

Notat

Til Miljø- og Energiudvalget
Fra Miljø- og Energiforvaltningen
Sagsnr./Dok.nr. 2017-014198 / 2017-014198-5

MP PlanStab

Miljø- og Energiforvaltningen
Stigsborg Brygge 5
9400 Nørresundby
www.aalborg.dk

Init.: DL/ASK/TQS

05-05-2020

Notat - farveseparering

Indhold

1.	Indledning	2
2.	Tidligere politiske beslutninger	2
3.	Analyser	3
3.1.	Anlægsteknologi	3
3.2.	Indsamling af mad- og restaffald - kildesortering eller farveseparering	5
3.3.	Placering af farvesepareringsanlæg	7
3.4.	Ejerforhold	7
3.5.	Miljømæssige forhold	8
3.6.	Trængsel i tætbyen	8
3.7.	Affaldstyper	8
3.8.	Tidshorisont	8
3.9.	Risikovurdering	9
4.	Interesse i andre kommuner	10
5.	Økonomiske forhold	11
6.	Det videre arbejde med madaffald	12

1. Indledning

Fra 1. januar 2024 skal alle medlemslande i EU sikre, at der er etableret ordninger for indsamling af madaffald fra husholdninger. I Danmark skal kommunerne etablere en ordning ud fra nationale retningslinjer, som senest skal være vedtaget 5. juli 2020.

Jf. nedenfor har Miljø- og Energiudvalget besluttet, at de containere, der fremover skal anvendes til at indsamle restaffald ved énfamilieboliger, skal være ét-kammer containere. Det er således politisk besluttet, at restaffald og madaffald skal indsamles i samme rum.

På baggrund af de politiske beslutninger har Miljø- og Energiforvaltningen arbejdet videre med at kortlægge mulighederne for etablering af et farvesepareringsanlæg.

2. Tidligere politiske beslutninger

Den 24. april 2015 (punkt 19) vedtog Aalborg Byråd affaldshåndteringsplanen "Aalborg uden affald". I planen er der indskrevet følgende delmål for madaffald: "når afsætningsmuligheden for organisk affald er på plads, indføres der en ordning ved husholdningerne, som sikrer genanvendelse af denne affaldstype". I planen er det beskrevet, at der først skal indføres en ordning ved husholdningerne, som sikrer genanvendelse af madaffald, når afsætningsmuligheden er på plads, og når udfordringerne med forsoring er tilfredsstillende. Kvaliteten af restproduktet efter bioforgasning skal være så høj, at det sikkert kan udbringes på landbrugsjord uden risiko for forurening.

På Miljø- og Energiudvalgets møde den 7. december 2016 (punkt 7) besluttede udvalget, at de containere, der fremover skal anvendes til at indsamle restaffald ved énfamilieboliger, skal være ét-kammer containere. Den beslutning, der skulle tages på mødet var, hvorvidt restaffald og madaffald på sigt skal afleveres i en container med ét kammer. Alternativet til dette var at opstille en container med skillevæg, så der var to kamre i containeren, hvor det ene bruges til restaffald, og det andet på sigt bruges til madaffald. Det er således politisk besluttet, at restaffald og madaffald skal indsamles i samme rum.

Som en del af beslutningsgrundlaget blev det oplyst, at der ved indsamling af rest- og madaffald i en ét-kammer container skal affaldet sorteres i to poser med farveforskel, f.eks. grønne og sorte poser. Poserne til madaffald skal udleveres af Aalborg Forsyning, Renovation, så der er sikkerhed for, at poserne kan genkendes i den efterfølgende farvesortering. Efterfølgende skal poserne med affald køres til et farvesepareringsanlæg, som kan genkende og udsortere poserne efter farve og evt. plasttype. Poserne med madaffald bliver frasorteret og kan efterfølgende fragtes til den ønskede behandling. Desuden besluttede Miljø- og Energiudvalget på mødet, at Aalborg Forsyning, Renovation skulle udlevere poser til restaffald til alle husstande fra oktober 2017.

Sortering af madaffald med efterfølgende forsoring, bioforgasning og udbringning af restproduktet på marker (for at tilføre næringsstoffer til jorden) indebærer en risiko for, at der vil blive tilført markerne en mængde plast fra det afgassede madaffald. På Miljø- og Energiudvalgets møde den 20. september 2017 (punkt 7) blev det besluttet, at der ikke må tilføres plast til markerne som konsekvens af sortering af madaffald fra husholdninger. Samtidigt besluttede udvalget, at nulplast-scenariet suppleres med, at Aalborg Kommune aktivt bidrager til udviklingen af teknikker med henblik på kontinuerligt at nedbringe indholdet af plast i restproduktet, der udbringes på markerne.

På baggrund af denne beslutning besluttede Miljø- og Energiudvalget på mødet den 1. november 2017 (punkt 7), at forvaltningen skulle arbejde videre med at belyse følgende:

- "Der frasorteres ikke madaffald. Madaffaldet indsamles og brændes sammen med det øvrige restaffald på I/S Reno-Nord med efterfølgende energiudnyttelse". Dette vil således være en referencesituation, hvor indsamling og behandling fortsætter som i dag. Dette scenarium er imidlertid blevet overhalet af EU-lovgivning, hvor der er krav om genanvendelse af madaffald fra husholdninger inden 2024.
- Madaffaldet frasorteres og sendes til renseanlæg, hvor det bioforgasses og restproduktet nyttiggøres (slammet kommer ikke på marker).

Desuden skal konsekvenserne af at tillade etablering af affaldskværne belyses for begge muligheder."

På mødet den 3. april 2019 (punkt 7) blev Miljø- og Energiudvalget orienteret om Miljøstyrelsens tanker om standarder for indsamlingsordninger, og på mødet den 29. maj 2019 (punkt 3) besluttede Miljø- og Energiudvalget, at forvaltningens analysearbejde vedr. håndtering af madaffald og at arbejdet med etablering af nedgravede containere i tætbyen skulle fortsætte uændret, sideløbende med at Miljøstyrelsen arbejder med branchefælles standarder.

3. Analyser

På baggrund af de politiske beslutninger har Miljø- og Energiforvaltningen arbejdet videre med at kortlægge mulighederne for etablering af et farvesepareringsanlæg. Konceptet er, at madaffald og restaffald indsamles i samme container hos borgeren i hhv. grønne og sorte poser, som indsamles af samme skraldebil. Poserne læsses af ved et farvesepareringsanlæg, hvor de sorteres i farver med en positiv udsortering af de grønne poser. Da de grønne poser med madaffald kun vil udgøre en mindre del af de samlede mængder, er det hensigtsmæssigt, at et farvesepareringsanlæg placeres i umiddelbar nærhed af forbrændingsanlægget, hvor restaffaldet energiudnyttes.

For at kortlægge, hvilke teknologier der er tilgængelige på markedet for farveseparering, er RenoNord blevet bedt om at varetage analysearbejde vedr. farveseparering af poser fra affaldsindsamling, som kan danne udgangspunkt for en politisk beslutning i Aalborg Kommune. RenoNord har således udarbejdet en rapport, der beskriver de tekniske muligheder, overslag for økonomi og overvejelser om tidsplan i forbindelse med etablering af et farvesepareringsanlæg.

I Norge og Sverige er farveseparering en udbredt teknologi. Konsulentfirmaet Affaldskontoret er derfor blevet bedt om at indhente erfaringer fra sorteringsanlæg, hvor man enten farveseparerer affald via optisk sortering eller ved hjælp af en NIRscanner¹. Affaldskontoret har været i kontakt med alle sorteringsanlæg i Norden, som farveseparerer indsamlet affald ved Optibag-teknologien og de anlæg, der benytter Tomra-teknologien. Affaldskontoret har i den forbindelse gennemført interviews med de fleste anlæg, og arbejdet er afrapporteret.

Endelig har Rambøll udarbejdet en supplerende ekstern vurdering af kildesortering (indsamling af madaffald og restaffald i hvert sit rum) contra farveseparering (indsamling af madaffald og restaffald i samme rum). Denne rapport er udarbejdet, da Fredensborg Kommune tidligere har fravalgt en løsning med farveseparering, bl.a. på baggrund af en rapport udarbejdet af Rambøll. Rambøll blev derfor bedt om at lave en tilsvarende rapport men baseret på Aalborg-forhold, hvor de fysiske forudsætninger er anderledes med bl.a. nedgravede containere i tætbyen, og udstyr udleveret til énfamilieboliger.

Dette notat er baseret på analyserne i de tre nævnte rapporter.

3.1. Anlægsteknologi

Aalborg Kommune har bedt RenoNord om at udfærdige en analyse, der belyser med hvilken teknologi, økonomi og tidshorisont RenoNord kan opføre og drive et anlæg til farveseparering. Yderligere er det undersøgt, hvilke fraktioner et anlæg bør kunne udsortere.

Tre mulige anlægsleverandører, som kan udsortere farvede poser, har bidraget til analysen:

- *Optibag* med kendt teknologi med optisk genkendelse og mekanisk arm som skubber poserne til side. Optibag adskiller sig markant fra de resterende anlæg, ved at kunne levere større sikkerhed i estimater både omkring økonomi og tabsgrader. Optibag har 19 anlæg i drift til affaldssortering.
- *Tomra* udsorterer med NIR-teknologi, og der findes i dag ét anlæg i drift til affaldssortering.
- *Retec* med sorteringsrobotter fra Zenrobotics, som på nuværende tidspunkt ikke drifter nogen anlæg til sortering af affald.

¹ NIR (Near Infra-Red/nær infrarød) scannere, læser farven på poserne på båndet sikrer, at de grønne poser adskilles fra det øvrige affald.

3.2.1 Optibag-teknologien

Figuren viser, hvor i Norden anlæggene fra Optibag er opført. Derudover er der med farver vist, hvor mange affaldsfraktioner der sorteres på de forskellige anlæg. Der sorteres madaffald og restaffald, men også pap, papir, emballagepap, plast, metal og tekstiler på nogle af anlæggene. Anlæggene er etableret over en lang årrække fra 1994 og frem. Der er således mange års driftserfaring med anlægstypen.

Ud over de viste anlæg, er der yderligere et anlæg i Frankrig.



Teknologien er baseret på en række optiske sensorer, der giver besked til en "arm", som skubber posen af båndet. Det er afgørende, at madaffald afleveres i de udleverede grønne poser, og at der er bundet knude på, så risikoen for spild minimeres og teknologien kan udnyttes optimalt.

Affaldskontoret har gennem en interviewundersøgelse evalueret 18 Optibag-anlæg.

Interviewene tegner følgende billede:

- Driftsstop er på max tre om året. Et driftsstop er typisk planlagt pga. reparationer og kan derfor være af forskellig varighed. Bl.a. på grund af de få driftsstop vurderes anlægget som robust.
- Tabsgrader på sorteringsanlægget vurderes at udgøre 2 – 5 %. Det samlede tab på indsamlings- og sorteringsprocessen ligger på ca. 8 %.
- I gennemsnit indsamles der ca. 110 kg pr. husstand pr. år. Det vurderes, at den største udfordring med tab ligger i indsamlingsleddet.

Delvis lukning af optisk sorteringsanlæg i Oslo

Ud af de mange Optibag-anlæg der er i drift og er velfungerende, er der et stort anlæg med tre linjer i Oslo Kommune. Der overvejes en lukning af de to linjer på anlægget, så der kun beholdes en linje. Den ene linje ønskes bibeholdt, da der stadig skal være optisk sortering ved etageejendomme, hvor der ikke er plads til flere containere. Den endelige beslutning om delvis lukning træffes på baggrund af et forsøg Oslo Kommune forventer at sætte i gang i 2020. Affaldskontoret har undersøgt baggrunden for at Oslo Kommune ønsker at nedlægge en del af det optiske sorteringsanlæg. Konklusionen på denne undersøgelse er, at borgene ikke har troet på, at madaffaldet reelt blev fraserteret, og bl.a. derfor ikke har fulgt kommunens anvisninger om at binde dobbeltknuder på poserne til madaffald, med tab af madaffald til følge i værdikæden. Desuden har de haft problemer med at renovatøren komprimerede affaldet for hårdt i renovationsbilerne, hvilket har medført yderligere tab.

Oslo Kommune håber på, at en ændring i indsamlingsordningen kan få en mere positiv start og større tiltro fra borgerne, og dermed medføre at en større mængde madaffald kan blive genanvendt. Det er dermed ikke Optibag-anlægget, der er hovedårsagen til lukningen, men derimod borgernes og renovatørens adfærd.

3.2.2 Tomra-teknologien

NIR-scannere er kendt teknologi, men erfaringerne med udsortering af affald i poser er begrænsede. Affaldskontoret har interviewet et anlæg med NIR-scannere til sortering af madaffald.

Erfaringerne fra affaldsvirksomheder med NIR-teknologi viser, at udfordringen primært opstår, hvis de grønne poser ikke bruges, og at løst madaffald gør den videre sorteringsproces besværlig. For at madaffald kan sorteres maskinelt, kræver det, at det ligger i en pose.

Da der kun er begrænsede erfaringer med udsortering af farvede poser med NIR-scannere, er både forventede tabsgrader og anlæggets robusthed behæftet med stor usikkerhed.

3.2.3 Retec-teknologi

Ved denne teknologi sker sorteringen via sorteringsrobotter. Der er imidlertid ikke identificeret robotanlæg, som udsorterer affald i farvede poser. Der findes dog en række anlæg, der udsorter affald vha. robotteknologi. Et eksempel er hos Nomi4s², hvor et robotanlæg udsorter forskellige plasttyper fra husholdningsaffald. De fleste robotsorteringsanlæg til affald sorterer på bygningsaffald.

Virksomhedens erfaringer med håndtering af bygningsaffald viser, at der er tale om robuste anlæg. At robot plukker affaldet op fra et bånd gør, at det ikke er så væsentligt, hvad der ellers ligger på båndet. Det er dog uklart om erfaringerne med bygningsaffald, kan overføres til sortering af farvede poser, og virksomheden har ikke gennemført test med sortering af farvede poser. Der er derfor ingen driftserfaringer med udsortering af farvede poser med robotter, hvorfor tabsgraden er ukendt.

3.2.4 Opsummering anlægsteknologi

Alle tre teknologier kan klare opgaven med at sortere plastposer. Optibag har arbejdet med deres teknologi siden 1994 og siden opført cirka 20 anlæg, og har derfor mest erfaring, der er større sikkerhed i estimater både omkring økonomi og tabsgrader.

Der findes på nuværende tidspunkt kun ét anlæg med NIR-teknologi og ingen robotsorteringsanlæg til sortering af madaffald. Ved at vælge et af disse anlæg, skal der indregnes en udviklingsproces, da der er tale om ny teknologi.

3.2. Indsamling af mad- og restaffald - kildesortering eller farveseparering

Som tidligere beskrevet har Aalborg Kommune bedt Rambøll udarbejde en supplerende ekstern vurdering af kildesortering (indsamling af madaffald og restaffald i hvert sit rum i containeren hos borgerne) contra farveseparering (indsamling af madaffald og restaffald i samme rum i containeren hos borgerne). Denne rapport er udarbejdet, da Fredensborg Kommune tidligere har fravalgt en løsning med farveseparering, bl.a. på baggrund af en rapport udarbejdet af Rambøll. Rambøll blev derfor bedt om at lave en tilsvarende rapport, men med Aalborg-forhold som forudsætning. I Aalborg Kommune etableres der frem til 2023 ca. 1.000 fuldt nedgravede containere. Der er allerede etableret i størrelsesordenen 1.200 delvist nedgravede containere (hos boligsekskaber o.lign.) og der er udleveret ét-kammer beholdere til restaffald og madaffald til samtlige énfamilieboliger. Så infrastrukturen og investeringen i forhold til beholdere/containere er stort set på plads i Aalborg Kommune, hvilket ikke er tilfældet i Fredensborg.

I rapporten fra Rambøll er der opstillet to scenarier, hvor scenarie 2 er referencescenariet, og den løsning, der er politisk besluttet i Aalborg Kommune:

- *Reference/Scenarie 2:* Indsamling af madaffald og restaffald til farveseparering, som er den løsning, der er politisk besluttet i Aalborg Kommune. Grønne poser med madaffald og sorte poser med restaffald kommer i samme rum, uanset om det er containere på hjul eller nedgravede containere. Containeren tømmes af den samme renovationsbil, og køres til et farvesepareringsanlæg, hvor poserne adskilles i grønne og sorte poser.
- *Scenarie 1:* Kildesortering af madaffald og restaffald. Her indsamles affald i en to-delt container, så grønne poser med madaffald afleveres i den ene side, og sorte poser med restaffald afleveres i den anden side af containeren. Den to-delte container tømmes ved afhentning i en to-delt renovationsbil, og grønne poser afleveres til et forbehandlingsanlæg og sorte poser

² Nomi4s er en fælleskommunal virksomhed ejet af Holstebro, Lemvig, Skive og Struer kommuner.

afleveres på energianlægget. Ved nedgravede containere afleveres de grønne og sorte poser i hvert sit rum, og tømmes af hver sin renovationsbil.

I forhold til de gennemførte analyser konkluderer Rambøll, at der for **indsamlingsleddet** vurderes at være en fordel for Aalborg Kommune ved reference/scenarie 2 Indsamling af mad- og restaffald til farveseparering.

Grøn markering= mest fordelagtig løsning for Aalborg Kommune
Gul markering = mindst fordelagtig løsning for Aalborg Kommune

Indsamlingsleddet	Scenarie 1 Kildesortering af mad- og restaffald	Reference/Scenarie 2 Indsamling af mad- og restaffald til farveseparering
Teknologi	Kræver nyt /tilrette opsamlingsmateriel hos alle borgere og nye skraldevogne.	Kan indsamles i eksisterede opsamlingsmateriel og skraldevogne.
Miljø	Øget kørsel forbundet med ekstra containere.	Omtrent samme kørselsniveau som i dag.
Økonomi	Højere anlægsudgifter (nye containere og skraldevogne) samt øget driftsomkostninger pga. ekstra kørsel.	Samme udgiftsniveau som i dag, og ingen anlægsinvestering i indsamlingsleddet.
Juridisk rammebetingelse	Kan opfylde krav til kildesortering og forventet krav til ensretning.	Kan sandsynligvis opfylde krav til kildesortering og ensretning, men der er ikke en officiel accept fra Miljøstyrelsen på nuværende tidspunkt.
Samlet vurdering i forhold til indsamlingsleddet		

I forhold til de gennemførte analyser konkluderer Rambøll, at der for **sorteringsleddet** vurderes at Scenarie 1 Kildesortering er den mest fordelagtige.

Sorteringsleddet	Scenarie 1 Kildesortering af mad- og restaffald	Reference/Scenarie 2 Indsamling af mad- og restaffald til farveseparering
Teknologi	Ikke aktuelt og dermed ikke afhængig af borgernes evne til at bruge de rigtige poser og sorteringsanlæg skal ikke etableres.	Kræver at borgerne bruger de rigtige poser, og der etableres et farvesepareringsanlæg.
Miljø	Ikke aktuelt og dermed ingen energiforbrug til sortering og mindre tab af madaffald.	Energiforbrug til sorteringsanlæg og tab af madaffald i proces.
Økonomi	Ikke aktuelt og dermed ingen anlægsinvestering eller driftsomkostninger forbundet med sortering.	Kræver anlægsinvestering og driftsomkostninger til farveseparering.
Juridisk rammebetingelse	Ikke aktuelt og kan dermed etableres i eksisterende systemer og organisationer.	Kræver etablering af nyt system og organisation samt evt. godkendelse hos samarbejdspartnere.
Samlet vurdering i forhold til indsamlingsleddet		

Samlet set er det Rambølls vurdering, at begge scenarier vil være mulige at gennemføre for Aalborg Kommune. Valg af løsning vil derfor afhænge af hvilke elementer, der politisk tillægges mest værdi.

Der vil dog være forskellige fordele og ulemper forbundet med de to systemer, og vægtning af de forskellige parametre vil have betydning for hvilket system, der bør arbejdes videre med.

Scenarie 1: Kildesorteringsscenarioet vil kræve nyt eller tilrettet materiel hjemme hos den enkelte borger, ved fælles standpladser og nedgravede containere. Det vil desuden kræve indkøb af nye skraldebiler. Ekstra materiel betyder, at der vil være flere tømninger og dermed ekstra kørsel. Effektiviteten i ordningen afhænger af, at borgeren kan sortere affaldet i de rigtige kamre i containeren. Systemet forventes at resultere i større mængder genanvendt madaffald, da der vil være et lidt mindre spild i indsamlingsleddet, og dermed en øget reduktion af drivhusgasser, hvis der ses på det samlede billede af indsamling, sortering og behandling af mad- og restaffald.

Engangsinvesteringen vil sandsynligvis være sammenlignelig med investeringen i scenarie 2, hvis der ses på det samlede billede af indsamling og sortering, men det afhænger af endeligt valg af teknologi og leverandør af farvesepareringsanlæg. Der vil dog være en højere driftsomkostning forbundet med ordningen hvert år (beregnet til 5-8 %). Systemet kan etableres indenfor den forventede kommende lovgivning, og vil kunne opfylde kravene til separat indsamling samt ensretning af affaldssystemerne.

Reference/Scenarie 2: Indsamling af mad- og restaffald til farveseparering kan etableres uden nogen former for tilretning hos den enkelte borger eller på skraldebiler. Det vurderes ikke, at der er behov for ekstra skraldebiler. Dog kan der være flere aflæsninger på RenoNord, da der ikke kan køres med så hård komprimering på skraldebiler, der indsamler grønne og sorte poser sammen. Effektiviteten i systemet er meget afhængig af, at borgerne sorterer og benytter de rigtige poser, og at de husker at binde knude på alle poserne.

Engangsinvesteringen vurderes at være sammenlignelig med kildesorteringsscenarioet, hvis der ses på det samlede billede af indsamling og sortering, men det afhænger af endeligt valg af teknologi og leverandør på farvesepareringsanlægget. Der vil dog være en mindre årlig driftsomkostning ved farveseparering (beregnet til ca. 8% reduktion). Den mindre årlige driftsomkostning skyldes hovedsageligt, at der ved farveseparering er færre årlige tømninger, da restaffald og madaffald her indsamles samlet.

Etablering og drift af et farvesepareringsanlæg vil kræve en ny organisering eksempelvis i form af en kompetenceoverførsel til RenoNord, som beskrevet nedenfor. Det er desuden ikke på nuværende tidspunkt afklaret, om Miljøstyrelsen i den kommende revision af affaldsbekendtgørelsen vil betragte farveseparering som separat indsamling (hvilket er et EU krav for madaffald fra 2024) og en del af det fremtidige ensrettede system. Rambøll forventer, at det vil være uproblematisk, at få farvesepareringen godkendt, og Aalborg Kommune er i løbende dialog med Miljøstyrelsen.

3.3. Placering af farvesepareringsanlæg

Madaffald og restaffald indsamles i samme container hos borgeren i hhv. grønne og sorte poser. Poserne indsamles af samme skraldebiler, og det er derfor som tidligere nævnt mest hensigtsmæssigt at et farvesepareringsanlæg placeres i umiddelbar nærhed af forbrændingsanlægget. Herved mindskes transportbehovet, da den største mængde, der indsamles fortsat forventes at være restaffald (madaffald forventes pt. at udgøre omkring 30 % af den samlede vægtmængde).

3.4. Ejerforhold

I henhold til regler i den kommunale styrelseslovgivning samt bl.a. punkt 3.12 i RenoNords vedtægter, kan RenoNord kun udføre de omhandlede opgaver for Aalborg Kommune, hvis der bliver indgået præcise aftaler om overførsel af opgaverne til RenoNord. I disse aftaler skal opgaverne således være konkret, klart og entydigt beskrevet med tydelig angivelse af RenoNords kompetence, opgave- og ansvarsmæssigt. Overførselsaftalerne skal desuden godkendes af Ankestyrelsen, jfr. § 60 i den kommunale styrelseslov.

Rapporterne fra de 13 klimapartnerskaber, herunder Klimapartnerskaber for affald, vand og cirkulær økonomi, blev afleveret til regeringen i marts 2020 (som orienteret på Miljø- og Energiudvalgets møde 15. april 2020, punkt 12). I forbindelse med klimapartnerskabernes drøftelser har det været fremført, at

kommunernes og de kommunale affaldsselskabers rolle på affaldsområdet skal være mindre fremover, herunder at kommunerne fratages mulighederne for eksempelvis at eje og drive sorteringsanlæg og andre typer affaldsbehandling og indsamlingsordninger. Det er i skrivende stund uvist, hvilken betydning Coronasituationen, herunder den økonomiske situation, vil få for udspil og forhandlinger.

3.5. Miljømæssige forhold

Ud af den forventede mængde indsamlede madaffald på 11.500 ton pr år, vil der være et procestab i forbindelse med farvesepareringen. Procestabet kommer bl.a. fra grønne poser, der er gået op, fejlsorteringer og madaffald, som ikke er emballeret. Tabet er opgjort til ca. 8%.

Ved farveseparering er transporten af affald status quo, mens den ved kildesortering vil stige med 7% i gennemsnit, i tætbyen dog med 25%³. Regnes der på reduktion i drivhusgasser vil der ved kildesortering være en reduktion på 3.089 ton CO₂ ækv/år, og ved farveseparering 2.634 ton CO₂ ækv/år.

Da renovationsbilerne i Aalborg Kommune i 2019 skiftede den konventionelle diesel ud med HVO-diesel (biodiesel), som er fossiltfrit og næsten CO₂ neutral, er HVO-diesel brugt som reference i beregningen. Den øgede transport ved kildesortering, har kun begrænset effekt i den metode, der benyttes til at udregne reduktionen af drivhusgasser. Det der har betydning i udregningen, er mængden af madaffald, der sorteres fra til genanvendelse, hvilket er årsagen til at kildesortering har den største reduktion af CO₂.

3.6. Trængsel i tætbyen

Der er "kamp" om pladsen i tætbyen, og andre parametre, som trængsel i tætbyen, slitage på veje, reduktion af p-pladser ved etablering af yderligere containere, som bl.a. lå til grund for den politiske beslutning om nedgravede containere i tætbyen, indgår ikke i resultatet af udregningen, og skal derfor vægtes ved siden af. I Aalborg Kommunes plan for mobilitet "Mobilitet 2040" er en af måssætningerne, at kommunen arbejder for at tilpasse mobiliteten i tætbyen til strategien om byfortætning, og at afprøve nye bæredygtige teknologier til transport af mennesker, varer og gods.

Et af emnerne ved den oprindelige beslutning om, at der skulle etableres nedgravede containere i tætbyen⁴ var, at etablering af nedgravede containere ville kunne nedbringe belastningen af tung trafik i tæt- og midtbyen. Herved mindskes især partikeludledning fra indsamlingskøretøjer, og der vil være færre støjgener, som følger af mindre kørsel.

Fokus var ligeledes på, at etablering af nedgravede containere kunne få konsekvenser for antallet af parkeringspladser, men at det skulle tilstræbes, at færrest muligt p-pladser berøres af projektet.

3.7. Affaldstyper

RenoNord konkluderer i deres analyse:

- Madaffald og fødevarerkartoner er godt egnet til at blive sorteret på et farvesepareringsanlæg
- Glas og flasker egner sig ikke til udsortering på et farvesepareringsanlæg
- Tekstiler kan være vanskelig at udsortere pga. tilsmudsning fra fx madaffald. Teknisk er det dog ikke problematisk, og det sker på et enkelt anlæg i Sverige. Tekstiler skal dog emballeres ekstra godt, hvis de skal indsamles sammen med madaffald.

3.8. Tidshorisont

RenoNord vurderer i rapporten, at tidshorisonten for opførelse af et farvesepareringsanlæg er 3½ til 4 år og bør indeholde tid til et EU-udbud med forhandling. Baseret på erfaringer fra både producenter og

³ Den store stigning i transport i tætbyen skyldes, at volumen af restaffald ikke vil falde tilsvarende vægtprocenten, da madaffald dels vejer mere og dels ikke vil medvirke til at trykke restaffaldet, når det indsamles hver for sig. Madaffald vil blive indsamlet i separat fuldt nedgravet container, og det vurderes at madaffald, som indsamles separat, skal tømmes minimum hver 14. dag i tætbyen, for at undgå lugtgener. Dette vil ofte være inden beholderen er fuld, da der er en minimumstørrelse på nedgravede containere, for at sikre at de nedgravede containere kan tømmes.

⁴ Miljø- og Energiudvalget 29. juni 2016, punkt 5

eksisterende anlæg vil det være afgørende med en forudgående tilbunds-gående afklaring af behov, så der kan skabes de bedst mulige rammer for et effektivt og velfungerende anlæg.

3.9. Risikovurdering

Der er forskellige risici, som skal afdækkes inden etablering af et farvesepareringsanlæg, hvilket belyses nedenfor.

3.9.1 Driftsstop

Affaldskontoret har via interview undersøgt antallet af driftsstop på de eksisterende Optibag-anlæg. Generelt svarer anlæggene, at der er ganske få driftsstop, og at driftsstop typisk er planlagt pga. forskellige reparationer på anlægget, fx udskift af transportbånd.

Hvis det dog sker, at der er et driftsstop over længere tid, kan være svært at indhente sorteringen. I disse perioder kan det blive nødvendigt, at RenoNord brænder madaffald sammen med restaffald.

3.9.2 Mængder - følsomhedsanalyse

Ud fra gennemsnitsmængder indeholder restaffald i Aalborg Kommune ca. 17.500 ton madaffald, af denne mængde det estimeret at det er realistisk at indsamle ca. 11.500 ton.

Da dette er et estimat, er der lavet en følsomhedsanalyse, hvor der ses på, hvilken betydning det har, hvis der indsamles mere eller mindre end den estimerede mængde. Helt konkret regnes der på et interval på 9.000-14.000 ton – hvilket svarer til 2.500 ton mindre eller mere end estimatet.

For de to scenarier for indsamling har det ikke stor betydning, om der indsamles 9.000 eller 14.000 ton madaffald, da den samlede mængde restaffald vil være uændret.

I efterbehandlingen af madaffaldet får mængden til gengæld betydning, hvor udgiften bliver højere jo mere der indsamles – denne beregning er dog ikke indeholdt i dette notat, da det udelukkende omhandler indsamlingsleddet og farveseparering.

3.9.3 Mængder – konsekvens ved brug af affaldskværne

I dag er det som udgangspunkt ikke tilladt at anvende affaldskværne til madaffald i Aalborg Kommune. Hvis det bliver tilladt at etablere affaldskværne i private husholdninger, vil konsekvensen være, at der bliver to parallelle indsamlingsmetoder til madaffald (affaldskværne og husstandsindsamling). Affaldskværne kan ikke benyttes som den eneste indsamlingsordning, da det dels er op til den enkelte husholdning at vælge, om de vil investere i en affaldskværn, og dels at det ikke er muligt at etablere affaldskværne i alle husholdninger, f.eks. i de områder hvor der endnu ikke er separatkloakeret eller dér, hvor det private kloaksystem ikke er egnet til afledning af madaffald (typisk i ældre boliger).

Konsekvensen for husstandsindsamlingen af madaffald, ved tilladelse af affaldskværne, bliver at den indsamlede mængde madaffald bliver reduceret. Dog er der erfaringsmæssigt tale om beskedne mængder, da andelen af husholdninger, som vælger at etablere affaldskværne ved en frivillig ordning, typisk er maks. 5%⁵. Desuden går der en lang årrække, før de 5% er nået, da affaldskværne typisk kun etableres, når der laves nyt køkken, da der i eksisterende køkkener ofte ikke er plads, strøm eller passende afløb til affaldskværne.

Det antages, at der kun etableres affaldskværn, når der laves nyt køkken, og at et køkken i Nordjylland i gennemsnit er 10,5 år gammelt⁶, hvormed der i gennemsnit etableres ca. 10.500 nye køkkener pr. år i Aalborg Kommune. Hvis 5% af alle nye køkkener etableres med affaldskværn, vil de samlede 5% af husstandene, som erfaringsmæssigt er maksantal, først være nået efter ca. 11 år. Det forventede maksantal på 5% svarer til ca. 5.250 husstande eller ca. 600 ton madaffald pr. år.

600 ton madaffald udgør kun ca. 5% af den forventede mængde indsamlede madaffald, og har minimal eller slet ingen betydning for husstandsindsamling af madaffald. Hvis det viser sig, at der på sigt er dobbelt så mange, som etablerer affaldskværne dvs. ca. 10 % svarende til ca. 1.200 ton madaffald om året, har denne mængde heller ikke stor betydning for husstandsindsamling af madaffald, både fordi det er en lille andel, og fordi det forventningsmæssigt ligger mere end 20 år fremme, hvormed et kommende

⁵ Kilde: Effekter af køkkenkvarne, Andersen og Nielsen København A/S, Marts 2006, Cowi

⁶ Kilde: <https://www.bolius.dk/hvor-gamle-er-danskernes-koekkener-38804>

farvesepareringsanlæg stort set er afskrevet⁷. På samme tid udlignes den reducerede mængde husstandsindsamlet madaffald med Aalborg Kommunes befolkningstilvækst.

Samlet vurderes det, at hvis der i Aalborg Kommune gives tilladelse til etablering af affaldskværne, så har det minimal eller slet ingen betydning for husstandsindsamling af madaffald.

3.9.4 Lagerkapacitet

Det skal overvejes nærmere, om der på RenoNord skal etableres ekstra lagerfaciliteter, som kan opbevare op mod 200-300 ton affald ved fx driftsstop (svarende til én dag).

Det anlæg, der bygges i Aalborg, indeholder tre linjer, som affaldet sorteres på. Det vurderes derfor, at modtagekapacitet, der kan indeholde affald svarende til én dag, er tilstrækkeligt, da risikoen i forhold til at alle tre linjer rammes af et driftsstop samtidig er lav.

Prisen til ekstra lagerfaciliteter indgår ikke i RenoNords økonomiske beregninger. Prisen er i størrelsesordenen 7-10 mio DKK (i 2019 priser).

De eksisterende anlæg oplyser i interviewundersøgelsen, at der kun er et begrænset antal driftsstop, og der bør derfor undersøges alternative og billigere muligheder, fx opmagasinering i containere. Punktet kan indarbejdes i udbudsmaterialet som option.

3.9.5 Emballering af madaffald

I interviewene med de ansvarlige på eksisterende anlæg påpeger alle, at kommunikation med borgerne er meget vigtig for at sikre, at madaffald emballeres korrekt i de udleverede poser. Denne vil som andre nye ordninger kræve en intensiv oplysende kommunikation på forskellige medier.

3.9.6 Lovmæssige forhold

EUs Affaldsrammedirektiv sætter rammebetingelse for affaldshåndtering. Direktivet skal være implementeret i dansk lovgivning senest juli 2020. Det sker gennem en revision af den Nationale Affaldsplan og tilhørende opdatering af lovgrundlaget, bl.a. Affaldsbekendtgørelsen og Affaldsaktørbekendtgørelsen. I Affaldsrammedirektivet er det beskrevet, at madaffald skal indsamles separat.

Kildesortering vil være at betragte som separat indsamling, mens farveseparering ikke umiddelbart betragtes som separat indsamling. Aalborg Kommune er løbende i dialog med Miljøstyrelsen, om at indarbejde sammenblanding af grønne og sorte poser som separat indsamling (i Miljøstyrelsens terminologi hedder det pt. posesortering). Der er på nuværende tidspunkt ikke en officiel tilkendegivelse fra Miljøstyrelsen, og det er således uklart om indsamling i farvede poser, vil være en del af det ensrettede indsamlingssystem, men det formodes at være tilfældet.

Aalborg Kommune har politisk besluttet, at der ikke må tilføres plast til markerne som konsekvens af, at der sorteres madaffald. Restproduktet efter bioforgasning kan derfor ikke anvendes til jordbrugsformål pga. risiko for spredning af plast på markerne.

Efter forbehandling forventes pulp at blive bioforgasset (eksempelvis hos Aalborg Kloak) med efterfølgende afsætning af granulatet til nyttiggørelse.

For begge scenarier gælder, at der er en risiko for, at en løsning med bioforgasning sammen med slam vil betyde, at restproduktet ikke kan afsættes til nyttiggørelse, og derfor ikke tæller som genanvendelse.

4. Interesse i andre kommuner

De øvrige RenoNord kommuner har ikke ønsket at deltage i selve analysearbejdet i RenoNord-rapporten, men Jammerbugt, Mariagerfjord og Rebild Kommune ønskede, at indgå med data.

Rebild og Mariagerfjord Kommune har i foråret 2020 besluttet udbyde indkøb af beholdere, med henblik på at indsamle madaffald og restaffald i to-delt beholder ved husstanden.

⁷ Farvesepareringsanlægget forventes afskrevet over 10 år og bygningerne 25 år

Halsnæs Kommune har overvejelser om at indføre farveseparering. Dette er dog ikke afklaret, og Halsnæs Kommune forventer at udarbejde en indstilling, hvor to-kammer løsning og farveseparering, opstilles op som to muligheder til politisk beslutning.

Aarhus Kommune har valgt at inddrage farveseparering (posesortering), som et alternativ i deres planlægning af håndtering af madaffald. Aarhus Kommune har således påbegyndt en undersøgelse, som skal afdække mulighederne for at indsamle madaffald med udgangspunkt i Aarhus midtby, da der er flest udfordringer her. I forbindelse med undersøgelsen er det også planen at undersøge muligheden for et posesorteringsanlæg.

5. Økonomiske forhold

For at vurdere den økonomiske konsekvens ved at indføre farveseparering i Aalborg Kommune er økonomien forbundet med indsamling og sortering af rest- og madaffald beregnet for de to scenarier. Alt økonomi er beregnet i 2019-priser og er ex moms. Beregningerne er foretaget med affaldsmængden i Aalborg Kommune fremskrevet til 2024, hvilket vil sige 42.500 ton rest- og madaffald pr. år. For at sikre, at der er kapacitet på farvesepareringsanlægget, er udgifterne baseret på et anlæg, der har kapacitet til 50.000 ton affald pr. år.

Økonomien forbundet med indsamling og sortering af rest- og madaffald er ikke direkte følsom over for mængden af madaffald, der sorteres fra til genanvendelse. Da den samlede mængde affald, der skal indsamles og farvesepareres, vil være den samme, og det blot er fordelingen mellem de to fraktioner, der ændrer sig.

I tabel 1 er økonomien for de to scenarier vist. Både driftsomkostningerne, indkøb forud for opstart og den samlede udgift pr. husstand ligger relativt tæt på hinanden. De årlige driftsudgifter er ca. 4-7% lavere ved reference/scenarie 2.

Begge scenarier kræver en stor investering som begge ligger i størrelsesordenen cirka 80 til 110 mio. kr. Ved scenarie 1 er der en stor investering i nye containere og renovationsbiler, og ved reference/scenarie 2 er der en stor investering i etablering af farvesepareringsanlæg, mens de nuværende containere og renovationsbiler fortsat kan benyttes.

Tabel 1 Oversigt over årlige driftsomkostninger, anlægsinvesteringer og udgift pr. husstand for indsamling og farveseparering

Scenarier – samlet Aalborg Kommune	Drift	Indkøb forud for start i 2024			Udgift pr. husstand
	Pr. år	Containere / vogne	Anlæg	I alt	Pr. år
	Mio. kr.	Mio. kr.	Mio. kr.	Mio. kr.	Kr.
Scenarie 1 Indsamling af mad- og restaffald kildesortering	72	99	0	99	673
Reference/Scenarie 2 Samlet indsamling af mad- og restaffald til farveseparering	67-69	1	81-108	82-109	626-645

Til sammenligning er udgifterne til den nuværende indsamlingsordning for restaffald (fremskrevet til år 2024) ca. 54 mio. kr. pr. år svarende til 505 kr. pr. husstand. Udgifterne ved scenarie 1 medfører dermed en prisstigning på 168 kr. pr. husstand og scenarie 2 medfører en prisstigning på 121-140 kr. pr. husstand for farveseparering.

Yderligere udgifter

I forbindelse med indsamling og behandling af madaffald, kommer der også udgifter til forbehandling, håndtering og efterfølgende behandling (i form af bioforgasning, HTL eller lignende). Disse udgifter er *ikke* inkluderet i tabel 1, da den udelukkende omhandler farvesepareringsdelen. Udgifter til disse vil være de samme for begge scenarier og størrelsen på udgifterne afhænger af hvilken efterbehandling

der vælges. Den årlige udgift pr husstand er altså kun en delmængde af den samlede udgift for indsamling og håndtering af madaffald fra borgerne.

Effektiviteten i systemet er meget afhængig af, at borgerne sorterer og benytter de rigtige poser, og at de husker at binde knude på alle poserne. For at opnå en effektiv og korrekt sortering og håndtering af madaffald hos borgere skal ordningen opfølges af en betydelig informationsindsats over for borgerne.

6. Det videre arbejde med madaffald

Når madaffald er udsortet, så de grønne poser er for sig, skal der ske en videre håndtering af madaffaldet. Miljø- og Energiforvaltningen er pt ved at analysere diverse muligheder i overensstemmelse med Miljø- og Energiudvalgets tidligere beslutninger. Som orienteret på mødet den 21. november 2018 og igen 16. januar 2019 arbejdes der bl.a. med de alternativer, som er beskrevet nedenfor. Analyserne vil senere blive forelagt Miljø- og Energiudvalget til beslutning.

Affaldskværne (Fase 2 B)

Affaldskværne etableres under køkkenvasken i husholdningerne. Madaffaldet kværnes ved tilsætning af vand og ledes via kloaksystemet til renseanlægget. Der afventes svar fra Miljøstyrelsen på, om affaldskværne vil være en lovlig metode til at anvende i Danmark.

Enzymbehandling (Fase 5 A)

Madaffaldet kildesorteres ikke, men alt restaffald inkl. madaffald indsamles og undergår efterfølgende en enzymbehandling. Herved opnås en biovæske og en faststoffraktion, som efterfølgende kan separeres med henblik på genanvendelse. Der findes pt. ét anlæg af den type i England. Denne mulighed analyseres i samarbejde med AffaldVarme i Aarhus.

Forsortering (Fase 5 C)

Behandling på renseanlæg eller på separat linje medfører behov for åbning af de grønne poser og forsortering inden madaffaldet tilføres biogasanlægget. Opgaven kan enten udbydes eller der skal etableres et anlæg til opgaven.

HTL (Fase 5 D)

En HTL-løsning (Hydrothermal Liquefaction) er en teknologi, hvor biomasse udsættes for højt tryk og høj varme (ca. 350 bar og 420 grader C) kan omdannes til bioolie som raffineres til at erstatte fossilt brændstof til fly og skibe. Desuden kan der udtrækkes værdifulde stoffer fra biomassen, f.eks. kvælstof og fosfor, som efterfølgende kan eksporteres til områder med fosformangel. Aalborg Kommune arbejder sammen med en række interessenter på området bl.a. AAU, Vandkoncernen og Energifkoncernen for at undersøge muligheder

Proteiner (fase 5E)

Muligheden for at skabe højværdiprodukter eksempelvis i form af proteiner af madaffaldet undersøges nærmere i samarbejde med AffaldsVarme, Aarhus.

Separat linje til madaffald fra Aalborg Kommune (Fase 6 A)

Der kan laves en separat linje til madaffald fra Aalborg Kommune på et vilkårligt privat biogasanlæg. Linjen skal behandle madaffald fra Aalborg Kommune separat, så det sikres, at restproduktet ikke kommer på landbrugsjord. Efter bioforgasning skal restproduktet nyttiggøres. Nyttiggørelse af affald, er når affaldet erstatter andre materialer, men ikke samtidig forberedes til genbrug eller genanvendes. Det kan fx være som miljøvenlig brændsel i cementindustrien.

Samarbejde med renseanlæg - Kloak A/S (Fase 6 C)

Madaffald frasorteres og sendes til eksisterende renseanlæg, hvor det bioforgasses og restproduktet nyttiggøres. Analysearbejdet laves i samarbejde med Kloak A/S.

