

Beregning af skitseløsninger for afhentning af 10 affaldstyper ved husstande og sommerhuse

Rapport til Reno Djurs

Indholdsfortegnelse

1.	Baggrund.....	5
1.1	Formål	5
1.2	Terminologi.....	5
2.	Fremgangsmåde.....	6
2.1	Forudsætningsdata	6
2.1.1	Affaldssammensætning og indsamlingseffektivitet.....	6
2.1.2	Klimabelastning (CO ₂ -ækv.).....	7
2.1.3	Pris for optisk sortering	7
2.2	Beregninger.....	7
2.2.1	Økonomi/gebyrstigning	7
2.2.2	Genanvendelsesprocent	8
2.2.3	Klimabelastning (besparelse af CO ₂ -ækvivalenter).....	12
2.3	Plastforbrug.....	12
3.	Scenariebeskrivelser	12
3.1	Scenarie 1.....	14
3.2	Scenarie 2.....	15
3.3	Scenarie 3.....	16
4.	Resultater	17
4.1	Økonomi	17
4.1.1	Scenarie 1	19
4.1.2	Scenarie 2	21
4.1.3	Scenarie 3	22
4.2	Genanvendelsesprocenter.....	23
4.2.1	Reel genanvendelsesprocent.....	23
4.2.2	'Bilag-5' genanvendelsesprocent.....	27
4.2.3	Generel genanvendelsesprocent	30
4.3	Stigning i husstandsindsamlet mængde til genanvendelse.....	33
4.4	Besparelse i udledning af CO ₂ -ækvivalenter	36
4.5	Plastforbrug til opsamlingsmateriel	37
5.	Referencer	37

Bilag

Bilag A	Forudsætningsdata	38
Bilag B	Affaldsmængder.....	41

Tabeller

Tabel 1	Oversigt over forudsætningsdata og datakilder.....	6
Tabel 2	Affaldsmængder, hele oplandet (nuværende situation) omfattet af de tre beregninger af genanvendelsesprocent, ton/år.	9
Tabel 3	Affaldsmængder, hele oplandet (Scenarie 1 og 2) omfattet af de tre beregninger af genanvendelsesprocent, ton/år	10
Tabel 4	Affaldsmængder, hele oplandet (Scenarie 3) omfattet af de tre beregninger af genanvendelsesprocent, ton/år.....	11

Tabel 5 Beskrivelse af Scenarie 1: Tre beholdere ved enfamilieboliger og sommerhuse, samme sorteringer ved flerfamilieboliger; delte beholdere.....	14
Tabel 6 Beskrivelse af Scenarie 2: Fire beholdere ved enfamilieboliger og sommerhuse, samme sorteringer ved flerfamilieboliger; delte beholdere.....	15
Tabel 7 Beskrivelse af Scenarie 3: To beholdere ved enfamilieboliger og sommerhuse, samme sorteringer ved flerfamilieboliger; optisk sortering og delt beholder.....	16
Tabel 8 Hovedresultater, sammenligning af Scenarie 1-3. Priser er inkl. moms.	17
Tabel 9 Øvrige grundomkostninger i renovationssystemet.....	19
Tabel 10 Scenarie 1, omkostninger, kr./husstand/år.....	19
Tabel 11 Scenarie 1, samlet investeringsomkostning og årlig omkostning for hele oplandet.....	20
Tabel 12 Scenarie 2, omkostninger, kr./husstand/år.....	21
Tabel 13 Scenarie 2, samlet investeringsomkostning og årlig omkostning for hele oplandet.....	21
Tabel 14 Scenarie 3, omkostninger, kr./husstand/år.....	22
Tabel 15 Scenarie 3, samlet investeringsomkostning og årlig omkostning for hele oplandet.....	22
Tabel 16 Reel genanvendelse, hele oplandet (beregninger og resultat), ton/år, procent og procentpoint.....	23
Tabel 17 Reel genanvendelsesprocent i nuværende situation opdelt i boligtyper.....	24
Tabel 18 Reel genanvendelsesprocent i Scenarie 1-2 opdelt i boligtyper.....	25
Tabel 19 Reel genanvendelsesprocent i Scenarie 3 opdelt i boligtyper.....	26
Tabel 20 'Bilag-5' genanvendelse (beregninger og resultat), ton/år, procent og procentpoint.....	27
Tabel 21 'Bilag-5' genanvendelsesprocent i nuværende situation opdelt i boligtyper.....	28
Tabel 22 'Bilag-5' genanvendelsesprocent i Scenarie 1-3 opdelt i boligtyper.....	29
Tabel 23 Generel genanvendelse for hele oplandet, indsamlingsmængde uden tab af genanvendelige fraktioner (beregninger og resultat), ton/år, procent og procentpoint.....	30
Tabel 24 Generel genanvendelsesprocent (nuværende situation) opdelt i boligtyper.....	31
Tabel 25 Generel genanvendelsesprocent (Scenarie 1-3) opdelt i boligtyper.....	32
Tabel 26 Øget udsortering af genanvendelige fraktioner fra Restaffald, kg/husstand/år.....	33
Tabel 27 Øget udsortering af genanvendelige fraktioner fra Restaffald, kg//år.....	33
Tabel 28 Sammensætning af stigning i udsorterede genanvendelige fraktioner fra Restaffald ved implementering af nye ordninger for husstandsindsamling, procent.....	34
Tabel 29 Besparelse af CO ₂ -ækvivalenter ved erstatning af energiudnyttelse med genanvendelse, ton/år.....	36
Tabel 30 Plastforbrug ifm. opsamlingsmateriel, ton/år.....	37
Tabel 31 Forudsætningsdata: undersøgelsens opland, antal husstande.....	38
Tabel 32 Forudsætningsdata: Tømningspriser kr./tømning.....	38
Tabel 33 Forudsætningsdata: Investeringsomkostninger, kr./materiel.....	38
Tabel 34 Forudsætningsdata: Diverse (økonomi).....	38
Tabel 35 Forudsætningsdata: Plast ifm. opsamlingsbeholdere.....	38
Tabel 36 Forudsætningsdata: Affaldssammensætning, kg/husstand/år.....	39
Tabel 37 Forudsætningsdata: Indsamlingseffektivitet, %.....	39
Tabel 38 Forudsætningsdata: Opsamlingsposer (antal, pris og plast).....	39
Tabel 39 Forudsætningsdata: Diverse (affaldshåndtering).....	40
Tabel 40 Forudsætningsdata: Afsætningspriser, kr./ton.....	40
Tabel 41 Forudsætningsdata: Husstandsindsamling og kubers tabsgrad samt reduktion af CO ₂ -ækvivalent ved genanvendelse som substitut for energiudnyttelse.....	40
Tabel 42 Forudsætningsdata i beregning af enhedspris for optisk sortering.....	40

Tabel 43 Affaldsmængde indsamlet på genbrugspladser i nuværende situation og i scenarier samt tabsgrad ifm. oparbejdning	42
Tabel 44 Indsamlet affaldsmængde fra hele oplandet i nuværende situation, ton...	43
Tabel 45 Indsamlet affaldsmængde fra enfamilieboliger i nuværende situation, ton	44
Tabel 46 Indsamlet affaldsmængde fra flerfamilieboliger i nuværende situation, ton	45
Tabel 47 Indsamlet affaldsmængde fra sommerhuse i nuværende situation, ton....	46
Tabel 48 Indsamlet affaldsmængde fra hele oplandet i Scenarier 1-3, ton	47
Tabel 49 Indsamlet affaldsmængde fra enfamilieboliger i Scenarier 1-3, ton	48
Tabel 50 Indsamlet affaldsmængde fra flerfamilieboliger i Scenarier 1-3, ton.....	49
Tabel 51 Indsamlet affaldsmængde fra sommerhuse i Scenarier 1-3, ton.....	50
Tabel 52 Indsamlingspotentiale i Scenarier 1-3, kg/husstand/år	51
Tabel 53 Sættning af indsamlingspotentiale i Scenarier 1-3, procent.	51

1. Baggrund

Den 16. juni 2020 er der indgået en politisk aftale om 'Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi' i Danmark. Udmøntningen af den fremtidige danske affaldsplan samt tilhørende lovgivning formes af denne politiske aftale såvel som EU's affaldsdirektiver.

Krav til nye indsamlingsordninger i henhold til den politiske aftale:

- Kommunerne skal indsamle ti forskellige affaldstyper fra husholdninger: Madaffald, Papiraffald, Papaffald, Metalaffald, Glasaffald, Plastaffald, Tekstilaffald, Føde- og drikkevarekartoner, Farligt affald og Restaffald.
- Nogle typer affald kan indsamles sammen. Der afventes nærmere retningslinjer for kombinationsmulighederne, herunder for Føde- og drikkevarekartoner samt Tekstilaffald.
- Affaldet skal afhentes i faste opsamlingsbeholdere.
- En typisk enfamiliebolig skal som udgangspunkt have maksimalt 2-4 opsamlingsbeholdere. Opsamlingsbeholdere kan rumopdeles.
- Indsamlingen af affaldet skal foregå 'husstands-nært'. Der afventes nærmere definition af 'husstands-nært'.
- Kravene til indsamling af de ti affaldstyper vil omfatte alle ejendomsstyper, herunder sommerhuse.
- Afsætningen af det genanvendelige affald skal udbydes, og der skal stilles krav til genanvendelse og dokumentation.

Reno Djurs ønsker at vide, hvordan implementering af indsamlingsordninger til de ti affaldstyper vil påvirke økonomi, klimabelastning og genanvendelsesprocent for håndtering af affald fra husholdninger i deres opland.

1.1 Formål

Projektet skitserer meromkostningerne ved implementering af husstands-nær indsamling af hhv. Madaffald, Papiraffald, Papaffald, Metalaffald, Glasaffald, Plastaffald, Tekstilaffald, Føde- og drikkevarekartoner, Farligt affald og Restaffald ved husholdninger i Reno Djurs' opland.

Der opstilles tre scenarier for affaldshåndtering. For hvert scenarie beregnes gebyr til affaldshåndtering, reel genanvendelsesprocent, reduktion i udledning af CO₂-ækv. ved genanvendelse som substitut for forbrænding af Restaffald, samt forbrug af plast ifm. opsamlingsmateriel.

Resultaterne opgøres særskilt for hhv. flerfamilieboliger, enfamilieboliger og sommerhuse.

1.2 Terminologi

I rapporten anvendes en hierarkisk inddeling af affald i hhv. affaldsordninger og fraktioner.

Affaldsordninger, f.eks. Restaffald og Glasaffald, skrives i rapporten med stort forbogstav.

Det indsamlede affald består af en række fraktioner som f.eks. *Plast* og *Metal*. Fraktioner er i rapporten skrevet med stort forbogstav samt kursiv skrift.

Når andelen af fraktioner i affaldet omtales i procent, er der tale om vægtprocent.

2. Fremgangsmåde

Der opbygges en beregningsmodel til de tre scenarier for husstands-nær indsamling af ti affaldstyper (hhv. Madaffald, Papiraffald, Papaffald, Metalaffald, Glasaffald, Plastaffald, Tekstilaffald, Føde- og drikkevarekartoner, Farligt affald og Restaffald) i Reno Djurs' opland. Beregningsmodellen er udformet i Microsoft Excel.

I alle scenarier regnes på investering i nyt materiel til opsamling af affald ved husstanden.

2.1 Forudsætningsdata

Beregningsmodellen tager udgangspunkt i en række forudsætningsdata. Overblik over kilderne til forudsætningsdata fremgår af Tabel 1. I følgende afsnit fremgår yderligere detaljer om udvalgte beregningers benyttede forudsætningsdata. Værdier for benyttede forudsætningsdata fremgår i Bilag A.

Tabel 1 Oversigt over forudsætningsdata og datakilder.

Dataområder	Datakilder	Bemærkning
Reno Djurs' nuværende affaldshåndtering, affaldsmængder og gebyrmodel (dvs. nuværende situation)	Reno Djurs	Data-år 2019 og 2020
Rentesats i scenarier		
Afskrivningsperiode på investeringer		
Fordeling af enfamilie- og flerfamilieboliger i oplandet	Danmarks Statistik	Data-år 2020
Tømningspriser	Reno Djurs; Econet; Miljøstyrelsen 2020	
Indkøbspriser, affaldsbeholdere		
Behandlingspriser		
Poseforbrug og -omdelingspris (beholdersystem)		
Flytning af affaldsmængder fra GBP v. implementering af husstandsnær indsamling		
Indsamlingseffektiviteter	Miljøprojekt 2059; Reno Djurs; Econet	
Affaldssammensætning		
Afsætningspriser	Miljøprojekt 1953; Reno Djurs; Econet	
Tabsgader ifm. oparbejdning af affald	Miljøstyrelsen 2020	
Optisk sortering (priser, poseforbrug og tabsgader)	Econet	Data fra projekt udført for Envac.
Klimabelastning		Data modificeret fra projekt udført med DTU.
Sats for vedligehold af investeringer		
Opsamlingsbeholderes plastindhold og levetid		

2.1.1 Affaldssammensætning og indsamlingseffektivitet

Sammensætning og mængde af husstandsindsamlet affald er bestemt ud fra mængden pr. husstand pr. år og indsamlingseffektiviteter i Miljøprojekt 2059 med justeringer fra Reno Djurs og Econet.

Affaldsmængde fra sommerhuse er i denne undersøgelse sat til en fjerdedel af enfamiliehuses affaldsmængde.

Der er foretaget krydstjek af forudsætningsdata for affaldssammensætning og indsamlingseffektiviteter med de indsamlede affaldsmængder i Reno Djurs 2019.

2.1.2 Klimabelastning (CO₂-ækv.)

Forudsætningsdata for besparelse i udledning af CO₂ ved substitution af energiudnyttelse med genanvendelse omfatter indsamling, transport og behandling af de forskellige affaldstyper. Forudsætningsdata bygger på Danmarks Tekniske Universitets (DTU) livscyklusberegningsværktøj EASETECH og følger EASETECHs generelle metodik.

Forudsætningsdata for besparelse i udledning af CO₂ ved substitution af energiudnyttelse med genanvendelse stammer fra en undersøgelse af affaldshåndtering i Gentofte udført af Econet i samarbejde med DTU. Dette er med undtagelse af affaldstyperne Tekstiler, Farligt affald og Føde- og drikkevarekartoner, som ikke indgik i den tidligere undersøgelse.

Forudsætningsdata for Føde- og drikkevarekartoner er sat lig med forudsætningsdata for Pap. Der foreligger ikke forudsætningsdata for Farligt affald eller Tekstilaffald. Mængderne af hhv. Farligt affald og Tekstilaffald indgår derfor ikke i beregning af klimabelastning.

Der er en betydelig grad af usikkerhed behæftet med forudsætningsdata om fraktionernes klimabelastning. Dette skyldes hovedsageligt, at forudsætningsdata er modificeret fra en anden undersøgelse, og dermed ikke er tilpasset de præcise forhold i Reno Djurs' opland. Dette betyder bl.a., at forudsætningsdata ikke er tilpasset de lokale indsamlingsforhold og -afstande.

Forudsætningsdata for hver affaldstypes klimabelastning er i denne undersøgelse bearbejdet for at tage højde for Reno Djurs' forventede transportafstande fra omlastningslokation til behandlingsanlæg.

2.1.3 Pris for optisk sortering

Der benyttes data angående omkostninger til etablering og drift af et optisk sorteringsanlæg til fire fraktioner (posefarver). Econet har kendskab til data fra et projekt indbefattende lignende teknologi.

Prisen for optisk sortering af affald (kr./kg) er beregnet som omkostningerne til annuitet på investeringer og drift af et nyetableret optisk sorteringsanlæg divideret med affaldsmængden til optisk sortering i scenariet.

2.2 Beregninger

I følgende underafsnit beskrives beregningsmetoder bag undersøgelsens resultater.

2.2.1 Økonomi/gebyrstigning

Beregning af hvert scenarios gebyr omfatter omkostninger til hhv. annuitet på- og vedligehold af investeringer, tømning af opsamlingsbeholdere, poseindkøb og -omdeling, omlastning, forbehandling, optisk sortering, forbrænding og afsætning af affaldsmængder.

De økonomiske elementer beregnes særskilt for hhv. enfamilieboliger, flerfamilieboliger og sommerhuse. Resultater optræder også for 'Alle boliger' og 'Helårsboliger' – her er tale om gennemsnit.

I alle scenarier regnes med nyindkøb af alt opsamlingsmateriel.

I alle scenarier regnes med omlastning af alle affaldstyper med undtagelse af Restaffald, Papiraffald og Papaffald.

I alle scenarier regnes med forbehandling af Madaffald.

Helårsboligernes opsparring til opsamlingsmateriel indregnes i investeringsannuiteten.

2.2.2 Genanvendelsesprocent

Genanvendelsesprocenten beregnes på tre måder, hhv. reel -, 'Bilag-5-' og generel genanvendelse.

Beregning af den reelle genanvendelse følger så vidt muligt EU-kommissionens retningslinjer for husholdnings- og husholdningslignende affald ('Municipal Waste'), jf. Europakommissionen, 2019 Dog medtages alene husholdningers affald, ikke husholdningslignende affald fra erhverv og industri. Der indgår beregninger af tab af genanvendelige affaldstyper ifm. oparbejdning. Beregning af den reelle genanvendelsesprocent følger formlen;

$$\frac{\text{Udvalgte genanvendelige affaldsfraktioner indsamlet til genanvendelse}}{\text{Dagrenovation i alt + Forbrændingseget affald i alt + ovennævnte i alt}} * 100\%$$

Beregning af den såkaldte 'Bilag-5' genanvendelsesprocent følger metoden som beskrevet i bilag 5 af Miljøstyrelsens Ressourceplanen (2014) – heraf navnet 'Bilag-5'. Beregningen er som følger:

$$\frac{\text{Udvalgte genanvendelige affaldsfraktioner indsamlet til genanvendelse}}{\text{Dagrenovation i alt + Forbrændingseget affald i alt + ovennævnte i alt}} * 100\%$$

Beregning af den generelle genanvendelsesprocent omfatter den totale affaldsmængde som Reno Djurs håndterer. Beregningen er som følger:

$$\frac{\text{Affald indsamlet til genanvendelse i alt}}{\text{Affaldsmængde indsamlet i alt}} * 100\%$$

De tre beregningsmetoder omfatter forskellige typer og mængder af affald. Tabel 2 viser hvilket typer og mængder af affald, der indgår i hver af beregningsmetoderne.

Nogle af affaldstyperne i bl.a. Tabel 2 er en sammenslåning af forskellige affaldstyper, som Reno Djurs håndterer. I Bilag B, Tabel 43 vises, hvorledes Reno Djurs' affaldstyper er slået sammen i denne undersøgelse.

Tabel 2 Affaldsmængder, hele oplandet (nuværende situation) omfattet af de tre beregninger af genanvendelsesprocent, ton/år.

Ton/år	Reel	'Bilag-5'	Generel
Batterier og WEEE			1.548
Brændbart*	10.867	4.378	4.378
Byggeaffald			11.021
Deponering*			5.334
Direkte Genbrug			1.500
Dæk			274
Erhvervs-genbrugsstation*			9
Farligt affald*			313
Føde- og drikkevarekartoner			
Glas	2.214	2.563	2.563
Haveaffald			16.654
Hård PVC			100
Imprægneret træ*			2.847
Klinisk risikoaffald*			6
Madaffald	850		1.000
Metal	2.431	2.711	2.711
Pap	1.277	1.485	1.485
Papir	2.562	2.979	2.979
Plast	445	889	889
Rent træ	4.470	4.967	4.967
Restaffald*	18.191	18.191	18.191
Sortering*			81
Tekstiler	279	310	310
Total	43.586	38.473	79.160
Genanvendelse, kg	14.528	15.904	48.001
Genanvendelse, %	33,3	41,3	60,6

* Tæller ikke som genanvendt.

Tabel 3 Affaldsmængder, hele oplandet (Scenarie 1 og 2) omfattet af de tre beregninger af genanvendelsesprocent, ton/år

Ton/år	Reel	'Bilag-5'	Generel
Batterier og WEEE			1.530
Brændbart*	10.851	4.378	4.378
Byggeaffald			11.021
Deponering*			5.334
Direkte Genbrug			1.500
Dæk			274
Erhvervs-genbrugsstation*			9
Farligt affald*			342
Føde- og drikkevarekartoner	326	379	379
Glas	2.761	3.133	3.133
Haveaffald			16.654
Hård PVC			100
Imprægneret træ*			2.847
Klinisk risikoaffald*			6
Madaffald	5.908	6.951	6.951
Metal	2.777	3.095	3.095
Pap	1.296	1.507	1.507
Papir	2.652	3.084	3.084
Plast	852	1.703	1.703
Rent træ	4.470	4.967	4.967
Restaffald*	11.705	9.543	9.543
Sortering*			81
Tekstiler	629	699	699
Total	44.227	39.439	79.137
Genanvendelse, kg	21.671	25.518	56.597
Genanvendelse, %	49,0	64,7	71,5

* Tæller ikke som genanvendt.

Tabel 4 Affaldsmængder, hele oplandet (Scenarie 3) omfattet af de tre beregninger af genanvendelsesprocent, ton/år

Ton/år	Reel	'Bilag-5'	Generel
Batterier og WEEE			1.530
Brændbart*	10.851	4.378	4.378
Byggeaffald			11.021
Deponering*			5.334
Direkte Genbrug			1.500
Dæk			274
Erhvervs-genbrugsstation*			9
Farligt affald*			342
Føde- og drikkevarekartoner	320	379	379
Glas	2.721	3.133	3.133
Haveaffald			16.654
Hård PVC			100
Imprægneret træ*			2.847
Klinisk risikoaffald*			6
Madaffald	5.790	6.951	6.951
Metal	2.770	3.095	3.095
Pap	1.286	1.507	1.507
Papir	2.602	3.084	3.084
Plast	843	1.703	1.703
Rent træ	4.470	4.967	4.967
Restaffald*	11.953	9.543	9.543
Sortering*			81
Tekstiler	622	699	699
Total	44.227	39.439	79.137
Genanvendelse, kg	21.423	25.518	56.597
Genanvendelse, %	48,4	64,7	71,5

* Tæller ikke som genanvendt.

Det fremgår af Tabel 2, Tabel 3 og Tabel 4, at den totale affaldsmængde i hele oplandet er 79.160 ton i den nuværende situation og 79.137 ton i scenarierne. Afvigelsen imellem den totale affaldsmængde i hhv. nuværende situation og scenarierne skyldes beregningsmetoden for husstandsindsamlet affald i scenarierne, som baseres på forudsætningsdata om indsamlingspotentialer og -effektivitet. Afvigelsen tilskrives hovedsageligt afrunding af værdier i forudsætningsdata. Den totale affaldsmængde i Reno Djurs' opland forventes i realiteten ikke at ændre sig ved implementering af husstandsindsamling af hhv. Madaffald, Papiraffald, Papaffald, Glasaffald, Metalaffald, Plastaffald, Føde- og drikkevarekartoner, Tekstiler og Farligt affald.

I alle beregninger af genanvendelsesprocent tages højde for eksklusion af erhvervsaffald mht. den indsamlede mængde Restaffald fra husholdninger (fratrækket 12 % af Reno Djurs), men der tages ikke særlig højde for erhvervslivets andel af mængder indsamlet på genbrugspladser (jf. Miljøstyrelsens præcisering af 'Bilag-5' beregningsmetode, 2015)

De totale affaldsmængder indsamlet i hhv. nuværende situation og Scenarier 1-3 findes i Bilag B, opdelt efter indsamlingsordning (hhv. hos husstande, genbrugspladser og andet).

2.2.3 Klimabelastning (besparelse af CO₂-ækvivalenter)

Scenariernes klimabelastning er beregnet som reduktion i emissioner af CO₂-ækvivalenter, når genanvendelse af de husstandsindsamlede mængder affald substituerer energiudnyttelse af tilsvarende mængde Restaffald. Specifikt indebærer resultatet besparelse af CO₂-ækvivalenter når Madaffald, Papiraffald, Papaffald, Glasaffald, Metalaffald, Plastaffald, og Føde- og drikkevarekartoner indsamles til genanvendelse i stedet for at blive brændt som del af Restaffaldet¹.

Affaldets klimabelastning skal tolkes som ændring i emissioner af CO₂ i forhold til den affaldshåndteringsmetode, håndteringen erstatter. Det vil sige, at klimabelastningen af Restaffald læses som ændring i klimabelastning når energiudnyttelse af Restaffald erstatter kulbaseret energiproduktion. For de genanvendelige affaldstyper er klimabelastningen den ændring i emissioner der sker, når genanvendelse substituerer energiudnyttelse af affaldet.

I beregning af scenariernes reduktion i klimabelastning indgår indsamling, transport og behandling af affald indsamlet fra husholdninger (uden modregning af tab af genanvendelige fraktioner ifm. sortering/oparbejdning). Variablerne er ens for alle scenarier.

Beregning af klimabelastning omfatter ikke forbehandling af affald (f.eks. omlastning eller optisk sortering).

Klimabelastning for hvert scenarie beregnes som reduktion i udledning af CO₂-ækvivalenter.

2.3 Plastforbrug

Fordi opsamlingsmateriel ikke indgår i beregning af CO₂-ækvivalenter, foretages desuden beregning af scenariernes plastforbrug ifm. opsamlingsmateriel. Det årlige plastforbrug beregnes for hhv. opsamlingsposer og opsamlingsbeholdere.

Plast fra opsamlingsposer beregnes som det samlede antal poser pr. år ganget med plastindholdet pr. pose. Årlig mængde plast fra opsamlingsbeholdere beregnes som en opsamlingsbeholders totale plastmængde divideret med beholderens tekniske levetid, ganget med det totale antal opsamlingsbeholdere i scenariet.

3. Scenariebeskrivelser

I de følgende afsnit (indeholdende Tabel 5, Tabel 6 og Tabel 7) opstilles forudsætninger for affaldshåndteringen i hvert af de tre scenarier.

Scenarierne er bestemt af Reno Djurs med ændringer fra Econet, primært angående tømningensinterval og beholderstørrelse.

Antal husstande pr. beholder ved flerfamilieboliger er fastsat at Econet.

Econet har differentieret tømningensintervallet for hhv. enfamilieboliger og sommerhuse.

1. Tekstiler og Farligt affald er ikke omfattet af beregningen pga. manglende forudsætningsdata for disses udledning af CO₂-ækvivalenter.

Econets ændringer i tømningens volumen er foretaget med afsæt i beregning af den samlede tømningens volumen pr. husstand i hvert scenarie. Det kan overvejes yderligere at hæve beholderantallet for flerfamilieboliger i Scenarie 1 og Scenarie 2.

3.1 Scenarie 1

Tabel 5 Beskrivelse af Scenarie 1: Tre beholdere ved enfamilieboliger og sommerhuse, samme sorteringer ved flerfamilieboliger; delte beholdere.

Enfamilieboliger og sommerhuse			
3 opsamlingsbeholdere + kasse til Farligt affald		Tømmnings-interval	Affaldstyper
1	240 liter beholder, delt 40/60	2 uger	Kammer 1: Madaffald Kammer 2: Restaffald
2	240 liter beholder, delt 30/70	3 uger (sommerhus 6 uger)	Kammer 1: Glas og Metal Kammer 2: Plast og Mad- og drikkevarekartoner
3	240 liter beholder, ét kammer	4 uger (sommerhus 6 uger)	Papir, Pap og Tekstiler
4	Kasse til Farligt affald	Efter behov (beregningsværdi: 1/år)	Farligt affald
Flerfamilieboliger			
5 beholdere + ordning/skab til Farligt affald		Tømmnings-interval	Affaldstyper
1	600 l minicontainer 1 stk. pr. 7 husstande	1 uge	Restaffald
2	140 l beholder, ét kammer, 1 stk. pr. 25 husstande	1 uger	Madaffald
3	600 l minicontainer 1 stk. pr. 25 husstande	6 uger	Glas og Metal
4	600 l minicontainer 1 stk. pr. 10 husstande	2 uger	Plast og Mad- og drikkevarekartoner
5	600 l minicontainer 1 stk. pr. 10 husstande	1 uge	Pap, Papir og Tekstiler
6	Skab/viceværtsordning 1 stk. pr. 25 husstande	Efter behov (beregningsværdi: 4/år)	Farligt affald

Hos enfamilieboliger og sommerhuse kan tømningsintervallet for beholdere til hhv. Glasaffald og Metalaffald samt Plastaffald og Føde- og drikkevarekartoner potentielt sættes op til 4 uger. Ved tømningsinterval på 4 uger forventes det dog, at flere husstande vil få behov for ekstra beholdere.

3.2 Scenarie 2

Tabel 6 Beskrivelse af Scenarie 2: Fire beholdere ved enfamilieboliger og sommerhuse, samme sorteringer ved flerfamilieboliger; delte beholdere.

Enfamilieboliger og sommerhuse			
4 opsamlingsbeholdere + kasse til Farligt affald		Tømmings-interval	Affaldstyper
1	240 l beholder, delt 40/60	2 uger	Kammer 1: Restaffald Kammer 2: Madaffald
2	240 l beholder, delt 30/70	4 uger (sommerhus 6 uger)	Kammer 1: Føde- og drikkevarekartoner Kammer 2: Plast
3	240 l beholder, delt 30/70	8 uger	Kammer 1: Metal Kammer 2: Glas
4	240 l beholder, ét kammer	4 uger (sommerhus 6 uger)	Papir, Pap og Tekstiler
5	Kasse til Farligt affald	Efter behov (beregningssværdi: 1/år)	Farligt affald
Flerfamilieboliger			
7 beholdere + ordning/skab til Farligt affald		Tømmings-interval	Affaldstyper
1	600 l minicontainer 1 stk. pr. 7 husstande	1 uge	Restaffald
2	140 l beholder, ét kammer 1 stk. pr. 25 husstande	1 uge	Madaffald
3	600 l minicontainer 1 stk. pr. 25 husstande	6 uger	Glas
4	600 l minicontainer 1 stk. pr. 10 husstande	2 uger	Plast
5	600 l minicontainer 1 stk. pr. 25 husstande	2 uger	Føde- og drikkevarekartoner
6	140 l beholder, ét kammer 1 stk. pr. 25 husstande	6 uger	Metal
7	600 l minicontainer 1 stk. pr. 10 husstande	1 uge	Pap, Papir og Tekstiler
8	Skab/viceværtsordning 1 stk. pr. 25 husstande	Efter behov (beregningssværdi: 4/år)	Farligt affald

3.3 Scenarie 3

Tabel 7 Beskrivelse af Scenarie 3: To beholdere ved enfamilieboliger og sommerhuse, samme sorteringer ved flerfamilieboliger; optisk sortering og delt beholder.

Enfamilieboliger og sommerhuse			
2 opsamlingsbeholdere + kasse til Farligt affald		Tømmings-interval	Affaldstyper
1	240 l. beholdere	2 uger	Forskelligfarvede poser til hhv. 1: Madaffald, 2: Restaffald, 3: Plast + Mad-og drikkekartoner og 4: Tekstiler
2	240 l beholder, delt 30/70	3 uger (sommerhus 6 uger)	Kammer 1: Papir og Pap Kammer 2: Glas og Metal
3	Kasse til Farligt affald	Efter behov (beregningseværdi: 1/år)	Farligt affald
Flerfamilieboliger			
3 beholdere + ordning/skab til Farligt affald		Tømmings-interval	Affaldstyper
1	600 l minicontainer 1 stk. pr. 5 husstande	1 uge	Forskelligfarvede poser til hhv. 1: Madaffald, 2: Restaffald, 2: Plast og Mad-og drikkekartoner og 4: Tekstiler
2	600 l minicontainer 1 stk. pr. 25 husstande	6 uger	Glas og Metal
3	600 l minicontainer 1 stk. pr. 10 husstande	1 uge	Papir og Pap
4	Skab/viceværtsordning 1 stk. pr. 20 husstande	Efter behov (beregningseværdi: 4/år)	Farligt affald

4. Resultater

I Tabel 8 vises de tre scenariers hovedresultater. I efterfølgende afsnit præsenteres resultaterne for hvert scenarie.

Tabel 8 Hovedresultater, sammenligning af Scenarie 1-3. Priser er inkl. moms.

Resultatområde	Enhed	Scenarie		
		1	2	3
Omkostning, gennemsnitsbolig (inkl. moms)	Kr./husstand/år	3.057	3.095	3.129
Omkostning, flerfamiliebolig (inkl. moms)	Kr./husstand/år	2.321	2.295	2.652
Omkostning, enfamiliebolig (inkl. moms)	Kr./husstand/år	3.335	3.334	3.426
Omkostning, sommerhus (inkl. moms)	Kr./husstand/år	2.763	2.910	2.690
Samlet årlig omkostning (inkl. moms)	Kr./år	165.422.037	167.450.176	169.315.384
Samlet investering (inkl. moms)	Kr.	93.040.134	99.714.679	58.364.813
Øget reel genanvendelsesprocent, hele oplandet	%-point	15,7	15,7	15,1
Øget 'Bilag-5' genanvendelsespro., hele oplandet	%-point	23,4	23,4	23,4
Øget Generel genanvendelsesprocent, hele oplandet	%-point	10,9	10,9	10,9
Øget indsamling til genanvendelse, hele oplandet	ton/år	8.642		
Øget indsamling til genanvendelse, gennemsnit	Kg/husstand/år	160		
Øget indsamling til genanvendelse, flerfamiliebolig	Kg/husstand/år	92		
Øget indsamling til genanvendelse, enfamiliebolig	Kg/husstand/år	215		
Øget indsamling til genanvendelse, sommerhus	Kg/husstand/år	70		
Reduceret emission af CO ₂ -ækvivalenter	Ton/år	-2.133		
Plast fra opsamlingsmateriel	Ton/år	442	517	400

Generelt er Scenarie 1 det billigste af de tre alternativer. For flerfamilieboliger er de samlede omkostninger dog stort set identiske for hhv. Scenarie 1 og Scenarie 2 – kun for sommerhuse er der en større forskel (147 kr.) i omkostningerne mellem disse to scenarier.

De samlede omkostninger er – med de valgte forudsætninger – mindst for flerfamilieboliger, større for sommerhuse og størst for enfamilieboliger.

I alle tre scenarier øges den reelle genanvendelse med ca. 16 procentpoint i forhold til den nuværende reelle genanvendelsesprocent (33 %). Stigningen i andelen til genanvendelse er 0,6 procentpoint mindre i Scenarie 3, hvilket skyldes et særligt tab fra sorteringen af de farvede poser.

Alle tre scenarier resulterer i en reduktion af CO₂ belastningen på ca. 2.100 ton/år.

Det årlige plastforbrug (poser og affaldsbeholdere) er opgjort til mellem 400 og 517 ton. Forbruget af plast er mindst for Scenarie 3 (posesortering). Både poser og beholdere kan indsamles og genanvendes.

4.1 Økonomi

I de følgende afsnit præsenteres de beregnede omkostninger for hvert scenarie mere detaljeret.

Forudsætninger for opgørelsen af de økonomiske konsekvenser ved de tre scenarier fremgår af scenariebeskrivelserne i Afsnit 3 samt Bilag A.

Nogle forudsætninger har særlig betydning for de økonomiske konsekvenser, og disse anføres herunder:

- Generelt regnes det som barmarksprojekt. Det vil sige, at alt udstyr anskaffes fra nyt – også selv om nogle beholdere eventuelt kunne anvendes i den nye ordning.
- Helårsboliger vil frem til 2023 have lavet en opsparing på ca. 400 kr., som i de økonomiske opgørelser forudsættes anvendt til indkøb af nye beholdere. Sommerhuse har ikke foretaget en tilsvarende opsparing, og derfor bliver indkøb (afskrivning) på beholdere fra sommerhuse større end for f.eks. enfamilieboliger. Opsparingen indgår modelmæssigt i beregningerne som allerede opsparet (dvs. at der ikke tages højde for, at helsummen først egentligt er opsparet i 2023).
- For flerfamilieboliger deler flere husstande den samme beholder. Det betyder, at investeringen i beholdere for flerfamilieboliger – pr. lejlighed – samlet set er mindre end for enfamilieboliger og sommerhuse.
- Der forudsættes en fast årlig omkostning til reparation og vedligeholdelse af affaldsbeholdere. Denne er sat til 3 % af anskaffelsesprisen.
- Beholderstørrelse og det årlige antal tømninger er fastsat ud fra kriterier om den gennemsnitlige affaldsmængde, vægtfylde og maksimal standtid af de respektive affaldsfraktioner – det sidste bl.a. ud fra hygiejniske og sundhedsmæssige vurderinger. Det årlige beholdervolumen er også fastsat efter, at et flertal af borgere har tilstrækkelig plads til husstandens affald. Med et større antal fraktioner vil der derfor samlet set blive behov for relativt mere beholdervolumen – dette slår især igennem i forhold til enfamilieboliger og sommerhuse. Dette ses også i relativt større omkostninger til investering og tømning af beholdere.
- Der er i alle tre scenarier medtaget omkostning til indkøb af poser og omdeling af disse. I Scenarie 1 og 2 er det alene poser til opsamling af Madaffald, der uddeles. I Scenarie 3 er det poser til fire forskellige fraktioner, der uddeles – derfor de større omkostninger hertil i Scenarie 3.
- Der er medtaget særlige omkostninger til omlastning af alle affaldstyper, på nær Restaffald, Papir og Pap.
- For Madaffald er der medtaget omkostning til forbehandling af affaldet. Forbehandlingen kan foregå et andet sted end på det anlæg, hvor der produceres biogas af affaldet.
- I Scenarie 3 opsamles en del af affaldet i særlige farvede poser, hvorefter det sorteres efter posefarve på et særligt anlæg. Der er p.t. ikke etableret anlæg til optisk sortering i Danmark. Prisen for selve sorteringen er fastsat på baggrund af erfaringstal fra tilsvarende anlæg i udlandet.
- Forbrændingsprisen er beregnet ud fra mængden til forbrænding. Det vil her sige mængden af Restaffald (inklusive andelen af de genanvendelige fraktioner, som borgerne ikke får sorteret fra). Til mængden af Restaffald er desuden tillagt tabet fra sorterings- og genanvendelses anlæg.
- Da indsamlingseffektiviteten fra flerfamilieboliger typisk er mindre end fra enfamilieboliger, så er behandlingsomkostningerne til Restaffald fra flerfamilieboliger større end fra enfamilieboliger – selvom det forholder sig omvendt for affaldsmængden.
- Omkostningerne til oparbejdning af genanvendelige fraktioner er for enfamilieboliger og sommerhuse i samme størrelse som for omkostningerne til forbrænding af Restaffald i gennemsnit. For flerfamilieboliger er omkostningerne til forbrænding dog væsentlig større end til oparbejdning af de genanvendelige fraktioner – det skyldes den mindre grad af udsortering i boligen.

- Der er en række øvrige omkostninger i renovationssystemet, der indgår i renovationsgebyret udover de direkte omkostninger til selve afhentningsordningerne. Disse omkostninger er af Reno Djurs sat således – se Tabel 9:

Tabel 9 Øvrige grundomkostninger i renovationssystemet

Omkostningselement	Omk. (1.000 kr. ekskl. moms)	Helårsboliger (kr./år/bolig)	Sommerhuse Kr./år/sommerhus)
Andel af koncernomkostninger	3.425	63	63
Administration, dagrenovation	4.850	90	90
Information og adm., ny ordning	2.000	37	37
Gebyr for genbrugsstationer	43.900	790	790
Beholderlager, færge, julesække, ekstra-sække	1.000	18	18
Strandede omkostninger (restværdi pr. 2023 for udstyr, der udfases)	500	9	9
Øvrige omkostninger pr. enhed (kr. ekskl. moms)	55.675	1.007	1.007
Øvrige grundomkostninger pr. enhed (kr. inkl. moms)	55.675	1.259	1.259

De øvrige omkostninger på 1.259 kr. inkl. moms pr. enhed om året tillægges omkostningerne til selve afhentningsordningerne for at vise det samlede beregnede renovationsgebyr ved de 3 scenarier. Beløbet benævnes i rapportens tabeller som, ”Øvrige grundomkostninger”.

4.1.1 Scenarie 1

Tabel 10 viser hvorledes omkostningerne pr. bolig ved Scenarie 1 fordeler sig på de forskellige elementer i affaldshåndteringen.

Tabel 10 Scenarie 1, omkostninger, kr./husstand/år.

Resultatområde	Flerfamiliebolig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger	Helårsboliger
Investeringsannuitet	25	145	199	146	126
Vedligehold af investeringer	17	38	38	35	34
Tømning	537	1.111	859	974	1.019
Poseindkøb	20	20	5	16	20
Poseomdeling	20	20	20	20	20
Omlasting	3	6	1	4	5
Forbehandling af madaffald	13	36	9	26	32
Optisk sortering	-	-	-	-	-
Forbrænding af Restaffald	130	106	27	86	110
Afsætning af genanvendelige fraktioner	86	180	45	131	165
Total ex. Moms	850	1.661	1.203	1.438	1.531
Total inkl. moms	1.062	2.076	1.504	1.798	1.914
Øvrige grundomkostninger inkl. moms	1.259	1.259	1.259	1.259	1.259
I alt beregnet renovationsgebyr	2.321	3.335	2.763	3.057	3.173

Tabel 11 viser de samlede investeringsomkostninger og samlede årlige omkostninger for hver boligtype samt oplandet i sin helhed.

Tabel 11 Scenarie 1, samlet investeringsomkostning og årlig omkostning for hele oplandet.

Resultatområde	Enhed	Flerfamiliebolig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Hele oplandet
Samlet investering, ekskl. moms	kr.	1.248.937	48.737.301	24.445.869	74.432.107
Samlet investering, inkl. moms	kr.	1.561.171	60.921.626	30.557.336	93.040.134
Samlet årlig omkostning, ekskl. moms	kr./år	11.521.484	86.922.643	33.893.502	132.337.629
Samlet årlig omkostning, inkl. moms	kr./år	14.401.855	108.653.303	42.366.878	165.422.037

I Scenarie 1 opsamles alle fraktioner i et mindre antal beholdere. Der er således kombineret indsamling af nogle fraktioner (sammenblandet), hvorved der efterfølgende kommer omkostninger til centralt at sortere disse fraktioner fra hinanden.

De årlige omkostninger pr. bolig/enhed inklusive moms udgør 2.321 kr. (flerfamilieboliger), 3.335 kr. for enfamilieboliger og 2.763 kr. for sommerhuse.

Omkostningerne er næsten dobbelt så store for enfamilieboliger som for flerfamilieboliger. Dette skyldes dels en mindre investering i beholdere pr. husstand og dels at tømningens pris for større beholdere (660 liter) relativt er billigere end tømning af mindre beholdere (240 liter).

Behandlingsomkostningerne for flerfamilieboliger og enfamilieboliger er ca. samme størrelse, men fordeler sig forskelligt på Restaffald og genanvendelige fraktioner.

Eftersom antallet af enfamilieboliger er væsentlig større end antallet af flerfamilieboliger, så ligger de gennemsnitlige omkostninger for helårsboliger (3.173 kr. inklusive moms) tættere på omkostningerne for enfamilieboliger (3.335 kr.) end for flerfamilieboliger (2.321 kr.).

Enfamilieboliger og sommerhuse har den samme bestykning, hvad angår beholdere, derfor er omkostninger til vedligeholdelse af beholdere den samme for de to boligtyper. Til gengæld er afskrivning på beholdere større for sommerhuse (199 kr.) end for enfamilieboliger (145 kr.), hvilket hænger sammen med den tidligere nævnte opsparring for helårsboliger.

4.1.2 Scenarie 2

I Tabel 12 vises hvorledes omkostningerne ved Scenarie 2 fordeler sig på de forskellige elementer i affaldshåndteringen.

Tabel 12 Scenarie 2, omkostninger, kr./husstand/år.

Resultatområde	Flerfamiliebolig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger, gennemsnit	Helårsboliger, gennemsnit
Investeringsannuitet	28	187	242	184	162
Vedligehold af investeringer	17	46	46	42	41
Tømning	562	1.102	937	993	1.016
Poseindkøb	20	20	5	16	20
Poseomdeling	20	20	20	20	20
Omlastning	3	6	1	4	5
Forbehandling af madaffald	13	36	9	26	32
Optisk sortering	-	-	-	-	-
Forbrænding af Restaffald	130	106	27	86	110
Afsætning af genanvendelige fraktioner	37	137	34	96	121
Total ex. moms	829	1.660	1.321	1.468	1.527
Total inkl. moms	1.036	2.075	1.651	1.836	1.908
Øvrige grundomkostninger	1.259	1.259	1.259	1.259	1.259
I alt beregnet renovationsgebyr	2.295	3.334	2.910	3.095	3.167

Tabel 13 viser de samlede investeringsomkostninger og samlede årlige omkostninger for hver boligtype samt oplandet i sin helhed.

Tabel 13 Scenarie 2, samlet investeringsomkostning og årlig omkostning for hele oplandet.

Resultatområde	Enhed	Flerfamiliebolig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Hele oplandet
Samlet investering, ekskl. moms	kr.	1.398.012	48.737.301	29.636.430	79.771.743
Samlet investering, inkl. moms	kr.	1.747.515	60.921.626	37.045.538	99.714.679
Samlet årlig omkostning, ekskl. moms	kr./år	11.393.499	86.873.499	35.693.143	133.960.140
Samlet årlig omkostning, inkl. moms	kr./år	14.241.874	108.591.873	44.616.428	167.450.176

I Scenarie 2 bliver fraktionerne så vidt muligt udsorteret særskilt. Her er der således kun i begrænset omfang behov for sortering centralt.

Omkostningsfordelingen for Scenarie 2 minder meget om omkostningsfordelingen for Scenarie 1. I hvert fald for helårsboliger.

Tømningsomkostninger for flerfamilieboliger er dog større i Scenarie 2 (562 kr.), hvilket skyldes et lidt større antal årlige tømninger. Til gengæld er omkostningerne til afsætning af de genanvendelige fraktioner mindre (37 kr.) end i Scenarie 1 (86 kr.). Årsagen til de mindre omkostninger til afsætning af genanvendelige fraktioner i Scenarie 2 skyldes, at fraktionerne ikke sammenblandes på opsamlingsstedet. Herved spares omkostninger til at sortere fraktionerne centralt.

4.1.3 Scenarie 3

I Tabel 14 vises, hvorledes omkostningerne ved Scenarie 3 fordeles sig på de forskellige elementer i affaldshåndteringen.

Tabel 14 Scenarie 3, omkostninger, kr./husstand/år.

Resultatområde	Flerfamiliebolig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger, gennemsnit	Helårsboliger, gennemsnit
Investeringsannuitet	15	102	157	108	88
Vedligehold af investeringer	15	30	30	28	28
Tømning	542	929	755	835	867
Poseindkøb	124	124	31	98	124
Poseomdeling	46	46	46	46	46
Omlastning	3	6	1	4	5
Forbehandling af madaffald	13	35	9	25	32
Optisk sortering	142	177	44	135	171
Forbrænding af Restaffald	131	108	27	88	112
Afsætning af genanvendelige fraktioner	84	177	44	129	162
Total ex. moms	1.114	1.734	1.145	1.496	1.635
Total inkl. moms	1.393	2.167	1.431	1.870	2.043
Øvrige grundomkostninger	1.259	1.259	1.259	1.259	1.259
I alt beregnet renovationsgebyr	2.652	3.426	2.690	3.129	3.302

Tabel 15 viser de samlede investeringsomkostninger og samlede årlige omkostninger for hver boligtype samt oplandet i sin helhed.

Tabel 15 Scenarie 3, samlet investeringsomkostning og årlig omkostning for hele oplandet.

Resultatområde	Enhed	Flerfamiliebolig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Hele oplandet
Samlet investering, ekskl. moms	kr.	755.538	26.681.004	19.255.308	46.691.850
Samlet investering, inkl. moms	kr.	944.423	33.351.255	24.069.135	58.364.813
Samlet årlig omkostning, ekskl. moms	kr./år	13.162.754	89.291.564	32.997.989	135.452.307
Samlet årlig omkostning, inkl. moms	kr./år	16.453.443	111.614.455	41.247.486	169.315.384

Scenarie 3 skiller sig ud fra de øvrige scenarier, idet affaldet opsamles særskilt i farvede poser, som efterfølgende sorteres efter posefarve (optisk sortering).

Posesorteringen medfører, at der indgår en særlig omkostning til sortering efter posefarve. Der indgår ligeledes særlige omkostninger til indkøb og uddeling af de farvede poser.

Til gengæld er der ikke behov for så mange beholdere til forskellige fraktioner, som i de øvrige scenarier. Derfor kan antallet holdes nede, hvilket resulterer i mindre omkostninger til investering, vedligehold og tømning af beholdere.

Der er i dag ikke etableret anlæg til optisk sortering i Danmark. Udførelse af Scenarie 3 indebærer derfor investering fra en entreprenør til etablering og drift af optisk sorteringsanlæg. Investering i optisk sorteringsanlæg er ikke omfattet af investeringsannuitet eller investeringsomkostning i Tabel 14 og Tabel 15. Udgifterne til etablering og drift af optisk sorteringsanlæg er indregnet i enhedsprisen for optisk sortering.

Scenarie 3 med optisk sortering er det billigste scenarie for sommerhuse isoleret set.

4.2 Genanvendelsesprocenter

Resultater fremgår for de tre beregninger af genanvendelsesprocent, hhv. reel-, 'Bilag-5'-genanvendelsesprocent.

4.2.1 Reel genanvendelsesprocent

Mængden og procentdelen af affald, som indgår i den reelle genanvendelsesprocent, fremgår af Tabel 16.

Der er tale om den samlede mængde affald fra husstandsindsamling, genbrugspladser, kuber samt Dansk Retursystem. Tab i forbindelse med oparbejdning er medregnet, hvilket medfører en mindre mængde af de genanvendelige affaldstyper og mere Brændbart affald end de indsamlede mængder.

Tabel 16 Reel genanvendelse, hele oplandet (beregninger og resultat), ton/år, procent og procentpoint.

	Nuværende situation	Scenarie 1 og 2	Scenarie 3
Batterier og WEEE			
Brændbart*	10.867	10.851	10.851
Byggeaffald			
Deponering*			
Direkte Genbrug			
Dæk			
Erhvervs-genbrugsstation*			
Farligt affald*			
Føde- og drikkevarekartoner		326	320
Glas	2.214	2.761	2.721
Haveaffald			
Hård PVC			
Imprægneret træ*			
Klinisk risikoaffald*			
Madaffald	850	5.908	5.790
Metal	2.431	2.777	2.770
Pap	1.277	1.296	1.286
Papir	2.562	2.652	2.602
Plast	445	852	843
Rent træ	4.470	4.470	4.470
Restaffald*	18.191	11.705	11.953
Sortering*			
Tekstiler	279	629	622
Total	43.586	44.227	44.227
Genanvendelse, ton	14.528	21.671	21.423
Genanvendelse, %	33,3	49,0	48,4
Stigning ift. nuværende situation, %-point		15,7	15,1

* Tæller ikke som genanvendelse

Den reelle genanvendelse vil med indsamling og genanvendelse af hhv. Madaffald, Papiraffald, Papaffald, Metalaffald, Glasaffald, Plastaffald, Tekstilaffald, Føde- og drikkekartoner, Farligt affald og Restaffald gennem de nye indsamlingsordninger stige fra ca. 33 % til ca. 49 % for husholdningernes affald.

Den reelle genanvendelse er 0,6 % mindre i Scenarie 3 end i Scenarie 1 og 2 (pga. tab af genanvendelige fraktioner ifm. optisk sortering).

Tabel 17 Reel genanvendelsesprocent i nuværende situation opdelt i boligtyper

	Flerfamiliebo- lig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger	Helårsboliger
Batterier og WEEE					
Brændbart*	1.582	8.308	978	10.867	9.890
Byggeaffald					
Deponering*					
Direkte Genbrug					
Dæk					
Erhvervs-genbrugsstation*					
Farligt affald*					
Føde- og drikkevarekartoner					
Glas	322	1.692	199	2.214	2.015
Haveaffald					
Hård PVC					
Imprægneret træ*					
Klinisk risikoaffald*					
Madaffald	-	850	-	850	850
Metal	354	1.858	219	2.431	2.212
Pap	189	991	98	1.277	1.179
Papir	386	2.027	149	2.562	2.413
Plast	65	340	40	445	405
Rent træ	651	3.417	402	4.470	4.068
Restaffald*	2.649	13.906	1.636	18.191	16.555
Sortering*					
Tekstiler	41	213	25	279	254
Total	6.238	33.602	3.746	43.586	39.840
Genanvendelse, ton	2.007	11.388	1.132	14.528	13.396
Genanvendelse, %	32,2	33,9	30,2	33,3	33,6

* Tæller ikke som genanvendelse

Tabel 18 Reel genanvendelsesprocent i Scenarie 1-2 opdelt i boligtyper

	Flerfamiliebo- lig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger	Helårsboliger
Batterier og WEEE					
Brændbart*	1.580	8.295	976	10.851	9.875
Byggeaffald					
Deponering*					
Direkte Genbrug					
Dæk					
Erhvervs-genbrugsstation*					
Farligt affald*					
Føde- og drikkevarekartoner	26	269	32	326	295
Glas	327	2.178	256	2.761	2.505
Haveaffald					
Hård PVC					
Imprægneret træ*					
Klinisk risikoaffald*					
Madaffald	338	4.984	586	5.908	5.322
Metal	379	2.146	252	2.777	2.524
Pap	189	991	117	1.296	1.179
Papir	386	2.027	239	2.652	2.414
Plast	100	672	79	852	772
Rent træ	651	3.417	402	4.470	4.068
Restaffald*	1.834	8.832	1.039	11.705	10.665
Sortering*					
Tekstiler	76	495	58	629	571
Total	5.885	34.305	4.037	44.227	40.190
Genanvendelse, ton	2.471	17.179	2.021	21.671	19.650
Genanvendelse, %	42,0	50,1	50,1	49,0	48,9
Stigning ift. nuværende situa- tion, %-point	9,8	16,2	18,5	15,7	15,3

* Tæller ikke som genanvendelse

Tabel 19 Reel genanvendelsesprocent i Scenarie 3 opdelt i boligtyper

	Flerfamiliebo- lig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger	Helårsboliger
Batterier og WEEE					
Brændbart*	1.580	8.295	976	10.851	9.875
Byggeaffald					
Deponering*					
Direkte Genbrug					
Dæk					
Erhvervs-genbrugsstation*					
Farligt affald*					
Føde- og drikkevarekartoner	25	264	31	320	289
Glas	323	2.146	252	2.721	2.468
Haveaffald					
Hård PVC					
Imprægneret træ*					
Klinisk risikoaffald*					
Madaffald	331	4.884	575	5.790	5.215
Metal	378	2.140	252	2.770	2.518
Pap	187	983	116	1.286	1.170
Papir	379	1.989	234	2.602	2.368
Plast	100	665	78	843	765
Rent træ	651	3.417	402	4.470	4.068
Restaffald*	1.856	9.034	1.063	11.953	10.890
Sortering*					
Tekstiler	76	489	58	622	565
Total	5.885	34.305	4.037	44.227	40.191
Genanvendelse, ton	2.449	16.977	1.998	21.423	19.426
Genanvendelse, %	41,6	49,5	49,5	48,4	48,3
Stigning ift. nuværende situa- tion, %-point	9,4	15,6	17,9	15,1	14,7

* Tæller ikke som genanvendelse

4.2.2 'Bilag-5' genanvendelsesprocent

I dette afsnit vises genanvendelsesprocenten beregnet efter den såkaldte 'Bilag-5' metode.

Tabel 20 'Bilag-5' genanvendelse (beregninger og resultat), ton/år, procent og procentpoint

	Nuværende situation	Scenarie 1-3
Batterier og WEEE		
Brændbart*	4.378	4.378
Byggeaffald		
Deponering*		
Direkte Genbrug		
Dæk		
Erhvervs-genbrugsstation*		
Farligt affald*		
Føde- og drikkevarekartoner		379
Glas	2.563	3.133
Haveaffald		
Hård PVC		
Imprægneret træ*		
Klinisk risikoaffald*		
Madaffald		6.951
Metal	2.711	3.095
Pap	1.485	1.507
Papir	2.979	3.084
Plast	889	1.703
Rent træ	4.967	4.967
Restaffald*	18.191	9.543
Sortering*		
Tekstiler	310	699
Total	38.473	39.439
Genanvendelse, ton	15.904	25.518
Genanvendelse, %	41,3	64,7
Stigning ift. nuværende situation, %-point	-	23,4

* Tæller ikke som genanvendelse

'Bilag-5' genanvendelsesprocenten vil med indsamling og genanvendelse af hhv. Madaffald, Papiraffald, Papaffald, Metalaffald, Glasaffald, Plastaffald, Tekstilaffald, Føde- og drikkekartoner, Farligt affald og Restaffald gennem de nye indsamlingsordninger stige fra ca. 40 % til ca. 56 % for husholdningernes affald.

Tabel 21 'Bilag-5' genanvendelsesprocent i nuværende situation opdelt i boligtyper

	Flerfamiliebo- lig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger	Helårsboliger
Batterier og WEEE					
Brændbart*	637	3.347	394	4.378	3.984
Byggeaffald					
Deponering*					
Direkte Genbrug					
Dæk					
Erhvervs-genbrugsstation*					
Farligt affald*					
Føde- og drikkevarekartoner					
Glas	373	1.959	231	2.563	2.332
Haveaffald					
Hård PVC					
Imprægneret træ*					
Klinisk risikoaffald*					
Madaffald					
Metal	395	2.072	244	2.711	2.467
Pap	219	1.152	114	1.485	1.371
Papir	449	2.357	173	2.979	2.805
Plast	129	680	80	889	809
Rent træ	723	3.797	447	4.967	4.520
Restaffald*	2.649	13.906	1.636	18.191	16.555
Sortering*					
Tekstiler	45	237	28	310	282
Total	5.620	29.506	3.347	38.473	35.126
Genanvendelse, ton	2.334	12.253	1.317	15.904	14.587
Genanvendelse, %	41,5	41,5	39,3	41,3	41,5

* Tæller ikke som genanvendelse

Tabel 22 'Bilag-5' genanvendelsesprocent i Scenarie 1-3 opdelt i boligtyper

	Flerfamiliebo- lig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger	Helårsboliger
Batterier og WEEE					
Brændbart*	637	3.347	394	4.378	3.984
Byggeaffald					
Deponering*					
Direkte Genbrug					
Dæk					
Erhvervs-genbrugsstation*					
Farligt affald*					
Føde- og drikkevarekartoner	30	313	37	379	343
Glas	378	2.465	290	3.133	2.843
Haveaffald					
Hård PVC					
Imprægneret træ*					
Klinisk risikoaffald*					
Madaffald	397	5.864	690	6.951	6.261
Metal	422	2.392	281	3.095	2.814
Pap	219	1.152	136	1.507	1.371
Papir	449	2.357	277	3.084	2.807
Plast	201	1.344	158	1.703	1.545
Rent træ	723	3.797	447	4.967	4.520
Restaffald*	1.646	7.065	831	9.543	8.711
Sortering*					
Tekstiler	85	550	65	699	635
Total	5.188	30.645	3.606	39.439	35.833
Genanvendelse, ton	2.904	20.233	2.381	25.518	23.137
Genanvendelse, %	56,0	66,0	66,0	64,7	64,6
Stigning ift. nuværende situa- tion, %-point	14,5	24,5	26,7	23,4	23,0

* Tæller ikke som genanvendelse

4.2.3 Generel genanvendelsesprocent

I dette afsnit vises genanvendelsesprocenten som beregnet ud fra indsamlede mængder til genanvendelse og omfatter den totale affaldsmængde, som Reno Djurs håndterer. Der medregnes ikke tab af genanvendelige fraktioner i forbindelse med oparbejdning.

I Tabel 23 vises den generelle genanvendelsesprocent for oplandet som helhed for ved hhv. nuværende situation og i scenarierne. I Tabel 24 og Tabel 25 vises genanvendelsesprocenten for hver boligtype i hhv. nuværende situation og scenarier.

Tabel 23 Generel genanvendelse for hele oplandet, indsamlingsmængde uden tab af genanvendelige fraktioner (beregninger og resultat), ton/år, procent og procentpoint

	Nuværende situation	Scenarie 1-3
Batterier og WEEE	1.548	1.530
Brændbart*	4.378	4.378
Byggeaffald	11.021	11.021
Deponering*	5.334	5.334
Direkte Genbrug	1.500	1.500
Dæk	274	274
Erhvervs-genbrugsstation*	9	9
Farligt affald*	313	342
Føde- og drikkevarekartoner	-	379
Glas	2.563	3.133
Haveaffald	16.654	16.654
Hård PVC	100	100
Imprægneret træ*	2.847	2.847
Klinisk risikoaffald*	6	6
Madaffald	1.000	6.951
Metal	2.711	3.095
Pap	1.485	1.507
Papir	2.979	3.084
Plast	889	1.703
Rent træ	4.967	4.967
Restaffald*	18.191	9.543
Sortering*	81	81
Tekstiler	310	699
Total	79.160	79.137
Genanvendelse, ton	48.001	56.597
Genanvendelse, %	60,6	71,5
Stigning ift. nuværende situation, %-point	-	10,9

* Tæller ikke som genanvendelse

Den generelle genanvendelsesprocent vil med indsamling og genanvendelse af hhv. Madaffald, Papiraffald, Papaffald, Metalaffald, Glasaffald, Plastaffald, Tekstilaffald, Føde- og drikkevarekartoner, Farligt affald og Restaffald gennem de nye indsamlingsordninger stige fra ca. 63 % til ca. 74 % for husholdningernes affald.

Tabel 24 Generel genanvendelsesprocent (nuværende situation) opdelt i boligtyper

	Flerfamiliebo- lig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger	Helårsboliger
Batterier og WEEE	225	1.184	139	1.548	1.409
Brændbart*	637	3.347	394	4.378	3.984
Byggeaffald	1.605	8.425	991	11.021	10.030
Deponering*	777	4.078	480	5.334	4.854
Direkte Genbrug	218	1.147	135	1.500	1.365
Dæk	40	209	25	274	249
Erhvervs-genbrugsstation*	1	7	1	9	8
Farligt affald*	46	239	28	313	285
Føde- og drikkevarekartoner	-	-	-	-	-
Glas	373	1.959	231	2.563	2.332
Haveaffald	2.425	12.731	1.498	16.654	15.156
Hård PVC	15	76	9	100	91
Imprægneret træ*	415	2.176	256	2.847	2.591
Klinisk risikoaffald*	1	5	1	6	5
Madaffald	-	1.000	-	1.000	1.000
Metal	395	2.072	244	2.711	2.467
Pap	219	1.152	114	1.485	1.371
Papir	449	2.357	173	2.979	2.805
Plast	129	680	80	889	809
Rent træ	723	3.797	447	4.967	4.520
Restaffald*	2.649	13.906	1.636	18.191	16.555
Sortering*	12	62	7	81	74
Tekstiler	45	237	28	310	282
Total	11.399	60.845	6.916	79.160	72.244
Genanvendelse, ton	6.862	37.026	4.114	48.001	43.888
Genanvendelse, %	60,2	60,9	59,5	60,6	60,7

* Tæller ikke som genanvendelse

Tabel 25 Generel genanvendelsesprocent (Scenarie 1-3) opdelt i boligtyper

	Flerfamiliebo- lig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger	Helårsboliger
Batterier og WEEE	223	1.170	138	1.530	1.392
Brændbart*	637	3.347	394	4.378	3.984
Byggeaffald	1.605	8.425	991	11.021	10.030
Deponering*	777	4.078	480	5.334	4.854
Direkte Genbrug	218	1.147	135	1.500	1.365
Dæk	40	209	25	274	249
Erhvervs-genbrugsstation*	1	7	1	9	8
Farligt affald*	47	264	31	342	311
Føde- og drikkevarekartoner	30	313	37	379	343
Glas	378	2.465	290	3.133	2.843
Haveaffald	2.425	12.731	1.498	16.654	15.156
Hård PVC	15	76	9	100	91
Impregneret træ*	415	2.176	256	2.847	2.591
Klinisk risikoaffald*	1	5	1	6	5
Madaffald	397	5.864	690	6.951	6.261
Metal	422	2.392	281	3.095	2.814
Pap	219	1.152	136	1.507	1.371
Papir	449	2.357	277	3.084	2.807
Plast	201	1.344	158	1.703	1.545
Rent træ	723	3.797	447	4.967	4.520
Restaffald*	1.646	7.065	831	9.543	8.711
Sortering*	12	62	7	81	74
Tekstiler	85	550	65	699	635
Total	10.966	60.994	7.177	79.137	71.960
Genanvendelse, ton	7.430	43.991	5.176	56.597	51.421
Genanvendelse, %	67,8	72,1	72,1	71,5	71,5
Stigning ift. nuværende situa- tion, %-point	7,6	11,3	12,6	10,9	10,7

* Tæller ikke som genanvendelse

4.3 Stigning i husstandsindsamlet mængde til genanvendelse

I dette afsnit vises stigningen i genanvendelige fraktioner, der udsorteres af det husstandsindsamlede Restaffald i scenarierne i forhold til den nuværende situation. Opgørelsens formål er at vise stigningen i genanvendeligt affald, der udsorteres fra husholdningernes Restaffald ved implementering af husstandsindsamling af hhv. Madaffald, Papiraffald, Papaffald, Metalaffald, Glasaffald, Plastaffald, Tekstilaffald, Føde- og drikkekartoner, Farligt affald og Restaffald i hele Reno Djurs' opland.

I Tabel 26 og Tabel 27 vises den øgede udsortering af genanvendelige fraktioner fra Restaffald i hhv. kg/husstand/år og kg/år (dvs. hele oplandet).

Tabel 26 Øget udsortering af genanvendelige fraktioner fra Restaffald, kg/husstand/år

	Flerfamiliebolig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger	Helårsboliger
Madaffald	64	149	45	110	136
Papir	0	0	7	1,9	0
Pap	0	0	1	0,4	0
Glas	1	16	4	11	13
Metal	4	10	2	7	9
Plast	12	20	5	15	19
Føde- og drikkevarekartoner	5	10	2	7	9
Tekstiler	6	10	2	7	9
Farligt affald	0,3	0,8	0,2	0,5	0,7
I alt udsorteret fra Restaffald	92	215	70	160	195

Tabel 27 Øget udsortering af genanvendelige fraktioner fra Restaffald, kg/år

	Flerfamiliebolig	Enfamiliebolig	Sommerhus	Alle boliger	Helårsboliger
Madaffald	397.107	4.863.536	689.940	5.950.583	5.260.643
Papir	0	0	104.127	104.127	0
Pap	0	0	21.320	21.320	0
Glas	4.974	505.619	59.494	570.087	510.593
Metal	27.301	319.237	37.563	384.101	346.538
Plast	71.355	664.534	78.193	814.082	735.889
Føde- og drikkevarekartoner	29.783	312.722	36.797	379.302	342.505
Tekstiler	39.711	312.722	36.797	389.229	352.433
Farligt affald	1.861	24.431	2.875	29.168	26.293
I alt udsorteret fra Restaffald	572.092	7.002.801	1.067.107	8.642.000	7.574.894

Grunden til at der ikke udsorteres yderligere *Papir* og *Pap* fra helårsboligernes Restaffald er, at helårsboligerne allerede har indsamlingsordninger for Papiraffald og Papaffald i den nuværende situation. Implementering af de nye indsamlingsordninger vil derfor ikke påvirke indsamlingsmængden af Papiraffald og Papaffald fra helårsboliger.

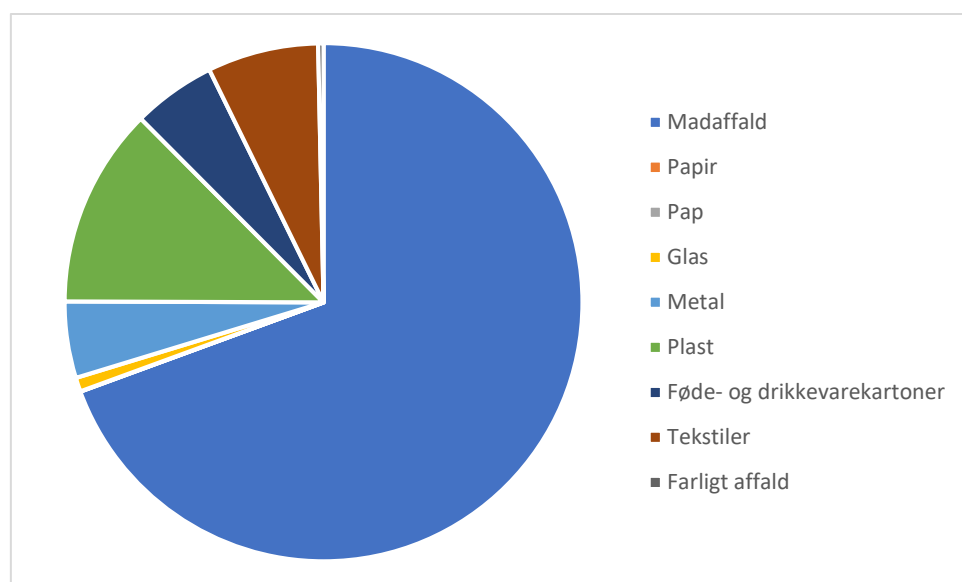
Tabel 28 viser sammensætningen af den samlede stigning i mængden af genanvendelige fraktioner, der udsorteres ved implementering af de nye indsamlingsordninger. Sammensætningen for hhv. flerfamilie-, enfamilieboliger og sommerhuse vises desuden i hhv. Figur 1, Figur 2 og Figur 3.

Tabel 28 Sammensætning af stigning i udsorterede genanvendelige fraktioner fra Restaffald ved implementering af nye ordninger for husstandsindsamling, procent.

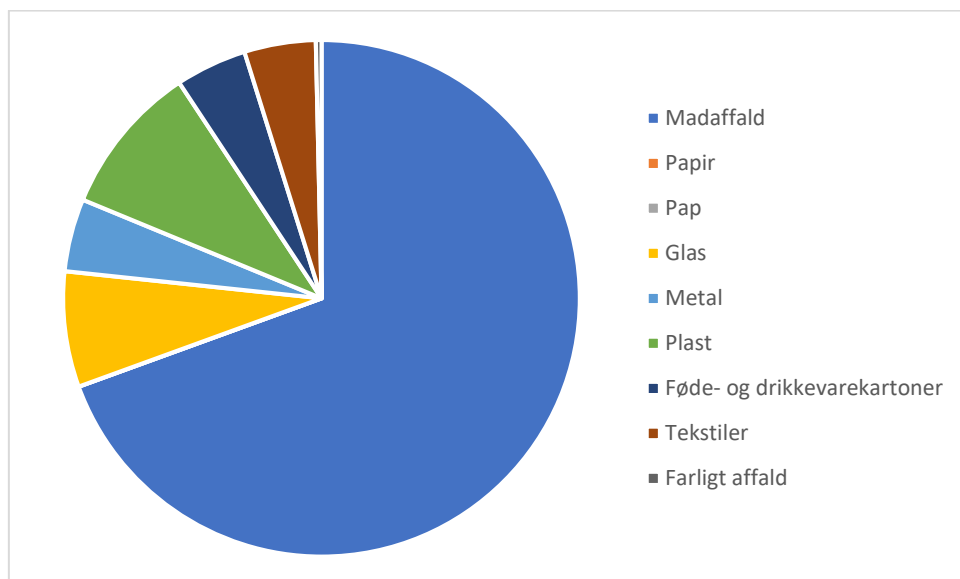
	Flerfamilielbolig	Enfamilielbolig	Sommerhus	Alle boliger	Helårsboliger
Madaffald	69	69	65	69	69
Papir	0	0	10	1	0
Pap	0	0	2	0,2	0
Glas	1	7	6	7	7
Metal	5	5	4	4	5
Plast	12	9	7	9	10
Føde- og drikkevarekartoner	5	4	3	4	5
Tekstiler	7	4	3	5	5
Farligt affald	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
I alt	100	100	100	100	100

Som det fremgår af Tabel 28, er *Madaffald* den fraktion, som (vægtmæssigt) bidrager mest til den samlede stigning i udsortering af genanvendelige fraktioner.

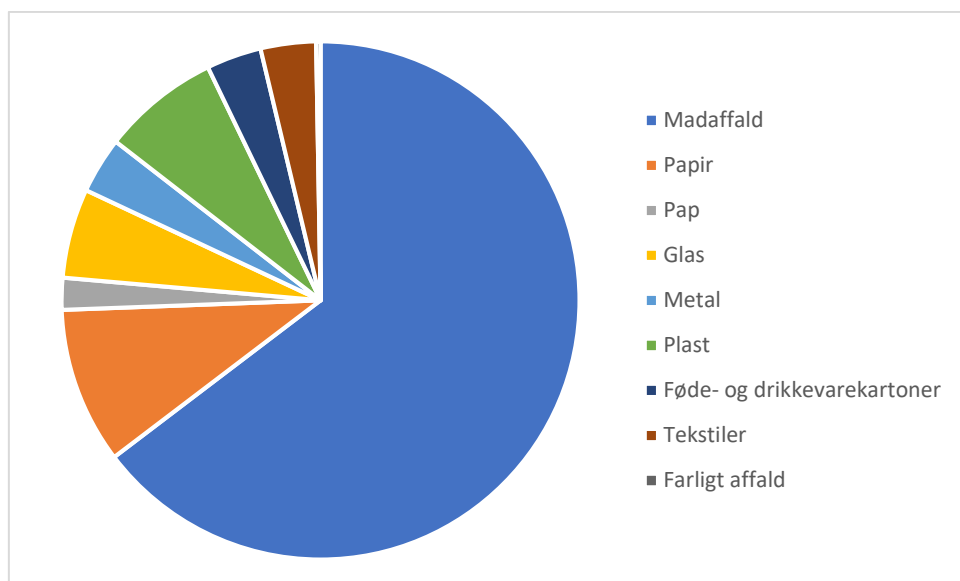
Figur 1 Flerfamilieboliger, sammensætning af øget udsortering af genanvendelige fraktioner fra Restaffald ved implementering af nye ordninger for husstandsindsamling



Figur 2 Enfamilieboliger, sammensætning af øget udsortering af genanvendelige fraktioner fra Restaffald ved implementering af nye ordninger for husstandsindsamling



Figur 3 Sommerhuse, sammensætning af øget udsortering af genanvendelige fraktioner fra Restaffald ved implementering af nye ordninger for husstandsindsamling



4.4 Besparelse i udledning af CO₂-ækvivalenter

Skitseberegningerne af de tre scenarier viser, at implementering af husstandsindsamling af de ti fraktioner (hhv. Madaffald, Papiraffald, Papaffald, Glasaffald, Metalaffald, Plastaffald, Føde- og drikkevarekartoner, Tekstilaffald, Farligt affald og Restaffald) i Reno Djurs' opland vil medføre en besparelse i udledning af CO₂-ækvivalenter på ca. 2.133 ton/år, jf. Tabel 29.

Beregningerne baseres på den øgede indsamlingsmængde af genanvendelige fraktioner, der udsorteres af Restaffaldet til genanvendelse gennem implementering af de nye indsamlingsordninger, jf. Tabel 27.

Den øgede indsamlingsmængde af genanvendelige fraktioner, der udsorteres af Restaffaldet er ens for alle scenarier. Derfor beregnes klimabelastningen ikke særskilt for hvert scenarie.

Der vil i realiteten være forskelle i scenariernes klimabelastning, som ikke indgår i denne undersøgelses beregninger. F.eks. forventes Scenarie 3 at indebære mindre udledning af CO₂-ækv. fra kørsel ifm. tømning af opsamlingsbeholdere, så vel som nogen udledning af CO₂-ækv ifm. den optiske sortering.

Da der ikke er forudsætningsdata for Tekstilaffald eller Farligt affald, indgår disse ikke i beregning af klimabelastningen. For yderlige detaljer om beregningsmetoden, jf. afsnit 2.1.2.

Bidrag til besparelse i CO₂-ækvivalenter for hver bolig- og affaldstype vises i Tabel 29.

Tabel 29 Besparelse af CO₂-ækvivalenter ved erstatning af energiudnyttelse med genanvendelse, ton/år.

	Flerfamilie	Enfamilie	Sommerhus	Hele oplandet	Genanvendelse (CO ₂ ækv/ton)	Energiudnyttelse* (CO ₂ -ækv/ton)	CO ₂ -ækv. ved genanvendelse	CO ₂ -ækv. v. energiudnyttelse	Besparelse i CO ₂ -ækv.
Madaffald	397	4.864	690	5.951	-0,16	-0,07	-923	-431	-492
Papir	-	-	104	104	-0,06	-0,07	-6	-8	1
Pap	-	-	21	21	-0,26	-0,07	-5	-2	-4
Glas	5	506	59	570	-0,41	-0,07	-233	-41	-192
Metal	27	319	38	384	-2,49	-0,07	-955	-28	-927
Plast	71	665	78	814	-0,62	-0,07	-508	-59	-449
Føde- og drikkevarekartoner	30	313	37	379	-0,26	-0,07	-98	-27	-70
I alt	531	6.666	1.027	8.224			-2.729	-595	-2.133

*Energiudnyttelse af en tilsvarende mængde Restaffald.

I scenarierne indsamles årligt ca. 6.000 ton *Madaffald* mere, end der indsamles i den nuværende situation². Når denne mængde *Madaffald* indsamles særskilt til genanvendelse i stedet for energiudnyttelse som del af Restaffaldet, udledes der ca. 900 ton CO₂-ækv/år mindre.

Hvis de 6.000 ton *Madaffald* blev energiudnyttet på forbrændingsanlæg, ville dette indebære en besparelse i udledning af CO₂-ækv på ca. 400 ton/år sammenlignet med forbrænding af kul. Den samlede besparelse i udledning af CO₂-ækv ved implementering af indsamlingsordning til *Madaffald* er derfor ca. 900 - 400 = 500 ton/år.

2. Den samlede mængde *Madaffald* indsamlet i scenarierne er ca. 7.000. I den nuværende situation hjemmekomposteres 1.000 ton *Madaffald* hos enfamilieboliger.

4.5 Plastforbrug til opsamlingsmateriel

For at sammenligne plastforbruget ifm. opsamling i scenarier med og uden optisk sortering er det nødvendigt at se på det samlede plastforbrug til opsamlingsmateriel (dvs. både poser og opsamlingsbeholdere). I Tabel 30 vises hvert scenaries årlige plastforbrug.

Tabel 30 Plastforbrug ifm. opsamlingsmateriel, ton/år.

	Scenarie		
	1	2	3
Poser	89	89	343
Beholdere	353	429	56
I alt	442	517	400

Som det fremgår af Tabel 30 er der 117 ton/år forskel mellem scenarierne med det mindste og største forbrug af plast til opsamlingsmateriel. Plastforbruget ved optisk sortering (Scenarie 3) er lavere end det samlede plastforbrug i scenarierne uden optisk sortering (Scenarie 1 og 2) pga. det lavere antal beholdere pr. husstand pr. år.

5. Referencer

Europakommissionen, 2019 *Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/665 af 17. april 2019 om ændring af beslutning 2005/270/EF om fastlæggelse af de skemaer, der i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 94/62/EF om emballage og emballageaffald skal benyttes i forbindelse med databasesystemet.*

Miljøstyrelsen, 2014: *Danmark uden affald - Ressourceplan for affaldshåndtering 2013-2018*

Miljøstyrelsen, 2019a *På vej mod øget genanvendelse af husholdningsaffald (livscyklusvurdering og samfundsøkonomisk konsekvensvurdering)*, Miljøprojekt nr. 2059.

Miljøstyrelsen, 2019b: *Effektiviseringspotentialet ved kommunal affaldsindsamling*, Miljøprojekt nr. 1953.

Miljøstyrelsen, 2020: *Virkemiddelkatalog for øget genanvendelse af husholdningsaffald og lignende affald fra andre kilder (municipal waste).*

Bilag A Forudsætningsdata

I dette bilag findes de forudsætningsdata, som ligger til grund for beregningerne af hvert af undersøgelsens scenarier.

Table 31 Forudsætningsdata: undersøgelsens opland, antal husstande.

Sommerhuse	Helårsboliger	Enfamilieboliger	Flerfamilieboliger
15.332	38.780	32.575	6.205

Table 32 Forudsætningsdata: Tømningspriser kr./tømning.

Beholder	Tømningspris	Pristillæg v. optisk sortering
1-kammer affaldsbeholder (140 l.)	18	10 %
1-kammer affaldsbeholder (240 l.)	18	
1-kammer affaldsbeholder (660 l.)	30	
2-kammer affaldsbeholder (240 l.)	20	
Kasse til Farligt affald	10	
Skab/vicevæertsordning	200	

Table 33 Forudsætningsdata: Investeringsomkostninger, kr./materiel

Materiel	Køb	Levering
1-kammer affaldsbeholder (140 l.)	190	50
1-kammer affaldsbeholder (240 l.)	260	50
1-kammer affaldsbeholder (400 l.)	1.200	75
1-kammer affaldsbeholder (660 l.)	1.400	75
2-kammer affaldsbeholder (240 l.)	400	50
Kasse til Farligt affald	200	50
Skab/vicevæertsordning	200	50

Table 34 Forudsætningsdata: Diverse (økonomi)

Forudsætning	Enhed	Værdi
Afskrivningsperiode (opsamlingsmateriel)	År	8
Rente	%	2
Vedligehold af opsamlingsmateriel	% af købspris/år	3
Omdeling af poser til optisk sortering	Kr./husstand/år	46
Omdeling af poser til Madaffald (ikke optisk sortering)	Kr./husstand/år	20
Opsparing til opsamlingsmateriel pr. helårsbolig	Kr.	400

Table 35 Forudsætningsdata: Plast ifm. opsamlingsbeholdere

Materiel	Plast (kg)	Teknisk levetid (år)
1-kammer affaldsbeholder (140 l.)	11	10
1-kammer affaldsbeholder (240 l.)	16	10
1-kammer affaldsbeholder (400 l.)	20	10
1-kammer affaldsbeholder (660 l.)	40	10
2-kammer affaldsbeholder (240 l.)	16	7
Kasse til Farligt affald	10	10
Skab/vicevæertsordning til Farligt affald	5	10

Tabel 36 Forudsætningsdata: Affaldssammensætning, kg/husstand/år.

Fraktion	Enfamiliebolig	Flerfamiliebolig	Sommerhus
Restaffald	87,0	84,0	21,8
Madaffald	240,0	160,0	60,0
Papir	76,5	76,5	19,1
Pap	23,5	23,5	5,9
Glas	56,0	46,0	14,0
Metal	14,0	11,0	3,5
Plast	51,0	46,0	13,0
Føde- og drikkevarekartoner	16,0	12,0	4,0
Tekstiler	16,0	16,0	4,0
Farligt affald	1,5	1,5	0,4
Total	581,5	476,5	145,4

Tabel 37 Forudsætningsdata: Indsamlingseffektivitet, %.

Fraktion	Enfamiliebolig	Flerfamiliebolig	Sommerhus
Restaffald	100	100	100
Madaffald	75	40	75
Papir	90	90	90
Pap	60	60	60
Glas	92	80	92
Metal	70	40	70
Plast	40	25	40
Føde- og drikkevarekartoner	60	40	60
Tekstiler	60	40	60
Farligt affald	50	20	50

Tabel 38 Forudsætningsdata: Opsamlingsposer (antal, pris og plast).

	Enfamiliebolig (stk.)	Flerfamiliebolig (stk.)	Sommerhus (stk.)	Pris (kr.)	Plast pr. pose (gram)		
Optisk sortering							
Madaffald	200	200	50	0,2	13		
Papir	50	50	13				
Pap	60	56	15				
Metal	14	14	4				
Restaffald	200	200	50				
Plast	200	200	50				
Tekstil	20	20	5				
Føde- og drikkevarekartoner	60	56	15				
Plast & Føde- og drikkevarekartoner	200	200	50				
Beholdersystem							
Madaffald	200	200	50			0,1	10

Tabel 39 Forudsætningsdata: Diverse (affaldshåndtering)

Forudsætning	Enhed	Værdi
Tab af genanvendelige fraktioner ifm. optisk sortering	%	2
Forbehandling af Madaffald	Kr./ton	200
Omlastning	Kr./ton	20
Optisk sortering (Scenarie 3)	Kr./ton	408
Forbrænding af Restaffald	Kr./ton	490

Tabel 40 Forudsætningsdata: Afsætningspriser, kr./ton.

Fraktion	Særskilt indsamlet	Kombineret indsamlet
Madaffald	400	
Papir	-500	-100
Pap	-300	-100
Glas	100	600
Metal	-1.200	-700
Hård plast	1.200	1.700
Blød plast	1.200	1.700
Føde- og drikkevarekartoner	350	350
Tekstiler	400	800
Farligt affald	10.000	
Hård plast, Blød plast & Føde- og drikkevarekartoner		2.700

Tabel 41 Forudsætningsdata: Husstandsindsamling og kubers tabsgrad samt reduktion af CO₂-ækvivalent ved genanvendelse som substitut for energiudnyttelse.

Fraktion	Tab ifm. oparbejdning (%)	CO ₂ -ækv./kg
Madaffald	15	-0,155
Papir	14	-0,060
Pap	14	-0,257
Glas	4	-0,409
Metal	10	-2,487
Plast	50	-0,624
Føde- og drikkevarekartoner	14	-0,257
Tekstiler	10	-0,155
Farligt affald	10	Ingen data
Træ	9	Ingen data

Tabel 42 Forudsætningsdata i beregning af enhedspris for optisk sortering.

	Enhed	Værdi
Arealkøb	Mio.kr.	1,8
Anlæg til optisk sortering	Mio.kr.	22,75
Poseoprøver	Mio.kr.	6
El, vand og varmemeforbrug	Kr./år	240.369
Bemanding	Kr./år	3.270.800
Afskrivning, areal og bygninger	År	20
Afskrivning, anlæg og materiel	År	15
Rente	%	2
Enhedspris for optisk sortering af affald	Kr./ton	405

Bilag B Affaldsmængder

I dette bilag findes detaljerede tabeller over affaldsmængderne, som indgår i undersøgelsens beregninger.

B.1 Genbrugspladser

I rapporten er affaldsmængder fra genbrugspladser opdelt i anderledes kategorier end dem, Reno Djurs benytter. I dette afsnit vises sammenhængen mellem de to opdelinger, mængden i hhv. nuværende situation og scenarier, samt tabsgrader benyttet i beregning af reel genanvendelsesprocent. Bemærk at det dog ikke er alle affaldstyperne, der indgår i beregning af den reelle genanvendelsesprocent.

I scenarierne er mængderne indsamlet på genbrugsplads og i kuber fastsat af Econet i dialog med Reno Djurs. Mængderne af nogle affaldstyper er lavere end i nuværende situation, idet nogle mængder forventes fremtidigt at blive bortskaffet i husstandsindsamlingen i stedet for på genbrugsplads/i kuber. F.eks. forventes det at husstandene vil putte den mængde Glas, der i den nuværende situation afleveres på genbrugspladsens 'Flasker og glas', i deres beholder til Glas ved husstanden i stedet.

Tabel 43 Affaldsmængde indsamlet på genbrugspladser i nuværende situation og i scenarier samt tabsgrad ifm. oparbejdning.

Original affaldstype (Reno Djurs)	Affaldstype i denne undersøgelse	Ton i nuværende situation (2019)	Ton i scenarier	Tab ifm. evt. oparbejdning (%)
Akkumulatorer	Batterier og WEEE	60	60	
Elektronikaffald	Batterier og WEEE	433	433	
Store husholdningsapp.	Batterier og WEEE	1.027	1.027	
Lyskilder	Batterier og WEEE	10	10	
Småt brændbart	Brændbart	2.637	2.637	
Stort brændbart	Brændbart	1.741	1.741	10
Asbest	Deponering	1.693	1.693	10
Beton og tegl	Byggeaffald	6.067	6.067	
Gips	Byggeaffald	490	490	
Mursten	Byggeaffald	565	565	
Lettere forurenede jord	Byggeaffald	3.716	3.716	
Rockwool	Byggeaffald	183	183	
Deponering	Deponering	3.641	3.641	
Direkte Genbrug	Direkte Genbrug	1.500	1.500	
Dæk	Dæk	274	274	
Erhvervs-genbrugsstation	Erhvervs-genbrugsstation	9	9	
Farligt affald	Farligt affald	294	294	
Hård PVC	Farligt affald	100	100	
Klinisk risikoaffald	Farligt affald	6	6	
Tonerpatroner	Farligt affald	5	5	
Trykbeholdere	Farligt affald	14	14	
Flasker og glas	Glas	420	0	4
Glas med ramme	Glas	370	370	50
Planglas	Glas	294	294	30
Haveaffald	Haveaffald	16.654	16.654	
Imprægneret træ	Imprægneret træ	2.847	2.847	
Jern og Metal	Metal	2.517	2.517	10
Kabel og ledning	Metal	44	44	30
Pap	Pap	906	906	14
Papir	Papir	150	150	14
Hård plast	Plast	478	478	50
Plastfolie	Plast	183	183	50
Rent træ	Rent træ	4.967	4.967	10
Sortering	Sortering	81	81	
Tøj og sko	Tekstiler	310	310	10
I alt		54.686	54.266	

B.2 Indsamlet affaldsmængde

B.2.1 Nuværende situation

Tabel 44 Indsamlet affaldsmængde fra hele oplandet i nuværende situation, ton

Affalds-indsamling	Husstands-indsamling	Genbrugsplads	Kuber, DRS og hjemmekompost	Total
Batterier og WEEE	18	1.530	-	1.548
Brændbart	-	4.378	-	4.378
Byggeaffald	-	12.714	-	12.714
Deponering	-	3.641	-	3.641
Direkte Genbrug	-	1.500	-	1.500
Dæk		274		274
Erhvervs-genbrugsstation		9		9
Farligt affald	-	313	-	313
Glas	-	1.084	1.479	2.563
Haveaffald	-	16.654	-	16.654
Imprægneret træ	-	2.847	-	2.847
Madaffald	-	-	1.000	1.000
Metal	-	2.561	150	2.711
Pap	514	906	65	1.485
Papir	2.509	150	320	2.979
Plast	-	661	228	889
Rent træ	-	4.967	-	4.967
Restaffald	18.191	-	-	18.191
Sortering		81		81
Tekstiler	-	310	-	310
Hård PVC		100		100
Klinisk risikoaffald		6		6
Total	21.232	54.686	3.242	79.160

Tabel 45 Indsamlet affaldsmængde fra enfamilieboliger i nuværende situation, ton

Affaldsindsamling	Husstandsindsamling	Genbrugsplads	Kuber, DRS og hjemmekompost	Total
Batterier og WEEE	14	1.170	-	1.184
Brændbart	-	3.347	-	3.347
Byggeaffald	-	9.719	-	9.719
Deponering	-	2.783	-	2.783
Direkte Genbrug	-	1.147	-	1.147
Dæk	-	209	-	209
Erhvervs-genbrugsstation	-	7	-	7
Farligt affald	-	239	-	239
Glas	-	829	1.131	1.959
Haveaffald	-	12.731	-	12.731
Imprægneret træ	-	2.176	-	2.176
Madaffald	-	-	1.000	1.000
Metal	-	1.958	115	2.072
Pap	432	693	27	1.152
Papir	2.108	115	134	2.357
Plast	-	505	174	680
Rent træ	-	3.797	-	3.797
Restaffald	13.906	-	-	13.906
Sortering	-	62	-	62
Tekstiler	-	237	-	237
Hård PVC	-	76	-	76
Klinisk risikoaffald	-	5	-	5
Total	16.459	41.804	2.581	60.845

Tabel 46 Indsamlet affaldsmængde fra flerfamilieboliger i nuværende situation, ton

Affaldsindsamling	Husstandsindsamling	Genbrugsplads	Kuber, DRS og hjemmekompost	Total
Batterier og WEEE	3	223	-	225
Brændbart	-	637	-	637
Byggeaffald	-	1.851	-	1.851
Deponering	-	530	-	530
Direkte Genbrug	-	218	-	218
Dæk	-	40	-	40
Erhvervs-genbrugsstation	-	1	-	1
Farligt affald	-	46	-	46
Glas	-	158	215	373
Haveaffald	-	2.425	-	2.425
Imprægneret træ	-	415	-	415
Madaffald	-	-	-	-
Metal	-	373	22	395
Pap	82	132	5	219
Papir	401	22	26	449
Plast	-	96	33	129
Rent træ	-	723	-	723
Restaffald	2.649	-	-	2.649
Sortering	-	12	-	12
Tekstiler	-	45	-	45
Hård PVC	-	15	-	15
Klinisk risikoaffald	-	1	-	1
Total	3.135	7.963	301	11.399

Tabel 47 Indsamlet affaldsmængde fra sommerhuse i nuværende situation, ton

Affaldsindsamling	Husstandsindsamling	Genbrugsplads	Kuber, DRS og hjemmekompost	Total
Batterier og WEEE	2	138	-	139
Brændbart	-	394	-	394
Byggeaffald	-	1.144	-	1.144
Deponering	-	328	-	328
Direkte Genbrug	-	135	-	135
Dæk	-	25	-	25
Erhvervs-genbrugsstation	-	1	-	1
Farligt affald	-	28	-	28
Glas	-	98	133	231
Haveaffald	-	1.498	-	1.498
Imprægneret træ	-	256	-	256
Madaffald	-	-	-	-
Metal	-	230	13	244
Pap	-	81	33	114
Papir	-	13	160	173
Plast	-	59	21	80
Rent træ	-	447	-	447
Restaffald	1.636	-	-	1.636
Sortering	-	7	-	7
Tekstiler	-	28	-	28
Hård PVC	-	9	-	9
Klinisk risikoaffald	-	1	-	1
Total	1.638	4.919	360	6.916

B.2.2 Scenarier 1-3

Tabel 48 Indsamlet affaldsmængde fra hele oplandet i Scenarier 1-3, ton

Affaldsindsamling	Husstandsindsamling	Genbrugsplads	Kuber, DRS og hjemmekompost	Total
Batterier og WEEE	-	1.530	-	1.530
Brændbart	-	4.378	-	4.378
Byggeaffald	-	12.714	-	12.714
Deponering	-	3.641	-	3.641
Direkte Genbrug	-	1.500	-	1.500
Dæk	-	274	-	274
Erhvervs-genbrugsstation	-	9	-	9
Farligt affald	29	313	-	342
Føde- og drikkevarekartoner	379	-	-	379
Glas	2.104	664	365	3.133
Haveaffald	-	16.654	-	16.654
Imprægneret træ	-	2.847	-	2.847
Madaffald	6.951	-	-	6.951
Metal	384	2.561	150	3.095
Pap	601	906	-	1.507
Papir	2.934	150	-	3.084
Plast	814	661	228	1.703
Rent træ	-	4.967	-	4.967
Restaffald	9.543	-	-	9.543
Sortering	-	81	-	81
Tekstiler	389	310	-	699
Hård PVC	-	100	-	100
Klinisk risikoaffald	-	6	-	6
Total	24.128	54.266	743	79.137

Tabel 49 Indsamlet affaldsmængde fra enfamilieboliger i Scenarier 1-3, ton

Affaldsindsamling	Husstandsindsamling	Genbrugsplads	Kuber, DRS og hjemmekompost	Total
Batterier og WEEE	-	1.170	-	1.170
Brændbart	-	3.347	-	3.347
Byggeaffald	-	9.719	-	9.719
Deponering	-	2.783	-	2.783
Direkte Genbrug	-	1.147	-	1.147
Dæk	-	209	-	209
Erhvervs-genbrugsstation	-	7	-	7
Farligt affald	24	239	-	264
Føde- og drikkevarekartoner	313	-	-	313
Glas	1.678	508	279	2.465
Haveaffald	-	12.731	-	12.731
Imprægneret træ	-	2.176	-	2.176
Madaffald	5.864	-	-	5.864
Metal	319	1.958	115	2.392
Pap	459	693	-	1.152
Papir	2.243	115	-	2.357
Plast	665	505	174	1.344
Rent træ	-	3.797	-	3.797
Restaffald	7.065	-	-	7.065
Sortering	-	62	-	62
Tekstiler	313	237	-	550
Hård PVC	-	76	-	76
Klinisk risikoaffald	-	5	-	5
Total	18.942	41.483	568	60.994

Tabel 50 Indsamlet affaldsmængde fra flerfamilieboliger i Scenarier 1-3, ton

Affaldsindsamling	Husstandsindsamling	Genbrugsplads	Kuber, DRS og hjemmekompost	Total
Batterier og WEEE	-	223	-	223
Brændbart	-	637	-	637
Byggeaffald	-	1.851	-	1.851
Deponering	-	530	-	530
Direkte Genbrug	-	218	-	218
Dæk	-	40	-	40
Erhvervs-genbrugsstation	-	1	-	1
Farligt affald	2	46	-	47
Føde- og drikkevarekartoner	30	-	-	30
Glas	228	97	53	378
Haveaffald	-	2.425	-	2.425
Imprægneret træ	-	415	-	415
Madaffald	397	-	-	397
Metal	27	373	22	422
Pap	87	132	-	219
Papir	427	22	-	449
Plast	71	96	33	201
Rent træ	-	723	-	723
Restaffald	1.646	-	-	1.646
Sortering	-	12	-	12
Tekstiler	40	45	-	85
Hård PVC	-	15	-	15
Klinisk risikoaffald	-	1	-	1
Total	2.957	7.902	108	10.966

Tabel 51 Indsamlet affaldsmængde fra sommerhuse i Scenarier 1-3, ton

Affaldsindsamling	Husstandsindsamling	Genbrugsplads	Kuber, DRS og hjemmekompost	Total
Batterier og WEEE	-	138	-	138
Brændbart	-	394	-	394
Byggeaffald	-	1.144	-	1.144
Deponering	-	328	-	328
Direkte Genbrug	-	135	-	135
Dæk	-	25	-	25
Erhvervs-genbrugsstation	-	1	-	1
Farligt affald	3	28	-	31
Føde- og drikkevarekartoner	37	-	-	37
Glas	197	60	33	290
Haveaffald	-	1.498	-	1.498
Imprægneret træ	-	256	-	256
Madaffald	690	-	-	690
Metal	38	230	13	281
Pap	54	81	-	136
Papir	264	13	-	277
Plast	78	59	21	158
Rent træ	-	447	-	447
Restaffald	831	-	-	831
Sortering	-	7	-	7
Tekstiler	37	28	-	65
Hård PVC	-	9	-	9
Klinisk risikoaffald	-	1	-	1
Total	2.229	4.881	67	7.177

B.3 Indsamlingspotentiale i scenarier 1-3

I dette afsnit vises indsamlingspotentiale for husstandsindsamling i Scenarier 1-3, først i kilo og derefter i procent.

Indsamlingspotentialet er den mængde af hver fraktion, der forventes indsamlet ved hver husstand. Indsamlingspotentialet er beregnet som affaldssammensætningen (jf. Tabel 36) multipliceret med indsamlingseffektiviteten (jf. Tabel 37).

Tabel 52 Indsamlingspotentiale i Scenarier 1-3, kg/husstand/år.

Fraktion	Enfamiliebolig, kg/husstand/år	Flerfamiliebolig, kg/husstand/år	Sommerhus, kg/husstand/år
Madaffald	180	64	45
Papir	69	69	17
Pap	14	14	4
Glas	52	37	13
Metal	10	4	2
Plast	20	12	6
Føde- og drikkevarekartoner	10	5	2
Tekstiler	10	6	2
Farligt affald	1	0	0
Restaffald	87	84	22
Total	452	295	113

Tabel 53 Sammensætning af indsamlingspotentiale i Scenarier 1-3, procent.

Fraktion	Enfamiliebolig, kg/husstand/år	Flerfamiliebolig, kg/husstand/år	Sommerhus, kg/husstand/år
Madaffald	40	22	40
Papir	15	23	15
Pap	3	5	3
Glas	11	12	11
Metal	2	1	2
Plast	4	4	4
Føde- og drikkevarekartoner	2	2	2
Tekstiler	2	2	2
Farligt affald	0	0	0
Restaffald	19	28	19
Total	100	100	100