



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2020 30 stp.

Fakultetet for miljøvitenskap og naturforvaltning

En analyse av Oslo kommunes innkjøp av engangsprodukter i plast og miljøpåvirkninger for alternative materialer

An analysis of the consumption of single-use plastic products in the City of Oslo and environmental effects for alternative materials

Julie Maria White Gjerde

Fornybar Energi

Forord

Etter fem fine, lærerike år avslutter denne oppgaven min mastergrad innen Fornybar Energi ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet i Ås. Oppgaven er skrevet høsten 2020 og utgjør 30 studiepoeng. Tema for oppgaven kretser rundt sirkulær økonomi og livsløpsanalyser. For å bekjempe plastforurensning må kretsløpet for plast lukkes, som handler mye om effektiv utnyttelse av fornybare og ikke-fornybare energiresurser.

Først og fremst rettes en stor takk til min veileder Ole Jørgen Hanssen for svært god oppfølging gjennom hele masterperioden, konstruktive tilbakemeldinger, og et smittende engasjement for dette temaet og avfallsbransjen generelt.

Tusen takk til Tora Tokvam Drægni og Synnøve Fagerhaug Dalen i Bymiljøetaten for all hjelp med datainnsamling, gjennomlesning av oppgaven, god kommunikasjon og støtte gjennom hele skriveprosessen.

Takk til John Baxter ved NORSUS for gjennomgang av substitusjonsverktøyet, og takk til Gunnar Grini ved Norsk Industri for innspill til oppgaven. I tillegg vil jeg takke de som har stilt opp til samtale om reduksjon av engangsplast og bidratt til å gi innsikt og forbedret resultatene i oppgaven. Det har vært inspirerende og håpefullt å høre om deres miljøengasjement og tiltak dere gjennomfører på deres arbeidsplass!

Avslutningsvis ønsker jeg å takke min familie som har bidratt med oppmuntring og god støtte gjennom hele utdanningen, takk til nære venner som har bedt og heiet på meg - jeg setter stor pris på dere, og takk til min Herre, Frelser og Gud, Jesus Kristus for fred og utholdenhet i en krevende periode - jeg er evig takknemlig!

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Oslo, 15. desember 2020

Julie Maria White Gjerde

Sammendrag

I 2019 vedtok byrådet i Oslo kommune i sin *Handlingsplan mot plastforurensning i Oslofjorden 2019-2020* mål om at all bruk av unødvendig engangsartikler i plast skal være faset ut innen 2022 i hele byen. Formålet med oppgaven har derfor vært å få en oversikt over Oslo kommunes plastbruk gjennom å analysere innkjøp, og analysere miljømessige effekter ved å substituere ut plast med andre alternativer. I tillegg har det blitt utført en form for dybdeintervjuer med tre innkjøpssteder og to leverandører for å få innsikt i hvilket arbeid de gjør for å redusere engangsplast.

EU-direktivet nr. 2019/904 stiller krav til reduksjon av engangsbeholdere i plast til mat og engangskopper i plast, samt et forbruk mot enkelte engangsartikler i plast, som inkluderer blant annet bestikk, tallerkener og sugerør. Direktivet omfatter både fossil plast, biobasert og bionedbrytbar plast. Derfor har det vært ønskelig å analysere ulike materialer som et alternativ til plast, og sammenligne miljøpåvirkninger for disse med fossil og biobasert plast. Analysene er utført ved hjelp av et substitusjonsverktøy, som er utviklet av NORSUS i forbindelse med arbeidet om å redusere miljøkonsekvensene av engangsprodukter i plast. Verktøyet er fremdeles et pilotprosjekt, og det har derfor vært interessant for både Oslo kommune og utviklerne at verktøyet blir testet ut.

Resultatene i oppgaven indikerer en nedgående trend i innkjøp av engangskopper og engangstallerkener i Oslo kommune fra 2016 til 2019, mens innkjøpene av avfallsposer og engangsbestikk har økt. Hovedsakelig består innkjøpte engangskopper, - tallerkener og - bestikk av plasttypen polystyren (PS). Isolert sett, har en reduksjon av engangskopper i PS fra 2016 til 2019, potensielt spart 11 tonn CO₂-ekvivalenter. På bakgrunn av samtaler med tre ulike innkjøpssteder er det grunnlag for å tro at en reduksjon i innkjøp av engangsplast skyldes en økning i bruk av ombruksprodukter. Bortsett fra ombruksprodukter, som har absolutt best miljøprofil, anses papp, tre og bambus som gode alternativer til plast under de gitte forutsetningene. Det er likevel anbefalt med videre undersøkelser av hvordan ulike materialer skal inngå i eksisterende avfallssystemer, og hvordan forsøplingsfaktoren endres med brukssituasjon for engangsplastproduktene.

Abstract

In 2019, the City Government of Oslo released an *Action Plan to Reduce Plastic Pollution in the Oslo Fjord 2019-2020*. One of the long-term goals is to phase out all use of unnecessary, single-use plastic articles in Oslo by 2022. The purpose of this master's thesis has therefore been to acquire an overview of the consumption of single-use plastic articles in the city's municipal bodies by analyzing purchases, and then analyzing environmental effects of substituting plastic with alternatives. In addition, in-depth interviews have been conducted with three purchasers and two suppliers to gain insight into their work to reduce consumption of single-use plastics.

Directive (EU) 2019/904 sets requirements for the reduction of single-use plastic food containers and single-use plastic cups, as well as restricting the placing on the market of certain single-use plastic products, including cutlery, plates and straws among others. The directive covers both fossil-based, bio-based and biodegradable plastics. Therefore, it has been preferable to analyze different alternative materials to plastic and compare their environmental impacts with fossil and bio-based plastic products. The analysis was performed using a substitution tool, which have been developed by NORSUS in connection with the work to reduce environmental consequences of single-use plastic products. The tool is still a pilot project, and it has therefore been interesting for both the City of Oslo and the developers that the tool is tested.

The results in the thesis indicate a downward trend in the purchase of single-use plastic cups and plates in the City of Oslo from 2016 to 2019, while the purchase of waste bags and single-use plastic cutlery has increased. Purchased single-use cups, plates and cutlery mainly consists of the plastic type polystyrene (PS). Only looking at the reduction of single-use cups in PS from 2016 to 2019, have potentially saved 11 tons of CO₂ equivalents. Based on the interviews with three purchasers, there is reason to believe that a reduction in the purchase of single-use plastics is due to an increase in the use of reusable products instead. Apart from reusable products, which is the most beneficial with regards to environmental impacts, products made of paper, wood and bamboo are considered good alternatives to plastic under the given conditions. It is nevertheless recommended with further investigations of how different materials should be treated in existing waste systems, and how the littering factor changes with which environment the single-use products are used.

Innholdsfortegnelse

FORORD	I
SAMMENDRAG	III
ABSTRACT	V
INNHOLDSFORTEGNELSE	VII
LISTE OVER FIGURER	XI
LISTE OVER TABELLER	XIII
LISTE OVER FORKORTELSER.....	XV
1. INNLEDNING OG BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA	1
1.1 INTRODUKSJON	1
1.2 SIRKULÆR ØKONOMI	2
1.3 AVFALLSHIERARKIET	3
1.4 EUS ENGANGSPLASTDIREKTIV	4
1.5 OSLO KOMMUNES ARBEID MOT ENGANGSPLAST	6
1.6 FNS BÆREKRAFTSMÅL	8
2. MÅL OG PROBLEMSTILLING FOR OPPGAVEN.....	9
2.1 MÅLET MED OPPGAVEN.....	9
2.2 PROBLEMSTILLING OG FORSKNINGSSPØRSMÅL	9
3. KUNNSKAPSSTATUS	10
3.1 GENERELT OM PLAST	10
3.1.1 Produksjon, typer og gjenvinning.....	10
3.1.2 Dagens produksjon og gjenvinning av plast.....	12
3.1.3 Forbruk av engangsprodukter i plast – tall og faktagrunnlag	12
3.2 UTFORDRINGER KNYTTET TIL PLAST	14
3.2.1 Miljøpåvirkninger	14
3.2.2 Kjemikalier	16
3.2.3 Mikroplast.....	17
3.2.4 Klimagassutslipp	17
3.3 LITT OM BIOPLAST.....	19
3.4 ERFARINGER MED Å BYTTE UT ENGANGSPLAST	21
3.4.1 Sugerør	21
3.4.2 Engangskopper	21
3.4.3 Engangsbestikk og matbeholdere	22
3.4.4 Take-away matbeholdere.....	23
3.4.5 Klimakompasset.....	23

4. METODE OG DATAGRUNNLAG.....	25
4.1 GENERELL FORSKNINGSMETODE.....	25
4.2 ANALYSE AV INNKJØPSTALL – OSLO KOMMUNE.....	25
4.2.1 Innhenting av data.....	25
4.2.2 Databehandling og klargjøring for analyse.....	25
4.2.3 Kriterier for utvelgelse.....	26
4.2.4 Mulige feilkilder.....	28
4.3 DYBDEINTERVJUER.....	28
4.4 SUBSTITUSJONSANALYSE.....	29
4.4.1 Substitusjonsverktøyet – metodikk og fremgangsmåte.....	29
4.4.2 Forutsetninger.....	33
4.4.3 Mulige feilkilder.....	35
4.5 MÅLING AV KLIMAEFFEKTER.....	35
5. RESULTATER.....	36
5.1 HVILKEN ENDRING HAR SKJEDD I OSLO KOMMUNE SINE INNKJØP AV UTVALGTE ENGANGSPLASTPRODUKTER DE SISTE FIRE ÅRENE?.....	36
5.1.1 Hovedresultater.....	36
5.1.2 Endring i innkjøpsmønstre.....	38
5.1.3 Hovedleverandører.....	42
5.1.4 Endring i materialtyper.....	43
5.2 HVORDAN VIRKSOMHETER OG LEVERANDØRER I OSLO KOMMUNE ARBEIDER FOR Å REDUSERE ENGANGSPLAST.....	52
5.2.1 Innkjøpssteder.....	52
5.2.2 Hovedleverandører.....	53
5.3 BRUK AV SUBSTITUSJONSVERKTØYET FOR Å IDENTIFISERE MATERIALENE MED BEST MILJØPROFIL GJENNOM LIVSLØPET.....	56
5.3.1 Test 1: Flerbruksglass vs. Engangsbegre.....	56
5.3.2 Test 2: Engangsgafler.....	58
5.3.3 Test 3: Engangstallerken.....	61
5.4 KLIMAEFFEKT AV ENDRINGER I OSLO KOMMUNES INNKJØP AV ENGANGSPLASTPRODUKTER.....	63
6. DISKUSJON.....	65
6.1 OPPSUMMERING AV DE VIKTIGSTE RESULTATENE SETT I LYS AV TIDLIGERE FORSKNING.....	65
6.2 HVORDAN KAN RESULTATENE BRUKES I PRAKSIS?.....	67
6.2.1 Oslo kommune.....	67
6.2.2 Leverandører.....	68
6.3 ROBUSTHET AV DATAMATERIALE OG ANALYSER.....	69
6.4 VEIEN VIDERE.....	70
7. KONKLUSJON.....	72

8. REFERANSER.....	73
VEDLEGG	78
VEDLEGG 1: INTERVJUGUIDE TIL TJENESTESTEDER I OSLO KOMMUNE.....	78
VEDLEGG 2: INTERVJUGUIDE TIL LEVERANDØRER	78

Liste over figurer

FIGUR 1: ILLUSTRASJON AV SIRKULÆR ØKONOMI (DELOITTE, U.Å.).	3
FIGUR 2: AVFALLSHIERARKIET MED BESKRIVELSE AV DE ULIKE NIVÅENE. EGENPRODUSERT FIGUR, INSPIRERT AV (MELD. ST. 45 (2016-2017), 2017, s. 18)	4
FIGUR 3: AVFALL FRA 50 NORSKE STRENDER (TOPP-TI KATEGORIER, ANTALL). HENTET FRA MILJØSTATUS (2020), TALL FRA BRIEDIS ET AL. (2018)	14
FIGUR 4: AVFALL FRA 50 NORSKE STRENDER (TOPP-TI KATEGORIER, VEKT). HENTET FRA MILJØSTATUS (2020), TALL FRA BRIEDIS ET AL. (2018)	14
FIGUR 5: PROGNOSE FOR VOLUMVEKST, EKSTERNALITETER OG OLJEFORBRUK FOR PLAST I ET BUSINESS-AS-USUAL-SCENARIO (WORLD ECONOMIC FORUM ET AL., 2016)	18
FIGUR 6: ENKEL OVERSIKT OVER NOEN FORSKJELLIGE PLASTTYPER (AVFALL NORGE, 2020)	21
FIGUR 7: EKSEMPEL PÅ HVORDAN KLIMAKOMPASSET KAN SE UT FOR ET PRODUKT (TINGSTAD, U.Å.)	24
FIGUR 8: SYSTEMGRENSER I HENHOLD TIL CUT-OFF MODELLEN (SADELEER ET AL., 2020)	31
FIGUR 9: OVERSIKT OVER TOTALE INNKJØP AV ENGANGSPLASTPRODUKTER I ANTALL ENHETER FOR PERIODEN 2016-2019	36
FIGUR 10: OVERSIKT OVER TOTALE INNKJØP AV ENGANGSPLASTPRODUKTER OPPGITT I BELØP EKSKL. MOMS (NOK) FOR PERIODEN 2016-2019	37
FIGUR 11: OVERSIKT OVER TOTALE INNKJØP AV ENGANGSPLASTPRODUKTER OPPGITT I VEKT (TONN) FOR PERIODEN 2016-2019	38
FIGUR 12: OVERSIKT OVER HVORDAN INNKJØP AV ENGANGSKOPPER (I ANTALL) HOS DE ULIKE INNKJØPSSTEDENE HAR ENDRET SEG FRA 2016 TIL 2019	39
FIGUR 13: OVERSIKT OVER HVORDAN INNKJØP AV ENGANGSBESTIKK (I ANTALL) HOS DE ULIKE INNKJØPSSTEDENE HAR ENDRET SEG FRA 2016 TIL 2019	41
FIGUR 14: OVERSIKT OVER HVORDAN INNKJØP AV AVFALLSPOSER (I ANTALL) HOS DE ULIKE INNKJØPSSTEDENE HAR ENDRET SEG FRA 2016 TIL 2019	42
FIGUR 15: OVERSIKT OVER DE STØRSTE LEVERANDØRENE AV ENGANGSKOPPER TIL KOMMUNEN FOR HVERT ENKELT ÅR FRA 2016-2019	43
FIGUR 16: ANDEL MATERIALTYPER FOR ENGANGSKOPPER MÅLT I ANTALL ENHETER FOR PERIODEN 2016-2019	44
FIGUR 17: ANDEL MATERIALTYPER FOR ENGANGSKOPPER MÅLT I BELØP (NOK) FOR PERIODEN 2016-2019	45
FIGUR 18: ANDEL MATERIALTYPER FOR ENGANGSKOPPER MÅLT I VEKT (TONN) FOR PERIODEN 2016-2019	46
FIGUR 19: ANDEL MATERIALTYPER FOR ENGANGSBESTIKK MÅLT I ANTALL ENHETER FOR ÅRENE 2016-2019	47
FIGUR 20: ANDEL MATERIALTYPER FOR ENGANGSBESTIKK MÅLT I BELØP (NOK) FOR ÅRENE 2016-2019	47
FIGUR 21: ANDEL MATERIALTYPER FOR ENGANGSBESTIKK MÅLT I VEKT (TONN) FOR ÅRENE 2016-2019	48
FIGUR 22: ANDEL MATERIALTYPER FOR ENGANGSTALLERKENER MÅLT I ANTALL ENHETER FOR ÅRENE 2016-2019	49
FIGUR 23: ANDEL MATERIALTYPER FOR ENGANGSTALLERKENER MÅLT I BELØP (NOK) FOR ÅRENE 2016-2019	49
FIGUR 24: ANDEL MATERIALTYPER FOR ENGANGSTALLERKENER MÅLT I VEKT (TONN) FOR ÅRENE 2016-2019	50
FIGUR 25: ANDEL MATERIALTYPER FOR AVFALLSPOSER MÅLT I ANTALL ENHETER FOR ÅRENE 2016-2019	51
FIGUR 26: ANDEL MATERIALTYPER FOR AVFALLSPOSER MÅLT I BELØP (NOK) FOR ÅRENE 2016-2019	52

FIGUR 27: ANDEL MATERIALTYPER FOR AVFALLSPOSER MÅLT I VEKT (TONN) FOR ÅRENE 2016-2019	52
FIGUR 28: MILJØPÅVIRKNING I FORM AV KLIMAENDRINGER I KG CO ₂ -EKVIVALENTER PER BRUK FOR ULIKE DRIKKEBEGRE	56
FIGUR 29: MILJØPÅVIRKNING I FORM AV FORBRUK AV MINERALER I KG Sb-EKVIVALENTER PER BRUK FOR ULIKE DRIKKEBEGRE	57
FIGUR 30: MILJØPÅVIRKNING I FORM AV FORBRUK AV FOSSILE BRENSSEL I MEGAJOULE (MJ) PER BRUK FOR ULIKE DRIKKEBEGRE	57
FIGUR 31: FORSØPLINGSPOTENSIALE I GRAM OG NEDBRYTNINGSTID FOR ULIKE ENGANGSBEGRE	58
FIGUR 32: MILJØPÅVIRKNING I FORM AV KLIMAENDRINGER I KG CO ₂ -EKVIVALENTER PER BRUK FOR ULIKE ENGANGSGAFLER.....	59
FIGUR 33: MILJØPÅVIRKNING I FORM AV FORBRUK AV MINERALER I KG Sb-EKVIVALENTER PER BRUK FOR ULIKE ENGANGSGAFLER.....	59
FIGUR 34: MILJØPÅVIRKNING I FORM AV FORBRUK AV FOSSILE BRENSSEL I MEGAJOULE (MJ) PER BRUK FOR ULIKE ENGANGSGAFLER.....	60
FIGUR 35: FORSØPLINGSPOTENSIALE I GRAM OG NEDBRYTNINGSTID FOR ENGANGSGAFLER.....	60
FIGUR 36: MILJØPÅVIRKNING I FORM AV KLIMAENDRINGER I KG CO ₂ -EKVIVALENTER PER BRUK FOR ULIKE ENGANGSTALLERKENER	61
FIGUR 37: MILJØPÅVIRKNING I FORM AV FORBRUK AV MINERALER I KG Sb-EKVIVALENTER PER BRUK FOR ULIKE ENGANGSTALLERKENER	62
FIGUR 38: MILJØPÅVIRKNING I FORM AV FORBRUK AV FOSSILE BRENSSEL I MEGAJOULE (MJ) PER BRUK FOR ULIKE ENGANGSTALLERKENER	62
FIGUR 39: FORSØPLINGSPOTENSIALE I GRAM OG NEDBRYTNINGSTID FOR ENGANGSTALLERKENER	63
FIGUR 40: ENDRING I KLIMAENDRINGER (TONN CO ₂ -EKV) AV OSLO KOMMUNES INNKJØP.....	64
FIGUR 41: ENDRING I FORSØPLINGSPOTENSIALE (KG) AV OSLO KOMMUNES INNKJØP	64

Liste over tabeller

TABELL 1: OVERSIKT OVER TILTAK I ENGANGSPLASTDIREKTIVET OG ENGANGSPLASTPRODUKTER SOM ER OMFATTET (MILJØAVTALE OM PLASTPRODUKTER, 2020).....	5
TABELL 2: TERMOPLAST ANVENDELSER OG GJENVINNINGSSYMBOL (LINDAHL, 2015; ORE & STORI, 2019)	11
TABELL 3: INFORMASJON OM FORBRUKET AV ENGANGSPLASTPRODUKTER I NORGE OG EUROPA	13
TABELL 4: UTVALGTE PRODUKTKATEGORIER.....	26
TABELL 5: GRUNNRATE FOR FORSØPLING FOR ULIKE PRODUKTKATEGORIER (BAXTER ET AL., 2020).....	32
TABELL 6: OVERSIKT OVER PRODUKTINFORMASJON OG VARIABLER SOM GÅR INN I SUBSTITUSJONSVERKTØYET ..	33

Liste over forkortelser

ADPE	Abiotic depletion potential for non-fossil (Forbruk av mineraler)
ADPF	Abiotic depletion potential for fossil resources (Forbruk av fossile ressurser)
CBD	Convention on Biological Diversity
CPLA	Krystallisert Polylactic Acid (bioplast)
EHF	Elektronisk handelsformat
EPS	Ekspandert polystyren (isopor)
GWP	Global Warming Potential (Globalt oppvarminspotensial)
ISO	International Organization for Standardization
LCA	Life Cycle Assessment (Livsløpsanalyse)
PA	Polyamid/nylon
PC	Polykarbonat
PE	Polyetylen
PE-HD	Høydensitetspolyetylen
PE-LD	Lavdensitetspolyetylen
PET	Polyetylentereftalat
PLA	Polylactic acid (bioplast)
PP	Polypropylen
PS	Polystyren
PU	Polyuretan
PVC	Polyvinylklorid
UKE	Utviklings- og kompetanseetaten
UNEP	United Nations Environmental Programme
UNSPSC	The United Nations Standard Products and Services Code

1. Innledning og bakgrunn for valg av tema

1.1 Introduksjon

Helt siden gåsenebbhvalen med magen full av plast strandet på Sotra i 2017 fikk mange åpnet øynene for hvilket stort problem plast i havet og naturen generelt er. Hvalen ble et symbol på plastforurensning av verdenshavene.

Plastproduksjonen har siden 1980-tallet økt med 300 millioner tonn (Statista, 2019), og forventes å fordobles de neste 20 årene da plast stadig tjener flere bruksområder (World Economic Forum et al., 2016). Hvert år havner minst 8 millioner tonn plast i havet (ibid). Engangsplastprodukter utgjør omtrent halvparten av alt maritimt plastavfall i Europa (EU-direktiv, 2019).

Selv om mye plast går til engangsbruk, for eksempel som emballasje eller i engangsartikler, er det nå fokus på at plasten skal inngå i en sirkulær økonomi. I en sirkulær økonomi er det et mål å utnytte ressursene til sitt fulle potensiale med hovedsakelig gjenbruk og materialgjenvinning, slik at avfall reduseres, og verdien av produkter, materialer og ressurser forblir lengst mulig innenfor økonomien (European Commission, 2017). En sirkulær økonomi vil minske uttak av jomfruelige råvarer og dermed redusere klimagassutslipp, og føre til mindre plastforsøpling.

Miljødirektoratet har foreslått et nasjonalt omsetningsforbud mot enkelte engangsartikler i plast, som samsvarer med kravene i EU-direktiv nr. 2019/904 (heretter engangsplastdirektivet) (Miljødirektoratet, 2019a). Et slikt forbud er forventet å redusere plastforsøplingen med omtrent 8 tonn per år, ifølge beregninger gjort av Mepex (ibid). Det er et viktig tiltak for å redusere spredning av plast i naturen, i tillegg til å redusere klimagassutslipp og andre negative miljøeffekter knyttet til råvareutvinning og produksjon av plastprodukter (ibid). Likevel vil effektene av omsetningsforbudet avhenge av hvilke alternativer som kommer på markedet (Klima- og miljødepartementet, 2019).

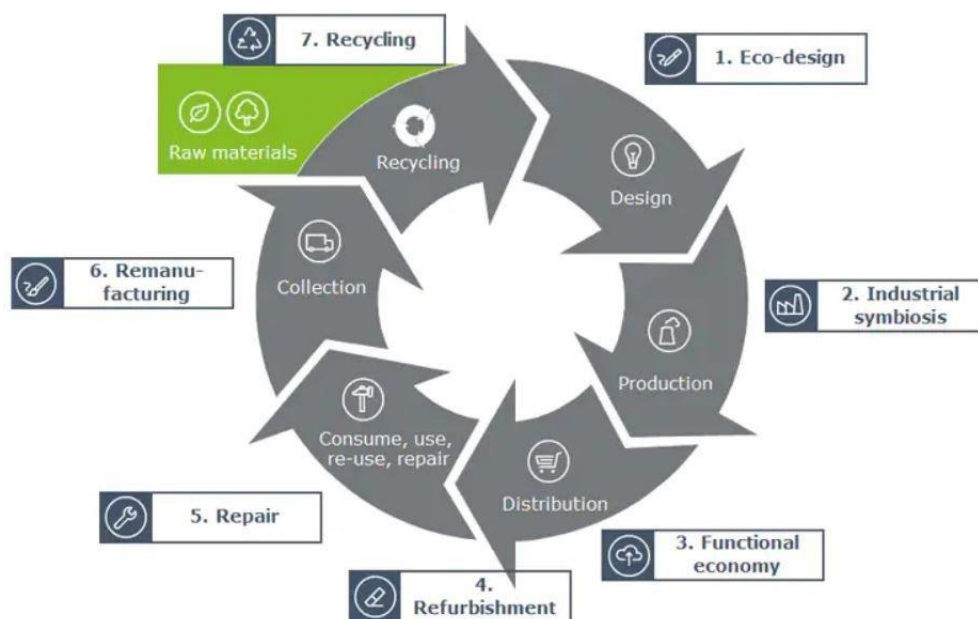
Det er vanskelig å vite hvilke produkter man skal kjøpe og selge som alternativer til fossilfri plast, da ulike materialer har diverse fordeler og ulemper, og det eksisterer forskjellige merkeordninger som kan føre til forvirring. Dermed er det behov for kunnskapsbasert

informasjon for å finne frem til de beste løsningene som ikke skaper nye miljøproblemer. Næringslivet har etterspurt et verktøy som kan bidra til å ta gode, faktabaserte valg av alternativer til dagens engangsprodukter i plast (Miljøavtale om plastprodukter, 2020). NORSUS (tidligere Østfoldforskning) fikk i oppdrag å utarbeide en prototype for et substitusjonsverktøy som skal vise miljøpåvirkninger i form av forsøplingspotensiale til engangsplastprodukter og alternativer (ibid).

1.2 Sirkulær økonomi

Det er ønskelig at plast, så vel som alle av naturens materialer, skal inngå i en sirkulær økonomi. Sirkulær økonomi som politikk har eksistert lenge, men begrepet har fått et økt fokus de siste årene. Hovedprioriteringen med en sirkulær økonomi er å bruke jordens ressurser på best mulig måte som sikrer langsiktig bærekraft og verdiskapning (Benjaminsen, 2018). Plast i en sirkulær økonomi vil innebære et lukket system der man har kontroll på masse- og avfallsstrømmene, der gjenbruk av plastprodukter fremmes, og der avfall får en større verdi (PlasticsEurope, 2019a). Sirkulære systemer hindrer at verdifulle ressurser går tapt, og sørger istedenfor at de kan brukes til å produsere nye materialer og produkter. En stadig økende befolkning og forbruk globalt, gjør det helt avgjørende for klimaet, miljøet og naturen at ressurseffektiviteten maksimeres, slik at uttak av jomfruelig råvarer begrenses, som dermed også reduserer klimagassutslipp (Miljødirektoratet, u.å.).

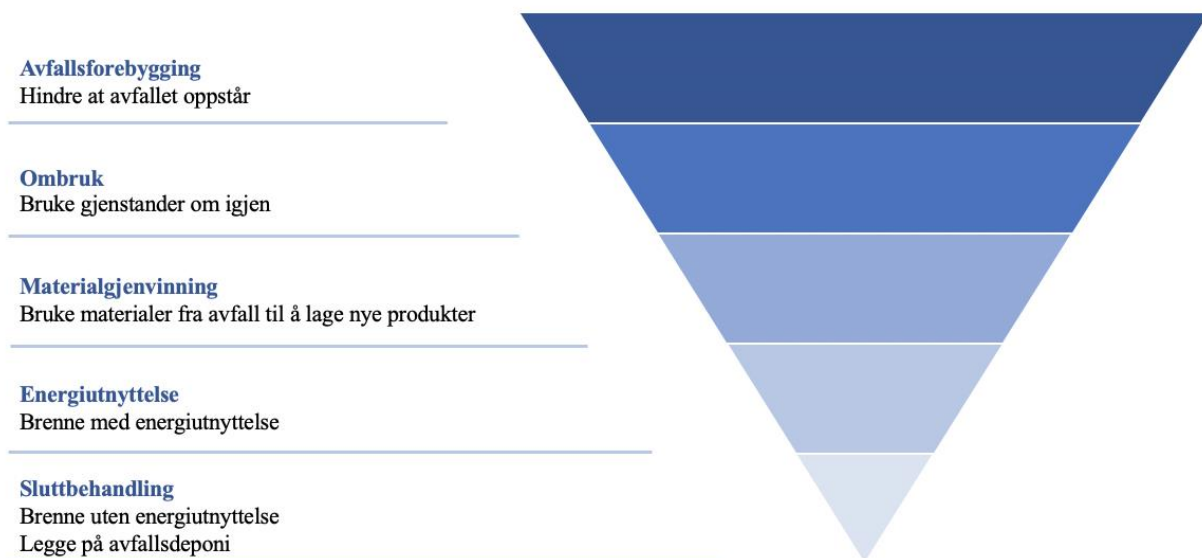
Oppsummert handler sirkulær økonomi i korte trekk om design for gjenvinning, redusere avfallsmengder, og fokusere på større grad av gjenbruk, reparasjon og materialgjenvinning. Figur 1 beskriver hvordan en sirkulær økonomi er bygget opp. Alle aspektene ved en sirkulær økonomi må implementeres i hvert enkelt ledd av verdikjeden, både de som designer, produserer, distribuerer, bruker og håndterer avfallet (Deloitte, u.å.; Årim, 2015).



Figur 1: Illustrasjon av sirkulær økonomi (Deloitte, u.å.).

1.3 Avfallshierarkiet

I en sirkulær økonomi er det fokus på å redusere avfallsmengder, og heller fokusere på ombruk og gjenvinning. Prinsippene i en sirkulær økonomi er dermed nært beslektet med avfallspyramiden. Allerede på slutten av 80-tallet fungerte avfallspyramiden som styringsmodell for avfallshåndtering i EU. I 1990 kom avfallspyramiden inn i norsk avfallspolitikk med *NOU 1990:28 Avfallsminimering og gjenvinning*, og *Stortingsmelding 44 (1991/1992)* (Avfall Norge, 2015). Avfallshierarkiet (Figur 2) viser en prioritert rekkefølge for avfallshåndtering der de øverste alternativene har høyest prioritet. Hierarkiet illustreres med en pyramide snudd på hodet, der det primære avfallspolitiske målet er å redusere avfallsmengden. Deretter vil man sikre ombruk, før avfallet går til materialgjenvinning. Resterende avfall sendes til forbrenning for energiutnyttelse, og siste utvei er forsvarlig sluttbehandling der avfallet enten legges på deponi eller brennes uten energiutnyttelse. Hovedmålet er altså å produsere mindre avfall, utnytte ressursene best mulig, og minimere deponering av avfall (*Avfalls- og gjenvinningsbransjens veikart for sirkulærøkonomi*, 2016; Bø et al., 2012).



Figur 2: Avfallshierarkiet med beskrivelse av de ulike nivåene. Egenprodusert figur, inspirert av (Meld. St. 45 (2016-2017), 2017, s. 18)

1.4 EUs engangsplastdirektiv

Den 5. juni 2019 ble EUs direktiv 2019/904 om reduksjon av miljøkonsekvensene av enkelte plastprodukter vedtatt. Formålet med direktivet er å forhindre og redusere miljø- og helsepåvirkningen av utvalgte plastprodukter, særlig på akvatisk miljø, samt å fremme overgangen til en sirkulær økonomi med innovative og bærekraftige forretningsmodeller, produkter og materialer, som igjen vil bidra til at det indre markedet fungerer effektivt (EU-direktiv, 2019).

Direktivet er en videreføring av EUs handlingsplan for sirkulær økonomi fra 2. desember 2015, og strategien for plast i en sirkulær økonomi fra 16. januar 2018. I den europeiske strategien ble det konkludert at den økende produksjonen og mengden plast på avveie i naturen må angripes for å oppnå en sirkulær livssyklus for plast. Økt bruk av plast til produkter med kort brukstid, som ikke er designet for gjenbruk eller kostnadseffektiv gjenvinning, viser at produksjons- og forbruksmønstre har i større grad blitt ineffektive og lineære. Det overordnede målet er derfor å etablere en sirkulær økonomi for plast der design og produksjon møter behovet for gjenbruk, reparasjon og resirkulering, i tillegg til at mer bærekraftige materialer fremmes.

I direktivet defineres plast som et materiale produsert av polymerer som ikke forekommer naturlig (ibid). Altså kan dette være modifiserte naturlige polymerer, eller plast produsert av biobaserte, fossile eller syntetiske utgangsstoffer. Derfor inkluderer definisjonen også biobasert og biologisk nedbrytbar plast.

Direktivet inneholder ulike tiltak for utvalgte engangsprodukter av plast, produkter laget av okso-nedbrytbar plast, og utstyr fra fiskeri og akvakultur som inneholder plast. De utvalgte produktgruppene som er omfattet av direktivet representerer rundt 86% av alle engangsplastprodukter funnet på EU-landenes strender, målt i antall enheter. De forskjellige tiltakene som medlemslandene skal gjennomføre innebærer hovedsakelig:

- Fastsettelse av mål om forbruksreduksjon og rapportering av måloppnåelse
- Omsetningsforbud
- Funksjons- og merkekrav
- Utvidet produsentansvar
- Krav til separat innsamling
- Krav til holdningsskapende tiltak

Tabell 1 gir en oversikt over hvilke engangsplastprodukter som er omfattet av hvilke tiltak.

Tabell 1: Oversikt over tiltak i engangsplastdirektivet og engangsplastprodukter som er omfattet (Miljøavtale om plastprodukter, 2020)

Produkter som er omfattet	Forbud (7/2021)	Forbruks-reduksjon (2022→2026)	Produsent-ansvar (7/2024)	Holdnings-skapende tiltak	Merking (7/2021)	Produktdesign, kildesortering
Bomullspinner ^{a)}	X					
Bestikk og tallerkener	X					
Ballongpinner med festemekanismer ^{a)}	X					
Sugerør og rørepinner ^{b)}	X					
Matbeholdere, drikkebeholder og -emballasje i EPS ^{b)}	X					
Okso-nedbrytbare produkter	X					

Drikkevareemballasje ^{c)}			X	X		X
Matbeholdere ^{b)}		X	X	X		
Drikkebegre inkl. lokk og kapsler ^{b)}		X	X	X	X	
Fleksibel emballasje for mat ^{b)}			X	X		
Våtservietter			X	X	X	
Tobaksprodukter med filter			X	X ^{d)}	X	
Lette plastbæreposer			X	X		
Ballonger			X	X		
Hygieneprodukter ^{e)}				X	X	

- a) Unntak for medisinsk utstyr/tilbehør (bomullspinner og sugerør) og for profesjonell bruk som ikke innebærer distribusjon til forbrukere (ballongpinner)
- b) Beregnet på umiddelbart konsum
- c) Beholdere opp til tre liter, som brukes til å inneholde en væske, som drikkeflasker og komposittemballasje, herunder kapsler og lokk til disse
- d) Innen 2023
- e) Hygienebind, tamponger og tampongapplikatorer

Punktet om forbruksreduksjon handler om at medlemslandene skal foreta nødvendige tiltak for å oppnå en ambisiøs og vedvarende reduksjon i forbruket av matbeholdere og drikkebegre i plast innen 2026, sammenlignet med 2022. Under artikkel 5 i direktivet kommer det frem at medlemslandene må innføre nasjonale forbud mot omsetning av enkelte engangsplastprodukter (se Tabell 1). For disse engangsproduktene eksisterer det allerede egnede, mer bærekraftige og rimelige alternativer på markedet, som også vil fremmes ytterligere og bidra til innovative løsninger ved et slikt forbud.

1.5 Oslo kommunes arbeid mot engangsplast

Oslo kommune lanserte i 2019 *Handlingsplan mot plastforurensning i Oslofjorden 2019-2020* for hvordan kommunen skal arbeide mot å bekjempe plastforurensning og bli den første kommunen til å kutte ut bruk av unødvendig engangsplast. Et av hovedmålene på kort sikt var å fase ut all bruk av unødvendige engangsartikler i plast i kommunens virksomheter innen utgangen av 2019. På lang sikt skal unødvendige engangsartikler i plast også fases ut i byen generelt innen 2022. For å oppnå målene må forbruket kartlegges gjennom å analysere utførte anskaffelser og lokalisere hvilke områder bruken er størst. Unødvendige engangsartikler i plast defineres til «plastartikler der det finnes alternativer tilgjengelig som i et

livsløpsperspektiv totalt sett kommer bedre ut miljømessig» (Oslo kommune, 2019b). Derfor vil en del av arbeidet gå ut på å vurdere alternativer til plast og finne frem til fullgode miljøvennlige erstatningsprodukter.

Videre fremmer Oslo kommunes strategi for bærekraftig og redusert forbruk 2019-2030 visjonen om å endre materielt forbruk gjennom å redusere, dele/sirkulere og erstatte (Oslo kommune, 2019a). Punktet om å erstatte er særlig relevant her, og handler om produktsubstitusjon. Målet er å erstatte miljø- og klimabelastende produkter med produkter som har en bedre miljøprofil, både med tanke på miljøpåvirkninger, innhold av miljøgifter, og som krever mindre ressurser og energi ved produksjon. Derfor er livsløpsanalyse relevant, for å kunne sammenligne ulike produkters klima- og miljøbelastning.

Kommunen vektlegger sirkulær økonomi som prinsipp for bærekraftige produkter, produksjon og forbruk, da sirkulære systemer er fundamentalt for å redusere materielt forbruk. Produkter skal i større grad være laget av gjenvunnet materiale, ha lang holdbarhet, være enkle å reparere og kunne materialgjenvinnes. Kommunen fremmer ombruk og materialgjenvinning, og vil jobbe mer aktivt for å oppnå høyere grad av resirkulering, gjenbruk og deling, som samsvarer med de øverste nivåene i avfallshierarkiet (se Figur 2). Byrådet ønsker å øke bruken av gjenvunnet plast der det er et alternativ. Valg av løsninger og beregninger av kostnader skal baseres på livsløpsanalyser som inkluderer klimaavtrykk og ressursbruk over hele levetiden.

Oslo kommune skriver i sin anskaffelsesstrategi fra 2017 at kommunens anskaffelser skal bidra til «å akselerere det grønne skiftet, klimamålene og sirkulær økonomitankegang» (Oslo kommune, 2017). Oslo kommune har betydelig innkjøpsmakt som Norges nest største offentlige innkjøper, og kan i stor grad bidra til å endre forbruket av engangsartikler i plast. Ved å foreta gode behovs- og funksjonsvurderinger i anskaffelsesprosesser kan det bidra til å redusere forbruket, etterspørselen og produksjonen av plast, og dermed være et viktig tiltak for å hindre at plast havner i naturen (Oslo kommune, 2019a). Økt etterspørsel etter mer miljøvennlige løsninger og produkter vil dessuten styrke konkurransekraften til disse og utfordre til nytenkning hos produsenter.

1.6 FNs bærekraftsmål

Høsten 2015 vedtok FNs medlemsland 17 bærekraftsmål som en global arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030 (FN-sambandet, 2020; Statistisk sentralbyrå, u.å.). Engangsplastdirektivet fremhever at sirkulære tilnærminger skal prioritere bærekraftige, giftfrie og gjenbrukbare produkter og systemer fremfor engangsprodukter, men først og fremst redusere mengden avfall som genereres. Dette er i tråd med toppen av avfallshierarkiet om avfallsforebygging (se Figur 2), og vil bidra til å oppnå FNs bærekraftsmål nummer 12 om å sikre bærekraftige forbruks- og produksjonsmønstre (EU-direktiv, 2019).

For å oppnå FNs bærekraftsmål 14 om å bevare og bruke havet og de marine ressursene på en måte som fremmer bærekraftig utvikling, er reduksjon av marin forøpling et viktig fokus. Engangsplastprodukter som forbrukes hyppig og kastes etter å ha blitt brukt en gang til sitt formål, resirkuleres sjeldent, og har blitt en stor bidragsyter til marin forøpling. I EU utgjør 80-85% av marin forøpling plast, der 50% er engangsplastartikler og 27% fiskeutstyr (ibid).

2. Mål og problemstilling for oppgaven

2.1 Målet med oppgaven

Byrådet i Oslo kommune vedtok i sin *Handlingsplan mot plastforurensning i Oslofjorden 2019-2020* mål om at all bruk av unødvendig engangsartikler i plast skal være faset ut innen 2022 i hele byen. På bakgrunn av handlingsplanen, har målene med oppgaven vært å få en oversikt over Oslo kommunes plastbruk gjennom å analysere innkjøp, og analysere miljømessige effekter ved å substituere ut plast med andre alternativer. Funnene i oppgaven skal kunne brukes til å gi kommunen en indikasjon på hvor det er gode muligheter for å oppnå reduksjon av engangsplastprodukter, og hvor det allerede har blitt foretatt reduksjoner eller eventuelle substitusjoner. Testresultater fra substitusjonsverktøyet kan hjelpe næringslivet til å ta bedre valg med hensyn å velge løsninger og materialer som gir lavt miljøfotavtrykk over levetiden.

2.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Følgende problemstilling har blitt undersøkt i oppgaven:

Hvordan ligger Oslo kommune an til å redusere/fase ut all unødvendig engangsplast innen 2022 med tanke på hvordan utviklingen i innkjøp har vært de siste årene og mulighet for substitusjon?

For å svare på problemstillingen, ble følgende forskningsspørsmål utarbeidet:

1. Hvilke endringer har skjedd i Oslo kommune sine innkjøp av utvalgte engangsplastprodukter de siste fire årene?
2. Hvordan arbeider virksomheter og leverandører i Oslo kommune for å redusere engangsplast?
3. Hvordan kan substitusjonsverktøyet benyttes for å identifisere materialene med best miljøprofil gjennom livsløpet?
4. Hva er klimaeffekten av endringer i Oslo kommunes innkjøp av engangsplastprodukter?

3. Kunnskapsstatus

3.1 Generelt om plast

3.1.1 Produksjon, typer og gjenvinning

Helt siden begynnelsen har plast vært et viktig materiale fordi det har mange ulike egenskaper som er velegnet til flere bruksområder. Plast er syntetisk framstilt og består kjemisk sett av polymerer (basisplasten) og ulike tilsetningsstoffer (Ore & Stori, 2019). Produksjon av plast er hovedsakelig basert på petrokjemiske utgangsstoffer, altså råolje og naturgass (ibid). Noe plast er også basert på fornybare kilder til biomasse som sukkerrør, stivelse, vegetabiliske oljer og cellulose (kalt bioplast), men utgjør kun 1-2 prosent av ca. 360 millioner tonn plast som produseres årlig (Ore & Stori, 2019; PlasticsEurope, 2019b).

Plast kan deles inn i to kategorier, termoplast og herdeplast. Termoplast er plaststoffer som smelter ved oppvarming og herder ved avkjøling, og som er i stand til å gjenta disse prosessene. Det vil si at termoplastiske materialer kan bli oppvarmet, omformet og fryst gjentatte ganger. Herdeplast derimot kan ikke smeltes eller omformes på nytt etter at de først har blitt oppvarmet og formet. Herdeplast gjennomgår en kjemisk reaksjon som danner tredimensjonale bindinger og herdes i formen som skapes (ibid).

Det finnes mange ulike typer plast, der hver type er designet for sitt bruksområde og funksjon. De vanligste typene termoplast er listet opp i Tabell 2 og gir en enkel oversikt over eksempler på anvendelser. Ved gjenvinning av plast er det termoplast som er aktuelt ettersom slik plast har høy brennverdi og kan smeltes om. Derfor vil oppgaven videre fokusere på termoplast og ikke herdeplast. Gjenvinnbar plast er som regel merket med et symbol som indikerer plasttypen produktet består av, en såkalt plastpil.

Tabell 2: Termoplast anvendelser og gjenvinningssymbol (Lindahl, 2015; Ore & Stori, 2019)

Termoplast	Eksempler på anvendelser	Symbol (plastpil)
Polyetylentereftalat (PET)	Emballasjefolier, engangs drikkeflasker, tekstilfiber	 PET
Høydensitetspolyetylen (PE-HD)	Bæreposer, flasker, kanner, kasser, tanker, rør	 PE-HD Høy tetthet
Polyvinylklorid (PVC)	Hard: rør, armatur, emballasje, takrenner, kredittkort Myk: regntøy, kunsthær, slanger	 PVC
Lavdensitetspolyetylen (PE-LD)	Emballasje-, bygnings- og landbruksfolier, bæreposer, sekker, slanger, flasker, bøtter, leketøy	 PE-LD Lav tetthet
Polypropylen (PP)	Matemballasje, rør, flasker, bilinnredning, koffert, fibrer til tepper, tekstiler og hygieneartikler	 PP
Polystyren (PS) - Ekspandert polystyren (EPS) = isopor	Engangsemballasje, -begre, -bestikk, isolasjonsplater av skumplast	 PS
Andre plasttyper (angis som regel med bokstavkode under merket for gjeldende plasttype)	<u>Noen av de vanligste:</u> Polyamid/nylon (PA): i tekstiler, svarte kjøkkenredskaper Polykarbonat (PC): CD-plater, lego, sportsflasker Polyuretan (PU): regntøy, skosåler	 O*

Merking av emballasje kan være forvirrende, for et grønt punkt-merke betyr ikke at emballasjen kan gjenvinnes eller blir gjenvunnet, men indikerer bare at emballasjeprodusenten er medlem av Grønt Punkt og derfor oppfyller visse krav til produksjon. Plastpilen er heller ikke et symbol på at materialet kan eller vil bli gjenvunnet,

fordi i realiteten består ofte emballasjeprodukter av ulike typer materialer og plastemballasje av ulike typer plast. For at plastemballasjen skal bli gjenvunnet til nytt materiale, så må den være så ren som mulig, altså helst bestå av kun en type plast.

3.1.2 Dagens produksjon og gjenvinning av plast

I rapporten *Plastics – the Facts 2019* oppgis det at global produksjon av plast var omtrent 360 millioner tonn i 2018, der Europa sto for omtrent 62 millioner tonn, altså 17 prosent (PlasticsEurope, 2019b). Etterspørselen etter plast som råstoff til produksjon i EU-landene landene pluss Norge og Sveits (heretter EU) var rundt 50 millioner tonn. Norge er blant landene som konverterer mindre enn 500 000 tonn plast, altså lite sammenlignet med andre europeiske land, der Tyskland etterspør mest og mer enn 3 millioner tonn (Ibid).

Det meste av all plasten som produseres i EU går til emballasje (40 %), og bygg og anlegg (20 %). Størst er etterspørselen for plasttypene PP, PE og PVC, som til sammen utgjør omtrent 60 % av markedet i EU. I emballasje brukes for det meste PE, PP og PET, mens for bygg og anlegg er det mest PVC og PE-HD som brukes (ibid).

I 2018 ble det totalt samlet inn 29 millioner tonn plastavfall i EU, der 43% gikk til energigjenvinning, 33% til resirkulering (81% resirkulert i EU, 19% ble eksportert for resirkulering) og 25% ble deponert. Siden 2006 har andelen plast sendt til resirkulering doblet seg, og mengden plastemballasje til resirkulering har økt 92 %. Tall fra 2018 viser at 17,8 millioner tonn plastemballasje ble samlet inn til avfallshåndtering, der 42% ble resirkulert, som er et gjennomsnitt av alle EØS-land (ibid).

3.1.3 Forbruk av engangsprodukter i plast – tall og faktagrunnlag

I rapporten *Assessment of Measures to Reduce Marine Litter From Single Use Plastics* gir EU-kommisjonen estimer på årlig forbruk av utvalgte engangsartikler i plast (European Commission, 2018). Mepex og Eunomia har gjennomført tilsvarende beregninger for det norske forbruket. Nøyaktigheten til disse estimatene er forbundet med stor usikkerhet, og det er utfordrende å få eksakte tall på forbruk av engangsplastprodukter fordi det ikke foreligger en god, felles ordning for innrapportering av forbruk i EU (Miljøavtale om plastprodukter, 2020). Tabell 3 gir en oversikt over beregnet forbruk av utvalgte engangsplastprodukter fra de to rapportene.

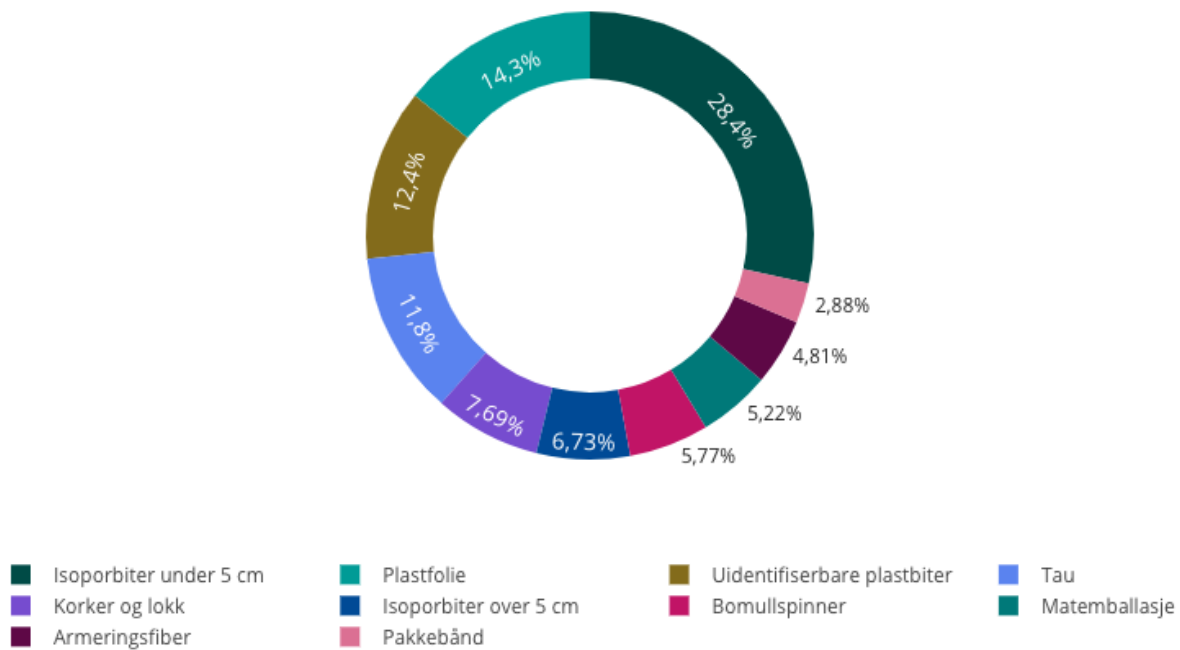
Tabell 3: Informasjon om forbruket av engangspplastprodukter i Norge og Europa

	Norge, 2018 (Mepex & Eunomia, 2019)		Europa, 2016 (EU-kommisjonen, 2018)	
	Millioner enheter	Per innbygger ¹	Milliarder enheter	Per innbygger ²
Engangspplastprodukter				
Drikkebegre og lokk	106	20	19	37
Sugerør og rørepinner	526 / 79	99 / 15	207 / 216	405 / 423
Lette bæreposer av plast	770	145		
Bestikk	455	86	84,5	165
Matbeholdere beregnet på umiddelbart konsum	137	26	26,3	49

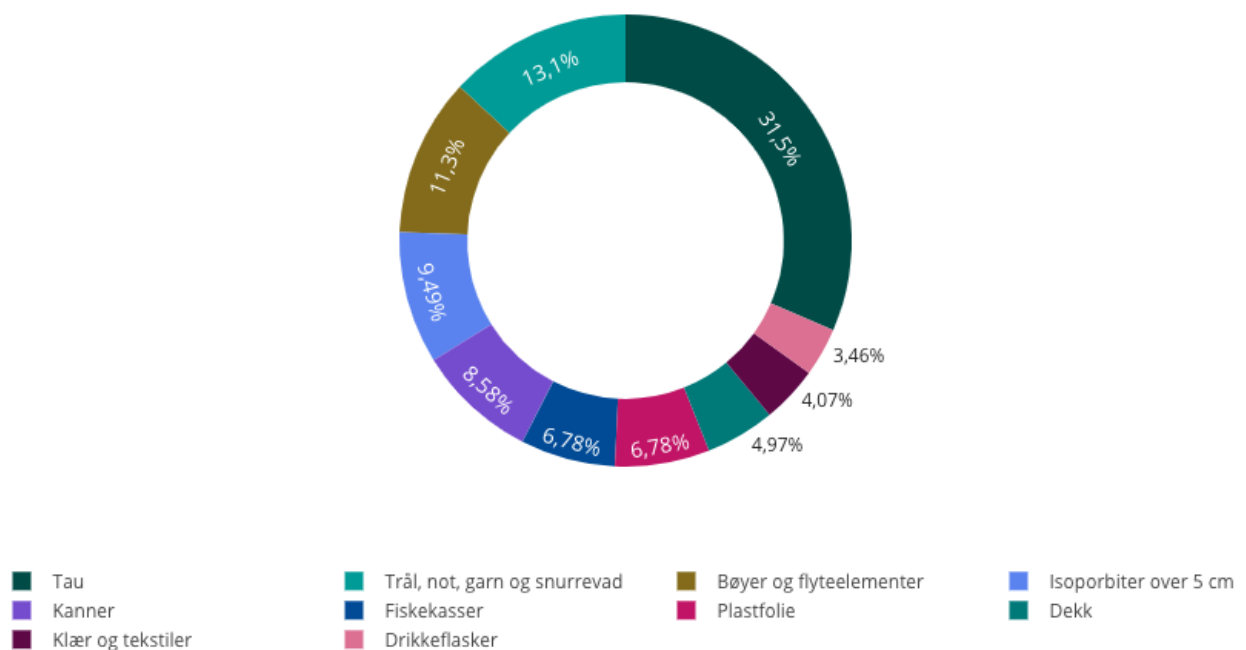
1 Kalkulert med 5,3 millioner innbyggere i Norge 2018

2 Kalkulert med 510 millioner innbyggere i EU 2016

Statistikk fra strandryddeaksjoner i Europa og Norge gir en indikasjon på hvilke plastprodukter som oftest ender opp som avfall i havet og på strender. Naturlig nok vil forekomsten av de ulike produktene variere mellom land og regioner. OSPAR-data fra Nordsjøen er det europeiske datasettet som sannsynligvis best kan beskrive norske tilstander (Briedis et al., 2019). Figur 3 og Figur 4 gir en fremstilling av hvilke produktkategorier som utgjør størst andel av avfall funnet på norske strender. Imidlertid er det viktig å bemerke at tall fra strandryddeaksjoner gir et lite presist bilde av plastforsøplingen til havs ettersom avfall som skylles opp på strender domineres av gjenstander som flyter, mens i realiteten synker 94% av plasten som når havet ned til havbunnen (Eunomia, 2016).



Figur 3: Avfall fra 50 norske strender (Topp-ti kategorier, antall). Hentet fra Miljøstatus (2020), tall fra Briedis et al. (2018)



Figur 4: Avfall fra 50 norske strender (Topp-ti kategorier, vekt). Hentet fra Miljøstatus (2020), tall fra Briedis et al. (2018)

3.2 utfordringer knyttet til plast

3.2.1 Miljøpåvirkninger

Hvert år havner minst 8 millioner tonn plast i havet. Dersom dagens plastforbruk fortsetter, er det forventet at det målt i vekt vil være mer plast enn fisk i havet innen 2050 (World

Economic Forum et al., 2016). Påvirkninger av plastforsøpling på marine arter er godt dokumentert. Mer enn 800 arter blir negativt påvirket av marin forsøpling, der 75 % av avfallet er plast, ifølge en FN-rapport utgitt i 2016 (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2016). Påvirkninger inkluderer direkte inntak av plast, forvikling i tau, garn og andre plastgjenstander, spøkelsesfiske, samt effekter på habitat.

En gjennomgang utført av Rochman et al. (2016) viser at dokumenterte dødsfall hos marine organismer knyttet til plastrester var 63% forårsaket av inntak, 29% på grunn av forvikling, og 8% av kvelning. De vanligste gjenstandene av marint avfall som rapporteres å forårsake påviste effekter på individ- eller økosystemnivå, var tapte fiskeredskaper som garn, og andre gjenstander av plastrester som tau, poser, sugerør og nedbrutte fragmenter (ibid). Det meste av de demonstrerte effektene i denne rapporten var dokumentert på individnivå, mens lite var observert på økosystemnivå som viser at marint avfall kan endre populasjoner, her er det behov for mer forskning.

Inntak av plastrester er en av de mest dokumenterte virkningene av plastforsøpling i Middelhavet på marine arter (Fossi et al., 2020). Det har blitt dokumentert for 76 middelhavsarter som tilhører ulike taksonomiske grupper, blant annet virvelløse dyr, fisk, havskilpadder, sjøfugl og sjøpattedyr. Undersøkelser av marine arter har vist at alle artene har hatt plast i magen, men ikke alle individene innenfor en art som har blitt undersøkt (Miljøstatus, 2020). Selv om det ikke foreligger direkte bevis på at plastavfall kan gi økologiske virkninger, er det bekymringsverdig at så mange individer dør. Bevis på dødsfall hos observerte individer kan antyde en fare for et betydelig antall individer, og derfor muligens på populasjonsnivå (Rochman et al., 2016). De fleste av artene som er særlig utsatt, er også arter som er truede eller hvis bestander opplever nedgang.

En stor andel av global marin forsøpling kommer fra fiskeri- og havbruksnæringer i form av tapte eller kasserte tau, garn og andre fiskeredskaper. Såkalte «ghost nets», spøkelsesgarn, som driver i havene fanger og dreper fisk og andre marine organismer, og tiltrekker seg større marine pattedyr som søker etter mat. Dyr som skilpadder, sjøfugler, delfiner og haier, kan vikle seg inn i garnene og blir sittende fast (Miljøstatus, 2020; Olive Ridley Project, 2015).

3.2.2 Kjemikalier

Basisplasten tilsettes ulike stoffer for å gi produktet ønsket kvalitet og som passer til bruken. I visse tilfeller kan disse stoffene være helse- og miljøskadelige. Ftalater, for eksempel, brukes som mykner i plastprodukter (særlig PVC), og det er dokumentert at noen typer ftalater er reproduksjonsskadelige, kreftfremkallende, og andre miljøskadelige (Delphin, 2018; Miljøstatus, 2019). Ftalater er ikke kjemisk bundet og kan derfor lekket ut til omgivelsene. Utslipp av ftalater er absolutt størst i vann (ibid). Bruk av ftalater er nå strengt regulert og noen typer er forbudt.

Ifølge rapporten som Sekretariatet til Konvensjonen om biologisk mangfold utga i 2016 om marin forsøpling, er minst 78 % av de prioriterte miljøgiftene og 61 % av de prioriterte giftige stoffene oppført av USAs miljøvernbyrå og EU knyttet til plastrester, enten som ingredienser i plasten eller at de absorberes av plasten fra miljøet (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2016). Forskning har vist at kjemikalier som brukes i plast, for eksempel ftalater og bisfenoler, kan ha hormonforstyrrende effekter på marine organismer (Li et al., 2016).

Det er fortsatt uklart hva de virkelige effektene er fra absorpsjon av kjemikalier, men det er likevel et stort bekymringsområde. Den naturlige nedbrytningen av plast vil føre til direkte utvasking av kjemiske tilsetningsstoffer i vann. I tillegg er man bekymret for at miljøgiftene vil spres videre i næringskjeden når organismer inntar plastrester og vil øke i konsentrasjon for hver gang det beveger seg oppover i næringskjeden. Ettersom dyr lengre opp i næringskjeden må konsumere flere individer, vil til slutt stoffene oppnå høy konsentrasjon. Noen studier viser at kjemikaliene vil vaskes ut i løpet av flere ledd i næringsnettets. Dermed vil effekten av oppkonsentrasjon av organiske kjemikalier fra inntak av plast være ubetydelig når det skjer sammen med andre kilder til akkumulering som fra åndedrett og vanlig mat (Jahnke et al., 2017). Likevel er det flere studier utført i laboratorium som viser at farlige kjemikalier i plast kan ha en skadelig innvirkning på helsen til marine organismer, selv om fenomenet ikke har blitt tydelig påvist i det marine miljøet (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2016).

3.2.3 Mikroplast

Det er kjent at plast brytes ned til mindre partikler. Mikroplast er små biter av plast som er mindre enn fem millimeter i diameter. Nylig har det blitt observert fragmentering av plast til nanoplast i laboratorium, som har en størrelse på mindre enn 100 nanometer. Det er forventet at slik fragmentering også kan oppstå i naturen. Plast i havet er utsatt for en rekke faktorer som fører til at materialet blir mer skjørt og dermed tilbøyelig for fragmentering over tid. Forvittringsprosesser som ultrafiolett (UV) stråling, temperatursvingninger, saltholdighet, kolonisering av en rekke mikroorganismer som blant annet plankton, og fysisk stress fra bølger, vil endre overflaten og strukturelle egenskaper til plasten (Jahnke et al., 2017).

Observasjoner viser at mikroplast eksisterer i alle marine habitater, fra havoverflaten til havbunnen, og er tilgjengelig for alle organismer og nivåer i næringsnett, fra primærprodusenter til rovdyr lengre opp i næringskjeden (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2016). Inntak av mikroplast av forskjellige dyr har blitt undersøkt, og de potensielle bivirkningene har ført til bekymring. Det er tenkelig at mikroplast kan blokkere tarmen eller gjellene til fisk, dyreplankton og andre virvelløse dyr, som kan føre til redusert vekst, sult og muligens død. I tillegg vil mikroplast følge med videre til høyere nivå i næringskjeden når dyr får i seg mikroplast. Potensielt kan fisk som mennesker spiser inneholde mikroplast. Vi kjenner ikke nok til virkningene mikroplast har på mennesker, men dersom kjemikalier fra plasten lekkes ut i kroppen vår kan det potensielt gi alvorlige helseproblemer.

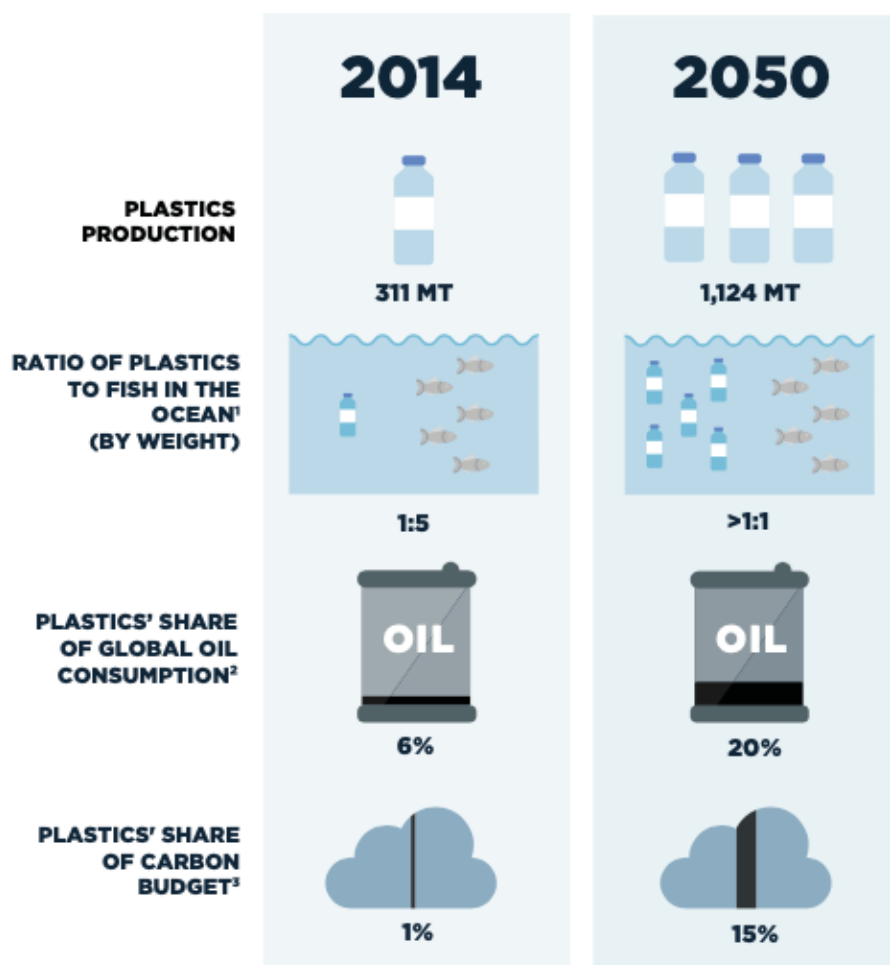
Mikroplast fungerer som et nytt habitat for mikrobielle samfunn, men virkningene av mikroplast på havets økosystemer og prosesser er enda ikke forstått (ibid).

3.2.4 Klimagassutslipp

Det er forbundet store klimagassutslipp med produksjonen av plast. Over 90% av dagens plastproduksjon baserer seg på jomfruelige fossile råstoffer. Dette utgjør ca. 6% av det globale oljeforbruket, som er på lik linje med oljeforbruket i den globale luftfartssektoren (World Economic Forum et al., 2016). Omtrent halvparten av oljeforbruket går til materiell råvare og andre halvparten brukes som drivstoff i produksjonsprosessen. Dersom det høye forbruket av plast fortsetter å stige som forventet, er det estimert at plastsektoren vil stå for 20% av det totale oljeforbruket, og 15% av det globale årlige karbonbudsjettet innen 2050,

som i dag er 1% (se Figur 5). Karbonbudsjettet er beregnet ut ifra hvor store CO₂-utslipp som kan tillates samtidig som togradersmålet nås (ibid).

Rundt regnet forbrukes det to liter olje per kilo plast produsert som vil gi et utslipp på ca. 5 kg CO₂, hevder teknologiansvarlig i ZERO, Marius Gjerset (Norsk klimastiftelse, 2018). To kilo er forbudet med produksjonen, mens resten slippes ut når plasten brennes etter bruk – derfor forutsetter beregningen forbrenning som slutfase for plasten. Når det i dag produseres om lag 360 millioner tonn plast globalt (PlasticsEurope, 2019b), vil det si et CO₂-utslipp på rundt 1,8 milliarder tonn.



Figur 5: Prognoser for volumvekst, eksternaliteter og oljeforbruk for plast i et business-as-usual-scenario (World Economic Forum et al., 2016)

1 Størrelsen på fiskebestandene antas å være konstant (konservativ antagelse).

2 Samlet oljeforbruk forventes å øke langsommere (0,5 prosent per år) enn plastproduksjonen (3,8 prosent til 2030 og 3,5 prosent til 2050)

3 Karbon fra plast inkluderer energi som brukes i produksjon og karbon frigitt ved forbrenning og/eller gjenvinning etter bruk. Sistnevnte er basert på 14 prosent forbrenning og/eller gjenvinning i 2014 og 20 prosent i 2050. Karbonbudsjettet er basert på togradersscenario.

3.3 Litt om bioplast

Ifølge en rapport fra European Bioplastics vil den globale produksjonskapasiteten av bioplast øke fra 2,1 millioner tonn i 2018 til 2,6 millioner tonn i 2030, der hovedsakelig PLA driver veksten (Jahnke, 2020). Bioplast utgjør cirka tre prosent av Norges plastforbruk (Miljødirektoratet, 2019b). Det er stivelsesbaserte plaster som utgjør størst andel av biopolymermarkedet med omtrent 75 % (Opdal & Storm, 2011). PLA er foreløpig den mest utbredte bio-plasten, laget ved fermentering av sukker (ibid).

Bioplast kan i noen tilfeller brukes om to ulike typer plast, nemlig biologisk nedbrytbar plast og plast som er basert på biologiske ressurser (ibid). Biobasert plast betyr plast som er produsert fra biologiske ressurser, slik som vegetabiliske oljer, mais, stivelse, sukkerrør og/eller cellulose (Miljødirektoratet, 2019b). Biologisk nedbrytbar plast vil si at plasten kan brytes ned ved hjelp av levende mikroorganismer som bakterier, sopp og larver som produserer CO₂ og/eller metan, vann og ny cellebiomasse (ibid). Bioplast vil ikke nødvendigvis være bionedbrytbar, og bionedbrytbar plast må heller ikke være laget av biologiske råvarer (Grønt Punkt Norge, 2018; Opdal & Storm, 2011).

I prinsippet vil all plast brytes ned over tid. Nedbrytbarheten til plasten avhenger av tilsetningsstoffer i plasten (Opdal & Storm, 2011). Mens noen produkter merkes som biologisk nedbrytbare, finnes det også produkter som merkes som komposterbare. Ofte brukes begrepene komposterbar og biologisk nedbrytbar om hverandre, som kan være forvirrende dersom det ikke presiseres under hvilke forhold den biologiske nedbrytningen skal foregå (Grønt Punkt Norge, 2018). I følge Jahnke (2020) må komposterbar plast oppfylle strenge krav, og er sertifisert etter Europeisk Standard EN13432. Det betyr at materialet må brytes ned innen 12 uker under industrielle komposteringsforhold, der temperaturen er minst 60 grader celsius, sammen med riktig balanse mellom fuktighet, luft og mikroorganismer.

Bioplast ble før regnet som et fullverdig alternativ til fossil plast som kunne redusere miljøbelastningen fra plastprodukter. I ettertid har forskning og erfaring vist at bioplast ikke nødvendigvis er bedre en fossil plast. Bioplast som merkes som komposterbar eller bionedbrytbar, vil kun ha denne egenskapen i et industrielt komposteringsanlegg, ikke under naturens betingelser. Derfor kan ikke denne typen plast komposteres i naturen slik som en epleskrott, men folk flest kan likevel få den oppfatningen når man leser 100 % komposterbar

og nedbrytbar på et produkt. Dermed vil bioplast som havner på avveie utgjøre en like stor forsøplingsfare som konvensjonell plast. Plasten vil brytes ned i mindre enheter og øke mengden av mikroplast i naturen.

Ny forskning viser at bioplast kan inneholde like giftige stoffer som konvensjonell plast (Zimmermann et al., 2020). Studien viste at cellulose- og stivelsesbaserte materialer inneholdt flest kjemiske stoffer. Zimmermann et al. (2020) påpeker at dersom biobasert plast skal utkonkurrere konvensjonell plast må aspekter om bærekraft og kjemisk sikkerhet likestilles, og foreslår at integrere kjemisk toksisitet i livsløpsanalyser. Likevel finnes det produkter på markedet som er bedre og tryggere alternativer, som dermed kan være eksempler på beste praksis (ibid). Det er imidlertid uvisst om hvilke kjemikalier komposterbar plast kan frigjøre i havet (Jahnke, 2020).

Ettersom nedbrytbar biologisk plast har ulike smeltepunkter og egenskaper, oppstår det utfordringer for innsamling og håndtering av avfallet. Slik plast bør ikke kastes i matavfallet, fordi innsamlet matavfall brytes ned i løpet av en måned og uten høy varme, og brukes til å lage biogass og -gjødsel. Nedbrytbar plast skal heller ikke kildesorteres sammen med plastavfall, fordi den kan ikke materialgjenvinnes og vil ødelegge kvaliteten på utsortert, gjenvinnbar plast. Derfor oppstår det et problem med nedbrytbare plastalternativer når de kan føre til ytterligere forsøpling, ikke kan gjenvinnes eller inngå i en sirkulær økonomi (Askham et al., 2018). Figur 6 gir en enkel fremstilling av sammenhengen mellom fossil, biobasert, nedbrytbar eller ikke-nedbrytbar plast, og om de ulike plasttypene kan gjenvinnes.

	 Fossile ressurser plast hovedsaklig laget av olje	 Ikke-fossile ressurser fossilfri plast fra blant annet mais eller sukker, eller fra resirkulert plast
Ikke-nedbrytbar	 Vanlige brusflasker, engangsbestikk, emballasje etc. Kan resirkuleres Gjør skade i naturen	 For eksempel ORKLA sin Klar-serie eller Coca-Colas Plant Bottle Kan resirkuleres Gjør skade i naturen
«Nedbrytbar»	Uvanlig i Norge, men selges i EU Kjent som oxo-nedbrytbar plast Kan ikke resirkuleres Gjør skade i naturen	Vanlig valg for matavfallsposer Kan ikke resirkuleres, kan komposteres Gjør skade i naturen

Figur 6: Enkel oversikt over noen forskjellige plasttyper (Avfall Norge, 2020)

3.4 Erfaringer med å bytte ut engangsplast

3.4.1 Sugerør

Chitaka et al. (2020) sammenligner miljøeffektene til fem ulike materialalternativer for sugerør i Sør-Afrika, både gjenbrukbare (rustfritt stål og glass) og alternativer for engangsbruk (PP, papir og PLA). Det ble foretatt en livsløpsanalyse, der konsekvensutredningen ble utført ved hjelp av ReCiPe Midpoint (H)-metoden, som tar hensyn til 18 påvirkningskategorier. Den potensielle effekten for havforurensning ble utforsket basert på forsøplingspotensialet (*leakage propensity*) til materialet kombinert med nedbrytbarheten. Resultatene viser at blant engangssugerørene var papir mest gunstig i flertallet av påvirkningskategoriene, mens for gjenbrukbare sugerør, var glass foretrukket fremfor rustfritt stål. Alle engangsproduktene ble antatt å ha tilsvarende forsøplingspotensiale som plast, men på grunn av papir sin evne til nedbrytning, regnes papir som det materialet med minst mulig fysisk innvirkning på livet i havet.

3.4.2 Engangskopper

En LCA-studie fra Thailand sammenligner miljøprofilen til biobaserte engangskopper, plastbaserte (PP og PET) engangskopper og gjenbrukbare kopper i rustfritt stål (Changwichan

& Gheewala, 2020). Resultatene viser at engangskopper produsert av sukkerrør i Thailand bidrar til lavere global oppvarming og klimagassutslipp enn engangskopper i plast, men høyere enn flerbrukskoppene. Produksjon av en flerbrukskopp krever mer ressurser enn en engangskopp, men ettersom koppen kan brukes flere ganger vil miljøvirkningene jevnes ut og på lang sikt være mindre enn for engangskopper som må produseres nye hele tiden. Etter at koppen brukes omtrent 20 ganger vil virkninger på global oppvarming være lavere enn PET kopper, 40 ganger for PP, og 70 ganger for PLA kopper. Miljøpåvirkningen for flerbrukskopper kan reduseres ytterligere med 35-56 prosent ved å øke bruken av resirkulerte materialer med 25 prosent; rustfritt stål kan resirkuleres uendelig mange ganger.

Denne livsløpsanalysen har ikke inkludert avfallshåndteringsfasen i analysen, og dermed kommer ikke virkningene av å resirkulere plast frem. Artikkelen påpeker at det er svært viktig at PLA-kopper kastes riktig etter bruk, hvis ikke kan det føre til utslipp av CH₄ (metan) til atmosfæren som har mye høyere GWP enn CO₂ (ibid).

3.4.3 Engangsbestikk og matbeholdere

En studie ved Danmarks Tekniske Universitet (DTU) har utført LCA for produksjon og avfallshåndtering av engangsplastprodukter og engangsprodukter av alternative materialer til plast i Danmark (Takou et al., 2018). Studien har tatt utgangspunkt i engangsplastdirektivet til EU, og har analysert blant annet effekten av å erstatte bestikk i PP med tre, og tallerkener og matbeholdere i PS med papp. Denne livsløpsanalysen inkluderer fasen med avfallshåndtering og tar dermed hensyn til alle utslipp og ressursforbruk (materiale og energi) under de ulike prosessene. Studien forutsetter at produktene i tre og papp vil bli tilgriset med matrester slik at de ikke egner seg for gjenvinning og dermed forbrennes 100%. Miljøpåvirkningene som ble identifisert som kategoriene med størst potensielle virkninger, var klimaendringer, dannelse av partikler, forbruk av fossile ressurser (ADPF) og forbruk av mineraler (ADPE).

Resultatene fra den danske studien viste at bestikk av tre kom bedre ut eller i det minste på samme nivå som plastbestikk i basisscenarioet og i alle følsomhetsscenarioer, men unntak av scenario S4. Scenario S4 vurderte indirekte arealbruksendringer fra treproduksjon, og der var resultatet avhengig av produktets vekt. For matbeholdere var papp enten dårligere eller på samme nivå som plast.

Det konkluderes med at vekten av produktet kan gi stort utslag for analysen, og dermed anbefales det at engangsprodukter i et annet materiale enn plast ikke bør veie mer ved en substitusjon. I tillegg presiseres det at overgang til alternative materialer ikke må gå på bekostning av funksjonaliteten til engangsproduktet.

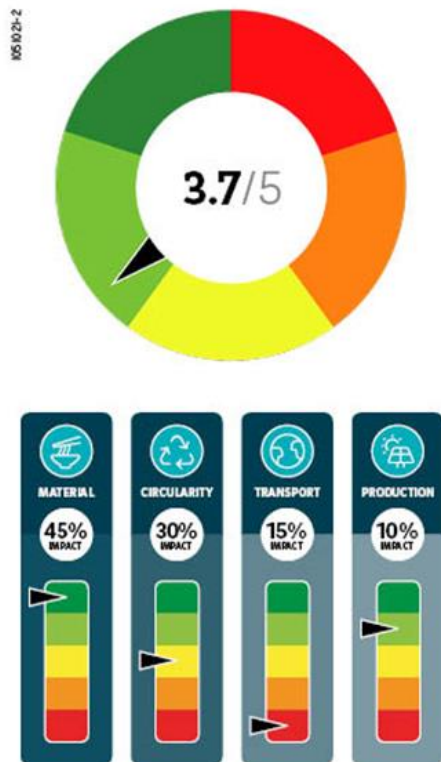
3.4.4 Take-away matbeholdere

En rapport utgitt av UNEP i år har sammenstilt miljøpåvirkninger av engangsemballasje av plast og potensielle substitutter for take-away mat (UNEP, 2020). Resultatene i rapporten er basert på en metaanalyse av seks livsløpsanalyser, i tillegg å diskutere fem ytterligere studier. En LCA fra Thailand sammenligner matbeholdere av tre ulike plastmaterialer: PS, PLA av mais og PLA av kassava-stivelse, for produksjons- og bruksfasen av produktet. Funnene fra analysen indikerer at PS er et bedre materiale enn begge typene PLA for alle miljøpåvirkningene som ble analysert, som var klimaendringer (målt i GWP), forsuring og fotokjemisk oksidasjon (ibid). En annen LCA-studie sammenligner seks ulike plastmaterialer og resirkulert emballasjekartong til matbeholdere for frukt og grønnsaker. Denne analysen er utført i Canada og inkluderer hele livsløpet til produktet fra vugge til grav.

Produktmaterialene som kom best ut på alle påvirkningskategoriene var ekstrudert polystyren (XPS) (lignende EPS) og resirkulert emballasjekartong. Forutsetninger for avfallshåndtering var 100% deponi for XPS, 41% resirkulering og 59% deponi for emballasjekartong (ibid).

3.4.5 Klimakompasset

Tingstad, en nordisk leverandør av forbruksvarer, arbeidsklær og utstyr innenfor mange bransjer, har i samarbeid med det svenske forskningsinstituttet RISE utviklet et verktøy for å sammenligne klimapåvirkningen til deres engangsprodukter. Klimakompasset er vitenskapelig verifisert (RISE, u.å.), og algoritmen i verktøyet er basert på en stor mengde data og klimaberegninger (Tingstad, u.å.). Produktene merkes med totalt klimapoeng beregnet på fire viktige klimakategorier: materiale, transport, mulighet for gjenvinning og energitype under produksjon, i tillegg til å vise hvor stor miljøpåvirkning produktet bidrar med på de fire områdene (ibid). Verktøyet er ikke en livsløpsanalyse, men bygget på forskning og kompetanse innenfor bærekraft, miljøanalyser og sirkulær økonomi (ibid). Figur 7 viser hvordan Klimakompasset ser ut på nettsiden til Tingstad, men totalsummen av klimapoeng for produktet, inkludert påvirkning for de fire klimakategoriene.



Figur 7: Eksempel på hvordan Klimakompasset kan se ut for et produkt (Tingstad, u.å.)

4. Metode og datagrunnlag

4.1 Generell forskningsmetode

Datainnsamling i oppgaven har hovedsakelig vært bygget på kvantitative metoder. Kvantitativ forskning forsøker å formidle forklaringer basert på et utvalg data i tall, som er forskjellig fra kvalitativ forskning der det legges vekt på forståelse gjennom å fange opp meninger og opplevelser fra tekst (Dalland, 2017, s. 52-53; Tjora, 2017, s. 24). I oppgaven har oversikt over Oslo kommunes innkjøp og livsløpsanalyser/miljøanalyser blitt avledet fra tallverdier. I tillegg har det blitt utført en form for dybdeintervjuer med et par innkjøpssteder og leverandører som har bidratt til å forbedre forutsetninger for tolkning av analysene.

4.2 Analyse av innkjøpstall – Oslo kommune

4.2.1 Innhenting av data

Datasettet som viser Oslo kommunes innkjøp av engangsplastartikler er framstilt på bakgrunn av tall hentet ut fra et analyseverktøy som baserer seg på innkjøp registrert gjennom EHF-faktura. EHF (Elektronisk handelsformat) er et elektronisk format for fakturering som benyttes av statlige etater, kommunale og private virksomheter (SendRegning, u.å.). Det er Utviklings- og kompetanseetaten (UKE) i Oslo kommune som har ansvar for offentlige anskaffelser og som drifter kommunens fakturasentral. Datagrunnlaget som har vært utgangspunkt for denne oppgaven, inneholdt alle innkjøp med order «plast» i varelinjebeskrivelsen som ble fakturert innenfor Oslo kommunes virksomheter halvårlig fra 2016 til 2019. Det har blitt foretatt et omfattende og grundig arbeid med å sortere ut og strukturere relevante data.

4.2.2 Databehandling og klargjøring for analyse

I Excel har rådatasettet fra UKE blitt bearbeidet, og dataene har blitt sortert alfabetisk etter kategori og produkt. Først ble engangsplastprodukter sortert ut etter UNSPSC-kategori¹, deretter ble alle produktene samlet innenfor passende produktkategorier. Utvalgte produktkategorier er oppgitt i Tabell 4. Alle produkter til medisinske institusjoner er ikke tatt med i analysen da dette krever et mer omfattende arbeid med å kartlegge hvilke produkter

¹ UNSPSC står for *The United Nations Standard Products and Services Code*, og er en global standard for klassifisering av varer og tjenester som administreres av GS1 US for FNs utviklingsprogram (UNDP). (UNSPSC, u.å.)

som er nødvendige, og det stilles strengere regler til hygiene, smittevern etc. Hovedsakelig ser oppgaven på produkter tenkt til kontorlandskap, cateringtjenester, skoler, barnehager o.l.

Tabell 4: Utvalgte produktkategorier

Produkt:	Merknader:
Avfallsposer	Inkluderer avfallssekker til returplast og fargede plastsekker til kildesortering, men ikke blå poser fra Renovasjonsetaten
Engangsbestikk	
Engangskopper, -glass eller -krus	Plastbeger, kaffekopper i plast, øl- og vinglass i plast
Engangssugerør	
Engangstallerken	Inkluderer også engangsbeholdere til mat (salatbeger, take-away-beholdere etc.)
Plastfolie	1 meter = 1 stykk
Plastposer	Bæreposer, gjenlukkbare poser, småposer *inkluderer derfor poser som ikke nødvendigvis er beregnet for engangsbruk

Videre ble det innhentet informasjon om produktenes materialsammensetning (plasttype), vekt og antall artikler per forpakning, fra leverandørenes nettsider, produktdatablad og lignende. For å få en mer presis fremstilling over virkelig innkjøp av engangsplastartikler, ble antall enheter (oppgitt i rådatasettet fra UKE) multiplisert med antall stykk i pakken. Pivottabell-funksjonen i Excel har blitt flittig brukt for å få oversikt over summen av virkelig antall enheter, beløp og vekt, sortert på produkt for ulike leverandører, innkjøpssteder og materialtyper. Dette ble gjort for hvert halvår fra 2016-2019. Egne tabeller har blitt laget i etterkant for å vise utviklingen i innkjøpene over tid.

4.2.3 Kriterier for utvelgelse

Hvilke engangsprodukter i plast som har blitt plukket ut som relevante for oppgaven og videre analyse er basert på flere faktorer. Et viktig utgangspunkt har vært å se på produkter som ofte ender som søppel i naturen, det vil si som har stor forsøplingsfare. Slik kartlegging er vanskelig, men gjennom strandryddeaksjoner er det mulig å komme med et anslag.

EU-direktiv nr. 2019/904 har gjort et utvalg på 15 produktgrupper av engangsplastprodukter som enten er omfattet av et omsetningsforbud, krav om forbruksreduksjon, eller andre tiltak

(beskrevet i kapittelet 1.4EUs engangsplastdirektiv), der vurderingene er basert på hvor stor forsøplingsfare produktene utgjør. De utvalgte produktene som er omfattet av direktivet representerer rundt 86% av alle engangsplastprodukter funnet på EU-landenes strender, målt i antall enheter (Miljøavtale om plastprodukter, 2020).

Det er relevant å ta i betraktning hvilke engangsprodukter i plast som EU forbyr, ettersom Miljødirektoratet har foreslått et likt forbud her i Norge, og fordi dette er de samme produktene som Oslo kommune i sin handlingsplan vil erstatte eller fase ut innen 2022. Forbudet gjelder bruk av all unødvendig engangsplast og omfatter engangsplastproduktene: bestikk, tallerkener, sugerør, rørepinner, ballongpinner og bomullspinner, i tillegg til take away-matbeholdere og drikkebegre laget av ekspandert polystyren (isopor) (Miljødirektoratet, 2019a).

Produktkategoriene i Tabell 4 ble valgt ut på bakgrunn av engangsplastdirektivet og handlingsplanen til Oslo kommune ble derfor utvalgt som relevante engangsplastprodukter for oppgaven, i tillegg til avfallsposer og plastfolie. Det finnes mange ulike typer plast som inneholder forskjellige kombinasjoner råstoff og som har forskjellige egenskaper, og dermed er det knyttet ulike utfordringer til forskjellige typer plast som er spesielt relevant i avfallshåndtering. Derfor har det vært relevant å analysere avfallsposer for å et innblikk i hva slags poser som brukes, og undersøke en eventuell endring i typer over tid. Innkjøp av disse produktene ble analysert for å gi en oversikt over totale innkjøp av engangsplast i kommunen.

Videre ble det gjennomført grundigere analyser av materialtyper, hovedleverandører og innkjøpssteder. Produktkategoriene som ble valgt ut for disse analysene er basert på følgende kriterier:

- 1) **Kvantum:** innkjøp som representerer 80% av total verdi (økonomi) og antall enheter
- 2) **Miljø:** de engangsplastproduktene som utgjør størst forsøplingsfare (med utgangspunkt i EU-direktiv 2019/904)
- 3) **Praktisk:** åpenbare interessante plastprodukter som har gode forutsetninger for å byttes ut med alternative materialer, og som lar seg teste i substitusjonsverktøyet

4.2.4 Mulige feilkilder

Det er forbundet en del usikkerhet knyttet til tallene over Oslo kommunes innkjøp. For å få fram en virkelig framstilling av hvor mange artikler som faktisk har blitt kjøpt inn, ble det foretatt manuelle beregninger. I datamaterialet som er hentet fra UKE, var innkjøpene registrert i antall enheter, der en enhet er en forpakning, eske eller kartong. I en enhet vil det derfor være et visst antall artikler, og i et forsøplingsperspektiv vil derfor totale antall artikler være viktig. Tall for hvor mange artikler av et produkt det var i hver forpakning eller eske ble hentet inn gjennom leverandørenes nettsider eller andre lignende leverandører som markedsførte samme produkt. Dette kan være en mulig feilkilde i seg selv, ettersom et produkt som ble kjøpt inn i 2016 ikke nødvendigvis er det samme som man kan finne i dag. I tillegg er det knyttet usikkerhet til forutsetningene som har blitt tatt for hvert enkelt innkjøp, om det har vært antall forpakninger, esker eller paller. For å redusere usikkerheten, har det blitt vurdert om enhetsprisen og antall artikler for hvert produkt har vært realistisk.

Et mål med oppgaven har vært at analysene over Oslo kommunes innkjøp skal gi en indikasjon på hvor stort forbruk kommunen har av engangspplastprodukter. Resultatene fra innkjøpsanalysen vil ikke være direkte overførbare til å representere virkelig forbruk. Produkter som kjøpes inn ett år vil ikke nødvendigvis forbrukes det samme året. Derfor er kun innkjøpene et uttrykk for forbruk, og i oppgaven er det lagt en forutsetning til grunn om at det som blir kjøpt inn forbrukes det samme året.

4.3 Dybdeintervjuer

Det ble gjennomført samtaler med tre innkjøpssteder i kommunen og de to største leverandørene av engangspplastprodukter til kommunen, for å forbedre forutsetningene for tolkning av resultatene fra innkjøpsanalysene. I tillegg var det ønskelig å få et innblikk i hvilke tanker begge partene hadde gjort seg opp om engangspplast og reduksjon av plastartikler. Fremgangsmåten for gjennomføring av samtalene er en form for semi-strukturerte intervjuer, også kalt dybdeintervjuer, og baseres på kvalitative metoder.

Dybdeintervjuer gjennomføres gjerne med utgangspunkt i noen fastlagte tema og spørsmål, samtidig som informantene har større frihet til å uttrykke seg sammenlignet med et spørreskjema (Johannessen et al., 2016). Det ble skrevet ned noen spørsmål på forhånd, som fungerte som en overordnet intervjuguide, og rekkefølgen på spørsmålene ble bestemt

underveis i samtalen. De forskjellige informantene ble kontaktet gjennom mail, og samtalene ble gjennomført gjennom Teams sammen med kontaktpersonene i Bymiljøetaten. Møtet ble innledet med en presentasjonsrunde av hver enkelt deltaker, dermed ble det informert om bakgrunnen for oppgaven og handlingsplanen til Oslo kommune om å redusere plastforurensning i Oslofjorden.

Det er viktig å være klar over at intervjuer har en personlig påvirkning på hvilken informasjon som kommer frem i et slik intervju (Johannessen et al., 2016).

4.4 Substitusjonsanalyse

4.4.1 Substitusjonsverktøyet – metodikk og fremgangsmåte

Substitusjonsverktøyet som er utarbeidet av NORSUS er basert på metodikken bak livsløpsvurderinger (LCA) (Sadeleer et al., 2020). LCA er en velfungerende metode for å beregne miljøpåvirkninger, klimagassutslipp og ressursbruk gjennom hele levetiden til et produkt, tjeneste eller energisystem. Metoden er standardisert gjennom ISO-standardene ISO 14040 og ISO 14044.

Miljøpåvirkninger som måles i substitusjonsverktøyet er produktenes bidrag (per bruk) til klimaendringer (i kg CO₂-ekvivalenter), forbruk av fossile brensel (ADPF) (i MJ), forbruk av mineraler, som vil si ikke-fossile naturressurser (ADPE) (i kg Sb-ekvivalenter), og forsøplingspotensiale (i gram).

Funksjonell enhet

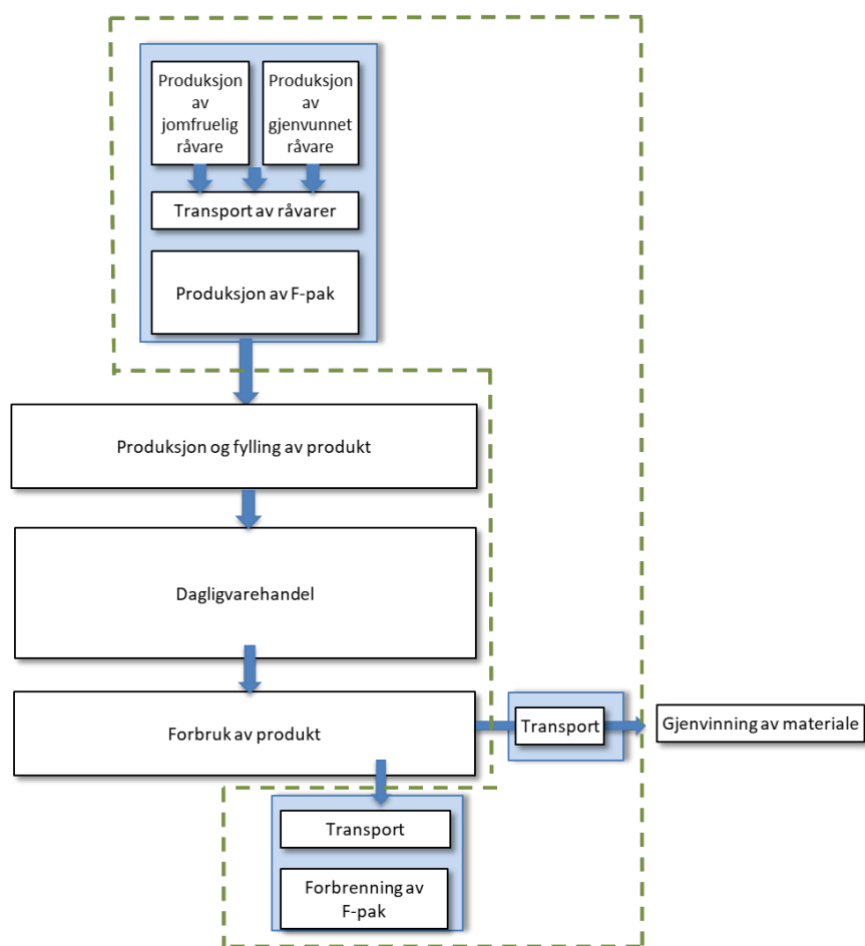
I LCA er det essensielt å definere en funksjonell enhet for en analyse. Den funksjonelle enheten angir produktets ytelse i henhold til brukerens spesifikke krav (Askham, 2010). Funksjonell enhet skal beskrive produktets funksjon til et bestemt behov, effektivitet og levetid (Sadeleer et al., 2020). Når en funksjonell enhet er definert, er det mulig å sammenligne ulike produkter basert på at de dekker samme funksjon.

I substitusjonsverktøyet defineres funksjonen som produktet skal oppfylle av brukeren selv gjennom å legge til funksjonelle egenskaper (størrelse/kapasitet, termiske egenskaper, permeabilitet, matkontakt, fysiske egenskaper eller annet) som merkes essensielle, viktige

eller «kjekt å ha» (ibid). Det er viktig at en substitusjonsvurdering skjer basert på at produktene oppfyller de samme funksjonene og brukerkravene, altså at produktene er sammenlignbare. Dermed fungerer de ulike funksjonelle egenskapene som brukeren legger inn i verktøyet som produktets funksjonelle enhet. Dette kan for eksempel være at et beger med volum på 200ml skal være vanntett. I tillegg kan man definere hvor mange ganger produktet skal brukes, altså produktets levetid, men det blir mindre relevant for engangsprodukter.

Systemgrenser

Systemgrenser settes i en LCA for å avgrense produktsystemet som analyseres fra andre systemer, i tid, geografisk og mot naturlige systemer (Hanssen, 2017), i tillegg til å definere hvilke faser i livsløpet som er inkludert og dermed hvilke klimagassutslipp som vurderes (Askham, 2010). I substitusjonsverktøyet blir de aktuelle miljøeffektene fordelt på følgende livsløpsfaser: produksjon, prosessering, og avfallshåndtering (forbrenning, materialgjenvinning, kompostering eller deponi). Systemgrensen i verktøyet er basert på cut-off modellen til Ecoinvent som følger «forurensere betaler»- prinsippet, illustrert i Figur 8. Det vil si at belastningen fra primærproduksjonen av et materiale tildeles den første brukeren av materialet (Sadeleer et al., 2020). Dersom et materiale blir materialgjenvunnet, vil brukeren av det resirkulerte materialet kun tildeles belastningen fra resirkuleringsprosessene (ibid).



Figur 8: Systemgrenser i henhold til cut-off modellen (Sadeleer et al., 2020)

Forsøplingsindikator

Metodegrunnlaget for LCA kan være mangelfullt når det gjelder å vurdere effekten av feilaktig avfallshåndtering og risikoen for at plastavfall havner i naturen (Chitaka et al., 2020; Sadeleer et al., 2020). Plastforsøpling, som de siste årene har blitt satt på dagsorden og fått større oppmerksomhet som en stor, global miljøutfordring, har ikke vært integrert som en miljøindikator i LCA. For å kunne foreta helhetlige miljøvurderinger av plast, ble det derfor utviklet en forsøplingsindikator for substitusjonsverktøyet, basert på nyeste litteratur og forskning (Sadeleer et al., 2020).

Når man legger inn et produkt i substitusjonsverktøyet, oppgir man først en grunnrate for forsøpling. Det vil si den gjennomsnittlige prosentandelen som forventes å bli forsøplet av den typen produkt. Sadeleer et al. (2020) har beregnet forsøplingsraten for ulike produktkategorier basert på nåværende forskningsfront, som det anbefales å bruke i

substitusjonsverktøyet, disse er vist i Tabell 5. Videre er det en rekke faktorer som påvirker forsøplingsadferd, og det er dermed lagt inn modifierende faktorer for forsøplingspotensialet i verktøyet:

- Øko-feedback eller merking (f.eks. anti-forsøplingslogoer)
- Sannsynlige ødeleggelser av produktet under bruksfasen
- Oppdeling av produktet under bruksfasen
- Lukkemekanismer
- Tilgrising
- Påstått biologisk nedbrytbarhet

Disse faktorene vil enten redusere eller øke forsøplingsraten avhengig av hvilke nivåer som velges (gjelder kun engangsprodukter naturligvis). På bakgrunn av de faktorene som blir lagt inn, får produktet til slutt en gjennomsnittlig forsøplingsvekt oppgitt i gram, som indikerer forsøplingspotensialet.

Tabell 5: Grunnrate for forsøpling for ulike produktkategorier (Baxter et al., 2020)

Produktkategori	Grunnrate for forsøpling
Kopper og lokk	13,2%
Bokser	2,6%
Drikkekartong	6,9%
Bestikk, sugerør og rørepinner	2,5%
Matbeholdere og innpakning	5,1%
Flasker	2,6%
Annet	5%

I resultatene blir forsøplingspotensialet indikert med gjennomsnittlig forsøplingsvekt (gram) og en av de tre forsøplingsindikatorerne som angir nedbrytningstiden for materialet: lang (over 5 år), medium (mellom 6 måneder og 5 år), eller kort (under 6 måneder).

Avfallshåndtering

I verktøyet defineres avfallshåndtering for produktandelen som ikke er forsøplet ved å legge inn tall fra 0-1 for de tre alternativene:

- Vanlig søppeldunk (forbrenning)
- Gjennomsnittlig avfallshåndtering, Norge

- Ideell avfallshåndtering (materialgjenvinning)

Dersom produktet kastes i søppeldunk i det offentlige rom, legger man inn 1 på første alternativ. Hvis det er et produkt som kastes i et gjennomsnittlig norsk hjem, velger man 1 på det andre alternativet. Data for gjennomsnittlig avfallshåndtering for ulike materialer som verktøyet er basert på, kan ses i bakgrunnsrapporten *Substitusjonsverktøy for engangsartikler av plast* av Sadeleer et al. (2020). Dersom det tredje alternativet velges, forutsettes det at alle materialer i produktet som kan materialgjenvinnes faktisk blir materialgjenvunnet. Dette vil ikke nødvendigvis være et realistisk scenario ettersom det er sprik mellom mengden gjenvinnbart materiale på markedet og mengden som faktisk samles inn til materialgjenvinning (Baxter et al., 2020; Sadeleer et al., 2020).

4.4.2 Forutsetninger

I substitusjonsanalysene har tre produktkategorier blitt analysert: drikkebegre, engangsgafler, og engangstallerkener. De ulike produktene som er utgangspunkt for analysene er presentert i Tabell 6 med informasjon om materiale, vekt, størrelse og avfallshåndtering som har blitt lagt inn i verktøyet.

Tabell 6: Oversikt over produktinformasjon og variabler som går inn i substitusjonsverktøyet

Produkt	Materiale	Vekt	Størrelse	Avfallshåndtering
Vannglass	Glass	200 g	20 cl	93% materialgjenvinning, 7% forbrenning
Plastbeger PS	PS	3 g	21 cl	3% materialgjenvinning, 97% forbrenning
Plastbeger rPET	Resirkulert PET	7 gram	20/25 cl	4% materialgjenvinning, 96% forbrenning
Plastbeger PLA	PLA	6 gram	25 cl	100% forbrenning
Pappbeger	Emballasjekartong	5 gram	20 cl	100% materialgjenvinning
Gaffel CPLA	Komposterbar PLA ¹	5 gram	150 mm	100% forbrenning
Gaffel tre	Harde tretyper	3 gram	165 mm	100% forbrenning
Gaffel PS	PS	3 gram	165 mm	3% materialgjenvinning, 97% forbrenning
Papptallerken	Massiv papp	14 gram	18 cm dyp	100% forbrenning
Plasttallerken	PS	11 gram	18 cm dyp	3% materialgjenvinning, 97% forbrenning
Bambustallerken	Bambus ²	13 gram	18 x 11,5 x 3 cm	100% forbrenning

1 Komposterbar PLA: Mangler data for ADPF og ADPE for kompostering, data fra en vitenskapelig artikkel

2 Bambus: Mangler data for ADPF for materialproduksjon, data fra en EPD (miljødeklarasjon)

Følgende grunnrater for forsøpling er brukt for produktene som har blitt analysert i oppgaven, som er i samsvar med faktorene i Tabell 5:

- Engangsbegre: 13,2%
- Engangsgafler: 2,5%
- Engangstallerken: 5% (annet i tabellen)

I den første substitusjonsanalysen har miljøpåvirkninger av ulike engangskopper blitt sammenlignet med et ombruksprodukt. Vannglasset forutsettes å brukes en gang hver arbeidsdag i et år, som gir 235 ganger (47 arbeidsuker x 5 dager x 1 bruk). Vask av produktet er inkludert, og er basert på norsk elektrisitetssmiks i verktøyet.

Bambustallerkenen er tatt utgangspunkt i engangstallerkenen laget av palmeblader, men ettersom materialvalgene i substitusjonsverktøyet er begrenset, ble bambus valgt.

Avfallshåndtering til de ulike produktene ble basert på tall for gjennomsnittlig avfallshåndtering presentert i bakgrunnsrapporten for verktøyet skrevet av Sadeleer et al. (2020), i tillegg til at det ble antatt hvor produktene blir kastet. Brukerne av produktene i substitusjonsanalysen er utenkt til å være Oslo kommunes virksomheter og som brukes i kantiner, på arbeidsplassen, og ved eventuelle arrangementer. Dermed antas det at produktene kastes innad et bygg og ikke i det offentlige rom.

Avfallshåndteringen som har blitt lagt inn for de ulike produktene i verktøyet er presentert i Tabell 6. Verdiene har blitt lagt inn som prosent i desimaltall for de ulike alternativene der forbrenning legges inn ved alternativ 1, og materialgjenvinning legges inn ved alternativ 3 (ideell avfallshåndtering). Alle produkter som er oppgitt som komposterbare, forutsettes å kastes i restavfall for 100% forbrenning ettersom matavfall i Oslo kommune går til produksjon av biogass og biogjødsel, og ikke til komposteringanlegg (dette gjelder CPLA, gaffel i tre, bambustallerken). For engangstallerkenene som er merket som komposterbare, forutsettes det at de blir tilstrekkelig nok tilgriset med matrester slik at de ikke kan materialgjenvinnes sammen med papp/papir, og dermed går disse også til 100% forbrenning.

4.4.3 Mulige feilkilder

Datasettene for materialene som er tilgjengelige i substitusjonsverktøyet er hovedsakelig hentet ut fra EcoInvent-databasen, og vurderes derfor til å ha god kvalitet. Likevel er det noen datasett for «nyere» materialer, spesielt noen typer biobasert plast og bambus, som det ikke finnes tilgjengelige generiske datasett for, og dermed er tallgrunnlaget for disse materialene henter ut fra vitenskapelige artikler (Sadeleer et al., 2020). Kvaliteten på disse datasettene er dermed noe lavere, selv om begge kildene regnes som pålitelige (ibid). For materialene i analysen, gjelder dette komposterbar PLA og bambus.

Når ulike materialer sammenlignes i verktøyet, forutsettes det at materialene oppfyller de samme funksjonene produktet er definert til å ha. I analysene har ikke alle produktene hatt helt lik størrelse, men tilnærmet lik. Engangsbegrene som har blitt analysert for eksempel, veier mellom 3 og 7 gram, og har en kapasitet på 20 til 25 cl. På tross av dette, antas det i analysene at denne forskjellen ikke gir stort utslag for resultatene, og det kan tenkes at det går tilnærmet like mye materiale til produktene.

4.5 Måling av klimaeffekter

På bakgrunn av verdier hentet ut fra substitusjonsverktøyet og antatt endring i forbruk av fire produkter, ble det beregnet et estimat for klimaeffekten av en slik forbruksendring.

Klimaeffekt ble målt for miljøindikatorene klimaendringer (tonn CO₂-ekvivalenter) og forsøplingspotensiale (kg) for engangskopper i PS og i PLA, engangsbestikk i PS, og engangstallerken i PS. Mengden av de innkjøpte produktene i vekt ble multiplisert med faktoren til hvert enkelt produkt for miljøindikatorene klimaendringer og forsøplingspotensiale, summert for alle livsløpsfasene (råmaterialer, prosessering og avfallshåndtering).

Forbruk av engangsproduktene er en funksjon av innkjøp. Innkjøpte mengder vil kun være et anslag, ettersom det ikke har blitt funnet vekt for alle produkter. For produkter uten vektdata, har det blitt beregnet et estimat basert på vekten til tilsvarende produkter. Dette har dog kun blitt gjort for engangstallerkener i PS. Total vekt av engangstallerkener er kun summen av innkjøpte tallerkener i plast, ikke totalen for produktkategorien engangstallerkener som også inneholder engangsbeholdere for mat. I tillegg, er det antatt at alle tallerkener er i PS med mindre noe annet materiale er oppført.

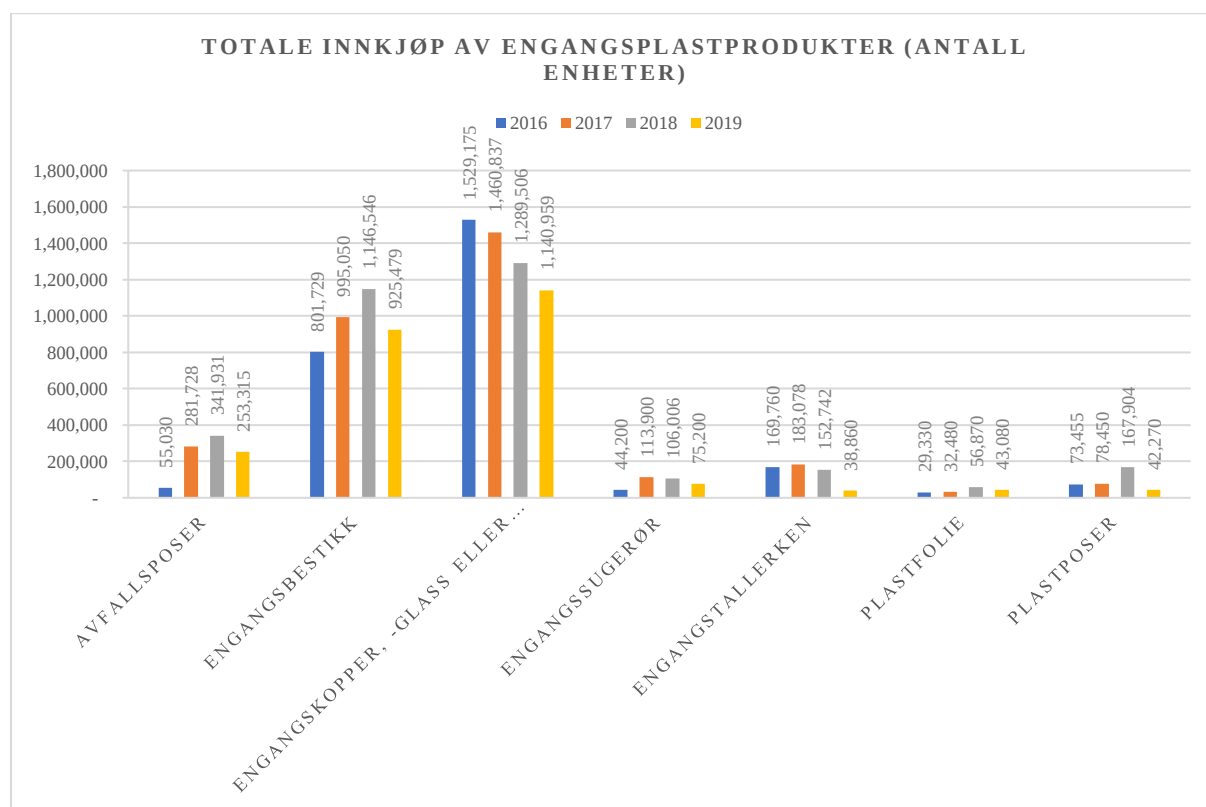
5. Resultater

5.1 Hvilken endring har skjedd i Oslo kommune sine innkjøp av utvalgte engangsplastprodukter de siste fire årene?

5.1.1 Hovedresultater

Siden 2016 har innkjøp og anskaffelser i Oslo kommune blitt registrert gjennom EHF-faktura.

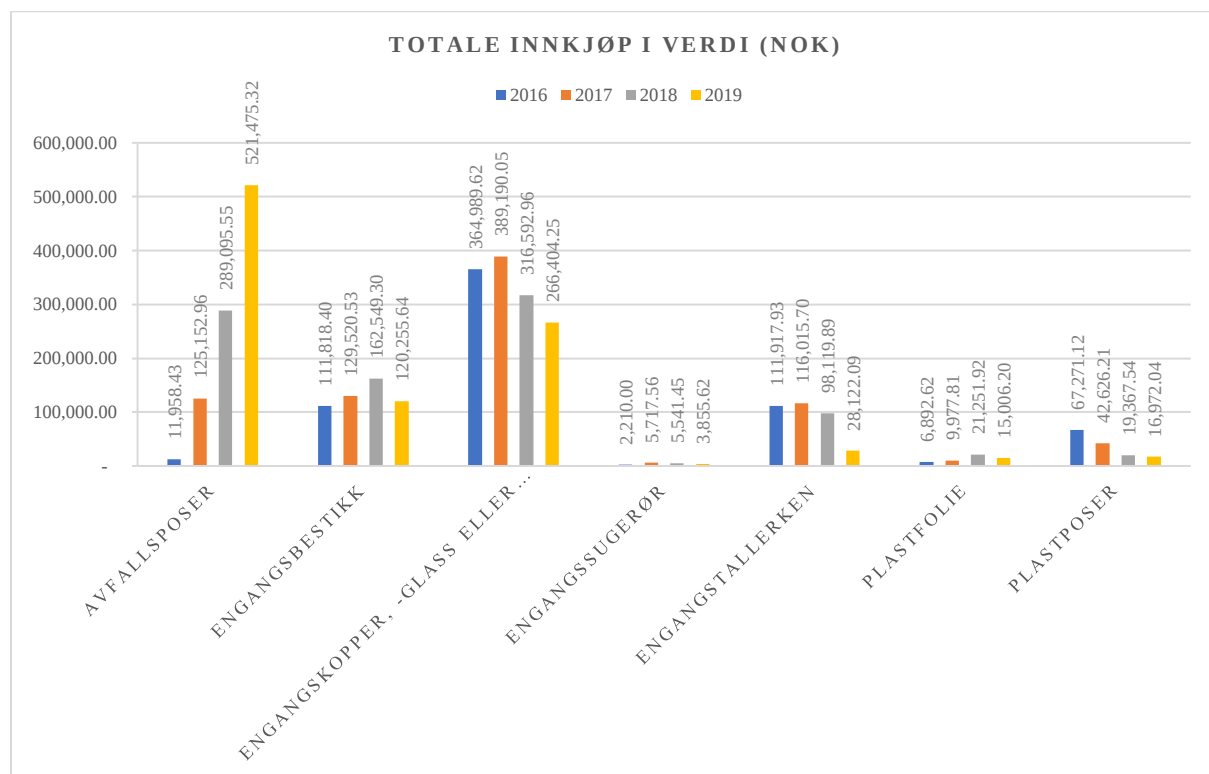
Figur 9 gir en oversikt over totale innkjøp av utvalgte engangsplastprodukter foretatt av kommunen som helhet i perioden 2016 til 2019. Topp tre produktkategorier i antall enheter kjøpt inn av kommunens virksomheter er engangskopper, engangsbestikk og avfallsposer. Derfor er det lagt fokus på disse produktkategoriene videre i oppgaven. Som en kan se fra figuren, har produktkategorien engangskopper, -glass eller -krus hatt en jevn reduksjon over de siste fire årene. Siden 2016 har antall innkjøpte engangskopper blitt redusert med 25%. Innkjøp av engangsbestikk har blitt redusert 19% fra 2018 til 2019. Innkjøp av avfallsposer har økt siden 2016. Det kan være mange ulike årsaker som ligger bak denne økningen. For det første kan det være at alle innkjøp av avfallsposer ikke ble registrert i 2016, eller at det ligger andre feilkilder bak beregningene som har blitt gjort. En annen potensiell drivkraft bak økningen i innkjøp av avfallsposer, er at det har vært en økning i generert avfall i perioden.



Figur 9: Oversikt over totale innkjøp av engangsplastprodukter i antall enheter for perioden 2016-2019

Totalt sett har utgiftene av innkjøpte engangsplastprodukter økt fra 2016 til 2019.

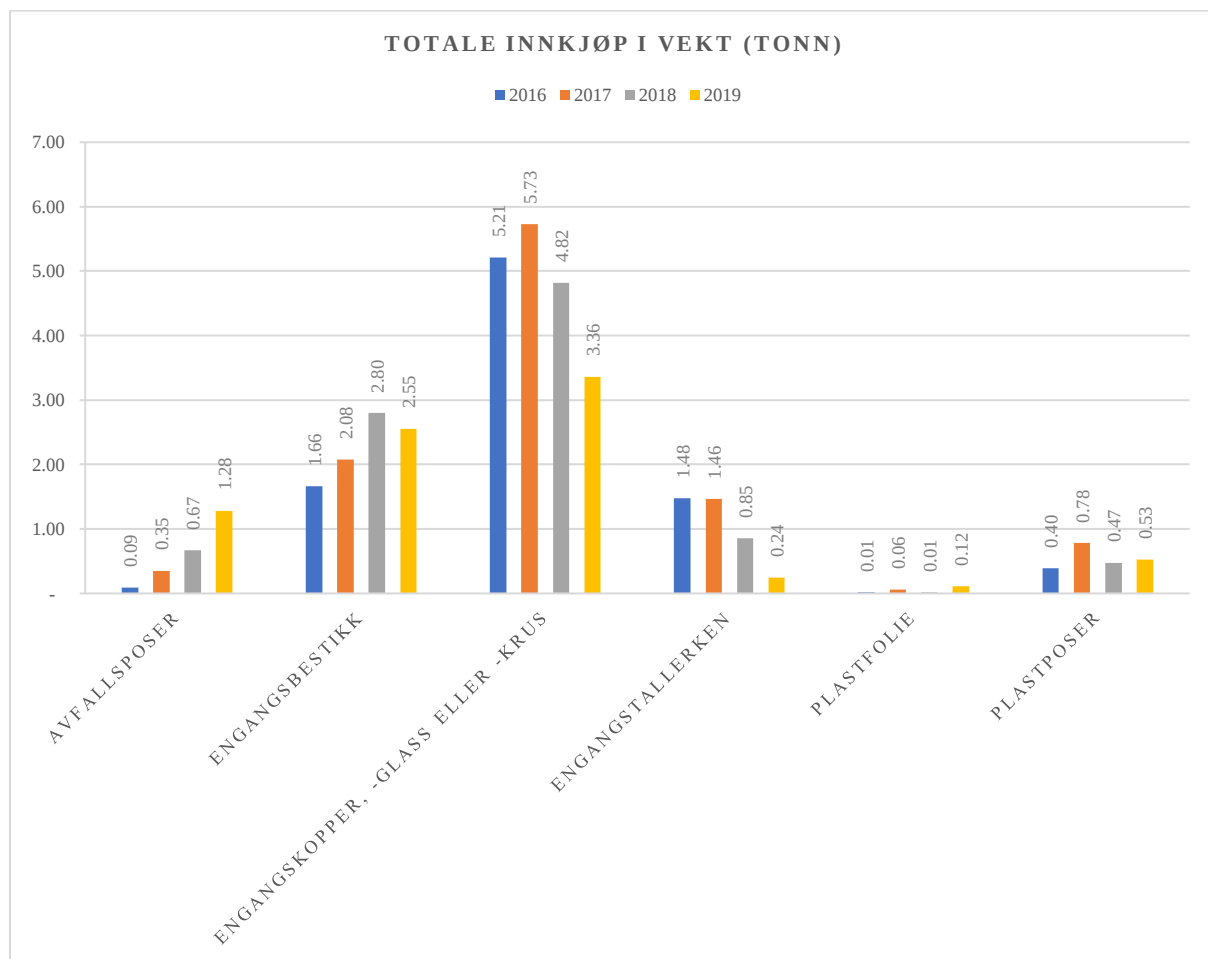
Hovedsakelig er det innkjøp av avfallsposer som har økt både i antall enheter og fakturerte beløp, som en kan se i Figur 10. For andre kategorier som engangskopper og engangstallerkener er innkjøpt mengde redusert, som indikerer at flere tjenestesteder har hatt et bevisst fokus på å redusere forbruket sitt av disse artiklene.



Figur 10: Oversikt over totale innkjøp av engangsplastprodukter oppgitt i beløp ekskl. moms (NOK) for perioden 2016-2019

Totalt innkjøp av engangsplastprodukter oppgitt i vekt (tonn) kan ses i Figur 11, og gir et likt bilde som innkjøpstall i antall enheter og beløp, nemlig at engangskopper utgjør den største produktkategorien, dernest engangsbestikk og avfallsposer. Totalt sett har ikke innkjøpene målt i vekt endret seg mye fra 2016 til 2019, da total mengde var henholdsvis 8,85 tonn og 8,08 tonn. Størst var innkjøpene målt i vekt i 2017 med 10,46 tonn, og noe lavere i 2018 med

9,65 tonn. Det er viktig å presisere at det var ikke alle produktene det var mulig å spore opp vekttall for, derfor er det stor usikkerhet knyttet til resultater målt i vekt.



Figur 11: Oversikt over totale innkjøp av engangsplastprodukter oppgitt i vekt (tonn) for perioden 2016-2019

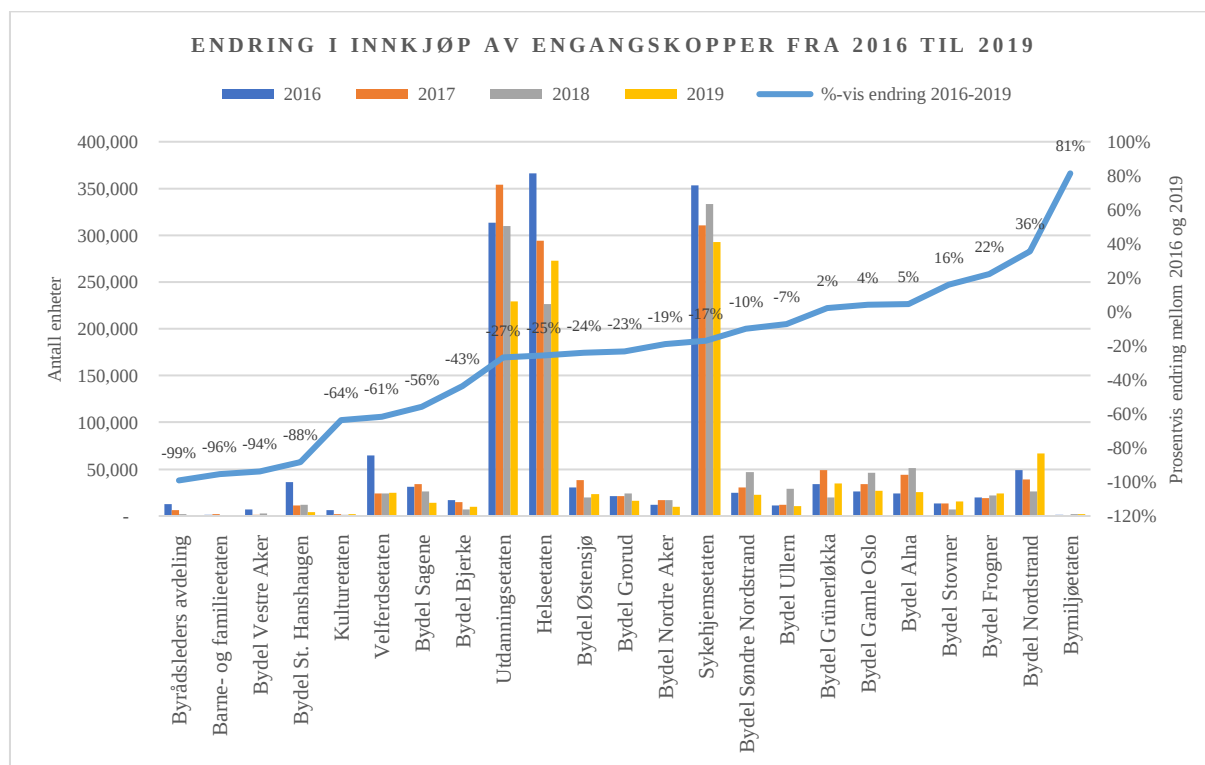
Ettersom *Handlingsplanen mot plastforurensning i Oslofjorden* og *Strategi for bærekraftig og redusert forbruk* begge ble lansert i 2019, kan det tyde på at enkelte tjenesteder har vært bevisste på å redusere forbruket sitt av plast allerede før politikken ble implementert, siden vi kan se en reduksjon i innkjøp siden 2016. Derfor er det interessant å undersøke nærmere endringen i innkjøp ved de ulike innkjøpsstedene.

5.1.2 Endring i innkjøpsmønstre

Engangskopper, -glass eller -krus

Engangskopper, -glass eller -krus er den største produktkategorien av Oslo kommunes innkjøp av engangsplastprodukter, målt å både antall enheter, beløp og vekt. I tillegg har kategorien vært gjenstand for betydelig reduksjon siden 2016. Som nevnt i kapittel 5.1.1

Hovedresultater, har totale innkjøp av engangsprodukter målt i antall enheter gått ned med 25% fra 2016 til 2019. De tre virksomhetene som ligger på topp i innkjøp gjennom de siste fire årene er Sykehjemsetaten, Utdanningsetaten og Helseetaten hva gjelder innkjøp av engangskopper. Sykehjemsetaten og Utdanningsetaten er Oslo kommunes største etater, og det er dermed ikke overraskende at disse ligger på topp i innkjøp. Det som er mer interessant å undersøke er å se på hvordan innkjøp har endret seg over tid, og dermed finne frem til de innkjøpsstedene som muligens allerede har startet med utfasing av engangsplassprodukter. Figur 12 viser endring i innkjøp av engangskopper de siste fire årene, i antall enheter og prosentvis endring fra 2016 til 2019, der innkjøpsstedene som har oppnådd høyest reduksjon leses fra venstre til høyre. Negativ prosentvis endring betyr at innkjøpsstedene har redusert sine innkjøp fra 2016 til 2019, og positiv prosentvis endring viser innkjøpssteder som har økt innkjøpene fra 2016 til 2019. Figuren inkluderer kun de enhetene og bydelene der det foreligger innkjøpstall for alle de fire årene 2016-2019, selv om prosentvis endring kun er beregnet i perioden 2016 til 2019. Merk at store prosentvise endringer ikke nødvendigvis betyr store endringer i absolutte tall.

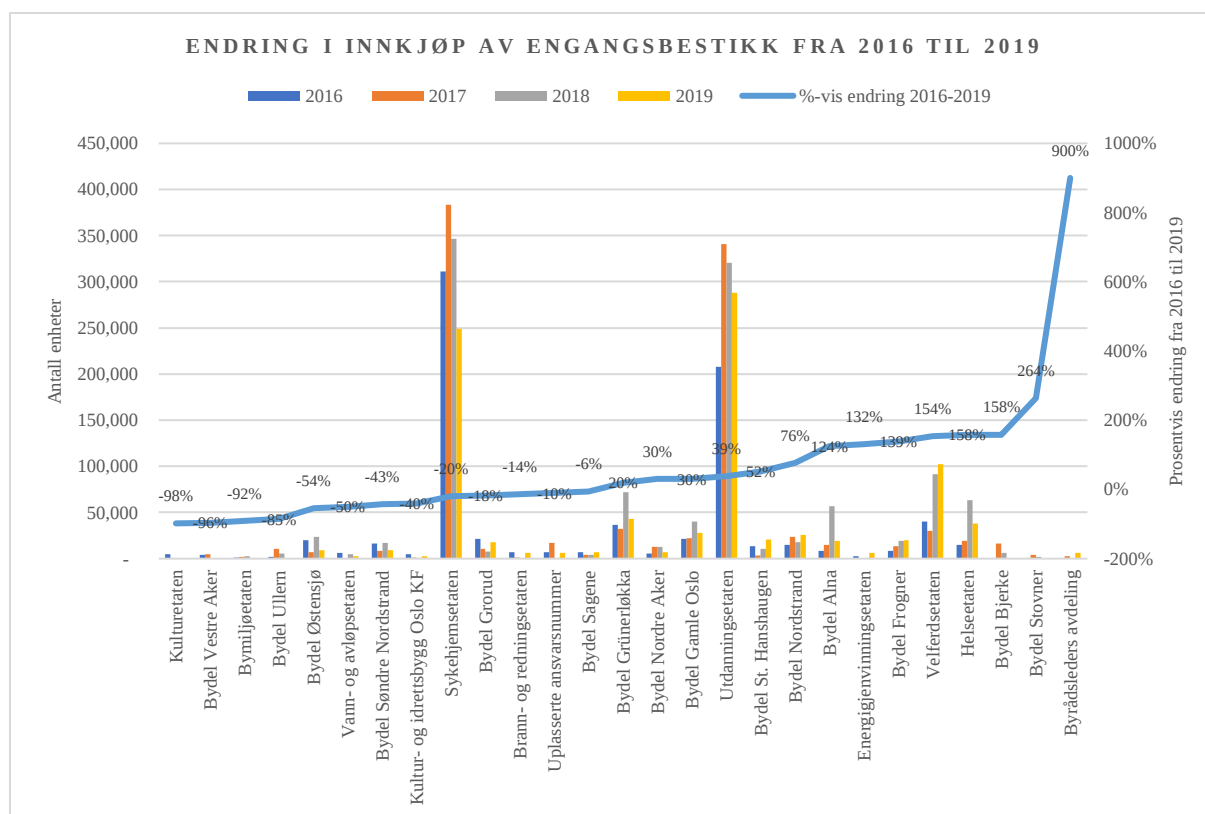


Figur 12: Oversikt over hvordan innkjøp av engangskopper (i antall) hos de ulike innkjøpsstedene har endret seg fra 2016 til 2019

Engangsbestikk

Engangsbestikk er en av de åtte produktgruppene som er omfattet av omsetningsforbudet i EU-direktivet og Miljødirektoratets forslag om nasjonalt forbud. Derfor er dette et viktig produkt som Oslo kommunes leverandører må finne alternativer til. I tillegg vil det være viktig for virksomhetene innad i kommunen å kartlegge sitt forbruk av og behov for engangsbestikk. For noen tjenestesteder, vil visse type engangsartikler være nødvendige av hygieniske årsaker og forebygging av smitte, som for eksempel sykehjem og andre medisinske institusjoner. Gudrun Diesen, avdelingsleder ved Økernhjemmet, fortalte at de ikke har funnet gode alternativer til medisinske engangstekstiler, og da vil disse produktene anses som nødvendige.

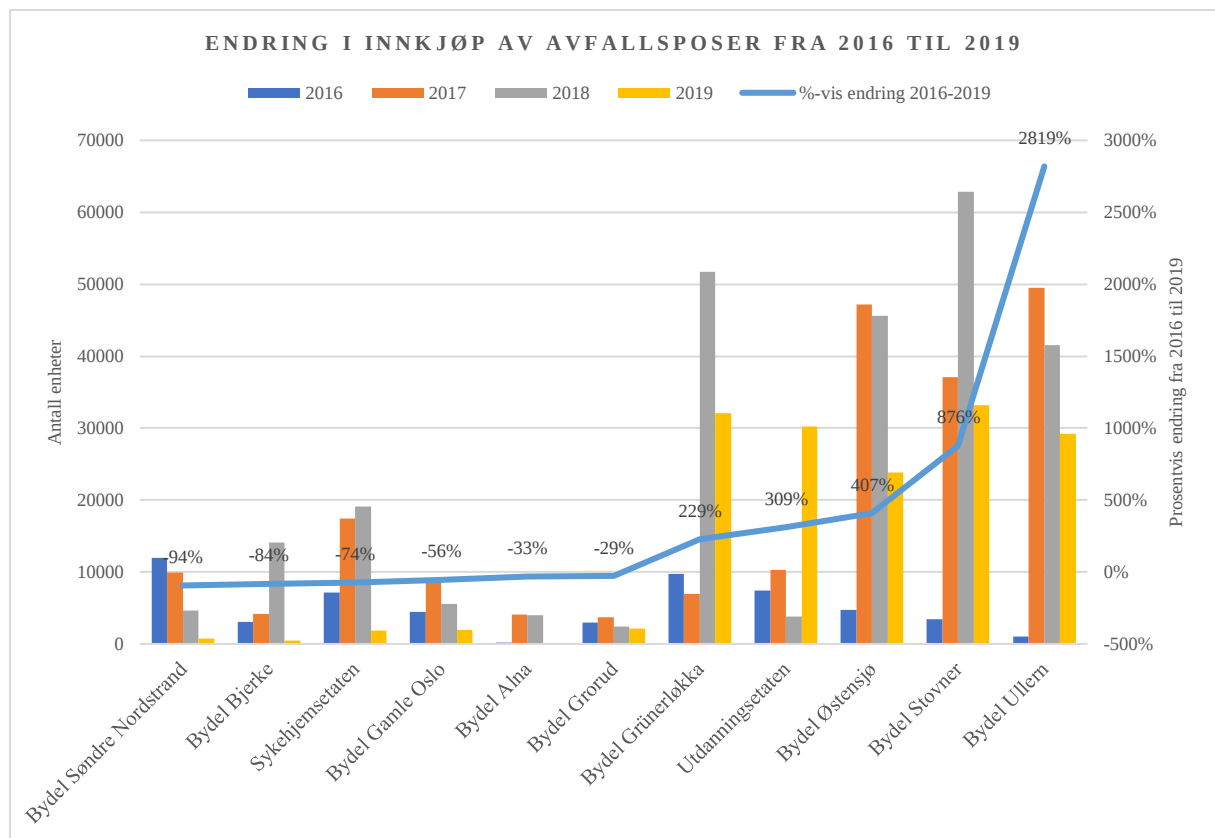
Figur 13 gir en oversikt over innkjøp av engangsbestikk i antall enheter og prosentvis endring fra 2016 til 2019 fordelt på innkjøpssteder i Oslo kommune, der det foreligger tall for alle de fire årene. Etater og bydeler som har redusert innkjøpene sine, har negative verdier og ligger lengst til venstre, mens innkjøpssteder som har økt innkjøpene sine har positive verdier og ligger mot høyre i figuren. Det må presiseres at store prosentvise endringer ikke nødvendigvis betyr store endringer i absolutte verdier. Byrådsleders avdeling har fått registrert en stor økning fra 2016 til 2019, men det betyr ikke nødvendigvis at det utgjør store kvantum. I 2016 ble det kjøpt inn kun 600 tekstiler, mens det i 2019 ble kjøpt inn 6 000 kniver og tekstiler til sammen. Figuren viser at halvparten av virksomhetene har økt sine innkjøp av engangsbestikk, som ikke er en like positiv trend som innkjøpene av engangskopper viser.



Figur 13: Oversikt over hvordan innkjøp av engangsbestikk (i antall) hos de ulike innkjøpsstedene har endret seg fra 2016 til 2019

Avfallsposer

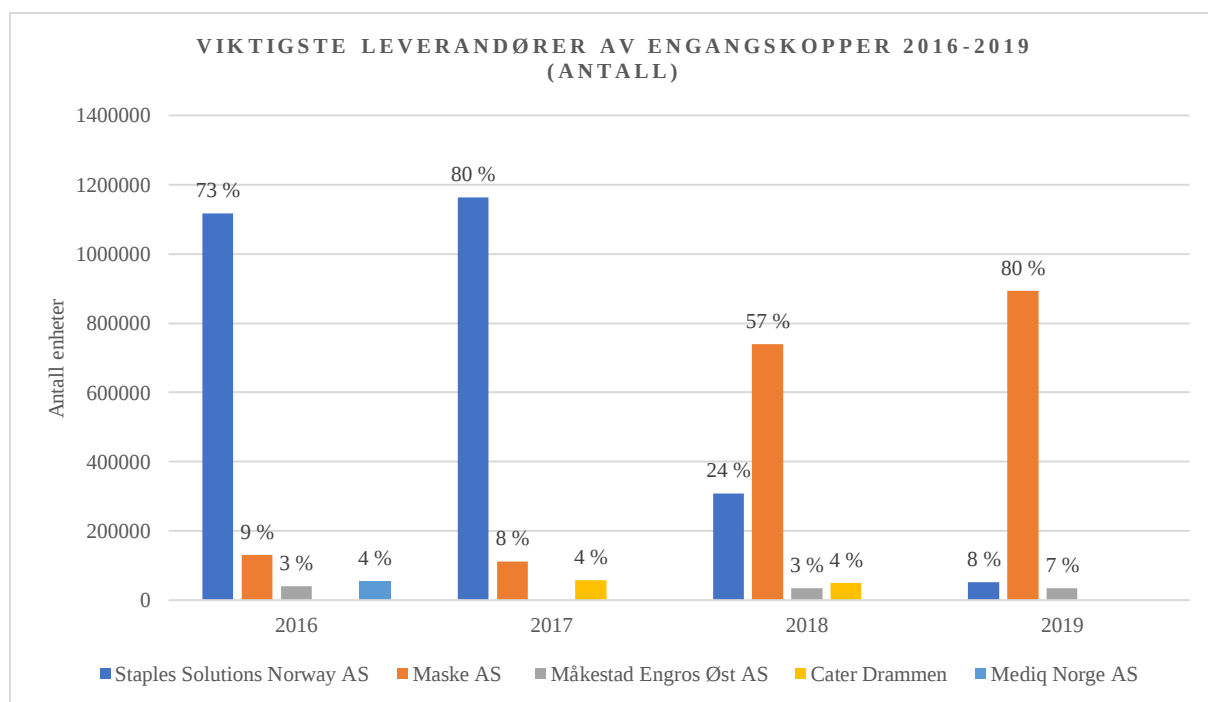
Innkjøp av avfallsposer er den produktkategorien som har økt mest siden 2016, målt i både antall enheter, beløp, og vekt. Figur 14 viser hvilke innkjøpssteder som har redusert og hvem som har økt innkjøpene sine fra 2016 til 2019. For noen bydeler var det ikke registrert innkjøp av avfallsposer i 2016, og dermed er de ikke inkludert i figuren. For denne produktkategorien foreligger det ikke noen mål om å redusere forbruket da det ikke er en produktkategori som er omfattet av EU-direktivet, men det var likevel ønskelig å analysere innkjøpene av avfallsposer for å se hvilke poser som ble kjøpt inn, da det er forbundet forskjellige problemer med ulike typer poser.



Figur 14: Oversikt over hvordan innkjøp av avfallsposer (i antall) hos de ulike innkjøpsstedene har endret seg fra 2016 til 2019

5.1.3 Hovedleverandører

Leverandørene spiller en viktig rolle i arbeidet med utfasing av engangsplastprodukter da de legger et grunnlag for hvilke produkter som er tilgjengelige på markedet for den enkelte innkjøper. Figur 15 viser de viktigste leverandørene av engangskopper til kommunen i perioden 2016 til 2019, hvor mange enheter som har blitt levert og hvor stor prosentandel de utgjør av totale innkjøp av engangskopper. Som en ser fra figuren er Staples og Maske de dominerende leverandørene, og det er fordi kommunens samkjøpsavtaler for «Renholdsprodukter, papir-, plast- og engangsprodukter» har vært med Staples fram til april 2018, og deretter med Maske.

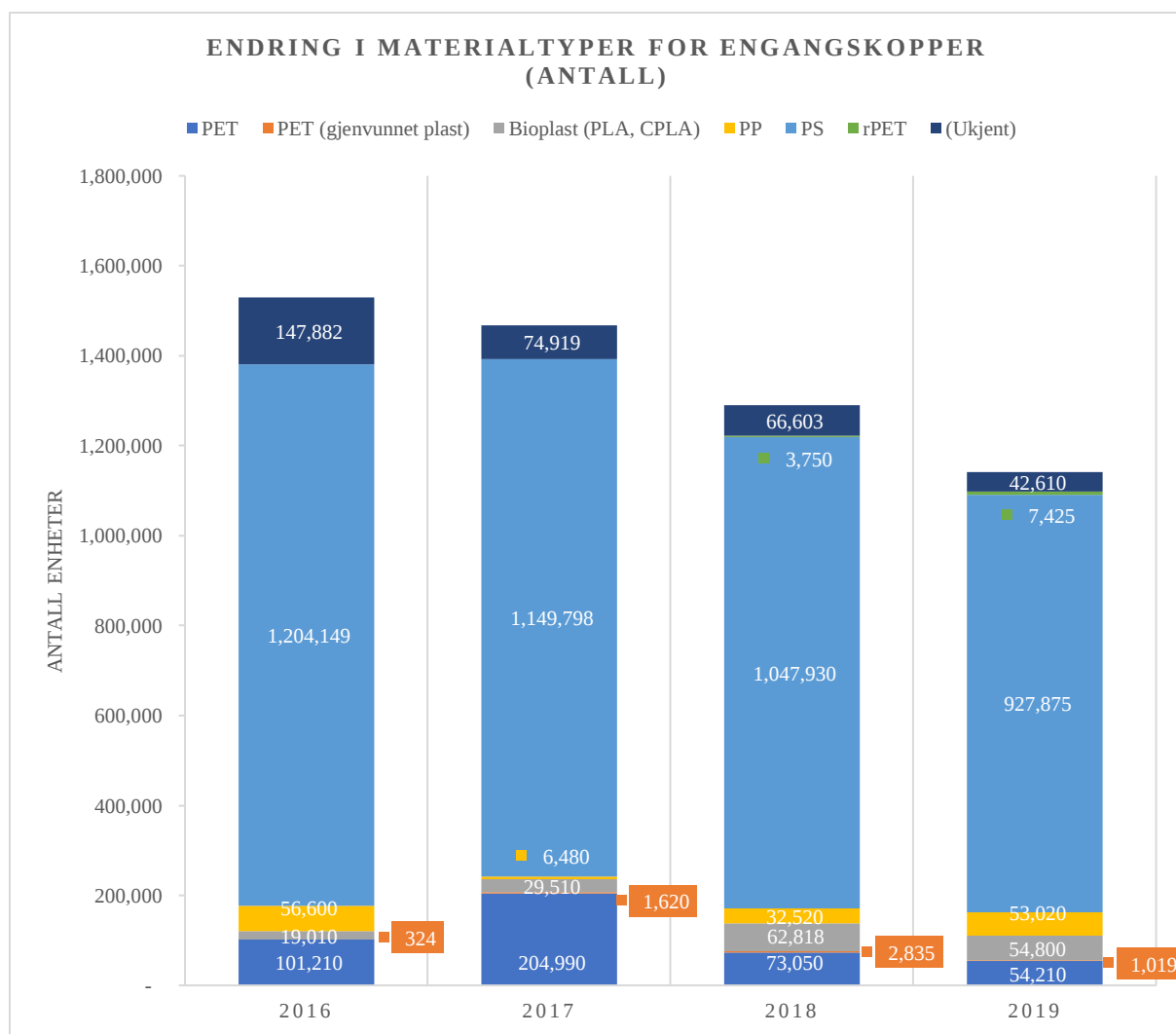


Figur 15: Oversikt over de største leverandørene av engangskopper til kommunen for hvert enkelt år fra 2016-2019

5.1.4 Endring i materialtyper

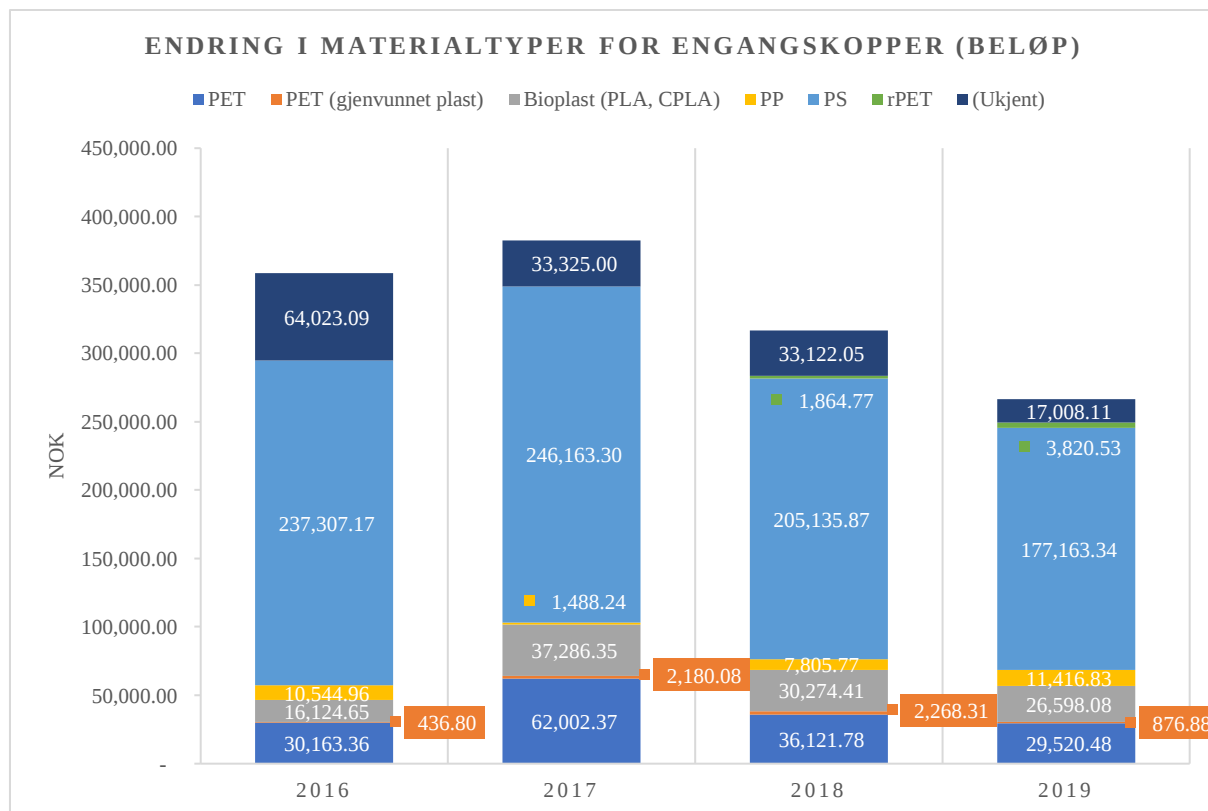
Engangskopper

Produktenes materialbeskrivelse ble analysert der det var mulig å finne informasjon. Figur 16 viser hvor stor andel ulike materialtyper utgjorde av totalt antall engangskopper kjøpt inn i perioden fra 2016-2019 i kommunen. Produkter der det ikke var mulig å finne informasjon om materialinnhold, går inn under typen (Ukjent). Selv om antall kopper i PS har gått ned med 23% for perioden, er omtrent 80% av antall engangskopper i polystyren for alle årene, ettersom totale innkjøp av engangskopper har gått ned. Innkjøp av engangskopper i bioplast (PLA, CPLA) og gjenvunnet PET (10% og 30% gjenvunnet) har økt, men utgjør fremdeles en liten andel av totalen. Antall kopper i konvensjonell PET har gått ned 46 % fra 2016 til 2019.



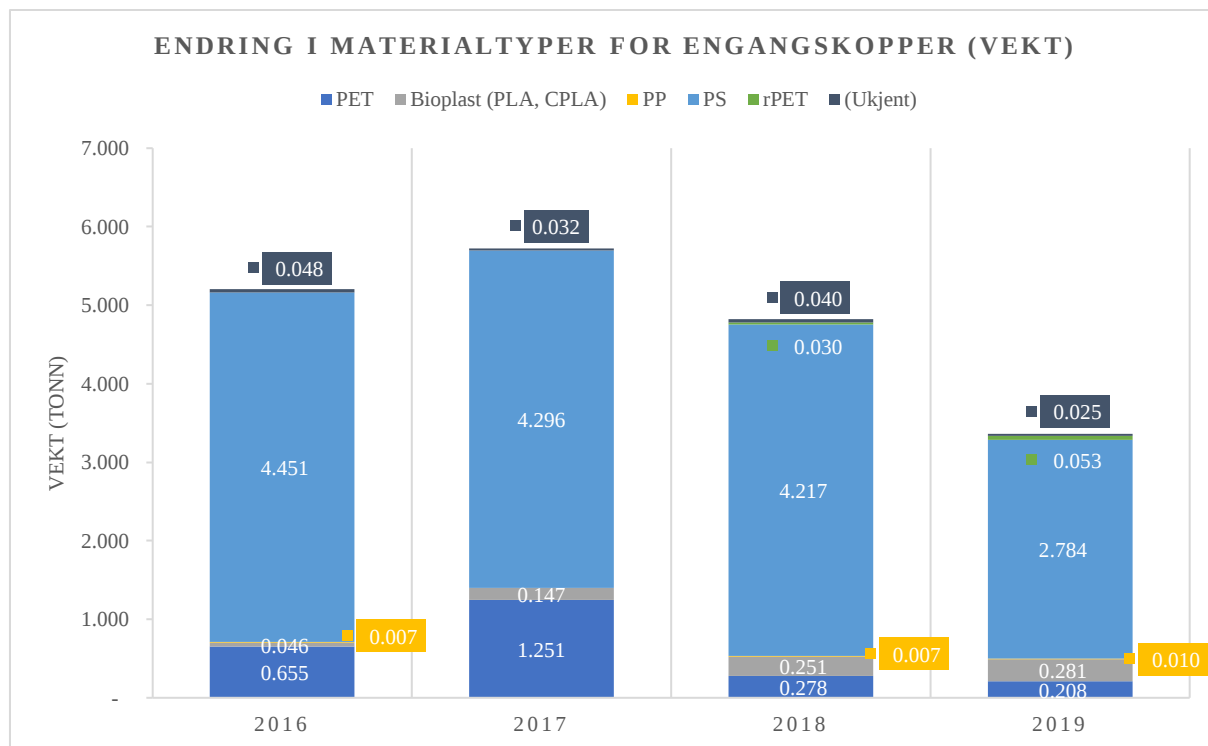
Figur 16: Andel materialtyper for engangskopper målt i antall enheter for perioden 2016-2019

Figur 17 viser materialtyper for engangskopper målt i beløp. Resultatene viser at bioplast utgjør en høyere andel av totale innkjøp av engangskopper enn i figuren basert på antall enheter (Figur 16), mens PS utgjør en noe mindre andel, gjennomsnittlig 70 %. Dette kan muligens skyldes en høyere pris for bioplast.



Figur 17: Andel materialtyper for engangskopper målt i beløp (NOK) for perioden 2016-2019

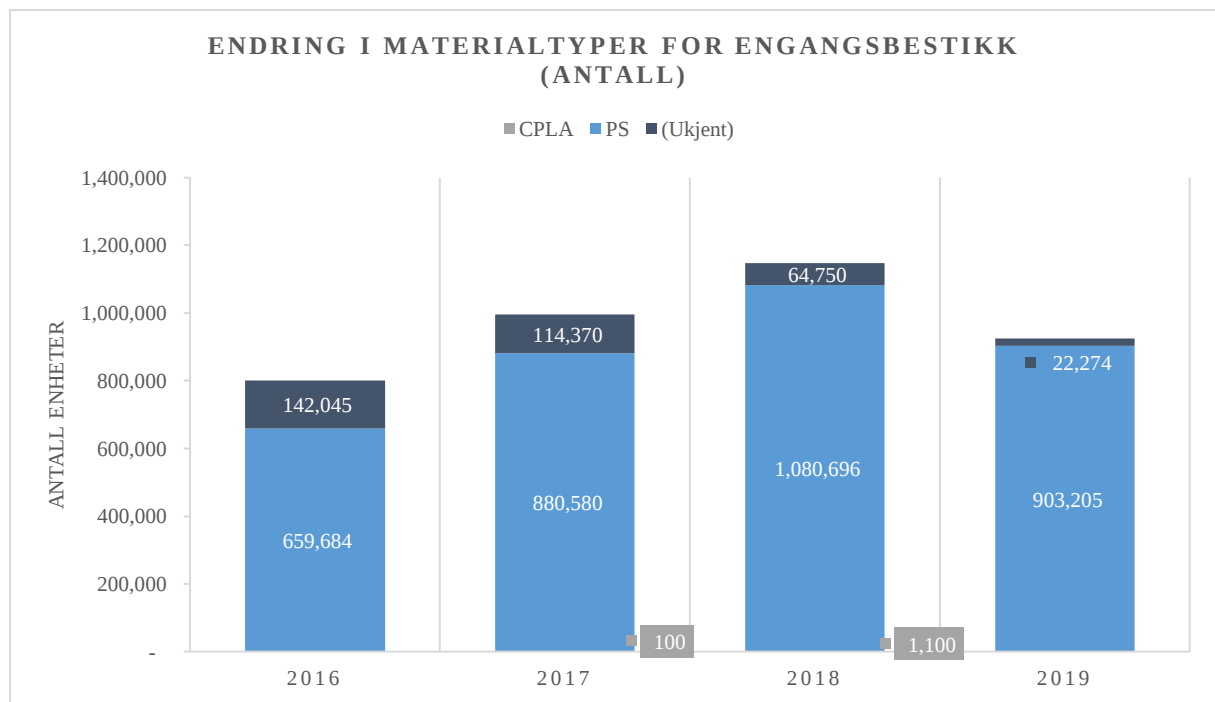
På samme måte som det ble hentet informasjon om materialtypen til produktene, ble vekten registrert. Det var ikke mulig å finne vektall på alle produktene, og dermed vil ikke fordelingen som vises i Figur 18 være en god beskrivelse for utvalget, ettersom produkter uten registrert vekt ikke kommer med i figuren (Ukjent indikerer fortsatt produkter med ukjent materialtype).



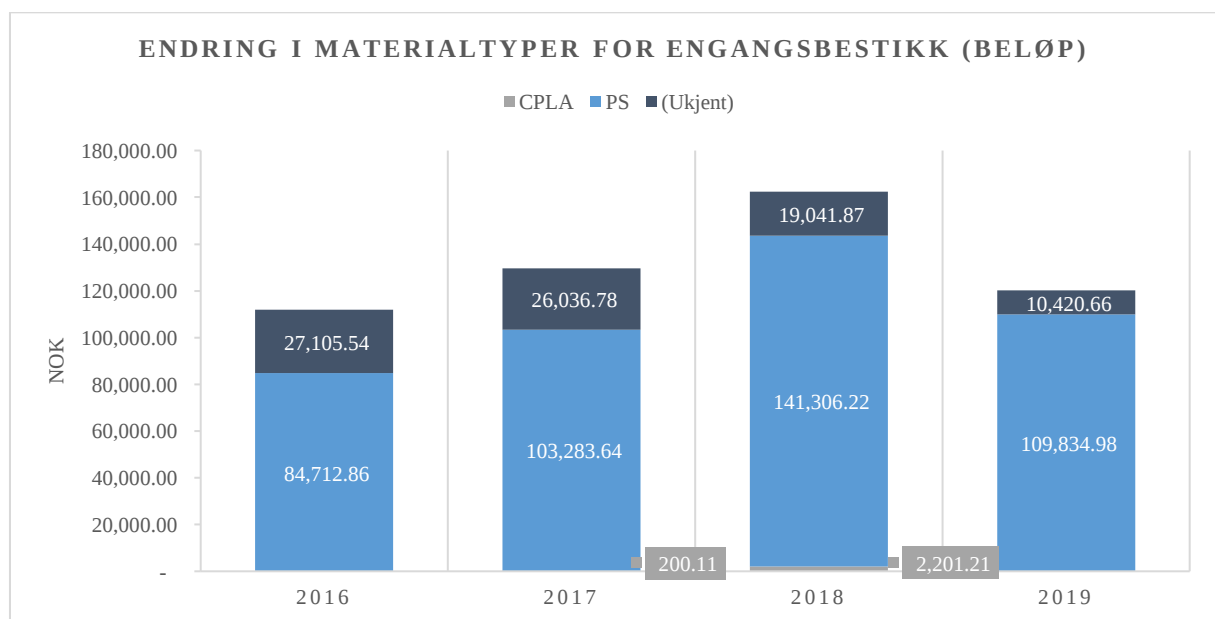
Figur 18: Andel materialtyper for engangskopper målt i vekt (tonn) for perioden 2016-2019

Engangsbestikk

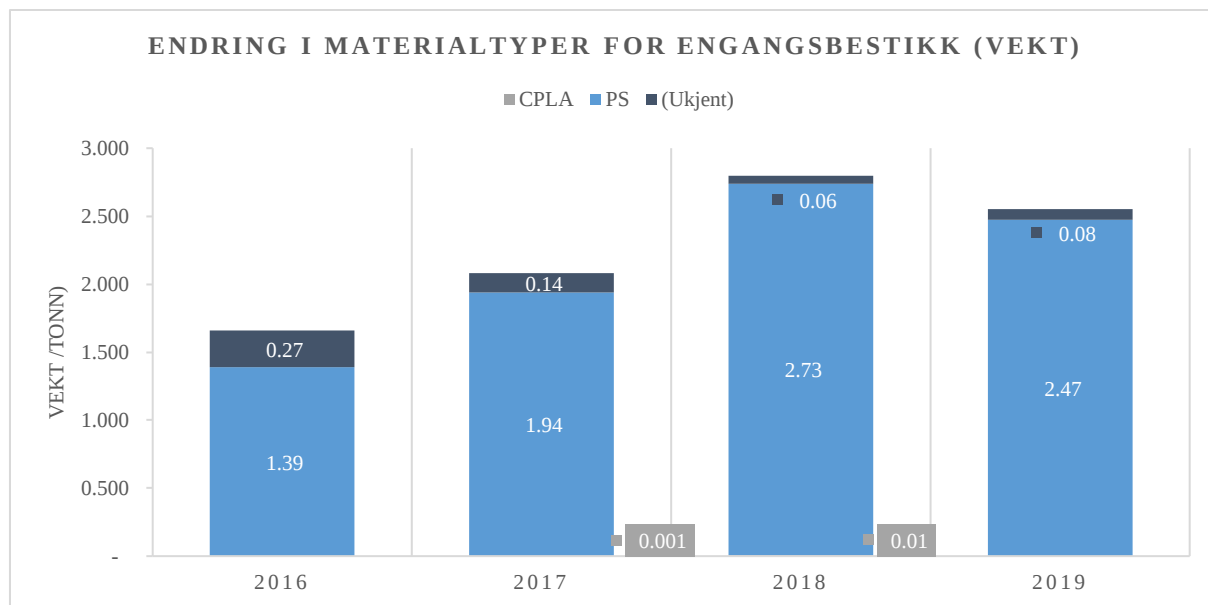
Totale innkjøp av engangsbestikk har økt jevnt fra 2016 til 2018, for deretter å gå ned med 19% fra 2018 til 2019. Figur 19 viser andelen ulike materialtyper utgjorde av totalt antall engangsbestikk kjøpt inn i perioden fra 2016-2019 i kommunen. I 2016 besto engangsbestikk 82% av PS, og i 2019 utgjorde engangskopper i PS 98% av totalt antall enheter. Figur 20 gir en lik oversikt bare basert på kroneverdier og Figur 21 basert på vekt i tonn.



Figur 19: Andel materialtyper for engangsbestikk målt i antall enheter for årene 2016-2019



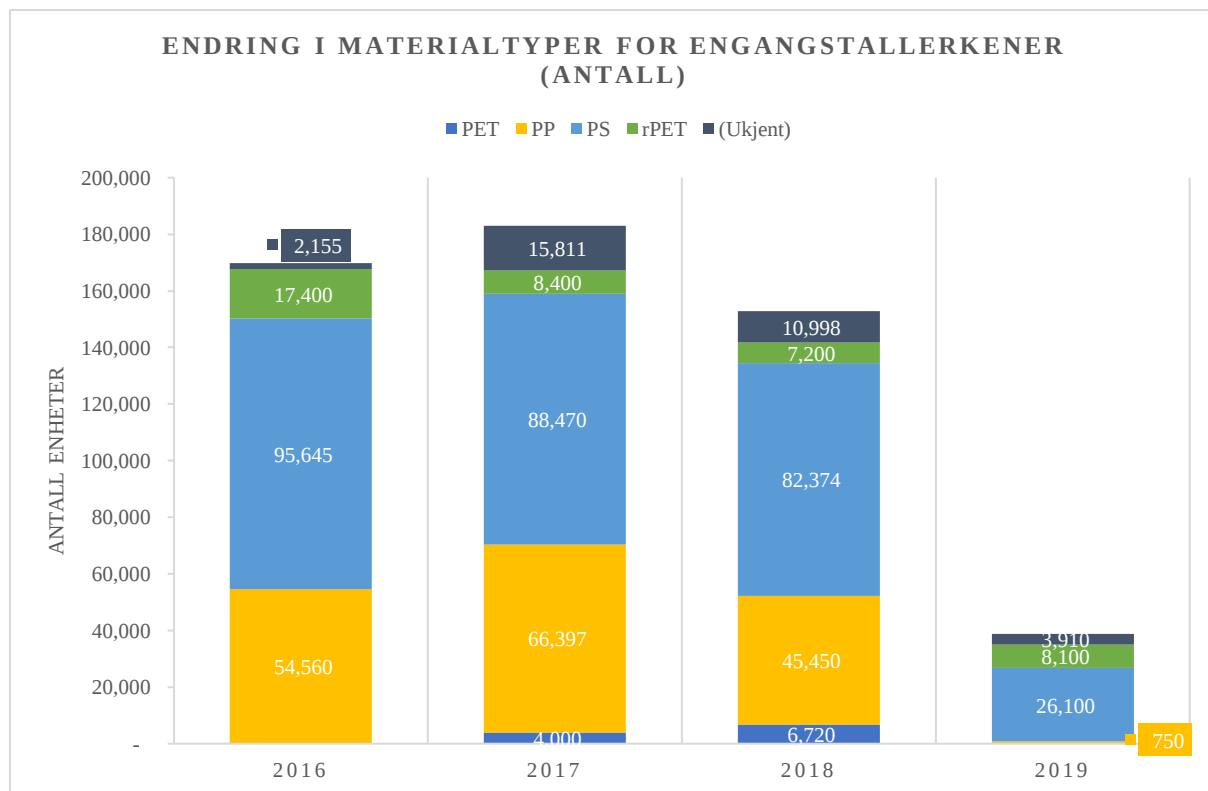
Figur 20: Andel materialtyper for engangsbestikk målt i beløp (NOK) for årene 2016-2019



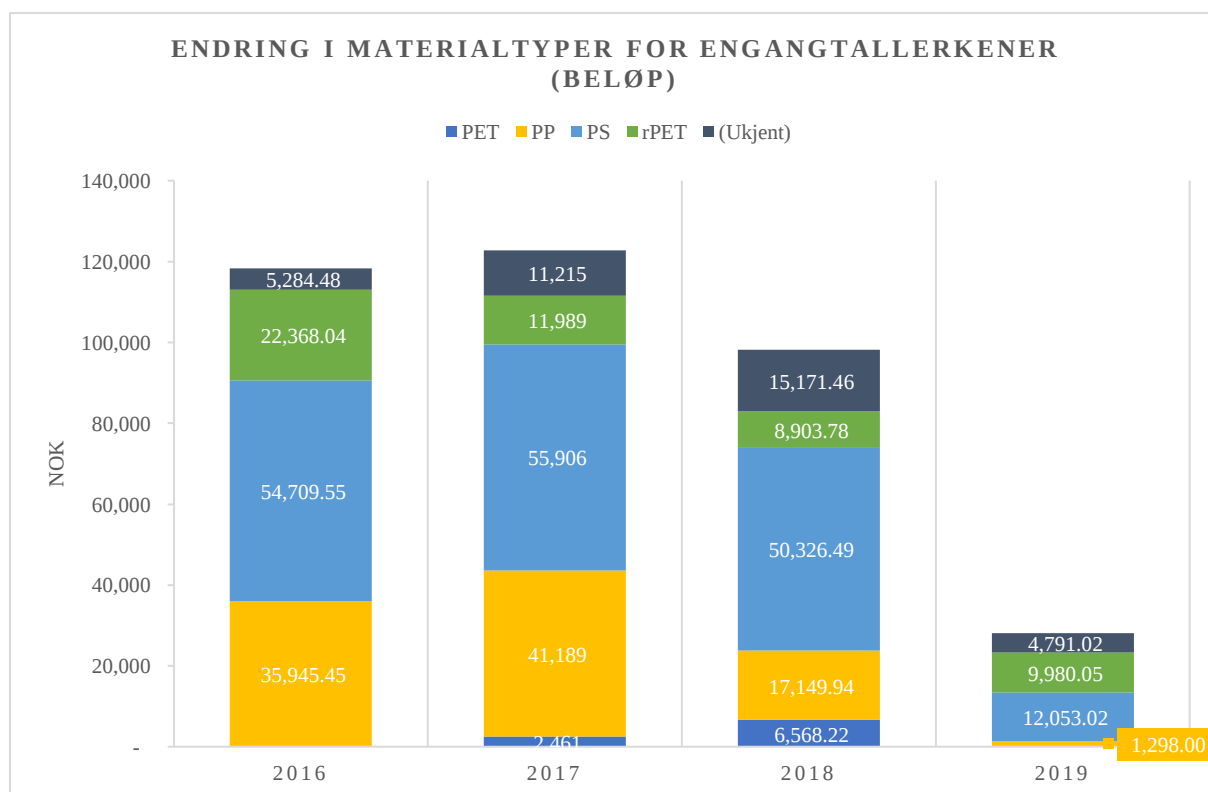
Figur 21: Andel materialtyper for engangsbestikk målt i vekt (tonn) for årene 2016-2019

Engangstallerkener

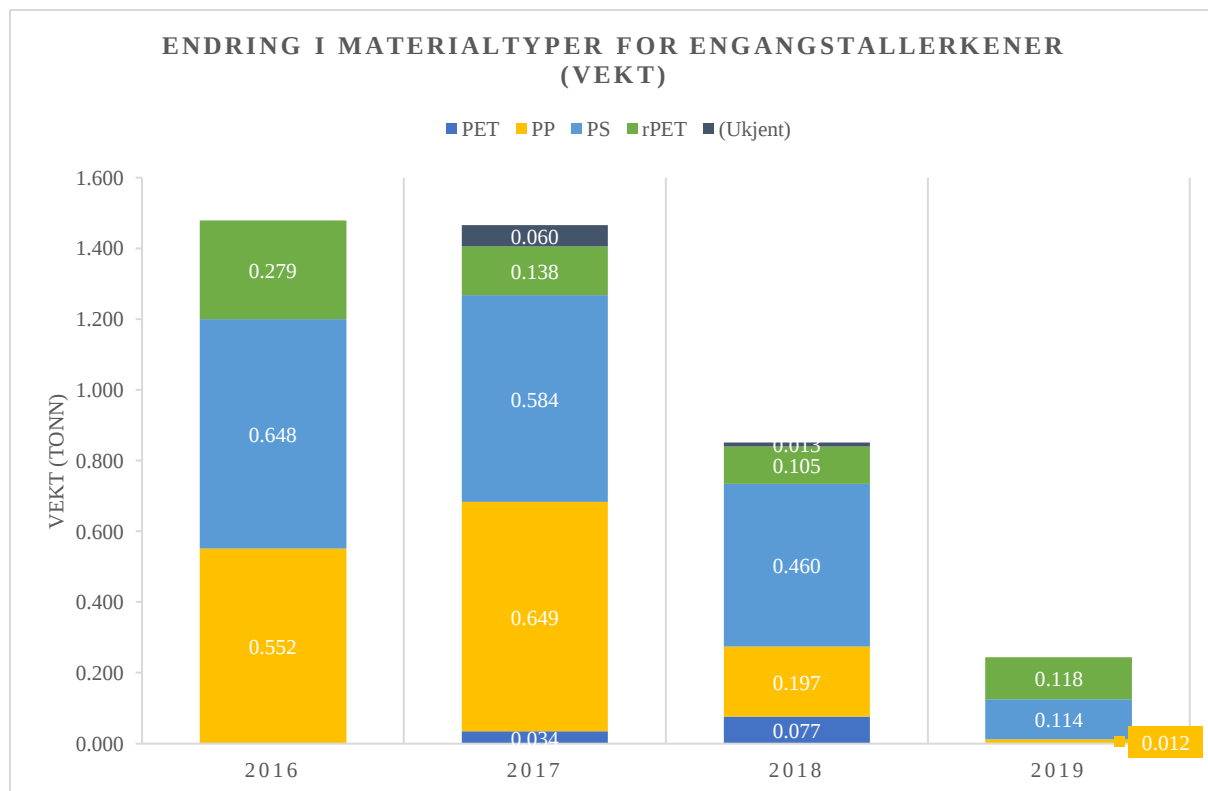
Engangstallerkener er i likhet med engangsbestikk omfattet av omsetningsforbudet som trer i kraft juli 2021. Derfor har materialtyper for engangstallerkener blitt analysert, for å gi et bilde av hvilke produkter som forbrukes mest. Produktkategorien engangstallerkener inkluderer også engangsbeholdere til mat, slik som take-away beholdere og salat-begre. Gjennomsnittlig for alle de fire årene utgjør tallerkener 27% av totalt antall enheter innenfor produktkategorien. Innkjøp av engangstallerkener har gått ned med 77% fra 2016 til 2019. Figur 22 viser fordelingen av ulike materialtyper for produktkategorien beregnet i antall enheter og hvordan fordelingen har utviklet seg fra 2016 til 2019. Halvparten av totalt antall engangstallerkener består av PS, dernest utgjør PP gjennomsnittlig 33% av produktkategorien i 2016-2018, i 2019 var kun 2% av innkjøpte engangstallerkener i PP. Figur 23 viser en tilnærmet lik fordeling, basert på kroneverdier, og Figur 24 basert på vekt i tonn.



Figur 22: Andel materialtyper for engangstallerkener målt i antall enheter for årene 2016-2019



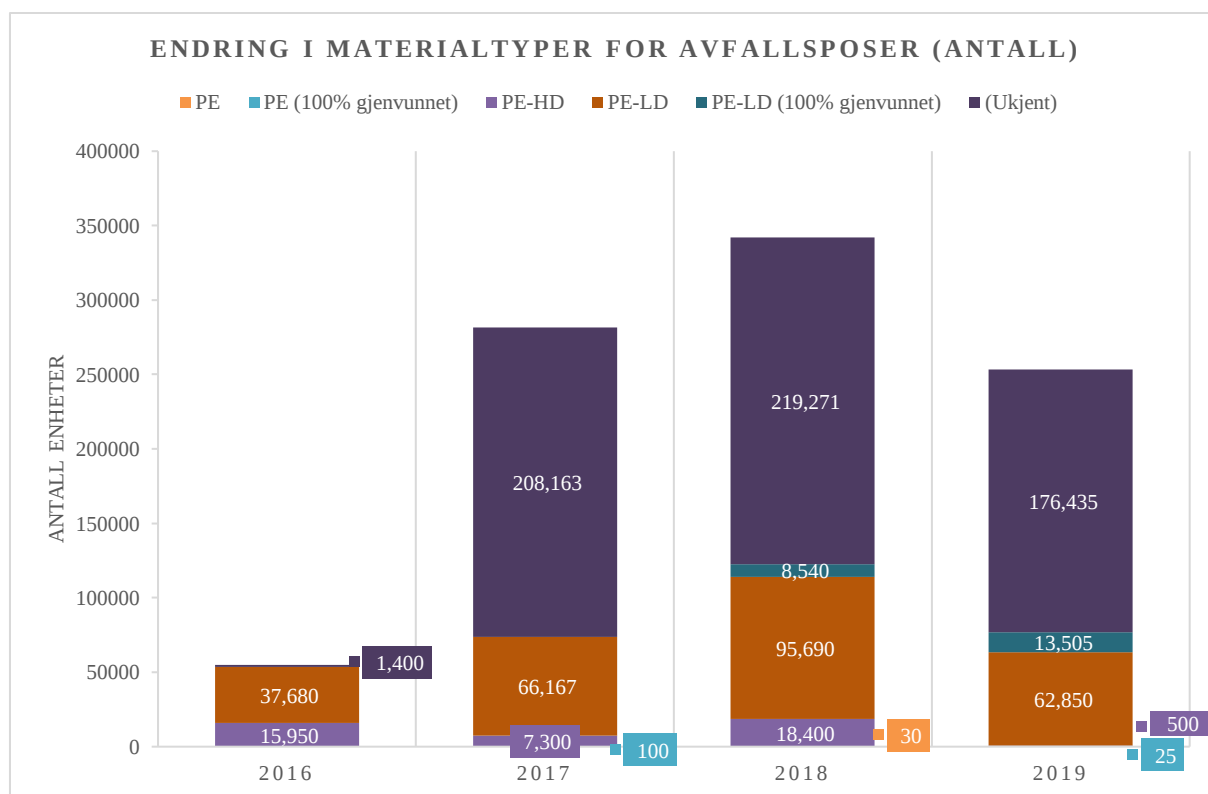
Figur 23: Andel materialtyper for engangstallerkener målt i beløp (NOK) for årene 2016-2019



Figur 24: Andel materialtyper for engangstallerkener målt i vekt (tonn) for årene 2016-2019

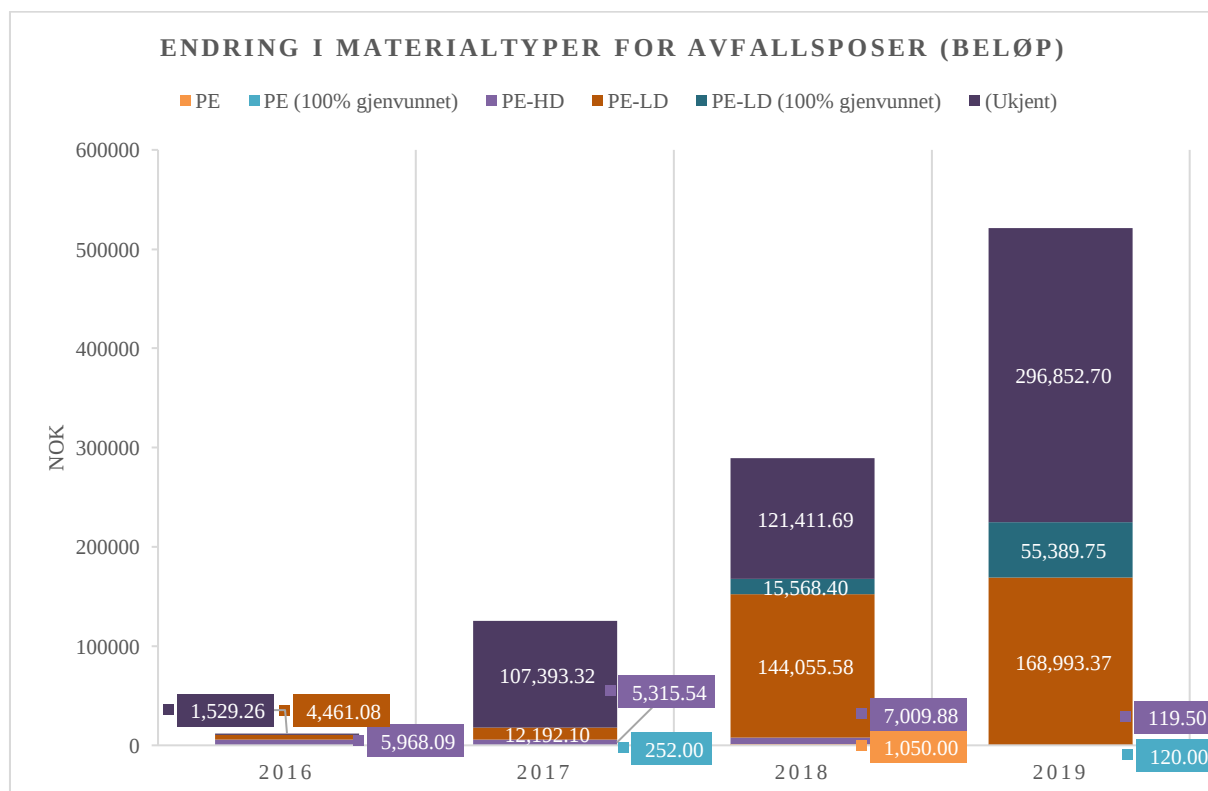
Avfallsposer

Innkjøp av avfallsposer har økt betraktelig fra 2016. Figur 25 viser at avfallsposer i PE-LD har blitt kjøpt inn mest av de produktene som har kjent materialinnhold. Det er riktignok 70% av avfallsposene kjøpt inn i 2017-2019 som har ukjent materialinnhold. Innkjøp av avfallsposer av 100% gjenvunnet PE-LD har økt i 2018 og 2019, men utgjør kun en liten andel på 4% av totalt antall innkjøpte avfallsposer.



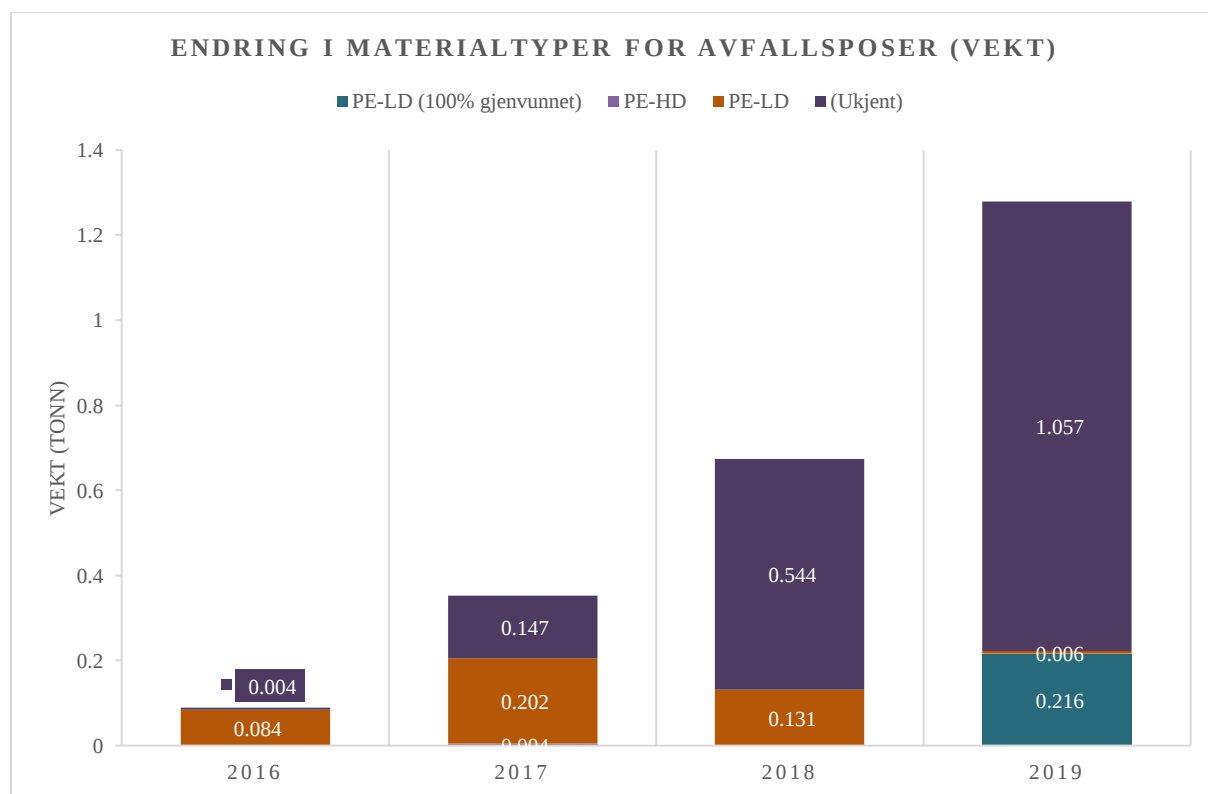
Figur 25: Andel materialtyper for avfallsposer målt i antall enheter for årene 2016-2019

Utgiftene for innkjøp av avfallsposer har økt vesentlig fra 2016 til 2019, uavhengig av materialtype, som vist i Figur 26. Avfallsposer i PS utgjør en mindre andel i 2017 beregnet i kroneverdier, enn tilsvarende beregnet i antall enheter.



Figur 26: Andel materialtyper for avfallsposer målt i beløp (NOK) for årene 2016-2019

Figur 27 viser endringen i materialtyper for avfallsposer beregnet i tonnasje, og viser en lik utvikling som figuren over, der innkjøp av avfallsposer i vekt har økt betydelig fra 2016 til 2019. Her er likevel resultatene forbundet med stor usikkerhet ettersom det foreligger vekttall kun for 30% av utvalget innenfor produktkategorien.



Figur 27: Andel materialtyper for avfallsposer målt i vekt (tonn) for årene 2016-2019

5.2 Hvordan virksomheter og leverandører i Oslo kommune arbeider for å redusere engangsplast

5.2.1 Innkjøpssteder

Totalt sett har de fleste etatene og bydelene redusert sine innkjøp av engangsplastartikler. For å bedre forstå nedgangen i innkjøpene av engangskopper, ble innkjøpene innenfor et par utvalgte bydeler og etater undersøkt nærmere. Analysen ga inntrykk av at endringene mer skyldtes tilfeldig nedgang enn et resultat av en bevisst strategi, da det var få innkjøpssteder som hadde innkjøp hvert år og hvor innkjøpene var redusert fra 2016 til 2019. Likevel var det mulig å finne et par tjenestesteder som hadde kontinuerlig redusert sine innkjøp av engangskopper, som ga grunnlag for å følge opp en mulig bevisst strategi. Sykehjemsetaten og Bydel Grorud ble kontaktet. Selv om de ikke er blant stedene som har oppnådd høyest

reduksjon (se Figur 12), ble de valgt ut da innkjøpte enheter er av betydelig omfang, og det var mulig å finne tjenestesteder som hadde en jevn reduksjon. I samtale med tjenesteutvikler ved Grorud helsestasjon Kristine Kvellestad (Bydel Grorud), avdelingsleder ved Økernhemmet (Sykehjemsetaten), og leder i Romsås senter barnehage (Bydel Grorud), fikk jeg innsikt i hvilke tiltak de hadde gjennomført for å redusere bruken av engangsplast.

Felles for tjenestestedene er overgangen fra engangskopper til flerbrukskopper, slik som kaffekopper i porselen og vannglass. I tillegg forteller de om et bevisst valg av pappkopper istedenfor plastkopper når de ser det som nødvendig med engangskopper, det kan være ved større settinger som sommeravslutninger i barnehagen, eller ved møter med mange til stede i helsestasjonen dersom de ikke har nok, rene porselenskopper. Ved Økernhemmet derimot har det blitt kjøpt inn ekstra servise og flerbrukskopper som benyttes ved møter og arbeidslunsj slik at de slipper å bruke engangsartikler.

Alle tre tjenestestedene er miljøfyrtårnsertifisert, og to kommenterte at sertifiseringen var en viktig del av virksomhetens miljøbevissthet. Et par ansatte ved Grorud helsestasjon nedsatte en liten miljøgruppe som har blant annet arrangert grønn uke, og som sprer engasjement innad i virksomheten. Miljøtips fra stiftelsens idébank har blitt gjennomgått av miljøgruppen og er til inspirasjon for at diverse miljøtiltak blir iverksatt.

Faktorer som tid og økonomi kan være avgjørende for valg av engangsplast eller ikke. Ansatt ved Økernhemmet og ansatt ved Romsås senter barnehage nevnte begge at det er mer tidkrevende å bruke flerbrukskopper siden det er ekstra jobb forbundet med vasking av koppene, men de synes likevel det er viktig å tenke miljø og at det er bedre med flerbrukskopper. Ansatt oppga i tillegg at Økernhemmet er et lite sykehjem med kun spesialplasser, som dermed gjør at de har rimelig god råd og kan ta slike valg om å kutte engangsprodukter og investere i flerbruksprodukter.

5.2.2 Hovedleverandører

For å få innsikt i hva leverandørene gjør for å redusere engangsplast ble det utført en form for kvalitative semi-strukturerte intervjuer med de viktigste leverandørene av engangsplastprodukter til kommunen i perioden 2016-2019, nemlig Maske og Staples.

Maske AS

I samtale med avtaleforvalter Kjell Syvertsen og kategorisjef Monica Dalberg ved Maske, ble Maskes miljøarbeid presentert. Som Norges første klimanøytrale leverandør av forbruksmateriell til bedrifter og offentlige virksomheter, medlem i Etisk handel Norge, og Miljøfyrtårnsertifisert bedrift, har Maske et stort fokus på miljø og bærekraft. Som leverandør av forbruksmateriell påpeker Dalberg at engangsprodukter i utgangspunktet vanskelig kan være miljøvennlig eller bærekraftig ettersom produktene er beregnet for bruk og kast. Derfor har Maske lansert et prosjekt de kaller Miljøsmart, som fokuserer på opplysning og informasjon om produkter. For å gjøre en korrekt vurdering av bærekraftigheten til et produkt, er det nødvendig å se på hvordan produktet håndteres fra vugge til grav, blant annet i forbindelse med avfallshåndtering, som i Norge er forskjellig i ulike kommuner. Derfor er det ikke fokus på å fremme noen produkter som mer miljøvennlige enn andre siden dette vil være forskjellige for hver enkelt sluttbruker. Miljøsmarte produktområder kan for eksempel være produkter som trenger mindre råvarer, eller produkter som fraktes med mindre utslipp.

For å gjøre det enklere for kunder å ta miljøsmarte valg har Maske utformet en plastguide i samråd med Grønt Punkt der forskjellige plasttyper er listet opp med informasjon om platen er fossil eller biobasert, hvordan platen skal avfallshåndteres, og om platen kan gjenvinnes (Maske, u.å.). Alle plastprodukter innenfor cateringsortimentet er i produktkatalogen beskrevet med type plast, slik at kunden enkelt kan benytte plastguiden som et hjelpemiddel eller oppslagsverk. Maske sine alternativer til plast er hovedsakelig i tre (bestikk), papp/fiber og bambus (tallerkener mm.), og papp med plastbelegg for begre beregnet på varm drikke. For plastprodukter som ikke kan erstattes direkte, er målsetningen i forbindelse med Miljøsmart-prosjektet minimum 70% resirkulert materiale og/eller at produktet består av bioplast (Maske, u.å.). Dette var de målsetningene som ble satt ved oppstartet av Miljøsmart-prosjektet, dog har det blitt kunnskap av erfaring som har gjort at man retter seg kun mot resirkulert plast, istedenfor bioplast.

Arbeidet med å fase ut unødvendig engangsplast jamfør engangsplastdirektivet og nasjonale forbud som inntreer neste sommer, har allerede startet i Maske. De har fjernet enkelte produkter og tatt inn flere miljøsmarte alternativer. Substitusjon og utfasing kan imidlertid ikke gjøres 100% før forbudet inntreer for å kunne være leveransedyktige til alle sine kunder.

Når forbudet inntreffer planlegger Maske i samarbeid med sine leverandører å gjøre livsløpsvurderinger av produktene som de står igjen med.

Staples Solutions Norway

Fram til april 2018 var Oslo kommunes samkjøpsavtaler for «Renholdsprodukter, papir-, plast- og engangsprodukter» med Staples, og fremdeles er Staples en viktig leverandør til kommunen. Representanter fra Staples til dybdeintervju var kommunikasjons- og bærekraftssjef Tone Haugen-Flermoe, og teamleder for kategoriavdelingen, med ansvar for sortiment og leverandører, Ailin Johannessen. I samtalen ble det fortalt at Staples jobber aktivt for å finne bedre alternativer til sine plastprodukter, et arbeid som startet for over to år siden, og følger hele tiden med på markedet for nye produkter. Før Staples tar inn nye produkter, foreligger et grundig arbeid med kvalitetssikring hvor de sørger for at det er sporbarhet i alle ledd. Det kreves mye logistikk for å få til en god utfasing, og Staples har allerede begynt utfasingen med å bytte ut litt etter litt. Det jobbes med å forbedre alle produkter uavhengig av lovendringen som trer i kraft neste år.

Easy on the Planet er et program Staples har opprettet for å få kundene til å gjøre mer bærekraftige innkjøp. Ordningen innebærer at når kunden velger mer miljøvennlige produkter og legger inn færre små bestillinger, plater Staples trær i kundens navn. På den måten bidrar Staples til klimakompensering og positiv atferdsendring. Easy on the Planet omfatter et sortiment av produkter som har en eller flere tredjepartssertifiseringer, og/eller produkter som oppfyller produktgruppespesifikke miljøkriterier knyttet til f.eks. andel gjenvunnet materiale eller bruk av solcelleenergi (Staples, 2019; Staples, u.å.). Dette er et arbeid som omfatter alle produktkategorier, ikke kun engangsplast.

Miljømerkinger på produkter og muligheten til å filtrere søk på sortiment i miljøkatalogen i nettbutikken gjør det enklere for kunden å finne frem til blant annet alternative produkter til plast. Staples sine alternativer til engangsplast er hovedsakelig papp for både tallerkener, kopper og sugerør, i tillegg til tre for bestikk. Fortsatt selger Staples noen plastprodukter, fortrinnsvis biobasert og nedbrytbar plast i en overgangsfase, men som skal forsvinne neste år. Det jobbes fremdeles med å finne gode alternativer til plastlokket som brukes på begre til varm drikke.

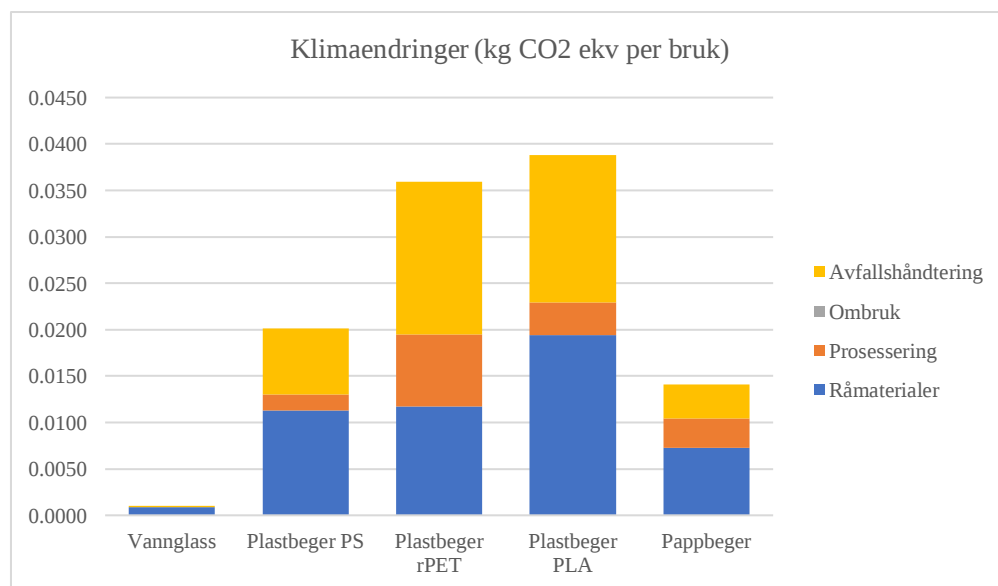
5.3 Bruk av substitusjonsverktøyet for å identifisere materialene med best miljøprofil gjennom livsløpet

5.3.1 Test 1: Flerbruksglass vs. Engangsbegre

Første analyse i substitusjonsverktøyet var en sammenligning av et vannglass, som brukes flere ganger, med fire forskjellige engangsbegre. I samtaler med tre innkjøpssteder i kommunen, ble det opplyst om en overgang til mer bruk av flerbruksprodukter istedenfor engangsprodukter. Derfor var det ønskelig å sammenligne klimaeffekter fra et ombruksprodukt med et engangsprodukt, i tillegg til å analysere ulike materialalternativer til engangsbegre. Drikkebegre er omfattet av mål om forbruksreduksjon i engangsplastdirektivet.

Klimaendringer

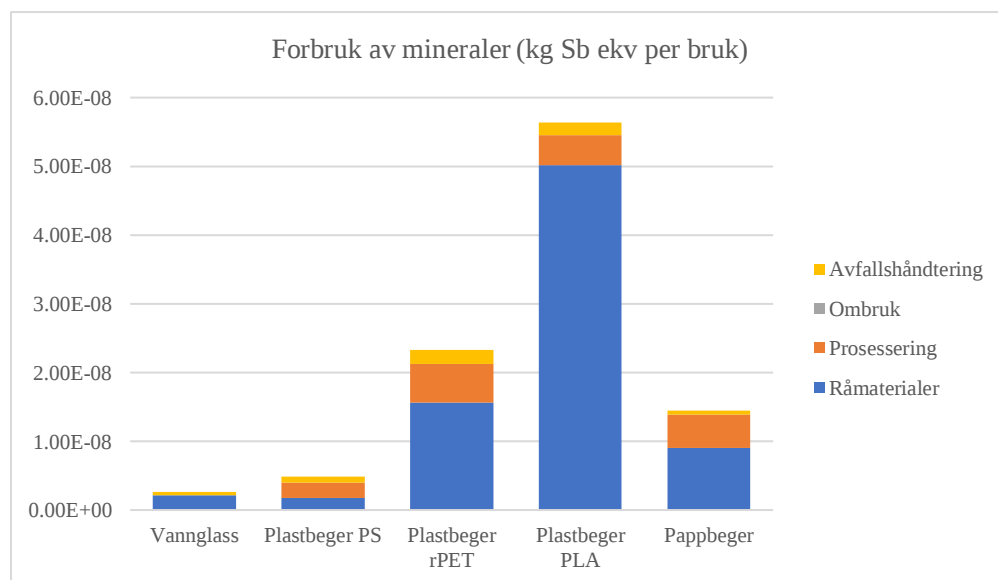
Miljøindikatoren *Klimaendringer* i substitusjonsverktøyet beregner utslipp av klimagasser som bidrar til global oppvarmning i CO₂-ekvivalenter. Figur 28 gir en oversikt over de ulike engangsbegrenes bidrag til klimaendringer over levetiden sammenlignet med et vannglass brukt 234 ganger. Klimagassutslipp er størst for plastbegeret laget av bioplasten PLA, dernest plastbegeret fra resirkulert PET. Prosessen med å hente ut råmaterialer til PLA-begeret er den største bidragsyteren til klimagassutslipp. Ettersom vannglasset brukes 234 flere ganger enn engangsbegrene, vil vannglasset ha en lav miljøpåvirkning per bruk for alle indikatorene.



Figur 28: Miljøpåvirkning i form av klimaendringer i kg CO₂-ekvivalenter per bruk for ulike drikkebegre

Forbruk av mineraler

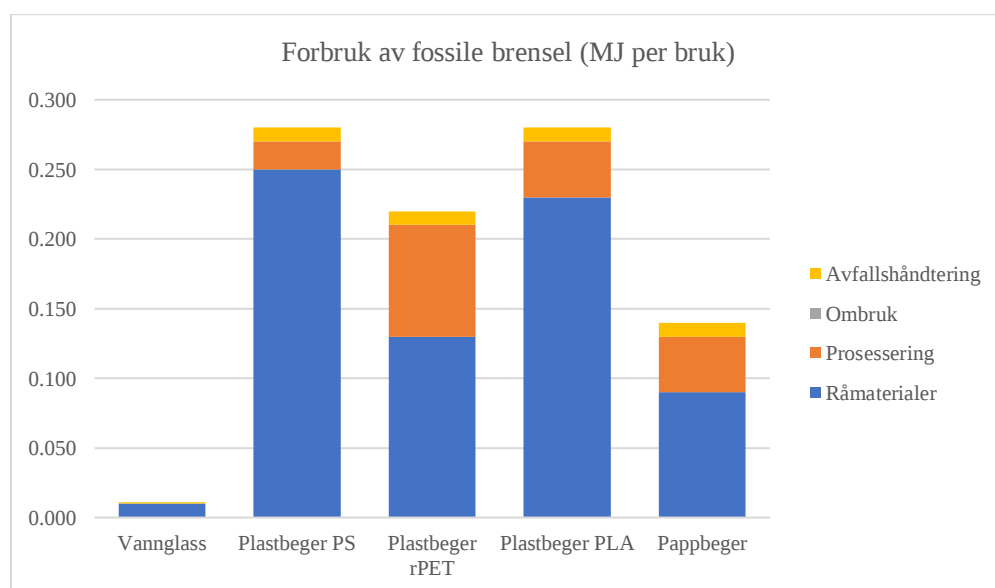
For miljøindikatoren ADPE beregnes forbruk av alle begrensende ressurser i henhold til hvor sjeldent grunnstoffet Antimon (Sb) er. Figur 29 viser at plastbegeret PLA også bidrar til høyest forbruk av mineraler, og at prosessen med å hente ut råmaterialer er utslagsgivende. PS har et lavere forbruk av mineraler enn papp og resirkulert PET.



Figur 29: Miljøpåvirkning i form av forbruk av mineraler i kg Sb-ekvivalenter per bruk for ulike drikkebegre

Forbruk av fossile brensel

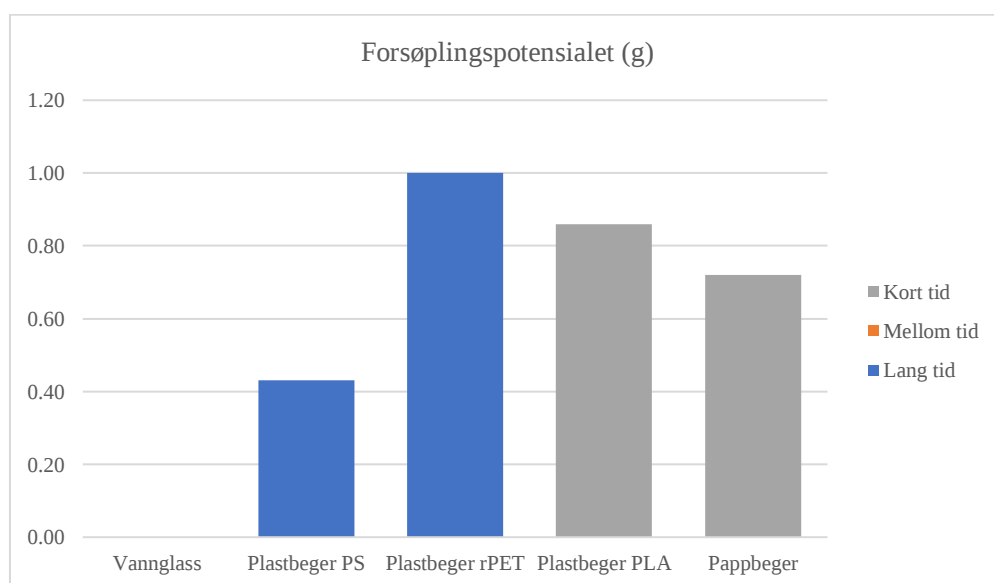
Figur 30 viser at plastbeger i PS har like stort bidrag til ADPF som plastbeger i PLA, målt i megajoule. PLA har et større forbruk under prosessering, mens PS har et større forbruk fra å hente ut råmaterialer. Etter vannglasset, har pappbegeret lavest forbruk av fossile brensel.



Figur 30: Miljøpåvirkning i form av forbruk av fossile brensel i megajoule (MJ) per bruk for ulike drikkebegre

Forsøplingspotensialet

Nedbrytningstiden til hvert enkelt produkt oppgis som kort (opptil 6 måneder), mellom (opp til 5 år) eller lang tid (lengre enn 5 år). Forsøplingspotensialet i gram beregnes ut ifra hvilke nivå av forsøplingsfaktorer og forsøplingsrate som legges inn i substitusjonsverktøyet. Figur 31 viser gjennomsnittlig forsøplingsvekt per engangsbeger og forventet nedbrytningstid. Plastbegeret i rPET har størst forsøplingspotensiale, der 1 gram per beger forventes å bli forsøplet av dette produktet i snitt. Plastbeger i PLA og pappbeger har større gjennomsnittlig forsøplingsvekt enn plastbeger i PS, men kortere nedbrytningstid.



Figur 31: Forsøplingspotensiale i gram og nedbrytningstid for ulike engangsbegre

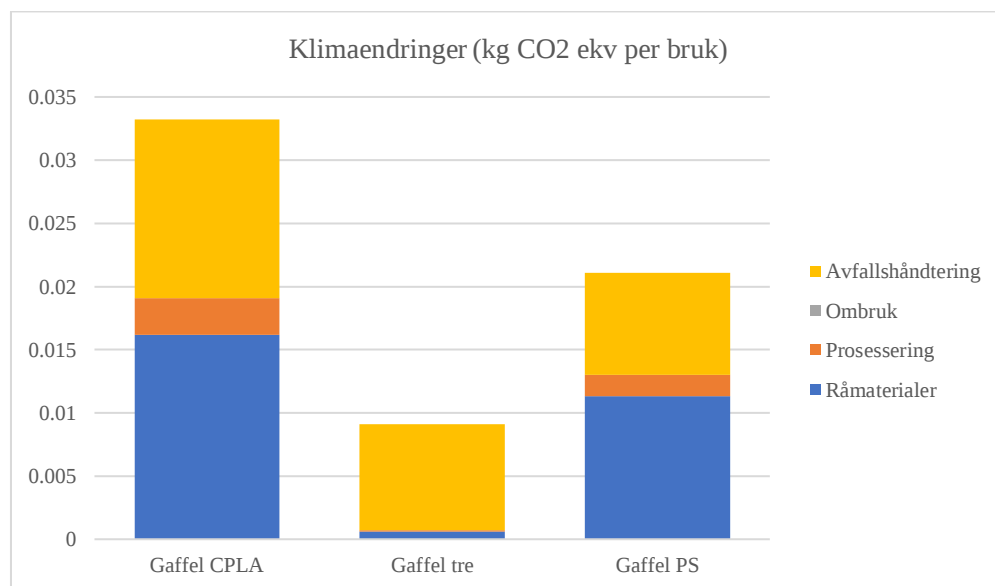
5.3.2 Test 2: Engangsgafler

I andre test av substitusjonsverktøyet ble tre ulike materialer for engangsgafler analysert. Engangsbestikk i plast er en av produktkategoriene som det blir forbudt å sette ut på markedet fra og med juli 2021. Derfor vil det være relevant å se hvor stor klimaeffekten kan bli ved å bytte ut engangsbestikk i plast (både fossil og biobasert) med engangsbestikk i for eksempel tre.

Klimaendringer

Figur 32 viser hvor mye hver av de tre engangsgaflene bidrar til klimaendringer i CO₂-ekvivalenter per bruk. Gaffelen i biobasert plast (CPLA) har størst utslipp av klimagasser, der

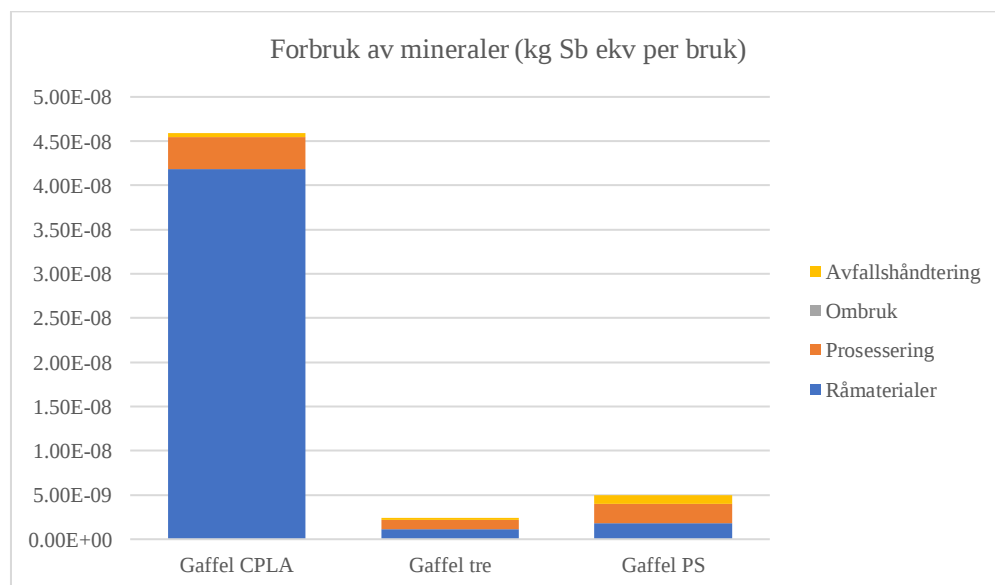
både avfallshåndtering og råmaterialer er betydningsfulle. Gaffelen i tre og gaffelen i PS har tilnærmet like stort bidrag fra avfallshåndtering, som skyldes forbrenning av produktet.



Figur 32: Miljøpåvirkning i form av klimaendringer i kg CO2-ekvivalenter per bruk for ulike engangsgaffler

Forbruk av mineraler

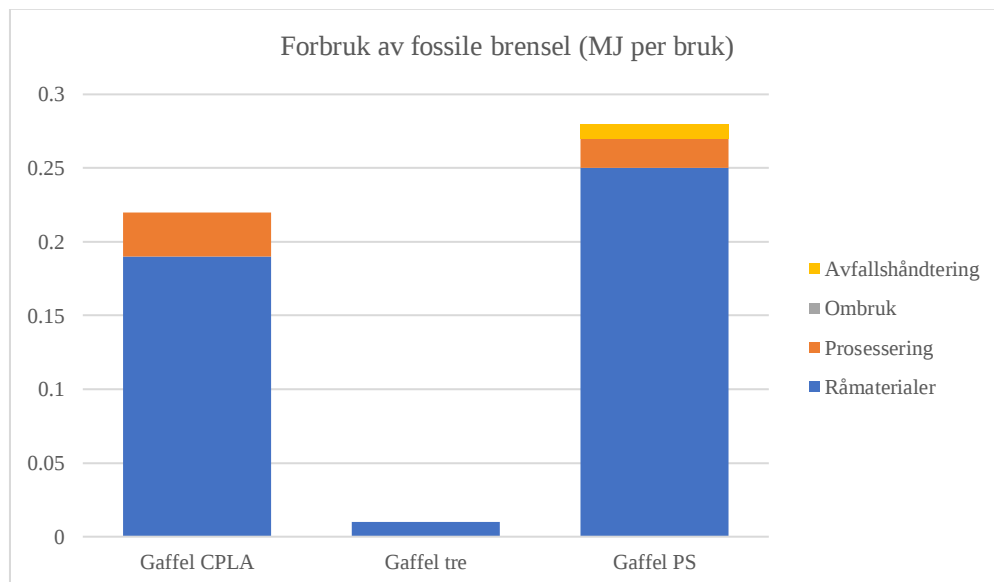
Figur 33 illustrerer hver av de tre gafflenes bidrag til miljøpåvirkningen ADPE. Her ser vi at CPLA-gaffelen har betydelig større forbruk av mineraler enn de to andre produktene, spesielt i fasen med råmaterialer. Gaffelen i tre har lite forbruk, mens gaffelen i PS har et noe høyere forbruk, hovedsakelig tilknyttet prosessering og avfallshåndtering.



Figur 33: Miljøpåvirkning i form av forbruk av mineraler i kg Sb-ekvivalenter per bruk for ulike engangsgaffler

Forbruk av fossile brensel

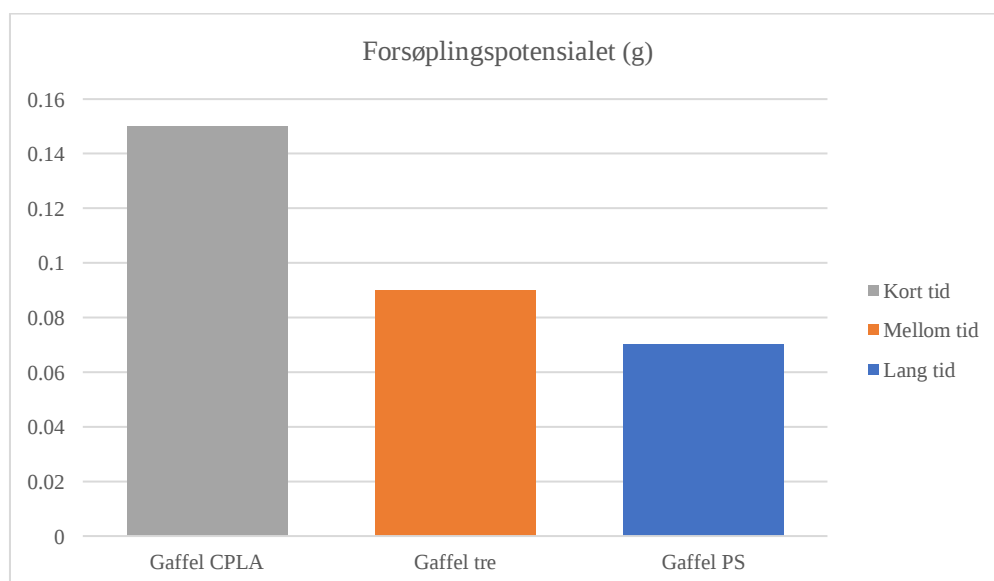
Forbruk av fossile ressurser er høyest for gaffelen i PS, dernest gaffelen i CPLA som vist i Figur 34. Gaffelen i PS krever flere megajoule til råmaterialer, mens gaffelen i CPLA krever mer til prosessering. Gaffelen i tre krever kun 0,01 MJ fossilt brensel til råmaterialer.



Figur 34: Miljøpåvirkning i form av forbruk av fossile brensel i megajoule (MJ) per bruk for ulike engangsgafler

Forsøplingspotensialet

Som Figur 35 fremstiller, har gaffelen i CPLA størst forventet gjennomsnittlig forsøplingsvekt per produkt, men kortest nedbrytningstid. Både gaffelen i CPLA og i tre er merket som biologisk nedbrytbare, noe som øker forsøplingsraten i substitusjonsverktøyet.



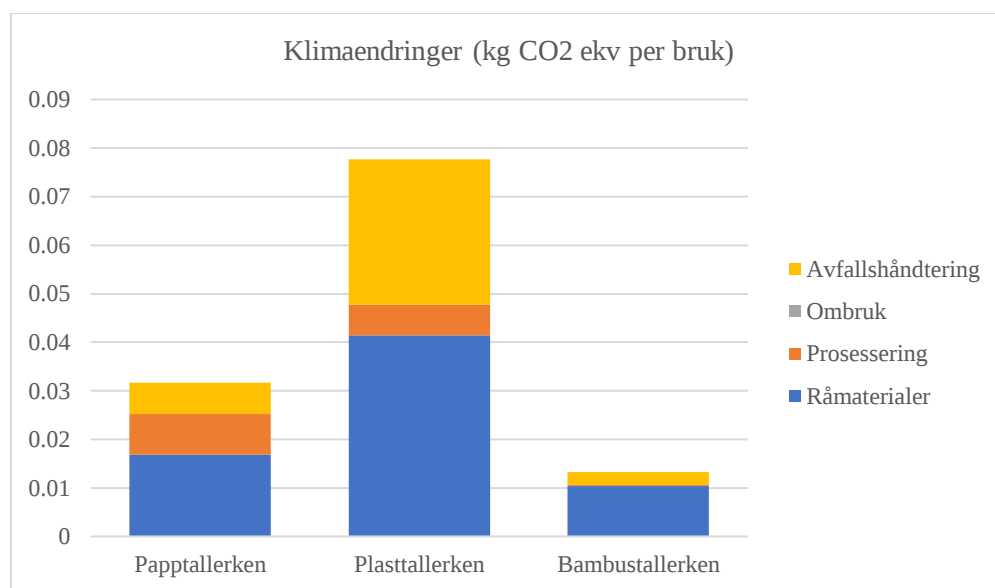
Figur 35: Forsøplingspotensiale i gram og nedbrytningstid for engangsgafler

5.3.3 Test 3: Engangstallerken

Engangstallerkener er en liten produktkategori i de totale innkjøpene til Oslo kommune av engangsplass (se Figur 9). I 2019 var engangstallerken den minste kategorien av de syv som har blitt analysert, og utgjorde 1,5% av totalt innkjøp i antall enheter. Likevel, ettersom engangstallerkener i plast må substitueres bort innen juli 2021, var det interessant å analysere ulike alternative til engangstallerken i plast. Engangstallerken i papp og bambus ble sammenlignet med engangstallerken i plast (PS).

Klimaendringer

I Figur 36 vises bidrag til klimaendringer fra hver av de analyserte engangstallerkenene, i CO₂-ekvivalenter per bruk. Plasttallerkenen har størst utslipp av klimagasser totalt sett, og fra alle livsløpsfasene med unntak av prosessering, der papptallerken har et noe høyere utslipp.

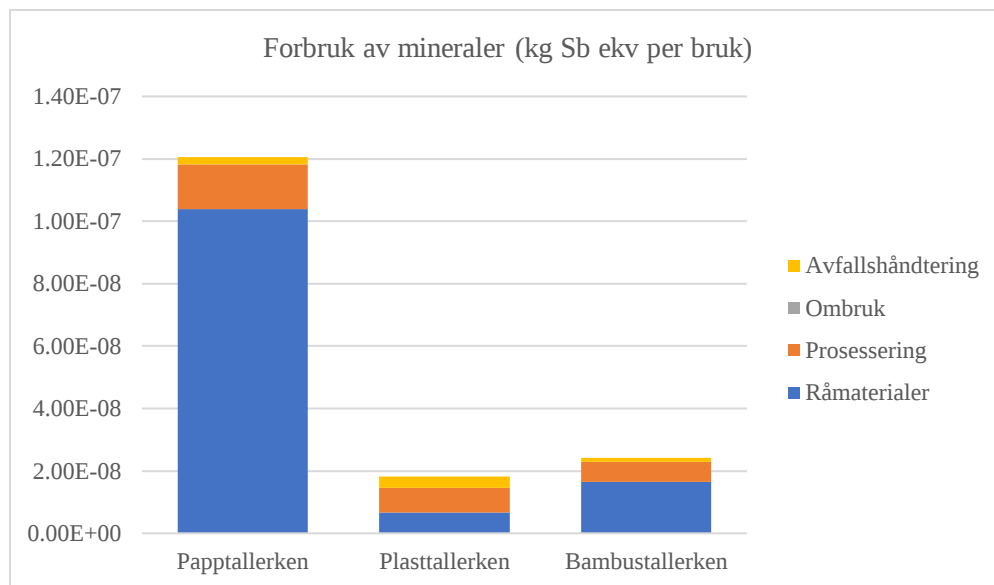


Figur 36: Miljøpåvirkning i form av klimaendringer i kg CO₂-ekvivalenter per bruk for ulike engangstallerkener

Forbruk av mineraler

Figur 37 gir en fremstilling av produktenes forbruk av mineraler, der alle begrensende ressurser måles i forhold til hvor sjeldent grunnstoffet Antimon (Sb) er. Papptallerkenen har størst forbruk av mineraler, som skyldes hovedsakelig fasen med råmaterialer.

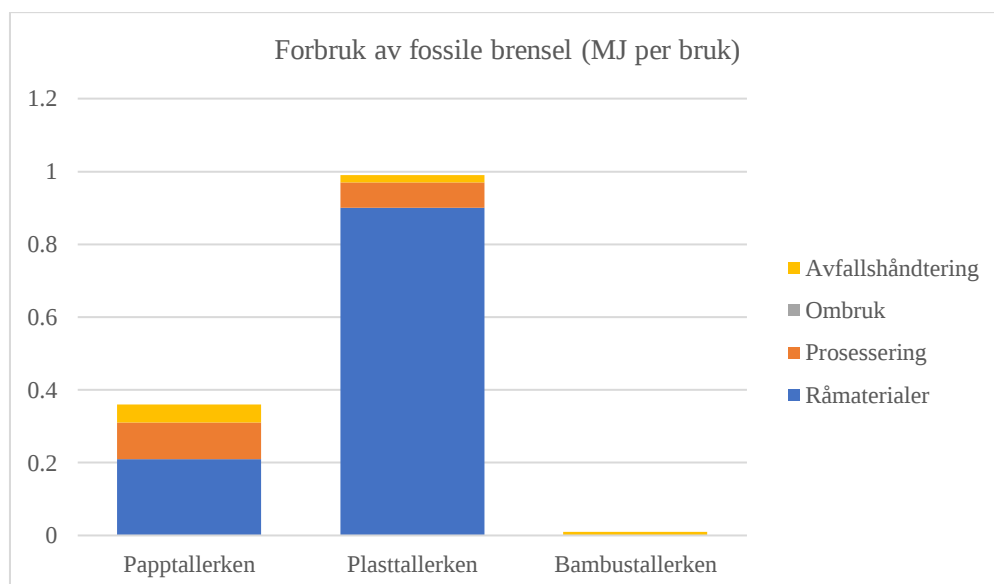
Plasttallerkenen har lavest forbruk av mineraler.



Figur 37: Miljøpåvirkning i form av forbruk av mineraler i kg Sb-ekvivalenter per bruk for ulike engangstallerkener

Forbruk av fossile brensel

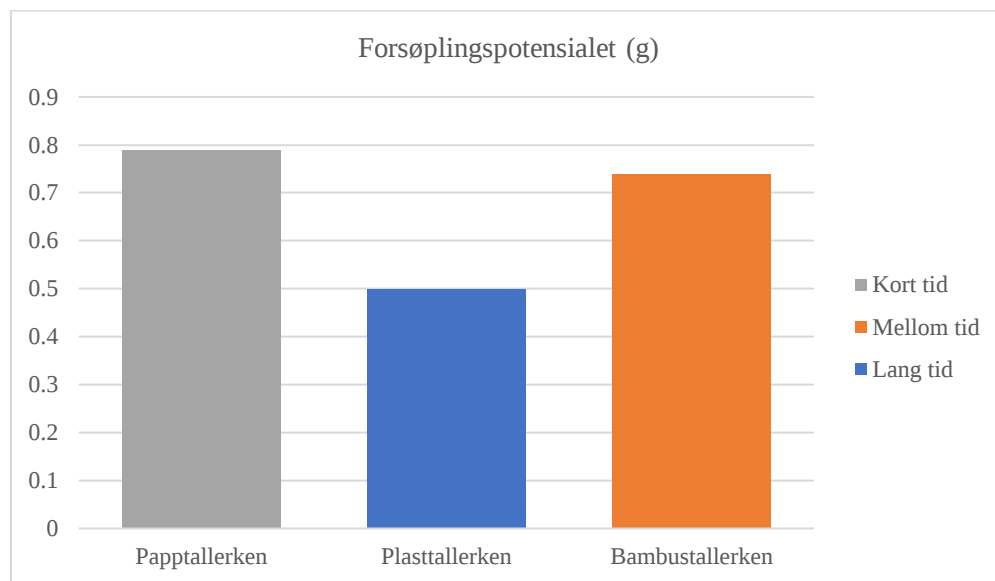
Miljøindikatoren ADPF for hver av de tre tallerkenene vises i Figur 38. Her har plasttallerkenen størst forbruk av fossile ressurser, der mesteparten går til råmaterialer, som er naturlig da PS produseres fra fossile råstoffer. Bambustallerkenen som er laget av biologisk materiale har naturligvis et lavt forbruk av fossile brensel og kun en liten andel knyttet til avfallshåndtering ettersom produktet forbrennes.



Figur 38: Miljøpåvirkning i form av forbruk av fossile brensel i megajoule (MJ) per bruk for ulike engangstallerkener

Forsøplingspotensialet

Resultatene i Figur 39 indikerer at papptallerkenen har størst forsøplingspotensiale med 0,79g per produkt. Likevel har papptallerkenen kort nedbrytningstid og vil derfor brytes ned raskere enn de to andre tallerkenene. Bambustallerkenen har nest størst forsøplingspotensial der gjennomsnittlig forsøplingsvekt per produkt er 0,74g. Årsaken til at papp- og bambustallerkenen kommer høyt ut her, vil skyldes at produktene har påstått biologisk nedbrytbarhet, noe som øker forsøplingsraten i verktøyet.

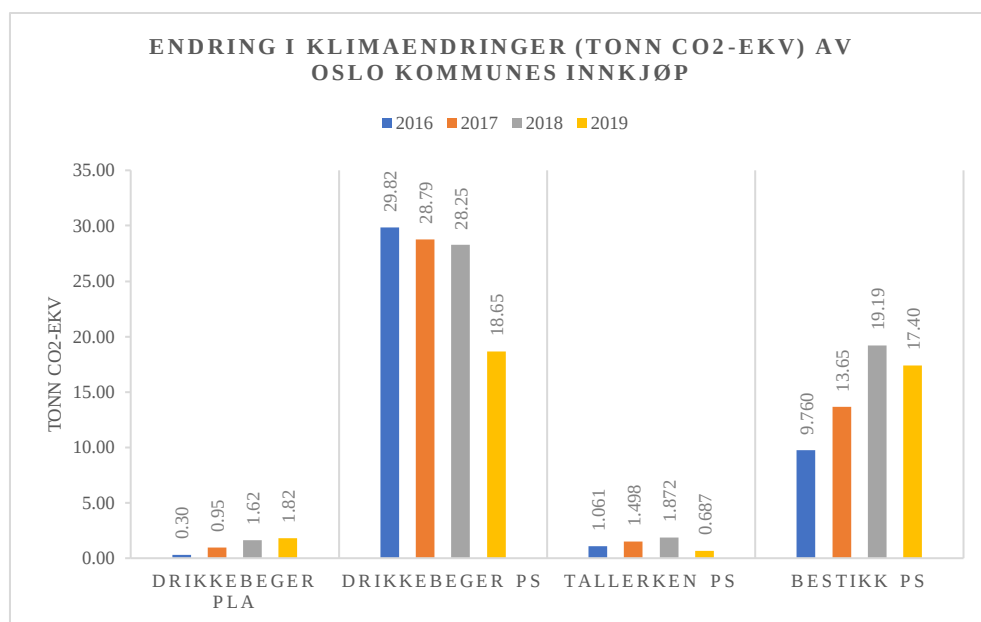


Figur 39: Forsøplingspotensiale i gram og nedbrytningstid for engangstallerkener

5.4 Klimaeffekt av endringer i Oslo kommunes innkjøp av engangspplastprodukter

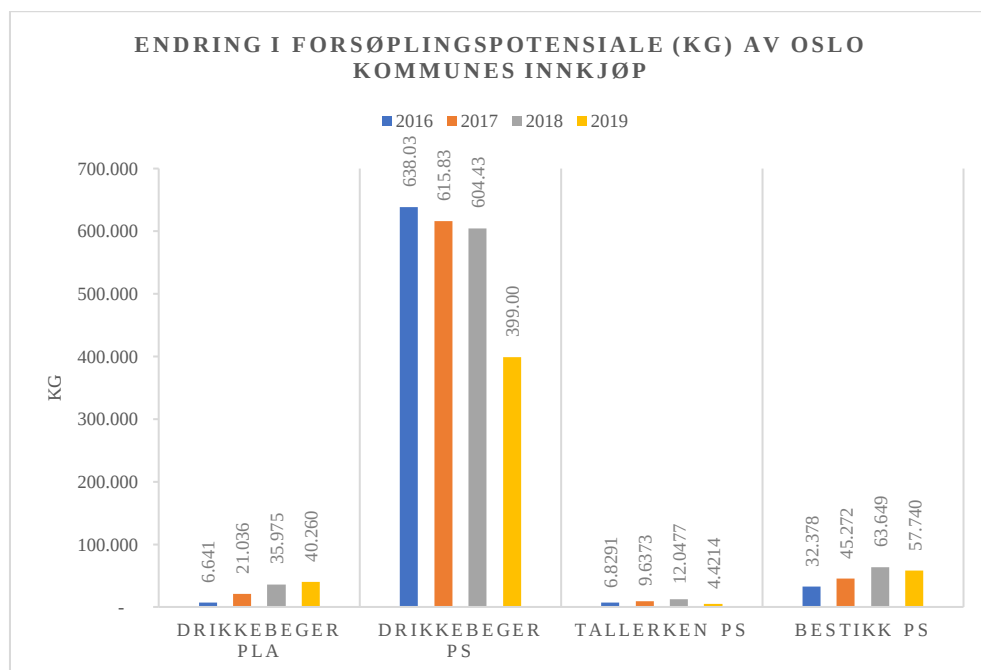
Basert på tall fra substitusjonsverktøyet og resultatene fra analysene av innkjøpene til Oslo kommune, ble det beregnet et estimat på hvor stor klimaeffekten har vært fra innkjøpene av fire engangspplastprodukter.

Figur 40 gir en oversikt over omtrent hvor mye innkjøpene av de utvalgte produktene har bidratt til klimaendringer i tonn CO₂-ekvivalenter i 2016 til 2019. Innkjøp av engangsbegre har gått ned i perioden, og dermed har reduksjonen av drikkebegre i PS spart naturen for 11,2 tonn CO₂-ekvivalenter. Innkjøpene av drikkebegre i PLA har i motsetning økt, og har dermed ført til en økning på 1,52 tonn CO₂-ekvivalenter. Reduserte innkjøp av engangstallerkener i PS har bidratt til en besparelse på ca. 0,37 tonn CO₂-ekvivalenter, mens innkjøp av engangsbestikk i PS har økt med 7,65 tonn CO₂-ekvivalenter.



Figur 40: Endring i klimaendringer (tonn CO₂-ekv) av Oslo kommunes innkjøp

En sammenstilling av forsøplingspotensialet til Oslo kommunes innkjøp av utvalgte engangsplastprodukter kan ses i Figur 41. Reduksjonen i innkjøp av engangskopper, har ført til en reduksjon i potensielt forsøpelt mengde. Ifølge analysene kan man anta at Oslo kommunes reduserte bruk av engangskopper i PS, har ført til omtrent 239 kg mindre forsøpling av engangskopper. Potensiell forsøplingsmengde av engangstallerkener har blitt redusert med 2,41 kg, samtidig som økt bruk av engangsbestikk og engangskopper i PLA har økt forsøplingspotensiale med henholdsvis 25,4 kg og 33,6 kg.



Figur 41: Endring i forsøplingspotensiale (kg) av Oslo kommunes innkjøp

6. Diskusjon

6.1 Oppsummering av de viktigste resultatene sett i lys av tidligere forskning

I det første forskningsspørsmålet ble Oslo kommunes innkjøp av engangsprodukter de siste fire årene analysert. Det ble kartlagt hvilke produkter som utgjør størst kvantum av innkjøpene, hvordan utviklingen i innkjøp har vært fra 2016 til 2019, og hvilke tjenestesteder som har redusert sine innkjøp av enkelte engangsplastprodukter. Hovedresultatene indikerte at produktkategorien engangskopper er størst, beregnet i både innkjøpte antall enheter, fakturerte beløp og total vekt. Samtidig viser analysene av innkjøpstallene at innkjøp av engangskopper i antall enheter har gått ned med 25% fra 2016 til 2019. Innkjøp av avfallsposer har derimot økt i perioden, og i 2019 var innkjøp målt i beløp, størst for avfallsposer. Innkjøp av engangsbestikk har økt fra 2016 til 2018, men i 2019 ble det kjøpt inn 19% færre enheter enn i 2018.

Hovedsakelig er det plastprodukter i PS som kjøpes inn mest, for både engangskopper, -bestikk og -tallerkener. Engangsprodukter i bioplast har ifølge analysene blitt kjøpt inn mer for hvert år, selv om produkter i bioplast ikke utgjør en betydelig andel av de totale innkjøpene. Økning i produksjon av bioplast er en trend som kan ses globalt, der PLA driver veksten (Jahnke, 2020).

I andre forskningsspørsmål ble det belyst hvordan noen tjenestesteder og leverandører i Oslo arbeider med å redusere engangsplast. Fra samtale med tre tjenestesteder i Oslo, som har redusert sine innkjøp av blant annet engangskopper siden 2016, var felles nevner økt bruk av gjenbruksprodukter fremfor engangsplast. Det er det beste tiltaket sett i et livsløpsperspektiv, som det fremkommer av både analysene i oppgaven og tidligere forskning (Changwichean & Gheewala, 2020). Forbruksreduksjon og ombruk er de øverste prioriteringene ifølge avfallshierarkiet, som er et viktig styringsprinsipp i norsk avfallspolitikk, og er i tråd med en sirkulær økonomi.

I det tredje forskningsspørsmålet ble substitusjonsverktøyet benyttet for å sammenligne miljøpåvirkninger til ulike materialer gjennom livsløpet. Hvilke materialer som har best miljøprofil, avhenger av en rekke faktorer. Det kommer an på hvilket produkt materialet skal brukes til, hvilken funksjon produktet skal dekke og vil avhenge av hvilke avfallssystemer

som gjelder der produktet befinner seg i siste fase av livsløpet. Substitusjonsanalysene utført i oppgaven viser at de forskjellige materialene kommer ulikt ut avhengig av hvilken miljøindikator som analyseres.

Bioplastene PLA og CPLA har totalt sett store miljøpåvirkninger for alle indikatorene, kun forbruk av fossile brensel er høyere eller likt for PS. Samlet sett kommer derfor ikke bioplast særlig godt ut i et livsløpsperspektiv. Det kan trekkes paralleller mellom denne analysen og LCA-studien fra Thailand der matbeholdere i PS kommer bedre ut enn matbeholdere av PLA-materialer fra mais og kassava-stivelse (UNEP, 2020). I denne studien ble riktignok andre miljøpåvirkninger analysert (forsuring og fotokjemisk oksidasjon), men klimaendringer var en felles miljøindikator for analysen fra Thailand og analysen i denne oppgaven.

Imidlertid, viste resultatene fra en annen thailandsk LCA-studie utført av Changwichan & Gheewala (2020), at engangskopper i PLA var bedre enn plastkopper i PET og PP. Det er viktig å påpeke at denne analysen ikke inkluderte fasen med avfallshåndtering, som dermed kan være en årsak til ulike resultater mellom omtalte studie og analysen utført for denne oppgaven. I tillegg ble det analysert ulike typer fossil plast, og det kan tenkes at miljøpåvirkninger for plastmaterialene PS og rPET kan være noe annerledes enn for PP og PET.

Selv om konvensjonell plast er laget av fossile materialer som bidrar til klimagassutslipp og utvinning av jomfruelige råstoff, så har fossil plast den fordelen at det kan resirkuleres svært effektivt og dermed støtte opp tanken om sirkulær økonomi. Det forutsetter selvfølgelig at riktig infrastruktur er på plass som gjør gjenvinning mulig (Changwichan & Gheewala, 2020). Det er derfor en viktig faktor å ta hensyn til i slike substitusjonsanalyser, og som kommer til uttrykk gjennom klimagassutslipp fra avfallshåndtering i substitusjonsverktøyet. Mens produktene i bioplast forbrennes fullstendig, vil produktene i fossil plast ha en liten andel som går til materialgjenvinning.

Engangskopper i rPET har høyere bidrag til klimaendringer enn PS for fasene prosessering og avfallshåndtering, samt høyere forbruk av mineraler for alle faser, og høyere forbruk av fossile brensel ved prosessering. En årsak til dette kan være at begeret i rPET veier 7gram, mens det kun kreves 3gram av materiale til begeret i PS. I utgangspunktet ville det være

naturlig å tenke at resirkulert PET hadde lavere klimafotavtrykk enn PS som produseres av jomfruelig råvare. Det er i tillegg ønskelig å benytte resirkulerte materialer fremfor å utvinne nye i en sirkulær økonomi.

Som en kan se av substitusjonstest 1 og 2, har drikkebeholderen og engangsgaffelen i bioplast høyere forsøplingspotensial enn tilsvarende produkter i PS. Dette fremkommer av at bioplasten påstås å være 100% komposterbar, som kan mislede mange forbrukere til å tro at de kan kastes i naturen. Dermed vil disse produktene, i substitusjonsverktøyet, ha en høyere gjennomsnittlig forsøplingsvekt per produkt, enn produktene i konvensjonell plast. Likevel antas det at bioplasten brytes ned raskere enn PS.

I det fjerde forskningsspørsmålet ble det beregnet et estimat for klimaeffekten av endringen i Oslo kommunes innkjøp av engangsplast. Basert på verdier for miljøindikatorene klimaendringer og forsøplingspotensiale, ble endringen i innkjøp av engangskopper i PS og i PLA, engangsbestikk i PS og engangstallerkener i PS estimert. Analysen indikerer at nedgangen i innkjøp av engangskopper i PS, har i seg selv ført til en besparelse av 11 tonn CO₂-ekvivalenter. Videre viser resultatene at økningen som har skjedd i innkjøp av engangsbestikk i PS, fører med seg en økning i ca. 8 tonn CO₂-ekvivalenter.

6.2 Hvordan kan resultatene brukes i praksis?

6.2.1 Oslo kommune

Oslo kommune kan ta i bruk resultatene fra denne oppgaven for å få en indikasjon på hvor stort forbruket av engangsplastprodukter er i kommunens virksomheter, og hvor det må foretas reduksjoner og ytterligere kartlegging av forbruk i detalj for å oppnå utfasing av unødvendig bruk av engangsplast. Resultatene fra testene i substitusjonsverktøyet kan brukes som utgangspunkt i ytterligere vurderinger av materialalternativer til plast. Dessuten viser resultatene hvordan substitusjonsverktøyet kan benyttes til å sammenligne ulike produkters miljøbelastning.

Funnene fra analysene av kommunes innkjøp, viser at det fortsatt er en vei å gå for å fase ut bruk av all unødvendig engangsplast. Det vil være nødvendig å kartlegge hvilke engangsplastprodukter som er nødvendige, for eksempel produkter som brukes i medisinske sammenhenger. Kanskje i noen tilfeller vil det være mulig å finne gode alternativer til

plastmaterialet i produktene, men da er det viktig at det er dokumentert hvilken avfallshåndtering som skal tas i bruk for produktet, og at dette er den beste avfallshåndteringen som er mulig å oppnå. Som en rekke LCA-analyser viser, samt analysene i denne oppgaven, er ikke nødvendigvis biobasert plast bedre enn fossil plast på grunn av muligheten til materialgjenvinning.

For å unngå problemskifte er det viktig at løsninger ses i et helhetlig perspektiv. Langsiktig planlegging og vurdering av miljøpåvirkninger gjennom hele livsløpet til produkter, er tiltak for å oppnå gode løsninger. Informasjon og kunnskap er derfor viktig. Det anbefales at Oslo kommune bruker innkjøpsmakten sin og etterspør miljøsmarte produkter, og anmoder om gjennomsiktighet og åpenhet i produksjonsprosesser. Resultatene fra samtaler med Maske og Staples, viser at leverandørene gjør et viktig miljøarbeid som tilrettelegger for at kundene kan velge mer miljøsmarte produkter. Det gir også grunnlag for å tro at utfasing etter hvert vil gå av seg selv når omsetningsforbudet av spesielt engangsbestikk og engangstallerkener trer i kraft. Da vil det ikke være mulig å kjøpe plast lengre, og man tvinges til å gå over til andre produkter.

Fremover vil det være nødvendig med et samarbeid mellom Oslo kommune, deres virksomheter, leverandører og andre aktører for å redusere plastforbruket. Det er et arbeid som er avhengig av dialog mellom ulike parter for å komme frem til de beste løsningene. I tillegg er det nødvendig at Oslo kommunes utøvende myndigheter veileder de mange tjenestestedene om hva de bør gjøre for å redusere bruk av engangsplass. Felles for virksomhetene som var representanter for dybdeintervju, var at miljøengasjement innad bedriften har drevet frem en reduksjon av engangsplass eller overgang til ombruk, altså at det ikke var styrt fra toppen. Det gir dermed grunnlag for å tro at andre virksomheter trenger mer veiledning og motivasjon til å endre sine innkjøpsmønstre.

6.2.2 Leverandører

Leverandørene har en viktig rolle i arbeidet med å redusere klimabelastningen fra engangsplassprodukter. Resultatene fra substitusjonsverktøyet kan hjelpe leverandører til å ta bedre valg med hensyn til å velge løsninger og produkter som gir lavt miljøfotavtrykk over levetiden. Det er vesentlig at produktene som skal erstatte konvensjonelle engangsprodukter er funksjonelle og gode nok, som oppfyller de samme kravene. Dessuten er det viktig at

substituttene er bedre enn plast og ikke fører til et problemskifte. Aspektet med materialgjenvinning er for eksempel viktig for å oppnå en sirkulær økonomi.

Leverandørene har også et ansvar for å hjelpe kundene sine med å velge miljøsmarte produkter som passer deres bruk. Det kan hentes inspirasjon fra både Maske og Staples sine løsninger for kundeveiledning, og arbeid for å redusere unødvendig bruk av engangsplast. Nye tider bidrar for øvrig til innovasjon som motiverer til utvikling av bærekraftige løsninger.

For å forhindre at et produkt ender som forsøpling i naturen, er det en rekke tiltak som kan gjøres før produktet kommer på markedet. For det første øker forsøplingspotensialet etter sannsynligheten for at produktet blir ødelagt, ifølge substitusjonsverktøyet. Videre bør produkter merkes tydelig for hvordan produktet skal avfallshåndteres. Det bør utarbeides sorteringsguider for hvordan de nye produktene skal kildesorteres, slik at hver enkelt forbruker enkelt kan finne frem til riktig informasjon.

6.3 Robusthet av datamateriale og analyser

Datagrunnlaget i analysene av innkjøpene til Oslo kommune er basert på registrerte innkjøp gjennom EHF-faktura, som har videre blitt bearbeidet manuelt. Det er dermed knyttet en del usikkerhet til resultatene, da det er fort gjort å taste feil når det arbeides med så store datasett. Med det har blitt gjennomført grundige gjennomganger av alle beregninger og innlagte verdier for å sørge for så presise resultater som mulig.

Innkjøpstallene som er hentet fra UKE, inneholdt kun et tall for antall bestillinger, der en bestilling kan være en forpakning, kartong eller pall. Derfor har innkjøpte antall enheter blitt beregnet ut ifra et anslag for hvor mange artikler det har vært i hvert produkts forpakning. For å redusere usikkerheten rundt tallene for antall enheter ble enhetsprisen kalkulert og dermed var det mulig å vurdere om resultatene var realistiske.

Dersom man skal benytte resultatene som et anslag for Oslo kommunes forbruk av engangsplastartikler må man være klar over at forbruk som en funksjon av innkjøp ikke vil være 100% representativt. Det er ikke nødvendigvis realistisk at alt som kjøpes inn et år forbrukes det samme året. Som både Staples presiserte i intervjuet, er det ønskelig at kundene samler innkjøpene sine i større bestillinger istedenfor å handle smått oftere, på grunn av

utslipp knyttet til transport. Derfor vil det være naturlig å tenke at noen kunder handler produkter i større volum slik at forbruket fordeles utover tid.

For alle engangsproduktene som har blitt analysert med substitusjonsverktøyet, har det blitt bestemt at produktene har et potensiale for forsøpling større enn null. «Et produkt har potensiale for forsøpling hvis det vanligvis kastes i et ukontrollert miljø, som for eksempel kan være utenfor hjemmet eller utenfor et kommersielt miljø» (Sadeleer et al., 2020). Det er ikke nødvendigvis slik at alle produkter som kjøpes inn av kommunens virksomheter brukes utenfor et kontrollert system, i mange tilfeller foregår bruken innenfor et bygg som har avfallshåndtering. Men produkter som kjøpes inn av kommunens virksomheter har mange ulike brukssituasjoner, og for å forenkle analysene i oppgaven har alle engangsprodukter blitt generalisert til å ha et forsøplingspotensiale.

Generaliseringer har også blitt foretatt for produktene i analysene av klimaeffekter. Påvirkning til de forskjellige miljøindikatorene har tatt utgangspunkt i et enkelt produkt, med bestemte egenskaper og funksjoner. Det er ikke nødvendigvis slik at dette er likt for alle engangskoppene i PS som har blitt kjøpt inn for eksempel.

6.4 Veien videre

På grunn av begrenset tid og omfang på oppgaven, har det blitt gjort antagelser og generaliseringer i analysene, som dermed åpner opp for videre undersøkelser og forskning. Engangsprodukter vil ha forskjellig forsøplingspotensiale som blant annet avhenger av hvilket miljø produktet brukes i. Det ville vært nyttig og interessant å ta hensyn til ulike brukssituasjoner og analysere hvordan forsøplingsfaktoren endrer seg etter hvor produktet brukes. For eksempel kunne en utvidelse av denne studien identifisere noen hovedtyper av bruksområder og foreta en sensitivitetsanalyse av hvor følsom forsøplingsfaktoren er for endringer i brukssituasjon.

For videre studier av alternativer til plast, ville det vært betydningsfullt å undersøke ytterligere hvilke utfordringer som kan oppstå ved å bytte ut plast i engangsartikler med tanke på resirkulering, gjenvinning og avfallshåndtering. Temaet har blitt dekket til en viss grad i oppgaven, men ikke tilstrekkelig nok. Det kunne vært ønskelig at flere alternativer ble analysert, med fokus på muligheter for materialgjenvinning og i hvilken grad nye produkter

kan sorteres med andre materialtyper. For å kunne oppnå en sirkulær økonomi er det essensielt at produktet er ment til å kunne brukes på nytt, repareres eller gjenvinnes. Avfall er det siste trinnet i et livsløpsperspektiv, men et svært viktig trinn som har innvirkning på lokale klimagassutslipp. Hvordan kan de nye produktene inngå i allerede eksisterende avfallsløsninger? Det er dessuten fortsatt mye uvisshet om hvordan ulike materialer skal kildesorteres.

I tillegg er det viktig å presisere at et forbud mot enkelte engangsplastprodukter ikke er nok for å løse problemet med plastforurensning. Unødvendige engangsprodukter i plast utgjør kun en liten andel av det totale plastvolumet. For eksempel representerer plastemballasje en stor andel av plastforsøplingen. Ifølge World Economic Forum et al. (2016) stammer 62 % av alle gjenstander plukket opp på strandryddeaksjoner internasjonalt fra plastemballasje, og plastemballasje utgjør i tillegg den største bruken av plast, 26 % av volum ((PlasticsEurope, 2019b). Her kunne man analysert hvilke politiske virkemidler som bør innføres for å oppnå større endringer: krav til produsentene om økt gjenvinning (styrket produsentansvarsordning), miljøavgifter på fossil plast, krav om bruk av resirkulert materiale etc.

7. Konklusjon

Formålet med oppgaven har vært å analysere innkjøpene av engangsplastprodukter i Oslo kommune de siste fire årene, for deretter å undersøke muligheter for substitusjon. Resultatene indikerer en nedgående trend i innkjøp av engangskopper og engangstallerkener i Oslo kommune fra 2016 til 2019, mens det for produktkategoriene avfallsposer og engangsbestikk har vært en økning i innkjøp. Hovedsakelig består innkjøpte engangskopper, - tallerkener og - bestikk av plasttypen PS. Isolert sett, har en reduksjon av engangskopper i PS fra 2016 til 2019, potensielt spart 11 tonn CO₂-ekvivalenter. På bakgrunn av samtaler med tre ulike innkjøpssteder er det grunnlag for å tro at en reduksjon av innkjøp engangsplast skyldes en økning i bruk av ombruksprodukter.

Det nyutviklede substitusjonsverktøyet fra NORSUS har blitt benyttet for å utføre analyser av ulike typer engangsprodukter. En sammenligning av forskjellige drikkebegre viser at bortsett fra ombruksprodukter som anses som det beste alternativet, er en overgang fra plastbegre til pappbegre en god løsning. Funnene viser at pappbegeret har lavere miljøpåvirkning enn de andre plastbegrene for både klimaendringer og forbruk av fossile brensel. I tillegg har papp kort nedbrytningstid, som er fordelaktig dersom produktet skulle havne utenfor avfallssystemet. Videre viser substitusjonsanalysene at tre og bambus er gode alternativer til henholdsvis engangsbestikk og engangstallerkener i konvensjonell plast.

Forutsetninger som har blitt lagt for analysene i oppgaven gjør at resultatene bærer preg av en del usikkerhet. Det er anbefalt at videre undersøkelser tar hensyn til hvordan forsøplingsfaktoren endrer seg etter hvor og hvordan engangsprodukter brukes. I tillegg vil det være nødvendig å bli bedre kjent med alternative materialer til plast, spesielt hvilke muligheter de har for materialgjenvinning og hvordan de skal kildesorteres av den enkelte forbruker.

For å svare på problemstillingen har Oslo kommune fortsatt en vei å gå for å fase ut all bruk av unødvendig engangsplast fra sine virksomheter. Videre vil det være viktig for kommunen å bidra med veiledning til virksomheter og forbrukere generelt i byen om hvilke produkter som er gode substitutter til engangsplast, selv om trolig noe av utfasingen vil skje automatisk når omsetningsforbudet trer i kraft for utvalgte engangsprodukter.

8. Referanser

- Askham, C. (2010). Vedlegg 3: LCA - What, why and how? *Klimaregnskap for avfallshåndtering*, Avfall Norge - rapport 5/2009.
- Askham, C., Raadal, H. L., Soldal, E. & Callewaert, P. (2018). *Nedbrytbar plast løser ikke miljøproblemet*. Aftenposten. Tilgjengelig fra: <https://www.aftenposten.no/viten/i/e1G15a/nedbrytbar-plast-loeser-ikke-miljoeproblemet> (lest 03.09.20).
- Avfall Norge. (2015). Norsk avfallspolitikk – Veien fra deponi til ressurs. *Avfall Norge-rapport nr 8 /2015*.
- Avfalls- og gjenvinningsbransjens veikart for sirkulærøkonomi*. (2016). Avfall Norge, Norsk Gjenvinning, VESAR.
- Baxter, J., Askham, C. & Sadeleer, I. d. (2020). *Brukermanual - Substitusjonsverktøy for engangsartikler av plast: Østfoldforskning*.
- Benjaminsen, C. (2018). *Hva betyr egentlig sirkulær økonomi?* SINTEF. Tilgjengelig fra: <https://www.sintef.no/siste-nytt/hva-betyr-egentlig-sirkular-okonomi/> (lest 08.12.20).
- Briedis, R., Syversen, F. & Amland, E. N. (2018). *Et dypdykk i plasthavet*. Miljødirektoratet. Mepex.
- Briedis, R., Kirkevaag, K., Elliott, T., Darrah, C., Bapasola, A. & Sherrington, C. (2019). Reduced Littering of Single-Use Plastics. *Eunomia & Mepex*. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1360/m1360.pdf> (lest 25.08.20).
- Bø, E., Flygansvær, B. & Grønland, S. E. (2012). Miljøvennlig innsamling av avfall – en studie av nye renovasjonstekniske løsninger. *Sitma*.
- Changwichan, K. & Gheewala, S. H. (2020). Choice of materials for takeaway beverage cups towards a circular economy. *Sustainable Production and Consumption*, 22: 34-44.
- Chitaka, T. Y., Russo, V. & von Blottnitz, H. (2020). In pursuit of environmentally friendly straws: a comparative life cycle assessment of five straw material options in South Africa. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 25 (9): 1818-1832.
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving*. 6. utg. utg. Metode og oppgaveskriving for studenter. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Deloitte. (u.å.). *Sirkulær økonomi*. Tilgjengelig fra: <https://www2.deloitte.com/no/no/pages/strategy-operations/articles/sirkulaer-okonomi.html> (lest 08.12.20).

- Delphin, I. L. A. (2018). *ftalater*. Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/ftalater> (lest 25.08.20).
- EU-direktiv. (2019). Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment. *Official Journal of the European Union L155*, 62. Tilgjengelig fra: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0904&from=EN> (lest 24.08.20).
- Eunomia. (2016). Plastics in the Marine Environment. Tilgjengelig fra: <https://www.eunomia.co.uk/reports-tools/plastics-in-the-marine-environment/> (lest 14.09.20).
- European Commission. (2017). Moving towards a circular economy with EMAS. Tilgjengelig fra: https://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/other/report_EMAS_Circular_Economy.pdf.
- European Commission. (2018). Assessment of measures to reduce marine litter from single use plastics - Final report and Annex. Tilgjengelig fra: https://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/Study_sups.pdf (lest 25.08.20).
- FN-sambandet. (2020). *FNs bærekraftsmål*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal> (lest 08.12.20).
- Fossi, M. C., Vlachogianni, T., Galgani, F., Degli Innocenti, F., Zampetti, G. & Leone, G. (2020). Assessing and mitigating the harmful effects of plastic pollution: the collective multi-stakeholder driven Euro-Mediterranean response. *Ocean & Coastal Management*, 184.
- Grønt Punkt Norge. (2018). *Hva er egentlig 'Bioplast'?* Tilgjengelig fra: <https://www.grontpunkt.no/nyhet/hva-er-egentlig-bioplast/> (lest 13.12.20).
- Hanssen, O. J. (2017). *FORN 220 Forelesning 01 2017* (02.02.2017).
- Jahnke, A., Arp, H. P. H., Escher, B. I., Gewert, B., Gorokhova, E., Kühnel, D., Ogonowski, M., Potthoff, A., Rummel, C., Schmitt-Jansen, M., et al. (2017). Reducing Uncertainty and Confronting Ignorance about the Possible Impacts of Weathering Plastic in the Marine Environment. *Environmental Science & Technology Letters*, 4 (3): 85-90.
- Jahnke, A. (2020). Could biopolymers answer the single-use problem? *Reinforced Plastics*, 64 (6): 317-319.
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2016). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*: Abstrakt forlag.

- Klima- og miljødepartementet. (2019). *Foreslår å forby flere engangsprodukter i plast*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/foreslar-a-forby-flere-engangsprodukter-i-plast/id2674679/> (lest 24.11.20).
- Li, W. C., Tse, H. F. & Fok, L. (2016). Plastic waste in the marine environment: A review of sources, occurrence and effects. *Science of the Total Environment*, 566: 333-349.
- Lindahl, H. (2015). *Plastpiler*. Fremtiden i våre hender. Tilgjengelig fra: <https://www.framtiden.no/merkeguiden/elektronikk/plastpiler.html> (lest 25.08.20).
- Meld. St. 45 (2016-2017). (2017). *Avfall som ressurs – avfallspolitikk og sirkulær økonomi*: Klima- og miljødepartementet.
- Miljøavtale om plastprodukter. (2020). *Rapport med anbefalte tiltak fra arbeidsgruppe opprettet av Klima- og miljødepartementet*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/74b64293009245a4986f89e7f2fc9e8c/miljo-avtale-om-plastprodukter-rapport-200401.pdf> (lest 24.08.20).
- Miljødirektoratet. (2019a). *Nasjonalt forbud mot enkelte plastprodukter - forslag til forskrift og høringsnotat*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/cd7a6a52deff435d83daa759f60e612d/nasjonalt-forbud-mot-enkelte-plastprodukter---forslag-til-forskrift-og-horingsnotat.pdf> (lest 25.08.20).
- Miljødirektoratet. (2019b). *Nyttig å vite om biobasert og bionedbrytbar plast*. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/nyheter/2019/januar-2019/nyttig-a-vite-om-biobasert-og-bionedbrytbar-plast/> (lest 13.12.20).
- Miljødirektoratet. (u.å.). *Sirkulær økonomi*. Tilgjengelig fra: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/avfall/sirkular-okonomi/> (lest 08.12.20).
- Miljøstatus. (2019). *Ftalater*. Tilgjengelig fra: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/miljogifter/prioriterte-miljogifter/ftalater/> (lest 25.08.20).
- Miljøstatus. (2020). *Forsøpling av havet*. Tilgjengelig fra: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/avfall/forsopling-av-havet/> (lest 22.09.20).
- Norsk klimastiftelse. (2018). *Plast og klima - to sider av samme sak. Rapport nr. 04/2018*. Tilgjengelig fra: https://klimastiftelsen.no/wp-content/uploads/2018/09/NK4_2018_Plast-og-klima_rev1.pdf.
- Olive Ridley Project. (2015). *Threats of Ghost Fishing*. [Videoklipp]. Tilgjengelig fra: <https://www.youtube.com/watch?v=T4QNMackiYU>.

- Opdal, O. A. & Storm, M. H. (2011). *Utslippsfri plast: Zero*.
- Ore, S. & Stori, A. (2019). *plast*. Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/plast> (lest 25.08.20).
- Oslo kommune. (2017). *Oslo kommunes anskaffelsesstrategi*. Byrådsavdeling for finans. Byrådssak 1104/17.
- Oslo kommune. (2019a). *Framtidens forbruk – strategi for bærekraftig og redusert forbruk 2019–2030*. Byrådssak 249/19.
- Oslo kommune. (2019b). *Handlingsplan mot plastforurensning i Oslofjorden 2019-2020*. Byrådssak 1047/19.
- PlasticsEurope. (2019a). *The Circular Economy for Plastics - A European Overview*. Tilgjengelig fra: <https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/1899-circular-economy-plastics-european-overview> (lest 25.08.20).
- PlasticsEurope. (2019b). *Plastics – the Facts 2019. An analysis of European plastics production, demand and waste data*. Tilgjengelig fra: <https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/1804-plastics-facts-2019> (lest 25.08.20).
- RISE. (u.å.). *Nu blir det lättare att välja klimatsmarta förpackningar*. Tilgjengelig fra: <https://www.ri.se/sv/berattelser/nu-blir-det-lattare-att-valja-klimatsmarta-forpackningar> (lest 10.12.20).
- Rochman, C. M., Browne, M. A., Underwood, A. J., Van Franeker, J. A., Thompson, R. C. & Amaral-Zettler, L. A. (2016). The ecological impacts of marine debris: unraveling the demonstrated evidence from what is perceived. *Ecology*, 97 (2): 302-312.
- Sadeleer, I. d., Baxter, J., Askham, C., Stensgård, A. E. & Raadal, H. L. (2020). *Substitusjonsverktøy for engangsartikler av plast - Bakgrunnsrapport: Østfoldforskning*.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2016). *Marine Debris: Understanding, Preventing and Mitigating the Significant Adverse Impacts on Marine and Coastal Biodiversity*. Technical Series No.83: United Nations.
- SendRegning. (u.å.). *Hva er EHF-faktura?* Tilgjengelig fra: <https://www.sendregning.no/hjelp/hva-er-ehf-faktura/> (lest 15.10.20).
- Statista. (2019). *Production of plastics worldwide from 1950 to 2018 (in million metric tons)**. Tilgjengelig fra: <https://www.statista.com/statistics/282732/global-production-of-plastics-since-1950/> (lest 23.11.20).

- Statistisk sentralbyrå. (u.å.). *Bærekraftsmålene*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/sdg> (lest 08.12.20).
- Takou, V., Boldrin, A., Astrup, T. F. & Damgaard, A. (2018). *LCA of Single Use Plastic Products in Denmark*. Report: DTU Environment. Tilgjengelig fra: <https://f.nordiskemedier.dk/2t27k5mo56fmatta.pdf> (lest 11.12.30).
- Tingstad. (u.å.). *Klimakompasset*. Tilgjengelig fra: <https://www.tingstad.com/no-nb/alle-kategorier/kunnskapssenter/materialer/klimatkompassen> (lest 10.12.20).
- Tjora, A. H. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 3. utg. utg. Oslo: Gyldendal akademisk.
- UNEP. (2020). *Single-use plastic take-away food packaging and its alternatives - Recommendations from Life Cycle Assessments*: United Nations Environment Programme.
- UNSPSC. (u.å.). [*Hjemmeside*]. Tilgjengelig fra: <https://www.unspsc.org/> (lest 28.11.20).
- World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation & McKinsey & Company. (2016). *The New Plastics Economy — Rethinking the future of plastics*. Tilgjengelig fra: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/EllenMacArthurFoundation_TheNewPlasticsEconomy_Pages.pdf.
- Zimmermann, L., Dombrowski, A., Völker, C. & Wagner, M. (2020). Are bioplastics and plant-based materials safer than conventional plastics? In vitro toxicity and chemical composition. *Environment International*, 145 (106066).
- Årim. (2015). *ÅRIM - ein del av den sirkulære økonomien*. Årsmeldning 2015. Tilgjengelig fra: <https://arim.no/meldingar/2015/%C3%A5rsmelding/strategi-og-utvikling/%C3%A5rim---ein-del-av-den-sirkul%C3%A6re-%C3%B8konomien> (lest 08.12.20).

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide til tjenestesteder i Oslo kommune

Spørsmål 1: Har dere foretatt bevisste valg om å gå bort fra engangskopper i plast?

Spørsmål 2: I så fall; hva har dere valgt i stedet?

Spørsmål 3: Har dere foretatt et bevisst valg om å redusere forbruke av engangsplastprodukter?

Spørsmål 4: I så fall, er det styrt fra toppen eller er det opp til hver enkelt som har ansvar for innkjøpene?

Vedlegg 2: Intervjuguide til leverandører

Spørsmål 1: Hva anser dere som alternativer til engangskopper i plast?

Spørsmål 2: Har dere fokus på å fremme alternativer til plast?

Spørsmål 3: Hvordan bidrar dere til å hjelpe kunder med å finne alternativer til plast?

Spørsmål 4: Har dere planer om å redusere plast i deres produkter? I så fall, hvilke planer? Eller har dere gjort noen tiltak i å redusere plastprodukter?

Spørsmål 5: Har dere gjort noen vurderinger av miljøprofilen til ulike engangsartikler i fossil plast eller alternativ plast som dere selger?



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway