 647	13 102	11 962
391000	Silikoner, i obearbetad form	6 863	10 159	1 073	747	256	274	6 046	9 686
391110	Petroleumhartser, kumaronhartser, indenhartser och kumaronindenhartser samt polyterpener, i obearbetad form	11 789	12 120	848	265	0	0	10 941	11 855

KN-kod	Beskrivning KN	Varuimport (ton)		Varuexport (ton)		Varuproduktion (ton)		Satt på marknaden (ton)	
		2016	2019	2016	2019	2016	2019	2016	2019
391190	Polysulfider, polysulfoner och andra genom kemisk syntes framställda polymerer och prepolymerer, i.a.n., i oarbetad form	6 209	6 111	2 568	2 327	1 936	1 467	5 577	5 251
391211	Cellulosaacetater, inte mjukgjorda, i oarbetad form	32	27	90	105	0	0	-58	-78
391212	Cellulosaacetater, mjukgjorda, i oarbetad form	98	28	0	0	0	0	98	28
391220	Cellulosanitrat, inkl. kollodium, i oarbetad form	1 406	1 333	69	81	0	0	1 337	1 252
391231	Karboximetylcellulosa och salter av detta ämne, i oarbetad form	1 918	2 787	109	207	0	0	1 809	2 580
391239	Cellulosaetrar, i oarbetad form (exkl. karboximetylcellulosa och salter av detta ämne)	2 556	2 935	25 311	25 729	24 587	26 108	1 832	3 314
391290	Cellulosa och kemiska cellulosaderivat, i.a.n., i oarbetad form (exkl. cellulosaacetater, cellulosanitrat och cellulosaetrar)	1 920	2 370	237	146	40	1	1 723	2 225
391310	Alginsyra samt salter och estrar av alginsyra, i oarbetad form	94	94	3	16	0	0	91	78
391390	Polymerer, naturliga, t.ex. alginsyra, och modifierade naturliga polymerer, t.ex. härdade proteiner och kemiska derivat av naturgummi, i.a.n., i oarbetad form (exkl. alginsyra samt salter och estrar av alginsyra)	4 984	3 880	1 016	835	6 879	1 419	10 847	4 464
391400	Jonbytare på basis av polymerer enligt nr 3901 till 3913, i oarbetad form	906	682	299	372	323	51 407	930	51 717
Summa		12 590 035	12 813 844	11 526 699	11 571 162	12 033 170	11 524 475	13 099 506	12 766 697

Bilaga 2: Möjligheter för materialåtervinning av olika byggprodukter av plast

Tabell 44. Möjligheter för materialåtervinning av olika byggprodukter av plast. ⁴⁴⁵

Byggprodukt	Tekniskt möjligt/återvinns till	Miljö/ekonomi	Utveckling
Rör – nybyggnation/ installationsspill	Tekniskt möjligt att återvinna rör av plasterna PVC, PE och PP. Däremot inte möjligt för PEX-rör i dag. Plasten har samma kvalitet som nyråvara och återvinns till olika typer av nya rör som t.ex. el – telerör, optorör, skyddsror etc. Det finns ett insamlingssystem som NPG driver som omfattar både plaströrsspill från nyanläggning och gamla rör.	Miljönyttan är stor. Om allt rörspill (ca 5 000 ton) skulle materialåtervinnas skulle det spara 10 000 ton koldioxid-ekvivalenter per år. Den ekonomiska potentialen är hög. Allt rörspill motsvarar runt 50 miljoner kronor i materialvärde. Idag är efterfrågan på återvunnen plast hos landets rörproducenter betydligt större än vad som samlas in. Dagens insamlingssystem är inte kostnads-effektivt eftersom endast en mindre del av rörsippet samlas in. Samma bedömning som ovan.	Endast en mindre del av rörsippet samlas in i det insamlingssystem som NPG driver. I mars 2019 startade ett demonstrationsprojekt Repepe-demo som ska utveckla insamlingssystemet för plaströrsspill.
Rör – rivning & reno- vering	Tekniskt möjligt att återvinna rör av plasterna PVC, PE och PP, men inte PEX i dag. Rören är tillverkade för att ha en mycket lång livslängd. Den återvunna rörplasten används till dräneringsrör, kabelskyddsror, och avloppsrör. Plaströr innehåller även återvunnet material från andra produktgrupper.	Samma bedömning som ovan.	Repepe-demo omfattar också rör från rivning & renovering. Det pågår projekt på EU-nivå för att öka möjligheten att använda återvunnen plast i rör, t.ex. ändra standarden för avloppsrör så att användning av återvunnen plast kan underlättas
Golv – nybyggnation/ installationsspill	Tekniskt möjligt att återvinna installationsspill av plastgolv och det har samma kvalitet som nyråvara. Tarkett har utvecklat en process för att kunna hantera färgskilnader och återvinna dem till nya golv. GBR har ett insamlingssystem i Sverige för installationsspill, GBR Golvåtervinning.	I WP 6 studerades miljönyttan av dagens insamlingssystem. Miljönyttan är stor och man spar 2 kg koldioxidutsläpp per kg golv som återvinns. Det finns ett stort intresse hos golv-företagen att använda återvunnet.	Runt 20 procent av spillet samlas in genom GBR:s systemet. Därför finns en stor potential att öka denna mängd. Naturvårdsverket finansierar nu en vidareutveckling av återvinningssystemet GBR Golvåtervinning för att öka återvinningen av plastgolv på den svenska marknaden.
Golv – rivning & reno- vering	Tekniskt möjligt att återvinna använda golv till nya golv eller andra produkter. Plastgolv är slitstarka och materialet har lång livslängd. Om plasten har börjat brytas ner kan den gå till kemisk återvinning. En teknisk utmaning har varit att få bort lim och spackel. I Tyskland finns en återvinningsanläggning som bl.a. använder flytande kväve för att kunna måla golven och få bort lim och spackel. Tarkett har nu utvecklat en helt ny revolutionerande teknik som innebär att utrivna homogena plastgolv kan renas från lim- och spackelrester och återställas till råmaterial av lika hög kvalitet som plast gjord direkt av ny råvara.	Gamla plastgolv utgör en enorm potentiell råvaruresurs. Enligt uppgifter från IVL finns det bara i Sverige ca 150 miljoner m ² plastgolv, som om det återvanns skulle innebära en koldioxidbesparing om uppemot en miljon ton. Den tyska återvinnings-processen är ganska dyr. Tarketts nya återvinningsprocess är mer kostnadseffektiv.	I dag vill inte golvföretagen återvinna gamla golv som innehåller vissa äldre tillsatser. Därför pågår utvecklingsprojekt för att hitta processer som kan ta bort dessa eller kemiskt återvinna gamla golv. Pågår FoU för märkning, identifiering och sortering.

⁴⁴⁵ Jansson et al. (2019)

Byggprodukt	Tekniskt möjligt/återvinns till	Miljö/ekonomi	Utveckling
Kablar - nybyggnation/ installationsspill	Vid installation uppstår knappt spill då kablar oftast beställs i exakta mått.	Metallen i kablar motiverar insamling ekonomiskt. Vissa typer av kablar tillverkas av tvärbunden Polyeten (PEX) som inte går att smälta och återvinna mekaniskt.	För att återvinna materialet mekaniskt behövs kostnadseffektiva metoder för att avlägsna reglerade ämnen och tvärbundet material. Samma som ovan.
Kablar - rivning & renovering	Kablar samlas redan idag in för att återvinna metallerna då dessa har ett högt värde. Plasten återvinns idag och blir t ex kabeltrummor. Inom projektet har några exempel på produkter tagits fram, t ex en spiklist och en sammanfogningslist.	Äldre kablar kan innehålla reglerade flamskyddsmedel. Kablarnas metallinnehåll utgör ett värdefullt material och motiverar insamling.	Samma som ovan.
Byggfilm/byggfolier - nybyggnation/ installationsspill	Materialiet kommer på rulle, vilket genererar spillbitar, dock inte i större mängder. I projektets insamlingsförsök återvanns denna fraktion tillsammans med embalageplast vilket fungerade mycket bra. Plankor av träfiberkomposit framställdes från projektets demonstrationsförsök.	Transparent plast har ett högt värde på marknaden vilket motiverar att återvinna denna materialström. Då materialet har låg vikt kan det inte transporterats för långt.	Insamlingsförsöken visade att det finns behov av en tvättanläggning för denna materialfraktion i Sverige En tvättanläggning i Sverige samt möjlighet att bala materialet behövs för att hantera film.
Byggfilm - rivningsavfall	Om den tekniska livslängden på 50 år inte har uppnåtts kan folien återvinnas. Den kan emellertid vara nedsmutsad med andra material som den varit i kontakt med. Inom projektet visade analyser av en naturligt åldrad fukt-ångspärr fortfarande var i gott skick efter ca 20 års användning.	Samma som ovan.	Se ovan om behov av att tvätta materialet. För att få en bra kvalitet behöver materialets status vara känd. Certifierade produkter (t ex P-märkta) är märkta med tillverkare och tillverkningsår.
Profiler till fönster och dörrar - rivning & renovering	Tekniskt möjligt att återvinna profiler i PVC. Är en av de mest återvunna plastprodukterna inom byggsektorn i Europa. Den återvunna plasten används i nya fönsterkarmar.	Om andelen återvunnen PVC är 70 procent i fönsterprofilerna sparar man upp till 50 procent i energitgång samt minskar utsläppen till både luft och vatten med över 60 procent av vardera.	Tekniskt inget utvecklingsbehov men i Sverige är ännu volymerna för små.
Plastprofiler övriga - nybyggnation/ installationsspill	Tekniskt möjligt att återvinna. Ett problem kan vara profiler som har varit skruvade eller limmade.	För PVC-profiler finns uppgifter om att för varje kg som återvinns sparas ca 2 kg koldioxidutsläpp.	
Takduk och membranduk - nybyggnation/ installationsspill	Det är tekniskt möjligt att återvinna dessa i PVC och det finns ett europeiskt insamlings- och återvinnings-system som heter ROOFCOLLECT.	Inte något som projektet tittat på.	
Takduk och membranduk - rivning & renovering	Samma som ovan.	Inte något som projektet tittat på.	

Bilaga 3: Livslängd hos elutrustning samt upplagring i samhället

Tabell 45. Livslängd (medianålder) hos ett urval av elektronikprodukter framtaget av El-Kretsen 2012 och 2017⁴⁴⁶.

	Produkter	Medialålder
Hushållsapparater	Eltandborste	8
	Elvisp	16
	Grenuttag	18
	Strykjärn	14
	Symaskin	30
	Våffeljärn	20
IKT-produkter	Kombiapparater	7
	Skrivare	10
	Scanner	13
	Kopiator	13
	Mobiltelefoner	5 ^A / 8 ^B
	Smartphone	4 ^C / 5 ^D
Bärbara skärmprodukter	Laptop	12
Audio-video	CD,kassett,rullband,skivspelare	27
	DVD,VHS,Blueray-spelare	13
	Radio och reciever	24

A. Mobiltelefoner insamlade 2017; B. Mobiltelefoner insamlade 2012

C. Smartphones insamlade 2012; D. Smartphones insamlade 2017

Tabell 46. Upplagring av olika typer av småelektronik som inte längre används i svenska hushåll 2020, antal (miljoner stycken), mängd (ton) samt uppskattad mängd plast (ton)

Elprodukter	Antal (Mst) ⁴⁴⁷	Mängd (ton) ^A	Uppskattat mängd plast (ton)
Mobiler	23	15 410	1380
Bärbara datorer	6,7	2 448	4160
Surfplattor	3,6	4 740	660
Hushållsapparater	7,9	8 680	1700
Handverktyg	6,2	2 640	4170
Leksaker	8,8	33 918	1850
Totalt, ton	56,2	15 410	14 000

A: Antagande: (1) genomsnittlig vikt: dator 2.3 kg/st; surfplatta 0.68 kg/st; hushållsapparat 0.6 kg/st; handverktyg 1.4 kg/st; leksak 0.3 kg/st; (2) genomsnittligt plastinnehåll: mobiler 0.06 kg/st; dator 27% ; sufplatta 27% ; hushållsapparat 36%; handverktyg 48% ; leksak 70%.^{448, 449}

⁴⁴⁶ Åkerblom et al. (2020).

⁴⁴⁷ SOU 2021:26 (2021)

⁴⁴⁸ Miliute-Plepiene (2021).

⁴⁴⁹ Haig et al. (2012).

Bilaga 4: Plast i fordon och däck

Fördelningen mellan olika typer av fordon i trafik 2020 redovisas i Tabell 47. Personbilar och lätta lastbilar, vilka ingår i producentansvaret för fordon under 3,5 ton, utgör drygt 70 procent. Släpvagnar (16 procent) omfattas inte i kartläggningen av plastmängder då fördelningen mellan släpvagn med respektive utan kåpa (gjord i plast eller glasfiber) är okänd. Övriga fordonstyper står för 14 procent.

TOTAL MÄNGD PLAST I NYREGISTRERADE FORDON 2020

Plastinnehåll i nyregistrerade fordon beräknades till totalt 108 609 ton enligt följande:

Plastinnehållet (exklusive däck) = antal nyregistrerade fordon

** Uppskattat plastinnehåll per fordon (kg) / 1000*

Plastinnehållet i olika fordonstyper är uppskattningar, de totala mängderna ska därför ses som en uppskattning, inte faktiskt mängder⁴⁵⁰.

TOTAL MÄNGD PLAST I FORDON I TRAFIK 2020

Plastinnehållet totalt i fordon i trafik beräknades till 1 756 559 ton enligt följande:

Totala mängden plast i fordon i trafik = Antal i trafik år 2020 (st.)

** Uppskattat plastinnehåll per fordon (kg) / 1000*

⁴⁵⁰ Abraham (2021).

Tabell 47. Nyregistrerade fordon och fordon i trafik 2020 samt uppskattad mängd plast som sattes på marknaden och total mängd plast i fordon i trafik 2020.

Fordonstyp	Antal i trafik år 2020 (st.) ⁴⁵¹	Varav nyregistreringar år 2020 (st.) ⁴⁵²	Uppskattat plastinnehåll per fordon (kg) ⁴⁵³	Plastinnehåll totalt, nyregistreringar 2020 (ton)	Plastinnehåll totalt, fordon i trafik 2020 (ton)
Personbilar	4 944 067	303 196	300	90 959	1 483 220
Lätta lastbilar (< 3,5 ton)	595 580	33 498	300	10 049	178 674
Tunga lastbilar (> 3,5 ton)	84 333	6 287	500	3144	42 167
Bussar	13 489	1 839	500	920	6 745
Motorcyklar	310 086	15 134	50	757	15 504
Traktorer	357 391	10 590	DS	-	-
Terrängskotrar	300 259	12 008	75	901	22 519
Moped klass 1	103 071	25 073	75	1 880	7 730
Släpvagnar	1 252 639	57 216	75	-	-
Totalt:	7 960 915	464 841	-	108 609	1 756 559

TOTAL MÄNGD GUMMI I DÄCK SATT PÅ MARKNADEN 2020

Varje år sätts ca 60 000 ton personbilsdäck på marknaden, exklusive de däck som sitter på nya bilar. Förutsatt att alla bilar som sattes på marknaden 2020 (303 196) har fyra däck och väger cirka 10 kg innebär det att ytterligare 12 128 ton däck sattes på marknaden 2020. För personbilsdäck innehåller de i snitt 19 procent naturgummi och 24 procent syntetiskt gummi (övrigt innehåll är 26 procent fillers, 14 procent antioxidanter, 12 procent stål och 4 procent textil). Gummiinnehållet utgör 43 procent av däcket. Följande mängder gummi satt på marknaden 2020 var:

- Mängd gummi i däck satt på marknaden: $60\,000 * 0,43 = 25\,800$ ton
- Mängd gummi i däck satt på marknaden på nyregistrerade bilar 2020: $303\,196 * 4 * 0,01 * 0,43 = 5\,215$ ton
- Total mängd gummi i däck satt på marknaden 2020: $25\,800 + 5\,215 = 31\,015$ ton

PLASTAVFALL FRÅN BEHANDLADE FORDON 2020

I Sverige behandlades (skrotades) 76 371 personbilar och lätta lastbilar under 2020, dessa bilar ingår i producentansvaret för fordon under 3,5 ton. Trafikanalys redovisar data för avregistrerade lastbilar, varav en andel exporteras, resterande antar vi behandlas som avfall. Ingen data för behandling av resterande fordon har kunnat identifieras. Personbilar och lätta lastbilar står för drygt 70 procent av antalet bilar i trafik. Tunga lastbilar och bussar är de fordon som innehåll störst mängd plast (500 kg / fordon), men står endast för strax över 1 procent av de totala antalet fordon i trafik 2020. Vi uppskattar att antalet fordon som behandlas är övervägande personbilar och lätta lastbilar och därför antas de här redovisade mängderna vara

⁴⁵¹ Trafikanalys (2021).

⁴⁵² Trafikanalys (2021).

⁴⁵³ Abraham (2021).

representativa för plastavfall från fordon. Mängderna plastavfall (exklusive däck) från behandlade fordon blir följande:

- Summan av plast i behandlade personbilar och lätta lastbilar:
 $176\,371 * 0,3 = 52\,911$ ton
- Summan av antal behandlade tunga lastbilar: antal avregistrerade
– antal exporterade = $36\,997 - 16\,041 = 20\,956$ lastbilar
- Andelen tunga lastbilar av alla lastbilar i trafik: $6\,287 / (6\,287 + 595\,580) = 15,8 \%$
- Summan av plast i behandlade tunga lastbilar: $20\,956 * 0,158 * 0,5 = 1\,656$ ton

Notera att detta endast gäller fordon under producentansvaret för fordon under 3,5 ton samt tunga lastbilar. Alltså kan mängderna vara större.

I förra plastkartläggningen uppskattades behandlade personbilar innehålla 200-250 kg plast i snitt. Det antogs att äldre bilar hade ett plastinnehåll på 200 kg per fordon, och nyare hade ett innehåll på 250 kg per fordon. För 2020 har plastmängden i behandlade fordon uppskattats till 300 kg per fordon, därför blir även mängderna plast från behandlade fordon större 2020. Hade intervallet av plastinnehåll från 2017 (200-250 kg) använts för antalet behandlade fordon 2020 hade plastmängderna minskat något.

- Lågt räknat plastinnehåll i behandlade fordon 2017: $193\,013 * 0,2 = 38\,603$ ton
- Högt räknat plastinnehåll i behandlade fordon 2017: $193\,013 * 0,25 = 57\,904$ ton
- Plastinnehåll i behandlade fordon 2020: $176\,371 * 0,3 = 52\,911$ ton

GUMMIAVFALL FRÅN INSAMLADE DÄCK

Under 2020 samlades 90 548 ton däck in, varav 84 574 ton behandlas av Ragn-Sells Däckåtervinning för Svensk Däckåtervinnings räkning. Däcken som ingår i samtliga beräkningar är endast de som rapporterats in till Svensk Däckåtervinning för 2020 och gäller hela däck. I beräkningarna för behandling av däck antar vi att gummit i däcken behandlas med samma fördelning som hela däck. Se Tabell 48 för behandling av däck.

- Insamlad mängd gummi i däck 2020: $90\,548 * 0,43 = 38\,936$ ton
- Behandlad mängd gummi i däck 2020: $84\,574 * 0,43 = 36\,367$ ton
- Mängd gummi till materialåtervinning: $= 3\,135 + 380 + 5\,851 + 2\,722 = 12\,088$ ton
- Mängd gummi till energiutvinning: $8\,784 + 15\,073 = 23\,856$ ton

Tabell 48. Behandling av däck under producentansvaret för däck under 2020.⁴⁵⁴

	Behandling av däck (% av total behandling samt mängd i ton)		Behandling av däckens gummi (ton) ⁴⁵⁵
	% av total behandling	Mängd (ton)	Mängd (ton)
Materialåtervinning till sprängmattor	9	7 290	3 135
Materialåtervinning till granulat	1	883	380
Materialåtervinning övrigt	16	13 608	5 851
Materialersättning	7	6 331	2 722
Export av hela däck	1	982	422
Energiutvinning på förbränningsanläggningar	24	20 427	8 784
Användning som bränsle i cementindustrin	41	35 053	15 073
TOTALT	100	84 574	36 367

⁴⁵⁴ Svensk Däckåtervinning (2020).

⁴⁵⁵ Baserat på antagandet att 43% av ett däck består av gummi.

Bilaga 5: Plast i kommunalt restavfall och brännbart grovavfall från ÅVC

I den här bilagan redovisas beräkning för mängden plastförpackningar i kommunalt restavfall och övrigt plastavfall (ej förpackningar) i restavfall.

Plastförpackningar i restavfall

Mängden plastförpackningar i kommunalt restavfall som uppkom under 2020 har beräknats baserat på plockanalyser av kommunalt restavfall från hushåll som utförts under 2018-2020. Resultaten från plockanalyserna har inhämtats från Avfall Web, indatakod P26: *Andel plastförpackningar, inklusive avfallsbärare med producentansvar och frigolit (lägenhet) (%)* och P11: *Andel plastförpackningar, inklusive avfallsbärare med producentansvar och frigolit (villa) (%)*. Hänsyn har tagits om det i området där plockanalysen genomfördes fanns separat insamling av matavfall eller inte, vilket särskiljs vid inrapportering i Avfall Web.

Mängden mat- och restavfall i Sverige år 2020 var 2 095 460 ton. Av detta var 1 669 090 ton restavfall och 426 370 ton separat insamlat matavfall.⁴⁵⁶ I uppgifterna ingår restavfall både från hushåll och därmed jämförligt avfall från annan verksamhet som exempelvis restauranger, butiker och kontor.

Vid beräkningarna användes siffror för plockanalyser av restavfall från hushåll, trots att mängden om 1 669 090 ton inkluderar även jämförligt avfall från annan verksamhet (insamlat inom den kommunala avfallshämtningen). Andelen plastförpackningar i jämförligt avfall är bristfälligt undersökt varför andelen plastförpackningar i det kommunala restavfallet används för den totala mängden insamlat kommunalt restavfall, från både hushåll och verksamheter.

Utsorterat restavfall avser restavfall från hushåll i kommuner där matavfall sorteras ut separat, medan blandat restavfall avser en blandad fraktion av matavfall och annat brännbart restavfall. Andelen plastförpackningar är ett genomsnitt av genomsnittliga andelar för plockanalyser utförda under 2018, 2019 och 2020.

Andel plastförpackningar i utsorterat restavfall (villa): 14,86 procent.

Andel plastförpackningar i utsorterat restavfall (lägenhet): 13,76 procent.

Andel plastförpackningar i blandat restavfall (villa): 14,89 procent.

Andel plastförpackningar i blandat restavfall (lägenhet): 13,72 procent

Genomsnittlig andel plastförpackningar i restavfall, utsorterat och blandat (medelvärde av ovanstående plockanalysresultat): 14,31 procent.

⁴⁵⁶ Avfall Sverige (2021 b).

Resultaten från plockanalyserna behöver korrigeras för fukt och smuts. Ju mindre matavfall det är i restavfallet, desto mindre fukt och smuts finns i förpackningarna däri. Korrigeringsfaktorerna för förpackningar av mjuk- och hårdplast varierar mellan 0,56 och 0,88 beroende på matavfallsandel i restavfallet. I denna studie har medelvärde för mjuk- och hårdplast i restavfall med 20-30 procents matavfallsandel använts eftersom det bedöms vara det mest rättvisande utifrån dagens förutsättningar.

Korrigeringsfaktor för mjukplastförpackningar med 20-30 procents matavfallsandel: 0,85457

Korrigeringsfaktor för hårdplastförpackningar med 20-30 procents matavfallsandel: 0,82

Korrigeringsfaktor, medelvärde mjuka och hårda plastförpackningar: 0,835

*Mängd plastförpackningar i restavfall: 1 669 090 (total mängd insamlat restavfall) * 0,1431 (andel plastförpackningar) * 0,835 (korrigeringsfaktor för fukt och smuts) = 199 437 ton.*

I plockanalyserna görs ingen skillnad av plastförpackningar och PET-flaskor med pant, vilket gör att mängden om 199 437 ton omfattar plastförpackningar och en okänd andel PET-flaskor med pant.

PET-flaskor med pant som inte pantas, förs över gränsen till Norge, hamnar i kommunalt restavfall och hamnar i blandade avfallsfraktioner i offentliga miljöer där det inte finns någon separat insamling. Små mängder hamnar i utsorterade plastförpackningar.⁴⁵⁸

Övrig plast i kommunalt restavfall

Mängden övrig plast i kommunalt restavfall har beräknats med hjälp av genomsnittliga plockanalysresultat från Ecoretur. Underlaget kommer från 25 plockanalyser på villahushåll och åtta på flerfamiljsfastigheter som genomfördes under vintern 2020 i norrlandskommuner. Villahushållen hade i genomsnitt 3 procent övrig plast i restavfallet och restavfall från hushåll i flerfamiljsbostäder 3,6 procent. Avfallsbärare som ej är klassade som förpackningar, det vill säga avfallspåsar på rulle, tillkommer. Avfallsbärarna stod i genomsnitt för 1,6 procent av restavfallet från villahushållen och 1,7 procent för flerfamiljsfastigheterna. Totalt bestod restavfallet från villahushåll i genomsnitt av 4,6 procent övrig plast och hushåll i flerbostadshus och 5,3 procent från flerbostadshus.⁴⁵⁹

Eftersom den procentuella skillnaden mellan villahushåll och hushåll i flerbostadshus inte anses betydande tas det inte hänsyn till hur stor del av det insamlade restavfallet som under 2020 samlades in från villahushåll respektive från flerbostadshus. Det antas att cirka 5 procent av restavfallet bestod av övrig plast inklusive avfallsbärarna. Andelen övrig plast i jämförligt avfall från verksamheter är bristfälligt undersökt varför andelen övrig plast i det kommunala restavfallet

⁴⁵⁷ Avfall Sverige (2014), Tabell 5.

⁴⁵⁸ Bergendorff (2021).

⁴⁵⁹ Larsson (2021).

från hushåll används för den totala mängden insamlat kommunalt restavfall, från både hushåll och verksamheter.

Mängd insamlat kommunalt restavfall 2020: 1 669 090 ton⁴⁶⁰

Andel övrig plast i kommunalt restavfall, inklusive avfallsbärare: 5 procent⁴⁶¹

*Mängd övrig plast i kommunalt restavfall: 1 669 090*0,05= 83 454 ton*

Plast i brännbart grovavfall från ÅVC

Enligt Avfall Web samlades det in ungefär 413 000 ton brännbart avfall på återvinningscentraler under 2020. Enligt sju plockanalyser som genomfördes under 2020 av Ecoretur⁴⁶² bestod det brännbara avfallet i genomsnitt av 14 viktprocent plast (3+6,3+5=14,3) varav ungefär sex procent var olika typer av hårdplast (se Tabell 49).

Tabell 49. Genomsnittliga plockanalysresultat baserat på sju plockanalyser på brännbart avfall från ÅVC utförda av Ecoretur under 2020.⁴⁶³

Plastfraktion	Genomsnittlig andel (vikt%) i brännbart avfall från ÅVC
Plastförpackningar	3.0%
Hårdplast, Leksaker, videoband mm	6.3%
Mjukplast, isolering av frigolit	5.0%

*Mängd plast i brännbart grovavfall från ÅVC från Ecoreturs plockanalyser:
413 000 * 0.14 = 59 000 ton.*

I Avfall Web finns det plockanalysresultat från 18 plockanalyser utförda på brännbart grovavfall från ÅVC från 2020. Enligt dessa analyser bestod i genomsnitt drygt 10 procent av det brännbara avfallet av plast.⁴⁶⁴ Enligt indatabeskrivningen ska dock inte plastförpackningar ingå, men eftersom det kan vara svårt att avgöra vad som klassas som en förpackning och inte finns sannolikt ändå viss mängd förpackningsmaterial inkluderat.

*Mängd plast i brännbart grovavfall från ÅVC baserat på plockanalysresultat i Avfall Web⁴⁶⁵: 413 000 * 0.10 = 41 300 ton.*

För att spegla variationerna i plockanalysresultat antas mängden plast i brännbart grovavfall från ÅVC till mellan 43 000 – 58 000 ton plastavfall finns i brännbart avfall som samlats in på ÅVC. Mängderna ska dock betraktas som osäkra på grund av begränsat antal plockanalyser.

⁴⁶⁰ Avfall Sverige (2021 b).

⁴⁶¹ Antagande baserat på totalt 33 plockanalyser på kommunalt restavfall från hushåll genomförda av Ecoretur under 2020.

⁴⁶² Larsson (2021).

⁴⁶³ Larsson (2021).

⁴⁶⁴ IVL:s sammanställning över plockanalysresultat från Avfall Web, internt material.

⁴⁶⁵ Indatakod i Avfall Web: P99 Kommunplast (ej förpackningar), andel.

Bilaga 6: Avfall från Sveriges Regioner

Tabell 50. Avfallsstatistik för år 2019 från Sveriges samtliga Regioner. Se kapitel 7.7. för kommentarer till den insamlade statistiken.⁴⁶⁶

Typ	Fraktion	Andel plast (%)	Mängd avfall (ton)	Mängd plast (ton)	Kommentar till plastinnehåll i fraktionen
Utsortat till materialåtervinning	Plastförpackningar (och i vissa fall plastartiklar) utsorterade för materialåtervinning	100	1241	1241	Hårda och mjuka plastförpackningar samt förekomst av andra plastartiklar som vissa sjukhus sorterar ut.
	Diverse Elektronik	18 ⁴⁶⁷	863	155	Detaljer av plast förekommer
	Långa lysrör	4 ⁴⁶⁷	16	0.6	Detaljer av plast förekommer
	Ljuskällor	0.1 ⁴⁶⁷	14	0.01	Detaljer av plast förekommer
	Batterier	Okänd	97		Detaljer av plast förekommer
	Kyl/Frys/vitvaror	13 ⁴⁶⁷	79	10	Detaljer av plast förekommer
Övrigt	Brännbart hushållsavfall	6–30 ⁴⁶⁸	36 799	2208 - 11040	Brännbart hushållsavfall och verksamhetsavfall från regionerna innehåller enligt analyserade plockanalyser upp till 30% plast såsom förpackningar och artiklar som består av blandmaterial och inte kunnat sorteras till materialåtervinning.
	Sekretess (om förbränning)	Okänd	111		Här kan det ingå post-it-lappar, röntgenbilder, gips och dylikt.
	Grovavfall brännbart	Okänd	1307		I denna fraktion kan det förekomma plast i form av exempelvis kasserade madrasser eller delar av bygg- och rivningsavfall från löpande underhållsarbeten.
	Grovavfall blandat	Okänd	1242		Kan förekomma plast i fraktion
	Grovavfall deponi	Okänd	600		Kan förekomma plast i fraktion

⁴⁶⁶ Avfallsstatistik Sveriges Kommuner och Regioner (SKR).

⁴⁶⁷ <https://kunskapsrummet.com/hallbarhetsredovisning-2020/#statistik>

⁴⁶⁸ Intervallet för andelen plast i det brännbara hushållsavfallet baseras på de plockanalyser som samlats in och sammanställts under projektet från Sveriges Regioner. Se kapitel Metod för kommentarer till intervallet och appliceringen.

Typ	Fraktion	Andel plast (%)	Mängd avfall (ton)	Mängd plast (ton)	Kommentar till plastinnehåll i fraktionen
Farligt	Cytostatika/ läkemedels- förorenat avfall	Okänd	1065		Läkemedelsförpackningar förekommer och andra produkter som kan vara läkemedelsförorenade.
	Stickande/ Skärande/ Smittförande avfall	Okänd	1402		Innehåller främst kanyler där delar av kanylen består av plast, även andra vassa instrument och provtagningsmaterial som penetrerat och kan vara kontaminerat med kroppsvätskor kan bestå delvis av plast.
	Smittförande avfall	Okänd	1958		Innehåller blodpåsar, slangar, underlägg och dylikt som är kontaminerade och smittförande.
	Kemikalieavfall (se avgränsning ovan)	Okänd	519		Innehåller förpackningar med kemikalierester i.

Bilaga 7: Plast i möbler och inredning

Varukoder kopplade till möbler och inredning presenteras i SCB:s statistikdatabas⁴⁶⁹ i varugrupp 94. Gråa celler med fetmarkerad text är KN-koder som av projektet har antagits ha hög andel plast och vars mängder avseende import, export och tillverkning således har summerats för att uppskatta hur stora mängder plast som sattes på marknaden i möbler och inredning (se Tabell 51). Varor inom dessa koder har antagits bestå av 100 procent plast. För att uppskatta hur stor mängd plast i möbler och inredning som sattes på marknaden under 2019 har följande samband använts:

$$\text{import} + \text{produktion} - \text{export}$$

Detta användes för varje varugrupp/KN-kod för att få en total summa plast i möbler och inredning som satts på marknaden. 2019 års data har använts för att slutgiltig statistik för varuproduktion för 2020 inte publiceras förrän våren 2022.

Tabell 51. KN-koder i kapitel 94 Möbler och inredning och antagande om vilka koder som innehåller hög andel plast.

KN-kod	Beskrivning	Egna antaganden
94	Beskrivning ändrad fr.o.m 2021.Möbler; sängkläder, madrasser, resårbottnar till sängar, kuddar och liknande stoppade inredningsartiklar; belysningsarmatur och andra belysningsartiklar, inte nämnda eller inbegripna någon annanstans; ljusskyltar, namnplåtar med belysning, o.d.; monterade eller monteringsfärdiga byggnader	
9401	Sittmöbler, även bäddbara, samt delar till sittmöbler (exkl. möbler för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk samt frisörstolar, enligt nr 9402)	
94011000	Sittmöbler av sådana slag som används till luftfartyg	
94012000	Sittmöbler av sådana slag som används till motorfordon	
94013000	Snurrstolar, höj- och sänkbara (exkl. snurrstolar för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk samt frisörstolar)	
94014000	Sittmöbler, bäddbara (exkl. trädgårdsmöbler och campingmöbler samt möbler för medicinskt, kirurgiskt eller dentalt bruk)	
94015200	Sittmöbler av bambu	
94015300	Sittmöbler av rotting	
94015900	Sittmöbler av sockerrör, vide eller liknande material (exkl. av bambu eller rotting)	
94016100	Sittmöbler med trästomme och stoppning (exkl. trädgårds- och campingmöbler samt bäddbara utemöbler)	
94016900	Sittmöbler med trästomme, utan stoppning (exkl. trädgårds- och campingmöbler samt bäddbara utemöbler)	
94017100	Sittmöbler med metallstomme och stoppning (exkl. sittmöbler, av sådana slag som används till luftfartyg eller motorfordon, höj- och sänkbara snurrstolar samt möbler för medicinskt, kirurgiskt och dentalt bruk)	

⁴⁶⁹ Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se)

KN-kod	Beskrivning	Egna an- taganden
94017900	Sittmöbler med metallstomme, utan stoppning (exkl. höj- och sänkbara snurrstolar samt möbler för medicinskt, kirurgiskt och dentalt bruk)	
94018000	Sittmöbler (exkl. sittmöbler för luftfartyg, motorfordon, höj- och sänkbara snurrstolar, bäddbara sittmöbler, sittmöbler av rotting, vide, bambu e.d., sittmöbler med metall- eller trästomme)	
940190	Delar till sittmöbler (exkl. delar till sittmöbler för medicinskt, kirurgiskt eller dentalt bruk, frisörstolar e.d.)	
94019010	Delar till sittmöbler av sådana slag som används till luftfartyg	
94019030	Delar till sittmöbler, av trä (exkl. delar till sittmöbler för medicinskt, kirurgiskt eller dentalt bruk, frisörstolar e.d.)	
94019080	Delar till sittmöbler, av andra material än trä (exkl. delar till sittmöbler för medicinskt, kirurgiskt eller dentalt bruk, frisörstolar e.d.)	
9402	Möbler för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk, t.ex. operations- eller undersökningsbord, sjukhussängar med mekaniska anordningar, tandläkarstolar; frisörstolar och liknande stolar som kan både vridas, lutas bakåt och höjas; delar till i detta nummer nämnda artiklar	
94021000	Tandläkarstolar, frisörstolar och liknande stolar som kan både vridas, lutas bakåt och höjas; delar till sådana stolar	
94029000	Operations- eller undersökningsbord, sjukhussängar med mekaniska anordningar och liknande möbler för medicinskt, kirurgiskt eller veterinärt bruk (exkl. tandläkarstolar, frisörstolar och liknande stolar och sittmöbler samt specialbord för bruk vid röntgenundersökning)	
9403	Möbler samt delar till sådana möbler (exkl. sittmöbler och möbler för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk, frisörstolar e.d.)	
940310	Kontorsmöbler av metall (exkl. sittmöbler)	
94031051	Skrivbord för kontorsbruk, av metall, med en höjd av <= 80 cm	
94031058	Kontorsmöbler av metall, med en höjd av <= 80 cm (exkl. skrivbord och ritbord med speciella ritanordningar enligt nr 9017)	
94031091	Skåp med dörrar eller jalusier o.d., för kontorsbruk, av metall, med en höjd av > 80 cm	
94031093	Skåp för kortregister och dokument, för kontorsbruk, av metall, med en höjd av > 80 cm	
94031098	Kontorsmöbler av metall, med en höjd av > 80 cm (exkl. sittmöbler, skrivbord, ritbord med speciella ritanordningar enligt nr 9017, skåp med dörrar eller jalusier samt skåp för kortregister och dokument)	
940320	Möbler av metall (exkl. kontorsmöbler och sittmöbler samt möbler för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk)	
94032020	Sängar av metall (exkl. sjukhussängar med mekaniska anordningar)	
94032080	Möbler av metall (exkl. för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk samt sängar och sittmöbler)	
940330	Kontorsmöbler av trä (exkl. sittmöbler)	
94033011	Skrivbord för kontorsbruk, av trä, med en höjd av <= 80 cm	
94033019	Kontorsmöbler av trä, med en höjd av <= 80 cm (exkl. skrivbord och sittmöbler)	
94033091	Skåp med dörrar eller jalusier; skåp för kortregister och dokument, för kontorsbruk, av trä, med en höjd av > 80 cm	
94033099	Kontorsmöbler av trä, med en höjd av > 80 cm (exkl. skåp och sittmöbler)	
940340	Köksmöbler av trä (exkl. sittmöbler)	
94034010	Köksinredningar av trä	
94034090	Köksmöbler av trä (exkl. köksinredningar och sittmöbler)	
94035000	Sovrumsmöbler av trä (exkl. sittmöbler)	
940360	Möbler av trä (exkl. kontors-, köks-, sovrums- eller sittmöbler)	
94036010	Möbler av trä för matrum eller vardagsrum (exkl. sittmöbler)	
94036030	Möbler av trä för butiker (exkl. sittmöbler)	

KN-kod	Beskrivning	Egna an- taganden
94036090	Möbler av trä (exkl. kontors-, butiks-, köks-, matrums-, vardagsrums- eller sovrumsmöbler samt sittmöbler)	
94037000	Möbler av plast (exkl. för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk samt sittmöbler)	Består enbart av plast
94038200	Möbler av bambu (exkl. sittmöbler och möbler för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk)	
94038300	Möbler av rotting (exkl. sittmöbler och möbler för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk)	
94038900	Möbler av sockerrör, vide eller liknande material (exkl. av bambu, rotting, metall, trä och plast samt sittmöbler och möbler för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk)	
940390	Delar till möbler (exkl. delar till möbler för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk samt till sittmöbler)	
94039010	Delar till möbler, av metall (exkl. delar till möbler för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk samt till sittmöbler)	
94039030	Delar till möbler, av trä (exkl. delar till möbler för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk samt till sittmöbler)	
94039090	Delar till möbler, av annat material än metall eller trä (exkl. delar till möbler för medicinskt, kirurgiskt, dentalt eller veterinärt bruk samt till sittmöbler)	
9404	Resårbottnar till sängar; sängkläder och liknande inredningsartiklar, t.ex. madrasser, sängtäcken, kuddar och puffar, försedda med resårer, stoppning eller inlägg av vilket material som helst eller tillverkade av poröst gummi eller porös plast, med eller utan överdrag (exkl. spiralfjädrar för sittmöbler, madrasser för påfyllning av vatten, luftmadrasser och -kuddar samt mattor och överdrag)	
94041000	Resårbottnar till sängar (exkl. spiralfjädrar för sittmöbler)	
940421	Madrasser av poröst gummi eller porös plast, med eller utan överdrag	Består enbart av plast
94042110	Madrasser av poröst gummi, med eller utan överdrag	
94042190	Madrasser av porös plast, med eller utan överdrag	
940429	Madrasser, försedda med resårer, stoppning eller inlägg av vilket material som helst (exkl. av poröst gummi eller porös plast och madrasser för påfyllning av vatten, luftmadrasser och -kuddar)	
94042910	Madrasser med resårer	
94042990	Madrasser med stoppning eller inlägg av vilket material som helst (exkl. av poröst gummi eller porös plast eller fyllda med dun eller fjäder och madrasser för påfyllning av vatten, luftmadrasser och -kuddar)	
94043000	Sovsäckar	
940490	Sängutrustning och liknande, försedda med resårer, stoppning eller inlägg av vilket material som helst eller tillverkade av poröst gummi eller porös plast (exkl. madrasser, sovsäckar, madrasser för påfyllning av vatten, luftmadrasser och -kuddar samt mattor och överdrag)	
94049010	Sängutrustning och liknande, fyllda med dun eller fjäder (exkl. madrasser och sovsäckar)	
94049090	Sängutrustning och liknande, försedda med resårer, stoppning eller inlägg av vilket material som helst eller tillverkade av poröst gummi eller porös plast (exkl. sängutrustning e.d., fyllda med dun eller fjäder, sängkläder, madrasser, sovsäckar, madrasser för påfyllning av vatten, luftmadrasser och -kuddar samt mattor och överdrag)	
9405	Belysningsarmatur och andra belysningsartiklar, inkl. strålkastare samt delar till sådana artiklar, i.a.n.; ljusskyltar, namnplåtar med belysning, o.d. med fast, varaktigt monterad ljuskälla samt delar till sådana artiklar, i.a.n.	
940510	Ljuskronor och andra elektriska tak- eller vägglampor (exkl. elektriska belysningsartiklar för belysning utomhus av öppna platser eller trafikleder)	

KN-kod	Beskrivning	Egna an- taganden
94051021	Ljuskronor och andra elektriska tak- eller vägglampor, av plast, för glödlampor (exkl. för civila luftfartyg samt elektriska belysningsartiklar för belysning utomhus av öppna platser eller trafikleder)	
94051040	Ljuskronor och andra elektriska tak- eller vägglampor, av plast eller keramiskt material (exkl. av plast för glödlampor samt elektriska belysningsartiklar för belysning utomhus av öppna platser eller trafikleder)	
94051050	Ljuskronor och andra elektriska tak- eller vägglampor, av glas (exkl. elektriska belysningsartiklar för belysning utomhus av öppna platser eller trafikleder)	
94051091	Ljuskronor och andra elektriska tak- eller vägglampor, för glödlampor (exkl. för civila luftfartyg, av oädel metall, plast, keramiska material eller glas samt elektriska belysningsartiklar för belysning utomhus av öppna platser eller trafikleder)	
94051098	Ljuskronor och andra elektriska tak- eller vägglampor, ej för glödlampor (exkl. plast, keramiska material eller glas samt elektriska belysningsartiklar för belysning utomhus av öppna platser eller trafikleder)	
940520	Bords-, skrivbords-, säng- eller golvlampor, elektriska	
94052011	Bords-, skrivbords-, säng- eller golvlampor, elektriska, av plast, för glödlampor	
94052040	Bords-, skrivbords-, säng- eller golvlampor, elektriska, av plast eller keramiskt material (exkl. av plast, för glödlampor)	
94052050	Bords-, skrivbords-, säng- eller golvlampor, elektriska, av glas	
94052091	Bords-, skrivbords-, säng- eller golvlampor, elektriska, för glödlampor (exkl. av plast, keramiskt material och glas)	
94052099	Bords-, skrivbords-, säng- eller golvlampor, elektriska, ej för glödlampor (exkl. av plast, keramiskt material och glas)	
94053000	Julgransbelysningar	
940540	Belysningsartiklar, elektriska, i.a.n.	
94054010	Strålkastare, elektriska	
94054031	Belysningsartiklar av plast, för glödlampor, elektriska, i.a.n.	
94054035	Belysningsartiklar av plast, för lysrör, elektriska, i.a.n.	
94054039	Belysningsartiklar av plast, elektriska, i.a.n. (exkl. för glödlampor och lysrör)	
94054091	Belysningsartiklar för glödlampor, elektriska, i.a.n. (exkl. av plast)	
94054095	Belysningsartiklar för lysrör, elektriska, i.a.n. (exkl. av plast)	
94054099	Belysningsartiklar, elektriska, i.a.n. (exkl. av plast)	
94055000	Belysningsarmatur och andra belysningsartiklar, inte elektriska	
940560	Ljusskyltar, namnplåtar med belysning o.d., med fast varaktigt monterad ljuskälla	
94056020	Ljusskyltar, namnplåtar med belysning o.d., med fast varaktigt monterad ljuskälla, av plast	
94056080	Ljusskyltar, namnplåtar med belysning o.d., med fast varaktigt monterad ljuskälla (exkl. av plast)	
940591	Delar till belysningsartiklar, ljusskyltar, namnplåtar med belysning o.d., av glas	
94059110	Delar till elektriska belysningsartiklar, av glas (exkl. strålkastare och spotlights)	
94059190	Delar till ljusskyltar, namnplåtar med belysning o.d., av glas (exkl. delar till belysningsartiklar av glas)	
94059200	Delar till belysningsartiklar, ljusskyltar, namnplåtar med belysning o.d., av plast	
94059900	Delar till belysningsartiklar, ljusskyltar, namnplåtar med belysning o.d. (exkl. delar till belysningsartiklar, ljusskyltar, namnplåtar med belysning e.d., av glas och av plast)	

KN-kod	Beskrivning	Egna an- taganden
9406	Monterade eller monteringsfärdiga byggnader	
94061000	Byggnader, monterade eller monteringsfärdiga, av trä	
940690	Byggnader, monterade eller monteringsfärdiga (exkl. mobile homes samt av trä)	
94069010	"Mobile homes"	
94069031	Växthus, monterade eller monteringsfärdiga, av järn eller stål	
94069038	Byggnader, monterade eller monteringsfärdiga, av järn eller stål (exkl. mobile homes samt växthus)	
94069090	Byggnader, monterade eller monteringsfärdiga (exkl. mobile homes samt byggnader av trä, järn eller stål)	

Bilaga 8: Plast i leksaker och sportartiklar

I Tabell 52 listas KN-koder som omfattar leksaker, spel och sportartiklar; delar till sådana artiklar (kapitel 95). Gråa celler med fetmarkerad text är KN-koder som av projektet har antagits ha hög andel plast och vars mängder avseende import, export och tillverkning således har summerats för att uppskatta hur stora mängder plast som sattes på marknaden i leksaker och sportartiklar. Varor inom dessa koder har antagits bestå av 100 procent plast. För att uppskatta hur stor mängd plast i leksaker respektive sportartiklar som sattes på marknaden under 2019 har sambandet import + produktion-import använts för varje varugrupp/KN-kod som antas innehålla 100 procent plast för att få en total summa plast i leksaker och sportartiklar satt på marknaden (Tabell 52. KN-koder i kapitel 95 Leksaker, spel och sportartiklar och antagande om vilka koder som innehåller hög andel plast och Tabell 53). 2019 års data har använts för att slutgiltig statistik för varuproduktion för 2020 inte publiceras förrän våren 2022.

Tabell 52. KN-koder i kapitel 95 Leksaker, spel och sportartiklar och antagande om vilka koder som innehåller hög andel plast

KN-nummer	Beskrivning	Egna antaganden
LEKSAKER		
95	Beskrivning ändrad fr.o.m 2021.LEKSAKER, SPEL OCH SPORTARTIKLAR; DELAR TILL SÅDANA ARTIKLAR	
9503	Ny kod fr.o.m. 2021.Trehjuliga leksakscyklar, sparkcyklar, trambilar och liknande leksaksfordon med hjul; dockvagnar; dockor; andra leksaker; skalenliga modeller och liknande modeller för förströelse, mekaniska eller icke mekaniska; pussel av alla slag	
950300	Trehjuliga leksakscyklar, sparkcyklar, trambilar och liknande leksaksfordon med hjul; dockvagnar; dockor; andra leksaker; skalenliga modeller och liknande modeller för förströelse, mekaniska eller icke mekaniska; pussel av alla slag	
95030010	Trehjuliga leksakscyklar, sparkcyklar, trambilar och liknande leksaksfordon med hjul; dockvagnar (exkl.cyklar med kullager)	
95030021	Dockor föreställande människor, även med kläder	
95030029	Delar och tillbehör till dockor föreställande människor	
95030030	Elektriska tåg till modelljärnvägar samt räls, signaler och andra tillbehör till sådana järnvägar; skalenliga modeller; mekaniska eller icke mekaniska, i satser för sammansättning	
95030035	Byggsatser och byggleksaker, av plast (exkl. skalenliga modeller i satser för sammansättning)	Består enbart av plast.
95030039	Byggsatser och byggleksaker (exkl. av plast samt skalenliga modeller i satser för sammansättning)	
95030041	Leksaker som föreställer djur eller andra icke-mänskliga varelser, stoppade	
95030049	Leksaker som föreställer djur eller andra icke-mänskliga varelser (exkl. stoppade)	Leksaker av djur/figurer är ofta gjorda av plast.

KN-nummer	Beskrivning	Egna antaganden
95030055	Musikinstrument o.d. av leksakskaraktär	
95030061	Pussel, av trä	
95030069	Pussel (exkl. av trä)	Pussel som inte är gjorda av trä kan vara gjorda av plast.
95030070	Leksaker i form av satser eller hela utrustningar (exkl. elektriska tåg med tillbehör, skalenliga modeller i satser för sammansättning, byggsatser och byggleksaker samt pussel)	
95030075	Leksaker och modeller, försedda med motor, av plast (exkl. elektriska tåg, skalenliga modeller i satser för sammansättning samt leksaker, föreställande djur eller andra icke-mänskliga varelser)	Består enbart av plast.
95030079	Leksaker och modeller, försedda med motor (exkl. av plast samt elektriska tåg, skalenliga modeller i satser för sammansättning och leksaker, föreställande djur eller andra icke-mänskliga varelser)	
95030081	Leksaksvapen	Leksaksvapen är ofta gjort av plast.
95030085	Formgjutna miniatyrmodeller av metall	
95030087	Bärbar, interaktiv, elektronisk pedagogisk leksaker utrustning främst utformad för barn	
95030095	Leksaker av plast, i.a.n.	Består enbart av plast.
95030099	Leksaker, i.a.n.	
9504	Videospelskonsoler och videospelmaskiner, artiklar för sällskapsspel, inbegripet spelapparater för spelhallar, nöjesfält e.d., biljardbord och bord för kasinon samt automatiska kätgelresare för bowlinghallar	
95042000	Biljardbord samt artiklar och tillbehör för biljardspel av alla slag	
950430	Spelapparater med bildskärm, flipperspel och andra spel, drivna med mynt, sedlar, bankkort, polletter eller andra betalningsmedel (exkl. kätgelresare för bowlinghallar)	
95043010	Spelapparater med bildskärm, för mynt, sedlar, polletter eller liknande artiklar	
95043020	Spelapparater utan bildskärm, drivna med mynt, sedlar, bankkort, polletter eller andra betalningsmedel (exkl. kätgelresare för bowlinghallar)	
95043090	Delar till spel, drivna med mynt, sedlar, bankkort, polletter eller andra betalningsmedel (exkl. till kätgelresare för bowlinghallar)	
95044000	Spelkort	
95045000	Videospelskonsoler och videospelmaskiner (exkl. sådana drivna med betalningsmedel)	
950490	Bord för kasinon, automatiska kätgelresare för bowlinghallar samt artiklar för andra sällskapsspel, spelapparater för spelhallar, nöjesfält e.d. (exkl. spelapparater drivna med betalningsmedel, biljardbord och tillbehör till biljard, videospel av sådana slag som används tillsammans med en televisionsmottagare samt spelkort)	
95049010	Satser av elektriska racerbilar som har karaktär av tävlingsspel	
95049080	Bord för kasinon samt automatiska kätgelresare för bowlinghallar samt artiklar för andra sällskapsspel, spelapparater för spelhallar, nöjesfält e.d. (exkl. spelapparater drivna med betalningsmedel, biljardbord och tillbehör till biljard, videospelskonsoler och videospelmaskiner och spelkort samt satser av elektriska racerbilar som har karaktär av tävlingsspel)	
9505	Prydnadsartiklar för högtider, karnevalsartiklar och liknande artiklar, inkl. trolleri- och skämtartiklar	

KN-nummer	Beskrivning	Egna antaganden
950510	Julpyrdnader (exkl. julgransljus och elektrisk julgransbelysning, naturliga julgranar samt julgransfötter)	
95051010	Julpyrdnader av glas (exkl. elektrisk julgransbelysning)	
95051090	Julpyrdnader (exkl. av glas samt julgransljus och elektrisk julgransbelysning, naturliga julgranar samt julgransfötter)	
95059000	Prydnadsartiklar för högtider, karnevalsartiklar och liknande artiklar, inkl. trolleri- och skämtartiklar (exkl. julpyrdnader)	
9506	Redskap och annan utrustning för kroppsövningar, gymnastik, idrott, annan sport, inkl. bordtennis, utomhusspel eller utomhuslek, i.a.n. i detta kapitel; simbassänger och plaskdammar	
SPORTARTIKLAR		
950611	Skidor för skidåkning på snö	Består till stor del av kolfibrer.
95061110	Längdskidor för skidåkning på snö	Består till stor del av kolfibrer.
95061121	Monoskidor och snowboards	Består till stor del av kolfibrer.
95061129	Utförsåkningsskidor (exkl. monoskidor och snowboards)	Består till stor del av kolfibrer.
95061180	Snöskidor (exkl. längdskidor och utförsåkningsskidor)	Består till stor del av kolfibrer.
95061200	Skidbindningar	Består till stor del av kolfibrer.
95061900	Utrustning för skidåkning på snö (exkl. skidor och skidbindningar)	
95062100	Segelbrädor för vattensport	Består till stor del av kolfibrer.
95062900	Vattenskidor, surfbrädor och annan utrustning för vattensport (exkl. segelbrädor)	Består till stor del av kolfibrer.
95063100	Golfklubbor, kompletta	Består till stor del av kolfibrer.
95063200	Golfbollar	Består till stor del av plast.
950639	Golfutrustning (exkl. golfbollar och kompletta golfklubbor)	
95063910	Golfklubbor, delar till	
95063990	Golfutrustning (exkl. golfbollar samt golfklubbor och delar till sådana)	
95064000	Bordtennisutrustning	Består till viss del av plast.
95065100	Tennisracketar, även osträngade	Består till stor del av kolfibrer.
95065900	Badmintonracketar och liknande racketar, även osträngade (exkl. tennisracketar)	Består till stor del av kolfibrer.
95066100	Tennisbollar (exkl. bordtennisbollar)	Består till stor del av plast.

KN-nummer	Beskrivning	Egna an- taganden
95066200	Bollar, uppblåsbara	Består till stor del av plast.
950669	Bollar (exkl. uppblåsbara bollar, tennisbollar samt golf- och bordtennisbollar)	
95066910	Cricket- och polobollar	
95066990	Bollar (exkl. uppblåsbara bollar, tennisbollar, cricket- och polobollar samt golf- och bordtennisbollar)	
950670	Skridskor och rullskridskor, inkl. skridskokängor med fastsatta skridskor eller rullskridskor	
95067010	Skridskor	
95067030	Rullskridskor	
95067090	Delar och tillbehör till skridskor och rullskridskor	
950691	Redskap och utrustning för kroppsövningar, gymnastik eller idrott	
95069110	Träningsredskap med inställningsbara system för belastning	
95069190	Redskap och utrustning för kroppsövningar, gymnastik eller idrott (exkl. träningsredskap med inställningsbara system för belastning)	
950699	Redskap och annan utrustning för annan sport än idrott; utomhusspel eller utomhuslek; simbassänger och plaskdammar (exkl. redskap och annan utrustning för kroppsövningar, gymnastik eller idrott)	
95069910	Cricket- och poloutrustning (exkl. bollar)	
95069990	Redskap och annan utrustning för annan sport än idrott; utomhusspel eller utomhuslek; simbassänger och plaskdammar (exkl. cricket- och poloutrustning)	
9507	Spön, fiskkrokar och andra redskap för fiske med rev; landningshåvar, fjärilshåvar och liknande håvar; lockfåglar och liknande artiklar för jakt (exkl. varor enligt nr 9208 eller 9705)	
95071000	Spön	
950720	Fiskkrokar, även med tafs	
95072010	Fiskkrokar utan tafs	
95072090	Fiskkrokar med tafs	
95073000	Spinn- och flugrullar	
95079000	Redskap för fiske med rev; landningshåvar, fjärilshåvar och liknande håvar; lockfåglar, andra än sådana som omfattas av nr 9208 eller 9705, och liknande artiklar för jakt	
9508	Karuseller, gungor, skjutbanor och annan utrustning för nöjesfält e.d.; ambulerande cirkusar, ambulerande menagerier och ambulerande teatrar (exkl. bås inbegripet varor som bjuds ut till försäljning, varor avsedda som priser, spelapparater för mynt eller polletter samt traktorer och andra transportfordon, inbegripet normala släpfordon)	
95081000	Ambulerande cirkusar och ambulerande menagerier	
95089000	Karuseller, gungor, skjutbanor och annan utrustning för nöjesfält e.d.; ambulerande teatrar (exkl. bås inbegripet varor som bjuds ut till försäljning, varor avsedda som priser, spelapparater för mynt eller polletter samt traktorer och andra transportfordon, inbegripet normala släpfordon)	

Tabell 53. Uppskattning av mängd plast i leksaker som sattes på marknaden under 2019 utifrån urval av KN-koder som antas innehålla 100 procent plast.

Satt på marknaden har beräknats som export + produktion - import

Källa: Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se).

Ej bortfallsjusterade uppgifter. DS = Data saknas.

KN-kod	Beskrivning KN	Varu- export (ton)	Varu- import (ton)	Varu- produktion (ton)	Satt på marknaden (ton)
		2019	2019	2019	2019
95030035	Byggsatser och bygg- leksaker, av plast (exkl. skalenliga modeller i satser för sammansätt- ning)	231	1 843	0	1 612
95030049	Leksaker som förestäl- ler djur eller andra icke- mänskliga varelser (exkl. stoppade)	226	1 029	0	803
95030069	Pussel (exkl. av trä)	232	872	0	640
95030075	Leksaker och modeller, försedda med motor, av plast (exkl. elektriska tåg, skalenliga modeller i satser för samman- sättning samt leksaker, föreställande djur eller andra icke-mänskliga varelser)	228	1 117	0	889
95030081	Leksaksvapen	116	567	0	451
95030095	Leksaker av plast, i.a.n.	4 298	4 142	DS	DS
Summa		5 331	9 570	DS	4 239

Tabell 54. Uppskattning av mängd plast i sportartiklar som sattes på marknaden under 2019 utifrån urval av KN-koder som antas innehålla 100 procent plast.

Satt på marknaden har beräknats som export + produktion - import
Källa: Utrikeshandel med varor (scb.se) och Industrins varuproduktion (IVP) (scb.se).
Ej bortfallsjusterade uppgifter. DS = Data saknas.

KN-kod	Beskrivning KN-kod	Varuexport (ton)	Varuimport (ton)	Varuproduktion (ton)	Satt på marknaden (ton)
95061110	Längdskidor för skidåkning på snö	70	234	0	164
95061120	Utförsåkningsskidor, inbegripet s.k. monoskida	0	0	DS	DS
95061121	Monoskidor och snowboards	29	30	0	1
95061129	Utförsåknings-skidor (exkl. monoskidor och snowboards)	82	259	0	177
95061180	Snöskidor (exkl. längdskidor och utförsåknings-skidor)	26	61	0	35
95061190	Hoppsskidor och skidor för alpin skidsport	0	0	DS	DS
95061200	Skidbindningar	43	187	0	144
95062100	Segelbrädor för vattensport	2	52	0	50
95062900	Vattenskidor, surfbrädor och annan utrustning för vattensport (exkl. segelbrädor)	694	1 153	0	459
95063100	Golfklubbor, kompletta	39	294	0	255
95063200	Golfbollar	49	636	0	587
95064000	Bordtennisutrustning	549	706	0	157
95065100	Tennisracketar, även osträngade	11	45	0	34
95065900	Badmintonracketar och liknande racketar, även osträngade (exkl. tennisracketar)	43	235	0	192
95066100	Tennisbollar (exkl. bordtennisbollar)	94	365	0	271
95066200	Bollar, uppblåsbara	208	635	0	427
Summa		1 939	4 862	DS	2 923

Bilaga 9: Plast i infört/ importerat avfall till energiutvinning på förbränningsanläggningar

UPPSKATTNING AV MÄNGD PLAST I INFÖRT/IMPORTERAT AVFALL TILL ENERGIUTVINNING PÅ SVENSKA FÖRBRÄNNINGSANLÄGGNINGAR.

Antagandet om hur stor andel plast i det införda/importerade avfallet baseras på tre olika uppgifter.

1. Enligt plockanalyser på norskt restavfall från hushåll innehåller fraktionen 17,7 kg plast per invånare.⁴⁷⁰ Enligt officiell avfallsstatistik gick 920 672 ton norsk restavfall till energiutvinning 2020.⁴⁷¹ Norges befolkningsantal vid utgången av år 2020 var 5 367 480.⁴⁷²
Mängd restavfall per person till energiutvinning: 920 672 000 kg
(total mängd restavfall från hushåll till energiutvinning)/
5 367 480 (totalt befolkningsantal) = 171,5 kg per invånare
Andel plast (%) i norskt restavfall till energiutvinning: $17,7/171,5 * 100 = 10,3\%$
2. Enligt Norsk Gjenvinnings analyser av verksamhetsavfall är plastinnehållet i det exporterade verksamhetsavfallet ungefär 18 procent. Från 2016-2021 har plastinnehållet i verksamhetsavfallet varierar mellan drygt 17 och knappt 21 procent.⁴⁷³
3. Bertling Enviro uppskattar att 20-25 procent av avfallet som de exporteras från Storbritannien till Sverige består av plast.⁴⁷⁴

Baserat på ovanstående tre uppgifter görs antagandet om att plastandelen i infört/importerat avfall till energiutvinning på svenska förbränningsanläggningar är mellan 10-25 procent.

⁴⁷⁰ Syversen et al. (2020). Figur 11.

⁴⁷¹ Statistisk Sentralbyrå (2021).

⁴⁷² Nordiskt samarbete (2021).

⁴⁷³ Skauge (2021).

⁴⁷⁴ Amour (2021).

Bilaga 10: Införsel/import och utförsel/export av grönlistat plastavfall

Tabell 55. Officiell statistik, Utrikeshandel med varor, SCB. Varuimport från samtliga länder efter varugrupp KN 6-nivå och handelspartner, ej bortfallsjusterat.
KN-koder: 391510, 391520, 391530, 391590. År 2020. Tomrum = 0

KN-koder	391510: Avklipp, avfall och skrot av polymerer av eten	391520: Avklipp, avfall och skrot av polymerer av styren	391530: Avklipp, avfall och skrot av polymerer av vinylklorid	391590: Avklipp, avfall och skrot av polymerer av plast (exkl. poly- merer av eten, styren, vinylklorid och propen	TOTALT (ton)
Belgien	149				149
Danmark	57	97		18	172
Estland	510				510
Finland	220		1	498	719
Hongkong		103			103
Island	548			3170	3 718
Italien			108	312	420
Kina	1			17	18
Litauen				428	428
Nederlän- derna	389			177	566
Norge	20 089	1 726	273	7 7760	99 848
Polen	18				18
Storbritannien och Nord- irland	4	2			6
Sydafrika				79	79
Tyskland	94			519	613
Österrike		41			41
TOTALT	22 079	1 969	382	82 978	107 408

Tabell 56. Officiell statistik, Utrikeshandel med varor, SCB. Varuexport efter varugrupp KN 6-nivå och handelspartner, ej bortfallsjusterat.

KN-koder: 391510, 391520, 391530, 391590. År 2020.

KN-koder	391510: Avklipp, avfall och skrot av polymerer av eten	391520: Avklipp, avfall och skrot av polymerer av styren	391530: Avklipp, avfall och skrot av polymerer av vinylklorid	391590: Avklipp, avfall och skrot av polymerer av plast (exkl. polymerer av eten, styren, vinylklorid och propen	TOTALT (ton)
Belgien	17		23	28	0
Bulgarien	23				23
Danmark	291	359	27	678	1 355
Estland	185			42	227
Finland	464		1	1137	1 602
Frankrike				1295	1 295
Hongkong	662	114	17	35	828
Indonesien				48	48
Island					0
Italien	21			1618	1 639
Kina				24	24
Lettland	996	253		3185	4 434
Litauen	18959	328		2489	21 776
Malaysia				491	491
Nederländerna	3390	197	123	11850	15 560
Nordmakedonien				17	17
Norge	2053	2455	62	2395	6 965
Polen	12839	578	346	4550	18 313
Rumänien				30	30
Singapore			78		78
Slovenien				166	166
Spanien				135	135
Storbritannien och Nordirland	286		275	1786	2 347
Sydafrika					0
Sydkorea			71		71
Taiwan					0
Tjeckien	637	39	22	1614	2 312
Turkiet				154	154
Tyskland	7666	3143	141	19687	30 637
USA				1048	1 048
Österrike				9	9
TOTALT	48 489	7 466	1 186	54 511	111 652

Bilaga 11: Blandat verksamhetsavfall och sorteringsrester

Tabell 57. Totalt uppkommet blandat verksamhetsavfall (10.2) i Sverige 2018, redovisat för olika branscher. Data kommer från SCB:s statistikdatabas Behandlat avfall efter typ av behandling och avfallsslag (www.scb.se).

Näringsgren enligt SNI 2007	Totalt blandat verksamhetsavfall (10.2), ton
Pappers- och pappersvarutillverkning; grafisk industri (c17-18)	320 000
Tillverkning: datorer, elektronik, optik; elapparatur; övriga maskiner; motorfordon; andra transportmedel (c26-30)	70 300
Kemikalie-; läkemedels-; gummi- och plastvarutillverkning (c20-22)	61 000
Stål- och metallframställning; metallvarutillverkning (c24-25)	49 600
Livsmedels-; dryckesframställning; tobaksvarutillverkning (c10-12)	44 100
Försörjning av el, gas, värme och kyla (d35)	43 400
Utvinning av mineral (b05-09)	18 800
Möbeltillverkning; annan tillverkning; reparation och installation av maskiner och apparater (c31-33)	17 500
Vattenförsörjning; avloppsrening; sanering, efterbehandling av jord och vatten samt annan verksamhet för föroreningsbekämpning (e36-37,39)	16 100
Tillverkning av andra icke-metalliska mineraliska produkter (c23)	15 100
Trä- och trävarutillverkning (c16)	10 600
Tjänsteproducenter (g45-t99)	5 230
Avfallshantering; återvinning (e38)	3 620
Industri för stenkols- och raffinerade petroleumprodukter (c19)	3 080
Textilvaru-; klädes-; lädertillverkning (c13-15)	2 920
Partihandel med avfallsprodukter och skrot (g46.77)	660
Jordbruk, skogsbruk, jakt och fiske (a01-03)	660
Byggverksamhet (f41-43)	70
Totalsumma	682 740

Tabell 58. Totalt uppkommet sorteringsrester (EWC 10.3) i Sverige 2018, redovisat för olika branscher. Data kommer från SCB:s statistikdatabas Uppkommet avfall efter egenskap, näringsgren SNI 2007.

Näringsgren enligt SNI 2007	Totalt sorteringsrester (10.3), ton
Avfallshantering; återvinning (e38)	2 653 000
Partihandel med avfallsprodukter och skrot (g46.77)	118 000
Tjänsteproducenter (g45-t99)	2 020
Livsmedels-; dryckesframställning; tobaksvarutillverkning (c10-12)	1 250
Försörjning av el, gas, värme och kyla (d35)	1 070
Kemikalie-; läkemedels-; gummi- och plastvarutillverkning (c20-22)	150
Textilvaru-; klädes-; lädertillverkning (c13-15)	70
Tillverkning: datorer, elektronik, optik; elapparatur; övriga maskiner; motorfordon; andra transportmedel (c26-30)	70
Stål- och metallframställning; metallvarutillverkning (c24-25)	40
Totalsumma	2 775 670

Bilaga 12: Dispens- deponering av plast

Tabell 59. Exempel på beviljade dispenser under 2020 och 2021 från förbudet att deponera organiskt eller utsorterat brännbart avfall. Informationen kommer från beviljade dispensbeslut mottagna av Länsstyrelser (offentlig handling).

Typ av avfall	Mängd som dispensen beviljar (ton)	Motivering till behov av deponering
Optokabel	200	Det finns ingen aktör som kan ta emot optokabel. Optokabel innehåller bland annat glas och plast och går inte att krossa inför förbränning eftersom det fastnar i krossarnas maskineri, till exempel i matartråg och valsar. Okrossat material kan inte skickas iväg till förbränning då pannorna har ett finmatningsmått på 1-1,2 meter och skulle det matas in kablar längre än det måttet så finns risk för baktändning i bunkern.
Fines (finfraktion) (< 7 mm) från fragmentering av till exempel skrot	5000	Fines är utsorterade lättfraktioner från restmaterial (fluff) som uppkommer vid fragmentering av exempelvis skrot från ÅVC. Efter utsortering av restmaterialet (fluffet) är andelen fines ca 40 %. Fines är svårt att förbränna eftersom sammansättningen till större delen består av metall, grus, glas, organiskt material samt spår av de andra fraktionerna. Siktning av restmaterial från fragmentering resulterar i en grövre fraktion och en finfraktion (fines). Den grövre fraktionen kan gå till förbränning, men det finns ingen mottagare av finfraktionen.
PVC-haltigt bygg- och rivningsavfall	60	
Gummiavfall (larvband, transportband, sprängmattor, stötdämpning från bryggor)	1000	Går inte att förbränna eller materialåtervinna.
PVC-avfall	450	PVC-avfallet är sammansatt med andra material och det finns därför ingen avsättning till materialåtervinning.
Kabelgranulat	60	Fraktionen innehåller DEHP
Kabelgranulat	6000	Fraktionen innehåller DEHP
PVC (t.ex. avloppsrör)	100	
Utsorterad deponirest	4000	-
Utsorterat brännbart avfall från fragmentering (NF-processen)	15 000	Avfallet (klassat 19 10 06) består av metaller, plaster, gummi, trä, textilier och inert material. Dispens medges på grund av avfallets komplexitet; hög klorhalt och högt värmevärde som medför att inga avfalls-förbränningsanläggningar inte accepterar avfallet samt att det finns behov av mer tid för att kunna utveckla de återvinningstekniker som krävs för att minska mängden brännbart avfall som deponeras.

Kartläggning av plastflöden i Sverige 2020

Med avseende på råvara, produkter och avfall

För att använda plast där den gör mest nytta måste välgrundade beslut kunna fattas. Det kräver i sin tur kunskap om nuläget: hur plast används, hur stora mängder plastavfall som uppkommer, hur avfallet behandlas samt information om de mest betydande källorna och spridningsvägarna för plast i miljön.

Denna kartläggning av plast i Sverige syftar till att ge en sådan nulägesbild för 2020. Då data i vissa fall har saknats för 2020 har information från 2019 eller 2018 använts i stället.