

AFFALDSSORTERING OG CIRKULÆR ØKONOMI



**Kandidatspeciale i samfundsvidenskab,
Institut for Samfund, Økonomi og Journalistik**

Skrevet af: Rolf Nancke

Vejleder: Birger Poppel, Emeritus

Afleveringsdato: 30. marts 2025

Titelblad

Navn: Rolf Nancke

Studie: Samfundsvidenskab, kandidatuddannelsen

Institut for Samfund, Økonomi og Journalistik

Ilisimatusarfik, Grønlands Universitet

Titel: Affaldssortering og cirkulær økonomi

Vejleder: Birger Poppel, Emeritus

Afleveringsdato: 30. marts 2025

Forsidebillede: Madspild eller fornuft: farverigt fordærv (Sermitsiaq.ag 20.02.2020; Leif Josefsen)

Antal sider: 78 ekskl. forside, titelblad, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag

Antal sider: 88 inkl. forside, titelblad, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag

Anslag med mellemrum: 186.337 ekskl. forside, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag

Anslag uden mellemrum: 159.176 ekskl. forside, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag

Indhold

1. Abstract	5
2. Indledning og problemformulering	6
3. Teori og metode	7
3.1 Teori- og metodevalg	7
3.2 Videnskabsteori	8
3.3 Empiri	9
3.4 Afgrænsning	10
3.5 Begrebsafklaring	11
3.6 Teorivalg Cirkulær økonomi – overordnede tanker	12
3.6.1 Opbygning af det cirkulære forløb	13
3.6.2 Udvinning af råmaterialer fra biologiske kilder	14
3.6.3 Anaerob nedbrydning, kompostering og biogas	14
3.6.4 Genopretning af økosystemer	15
3.6.5 Landbrug, jagt og fiskeri	15
3.6.6 Aktører og roller	15
3.6.7 Forbruger	16
3.6.8 Teoridiskussion af cirkulær økonomi	16
3.7 Teorivalg af scenarieanalysen	17
3.7.1 Base case, worst case og best case	17
3.7.2 Teoridiskussion	19
4. Undersøgelsesdesign	19
4.1 Spørgeskemaundersøgelsen	20
4.2 Respondenternes karakter	21
4.3 Dataindsamling og målefejl	22
4.4 Spørgeskemaet	23
4.5 Spørgsmålsdesign	25
4.5.1 Variable 1 - Samfundsmæssige gevinster ved indførsel af affaldssortering	26
4.5.2 Variable 2 - Anvendelse af løsningsmodeller fra teorien om cirkulær økonomi	26
4.5.3 Variable 3 - Forvaltnings- og lovmæssige muligheder og begrænsninger forbundet med affaldssortering	26
4.5.4 Variable 4 - Økonomiske muligheder og begrænsninger forbundet med indførsel af affaldssortering	27
5. Redegørelse og analyse	27
5.1 Analysedel 1: Overordnede betragtning vedrørende spørgeskemabesvarelserne	28

5.2 Analysedel 1: Kommunernes tilbagemelding i detaljer	29
5.2.1 Spørgeskemaafsnit 1.1	29
5.2.2 Spørgeskemaafsnit 1.2	30
5.2.3 Spørgeskemaafsnit 1.3	30
5.2.4 Spørgeskemaafsnit 2.1	31
5.2.5 Spørgeskemaafsnit 2.2	31
5.2.6 Spørgeskemaafsnit 2.3	32
5.2.7 Spørgeskemaafsnit 3	32
5.2.8 Spørgeskemaafsnit 4	33
5.2.9 Diskussion af kommunernes besvarelse	33
5.3 Analysedel 2: Affaldsområdets generelle udfordringer og muligheder	40
5.3.1 Indsamling og transport af affald	41
5.3.2 Landbrug og markedsforståelse	44
5.3.3 Kompostering og anaerobe nedbrydningsprocesser	47
5.3.4 Udvinning af råmaterialer fra biologiske kilder	62
5.3.5 Opsummering af worst og best cases	67
5.4 Diskussion	70
5.4.1 Hvad kan der siges generelt om analysen?	70
5.4.2 Hvad kan der siges om scenarieanalysen?	73
5.4.3 Hvordan kan løsningsmodellerne blive mere jordnære?	78
6. Konklusion	79
7. Perspektivering	81
8. Litteraturliste	83
9. Bilag	88

1. Abstract

The purpose of this thesis is to investigate how the principles of Circular Economy Theory can be applied in order to motivate municipalities to implement a new and more efficient waste sorting system. A system that ensures both health and economic benefits.

Methodologically, the thesis is based on a quantitative study in the form of a survey (questionnaire) aimed at the country's municipal administrations. The questionnaire is designed with the ambition to examine four central variables: 1) societal benefits of waste sorting, 2) application of Circular Economic Solutions, 3) Legislative opportunities and challenges, and 4) Economic perspectives. Additionally, the survey aims to establish a factual set up that forms the framework for the two analytical sections of the thesis. From a theoretical perspective, the study is based on the Critical Theory Paradigm in combination with the Positivist Theory Paradigm, as well as Circular Economy Theory and theory regarding Scenario Analysis (worst-case, best-case, and base-case scenarios).

The key points in the analysis indicate that - under the right conditions – municipalities will likely benefit from waste sorting and the use of organic waste in a circular system. The system will potentially contribute to both environmental and economic gains. With the first analytical section it is highlighted how challenges related to municipal resources are limiting overall development, where limited financial and human resources pose significant problems. The second analytical section demonstrates that by applying the principle regarding Consumer Flows, with emphasis on establishing a composting business, it seems possible to execute a successful business. The success of such a composting business depends on several factors, with the collection and processing of large amounts of organic waste being a key element for producing compost-fertilizer. In all it is concluded that by applying Circular Economy principles it seems possible to motivate Greenland's municipalities to implement new waste sorting systems.

With the perspective section, it is highlighted how other subjects can be seen as potential businesses areas as well. Subjects such as the production of biogas and implementing urban mining seem interesting to examine, for an alternative angle regarding Circular Economic perspectives.

2. Indledning og problemformulering

Med introduktionen til et nyt landsdækkende returpantssystem, er der taget de første skridt med principperne bag cirkulær økonomi, mod at skabe en mere dybdegående affaldssortering hos landets borgere. Med det nye returpantssystem er langt flere af detailhandlens produkter blevet pantpligtige, hvilket har betydet, at flere forskellige emballager ender i et pantsystem og ikke i folks skraldespande og på kommunernes dumpe (Sermitsiaq.ag 15.12.23). Affaldsstrømmen er dermed blevet en smule mere strømlinet, hvor produkter der før var affald, nu er blevet til genstande, der kan indgå i et cirkulært forløb.

Det gør det interessant at undersøge, om yderligere tiltag indenfor affaldssortering kan være med til at skabe endnu flere positive ændringer. Kommunerne klager hvert år over ophobet affald på landets mange affaldsdumpe, og der bliver gang på gang søgt om dispensation for åben afbrænding. Af de værste årsager påpeger kommunerne, at særligt lugten, skadedyr og fluer er til voldsom gene for borgerne (Sermitsiaq.ag 21.07.23).

Det nye returpantssystem har bl.a. bidraget med at reducere mængden af affald på landets dumpe, ses det nærlæggende at undersøge, hvordan tankerne bag cirkulære økonomi kan hjælpe med at minimere affaldsproblemet. Som det har vist sig med returpantssystemet, fremstår cirkulær økonomi som værende relevant, hvorfor netop dette er det teoretiske fundament i dette speciale.

I gennemgangen af Naalakkersuisuts affaldshandlingsplan 2020-2031, ses der bl.a. forskellige ønskelige tiltag indenfor affaldssortering, hvor cirkulær økonomi får meget opmærksomhed. Det fremlægges f.eks. at der skal være mere affaldssortering. Der skal være mere direkte genbrug og genanvendelse, og organisk materiale skal frasorteres forbrændingseget affald (PAN 2020:28-29). Det fremhæves ligeledes, hvordan kommunerne og ESANI A/S (ESANI)¹ har en særlig rolle i relation til affaldsområdet, hvor kommunernes affaldsregulativer ses som det forvaltningsmæssige fundament (PAN 2020:28-29). I Naalakkersuisuts handlingsplan bliver det dog beskrevet, som kommunernes opgave og ansvar, at undersøge, hvorledes der findes barrierer og muligheder forbundet hermed. Det gælder både selve sorteringen, indsamlingen og muligheder for genbrug og genanvendelse (PAN 2020:28-29). Det må således konkluderes, at det er blevet gjort til et kommunalt anliggende, alene, at forandre mere affaldssortering, genbrug og genanvendelse.

¹ Kommunalt affaldsselskab ejet af fire ud af fem kommuner (Esani.gl 2025-2)

Med afsæt i ovenstående indledningsvise perspektiver er følgende problemformulering valgt:

Hvilke principper fra teorien bag cirkulær økonomi vil kunne skabe motivation hos kommunerne for at initiere yderligere affaldssortering, og hvorledes kan økonomiske og sundhedsmæssige gevinster blive en del af denne motivation?

3. Teori og metode

I følgende underafsnit vil specialets teori og metode præsenteres. Teorierne udgøres af cirkulær økonomi (EMF 2013), scenarieanalyse (Heedegaard et al. 2016) og teori omhandlende kvantitative undersøgelser i form af spørgeskemaundersøgelser (Boolsen og Lindermann 2008). Specialet vil være opbygget med følgende afsnit:

- Afsnit 3: Gennemgang af teori- og metodevalg herunder cirkulær økonomi og scenarieanalyse.
- Afsnit 4: Gennemgang af undersøgelsesdesign med fokus på respondenter, målefejl, spørgeskema og variable.
- Afsnit 5: Analyse og diskussion. Analysen vil være opdelt i analysedel 1 og analysedel 2. Analysedel 1 vil primært udgøres af en gennemgang og analyse af spørgeskemabesvarelser. Analysedel 2 vil udgøres af en gennemgang af den cirkulære økonomis forbrugerkredsløb, som vil fremlægges gennem tænkte scenarier. Her vil teorien om scenarieanalyse bidrage med den teoretisk forklaringskraft.
- Afsnit 6: Konklusion
- Afsnit 7: Perspektivering

3.1 Teori- og metodevalg

Der er valgt flere teorier til besvarelse af problemformuleringen. Cirkulær økonomi er valgt, da teorien indeholder elementer, der kan beskrive motivationsfaktorer og formulere konkrete løsningsmodeller på specifikke problemstillinger inden for miljøområdet – enten økonomisk, forvaltningsmæssigt eller politisk (EMF 2013). Der vil være fokus på miljømæssige, økonomiske og forvaltningsmæssige perspektiver. I et miljømæssigt perspektiv vil der lægges vægt på at reducere samfundsgener. I et økonomisk perspektiv, vil der lægges vægt på at se forretningsmuligheder og på at skabe

økonomisk værdi. I et forvaltningsmæssigt perspektiv, vil der lægges vægt på at udvikle rammer, regulativer eller andre ordninger, der skal vise incitamenter for at fremme cirkulær økonomi.

Cirkulær økonomi som teori er beskrevet i Ellen MacArthur Foundations konceptudgivelse *Towards the Circular Economy* (EMF 2013). Med EMF formulering af teorien, ses der følgende fordele, som har været med til at definere relevansen af det teoretiske indhold. Det gælder især den cirkulære økonomi-tankegang, hvor målet om at reducere forurening og affald gennem indsamling af affald og bæredygtig anvendelse kan resultere i mindre affaldsdeponering (EMF 2013:24). Denne tankegang forventes at være relevant idet, der ses et reelt samfundsproblem, hvor landets dumpe bugner med affald. Cirkulær økonomi suppleres med teori om økonomiske og finansielle usikkerheder – nemlig scenarieanalysen. Teorien er valgt da cirkulær økonomi ofte gør det til sit fokus at visualisere potentielle forretningsideer indenfor genbrug og genanvendelse. Da der i mange tilfælde vil være tale om forretningsideer, der udspringer af ukendt terræn – fordi cirkulær økonomi stadig er under udvikling og forankring i samfundet – vil der være mange usikkerheder og risici forbundet hermed. Scenarieanalysens principper om *worst case*, *best case* og *base case* vil blive anvendt, med ambitionen at fremhæve mulige udfald, mulige usikkerheder og konsekvenser ved implementeringen af nye cirkulære ideer.

Hvad angår analysedel 1 og analysedel 2, er der truffet valg om tillægge del 2 mere tyngde end del 1. Analysedel 1 udgøres af en redegørelse og analytisk gennemgang af de spørgeskemabesvarelser, der er modtaget fra kommunerne. Som det vil præsenteres senere, er den egen-generede empiri indsamlet gennem en kvantitativ undersøgelse. Med afsæt heri fremstår det klart, at spørgeskemabesvarelser kan bidrage med indsigt i kommunale samfundsforhold. En indsigt der har skabt forudsætningerne for analysedel 2. Analysedel 2 udgøres af en mere dybdegående analyse af cirkulære økonomiske principper med anvendelsen af forskellige scenarier. På baggrund af denne sammenhæng mellem analyseafsnittene gives analysedel 2 mere tyngde end del 1.

3.2 Videnskabsteori

Hvad angår specialets videnskabsteoretiske afsæt, er der taget beslutning om tage udgangspunkt i kritisk teori og positivistisk teori eller paradigme. Det gælder i forbindelse med alle tre teoriers filosofiske anvendelse (cirkulær økonomi, scenarieanalyse og spørgeskemaundersøgelser). De to videnskabsteoretiske vil anvendes i kombination og som supplement til hinanden. Denne kombination er

primært valgt da problemformuleringen repræsenterer et politisk fagligt forhold, som indeholder et samfundsmæssigt problem eller en situation, der kan forbedres. Med afsæt i den kritiske teoris paradigme, ses der en mulighed for at arbejde med ændringer og forbedring gennem et analysearbejde, der skal skabe strategier til løsning af nærværende problem (Boolsen og Lindermann 2008:152). I kombinationen med det positivistiske paradigme ses der mulighed for at indsamle data, der udspringer af kendsgerninger, der kan være med til at formulere regelmæssigheder. Kendsgerninger som indsamles i en test af hypoteser eller forudindtagede opfattelser af et fagligt felt (Boolsen og Lindermann 2008:152). Kombinationen af de to videnskabsteorier ses særlig interessant, da de kan hjælpe hinanden, hvor de begge har deres svagheder. Idet det positivistiske paradigme forholder sig til objektive målbare forhold, kan det virke lidt stift og ufleksibelt, når der skal arbejdes med mere komplekse samfundsfaglige forhold. Her kan den kritiske teoris paradigme med ambitionerne om at afsløre kritisable forhold, arbejde mere dybdegående med data, som ikke altid fanges, hvis man kun tager afsæt i det positivistiske paradigme. Her kan den kritiske teoris paradigme understøtte hårde objektive data med en mulighed for fortolkning og vurdering, idet den dialektisk materialistiske forklaringstype kan skabe flere muligheder for både indsamlingen og behandlingen af data (Boolsen og Lindermann 2008:152). Denne tilgang har været fundamental i det metodiske arbejde, hvor der er udarbejdet en spørgeskemaundersøgelse – men samtidig understøttet hele indgangsvinklen til specialets empirivalg, analyse og teoretiske arbejde.

3.3 Empiri

Som led i besvarelsen er der valgt både at anvende egen-generet data (spørgeskemabesvarelser) og data indhentet fra forskellige publikationer og internetkilder. Den empiri som udgøres af de modtagne spørgeskemabesvarelser, er besvaret af fire ud af fem kommuner – som har udgjort respondentgruppen. Der vil elaboreres yderligere angående datasættet i afsnittet omhandle metode og undersøgelsesdesign, hvor svagheder og fordele forbundet hermed vil gennemgås (Bilag 1, Bilag 2, Bilag 3). Som empirisk grundlag, hvad angår andre faktuelle passager og referencer, er der bl.a. anvendt forskellige publikationer udgivet af den danske miljøstyrelse (MST 2023, Reeh 1991), Grønlands Statistik (Grønlands Statistik 2024, Stat.gl 2025, Stat.gl 2024, Stat.gl november 2024), forskellige departementer fra Naalakkersuisut (PAN 2020, PAN 2024, APNN 2020, Hendriksen 2013), Greenland Agriculture Initiative (GRAIN) (Bojesen 2019), Aarhus Universitet (Rubæk et al. 2018) og en del andre universiteter og videncentre (Poppel 2008, Olle 2020, Julshamn et al. 2011, Liorancas et al. 2011, Lew et al. 2021, Lavagi et al. 2024, Ansar et al. 2020, Bernabe et al. 2019). Idet specialets kerne

udspringer af temaer, som er relativt nye og uprøvede i en grønlandsk – men også europæisk kontekst - vil dele af det empiriske grundlag udgøres af internetkilder fra f.eks. USA og andre steder i verden. Denne opdeling af kildernes oprindelsessted kan ses som både en ulempe og en fordel. Der vil i værste fald kunne drages kritik af de elementer, der ikke synes 1:1 relaterbare til en grønlandsk kontekst, men samtidig fremhæve essensen af nye muligheder, der kan spejles i viden fra resten verden til fordel for nye perspektiver og udvikling i landet.

3.4 Afgrænsning

Angående teorien om cirkulær økonomi vil flere elementer ikke indgå i den teoretisk gennemgang, hvor kun konceptet omkring forbruger kredsløbet (Consumer flow) vil gennemgås. Konceptet omkring bruger kredsløbet (User flow) vil ikke blive anvendt. Hovedformålet er at belyse cirkulære økonomiske motivationsfaktorer, hvad angår økonomiske og sundhedsmæssige fordele i relation til affaldssortering. Da madaffald og andet organisk affald har medført deciderede gener for befolkningen, fokuserer specialet på denne affaldstype (Sermitsiaq.ag 21.07.23).

Følgende begreber vil derfor ikke indgå i det teoretiske fundament: Vedligeholdelse (Maintenance), genbrug (Reuse), istandsætte (Refurbish), genfremstille (Remanufacture), genanvendelse (Recycle), biogasproduktion og cascading. (EMF 2013:25,33,34).

Derudover arbejdes der i det borgerproducerede affald kun med madaffald og *andet* organisk affald. Det vil sige, at der ikke laves analyse på borgerproduceret affald som elektronikaffald, plastik og andre lignende fraktioner. Disse affaldsfraktioner vil sporadisk blive nævnt – særligt i gennemgangen af kommunernes spørgeskemabesvarelser. Elektronikaffald vil blive fremhævet i nogle af de efterfølgende afsnit, hvor relevansen af affaldsfraktionen vil blive diskuteret men ikke indgå i analysen og konklusionen.

For at reducere specialets omfang og kompleksitet, er der taget beslutning om ikke at indhente data direkte fra fåreholderne i Sydgrønland eller fra landets fiskeindustri. Perspektiver vedrørende landbruget Sydgrønland er primært indhentet gennem Naalakkersuisuts publikationer og andre lignende rapporter (Bojesen 2019, APNN 2020), og tal fra fiskeriet er primært indhentet fra Grønlands Statistik (stat.gl 2025).

I gennemgangen af analyseafsnittet vil der gives redegørelser og analyser i relation til forskellige komposteringsformer; køkkenhavekompostering og anaerobe nedbrydningsprocesser. Der er i den forbindelse valgt ikke at lave analyse omhandlende højteknologiske komposteringsanlæg, da de økonomiske implikationer virker for uoverskuelige. I en initial undersøgelse af industrianlæg, er der fundet forskellige produkter fra Brome Compost (Bromecompost.com 2025), der kan virke relevante i en alternativ specialeafhandling. Det bemærkes f.eks. at Brome Compost har lavet arktiske løsninger til samfund i Inukjuak, Quebec (Bromecompost.com 2024).

3.5 Begrebsafklaring

De teoretiske begreber vil blive forklaret i teoriafsnittet. Herunder defineres andre faglige begreber som indgår i specialet:

- *Mt* anvendes som betegnelsen for metriske ton (1.000 kg).
- Affaldsfraktioner. Begrebet anvendes som beskrivende for forskellige typer affald. Det kan f.eks. være de forskellige typer affald bestående af pap, plastik og madaffald, som udgør forskellige fraktioner af den samlede affaldsstrøm.
- Organisk affald. Begrebet dækker over madaffald, madspild og fiske- og skaldyrssaffald.
- Kompost og gødning. De to begreber vil blive anvendt i analyseafsnittet, og vil repræsentere det samme produkter. Der tages forbehold for, at de to forskellige begreber kan forklare to forskellige produkter, men ofte vil der være tale om kompostgødning.
- Køkkenhavekompostering, klassisk kompostering og kompostering ved åben udlægning. Disse tre begreber anses som værende samme komposteringsteknik, selvom der i visse omfang kan være forskel på de størrelsesmæssige processer. I analysen vil begreberne blive anvendt, hvor køkkenhavekompostering f.eks. bruges i forklaringen af selve teknikken og kompostering ved åben udlægning anvendes for at være mere neutral i relation til størrelsesordenen kompost- og affaldsvolumen.

- Komposteringsforretning dækker over betegnelsen for en forretning, der laver virksomhed enten på baggrund af kompostering eller på baggrund af anaerobe nedbrydningsprocesser. Det kan f.eks. være i form af kompostering ved åben udlægning eller ved bokashi fermentering.
- Der vil være behov for anvendelse af mindre rengemetoder, hvor GRYN-modellen bl.a. anvendes i forbindelse med simple låneberegninger på annuitetslån (Frydenlund.dk 2025). Nærværende beregningsmodel vil primært blive brugt i forlængelse af teorien om scenarieanalyser.

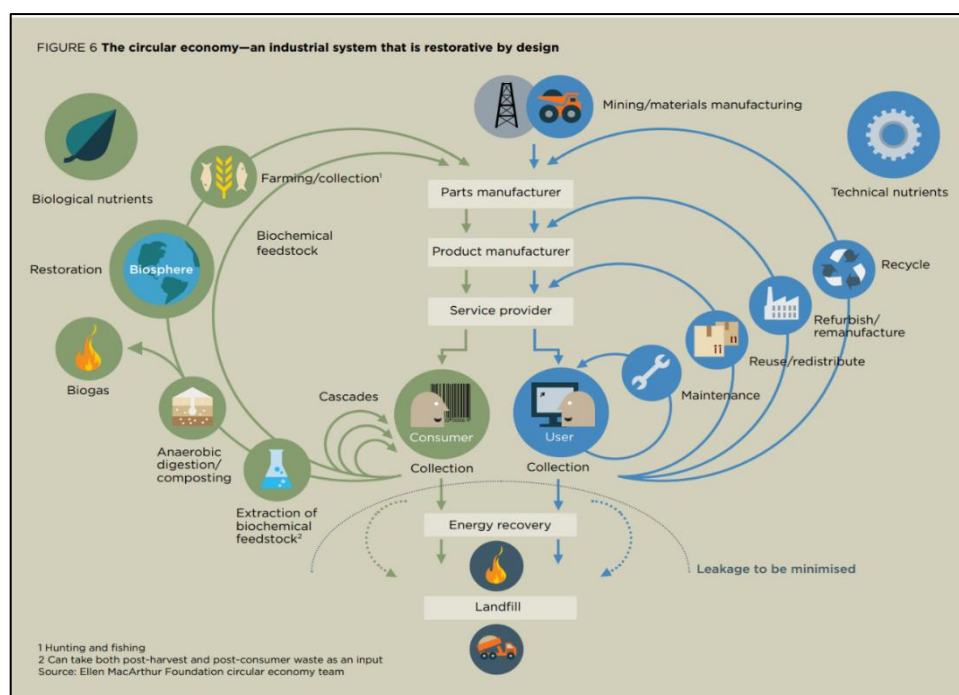
GRYN-formlen:

$$G = y \frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r}$$

Forklaring: G = hovedstol, r = rentefod pr. termin, y = ydelse, n = antal terminer

3.6 Teorivalg Cirkulær økonomi – overordnede tanker

Til specialets teori om cirkulær økonomi er der brugt publikationen fra Ellen MacArthur Foundation "Towards the Circular Economy", hvor der præsenteres et overordnet koncept for cirkulær økonomi (EMF 2013). Med nedenstående billede er der givet et overblik over de forskellige cirkulære forløb og principper.



(EMF 2013:24)

Billedet viser, hvordan cirkulær økonomi og dets kredsløb hænger sammen. De enkelte cirkler og ideer vil blive gennemgået i nedenstående afsnit. Det bemærkes, at cirkulære forløb kan igangsættes på forskellige måder i forskellige led. Et afgørende element i kredsløbet, byder *at lukke cirklen*, før der kan være tale om et succesfuldt cirkulært forløb. For at opnå succes med cirkulær økonomi, som illustreret med billedet, er det nødvendigt, at produktet returnerer fra forbrugeren/brugeren ind i en af cirklerne (EMF 2013:58-60). Dette kræver et såkaldt opsamlingssystem, som skal være brugervenligt, omkostningseffektivt og i stand til at bevare produktets kvalitet under indsamlingen (EMF 2013:58-60). Der findes forskellige modeller for, hvordan sådanne opsamlingssystemer kan struktureres. Et incitament til at sikre, at produktet kommer tilbage i cirklen, kan skabes gennem et tilbagekøbssystem, et pantsystem eller et pay-per-use system. Sidstnævnte kan opfattes som en form for leasing, hvor produktet går fra at være en engangsvare til en service (EMF 2013:39, 44, 48-49). At lukke cirklen gennem effektive opsamlingssystemer er afgørende for at muliggøre de øvrige elementer i det cirkulære kredsløb.

Udover opsamlingssystemerne fremhæves de politiske og forvaltningsmæssige rammer som en vigtig faktor for at opnå cirkulær succes. Hvis der ikke skabes samfundsmæssige strukturer, hvor regulativer, skatter, afgifter, ansvarsplacering, standarder og certificeringer understøtter principperne bag cirkulær økonomi, kan det blive udfordrende at omstille sig til samfunds- og forretningsmodeller, der fremmer overgangen fra en lineær til en cirkulær økonomi (EMF 2013:58-60).

Nærværende teoretiske observationer vil danne rammerne for spørgeskemadesignet. Der vil altså være en rød tråd mellem nærværende og de konkrete spørgsmål som ønskes besvaret af kommunerne.

3.6.1 Opbygning af det cirkulære forløb

Som vist med førnævnte billede (EMF 2013:24), består det cirkulære kredsløb af flere centrale principper og cirkler. Et effektivt opsamlingssystem der sikrer, at produkter eller genstande kommer ind i de lukkede kredsløb medfølger, at disse kan behandles og gøres klar til at blive sendt tilbage til brugeren/forbrugeren på forskellig vis. I det følgende vil forbrugerkredsløbet blive gennemgået, som fremstår som den mest centrale for dette speciale:

- Gradvis nedbrydning og genbrug i flere trin eller faser (Cascades) (afgrænset)

- Udvinning af råmaterialer fra biologiske kilder (Extraction of biochemical feedstock)
- Anaerob nedbrydning, kompostering og biogas (Anaerobic digestion, composting, biogas)
- Genopretning af økosystemer (Restoration Biosphere)
- Landbrug, jagt og fiskeri (Farming and Collection)

Derudover omfatter hele kredsløbet og den cirkulære tankegang også princippet om energigenvinding og deponering, hvilket i sidste ende betyder, at vores produkter enten kan omdannes til energi eller ende som affald på en dump. I det næste afsnit vil vi gennemgå principperne for udvinning af råmaterialer fra biologiske kilder, anaerob nedbrydning og kompostering, genopretning af økosystemer og Landbrug, jagt eller fiskeri.

3.6.2 Udvinning af råmaterialer fra biologiske kilder

Biokemisk råstofudvinning indebærer at udtrække biokemikalier fra organiske materialer, som ellers ville være blevet til affald ved straks-deponering på en dump. Dette kan ske ved hjælp af enzymer og bakterier, hvor der udvindes bioolier fra skov- og landbugsaffald, planter, alger eller andre biomasser, der f.eks. kan bruges som ingredienser i farmaceutiske produkter. Dette kræver et stort stykke arbejde og er ikke en simpel proces, hvor det sikres, at organiske materialer udnyttes maksimalt, inden det fortsætter i det cirkulære forløb. Denne bioraffinering, hvor der kan skabes produkter som biobrændstof, bioplastik eller som nævnt tidligere medicinske stoffer, kræver adgang til højteknologi og stærke faglige medarbejderkompetencer (EMF 2013:25,51,53). I analysen vil konceptet omkring udvinning af biologiske råmaterialer i større grad omhandle selve udvindingen af selve råmaterialet – uden nødvendigvis at udtrække bioolier, hvorfor konceptet vil blive gradbøjet en smule. Der vil altså ikke være tale om udvinning gennem højteknologiske mekanismer, men blot at finde og anvende de rette biologiske kilder.

3.6.3 Anaerob nedbrydning, kompostering og biogas

Anaerob nedbrydning er en proces, hvor organiske materialer som madaffald og husdyraffald (afføring) nedbrydes af mikroorganismer under fraværet af ilt. Dette kan også skabe biogas, bestående af metan og kuldioxid, som kan bruges til energiproduktion. Ud over produktionen af biogas, kan der ligeledes produceres gødning som restprodukt, der kan bruges i f.eks. landbruget. Det er en proces, som er effektiv i relation til at udnytte organiske materialer med målet om at skabe mere vedvarende energi og samtidig kunne returnere næringsstoffer til jorden. Kompostering som det kendes fra

køkkenhaven, udgøres af en biologisk proces, hvor mikroorganismer som bakterie, insekter, snegle, orme og svampe nedbryder affaldet til en jordlignende masse. Denne masse bruges til at genindføre næringsstoffer i jorden (EMF 2013:25). Denne del af teorien vil blive gennemgået i dybden under analysen, men med et mere fagligt perspektiv, der i større grad hører til de to discipliner at komposter og fermentere. Som nævnt i afgrænsningen, vil der ikke laves analyse i relation til produktion af biogas.

3.6.4 Genopretning af økosystemer

Genopretning af økosystemer er en grundlæggende del af den cirkulære økonomis biocirkulære model. Når organiske materialer vender tilbage til biosfæren som kompostgødning eller som restaffald fra anaerobe nedbrydning, kan det berige jorderområder og hjælpe med at genopbygge naturlige økosystemer. Det er stærkt sandsynligt, at det kan have positive effekter på biodiversiteten, kan forbedre jordens frugtbarhed, og genoprette økosystemers funktioner som vandregulering og klimaforbedring (EMF 2013:8,23,32,51).

3.6.5 Landbrug, jagt og fiskeri

Landbrug, jagt og fiskeri spiller en vigtig rolle i det forbrugerorienterede kredsløb, og kan ses som den del af kredsløbet, hvor tidligere bidrag resulterer i gevinst for forbrugeren. Landbrug, jagt og fiskeri kan anskues med forskellige perspektiver, da det ses lige så interessant at undersøge hvordan landbrug, jagt og fiskeri gennemføres. Altså med hvilke krav, der stilles for effektivt at kunne forvalte et landbrug eller et fiskeri (EMF 2013:24,53). Dette perspektiv er især vigtigt i nærværende afhandling, da der gives meget tyngde i forhold til, hvordan landbrugssektoren kan optimere sin anvendelse af gødning.

3.6.6 Aktører og roller

I teoriens opbygning om økonomisk cirkulære forløb spiller befolkningen og erhvervslivet en afgørende rolle i at sikre, at produkter og materialer kan vende tilbage i et kredsløb. Det kan komme til udtryk ved f.eks. affaldssortering eller returpantssystemer. Deres rolle består primært i at tage ansvar for korrekt bortskaffelse, returnering eller genbrug af de produkter, de har brugt. Deres bidrag er derfor essentielt for at opretholde det cirkulære flow af materialer og ressourcer. Uden aktiv deltagelse herfra kan det cirkulære system ikke fungere optimalt. I denne henseende ses forbrugere og brugere

i form af landets befolkning og erhvervsliv. Myndighederne ses primært som kommunerne og til dels centraladministrationen (EMF 2013:24,44,59,80-82).

3.6.7 Forbruger

Forbrugeren skal være villig til at genanvende eller returnere produkter til systemet – altså være motiveret. Dette kræver enten bevidsthed om miljøspørgsmål eller økonomiske incitamenter som pant- eller belønningssystemer. Uden den rette motivation kan produkter ende som affald i stedet for at blive genanvendt (EMF 2013:44,80). Det betyder altså, at man som initiativtager af nye miljøtiltag, der indeholder elementer af cirkulær økonomi, skal være dygtig til at kommunikere, hvad der sker med de materialer, som man enten sorterer. På den måde kan forbrugeren blive gjort opmærksom på, at de små handlinger, som at sortere sit affald eller at returnere sine flasker, faktisk gør en forskel for miljøet og naturen. Økonomiske incitamenter kan være vigtige, men er ikke altid en mulighed som motivationsfaktor, når det kommer til miljøtiltag. Hvis forbrugerne ikke forstår fordelene ved cirkulære miljøtiltag eller ser det som besværligt at efterleve, kan det hindre det overordnede systems effektivitet. Det betyder altså, at miljøtiltag der bygger på cirkulær økonomi skal planlægges og systematiseres, så de er nemme at følge og med få processuelle trin og få omkostninger (EMF 2013:59,80).

3.6.8 Teoridiskussion af cirkulær økonomi

Cirkulær økonomi er forbundet med en klar svaghed, da den ikke fremstilles som en klassisk samfundsfaglige eller økonomisk teori, men snarere som en blanding. Teoriens *hvorfor*-forklaringskraft er ikke stor, da den mere koncentrerer sig om *hvordan*. Teorien bag cirkulær økonomi ses mere som en vejledning og guide til, hvordan man skaber cirkulære kredsløb. Teorien er relativ vag i sine formuleringer, hvad angår konkrete bestemmelser og rammer, når det kommer til de forskellige kredsløb og hvad de enkelte komponenter er styret af. Det gælder særligt i forbruger kredsløbet, hvor de forskellige faser som anaerob nedbrydning og kompostering, biogasproduktion og genoprettelse af økosystemer står alene i sine forklaringer. Teorien giver ikke indsigt i, hvordan kompostering og produktionen af biogas bør foregå, eller hvad der skal tages højde for, hvis man begiver sig ud heri. Det kræver derfor meget af læseren at fortolke og selvstændigt undersøge, hvordan de enkelte faser og elementer kan anvendes i et cirkulært kredsløb. Det er bl.a. derfor, at scenarieanalysen også er valgt som teoretisk indspil.

3.7 Teorivalg af scenarieanalysen

Cirkulær økonomi kan give anvisninger om interessante steder at kigge, når der skal undersøges nye forretningspotentialer. Til dette speciale ses der et klart behov for at lave mindre økonomiske analyser af forretningspotentialer ved affaldssortering, genbrug og udnyttelse af forskellige affaldsfraktioner. For at problemformuleringen kan bevares tilfredsstillende er der behov for at undersøge, om kommunernes motivation for at initiere affaldssortering, kan findes i de konkrete forretnings tiltag, der skaber nye cirkulære økonomier. Det skal gerne kunne be- eller afkræftes, om det er muligt at lave investeringer i affalds- og miljøsektoren, hvor det forbrugerorienterede kredsløb er i centrum. Da der i spe- cialet opstilles en række antagelser, forudsætninger og forventninger vil det uomtvisteligt blive for- bundet med mange usikkerheder og risici. Specialet skal opbygges således så disse bliver italesat, visualiseret og formidlet på sådan en måde, at kommunerne kan tage beslutning om affaldssortering skal være in eller out. Derfor vil der anvendes risiko og usikkerhedsteori i form af scenarieanalyserne: *best, worst og base case*. (Heedegaard et.al. 2016:185-186). Med disse analyseværktøjer er det am- bitionen at estimere sandsynlighedsgrader for fremtidige udfald. Analysemetoden skal bruges til at vise, hvordan usikkerheder kan begrænses eller til at vurdere, hvor store risici man løber i forbindelse med investeringer i en komposteringsforretning (Heedegaard et.al. 2016:186).

3.7.1 Base case, worst case og best case

Scenarieanalysens base case, worst case og best cases er centreret om fremtidige udfald, der skal konkretiseres gennem data. Der vil være mange faktorer, der kan være afgørende i samme case-studie, hvorfor de skal ses i en sammenhæng. Denne fremgangsmåde er velegnet til at styre strategiske usik- kerheder eller på anden måde italesætte dem, så de kan håndteres rettidigt. Scenarierne skal beskrives så de kan opsummere sammenhænge mellem forskellige variable, som kan have gensidig indflydelse på hinanden. For at dette kan konkretiseres og anvendes i deciderede sammenligninger skal der fast- lægges indikatorer herpå (Heedegaard et.al. 2016:191-192).

Det betyder, at der skal findes en målestok for sandsynlighedsgraderne, der kategoriseres:

- Meget sandsynlig (høj)
- Sandsynligt (medium)
- Lidt sandsynligt (lav)

I dette speciale er der valgt en vægtning af ovenstående sandsynlighedsgrader med følgende procent- point: meget sandsynligt **70%**, sandsynligt **50%** og lidt sandsynligt **30%**. Teorien har på forhånd

ikke valgt vægtningen, hvorfor denne specifikke procentsats er valgt til dette speciale. Der skal i udarbejdelse af scenarier ligeledes arbejdes med kategorier, hvor scenarierne kan udspille sig. Det kan f.eks. være i forbindelse med gennemgangen af et projekts investeringsbehov, driftsfase og -produktion eller markedsadgang (Heedegaard et.al. 2016:191-192).

I udarbejdelsen af nærværende scenarieanalyser arbejdes der med alle tre typer cases: base case, worst case og best case. Base case ses som det mest sandsynlige scenarie, worst case som det værst tænkelige scenarie og best case som det bedst tænkelige scenarie (Heedegaard et.al. 2016:193). For at lave de forskellige udregninger anvendes der data, der beskriver faste forhold eller afvigelser herfra, der enten er mest sandsynlige, værst tænkelige eller bedst tænkelige. Det kunne f.eks. være at *investerings-* og *anlægsomkostninger* risikere at blive 5% højere end forventet, at *salgspriser* bliver tvunget 5% ned eller det samlede *produkt salg* blev 5% lavere etc. I sammenlægningen af de forskellige parametre, som er forbundet med en risiko for forværring, kan man deraf udregne forventede værdier i en investeringsplan eller forretningsprojekt. Det samme gælder i udregningen af et best case scenarie, hvor anlægsomkostningerne bliver mindre end forventet eller salgsprisen og salget stiger en vis procentdel (Heedegaard et.al. 2016:193-194).

For at kunne fastlægge hvordan de samlede faktorer påvirker hinanden, kan de udregnes i en sammenhæng, der tilsiger værdien et positiv, neutral eller negativ udfald. Ved at tage nærværende vægtning ind i udregningerne, kan det give et mere realistisk indtryk af det samlede billede, der går på tværs af worst- og best case. Alternativt kan der med sammenligningerne af worst- og best case fremkommes med et forventet base case, eller det mest sandsynlige scenarie (Heedegaard et.al. 2016:200-202). Med udgangspunkt i de førnævnte sandsynligheder kan det formuleres med eksemplet:

Det er meget sandsynligt (70%), at produktenhedsprisen stiger til 20 dkk. (best case) og det er lidt sandsynligt (30%) at den falder til 10 dkk (worst case). Det betyder at $0,7 \times 20 + 0,3 \times 10 = 17$. At den mest sandsynlige produktenhedspris lander på 17 dkk., udgøres således af vægtningen mellem best og worst case og danner dermed base case.

På den måde kan der skabes overvejede beslutninger på baggrund af flere scenarier, sandsynligheder og sammenhænge. Selvom der er forbundet ukendte usikkerheder og risici med projekt- eller

investeringsbeslutninger, kan scenarieanalysen gøre det bare lidt mere gennemskueligt at tage beslutninger om.

3.7.2 Teoridiskussion

Med scenarieanalysen findes der nogle svagheder, som bør fremhæve naturlige opmærksomhedspunkter. Det bemærkes f.eks. at både best case og worst case scenarier kan være mere ekstreme i deres udtryk, hvor alt enten flasker sig fuldstændigt eller går fuldstændig galt. Begge scenarietyper kan afføde en frygt eller naivitet, der enten medfører, at man enten blindt går ind i et investeringsprojekt, eller aldrig gør fordi frygten for en worst case fiasko overskygger rationalet. Med scenarierne kan man sige noget om potentielle udfald, som selvfølgelig skal være funderet i data og analyse. Det ændrer ikke på, at man aldrig kan være helt sikker i sin spådom om fremtiden. Med udregningen af et mere realistisk udfald, der formuleres i en base case, kan der gives et mere reelt billede af, om vægtningen af worst case eller best case fylder mest. Opsummeret kan man blive fanget i yderpunkternes fortællinger, men med en retfærdig vægtning af base case, kan man balancere sin forståelse for de forskellige scenarieudfald.

Det er vigtigt at bemærke, at i opbygningen af scenarierne kan antallet af ubekendte og usikkerheder skabe mere komplekse scenarier. Man kan vel anskue det som, at jo flere faktorer man vælger at analysere, jo mindre sandsynligt er det, at man kan vise et virkelighedstro worst case, best case eller base case scenarie. Sagt på en anden måde, jo flere ubekendte og usikkerheder man indregner i sine scenarier jo mere usikker bliver scenarieudfaldet. Det peger på, at man bør opdele sin scenarieanalyse i flere tempi, hvor man efterhånden prøver at afklare ubekendte usikkerheder, der kan udgøres af faste værdier og ikke af to yderpunkter, fortalt gennem worst case og best case. Her ses det afgørende, at man kan udfase mange af nærværende ubekendte faktorer ved at undersøge markeder, lave leverandøraftaler, investeringsaftaler eller noget helt fjerde.

4. Undersøgelsesdesign

I relation til egen datagenerering, er der som nævnt tidligere taget udgangspunkt i teori omhandlende spørgeskemaundersøgelser. Undersøgelsen tager afsæt i politiske forhold, hvor der ses en mulighed for at arbejde med ændringer og forbedring gennem analysearbejde, der skal skabe strategier til løsning af samfundsmæssige problemer (Boolsen og Lindermann 2008:152). Overordnet er det målet, at undersøgelsesdesignet skal vise regelmæssigheder og kendsgerninger, som indsamles i en test af

hypoteser og forudindtagede opfattelser (Boolsen og Lindermann 2008:152). Der vil prøves at indsamle viden om objektive målbare forhold og kritisable samfundsforhold (Boolsen og Lindermann 2008:152), og skabe grobund for en fyldestgørende besvarelse af problemformuleringen. For at komme omkring ovenstående ambitioner, vil hovedafsnit 4 udgøres af fem underafsnit, der omhandler selve spørgeskemaundersøgelsen, respondenternes karakter, målefejl samt spørgsmålsdesign og variable.

4.1 Spørgeskemaundersøgelsen

Specialets undersøgelsesdesign vil være centreret omkring anvendelsen af spørgeskemaer. Der har været flere overvejelser om, hvilken undersøgelsesform ses mest relevant, hvor både et kvalitativ og kvantitativt design har fremstået med hver deres fordele og ulemper (Boolsen og Lindermann 2008:147).

Der har været et ønske om at kunne give et generaliserende billede inden for miljøområdet på tværs af kommuner, hvorfor valget er faldet på spørgeskemaundersøgelsen som dataindsamlingsvalg. Der ses et behov for at formulere et øjebliksbillede af fænomener vedrørende affaldssortering, hvor relativt få variable udgør undersøgelsens kerne (Boolsen og Lindermann 2008:147). Fra teoriafsnittet (afsnit 3) blev det nævnt, at teorien om cirkulær økonomi ville være rammesættende for undersøgelsesdesignet. Teorien om cirkulær økonomi gør sig relevant i denne sag, da teorien siger noget om *hvordan* tingene hænger sammen. Som beskrevet i teorien er et af de væsentlige parametre for at cirkulær økonomi kan lykkedes, nemlig indsamlings- eller opsamlingsmetoder (EMF 2013:58-60). Idet kommunerne anses som den myndighed eller det organ, der står for indsamlingen af affald - rent formelt – er kommunerne derfor den aktør der ses mest relevant at udspørge. Kan de effektivt stå for øget affaldssortering og dermed indsamlingen af nye affaldsfraktioner, som ikke er blevet separat indlagt i et cirkulært kredsløb før? Det vil være i fokus i relation til undersøgelsens formål og dermed også i udarbejdelsen af spørgeskemaet.

Det er målet, at den videnskabelige kvantitative undersøgelse altså spørgeskemaundersøgelsen skal være *relevant, præcis, med høj validitet og med høj reliabilitet*. Spørgeskemaets udformning skal tage højde for dette, som bl.a. er styret ud fra de situationsdannende faktorer og vilkår, der er omfattet af dette speciale (Boolsen og Lindermann 2008:149).

Dertil skal argumentet for at gennemføre undersøgelsen som en kvantitativ undersøgelse, ses særligt i relation til undersøgelsens respondenter. Kommunernes rolle har været afgørende for beslutningen om undersøgelsesdesign. Det er en generel og kendt forståelse at kommunerne har travlt, hvorfor et spørgeskema, hvor kommunalforvaltningen er hjulpet godt på vej med beskrivende og ledende spørgsmål, der kan svares på skrift, kan minimere målefejl. Idet undersøgelsen kan gennemføres i forvaltningens eget tempo uden for meget indføring i nye teorier og tendenser, er der en forventning om, at kommunerne vil være tilbøjelig til at deltage aktivt i undersøgelsen, som må siges at udgøre den største risiko i forbindelse med en succesfuld undersøgelse. Ved denne fremgangsmåde ses der mulighed for at gennemføre en spørgeskemaundersøgelse, hvor mine teser kan be- eller afkræftes. Netop dét har været målet med undersøgelsen – altså at få be- eller afkræftet mine teser – hvorfor det ikke vurderes, at mere undersøgende metoder fremstår aktuelle i denne situation. Derfor har der ikke været anlæg til at arbejde med den kvalitative metode og interviews. Det er blevet vægtet højere at arbejde med ledende kvantitative spørgsmål, hvor spørgeteknikken giver mulighed for arbejde med beskrivende og rammesættende spørgsmål, der kan besvares ved afkrydsning eller korte bemærkninger og kommentarer.

4.2 Respondenternes karakter

Da problemformuleringen er udarbejdet med landets kommuner i centrum, ses det naturligt, at de også udgør respondentgruppe i spørgeskemaundersøgelsen. Men hvorfor er kommunerne sat i centrum? Som nævnt i indledningen, har kommunerne ansvaret for affaldssortering og miljøområdet i relation til alle borgernære tiltag (PAN 2020:28-29). Sagt på en anden måde – hvis man gerne vil implementere miljøtiltag, er det kommunerne der har den formelle opgave, og dem der skal spørges.

Respondenter består af en bevidst udvalgt gruppe eller et udvalgt panel. Hver individuel forvaltning anses som ét panel, der vil modtage instruks vedrørende spørgeskemaundersøgelsen (Boolsen og Lindermann 2008:161). Umiddelbart ses en af de større svagheder ved de udvalgte respondenter, i antallet af mulige besvarelser. Der kan maksimalt indsamles fem spørgeskemabesvarelser, hvor det procentvise bortfald ses markant, bare det at to af kommunerne ikke vælger at afgive svar. Målet med undersøgelsen er bl.a. at fremkomme med et overblik over, hvorledes miljøområdet kan forbedres i kommunalt regi, som selvfølgelig vil smuldre, hvis kommunerne ikke medvirker i udarbejdelsen af datagrundlaget. Respondenternes karaktertræk i helhed skal altså ses i sammenhæng med en stor risiko for målefejl, som vil prøve at mitigeres for.

Respondenternes karaktertræk i faglige øjemed ses som et panel, hvilket betyder, at spørgeskema-besvarelse skal ses som et samlet svar fra den enkelte miljøforvaltning. Der er altså ikke lagt vægt på den enkelte persons besvarelse. Dette indeholder ligeledes en svaghed, da miljøforvaltningerne internt kan forholde sig forskelligt til håndteringen af spørgeskemaundersøgelsen, hvilket vil kunne påvirke pålideligheden negativt, hvis man ønskede at gennemføre undersøgelsen igen. Det vil også give en klar styrke, da det forventeligt vil betyde, at sandsynligheden for at finde en medarbejder, der kan afsætte tid til at besvare spørgsmålene, er højere. Svarvilligheden ses altså som høj (Boolsen og Lindermann 2008:154). Respondenternes grundvilkår skal ses i forbindelse med potentielle målefejl, hvilket vil blive gennemgået i næste afsnit.

4.3 Dataindsamling og målefejl

Spørgeskemaundersøgelsen er forbundet med potentielle målefejl, hvor det ses relevant at gennemgå det forventede datasæts gyldighed. Mængden af data til rådighed er i Grønland generelt mindre, sammenlignet med mange andre lande, hvor f.eks. danske myndigheder og kommunale forvaltninger ses i overtal til landets fem kommuner. Af forskellige gyldighedsparametre ses den statiske gyldighed som en svaghed, da der kun kan indhentes data fra fem forskellige kommuner (Olsen og Pedersen 1999:190-193). Fem potentielle besvarelser ses som en stor risiko ved datasættes sammensætning, men anses som et ufravigeligt grundvilkår, da der simpelthen ikke findes flere kommuner i landet og antallet af respondenter derfor ikke kan forøges. Derimod ses den tekniske gyldighed som værende meget relevant, da netop kommunerne har den største rolle at spille, når det kommer til miljøforvaltning. Må kan sige, at den valgte datarepræsentation ikke kan blive mere operationel relevant i forhold til specialets besvarelse (Olsen og Pedersen 1999:190-193). Ovennævnte to gyldighedsparametre kan ses i modsætning til hinanden, når det kommer til fordele og ulemper ved den valgte dataindsamlingsmetode, men kan i sidste ende, måske blot være et teoretisk problem.

Der findes potentielle reliabilitetsproblemer og validitetsproblemer, der henholdsvis repræsenterer respondents forglemmelse i et givent svar eller en misforståelse af spørgsmålet. Med de to usikkerheder, kan der altså bidrages til et svar på et spørgeskema på en ufuldstændig måde. Disse kaldes i en kombination måleproblemer eller mangelfulde målinger (Olsen 1998; 43). Dette kan i særdeleshed komme til udtryk i relation til samfundets to-sprogethed, hvor der i forvaltningerne både kommunikeres på dansk og grønlandsk.

For at minimere målefejl begrundet i sproglige begrænsninger, er der til undersøgelsen valgt at arbejde med semantiske aflastninger, hvor spørgsmålene i sig selv ikke bør sætte en begrænsning, hvad angår datasættets pålidelighed. Derfor er der til spørgsmålene forsøgt at formulere eksempler eller beskrivende rammer, der tilføjer et forklarende element. (Olsen 1998: 132-135). Som Olsen formulerer det, er sandsynligheden for færre målefejl større, jo mindre respondenterne selv skal konstruere betydningen af spørgsmålene. Det er ligeledes årsagen til at mange af spørgeskemaspørgsmålene kan læses i en sammenhæng - hvor der er taget beslutning om at prøve at minimere kompleksiteten og mængden af målefejl, ved at spørgsmålene er blevet delt op i mindre bidder. Forbindelsen til specialets teoretiske afsæt er ligeledes nedtonet, for at skabe en semantisk aflastning. Udgangspunktet har været, at jo nemmere ordene og sætningerne er at forstå, som kræver mindst mulig forudgående kendskab til problemfeltet, jo større er sandsynligheden for besvarelse og pålidelighed i det givne svar. Alt i alt ses de semantiske aflastninger som vigtige i udarbejdelsen af spørgeskemaet (Olsen 1998: 134).

4.4 Spørgeskemaet

Formålet med spørgeskemaundersøgelsen er at afklare, hvorvidt kommunerne ser muligheder og begrænsninger i forbindelse med sortering, indsamling og behandling af affald. Dette forhold ses afgørende for at cirkulære kredsløb kan lykkes. I forlængelse heraf ses det interessant, hvordan kommunerne ellers opfatter de forskellige delelementer, der udspringer af teorien om cirkulær økonomi. Der spørges derfor ind til *indsamlingsmetoder*, som er kommunernes primære anliggende, *affaldsstrømmene* ift. potentialet for at udvinde organisk materiale, forhold vedrørende *kompostering* og slutteligt kommunernes forhold til *landbruget og fiskeriet* (EMF 2013:25). Netop disse fire elementer er styrende inden for forbruger-kredsløbet, som er beskrevet i teoriafsnittet. Som nævnt før er spørgeskemaet primært fokus på kommunerne og deres evne til at indsamle affald eller oprette opsamlingsystemer til samme, hvorfor andre cirkulære økonomiske elementer indgår sporadisk.

Jævnfør problemformuleringen er fokus på de *økonomiske og sundhedsmæssige gevinster* ved at gennemføre yderligere affaldssortering. Det forventes, at affaldssortering af organisk affald vil kunne give den største økonomiske gevinst sammenholdt med de potentielle gevinster ved sortering af f.eks. plastik, elektronik eller fiskeudstyr (MST 2023). Andre affaldstyper kan på sin vis også indgå i cirkulære forløb – dog i et mere *bruger-orienteret kredsløb*, som bevidst er afgrænset (EMF 2013:24).

Der er dog samtidig konstrueret spørgeskemaspørgsmål, der konkret spørger ind til relevansen af f.eks. elektronik, plastik, træaffald etc. som affaldstyper, som kan være interessante at arbejde med. Det fremstår modsætningsfyldt i forhold til ovenstående argumentering, men da virkeligheden ikke altid stemmer overens med ens forudsatte perception, synes det kun retfærdigt at give kommunerne plads til at give deres generelle tanker om cirkulær økonomi til kende. Der kan være projekter, tanker eller ideer som foreligger skjult, hvor både genbrug af elektronik, plastik eller fiskeudstyr kan beskrives af kommunerne, som værende dele af en positiv forretningsplan. Med kommunernes mulighed for at besvare spørgeskemaet mere frit, og give udtryk for deres egne tanker, hvad angår mulige cirkulære økonomiske initiativer, kan der muligvis komme flere bud på en mulig besvarelse af problemformuleringen. Det anerkendes at denne tankegang i større grad relatere sig til egenskaberne ved en kvalitativ undersøgelse og ikke en kvantitativ undersøgelse – hvor der er søgt et kompromis ved at anvende halv-åbne spørgsmål. Det vidner dog om, at der i en efterfølgende afhandling med rette kan igangsættes kvalitative undersøgelser, med henblik på at komme i dybden med emnet.

Til besvarelse af spørgeskemaet er der fundet fire variabler. De fire variabler udgør fire varierende udfaldsrum, hvor der ønskes en måling. Målingerne i de fire udfaldsrum vil ske gennem spørgsmål, der skal være med til at afklare udfaldsrummenes karaktertræk (Boolsen og Lindermann 2008:143). Variablerne udgøres af nedenstående:

- Variabel 1 – Samfundsmæssige gevinster ved indførsel af affaldssortering
- Variabel 2 – Anvendelse af løsningsmodeller fra teorien om cirkulær økonomi
- Variabel 3 – Forvaltnings- og lovmæssige muligheder og begrænsninger forbundet med affaldssortering
- Variabel 4 – Økonomiske muligheder og begrænsninger forbundet med indførsel af affaldssortering

Variabler som beskrives yderligere i afsnit 4.5, som skal kunne spores i konstruktionen af spørgeskemaet for at sikre en klar sammenhæng mellem teoriens variable og operationaliseringen af spørgsmål, vil det kunne påvirke datasættets gyldighed (Boolsen og Lindermann 2008:186).

I besvarelsen af selve spørgeskemaet, vil der være mulighed for at give svar i flere svarkategorier. Der arbejdes med halv-åbne spørgsmål, hvorfor det forventes, at spørgeskemaerne vil blive udfyldt

med svaret ”ja”, ”nej” eller ”ved ikke” - som minimum. Der vil til de fleste spørgsmål være mulighed for at uddybe sine svar med begrundelser og bemærkninger, men der stilles ikke krav til respondenten herom. Denne beslutning er truffet ud fra flere overvejelser, idet spørgsmålene fremstår mere lukkede end åbne, ses der en mulighed for at opretholde en relativ høj pålidelighed. De tungeste overvejelser udspringer som sagt, af forventningerne forbundet med kommunernes generelle arbejdsbelastning og potentielle sprogbarrierer, hvor sandsynligheden for at modtage udfyldte spørgeskemaer ses højere, hvis spørgeskemaet er mere ligetil (Boolsen og Lindermann 2008:155).

4.5 Spørgsmålsdesign

Spørgsmålene vil være en kombination af *aktuelle* spørgsmål og *prospektive* spørgsmål i en række kombinationsspørgsmål som vil være en blanding af faktuelle, holdningsmæssige og handlings-spørgsmål (Olsen; 24-25). Som nævnt i afsnittet vedrørende det valgte undersøgelsesdesign, er det vigtigt, at spørgsmålene bliver formuleret så præcist som muligt, da konstruktionen af spørgsmålene skal formuleres således, at de er mulige at besvare, set fra respondentens perspektiv. Spørgsmålene vil altså formuleres, så der forventeligt skabes en høj svarevne og en høj svarvillighed (Boolsen og Lindermann 2008:186).

Som nævnt i ovenstående afsnit, skal der tillægges ekstra opmærksomhed mod datas validitet. Validiteten tilsikres først og fremmest i rammen af spørgeskemaets udformning, hvorfor oversættelsen af variable til konkrete spørgsmål skal være gyldige og måle det, der ønskes at måle. For at undgå at spørgsmålene bliver for lange, er der truffet beslutning om at tildele nogle af de operationaliserede spørgeskemaspørgsmål med underspørgsmål. (Boolsen og Lindermann 2008:187).

Som nævnt i forrige underafsnit er der fundet fire variable, som vil udgøre rammerne for selve spørgsmålsdesignet. Variablene er omskrevet til spørgeskemaspørgsmål jævnfør nedenstående redegørelse.

Variabel 1 – *Samfundsmæssige gevinster ved indførsel af affaldssortering* er omskrevet til tre forskellige tyngdespørgsmål. Hver af de tre spørgsmål har underspørgsmål tilknyttet.

Variabel 2 – *Anvendelse af cirkulære løsningsmodeller* er ligeledes omskrevet til tre tyngdespørgsmål, som ligeledes vil have underspørgsmål tilknyttet.

Variabel 3 – *Forvaltnings- og lovmæssige muligheder og begrænsninger forbundet med affaldssortering* er omskrevet til fem tyngdespørgsmål. Der er ikke valgt at udarbejde underspørgsmål hertil, da spørgsmålene allerede er beskrivende i deres nuværende tilstand.

Variabel 4 – *Økonomiske muligheder og begrænsninger forbundet med indførsel af affaldssortering* er omskrevet til fire tyngdespørgsmål.

I nedenstående ses de forskellige variabler oplistet. Her vil der gives forklaringer på vigtigheden af variablen og hvordan de kan bidrage til specialet.

4.5.1 Variable 1 - Samfundsmæssige gevinster ved indførsel af affaldssortering

Variablen er valgt for afklare dét udfaldsrum, hvor værdien af affaldssortering kan fastlægges. I udfaldsrummet forventes det at kunne afklares, hvorvidt der kan skabes borgernære gevinster ved implementeringen af yderligere affaldssortering. Det gælder især sundhedsmæssige gevinster forbundet med affaldssortering, og hvorvidt reduktionen af madaffald kan minimere gener fra f.eks. lugt, skadedyr og fluer.

4.5.2 Variable 2 - Anvendelse af løsningsmodeller fra teorien om cirkulær økonomi

Variablen er valgt for afklare dét udfaldsrum, hvor værdien af cirkulær økonomi kan fastlægges. I udfaldsrummet forventes det at kunne afklares, hvorvidt kommunerne mener, at der kan skabes cirkulære løsninger, der kan understøtte yderligere affaldssortering. Variablen gør sig relevant, da den 1:1 bidrager med besvarelse af problemformuleringen. Til denne variabel, vil der stilles spørgsmål vedrørende anvendelse af forskellige typer affaldsfraktioner til brug i cirkulære systemer. Det gælder f.eks. anvendelse af tøj, sko, træ og madaffald. Under denne variabel, vil det ligeledes afklares hvorvidt kommunerne tror, at madaffald kan anvendes i landbrugssektoren som gødning.

4.5.3 Variable 3 - Forvaltnings- og lovmæssige muligheder og begrænsninger forbundet med affaldssortering

Variablen er valgt for afklare dét udfaldsrum, hvor muligheder og begrænsninger i relation til forvaltnings- og lovmæssigheder kan måles. I udfaldsrummet forventes det at kunne afklares, hvorvidt kommunerne mener, at de begrænses eller er givet muligheder for at kunne initiere affaldssortering. Disse elementer bidrager ikke direkte til besvarelsen af problemformuleringen, men vil være med til at

fastlægge en form for fundament, hvortil der kan gøres yderligere analyse. Punktet her ses altså forudsætningsskabende for at kunne besvare problemformuleringen. Under dette punkt vil der stilles spørgsmål angående kompetencer, arbejdskraft og ressourcer, overordnede økonomiske rammer og generelle udfordringer forbundet med kommunernes forvaltning.

4.5.4 Variable 4 - Økonomiske muligheder og begrænsninger forbundet med indførsel af affaldssortering

Variablen er valgt for afklare dét udfaldsrum, hvor muligheder og begrænsninger i relation til kommunernes økonomi kan måles. I udfaldsrummet forventes det at kunne afklares, hvorvidt kommunerne mener, at de har tilstrækkelig økonomi til at kunne implementere yderligere affaldssortering. Ligesom med variabel 3, ses denne variabel som forudsætningsskabende for at kunne besvare problemformuleringen. Under dette punkt vil der stilles spørgsmål angående kommunernes finansielle råderum, budgetter, indførsel og forøgelse af affaldsgebyrer samt implementering af brugerbetaling.

Med ovenstående forklaringer af variable, ses rammerne for det specifikke spørgeskema fastlagt. Spørgeskemaspørgsmålene vil fremgå i detaljeret form i bilag 1.

5. Redegørelse og analyse

I underafsnit 5.1 og 5.2 vil analysedel 1 gennemgås, som består af en analyse af kommunernes spørgeskemabesvarelser. Afsnit 5.3 udgør analysedel 2, hvor forskellige variable vil sammenholdes teorien om cirkulær økonomi og scenarieanalysen. Efter gennemgangen af analysedel 1 og 2, vil de fundne deduktioner diskuteres i afsnit 5.4.

I både analysedel 1 og 2 vil teorien om cirkulær økonomi anvendes med to forskellige formål. I analysedel 1 vil cirkulær økonomi udgøre den valgte forklaringsramme, hvor cirkulære økonomiske tanker og principper vil sammenholdes med kommunernes besvarelser. Her ses teoriens forklaringskraft i sig selv at blive anvendt. Der vil lægges særligt vægt på forhold som opbygning af cirkulære forløb, forbrugerens rolle, myndighedernes rolle og forvaltningsmæssige og økonomiske ordninger. I analysedel 2 kommer teorien om scenarieanalyser rigtigt i spil, hvor der vil analyseres med hjælp af opstillingen af worst case og best case scenarier. Her vil scenarieanalysens forklaringskraft skinne igennem og bidrage med det, som cirkulær økonomi ikke kan.

Analysedel 2 adskiller sig markant fra analysedel 1, idet den data, der er til rådighed i stor udstrækning, ikke repræsenterer grønlandske forhold. Hvad betyder det? Det betyder, at den mængde data, der er til rådighed inden for f.eks. miljøområdet er så sparsom, at der ikke kan laves deciderede analyser på f.eks. grønlandske husstandes affaldsproduktion. De data findes ikke. Da der er behov for at kunne lave analyse på grønlandske husstandes affaldsproduktion, er der skabt kvalificerede forudsætninger, på baggrund af relaterbart information. Som eksempel er der fundet data fra den danske miljøstyrelse (MST 2023), der beskriver danske husstandes affaldsproduktion, som er blevet justeret ud fra nogle samfundsmæssige observationer – og dermed anvendt i analysen af affaldsproduktion fra grønlandske husstande. Det gælder bl.a. i relation til indtaget af grønt, frugt og mejeriprodukter. Dette er blot ét eksempel, der skal understrege en vigtig pointe om analysedel 2 – nemlig den usikkerhed, der er forbundet med de forudsætninger, der er opstillet i relation til anvendelse af empiri. Det ses som et grundvilkår, når man arbejder med projekter og områder, der fremstår som nyt og uprøvet terræn, hvilket fremstår som en metodisk svaghed.

5.1 Analysedel 1: Overordnede betragtning vedrørende spørgeskemabesvarelsene

Efter spørgeskemabesvarelsene er blevet indsamlet, er der fundet overordnede bemærkninger til undersøgelsesdesignet, som bør fremhæves. Det bemærkes at fire ud af fem kommuner har givet deres tilbagemeldinger til kende (Bilag 2, Bilag 3). Med en svarprocent på 80%, og dermed et bortfald på 20% procent, vurderes spørgeskemaundersøgelsen besvarelses at kunne sige noget generelt om miljøområdets problematikker. Det vurderes at være på grænsen med nærværende bortfaldsprocent, hvorfor der må vedhæftes nogen usikkerhed forbundet med kommunernes udtalelser. Sermersooq, Qeqqata og Qeqertalik kommune har givet deres besvarelses tilkende officielt (Bilag 2). Der er en kommune, som ikke har tilkendegivet om der har været ønske om anonymitet eller ej, hvorfor det ikke vil synliggøres.

Spørgeskemaet består af 35 spørgsmål, hvor to af spørgsmålene kun kan besvares med en kommentar eller bemærkning. I besvarelsen af de 33 ja-nej-ved ikke-spørgsmål er de fire kommuner fuldstændig enige i 33,3 % af besvarelsene, hvor tre ud af fire kommuner er enige i 36,4% af spørgsmålsbesvarelsene (Bilag 2, Bilag 3). Deraf ses det, at minimum tre ud af fire kommuner er enige i deres besvarelse i ca. 70% af den samlede besvarelse af spørgeskemaspørgsmålene. I generelle vendinger kan ovenstående betyde 1) at kommunernes grundvilkår, opfattelse og perspektiver er nogenlunde ens, når det kommer til miljøområdets potentiale og problemområder, og 2) at undersøgelsens spørgsmål

repræsenterer en acceptabel *reliabilitet*, hvor spørgsmålene er målt på en stabil måde, og er opfattet og forstået på samme måde. Det må pege på, at kommunernes tilbagemelding overordnet må ses som værende pålidelige.

Som nævnt i afsnit 4, bør det dog understreges, at formålet med nærværende undersøgelse var at få be- eller afkræftet hypoteser gennem halv-åbne spørgsmål, hvorfor kommunernes kommentarer og bemærkninger ligeledes skal tillægges værdi. Ikke kun afkrydsningerne. Bemærkningerne og kommentarerne vil blive gennemgået og analyseret i afsnit 5.2.

Det står klart i gennemgangen af kommunernes besvarelse, at de ikke har haft forudsætningerne for at udtale sig om de andre kommuners eller aktørers kapaciteter eller ressourcebehov (Bilag 2:15-18, Bilag 3:5). Det kan ses som en svaghed i analysedel 1, da kommunerne ikke kan bidrage med et helhedsbillede af muligheder og begrænsninger. Med denne forståelse bør det understreges, hvor vigtigt analysedel 2 fremstår, med anvendelsen af empiri, der ikke består af spørgeskemabesvarelser. Med kommunernes tilbagemeldinger kan der spores forskellige og interessante vinkler på cirkulær økonomiske tanker, men tankerne vil ikke kunne konkurrere med en dybdegående analyse af markedspotentialer, forretningsanalyser og ressourcebehov. Med kommunernes besvarelser kan vi dog komme tættere på at afklare, hvor der kan motiveres til at anvende cirkulære økonomiske tiltag internt i kommunalt regi - og især i forhold til implementeringen af en ny affaldssorteringsordning.

5.2 Analysedel 1: Kommunernes tilbagemelding i detaljer

I nærværende afsnit vil kommunernes tilbagemeldinger gennemgås og analyseres. Ikke alle spørgsmål og besvarelser kan tillægges lige meget detaljegråd i gennemgangen og analysen, hvorfor dele af undersøgelsen vil gennemgås i mere generelle vendinger, og andre vil blive gennemgået i detaljen. Afsnit 5.2.1 til 5.2.8 vil primært bestå af redegørelser og mindre analyser. Afsnit 5.2.9 vil bestå af en opsummering, en mere dybdegående analyse og en midtvejsdiskussion. Afsnit 5.2. vil følge samme struktur som spørgeskemaets opbygning, hvor spørgeskemaafsnittene vil gennemgås kronologisk.

5.2.1 Spørgeskemaafsnit 1.1

Afsnittet skal ses som et generelt og introducerende element til undersøgelsen, hvor der hersker en klar konstruktive tilgang til både affaldssortering og cirkulære tankegange. Til dette afsnit har alle kommunerne svaret ja til de første fire spørgsmål, der handler om gevinster vedrørende

affaldssortering, opdeling af affald på dumpene, genanvendelse af affald og prioritering af affaldshåndtering (Bilag 2:3-7, Bilag 3:2). Det ses særlig relevant, hvordan første spørgsmål fremhæves af tre af kommunerne, hvor det bemærkes, at affaldssortering kan give en *renere by, mindske gener fra fluer* og at der ses fordele ved at *kildesortere husholdningsaffald* (Bilag 2:3-4, Bilag 3:2). Selvom der ikke er ens formuleringer, hvad angår fordelene ved sortering af organisk affald, ser alle kommunerne fordele ved at gennemføre affaldssortering. Det peger på, at motivationen er til stede i kommunernes forvaltning, når det kommer til at implementere nye miljøtiltag.

5.2.2 Spørgeskemaafsnit 1.2

Afsnittet behandler affaldssortering af organisk affald, hvor tre ud af fire kommuner er enig om, at det kan give øgede sundhedsmæssige gevinster, ved at reducere organisk affald på landets dumpe (Bilag 2:7-9, Bilag 3:2-3). Det samme gør sig gældende, når det kommer til forventningen om, at en reduktion af organisk affald også kan reducere gener fra fluer, lugt og skadedyr (Bilag 2:8,9, Bilag 3:3). Helt generelt fremstår kommunernes perspektiver med et konstruktivt afsæt, og er positive overfor ideen om at reducere organisk materiale fra landets dumpe. Som det gør sig gældende med punkt 5.2.1, er der meget der peger på, at kommunerne kan se motiverende udfald, hvis der gøres noget for at sortere organisk materiale i affaldsstrømmen.

5.2.3 Spørgeskemaafsnit 1.3

Til spørgeskemaafsnittet, som primært handler om nogle af de udfordringer nye miljømæssige tiltag kan medføre, har kommunerne givet gode tilbagemeldinger. Dette element fremstår som en styrke i undersøgelsens samlede udtryk.

Tre kommuner er enige om, hvor vigtigt det er, at implementeringen af et ekstra lag affaldssortering kræver, at man kan ændre adfærd hos borgerne (Bilag 2:9-10). Kommunerne mener det vil tage tid, kræve en ny forståelse hos borgerne og dermed afkræve af kommunerne god oplysning og informationsdeling. Som det er fremhævet fra teorien om cirkulær økonomi, har de såkaldte aktører en stor rolle at spille, hvilket vil blive gennemgået i afsnit 5.2.9.

I spørgeskemaspørgsmålet 1.3.3, spørges der til, om der er pladsmangel på landets dumpe, og om der er plads til, at der kan laves opdeling af affaldstyper inden for dumpområderne. Her er alle kommunerne enige om, at der er mangel på plads, og det derfor kan være et problem at igangsætte en opdeling

af affaldet (Bilag 2:11-12, Bilag 3:4). Som tillæg hertil, spørges der med spørgeskemaspørgsmål 1.3.4, om kommunerne kan se fordel ved at lave et midlertidigt område i kommunens lokalplan til dette, hvor tre ud af fire kommuner responderer positivt med et ja (Bilag 2:11-12, Bilag 3:4). Hvis der ikke kan laves om på dette, kan det medføre, at affald som bliver sorteret i borgernes hjem ikke kan placeres separat senere i affaldsopbevaringen, hvorfor affaldssorteringen kan blive irrelevant. Det ses ikke som et direkte bidrag til besvarelse af problemformuleringen, men som et forudsætningsskabende forhold, der skal skabes klarhed over.

5.2.4 Spørgeskemaafsnit 2.1

Spørgeskemaspørgsmål 2.1 er centreret omkring kommunernes perspektiver på genbrug og genanvendelse. Alle kommunerne er enige om, at det er relevant at udøve genbrug og genanvendelse, når det kommer til håndtering af affaldsmateriale (Bilag 2:13-14, Bilag 3:4). Tre ud af fire kommuner nævner elektronik, som en produkttype, der kan komme meget mere ud af (Bilag 2:15-16, Bilag 3:4). Derudover ses der forskellige opfattelser af, hvad der kan lade sig gøre, og hvad der ikke kan. To ud af fire kommuner bemærker, at genbrug eller genanvendelse ikke kan ske direkte fra dumpene, men kræver en separat løsning, hvor der nævnes en containerløsning til opbevaring af direkte genbrug eller en reparationscafe, hvor man kan komme med sin elektronik (Bilag 2:13-16, Bilag 3:4).

Specialet har to fokuspunkter, når det kommer til genbrug og genanvendelse, nemlig hvorvidt teorien bag cirkulær økonomi kan bidrage til økonomiske eller sundhedsmæssige gevinster. Det kan konstateres, at kommunernes umiddelbare opmærksomhed på dette emne, har specifikt fokus på at levetidsforlænge elektronikaffald. Det synes at være en vigtig pointe, at fremhæve potentialet for at arbejde med cirkulær økonomi og elektronikaffald, hvor fokus og problemformulering dog er konkretiseret omkring organisk affald. Som det er pointeret i afgrænsningsafsnittet, vil der ikke begås yderligere analyse omkring elektronikaffald.

5.2.5 Spørgeskemaafsnit 2.2

Med nærværende spørgeskemaafsnit bevæger vi os tættere på emnet vedrørende madaffalds potentiale i relation til cirkulær økonomi, hvor der tillægges ekstra opmærksomhed på spørgeskemaets spørgsmål 2.2.1 og 2.2.3. Her bemærkes det, at to kommuner svarer ja i relation til om madaffald forventeligt kan komposteres og derefter anvendes i landbrugssektoren og to kommuner svarer nej (Bilag 2:15-18, Bilag 3:5). I de to kommuners besvarelse, hvor der gives et nej, fremgår det af

bemærkningerne, at de ikke kan se relevansen, da der ikke findes landbrug i deres kommune. Den ene kommune bemærker, at de godt kan kompostere, hvis andre kommuner kan nyde godt af det (Bilag 2:15-18, Bilag 3:5), hvor det må ses som et manglende helhedsperspektiv, at der ikke tænkes på tværs af kommunegrænser. Det synes at tegne et billede af, at kompostering til fordel for de nationale behov ikke virker urealistisk, hvis det kan gøres spiseligt for alle kommunerne – også dem der ikke har landbrug inden for kommunegrænsen.

I gennemgangen af spørgeskemaspørgsmål 2.2.3, svarer tre kommuner ja til, at det ses relevant at opbevare madaffald så det kan bruges i produktionen af biogas (Bilag 2:17-18, Bilag 3:5). Det fremgår af afgrænsningsafsnittet, at der ikke gøres yderligere analyse vedrørende biogasproduktion. Det ses dog som et positivt tegn, at kommunerne ser muligheder i relation til anvendelsen af organisk affald og er villige til at opbevare det. I en anden undersøgelse med et andet perspektiv, kan det være et spændende emne at behandle.

5.2.6 Spørgeskemaafsnit 2.3

Afsnittet stiller spørgsmål til hvorvidt der skal laves en ordning, hvor man kan få adgang til genbrugeligt og genanvendeligt affald. To af kommunerne svarer ja, og to af kommunerne svarer nej (Bilag 2:17-20, Bilag 3:5-6). De to kommuner, der svarer nej, tilkendegiver, at de ikke mener, at man bør lave en ordning ved dumpene, men at det giver mening at lave en ordning på en *modtagestation*. Igen kommer vi ved hjælp af kommunens indsigt i landets affaldsområde tættere på at formulere rammerne i en mulig løsning, hvad angår begrænsninger og udfordringer forbundet med genbrug og genanvendelse. En dybere teoretisk analyse vil fremgå i afsnit 5.2.9.

5.2.7 Spørgeskemaafsnit 3

Spørgeskemaafsnit 3 handler om kommunernes forvaltningsgrundlag og deres grundlæggende vilkår, hvad angår udvikling af miljøområdet. Her bemærkes det, at de fire kommuner ikke ser nogle lov-mæssige udfordringer for at igangsætte affaldssortering (Bilag 2:19-20, Bilag 3:6). Tre ud af fire kommuner er dog ligeledes enige i, at de ikke har ressourcer til at udarbejde nye regulativer og initiativer (Bilag 2:19-22, Bilag 3:6). En kommune har med deres bemærkninger formuleret, at de ikke mener, der er nok fokus på miljøområdet (Bilag 2:21-22). I samme ombæring bemærker alle fire kommuner, at de ikke kan leve op til forøget/igangsætning af affaldssortering under nuværende kommunale økonomiske ramme og budgettering (Bilag 2:21-22, Bilag 3:6). Alt i alt mener de fire

kommuner, at der mangler ressourcer, økonomi og fokus. At kommunerne mangler de finansielle muskler, til at kunne igangsætte nye miljømæssige initiativer ses som et meget begrænsende parameter. Et parameter, der har direkte indflydelse på besvarelsen af problemformuleringen. Dette forhold vil blive yderligere behandlet i afsnit 5.2.9.

5.2.8 Spørgeskemaafsnit 4

Spørgeskemaets afsnit 4 skal ses i direkte forlængelse af spørgeskemaafsnit 3, hvor fokus stadig er på kommunernes økonomiske råderum. Som det beskrives af to af kommunerne, gennemføres der allerede affaldssortering på nogle få emner, som f.eks. miljøfarligt affald, glas og metal, men derudover er de fire kommuner enige om, at de ikke har det finansielle råderum til at iværksætte yderligere tiltag (Bilag 2:23-24, Bilag 3:7). Dertil spørges kommunerne til, hvorvidt de kan skabe dette råderum ved iværksættelse af brugerbetaling eller gebyrfinansiering, hvilket alle fire kommunerne svarer ja til (Bilag 2:23-24, Bilag 3:7).

At pålægge borgerne yderligere affaldsgebyrer kan have negative konsekvenser. Som eksempel, kan det fremhæves i Kommuneqarfik Sermersooqs budget for 2024, hvor man kan læse, at det koster kommunen ca. 15 mio. dkk at opretholde kommunens modtagestationer (Sermersooq.gl 2025:23-24). I kommunes budget, kan man ligeledes læse, at renovationsområdet er delvist gebyrfinansieret (Sermersooq.gl 2025:24). Det lyder umiddelbart rigtig godt. Men når man læser lidt længere i dokumentet, fremgår det af kommunens budget, at det er ca. 750.000 dkk, der indkræves (Sermersooq.gl 2025:27). Det må siges, at kommunes modtagestationer om noget ikke kan fuldt ud gebyrfinansieres, og derfor må finde sin finansiering et andet sted. Der er lang vej fra en indtægt på ca. 750.000 dkk og en udgift på ca. 15 mio. dkk, hvorfor det ikke ses realistisk at finansiere yderligere affaldssortering gennem gebyrfinansiering. Hvorvidt det økonomiske råderum kan skabes på anden vis, vil blive diskuteret i afsnit 5.2.9.

5.2.9 Diskussion af kommunernes besvarelse

I forlængelse af afsnit 5.1 angående de overordnede betragtninger vedrørende kommunernes besvarelse, bemærkes det, at der gives kommentarer til stort set alle spørgeskemaspørgsmålene. Grundet de varierende skriftlige svar, synes det relevant at tildele selve afkrydsningen lige så meget værdi som kommentarerne. I nogle tilfælde ses kombinationen dog særlig vigtig, da der her afkrydses i *nej* eller *ved-ikke*, men i kommentarfeltet beskrives med *hvis og såfremt (...) så kan det godt lade sig gøre*.

Netop denne kombination giver det nuancerede billede, der er brug for, for at kunne forstå kommunernes tankegang og mulige motiver. Det synes at være rammesættende for den samlede forståelse af kommunernes besvarelser.

5.2.9.1 Generel opfattelse af miljøområdet og affaldssortering

I den samlede besvarelser af spørgeskemaerne spores overordnede tendenser. Generelt kan kommunerne se fordele ved, at lave affaldssortering og lave genbrugs- og genanvendelsesinitiativer (Bilag 2:3-6, Bilag 3:2). Kommunerne kan se potentielle sundhedsmæssige gevinster ved affaldssortering, hvor det er enighed i, at organisk affald forventeligt kan anvendes i andre led af samfundet i genbrugsform (Bilag 2:7-10, Bilag 3:3). Kommunerne er enige i, at affaldssortering kan give renere byer og bygder, hvor reduktionen af madaffald på dumpene også kan give færre sundhedsmæssige gener (Bilag 2:7-10, Bilag 3:3).

I en opsummerende forstand ses kommunernes tilbagemeldinger at pege i retning af, at der skal udarbejdes en ordning. Fra et teoretisk perspektiv, behøver det, at have samme effekter og motivationsgrad som et pantsystem (EMF 2013:39, 44, 48-49). Der ses altså en klar forbindelse mellem kommunernes egne tanker og de teoretiske virkemidler, som kan understøtte udviklingen af miljøområdet. Det bemærkes, at en ny affaldssorteringsordning bør tage højde for kommunernes besvarelser (Bilag 2:11,12,17-20,21-24, Bilag 3:3-7), hvor der:

- Grundet pladmangel, skal gøres mere plads til affaldsfraktioner på dumpene.
- Som alternativ til mere plads på dumpene, skal der laves en ordning, hvor der gøres plads i (midlertidige) alternative områder. Her skal der kunne opbevares madaffald.
- Grundet manglende økonomiske og mandskabsmæssige ressourcer, skal tages initiativ til, at en ordning gøres økonomisk rentabel for kommunen. Nærværende finansiering ses som en direkte afhængighed mellem kommunernes motivation og gennemførslen af yderligere affaldssortering. Det betyder, at der skal laves en ordning, der bygger på forretningsmæssige indtægter eller offentlige tilskud – måske en blanding.

I ovenstående ses de indledningsvise tanker om en ordning bygget på principper, der kan findes i cirkulær økonomi. De ovenstående tre punkter er selvfølgelig ikke tilstrækkelige i forhold til at beskrive en fuld ordning, hvor kommunerne er køreklar til yderligere affaldssortering. Punkterne vidner

om nogle afgørende kriterier for kommunal succes. Netop denne succes kan ses som nøgle til motivation, der kan skubbe kommunerne i den rigtige retning.

5.2.9.2 Kompostgødningsforretning

En af de største demotiverende faktorer for kommunernes miljøforvaltninger, ses i manglen på økonomiske og bemandingsmæssige ressourcer (Bilag 2:20-24, Bilag 3:6-7). Kommunerne kan forventeligt motiveres til at igangsætte affaldssortering, hvis det forbindes med en økonomisk gevinst eller et økonomisk incitament, så længe det ikke påvirker kommunernes budgetter negativt. Et økonomiske råderum kan teoretisk skabes ved brug af yderligere gebyrfinansiering. Men som det blev fremhævet i afsnit 5.2.8, kan det virker ekstra demotiverende i en situation, som måske allerede fremstår negativ. At påtvinge borgerne yderligere økonomisk belastning, kan resultere i mærkbare fiaskoer. Så længe der er andre teoretiske muligheder til rådighed, der kan skabe smidige og gangbare systemer, anses gebyrfinansiering og brugerbetaling som sidste udvej.

Det virker derfor interessant at tage fat på den del af spørgeskemaet, der handler om mulighederne forbundet med madaffald (kompostering) (Bilag 2:15-19, Bilag 3:2,3). Det bemærkes at kommunerne gerne vil kompostere inden for egen kommunegrænse og opbevare det komposterede materiale, hvis det kan komme en anden kommune til gavn. Hvis gerningen pludselig kan blive relevant for kommunerne i fællesskab, ses der en reel mulighed for at finde mere plads på landets dumpe – fordi madaffald fjernes fra kysten og udskibes til landbrugsområderne. Hvis der kan findes mere plads på dumpene, kan det understøtte en øget motivation for at gennemføre affaldssortering. Et afgørende element i argumentationsrækken må bestå af *at gøre kompostering relevant for kommunerne i fællesskab*. For at alle kommunerne kan se en fordel ved denne ide, må det altså betyde, at madaffald skal værdisættes. Det kan pege på en løsning, hvor f.eks. et fælles kommunalt selskab varetager denne rolle, så alle kommunerne bliver tilgodeset så længe madaffald omsættes til kompostgødning, uagtet hvor meget landbrug der er til stede i den specifikke region.

For at komme ideen om salg af kompostgødning nærmere, ses det med perspektivering til teorien om cirkulær økonomi, helt indlysende at tage fat på det forbrugerorienterede kredsløb (EMF 2013:24). Her synliggøres kredsløbets sammenhæng mellem kompostering/anaerobe nedbrydningsprocesser og landbruget. Med afsæt i teoriens forbruger kredsløb ses det muligt at gøre kompostering relevant for kommunernes i fællesskab, ved at italesætte kompostering som en forretning, der sælger

kompostgødning til landbruget. Med denne overordnede økonomiske ordning, ses der mulighed for at motivere kommunerne til at lave yderligere affaldssortering.

5.2.9.3 Ny affaldssorteringsordning

For at kommunerne kan blive succesfulde i en ny affaldssorteringsordning kræver det, at borgerne succesfuldt kan motiveres til at deltage i selve affaldssorteringsordningen. Hvis det skal lade sig gøre, kræver det, at der bliver lavet en ordning, der både strækker sig hen over kommunernes behov og borgernes behov (EMF 2013:24,44,59,80-82). Som nævnt i teoriafsnittet ses en af de vigtigste faktorer i principperne bag cirkulær økonomi, om hvorvidt genanvendeligt (organisk og ikke-organisk) materiale kan indsamles rettidigt og sættes i kredsløb, så materialerne kan indgå i en ny-produktion (EMF 2013:25). Opsummeret peger det på, at den ordning, der nu er italesat, skal være rentabel for kommunerne, der skal findes mere plads til affaldssorteret affald, og ordningen skal skabe fordele for borgerne.

Kommunernes egne tilbagemeldinger om en ordning, bygger primært på ideen omkring modtagestationer (Bilag 2:19-22, Bilag 3:5). En modtagestation som ordning, der skal løse problemet med affaldssortering af madaffald, virker ikke hensigtsmæssigt. Det virker hensigtsmæssigt, hvis man f.eks. vil indsamle og videreformidle elektronikaffald. Ordninger der tilgodeser elektronikaffald er dog afskrevet i afgrænsningsafsnittet, hvorfor nærværende ide ikke kan fungere. Ideen understreger dog selve tanken om det at have en ordning, hvor man som borger har nemt ved at efterleve denne – både proceduremæssigt og økonomisk. Med italesættelsen af en økonomisk ordning, der skaber motivation hos kommunen, bør det altså også italesættes, hvordan ordningen kan motivere borgerne.

En ordning hvor borgerne skal deltage, må betyde flere ting, men vigtigst af alt, at borgerne sorterer madaffald korrekt og er motiveret hertil. Det er den eneste og vigtigste effekt kommunerne skal sikre i en ny affaldsordning. Heldigvis kan teorien om cirkulær økonomi bidrage med ideer til, hvordan motivationen kan findes. Der kan skabes motivation gennem (1) økonomi, (2) nemme procedure at følge, (3) mening – at gøre en forskel og (4) at kunne se klare forbedringer i sit nærmiljø (EMF 2013:59,80). Motivationsfaktor 2, 3 og 4 gennemgås i afsnit 5.2.9.4, mens motivationsfaktor 1 behandles herunder.

Som nævnt i indledningen og i teorien om cirkulær økonomi, kan økonomiske systemer som pay-per-use, leasingaftaler og pantsystemer findes som eksempler, der kan anvendes i etableringen af forskellige slags ordninger (EMF 2013:24,44,59,80-82). De ovenstående eksempler har det tilfældes, at de repræsenterer en økonomisk gevinst hos borgeren eller den specifikke aktør, som aktivt tager del i den samlede cirkulære økonomiske ordning.

Det kan være besværligt at fremkomme med ét bestemt facit eller anvisning for, hvad der kan skabe en økonomisk gevinst hos den borger, der deltager i en ny affaldssorteringsordning. Med henvisning til tidligere tanker om en rentabel forretning, hvor der produceres salgbar kompostgødning, må det betyde, at madaffald kan opnå en økonomisk værdi. Sagt på en anden måde, hvis kommunerne kan sælge deres affald, eller på anden måde skabe en indtægt derfra, kan der skabes et økonomisk råderum i den samlede affaldssorteringsordning – både hos kommunerne og borgerne.

Det virker hverken hensigtsmæssigt eller realistisk, at lade borgerne sælge deres madaffald til kommunerne, i stedet kan man vende hele ideen om gebyrfinansiering på hovedet. Man kan se det som en mulighed for økonomisk at motivere landets borgere, ved at lade kommunerne tilbyde den enkelte husstand en rabat, hvis husstanden lader sig tilmelde affaldssortering.

Det ses som en forudsætning, hvis man implementerer en såkaldt *omvendt gebyrfinansiering*, at før-omtalte rabat først gives, når der er skabt en nødvendig økonomiske robusthed i affaldssorteringsordningen. Før der kan gives en rabat til husstanden, må en komposteringsforretning først have oparbejdet et økonomisk overskud eller på anden måde have resulteret i, at kommunernes affaldsbudget og -driftsomkostninger kan reduceres. Det peger på en tidsbestemt aktivering, hvor man kan modtage rabat på ens dagsrenovationsregning hos kommunen efter x antal år.

5.2.9.4 Adfærdsændring og kommunikationsplan

I gennemgangen af motivationsfaktor 2, 3 og 4, tages der fat på endnu et teoretisk virkemiddel og et princip, som kommunerne selv har været opmærksom på. En strategisk kommunikationsplan kan være afgørende, når en ny affaldssorteringsordning skal ske fyldestgørende (EMF 2013:44,80). Kommunerne har en fælles forståelse af, at implementeringen af yderligere affaldssortering kræver, at man kan ændre adfærd hos borgerne. Kommunerne mener det vil tage tid, kræve en ny forståelse hos borgerne og dermed afkræve af kommunerne god oplysning og informationsdeling (Bilag 2:9,10).

Som det er fremhævet fra teorien om cirkulær økonomi har de såkaldte aktører en stor rolle at spille (EMF 2013:44,80). Uden landets borgeres villighed til at indgå i de forløb, som opstilles af myndighederne, kan affaldssortering og de cirkulære forløb ikke eksistere (EMF 2013:24,44,59,80-82). Det peger derfor på, at der skal laves informationskampagner:

- Hvor det miljømæssige resultat skal kunne fremvises eller -hæves, så man ved hvad ens handlinger har af positive konsekvenser (EMF 2013:44,80).
- Hvor det skal kunne ses, hvilken forskel man gør for miljøet, naturen og ens medmennesker.
- Hvor nye affaldsinitiativer kommunikeres så de gøres nemme af følge, med så få trin/processer, der skal efterleves som muligt (EMF 2013:59,80).

I en overordnet forstand bemærkes det, at kommunernes indledningsvise tilbagemelding, der tager afsæt i genbrug og genanvendelse ikke omhandler madaffald. Kommunerne ytrer sig mest om genanvendelse eller genbrug af plastik, elektronik, fiskeudstyr eller træ. Der kan derfor sættes spørgsmålstegn ved dette påtvungne fokus på genanvendelse af madaffald, når kommunerne kun giver deres holdning til kende herom, når det ordret fremgår af spørgeskemaet. Som det dog også nævnes i afsnit 4.4 vedrørende spørgeskemaet, redegøres der for det valgte fokus på madaffald som værende det mest relevante perspektiv, når det kommer til økonomisk og sundhedsmæssige gevinster. Kommunerne virker hverken afvisende eller begejstrede over de forretningsperspektiver, der er forbundet med madaffald (gødning og biogas), hvorfor denne motivation i langt større grad skal fremmes og gøres synlig. Det er forhåbningen, at det kan gøres gennem analysedel 2.

5.2.9.5 Sammenfatning

Der er sammenlagt fremkommet mange forskellige perspektiver fra kommunernes tilbagemeldinger. Et af de vigtigere spørgsmål står dog stadig tilbage: *kan kommunerne motiveres og gennemføre indsamlingsproces af madaffald, som formelt beskrives som affaldssortering?* For at komme et svar nærmere vil nedenstående perspektiver og opsummering gennemgås.

- Kommunerne er generelt motiverede for at lave yderligere affaldssortering og kan se sundhedsmæssige fordele, der bl.a. kan komme til udtryk ved færre lugtgener, færre gener fra fluer og skadedyr samt renere byer/bygder (Bilag 2:7-9, Bilag 3:2-3).

- Kommunerne ser det som en begrænsning, at der mangler plads på landets dumpe. Det peger på, at der skal skabes mere plads eller etablering af alternative affaldsområder (Bilag 2:11-12, Bilag 3:4).
- Kommunerne ser manglende ressourcer som en afgørende begrænsning for etableringen af yderligere affaldssortering (Bilag 2:19-22, Bilag 3:6). Det peger på, at der skal laves økonomiske ordninger, der gør op for manglen af ressourcer i kommunerne. Det peger ydermere på, at der skal laves ordninger, der er relevante for alle kommunerne uagtet om der er landbrug til stede i kommunen.
- Kommunerne ser muligheder for at anvende madaffald til produktionen af kompostgødning (Bilag 2:15-18, Bilag 3:5). Det peger på, at der kan laves en ordning, der f.eks. bygger på produktion og salg af kompost.
- Kommunerne ser et behov for, at der laves en ordning, der bl.a. fremhæves i spørgeskema-besvarelserne i form af etablering af modtagestationer (Bilag 2:17-20, Bilag 3:5-6). Det ses umiddelbart ikke relevant. Det peger til gengæld på, at der skal laves en ordning, der motiverer borgerne til at deltage i ny affaldssortering. En ny affaldssorteringsordning kan skabes med princippet omkring *omvendt gebyrfinansiering*, hvor landets husstande kan tilmelde sig affaldssortering og modtage dagsrenovationsrabatter.
- Kommunerne ser et behov for adfærdsændring hos borgerne, hvis de skal deltage i ny affaldssortering. Kommunerne ser nødvendigheden af, at der laves en kommunikationsstrategi, der forklarer processerne bag en ny affaldssorteringsordning (Bilag 2:9-12, Bilag 3:4), hvordan en ny ordning kan gøre en forskel for miljøet, og for lokalområdet.

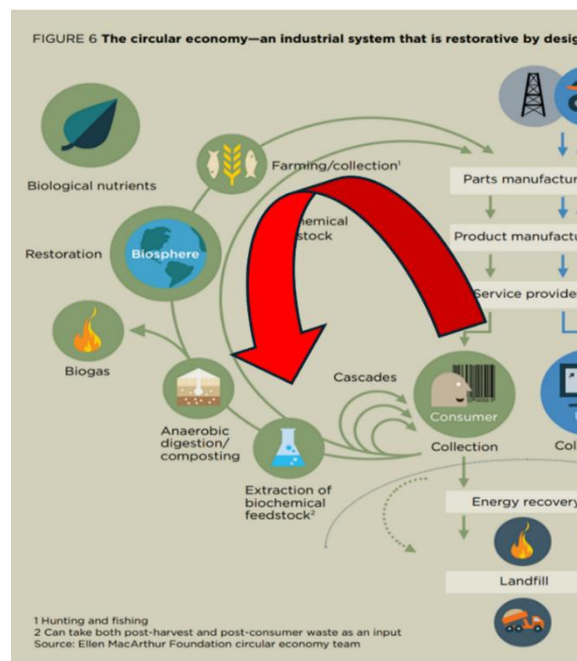
Hvis ovenstående skal samskrives til en brugbar formulering, kan det lyde: Kommunerne kan motiveres til at implementere en ny affaldssorteringsordning, *hvis* der skabes mere plads til affald på landets dumpe, og hvis der skabes mere økonomisk råderum – f.eks. gennem en kompostforretning. Borgerne *kan* motiveres til at følge en ny ordning, f.eks. gennem omvendt gebyrfinansiering (rabatordning) og med forståelsen for, hvordan ordningen kan gøre en forskel for miljøet og lokalområdet.

Indtil videre må vi nøjedes med en foreløbig besvarelse, der lyder: Ja, hvis (...). Med ambitionen om at kunne færdiggøre sætningen, vil der i næste analyseafsnit tages hul på potentialet forbundet med kompostering og anaerobe nedbrydningsprocesser og det cirkulære økonomiske forbrugerkredsløb.

5.3 Analysedel 2: Affaldsområdets generelle udfordringer og muligheder

Som nævnt i indledning til afsnit 5, vil der udarbejdes og anvendes forudsætninger, der er skabt på baggrund af empiri, der ikke nødvendigvis har noget med Grønland at gøre. Konkret betyder det, at mange af de forhold – altså referencerne, som vil blive anvendt kræver at blive fortolket, så de passer til en grønlandsk kontekst. Afsnittet vil derfor bestå af en løbende vurdering af de empiriske materialer og en decideret teoretisk analyse, af den fortolkede empiri. Der vil ligeledes være dele af analysen, som er udarbejdet med afsæt i grønlandsk orienteret empiri, hvor denne usikkerhed er langt mindre og den analytiske svaghed ikke er til stede.

Som nævnt tidligere, vil forbruger kredsløbets opbygning danne grundlag for strukturen i analysedel 2 (afsnit 5.3). Overordnet vil analyseafsnit 5.3 formes ud fra hypotesen om, at der kan indrettes en forretning, der kan producere kompostgødning og sælge dette produkt til landbruget i Sydgrønland. Med forbruger kredsløbet in mente, ses der med nærværende hypotese en forudindtaget forretningsmodel, der bygger på evnen til at kunne indsamle organisk affald, at kunne kompostere eller anaerobt nedbryde organisk affald – der laves til gødning og efterfølgende kan sælges. Den gennemgående tese i afsnit 5.3 er således, at der kan skabes en forretning, der stemmer overens med principperne fra det cirkulære økonomiske forbruger kredsløb. De teoretiske hovedelementer vil som sagt gennemgås i omvendt rækkefølge, for at anskue hvorvidt de enkelte teoretiske elementer kan muliggøre hinanden – derfor starter vi bagfra.



(EMF 2013:24)

Med tilblivelsen af afsnit 5.3.1 til 5.3.4 ses forbrugerkredsløbets forskellige principper bragt til live i sin næsten fulde form (EMF 2013:24). Med teorien om cirkulær økonomi er der skabt en analytisk struktur, der fordrer *hvad* der skal undersøges. Som nævnt i teoriafsnittet, er der dog behov for at anvende teorien om scenarieanalyser, der fordrer *hvordan* de forskellige temaer skal analyseres. Teorien omhandlede scenarieanalyse (worst-, best- og base case), vil derfor blive anvendt som hovedingrediensen i det teoretiske bidrag til analysen i afsnit 5.3 (Heedegaard et.al. 2016).

Det betyder, at analysedel 2's disposition vil gennemgå i rækkefølgen 1) indsamling af affald, 2) landbruget som marked, 3) kompostering og anaerobe nedbrydningsprocesser, 4) udvinding af materialer fra organiske kilder og 5) en opsummering af de scenarier, der er fundet gennem analysen.

Analysen vil være centreret om formuleringer og betragtninger, der beskriver best case og worst case-scenarier, for efterfølgende at kunne udarbejde et base case scenarie. Som nævnt i teoriafsnittet, er der valgt følgende vægtning i relation til sandsynlighedsgraderne: meget sandsynligt 70%, sandsynlig 50% og lidt sandsynligt 30% (Heedegaard et.al. 2016:191-192).

5.3.1 Indsamling og transport af affald

Kommunerne har i deres spørgeskemabesvarelse skrevet, at de kan se ideen i at opbevare madaffald, hvis det kan bruges andet steds, og det kan gavne aktører, der ikke bor lokalt i den enkelte kommune (Bilag 2:15-18, Bilag 3:5). Affald transporteres i dag af virksomheden ESANI, som er ejet af fire kommuner, men betjener alle landets fem kommuner (Sermitsiaq.ag 06.05.22). Hvis den enkelte kommune, kan se fornuften i at sælge sit madaffald eller blot videreformidle det, kan det altså blive udskibet et sted og dumpet et andet – gennem ESANI's allerede etablerede affaldstransport.

Men hvordan forholder det sig reelt med ESANI og kommunernes affaldshåndtering? Landets dumpe er placeret både i byer og bygder og ses som et samfundsmæssigt problem, hvor kommunerne årligt melder om forringede levevilkår for dets borgere (Sermitsiaq.ag 25.06.24). Kommunernes årlige ansøgninger om tilladelse til at gennemføre åben afbrænding ses som et tydeligt tegn på frustration og manglende handlemuligheder (Sermitsiaq.ag 12.11.24). Kommunerne melder om gener forbundet med forvaltningen af affaldsområdet, hvor dumpene afgiver dårlige lugte, der opleves udfordringer med skadedyr og fluer, hvor affaldet tit flyder i gaderne, da de under storme og hårdt vejr blæser væk.

Dumpene skaber mange problemer, som primært løses med ild – enten i forbrændingsanlæg eller gennem åben afbrænding, når dette tillades (Sermitsiaq.ag 25.06.24).

Som sagt er fire ud af fem kommuner for nuværende ejer af det landsdækkende affaldsselskab ESANI. Kommunerne har givet ESANI til opgave at indsamle affald fra landets bygder og byer, og sejle det til forbrændingsanlæggene i Sisimut og Nuuk (Sermitsiaq.ag 25.06.24). Her skal det opbevares indtil det skal brændes eller sejles ud af landet. Med cirkulær økonomis termer, anses landets samlede miljø- og affaldshåndtering fastlåst i det sidste princip, hvor man enten deponere sit affald til et landfill eller til energy recovery (EMF 2013:24).

ESANI har til opgave at besejle landets bygder og byer fra nord til syd og vice versa. Med dette sejlprogram bliver dumpene reduceret, og affaldet flyttes fra kysten til landets to største byer (Esani.gl 2020). Det må deraf betyde, at affald *kan* flyttes rundt mellem byer og bygder, hvordan det ellers kan passe ind i kommunernes egne visioner og planer om affaldshåndtering. Med baggrund i specialets samlede intention, må det deraf kunne afledes, at det er muligt at flytte en specifik type affald – det kunne være madaffald og organisk affald - fra en bygd i Nordgrønland til en by i Sydgrønland. Det kunne ligeledes tænkes, at ESANI og kommunerne kan lave et specialprogram, hvor affaldsskibet kun indsamler organisk affald fra dumpene, så der blev akkumuleret nok materiale til at kunne indgå i produktionen af kompostgødning.

ESANI råder allerede over kommunernes affaldsstrømme, og får endda betaling for at transportere det langs kysten. Kommunerne betaler ESANI enten via deres medlemskab eller ved standard taksering (Knr.gl 27.08.21). Deraf ses en klar forretningsmæssig fordel, da en anden konkurrerende virksomhed i så fald skal betale for modtagelse af affaldet eller betale for transporten til ESANI. Det må forventes at være en betydelig driftsomkostning, der kan nedbringes markant ved at anvende ESANI som komposteringselskab eller på anden måde involveret i foretagende (Sermitsiaq.ag 20.12.19).

Uagtet om en komposteringsforretning etableres som en ny og selvstændig entitet eller om ESANI udvælges til at varetage denne forretning, ses der forskellige scenarieudsving, der bør tages i betragtning.

I et scenarie, hvor komposteringsforretningen etableres som led i ESANI's overordnede virksomhed, vil det kunne betyde, at forskellige driftsomkostninger kan nedbringes ved anvendelse af ESANI's nuværende operation. Det betyder bl.a. at følgende driftsomkostninger vil kunne reduceres:

- ESANI har gennem modtagestationerne og forbrændingsanlæggene i Sisimiut og Nuuk adgang til (Esani.gl 2025-2, Knr.gl 30.12.20);
 - Opbevaringsområder,
 - Loadere og andre entreprenørmaskiner,
 - Varmeproduktion og mulighed for opvarmning af bygninger og haller (til kompostproduktion).
- ESANI har gennem sit datterselskab adgang til et bulkskib med kran (Esani.gl 2025-1).
- ESANI har adgang til en medarbejderpulje, der i forvejen arbejder med affald, hvorfra der ligeledes er skabt grobund for stabile lønprogrammer (Esani.gl 2025-2).
- ESANI bliver allerede betalt for at indsamle og transportere affald fra kysten til forbrændingsanlæg.

Det betyder altså i best case vil ovenstående driftsomkostninger kunne minimeres eller helt udelukkes, sammenholdt ideen om at etablere et helt nyt komposteringselskab. I worst case vil man som ny selskabsejer, skulle producere kompostgødning og betale ESANI for transport af organisk affald, samt opbygge en ny organisation fra bunden (lønninger, bygninger og maskiner), hvor der skal findes og ansøge kommunerne om nye områder til opbevaring af organisk affald eller madaffald.

Hvis ESANI udpeges til at blive landets nye komposteringselskab, vil ESANI selvstændigt kunne optimere deres egne processer med henblik på at få så meget madaffald og organisk affald med fra kysten til deres egne opbevaringsområder. På den måde kan man skabe et selskab, der kan stå for den fulde forsyningskæde i relation til indsamling, produktion, distribuering og salg.

I en sandsynlighedsvægtning forventes det at være meget sandsynligt (70%), at ESANI kan udvides til at blive et komposteringselskab, hvis kommunerne ønsker at gå videre med projektet. Idet kommunerne ejer ESANI ses der en klar rød tråd mellem kommunernes ønsker og ESANI operationelle vilkår og forretningsudvikling. Worst case ses mindre sandsynligt (30%), idet beslutningen i stor udstrækning kan kontrolleres af kommunerne, og dermed reducere risikoen ved et worst case scenarie.

5.3.2 Landbrug og markedsforståelse

Med gennemgangen af ESANI's virksomhed og dermed synliggørelse af deres nuværende arbejde med indsamlingen af skrald mellem kommunerne, må det næste relevante spørgsmål vel byde sig. Er der potentiale ved at indsamle alt dette madaffald fra de forskellige kommuner? Hvordan ser et potentielt marked ud og hvor meget madaffald, skal der til for at tilfredsstille det marked? Med teoriens fokus på landbrugets rolle i det forbrugerorienterede kredsløb, er landbruget i Sydgrønland valgt som næste tema.

Landbrugets vilkår

Det sydgrønlandske landbrug er karakteriseret ved at svære vilkår, hvor særligt produktionen af foder fra landets marker er utilstrækkelig. Landbruget oplever en sur jordbund med en lav Ph-værdi, hvor landmændene bliver nødt til at købe kraftfoder til deres avl, da de ikke kan producere nok på markerne selv (APNN 2020:11-13). I gennemgangen af Synteserapporten om Landbruget fra 2019 fremhæves det, at der er væsentligt behov for at forbedre jordforholdene, hvor særligt tilgangen af kalk ses nødvendig, for at gøre noget ved den sure jord (Bojesen 2019).

Landbrugsjorden består i nogle geografiske områder af en jordsammensætning, hvor der er en stor mængde organisk materiale, som ikke er nedbrudt. De lave temperaturer i vinterperioden, medfører en lav forekomst af biologisk aktivitet i jorden, hvorfor det organiske materiale ikke omsættes til brugbare nærringsstoffer. De hårde organiske materialer medvirker, at jordens struktur bliver vandafvisende. Ydermere fremstår mængden af kalk som relativ lav og jorden fremstår sur (Bojesen 2019:6,8,10). Det peger altså på, at der er behov for markant forbedring af den Sydgrønlandske jordkvalitet, da det med ovenstående fremhæves, hvordan potentielt mangel på vand, mikroorganismer (biologisk aktivitet) og kalk resulterer i et relativt lille udbytte fra markerne. Ud fra et cirkulært økonomisk perspektiv kan man anskue den dårlige jordkvalitet som et tydeligt behov for at genoprette – eller snarere oprette - økosystemet, så det opbygges med de rette næringsmæssige egenskaber, der kan understøtte et sundt og produktivt landbrug (EMF 2013:8,23,32,51).

Landbruget står foran udfordringer, der måske kan mindskes, hvis der kan igangsættes billige alternativer til det foder- og gødningsindkøb, der kræver store omkostninger i det nuværende set-up (Bojesen 2019:6,8). Netop dette element kan være afgørende for at skabe en positiv forretningsplan, hvad

angår salg eller formidling af organisk affald. Når det kommer til netop landbrugets kommercielle islæt, skal det derfor kunne betale sig – altså være billigere – at købe gødning, der er produceret i Grønland fra organisk affald i stedet for at købe gødning fra de store producenter. Det må deraf betyde, at der findes et potentielt marked i form af det Sydgrønlandske landbrug, hvor der kan konkurreres på gødningspriser, forbedring af jordkvalitet og optimerede forsyningskæder.

Gødnings- og salgspriser

Om det overhovedet er muligt at skabe et bedre produkt end det der allerede eksisterer, er et godt spørgsmål. Når man kigger på World Bank Groups index for bl.a. den globale pris på gødning, ses det, at Urea-gødning koster 352 usd (ca. 2.500 dkk) pr. metriske ton og DAP-gødning koster 568,3 usd (ca. 4.000 dkk) pr. metrisk ton (læst i december måned 2024) (Worldbank.org 2025).

<http://www.worldbank.org/commodities>

World Bank Commodities Price Data (The Pink Sheet)

January 3, 2025

		Annual Averages				Quarterly Averages				Monthly Averages		
		Jan-Dec	Jan-Dec	Jan-Dec	Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec	October	November	December
	Unit	2022	2023	2024	2023	2024	2024	2024	2024	2024	2024	2024
Raw Materials												
Timber												
Logs, Africa	\$/cum	368.9	378.6	378.7	376.6	379.9	376.8	384.6	373.4	381.7	372.0	366.5
Logs, S.E. Asia	\$/cum b/	228.0	212.4	196.7	201.5	200.5	191.1	200.0	195.4	199.0	193.8	193.3
Plywood	¢/sheets	418.2	389.5	360.9	369.5	367.8	350.5	366.9	358.4	365.0	355.5	354.6
Sawnwood, Africa	\$/cum	593.0	595.9	612.4	594.8	607.6	604.9	623.0	614.1	625.7	610.6	605.9
Sawnwood, S.E. Asia	\$/cum b/	674.5	677.7	696.5	676.5	691.1	688.0	708.6	698.5	711.7	694.5	689.2
Other Raw Materials												
Cotton	\$/kg b/	2.86	2.09	1.91	2.03	2.14	1.91	1.79	1.80	1.84	1.80	1.76
Rubber, RSS3	\$/kg	1.81	1.58	2.28	1.65	2.07	2.23	2.37	2.44	2.63	2.29	2.38
Rubber, TSR20 **	\$/kg b/	1.54	1.38	1.75	1.46	1.58	1.69	1.76	1.98	2.01	1.93	1.99
Fertilizers												
DAP	\$/mt	772.2	550.0	563.7	544.7	599.2	536.7	546.7	572.1	573.4	574.5	568.3
Phosphate rock	\$/mt b/	266.2	323.8	321.7	282.5	152.5	152.5	250.0	152.5	152.5	152.5	152.5
Potassium chloride **	\$/mt b/	863.4	383.2	295.1	328.5	295.4	307.3	293.8	283.9	278.1	281.0	292.5
TSP	\$/mt b/	716.1	480.2	474.6	459.4	451.3	450.4	505.8	490.8	503.8	491.0	477.5
Urea, E. Europe **	\$/mt b/	700.0	358.0	338.3	383.6	338.9	313.7	340.8	359.7	374.8	352.3	352.0

Worldbank.org 2025

Ovenstående prisleje må være rettesnoren for et potentielt indtægtsgrundlag, og dermed hvorvidt en fremtidig komposteringsforretning kan gøres rentabel. Samtidig kan en given salgspris i lige så stor grad betyde noget for salgbarheden af et kompostgødningsprodukt, hvorfor salgsprisen kan indeholde både et element af worst og best case.

I en tentativ virkelighed, hvor der skal indlægges en beregningsmæssig forudsætning med en potentiel indtægt i fokus, kan man anskue et forventeligt prisleje ud fra de to gødningstyper Urea og DAP. Man kan i teoretisk forstand forudsætte, at med et kompostgødningsprodukt kan man i best case sælge sit produkt for 4.000 dkk og i worst case sælge sit produkt for 2.500 dkk eller mindre. Ambitionen om at kunne sælge sit produkt med en konkurrencestærk pris ses som et overordnet mål for komposteringsforretningen, men kan først fastlægges når forretningsideen er afprøvet – og altså ikke endnu. Da det forudsættes, at produktkvaliteten først kan fastlægges efter en decideret afprøvning af kompostgødningen, er der taget beslutning om, at sandsynlighedsgraden vægtes lige (50%) for om prisen kan sættes ved best case - 4.000 dkk eller i worst case – 2.500 dkk.

Det meste gods, der anvendes her i landet sejles hertil af Royal Arctic Line (RAL) fra det europæiske logistiknet (RAL.gl 2025). Det er bl.a. derfor, at det er dyrt at få foder og gødning etc. frem til fåreholderstederne (Bojesen 2019:12). Her kan der måske findes nogle konkurrenceparametre, der falder til fordel for et hjemmeproduceret gødningsmateriale. Om ikke andet må det forventes, at sejltiden og deraf omkostningerne forbundet med indenrigssejlsads kontra atlantsejlsads, kan gøre noget for den samlede pris på gødning og andet materiale, der indkøbes af landbruget. Dette element ses for usikkert at spå om, så der vil ikke laves yderligere analyse. Det kan dog i en mere dybdegående analyse vise sig som et relevant punkt, der skal efterafprøves.

Landbrugets behov for kompostgødning

Med ovenstående betragtninger er det selvfølgelig nærlæggende at spørge, hvor meget kompostgødning fåreholderne i Sydgrønland skal bruge, hvis det f.eks. produceres ligesom køkkenhavekompostering? Landbruget udgøres primært af fåreholdere og enkelte kvægavlere (APNN 2020:9-12), hvor den samlede mængde landbrugsjord er opgjort til ca. 1.100 hektar dyrket landbrugsjord og ca. 242.000 hektar permanente græsningsarealer (Bojesen 2019:7). Med 1.100 hektar dyrket landbrugsjord, der skal kunne understøtte en vinterfoderproduktion til fåre- eller kvæghold, er det forudsat, at en landmand skal bruge 30 tons køkkenhavekompost om året pr. ha græsmark (Rubæk et al. 2018:113-116). Hvorvidt der kan produceres 30 tons kompost om året ved hjælp af indsamlet madaffald fra landets husholdninger skal for nu være usagt, da det kræver en dybere gennemgang af komposteringsmetoder og affaldsmængder. At fastlægges sig på klassiske komposteringsmetoder, som køkkenhavekompostering og kompostering ved åben udlægning, kan måske være en mindre effektiv – dog sikker metode, hvis man skal bruge 30 tons kompost pr. hektar. Der kan være noget der tyder på, at

andre muligheder skal undersøges i ønsket om at producere gødning til landbruget i Sydgrønland, med en større udnyttelsesgrad. Af samme årsag vil næste afsnit forsøge at give et dybere indblik i mulighederne, hvad angår komposteringsmetoder, affaldsmængder og dermed potentialer.

Opsummering

Opsummerende peger det på, at der ved forbedring af landbrugets jorde f.eks. ved at regulere jordens surhedsgrad, vil det kunne resultere i et større udbytte rent foder-mæssigt. Et forhold, der måske kan ændres ved, hvis man ændrer måden at gødske på. Idet der ikke for nuværende kan redegøres for en decideret prissætning på gødningsprodukter, der er fremkommet fra grønlandsk madaffald, kan der ikke endnu konkluderes, hvorvidt selve produktprisen kan gøres konkurrencedygtigt. Med afsæt i teorien om scenarieanalyser er der fundet følgende best og worst case scenarier:

- I best case kan et kompostgødningsprodukt prissættes til 4.000 dkk pr. mt (vægtes 50%).
- I worst case kan et kompostgødningsprodukt prissættes til 2.500 dkk pr. mt (vægtes 50%).

5.3.3 Kompostering og anaerobe nedbrydningsprocesser

Med det Sydgrønlandske landbrug i sigte og som et potentielt marked for salg af kompostgødning, tager teorien os videre til næste skridt i forbruger kredsløbet (i omvendt rækkefølge). Som det fremgår af forbruger kredsløbet, menes det, at anaerobe nedbrydningsprocesser eller kompostering er et relevant skridt mod genoprettelse af økosystemer, og dermed som et element i tilførslen af gødning i landbrugsområder. I dette afsnit vil det undersøges, om der kan findes konkrete eksempler, der kan understøtte nærværende ideer.

5.3.3.1 Affaldsvolumen og udnyttelsesgrad ved klassisk kompostering

Som det blev fremhævet i forrige afsnit, består landbruget af ca. 1.100 hektar dyrket jord, som udgør en form for produktionsramme, hvad angår et gødningsproduktionsmål (Bojesen 2019:7). Det giver mening at undersøge, hvor meget madaffald der forventeligt kan produceres fra landets befolkning, og dermed sige noget om hvorvidt der kan produceres mængder tilstrækkelige til at skabe et konkurrencedygtigt produkt. Idet der ikke findes data, der beskriver, hvor meget en husstand gennemsnitligt producerer af madaffald om året, vil der tages udgangspunkt i tal fra Danmark. Der vil være forhold, hvor der ikke kan laves en 1:1 sammenligning, hvorfor der må indlægges nogle forudsætninger, der

skaber et reguleret billede, der i overordnet forstand gør forskel på de tal, der beskriver affaldsområdet i Danmark og i Grønland.

Affaldsmængder

Med udgangspunkt i den danske miljøstyrelses affaldskortlægning af husstandsindsamlet affald (i Danmark) er det vist, at en enfamilieshusstand producerer 262 kg madaffald om året. Fra en etagebolig finder den danske miljøstyrelse, at der bliver produceret 140 kg madaffald om året (MST 2023:23). Det interessante i disse tal, er selvfølgelig opdelingen af madgrupper. Inden for kategorien af madaffald skelnes der yderligere mellem kød, mejeriprodukter, bageriprodukter, langtidsholdbare fødevarer og frugt og grøntsager (MST 2023:23). For at gøre ovenstående tal mere relaterbare i relation til en grønlandsk kontekst, forudsættes det, at særligt mejeriprodukter, frugt og grønt udgør en langt mindre andel af en husstands affaldsproduktion, især på kysten (Hendriksen 2013:368-370). Den danske miljøstyrelse har i sine beregninger fremlagt, at frugt og grønt udgøres af hhv. 45 kg om året for en enfamilieshusstand og 19 kg for en etagebolig i affaldsmængden. Dertil udgør mejeriprodukter hhv. 7 kg om året for en enfamilieshusstand og 4 kg for en etagebolig i affaldsmængden (MST 2023:23). Hvis man lidt firkantet forudsætter, at mængden der produceres af madaffald fra mejeriprodukter og frugt og grønt kun svarer til halvdelen af, hvad der produceres i Danmark, bør en grønlandsk husstand producere mellem 236 og 119 kg madaffald om året. I denne forudsætning er der ikke taget højde for, om man i en grønlandsk familiesammenhæng så ”blot” udbytter grønt, frugt og mejeriprodukter med fisken og kødet og dermed producerer den samme mængde som i Danmark. Med respekt for forskelle mellem kultur, samfund og hele konceptet omkring den grønlandske subsistensøkonomi gennem fanger- og fiskergerningen, fastholdes tanken om ovenstående argumentation dog stadigvæk (Hendriksen 2013:368-370, Poppel 2008:228-229).

Jævnfør Grønlands statistik er der ca. 22.000 husstande i landet, i år 2024 (Grønlands Statistik 2024:9), hvilket svarer til, at der produceres mellem 2.618 tons og 5.192 tons madaffald om året fra hhv. husstande i etageboliger eller fra enfamiliehusstande. For nemheds skyld arbejdes der videre med et gennemsnitstal mellem de 5.192 tons og 2.618 tons - bestående af 3.905 tons madaffald. Deraf kan der arbejdes med en fast markør i det efterfølgende beregningsgrundlag. Der vil ikke udarbejdes et best case eller worst case scenarie, da det ikke ses realistisk, at der i landet *kun findes* enfamiliehuse eller *kun findes* etageboliger. Med en forudsat affaldsmængde bestående af 3.905 tons, kan der igangsættes cirkulære tiltag, hvor madaffald f.eks. kan komposteres gennem kompostering ved åben

udlægning eller ved anaerobe nedbrydningsprocesser. I begge processer forudsættes det, at mængden af brugbar kompost reduceres i mængde, da de biologiske processer har til fælles, at det organiske materiale bliver nedbrudt og i mere eller mindre grad reduceret i volumen (Forsk.dk 2025). Der er dog forskel på komposteringsprocessen og anaerobe nedbrydningsprocesser, hvor de to fremgangsmåder reducerer vægten i forskellig grad. I den klassiske køkkenhave-komposteringsproces indgår der både ilt, mikro- og makroorganismer, der skal tygges sig igennem det organiske materiale og omdanne dette til muldjord (Økologi.dk 2025). Anaerobe nedbrydningsprocesser – fermentering - har den styrke, at processen foregår uden ilt, hvilket normalt forudsætter lufttætte processer. Hvis der ikke kan komme ilt ind, kan der heller ikke komme andre gasser ud. Det betyder at fordampning ikke eksisterer i særlig høj grad. Med manglende fordampning kan der dannes væske, som kan indgå i kompostens samlede volumen (Svineproduktion.dk 2010). Derfor kan det normalt forventes, at anaerobe nedbrydningsprocesser har et mindre volumentab end køkkenhavekomposteringen, der både består af et tørstof og en væskeholdig gødningsagent.

Vægttab ved kompostproduktion

Med ovenstående er der noget der peger på, at mængden af brugbar kompost er en del mindre end de 3.905 tons madaffald, der udgør den rene affaldskilde. Der er fra den danske miljøstyrelses side fremkommet med tal, der viser, at ved klassisk køkkenkompostering ses en vægttabsprocent på 80%. (Reeh 1991:20). Idet der kun kan fremkommes med tal fra 1991, vil der være en vis usikkerhed forbundet med anvendelsen heraf. Det skal dog understreges, at ved dokumentationen af et vægttab på 80%, ses det første forsøg på at konkretisere den laveste fællesnævner og et worst case scenarie. Derudover bemærkes det, at der til denne specifikke metode vil være en tabt affaldskilde, da der ved anvendelse af den klassiske køkkenhave-komposteringsmodel ikke kan indgå kød- og mejeriprodukter. Det er ikke sundhedsmæssigt forsvarligt at anvende (Juhl et al. 2024:52-53). Jævnfør den danske miljøstyrelses tal udgør kødprodukter 18 kg og mejeriprodukter 7 kg af affaldsstrømmen i en dansk enfamilieshustand, hvilket svarer til 9,5% af den samlede madaffaldsmængde (MST 2023:23). Som nævnt tidligere skal kulturelle betingelser tages i betragtning vedrørende landets subsistensøkonomi, hvor den procentvise del af kødaffaldets rolle i den samlede affaldsstrøm bør være højere end 9,5% (Hendriksen 2013:368-370, Poppel 2008:228-229). For at sikre et fast referencepunkt vil de 9,5% kødaffald dog fastholdes som markør i beregningsgrundlaget. I andet forsøg på at konkretisere et worst case scenarie forventes det, at der kan produceres en kompostmængde, hvor 9,5% er gået fra den samlede affaldsmængde på 3.905 tons med et efterfølgende vægttab på 80%, svarer til ca. 707

tons kompostgødning². Nærværende udregning udgør altså et worst case scenarie, men da der ikke kan findes et mere konstruktivt udsyn og derfor et indblik i et alternativt og mindre vægttab end de 80%, kan der ikke fastlægges et best case scenarie. Det betyder derfor, at der vil arbejdes med et fikseret udgangspunkt i form af worst case, som det eneste scenarie, når det kommer til køkkenhavekompostering eller kompostering ved åben udlægning.

5.3.3.2 kompostering - Åben udlægning

Klassisk køkkenhavekompostering, kompostering ved åben udlægning eller kompostering i åbent depot ses med mange navne som et koncept for det samme. Kompostering ved åben udlægning betyder i denne henseende, at der gennemføres en komposteringsform, hvor affald opbevares i et område eller i en beholder, hvor der ikke anvendes låg eller toplukkede beholdere (Juhl et al. 2024:46). Komposteringsprocessen kan gennemføres i storskala, hvor der anvendes maskiner i store industriområder, eller i mindre skala, hvor enkeltpersoner styrer processen ved simple redskaber i deres baghave. Den biologiske og kemiske proces er den samme. Processen tager mellem et halvt til et helt år, hvor mikro- og makroorganismer nedbryder det komposterede materiale til muldjord eller kompostgødning. Derudover er der behov for, at kompostbunken bliver iltet, vendt og blandet (Juhl et al. 2024:47-49). Materialet der komposteres skal sammensættes af forskellige typer af affald, for at særligt mikroorganismerne – den primære omsætningsagent – får de mest optimale levevilkår. Forskelligt affald indeholder forskellige mængde kulstof (C) og kvælstof (N), som er kilderne til mikroorganismernes evne til at danne proteiner og energi. Dette forhold, kaldet C/N-forholdet, anvendes i forståelsen af, hvornår mikroorganismerne mest effektivt kan omsætte affald til kompostgødning. Det optimale C/N-forhold er 30:1, hvorfor den bedste sammensætning af affald skal sammensættes med udgangspunkt heri (Juhl et al. 2024:50-51). For at afklare, hvad kompostbunken har brug for at blive suppleret med, kræver det målinger af C/N-forholdet, så der enten kan tilføres mere kvælstof/kulstof i form af husdyrgødning eller mindre kvælstofholdige materialer som halm eller savsmuld. Som nævnt tidligere kan kød- og mejeriprodukter ikke komposteres ved åben udlægning (Juhl et al. 2024:50-53). Komposteringsprocessen foregår med flere beholdere, hvor der optimalt anvendes flere forskellige beholdere/bunker, der skal fodres forskelligt. Modningsprocessen kan tage mange måneder, inden kompostgødningen er klar til brug. Hvor mange bunker/beholdere man derfor har brug for, afhænger både af mængden af affald man modtager, og hvornår man lukker sine bunker (Juhl et al. 2024:47-48). Kort fortalt kræver processen, at man kværner det affald som skal komposteres, at man inddeler og

² Udregning: $3.905 * 0,905 = 3.534$ tons. $3534 * 0,2 = 707$ tons

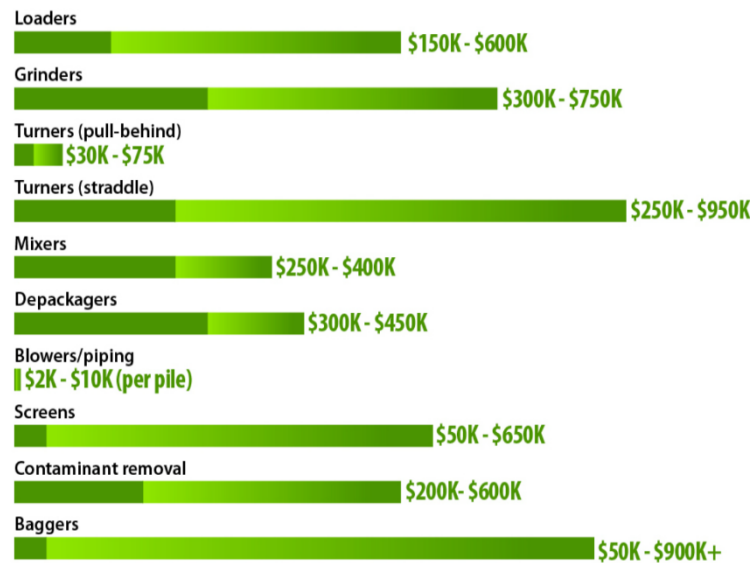
påfylder sin kompost med affaldslag ud fra C/N-forholdet, at man vender og ilter komposten, at man sørger for, at komposten har den rigtige fugtighed, at man tilfører kalk eller husdyrgødning efter behov, og at man lukker sin kompost, og lader den modne indtil den kan bruges (Juhl et al. 2024:46-50). Kompostgødningen, der skal anvendes af fåreholderen, kan spredes før udplantning ved at kultivere jorden med kompostgødningen. Alternativt kan komposten udlægges på landbrugsjorden, mens afgrøderne er under vækst. Det mest optimale er at gøre begge dele (Juhl et al. 2024:54-55).

Investeringsbehov

Idet der ikke er indhentet decideret tilbud på etableringen af et komposteringskoncept, er det svært at sige nøjagtigt, hvor mange etableringsomkostninger, der er forbundet hermed. Det kræver en konkret vurdering af størrelse af infrastruktur, oplagsarealer og størrelsen og mængden af maskiner, der skal anvendes. Det må forventes, at der som minimum skal laves nogle generelle indkøb, der kan understøtte ovenstående procesbeskrivelse. Det kunne f.eks. være i form af loadere (maskiner), grindere (kværn), mixere (blander), turners (omrører), depackers (plastikfrasorteringsmaskine), blower/pipes (ilttilførselssystemer), screens (sier), contaminant removal (forureningsunderlag- og opsamling), baggers (poser og beholdere) (Biocycle.net 2020). I gennemgangen af amerikanske kilder, er der fundet et forsigtigt bud på en prisliste på sådan en materialeliste. Her ses materialeindkøbet at have en samlet pris på ca. 1,5 mio. usd svarende til ca. 10 mio. dkk, hvis man køber ind til de fremhævede minimumspriser jf. nedenstående figur (Biocycle.net 2020). Her ses første bud på et best case scenarie, hvis der skal indkøbes materiel, der kan understøtte en komposteringsproces ved åben udlægning. I gennemgangen af samme prisliste, dog med udgangspunkt i de højeste priser, ses der i worst case en materielindkøbsliste med en samlet pris på ca. 35 mio. dkk (Biocycle.net 2020). Hvorvidt der kræver investeringer for hhv. 10 eller 35 mio. dkk, skal ses i sammenhæng til den mængde affald man skal kunne håndtere i en komposteringsproces. Der er ingen tvivl om, jo mere affald man skal kunne håndtere, jo større bliver indkøbslisten. Da der ikke kendes til konkrete, praktiske og operationelle vilkår for en proces, hvor der skal kunne komposteres ca. 3.500 tons madaffald³, kan det heller ikke siges om det kræver investeringer tættere på best case end worst case. Derfor vægtes sandsynligheden til 50% i relation til begge scenarieudfald.

³ 3.905 tons affald fratrukket 9,5% fra kød- og mejeriprodukter (ca. 3.500 tons)

Composting equipment cost ranges



Biocycle.net 2020

Da prislisen er hentet fra én kilde i det amerikanske marked, vil der ikke med sikkerhed kunne konkluderes, hvordan etableringsomkostningerne vil se ud i en grønlandske kontekst, men det giver et billede af, hvad man måske kan forvente. I en grønlandsk kontekst forudsættes det ligeledes, at der stilles krav til at kunne kontrollere temperaturerne i komposteringsprocessen, hvorfor en åben udlægning, bør foregå i en hal eller lagerfacilitet. Dette element er ikke indregnet i prislisen, hvorfor der bør laves dyberegående beregninger i en efterfølgende afhandling.

Landbrugets behov og prissætning

Hvis der skal bruges 30 tons kompost pr. hektar dyrket landbrugsjord, og der er ca. 707 tons kompostgødning til rådighed, vil det betyde, at der kan leveres gødning til ca. 23 ha – altså ca. 2,1% af de dyrkede landbrugsarealer. Spørgsmålet er om der kan laves en prissætning ud fra disse forudsætninger? Sammenligningsgrundlaget mellem f.eks. prisen på Urea-gødning og nærværende kompostbaseret gødning, ses for usikkert at lave udregninger på (Worldbank.org 2025). Urea-gødning ses som et af verdens mest anvendte gødningspræparater og fremstår som en relevant benchmark i sammenligningen med andre gødningsprodukter (Ostdansk.dk 2025). Med en leveringssikkerhed, hvor det er muligt at dække 2,1% af fåreholderens gødningsbehov, ses det ikke muligt at lave denne sammenligning, da det må forventes, at der er alt for stor forskel på kvaliteten.

Det fremgår fra tidligere afsnit, at der i worst case vil ske et vægttab på 80%, men selvom vægttabsprocenten blev udregnet med et best case resultat, og blev dobbelt så god – vil det stadig kun resultere i en produktion af ca. 2.300 tons kompostgødning. Med et behov for 30 tons pr. hektar, vil der deraf kunne produceres gødning til ca. 76 hektar altså 7% af det dyrkede landbrugsareal.

Umiddelbart ses det relevant at afsøge, om der findes andre metoder, der har større udnyttelsesgrad og en bedre vægttabsprocent. Indtil der findes andre metoder, vurderes denne komposteringsmetode ikke til at udgøre et rentabelt koncept, der kan skabes en forretning omkring, hvorfor der ikke vil gøres yderligere analyse herom. I næste afsnit vil det undersøges hvilke muligheder, der findes inden for de anaerobe nedbrydningsprocesser, for at afklare om der findes et større forretningsmæssigt potentiale.

5.3.3.3 Anaerob nedbrydningsproces – Bokashi

Som en simpel og forventelig billigere komposterings- eller rettere fermenteringsmetode, kan man se nærmere på den japanske model kaldet bokashi. Denne metode anses for at være en bæredygtig og generelt billigere model end f.eks. industrikomposteringsanlæg og kompostering ved åben udlægning i stor skala (Lavagi et al. 2024, Olle 2020:7). Men hvor simpel er denne metode og hvorfor overhovedet undersøge dens potentiale? Det kræver en nærmere undersøgelse af det reelle fordele, der er forbundet med Bokashimetoden.

Når man læser i *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, fremgår det tydeligt, at Bokashi har klare fordele forbundet med sin anvendelse (Olle 2020). Helt konkret bliver fordelene beskrevet ved, at man i denne proces kan anvende stort set alt madaffald. Det gælder både kød- og fiskeaffald samt mejeriprodukter. Komposten eller den gødning, der kommer ud af bokashiprocessen indeholder effektive mikroorganismer og er med til at forbedre landbrugsjorden markant med et højere udbytte, grundet bedre jordbundsforhold (Olle 2020:2-4). Alt i alt virker bokashimetoden til at være meget fordelagtig, når det kommer til anvendelsen af madaffald som kilde i produktionen af gødning. Men hvordan foregår Bokashi så?

Fra et mere akademisk perspektiv, har *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* forklaret processen i nogle simple trin (Olle 2020). Bokashi beskrives som en fermenteringsproces, hvor effektive mikroorganismer blander sig med det organiske affald og fermenterer det, så

næringstofferne bliver bevaret (Olle 2020:2-3, Masterclass.com 2025). Det hele foregår i en lufttæt beholder - altså i en anaerob nedbrydningsproces. Når fermenteringen er færdig efter ca. 10-14 dage, kan det nedbrudte affald – nu kompost - graves ned i jorden, hvor den bliver til næring for planterne, og hvor den væske, som dannes i processen kan anvendes som flydende gødning, når det fortyndes med vand (Olle 2020:2-3, Masterclass.com 2025).

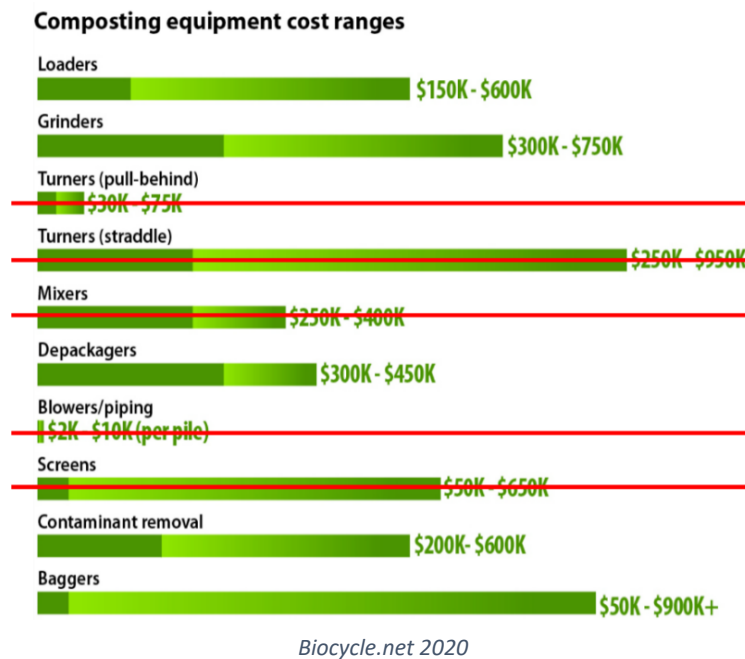
Bokashiprocessen er relativ simpel, hvor man skal bruge en lufttæt beholder med en aftapningshane. En sådan beholder kan laves selv eller købes færdiglavet. Størrelsen på beholderen og deraf mængden der ønskes fermenteret, kan derfor selv bestemmes (Olle 2020:2,3). Derudover skal der bruges en form for kompostkværn eller andet, der kan skære det organiske affald til mindre dele. Der skal anvendes en bokashistrøelse, der f.eks. kan bestå af hvedeklid, melasse og effektive mikroorganismer (Olle 2020:3,4). Denne blanding kan købes, og er derfor klar til brug. Bokashi-strøelsen kan f.eks. købes til privatforbrug i Norge til ca. 830 dkk for 10 kg (uden moms), hvor det må forventes, at der kan gives en endnu bedre pris til industriforbrug (Bokashinorge.no 2025). I gennemgangen af et studie lavet med bananer er der anvendt ca. 100 g bokashistrøelse pr. 1 kg organisk affald (bananer). I det konkrete studie bemærker forfatteren, at mængden af bokashistrøelse skal justeres i forhold til, hvad man anvender af organisk affald (Lew et al. 2021). For at opretholde ideen omkring et worst case scenarie, hvad angår driftsomkostninger forbundet med etableringen af en bokashiforretning, vil denne ratio (1:10) anvendes som laveste fællesnævner.

Bokashiprocessen igangsættes ved at lægge en mængde organisk affald, som er hakket i små stykker, i bokashibeholderen. Efterfølgende skal der tilsættes bokashistrøelse til beholderen, så der dannes et lag hen over affaldet. Denne proces fortsættes, hvor der gentagelsesvis dannes lag af affald og bokashistrøelse indtil beholderen er fyldt op. Bokashivæsken kan tapes regelmæssigt undervejs. For at opretholde den bedste fermenteringsproces skal temperaturen fastholdes til stuetemperatur (20°C) (Olle 2020:3).

Investeringsbehov og låneydelser

Overordnet kan man anse bokashimodellen som relativ simpel, hvor etablerings- og driftsomkostninger forventes at være mindre end ved kompostering ved åben udlægning, da der ikke skal bruges lige så meget udstyr. Da det ikke har været muligt at finde industriorienterede bokashianlæg, der er til salg, skal det være usagt om de overhovedet findes. Det kan i hvert fald være svært at forudsige

specifikke etableringsomkostninger under de omstændigheder. Om ikke andet kan det betyde, at omkostningen forbundet med indkøb af materiel til denne metode kræver specialdesignede tanke, hvilket sammenlignet med hyldevarer altid må forventes at koste mere. For at blive helt konkret i sammenligningen mellem etableringsomkostningerne af kompostering ved åben udlægning og bokashimodellen, er nedenstående figur blevet tilrettet jf. tidligere anvisninger (Biocycle.net 2020).



Hvis man f.eks. ikke medregner indkøb af turners, mixers, screens og blower/pipes kan den samlede indkøbspris udregnes til ca. 1 mio. usd., hvis man køber ind til minimumspriserne (Biocycle.net 2020). Det svarer til ca. 7 mio. dkk og må udgøre et best case scenarie (Valutaomregner.dk 2025). Ligesom før, er der ikke indregnet forventelige udgifter forbundet med at have gødningsproduktionen inden døre –f.eks. i hal- eller lagerfaciliteter. Dertil kan der formuleres et worst case scenarie med et loft på ca. 21,5 mio. dkk, ved at se på den revurderede prislistes højeste priser (Biocycle.net 2020, Valutaomregner.dk 2025). Da behovet for maskiner og materiel generelt anses for at være mindre relevant i bokashimetoden, og processen forløber kontinuerligt i et produktionstempo over 10-14 dage, ses vægtning af best case som værende meget sandsynligt (70%) og worst case som lidt sandsynligt (30%).

Hvis man som komposteringselskab skal finde mellem 7 og 21,5 mio. dkk, og behøver at anskaffe midlerne ved et annuitets lånoptag, kan det som nævnt i teori afsnittet være relevant at lave en beregning ved anvendelse af GRYN-formlen (frydenlund.dk 2025). Med GRYN-formlen og ideen omkring annuitetslån kan der findes en stabil årlig låneydelse, der kan være med til at skabe mere sikkerhed omkring et usikkert emne. Hvis der tages udgangspunkt i den europæiske centralbanks faste rentesætning på 2,9% (pr. 5. feb. 2025) (ECB 2025), og en løbetid på 50 år kan følgende låneydelser findes⁴:

- Worst case med en hovedstol på 21,5 mio. dkk giver det en årlig ydelse på 819.811 dkk.
- Best case med en hovedstol på 7 mio. dkk giver det en årlige ydelse på 266.915 dkk.

Med ovenstående behov for investering og deraf låneoptag ses dele af startomkostningerne beskrevet i forbindelse til indkøb af maskiner, industribeholdere og materielt generelt. Låneydelsernes vægtning skal ses i forlængelse af worst og best case investeringsscenarierne (best case 70% og worst case 30%).

Vægttab ved kompostproduktion

En ting er etableringsomkostninger – en anden ting er udnyttelsesgrad. Som det blev vist i underafsnittet omhandlende køkkenhavekompostering, var der forventeligt et vægttab på 80%. Det er selvfølgelig lige så relevant at undersøge, hvor stor tabsprocent det omfatter at arbejde med bokashimetoden. Det har ikke været muligt at finde dokumentation for, hvor stort vægttabet er ved anvendelse af nærværende, men andre lignende fermenteringsprocesser har vist sig at have et tab på ca. 0,5% i en tidsramme på 16,5 timer (Svineproduktion.dk 2025). Hvis der er en sammenhæng mellem tid i fermenteringstankene og vægttab, bør en times fermentering svare til 0,03% vægttab. I 10-14 dage vil det svare til 240-336 timer og dermed et vægttab på ca. 7-10%. Om der kan dannes sådanne slutninger, afhænger selvfølgelig af klare biokemiske sammenhænge, hvor der kan drages tvivl om nærværende kan formuleres på så simpel en måde. Det må respekteres, at der forventeligt vil være forskel på fermenteringsprocesser af hvedekorn med dets unikke organiske strukturer sammenlignet med en gal blanding af alt godt fra skraldespanden. Uagtet - og med ønsket om at have et konkret beregningsgrundlag, vil det forudsættes, at der ved anvendelse af bokashimetoden alligevel vil ske et vægttab på

⁴ $7.000.000 \times 0,029 \times (1 + 0,029)^{50} / (1 + 0,029)^{50} - 1 = 266.915 \text{ dkk/år}$ og $21.500.000 \times 0,029 \times (1 + 0,029)^{50} / (1 + 0,029)^{50} - 1 = 819.811 \text{ dkk/år}$

ca. 10% - ligesom ved fermentering af hvedekorn. Med denne forudsætning indlagt, er der ingen tvivl om, at netop dette forhold må efterafprøves, hvis der tages initiativ til at lave grønlandske forsøg med bokashi. Derfor vil der i best case ses en vægttabsprocenten ved anvendelse af bokashimetoden på 10%. I worst case ses vægttabet på 80%, hvis processen mod alt forventning vil forløbe ligesom ved køkkenhavekompostering. Med ovenstående forklaring ses der stærke argumenter for, at best cases vægtes meget sandsynlig (70%) og worst case vægtes lidt sandsynligt (30%).

Bokashimetoden og udnyttelsesgrad

Når en landmands gødningsbehov italesættes ved anvendelse af bokashigødning, vil der være tale om en gødningskombination af væske og tørstof (Olle 2020:2-4). Som det var tilfældet med køkkenhavekompost viste tidligere afsnit, at der skulle bruges ca. 30 tons kompost pr. hektar græsmark, for at opnå en tilstrækkelig tilførsel af næringstoffer (Rubæk et al. 2018:113-116). Hvor meget bokashivæske og bokashitørstof, der skal anvendes på en græsmark kan variere. Jævnfør et eksperiment udført med tomater, har det været tilstrækkeligt med 5 tons bokashigødning pr. hektar (Bernabe et al. 2019), og tilstrækkeligt med 15 tons bokashigødning ved anvendelse i produktionen af skalotteløg (Ansar et al. 2020). Tomater, skalotteløg og græs forudsættes, at have behov for forskellige mængder næring, men uagtet må det give en indikation på, hvor stor næringsindholdsforskellen er på de forskellige typer kompostgødning. Det indlægges som en forudsætning herfra, at behovet for anvendt bokashigødning ved græsproduktion ligger inden for intervallet for tomat- og skalotteløgsproduktion (5-15 tons), så der vil kunne arbejdes videre med et konkret beregningsgrundlag. I worst case ses der et behov for at bruge 15 mt bokashigødning pr. hektar og best case 5 mt pr. hektar. Da gødskningsforholdene og -behovene kan variere fra fåreholder til fåreholder og fra jordtype til jordtype, vil der forventelig kræve jordprøvetagning og en prøveperiode, før der kan siges noget om en reel vægtning. Derfor vægtes best case og worst case ligeligt med samme sandsynlighedsgrad (50%).

Gødningsproduktion og -mængder

Som nævnt ovenfor, kan det forudsættes, at vægttabsprocenten (80%) for hhv. bokashi- og køkkenhavekomposteringsmodellen i worst case er den samme. Derfor vil mængden af gødning, der vil være til rådighed svare til ca. 780 tons. Hvis der anvendes 5-15 tons bokashigødning pr. hektar, vil man i worst case kunne gødske ca. 4,7% og i best case gødske 14% af de 1.100 hektar dyrket landbrugsjord i Sydgrønland. Hvis man derimod forudsætter, at der i best case kun vil være et vægttab ved bokashiprocessen på 10%, vil det betyde, at der ikke er ca. 780 tons men ca. 3.500 tons gødning til

rådighed. Hvis det var tilfældet, vil der i worst case kunne gødskes ca. 21% og i best case gødskes ca. 64% af de 1.100 hektar landbrugsjord. Groft sagt kan man udlede, at man med bokashimetoden i worst case kan producere ca. 4,7% af behovet for gødning i det sydgrønlandske landbrug. Med et samlet best case scenarie kan man producere ca. 64% af behovet for gødning i det sydgrønlandske landbrug.

Prissætning

Hvis man ser tilbage på, hvor meget prisindekset er på det globale gødningsmarked, koster 1 mt Urea-gødning ca. 2.500 dkk pr. dec. 2024 (Worldbank.org 2025). Hvis man som gødningsproducent kan matche denne dkk/mt-pris, vil man altså med en gødningsmængde på ca. 780 ton kunne tjene ca. 2 mio. dkk. Hvis man derimod havde ca. 3.500 ton gødningsmateriale til rådighed, vil man kunne tjene ca. 8,7 mio. dkk. Umiddelbart lyder det meget fint, men før de to potentielle indtægtsgrundlag kan retfærdiggøre bokashi-forretningen som rentabel, kræver det at potentielle opstarts- og driftsomkostningerne kan redegøres for. Det bemærkes dog, at ved samme prissætning som ved salg af Urea-gødning, kan der muligvis skabes et konkurrencedygtigt produkt. Hvis man koncentrerer sig primært om evnen til at skabe en rentabel forretning, bør prissætningen af et bokashiprodukt tage udgangspunkt i den bedste mulige pris. Ligesom ved prissætningen af kompostgødning fra åben kompostering. Det betyder, at der i worst case vil kunne sælges bokashigødning til en pris på ca. 2.500 dkk. pr. mt og i best case sælges bokashigødning til en pris på ca. 4.000 dkk. pr. mt – som på niveau med Urea- og DAP-gødning. Prissætningen af best og worst case vurderes som lige sandsynlige (50%).

Driftsomkostninger ved indkøb af bokashistrøelse

Til forskel for kompostering ved åben udlægning, kan der forventes en fast driftsomkostning forbundet med indkøb af bokashistrøelse. I nogle tilfælde kræves bokashistrøelse i forholdet 1:10 (Lew et al. 2021). Hvis man anvender 3.905 tons madaffald i bokashiprocessen skal der altså bruges ca. 355 tons strøelse. Som det blev fremhævet, koster 10 kg. strøelse ca. 830 dkk (i Norge), hvilket svarer til 1-mtpris på 83.000 dkk (Bokashinorge.no 2025). Nærværende prissætning ses dog ikke sandsynligt i et industrikøb af så store mængder, hvorfor det forudsættes, at der i worst case kan forhandles en prisreduktion på 50%, og dermed en mt-pris på 41.500 dkk. I best case kan man argumentere for en yderligere nedsættelse, der forudsættes at udgøres af en pris på ca. 30.000 dkk pr. ton. Ved indkøb af 355 tons strøelse vil indkøbsprisen i worst case være på ca. 15 mio. dkk og i best case være på ca. 11 mio. dkk. Da der tales om så store strøelsesmængder, og med udsigten til en langvarig og lukrativ

forretningsrelation, ses det meget sandsynligt (70%) at best case kan imødekommes, da der kan forhandles gode vilkår og langvarige kontrakter. Det ses mindre sandsynligt (30%), at en strøelsesindkøbspris vil udgøres af prissatsen jf. worst case scenariet.

Det virker uhensigtsmæssigt at anvende og indkøbe bokashistrøelse under disse forhold. Det ses derfor nødvendigt at finde et mere effektivt strøelse-affalds-forhold, der ikke er på 1:10. Der findes flere bokashibrug, der producerer gødning privat, der anvender helt ned til 7 g pr. liter (kg) (Bokashidanmark.dk 2023). Andre anvender to spiseskeer pr. liter (kg), som svarer til ca. 25 g pr. kg (Urbangardeningcompany.dk 2025). Med valget på det mest konservative eksempel kan det i best case betyde, at der skal bruges 25 gram bokashistrøelse pr. kg. Med dette udgangspunkt vil der kunne anvendes en ratio på 1:40, hvilket giver et helt andet billede af mængden, der skal bruges af bokashistrøelse. Med denne ratio, kan det betyde, at der i best case skal indkøbes ca. 95 ton pr. 3.905 ton madaffald i stedet for 355 tons. I så fald ses der en driftsomkostning i worst case på ca. 4 mio. dkk. og i best case en omkostning på ca. 2,9 mio. dkk⁵. I en overordnet forstand kan der i worst case være behov for at købe bokashistrøelse for 41.500 dkk pr. mt. i et strøelses-forhold 1:10, der giver en omkostning på ca. 16 mio. dkk. I et best case scenarie kan der være behov for at købe strøelse for en mt. pris på 30.000 dkk, i et strøelsesforhold 1:40, der giver en omkostning på ca. 2,9 mio. dkk. Strøelses-affalds-ratioen ses mest sandsynlig at udgøres af et 1:40 forhold (70%), hvor det ses mindre sandsynligt at ratioen er på 1:10 (30%).

5.3.3.4 opstilling af worst og best case samt udregning af base case

Det bemærkes, at der er fundet scenariebeskrivelser, der beskriver finansieringsbehov og låneydelser, udnyttelsesgrad, vægttabsprocent og gødningsmængde, potentiel salgspris af bokashigødning, strøelse-affalds-ratio og strøelsespris. Scenarierne er opstillet her med udgangspunkt i en bokashiforretningsmodel:

- Finansieringsbehov i forhold til investeringer i maskiner og anlæg mm.:
 - Best case 7 mio. dkk (meget sandsynligt)
 - Worst case 21,5 mio. dkk (lidt sandsynligt)
 - Låneydelser taget best og worst case finansiering i betragtning:
 - Best case (7 mio. dkk) 266.915 dkk/år

⁵ 95 tons sammenholdt med mt-pris på 41.500 dkk og 95 tons sammenholdt med mt-pris på 30.000 dkk

- Worst case (21,5 mio. dkk) 819.811 dkk/år
- Udnyttelsesgrad af bokashigødning:
 - Best case 5 tons gødning pr. hektar (sandsynligt)
 - Worst case 15 tons gødning pr. hektar (sandsynligt)
- Gødningsmængde ved anvendelse af 3.905 tons madaffald (vægttabsprocent):
 - Best case ca. 3.500 tons gødning (meget sandsynligt)
 - Worst case ca. 780 tons gødning (lidt sandsynligt)
- Salgspris med Urea- og DAP-gødning som benchmark:
 - Best case 4.000 dkk pr. mt (sandsynligt)
 - Worst case 2.500 dkk pr. mt (sandsynligt)
- Bokashistrøelsesforhold til organisk affald (ratio):
 - Best case 1:40 (meget sandsynligt)
 - Worst case 1:10 (lidt sandsynligt)
- Bokashistrøelsespris:
 - Best case 30.000 dkk pr. mt (meget sandsynligt)
 - Worst case 41.500 dkk pr. mt (lidt sandsynligt)

Fra løbende vurderinger foretaget gennem analysen, er det fundet, at dækningsgraden målt i procent-point og hektar varierer fra best case med 64 % dækning af de 1.100 hektar dyrkede landbrugsjord til worst case med dækning af 4,7% af de 1.100 hektar dyrkede landbrugsjord. I bilag 4's udregninger af de akkumulerede værdier fra de ovenstående best case og worst case faktorer giver det følgende (Bilag 4:2-3):

- Samlet best case scenarie: Tentativt overskud på ca. 10,8 mio. dkk, hvor der leveres gødning til 64% af de dyrkede landbrugsarealer i Sydgrønland.
- Samlet worst case scenarie: Tentativt underskud på ca. 14 mio. dkk, hvor der leveres gødning til 4,7% af de dyrkede landbrugsarealer i Sydgrønland.

Med udgangspunkt i best og worst case værdierne og de vægtede sandsynligheder er der beregnet et base case, hvor udregningerne er foretaget i bilag 4 (Bilag 4:4-5):

- Vægtet udfald i form af base case: Tentativt overskud på ca. 2 mio. dkk, hvor der leveres gødning til 24,4%⁶ af de dyrkede landbrugsarealer i Sydgrønland.

Der er ikke nogen tvivl om, at både best case og worst case repræsenterer to yderpunkter med enten et tårnhøjt foreløbigt overskud eller et bundskrabende foreløbigt underskud. Begge scenarier kan påvirke den nervøse eller naive investor eller kommune, hvorfor base case scenariet ses mest relevant at notere sig. Her viser beregningerne, at der kan skabes et tentativt overskud på ca. 2 mio. dkk. Men her tages der ikke højde for andre driftsomkostninger som bygningsleje, lønomkostninger, varme og el. Det må kunne forventes, at det tentative overskud langsomt vil forsvinde i driftsomkostninger. Man kan forvente, at det reelle overskud måske er tættere på nul. Med tilbageblik på afsnit 5.3.1 er der formuleret både et best og worst case scenarie i forhold til, om involveringen af ESANI kan nedbringe potentielle driftsomkostninger, og dermed gøre base case spiseligt igen. Indtil det kan afklares om kommunerne vil involvere ESANI i et bokashieventyr eller ej, må det forventes, at nærværende forretningsplan ikke er gangbar.

Som det blev nævnt i slutningen af afsnit 5.3.3.2 omhandlende kompostering ved åben udlægning, blev kompostgødningen ikke vurderet til at have en høj nok udnyttelsesgrad. Sammenlignet med bokashimetoden, vurderes det, at der er fundet en metode, der indeholder nok potentiale til at kunne skabe en reel effekt – både som forretning og i forhold til leveringsgrad til landbruget. Det ses dog ikke realistisk, at der i best eller base case kan produceres bokashigødning i mængder, der kan dække landbrugets behov 100%. Der er altså behov for yderligere at undersøge, hvilke tiltag, der kan øge leverancen af gødning, hvor det samlede landbrugsareal kan gødskes. Derfor vil der med næste afsnit undersøges, om der kan findes supplerende organiske kilder, der kan indgå i en bokashiforretning.

⁶ Base case: udnyttelsesgrad 10 ha/mt; Base case: 2.684 tons gødning til rådighed; $2684 / 10 = 268,4$ ha; Base case: $268,4 / 1.100 = 0,244$ (24,4%)

5.3.4 Udvinding af råmaterialer fra biologiske kilder

Med princippet om forbruger kredsløbet fra teorien om cirkulær økonomi fortsættes analysen i henhold til at udvinde yderligere organisk materiale, der kan indgå i en bokashiforretning. Med et tilbageblik på forbruger kredsløbet, har vi nu været igennem princippet omkring indsamling af affald, princippet omkring landbrug og høst og princippet omkring kompostering og anaerobe nedbrydningsprocesser. Næste stop i forbruger kredsløbets forløb udgøres af nærværende afsnits gennemgang af potentielle organiske kilder, hvor der kan udvindes biologiske råmaterialer. Med teorien beskrives princippet, med pointer omkring at udvinde deciderede biokemiske stoffer, der kan anvendes bredt i f.eks. medicinalindustrien. Denne fase i forbruger kredsløbet vil blive fortolket mere praksisnært, hvorfor fokus i større grad vil være på udvindingen af organisk materiale til anvendelse i anaerobe nedbrydningsprocesser.

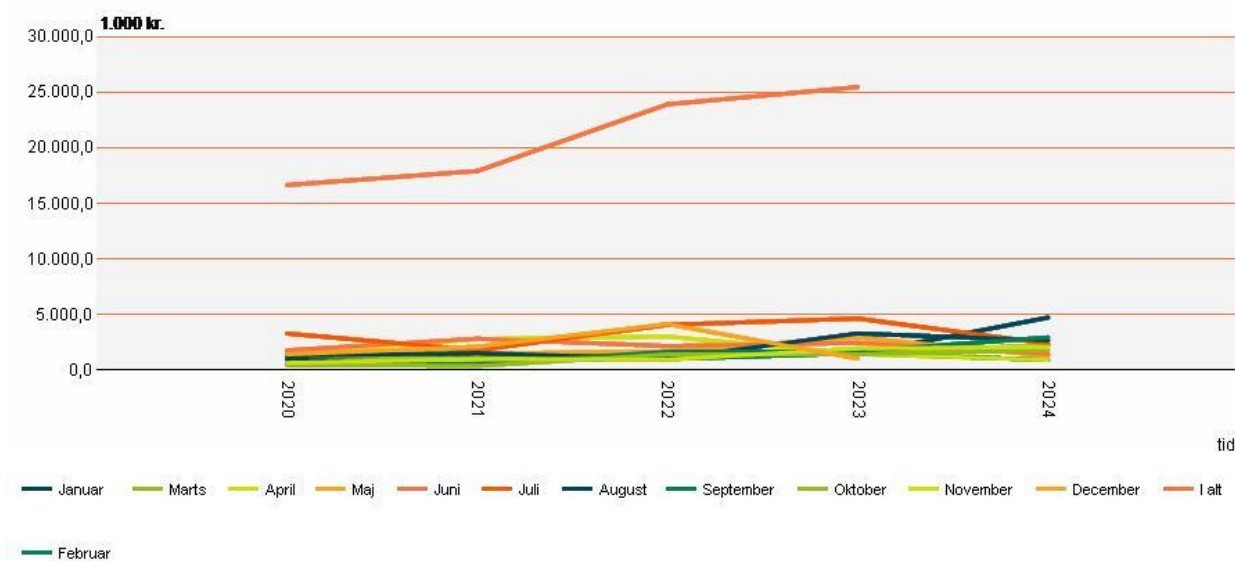
Torskeaffald

I undersøgelsen af, hvor meget andet organisk affald, der kan indsamles som led i produktionen af bokashigødning, ses det interessant at se på fiskeriet og landets detailhandel. Det bemærkes bl.a. at der i fiskeriet produceres meget fiskeaffald, der potentielt kan indgå i et cirkulært økonomisk kredsløb. I behandlingen af fiskeprodukter ved indhandling af f.eks. torsk, anvendes fiskehovedet sjældent, hvor indhandlingsprisen opgøres i kilopris pr. torsk uden hoved (Royalgreenland.com 2025, knr.gl 18.10.23). Her ses en stabil organisk kilde og supplement til strømmen af madaffald. I Royal Greenlands fødevarerproduktion, må der derfor findes restaffald bestående af bl.a. fiskehoveder, men spørgsmålet er hvor meget? Royal Greenlands udnyttelsesprocent er af rederiet fastsat i 2023 til at 69% af fiskene udnyttes (Royalgreenland.com 2025). Det må derfor betyde, at de sidste 31% af fiskene bliver til affald. Idet der kan forekomme forskellige udnyttelsesgrader, taget forskellige rederi og fiskeres produktionsvilkår og -håndtering i betragtning, kan det være et interessant forhold at undersøge. Det bemærkes, at Polar Seafood ligeledes sælger deres torsk uden hoved (Polarseafood.com 2025:20). Det må forudsætte, at de også arbejder med en vis udnyttelsesgrad og deraf en fiskeaffaldsproduktion. Hvorfor bliver disse referencer nævnt – jo for at afklare, om der kan findes en relativ stor sektorbestemt organisk affaldskilde, der kan forøge gødningsproduktionen. Fiskeindustrien har mange arter i deres fiske- og salgsprogram, men der tages indledningsvist udgangspunkt i torsk. Med udgangspunkt i en undersøgelse af baltiske torsk, har det vist sig, at fiskene har en lav mængde af tungmetaller, hvorfor det anses som en sikker kilde til produktion af gødning (Liorancas et al. 2011:169-170). Af samme årsag er der ikke taget nøgletal med fra indhandling af f.eks. hellefisk. Hellefisk er kendt for

at have en høj koncentration af tungmetaller, der kan være sundhedsskadelige at videreføre til andre fødevarer (Julshamn et al. 2011:743).

Jævnfør Grønlands Statistik er der i Grønland blevet eksporteret ca. 17.000 tons torsk i 2020, 18.000 tons i 2021, hvor der er blevet eksporteret ca. 24.000 tons torsk i 2022 og ca. 25.000 tons i 2023 (Stat.gl 2024).

Eksport af fiskeprodukter efter måned og tid. Tons, Torsk i alt.



Kilde: Grønlands Statistik

Stat.gl 2024

Med et cirka-gennemsnit på 21.000 tons eksporteret torsk fra 2020-2023, forudsættes det derfor, at den oprindelige mængde fisk, der gennemsnitligt blev indhandlet var $(21.000 / 0,69)$ ca. 30.400 tons torsk. Med en affaldsprocent på 31%, må det betyde, at der i gennemsnit blev produceret ca. 9.400 tons torskefiskeaffald om året (Royalgreenland.com 2025).

Gødningsproduktion af torsk

Hvis man anvender bokashimetoden, hvor det før blev fastlagt, at der i best case vil være et vægttab på 10% af affaldsmassen og i worst case være et vægttab på 80%, vil man i best case kunne producere omkring 8.500 tons gødning og i worst case kunne producere ca. 1.900 tons gødning – af de godt 9.400 tons fiskeaffald. Det blev fastlagt, at bokashimetodens udnyttelsesgrad er opgjort til mellem 5 og 15 mt bokashigødning pr. hektar. I best case vil der derfor kunne leveres gødning til ca. 1.700

hektar om året, og i worst case til ca. 126 hektar om året. Det svarer til en leveringsprocent på ca. 11,5% - 155 % af det dyrkede landbrugsareal i Sydgrønland. Den laveste fællesnævner begynder at rykke sig, og med indsamlingen af både torskeaffald og madaffald vil der kunne leveres gødning til en større procentdel af de dyrkede landbrugsarealer. Det bemærkes, at vægtningen heraf følger samme argumentation som i tidligere afsnit. Det er vurderet, at det er meget sandsynligt (70%), at der kan produceres ca. 8.500 tons gødning og mindre sandsynligt (30%), at der kun kan produceres 1.900 tons gødning.

Affald fra detailhandlen

I en yderligere søgen efter organisk affald, fremgår det af KNI's årsrapport, at der findes ca. 627 tons madspild fra Pilersuisoq i perioden 2023-2024, og i perioden 2022-2023 har de dokumenteret et madspild på 1028 tons (KNI 2024:54). Disse tal giver anledning til refleksion over andre butikskæders potentielle madspild. Det har f.eks. ikke været muligt at indhente samme slags tal fra Brugseni, der dog har udgivet en bæredygtighedsrapport i 2022, hvor de finder, at der har været madspild for ca. 8,6 mio. dkk i 2022 (Brugseni.gl 2023:51). De nævner selv, at de ikke har procedure, der har kunne omsætte, hvad det svarer til i tons, men det vidner om, at der er en del organisk affald, der ligeledes kan indgå i den samlede gødningsproduktion. I gennemgangen af Pisiffiks CSR-rapport fra 2023 har det heller ikke været muligt at finde andre indikationer, end at madspild svarer til 1,56% af den samlede omsætning i 2023 (Pisiffik.gl 2024:52).

For en god ordens skyld vil der ikke laves beregninger fra de data, der er indhentet fra Pisiffik og Brugseni, men blot anerkende potentialet ved etableringen af et samarbejde. Hvis man kun tager de kendte tal fra Pilersuisoq i betragtning, kan der findes et gennemsnitligt madspildstal på ca. 820 tons affald i perioden 2022-2024 (KNI 2024:54). Ligesom før vil man med bokashimetoden i best case kunne producere ca. 740 tons gødning og i worst case kunne producere ca. 160 tons gødning. Det lyder ikke af meget, men mange bække små vil i sidste ende kunne påvirke det samlede afsæt af en forretningsplan, der skal kunne overbevise samfundet og kommunerne om, at det er en god ide at lave kompost. Som før, gælder samme vægtning hvad angår best (70%) og worst case (30%).

Rejeaffald

Som nævnt i Synteserapport for landbruget i Grønland er det fundet, at de sydgrønlandske jorde har en lav forekomst af kalk. Rapporten anbefaler, at der gøres tiltag til at forbedre jorden, hvor tilførsel

af kalk ses som essentielt (Bojesen 2019:6,10). Som det formuleres af både Teknologisk Institut og DTU-fødevarer, findes der mange gode stoffer – herunder calcium (kalk) i rejeskaller, som kan anvendes aktivt i forskellige henseender (Food.dtu.dk 12.04.21, Teknologisk.dk 2025). Det kunne f.eks. være i relation til jordforbedrende tiltag i de sydgrønlandske jorde. Dét præsenterer et nyt potentiale for anvendelse af et organisk affaldsprodukt, som ikke er blevet fremhævet endnu. Fra Grønlands statistik ses det, at der i 2021, 2022 og 2023 blev indhandlet ca. 42.000 tons rejser, fordelt på både kystnære og havgående fiskeri (Stat.gl november 2024). I gennemgangen af landets fiskeeksport, ses det yderligere, at der i 2024 blev eksporteret ca. 18.000 tons pillede rejer. Her gøres der forskel for skalrejer og pillede rejer, hvorfor der selvfølgelig kun kan fermenteres rejeskaller fra de rejer, der ikke sælges hele (Stat.gl 2025).

Tabel 2. Eksportmængde af fiskeprodukter fordelt på arter, tons

	2023					2024				
	1 kv	2 kv	3 kv	4 kv	I alt	1 kv	2 kv	3 kv	4 kv	I alt
I alt	23.137	35.768	44.105	35.233	138.244	31.167	29.171	34.153	31.223	125.714
Rejer	15.096	18.688	19.690	18.065	71.539	17.554	17.020	15.969	15.265	65.809
Skalrejer, frosne	11.826	13.091	13.634	13.825	52.376	13.497	12.964	11.560	9.762	47.783
Rejer, pillede og frosne	3.270	5.597	6.056	4.240	19.163	4.057	4.056	4.409	5.492	18.015
Andet rejer	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10

Stat.gl 2025

Som det var tilfældet i relation til torsk, ses der en udnyttelsesgrad på 69% af rejerne hos Royal Greenland (Royalgreenland.com 2025). Det forudsættes at udnyttelsesgraden udgør en sandsynlig standard på tværs af branchen. Royal Greenland har givet udtryk for et ønske om, at udnyttelsesgraden skal stige, hvor de bl.a. laver rejemel i Ilulissat fra rejeskaller. Meget tyder på, at der er potentiale for at indgå i et partnerskab, hvor anvendelse af rejeskaller kan tælle som led i den samlede udnyttelsesgrad. Som det er tilfældet i Ilulissat, er der altså mulighed for indsamling af rejerestprodukter fra fiskefabrikkerne (Royal Greenland 2024:46-47).

Hvis der eksporteres ca. 18.000 tons pillede rejer (Stat.gl 2025), må det betyde, at der oprindeligt var ca. 26.000 tons rejer, inden de blev pillet ($18.000 / 0,69$). Med ca. 26.000 tons rejer må det forventes, at der er blevet produceret ca. 8.000 tons rejeaffald, med en affaldsprocent på 31%. Rejeaffald forventes at kunne indgå i den samlede strøm af organisk affald, som fermenteres ved bokashiprocessen. Hvor meget kalk der skal tilføres slutproduktet er usikkert, indtil det kan dokumenteres ved målinger

af de samlede værdier i bokashigødningen. Det peger dog på, at med tilførslen af rejeaffald, kan øge både mængden af bokashigødning og kalk. At anvende rejeaffald i gødningsproduktionen kan argumenteres at være et meget centralt element i den samlede produktion og i markedsførelsen af et gødningsprodukt, som skal tilpasses de lokale forhold i Sydgrønland. Dette element bør fremhæves i en forretningsplan. Hvis man alene forholder sig til forøgelsen af gødningsmængden ved supplement af rejeaffald, fordrer beregningsmodellen, at der efter endt fermentering og i best case med et vægttab på 10% vil kunne produceres ca. 7.200 tons gødning, og i worst case med et vægttab på 80%, vil kunne produceres 1.600 tons gødning. Det betyder, at der med bokashimetodens udnyttelsesgrad i best case (5 mt. pr. hektar) vil kunne produceres gødning til ca. 1.400 hektar og i worst case (15 mt. pr. hektar) til ca. 100 hektar landbrugsjord. Vægtningen af både vægttabsprocenten og udnyttelsesgrad anses som uændret.

5.3.4.1 Overslag volumen af organisk affald

Der er med nærværende afsnit fundet flere kilder til organisk affald end blot madaffald. For ikke at miste overblikket og derfor sammendrage det fulde potentiale, vil der laves en samlet oversigt. Der er fundet følgende organiske kilder:

- Organisk affald fra madaffald, som udgør et bidrag i worst case på ca. 780 tons gødning og i best case 3.500 tons gødning. Den oprindelige affaldskilde udgøres af ca. 3.905 tons madaffald.
- Organisk affald fra torsk, som udgør et bidrag i worst case på ca. 1.900 tons gødning og i best case 8.500 tons gødning. Den oprindelige affaldskilde udgøres af ca. 9.400 tons fiskeaffald.
- Organisk affald fra madspild (Pilersuisoq), som udgør et bidrag i worst case på ca. 160 tons gødning og i best case 740 tons gødning. Den oprindelige affaldskilde udgøres af ca. 820 tons madspild.
- Organisk affald fra rejer, som udgør et bidrag i worst case på ca. 1.600 tons og i best case 7.200 tons gødning. Den oprindelige affaldskilde udgøres af ca. 8.000 tons rejeaffald.

Sammenlagt peger det på, at der ved indsamlingen af alle ovenstående typer organisk affald kan der findes ca. 22.000 tons affald. Der kan i worst case produceres ca. 4.400 tons og i best case ca. 20.000 tons bokashigødning. Som ved tidligere udregninger anvendes der i best case 5 mt. bokashigødning

pr. hektar og i worst case 15 tons gødning pr. hektar. Det betyder, at der kan produceres gødning i worst case til ca. 290 hektar landbrugsjord og i best case til 4.000 hektar landbrugsjord. Det svarer til en leverance af gødning, der i worst case dækker ca. 26% og i best case ca. 363% af behovet for gødning til de dyrkede landbrugsarealer i Sydgrønland.

5.3.5 Opsummering af worst og best cases

I gennemgangen af de samlede bidrag af best og worst cases, ses der flere forhold som er meget relevante. Først og fremmest bør de meget konkrete tal fra afsnit 5.3.2, 5.3.3 og 5.3.4 sammenholdes for at give et sammenhængende billede af en potentiel bokashiforretning. Der vil i nedenstående derfor blive lavet samme worst case, best case og base case-udregning, der tager afsæt i sammenlægning af alt organisk affald (madaffald, torskeaffald, rejeaffald og madspild). De tidligere scenarieresultater fra afsnit 5.3.3. vil altså blive revideret og ikke videreføres som de tidligere er blevet formuleret. Ændringerne vil fremgå af nedenstående opstilling. Fra afsnit 5.3.4 er det fundet, at der kan anvendes ca. 22.000 tons organisk affald. Generelt bemærkes det, at der ved processering af så meget affald må forventes en generelt større produktion og indtægt – men også øgede opstarts- og driftsmæssige omkostninger. Det må forventes, at potentielle indtægter kan stige markant, men at investeringsbehovet ligeledes vil stige. Den store mængde affald, der skal igennem bokashiprocessen til forskel for tidligere eksempler, fordrer et meget større set-up. I forhold til tidligere vægtninger tages der derfor følgende forbehold:

- Bokashistrøelsesprisen vurderes ud fra en fast faktor der udgøres af maks. 30.000 dkk/mt.
- Investeringsbehovet med best case værende 7 mio. dkk og i worst case værende 21,5 mio. dkk, vægtes nu med lidt sandsynligt for best case (30%) og meget sandsynligt for worst case (70%).

Som det kan ses her, er vægtning blevet ændret så det ses *meget sandsynligt*, at behovet for investering vil resultere i en regning på ca. 21,5 mio. dkk. Et større set-up må naturligt betyde, at mængden af maskiner, industrikar og andet materiel øges markant fra det tidligere eksempel (afsnit 5.3.3). Det ses som en unægtelig afhængighed mellem mængden af organisk affald til kompostering og behovet for maskineri og materiel – de følges ad, og når den ene stiger, stiger den anden også.

Med samme beregningsmodel som anvist i afsnit 5.3.3, hvor bokashimetoden avendes, med nu nye affaldsmængder (22.000 tons), ser de forskellige parametre i hhv. worst og best case således ud:

- Finansieringsbehov i forhold til investeringer i maskiner og anlæg mm.:
 - Best case 7 mio. dkk (lidt sandsynligt)
 - Worst case 21,5 mio. dkk (meget sandsynligt)
 - Låneydelser taget best og worst case finansiering i betragtning:
 - Best case (7 mio. dkk) 266.915,28 dkk/år
 - Worst case (21,5 mio. dkk) 819.811,22 dkk/år
- Udnyttelsesgrad af bokashigødning:
 - Best case 5 tons gødning pr. hektar (sandsynligt)
 - Worst case 15 tons gødning pr. hektar (sandsynligt)
- Gødningsmængde ved anvendelse af ca. 22.000 tons organisk affald:
 - Best case 20.000 tons gødning (meget sandsynligt)
 - Worst case 4.400 tons gødning (lidt sandsynligt)
- Salgspris med Urea- og DAP-gødning som benchmark:
 - Best case 4.000 dkk pr. mt (sandsynligt)
 - Worst case 2.500 dkk pr. mt (sandsynligt)
- Bokashistrøelsesforhold til organisk affald (ratio):
 - Best case 1:40 (meget sandsynligt)
 - Worst case 1:10 (lidt sandsynligt)
- Bokashistrøelsespris:
 - Fast pris 30.000 dkk pr. mt

Fra afsnit 5.3.4, er det fundet, at dækningsgraden målt i procentpoint og hektar varierer fra best case med 363% dækning af de 1.100 hektar dyrkede landbrugsjord til worst case med dækning af 26% af

de 1.100 hektar dyrkede landbrugsjord. I udregningen af de akkumulerede værdier fra de ovenstående best case og worst case faktorer (bilag 5:2-3) giver det følgende:

- Samlet best case scenarie: Tentativ overskud på ca. 63 mio. dkk, hvor der leveres gødning til 363% af de dyrkede landbrugsarealer i Sydgrønland
- Samlet worst case scenarie: Tentativ underskud på ca. 50 mio. dkk, hvor der leveres gødning til 26% af de dyrkede landbrugsarealer i Sydgrønland

Med udgangspunkt i best og worst case værdierne og de vægtede sandsynligheder, er der beregnet et base case, hvor udregningerne er foretaget i bilag 5 (Bilag 5:4-5):

- Vægtet udfald i form af base case: Tentativ overskud på ca. 19 mio. dkk, hvor der leveres gødning til ca. 139%⁷ af de dyrkede landbrugsarealer i Sydgrønland.

I de ovenstående tre scenarier er der ikke taget højde for driftsomkostninger som transport, bygningsleje, lønomkostninger, varme og el. Dog ses der til forskel for den tidligere fremlæggelse af base case scenarie (afsnit 5.3.3), hvor der kun blev anvendt madaffald, at den samlede volumen skaber helt andre økonomiske muligheder. Da der arbejdes med et sandsynligt foreløbigt overskud på ca. 19 mio. dkk årligt, ses det muligt både at afsætte midler af til ovennævnte driftsomkostninger og til en mere konkurrencedygtig prisregulering. Ved anvendelsen af ca. 22.000 tons organisk affald, må det forventes, at der kan gøres et reelt forsøg på at skabe et konkurrencedygtigt produkt, der kan konkurrere med f.eks. Urea-gødning. Som det ligeledes bemærkes, vil der med nærværende base case kunne leveres ca. 139% dækning af fåreholdernes behov for gødning til dyrkede arealer i Sydgrønland. Der kan altså skabes et fyldestgørende incitament hos landbruget til at anvende lokal produceret bokashi-gødning.

Som fremhævet i tidligere analyseafsnit er der fundet yderligere bidrag til best og worst case scenarier. Det gælder bl.a. i relation til:

⁷ Base case: udnyttelsesgrad 10 ha/mt; Base case: 15.320 tons gødning til rådighed; $15.320 / 10 = 1.532$ ha; Base case: $1.532 / 1.100 = 1,39$ (139%)

- ESANI, hvor der i best case (70%) kan laves kommunale aftaler om, at selskabet også etableres som komposteringselskab. Med denne model vil der i best case kunne reduceres driftsomkostninger forbundet med lønomkostninger, bygningsleje, varme, el og indsamling og transport af affald til komposteringsanlæg eller -sites.
- ESANI, hvor der i worst case (30%) ikke kan laves aftale om ESANI rolle som komposteringselskab. Der vil i så fald ikke være forskel på ovenstående konklusioner vedrørende base case beregningerne.

Da der i *ESANI worst cases* ikke er tale om forringelse af den samlede komposteringsforretning men blot mulige forbigåelser, ses de ikke afgørende for potentialet forbundet hermed. Ovenstående kan dog have en positiv påvirkning i relation til, om kommunerne vil deltage i et nyt projekt som dette bokashieventyr. ESANI's bidrag ses derfor ikke irrelevante, men heller ikke afgørende.

5.4 Diskussion

Overordnet vil diskussion være inddelt i tre. Først vil generelle perspektiver blive gennemgået, der skal søge at skabe en mere nuanceret forståelse for specialets påstande. Her vil der også diskuteres forhold vedrørende cirkulær økonomi og kommunernes spørgeskemabesvarelser. Denne del vil ikke fylde meget, da nærværende allerede er diskuteret i afsnit 5.2.9. Dernæst vil diskussionsemner forbundet med de teoretiske principper fra scenarieanalysen (worst, best og base case) gennemgås og til sidst vil det diskuteres, hvordan specialets løsningsmodeller kan gøres mere jordnære og implementerbar.

5.4.1 Hvad kan der siges generelt om analysen?

Generelt bemærkes det, at analysens tilblivelse er centreret omkring kommunernes tilgang og forståelse for affaldsområdet og forståelse for cirkulær økonomi. Dét er det gennemgående tema i analyse-del 1. Med udarbejdelsen af analysedel 2 ses der et skifte i perspektivet, der til dels omhandler de enkelte faser i princippet omkring forbrugerkredsløb – men også omhandler ESANI og selskabets potentielle rolle. Det kan ses som en generel mangel, at der i undersøgelsesdesignet ikke er formuleret spørgsmål, der spørger direkte ind til ESANI's rolle, da det kunne have skabt mere klarhed om nogle af de usikkerheder, der er indlagt i analysedel 2. Det er nemt at være bagklog, men det peger trods alt på, at der er fundet et analytisk (manglende) element, der med fordel kan undersøges i et efterfølgende arbejde, hvis ideen om et komposteringselskab virker interessant for kommunerne.

Kommunernes søjletankegang

Derudover ses det meget relevant at understrege, at kommunerne i deres spørgeskemabesvarelser, har været meget lokale i deres tankegang. Det betyder bl.a., at der ikke er taget udgangspunkt i de potentialer, der forbindes med tværkommunale tiltag. Det ses meget tydeligt, hvordan kommunerne kommenterer på forhold omkring kompostering (afsnit 5.2.9.2), hvor flere kommuner bemærker, at det lyder som interessante initiativer, hvis det er noget andre kommuner kan se fordele ved (Bilag 2:15-16). Der er altså ingen tvivl om, at et nationalt drevet komposteringseventyr kræver, at kommunerne kan se fordele ved at udskibe madaffald til andre kommuner, hvor der kan gøres gavn af det.

Tyngde ved analysedel 2

Efter nogen refleksion omkring analysens disponering, erkendes det, at analysedel 2 har fået mest spaltepads og udgør den dimensionerende del af det samlede analyseafsnittet. Det synes dog nødvendigt. Det vurderes, at dét der skulle måles – er blevet mål. De opstillede hypoteser er blevet behandlet og undergået den nødvendige analyse. I en fremtidig afhandling ses det relevant at gøre mere ud af de kvantitative eller kvalitative undersøgelser, der skal laves. At drage mere analyse ud af fremtidige undersøgelser bør have mere opmærksomhed i de næste afhandlinger, for virkelig at komme til bunds i de uafklarede forhold, som er blevet præsenteret her. Det erkendes, at der til dette speciale – med et kvantitativt undersøgelsesdesign – kun er blevet skrabt i overfladen. Der ses et stort potentiale, hvis der i fremtiden suppleres med en kvalitativ undersøgelse.

Sundhedsmæssige gevinster

Slutteligt bemærkes det, at der med problemformuleringen er rettet opmærksomhed, mod sundhedsmæssige gevinster ved initiering af en ny affaldssorteringsordning. Der gives svar til dette punkt, om end uden reel analytisk arbejde. Det fremgår som en svaghed i den samlede besvarelse. Gennem spørgeskemaet, har kommunerne haft mulighed for at be- eller afkræfte, om kildesortering af madaffald, vil kunne understøtte sundhedsmæssige gevinster. Det har alle kommunerne svaret ja til. Bortset fra denne konstatering, er der ikke gjort mere ved det. Ved yderligere refleksion bemærkes det, at der mangler mere dybdegående analyser, der påviser og understøtter dette. Det bemærkes at bokashimetoden indeholder delelementer, der kan understøtte sundhedsmæssige tiltag. Ved anvendelse af bokashimetoden, kan man opbevare madaffald i lufttætte beholdere, der skærmer for adgangen til skadedyr og fluer samt holder dårlig lugt inde. Nærværende bemærkning kan ikke træde i stedet for en dybdegående analyse, men skal ses som et mindre bidrag i belysningen af denne svaghed. I en

fremtidig afprøvning af bokashimetoden eller i en alternativ afhandling og analyse, kan dette forhold med fordel indgå mere skarpt.

Cirkulær økonomi og kommunerne

Der er i metodevalget besluttet at udarbejde et spørgeskema, som 4 ud af 5 kommuner har besvaret. Som det blev nævnt tidligere, har teorien om cirkulær økonomi være styrende for selve indholdet i spørgeskemaerne. Kommunerne har haft mulighed for at give deres holdning til kende, i forhold til hvad der generelt har ligget dem på sinde, hvad angår cirkulære økonomiske tiltag. Kommunernes tilgang til cirkulær økonomi har vidnet om en stor interesse for elektronik- og plastikaffald. De har haft et fokus på direkte genbrug, hvor deres besvarelser har koncentreret sig meget om mindre, borgernære løsningsmodeller. Det kan derfor undres om undersøgelsesdesignet er sat uhensigtsmæssigt op? Hvortil det bemærkes, at kommunernes tankesæt primært har været fokuseret mod *brugerkredsløbet* og ikke *forbrugerkredsløbet*. Ud fra et samfundsmæssigt og teoretisk perspektiv kan forbrugerkredsløbets ambition om store biologiske og -kemiske tiltag omhandlende storskala kompostering virke uoverskuelige og kæmpe store, at bedrive for en enkelt kommune. Spørgeskemaets fokus vurderes ikke irrelevant, men må efter noget refleksion erkendes, at repræsentere en del af teorien, der meget hurtigt kan virke overvældende. Det peger på, at kommunerne i deres besvarelse af spørgeskemaerne, ikke har haft fantasien til at gennemgå potentielle større cirkulære økonomiske tiltag, som f.eks. genanvendelse af madaffald.

Med yderligere fokusering på teorien om cirkulær økonomis forklaringskraft, er det i analysedel 1 blev bekræftet, at borgeradfærd og evnen til at følge nye systemer, ses som et tyngdeområde. Et område, der ligeledes ses som et centralt emne, der ikke kan ignoreres. Den teoretiske forklaringskraft, hvad angår indsamlingssystemer og tilblivelsen af motivation hos de involverede parter, kommer til sin magt. Det ses især i relation til kommunernes spørgeskemabesvarelse, hvor der fra kommunernes side lægges tyngde ved netop borgernes adfærdsmønstre. Fra teoriens side, gøres der meget ud af at tale om betalingssystemer, eller økonomiske systemer, der skal sørge for at forbrugerne og brugerne overhovedet gider at følge nye processer. Med argumentationskæderne fra afsnit 5.2.9 omhandlende en ny affaldsordning, der tager udgangspunkt i en rabatordning og princippet om *omvendt gebyrfinansiering*, ses teorien om cirkulær økonomis tankesæt endnu engang at bidrage med konkrete løsningsforslag. Dette forhold ses særligt relevant i selve besvarelsen af problemformuleringen.

5.4.2 Hvad kan der siges om scenarieanalysen?

Som det er fremlagt fra analysen, ses der forholdsvis mange parametre, der indgår med både worst og best case værdier. Som det blev fremhævet i teori afsnittet, kan dette isoleret set være en udfordring i sig selv (Heedegaard et.al. 2016:193-194). Det bemærkes, at der i afsnit 5.3.5; opsummering af worst case, best case og base case er fundet seks parametre (salgspris, gødningsmængde, investeringsbehov, bokashi udnyttelsesgrad, strøelses-affalds-ratio og strøelsespris), som udgør deciderede risikogrupper eller usikkerhedsforhold om man vil. Derfor skal mængden af usikkerhedsfaktorer minimeres. I det følgende diskuteres nogle af de vigtigste risikofaktorer som kan have betydelige konsekvenser, hvad angår etableringen af en komposterings- eller bokashivirksomhed.

Salgspris og kvalitet

Som et af de vigtigere risikoelementer ses bokashigødningens salgspris, som i best case er sat til 4.000 dkk/mt. Netop dette forhold (best case) synes relevant at dykke ned i, da prisen normalt siger noget om kvalitet. Hvis der kan siges noget om kvaliteten, kan der til tider også siges noget om konkurrenceforhold og salgbarhed. Disse to parametre har været centrale i den samlede vurdering af scenarieanalyserne. Som nævnt tidligere ses det som et markant problem for landbruget, at jordene i Sydgrønland har en lav pH-værdi og derfor er meget sur i forhold til at opnå maksimalt udbytte af græsmarkerne (Bojesen 2019:6,10). Med bokashigødning kan der skabes et produkt, der har gode værdier, hvad angår pH og forventeligt kan tilføje de rette basiske tilføjelser til en sur landbrugsjord. Dette forhold må siges at være en meget positiv sidegevinst, som supplerende til en organisk gødningsmasse, der i forvejen tilføjer jorden og afgrøderne med næringsstoffer. Med tilførslen af rejeskaller, der overvejende kan bidrage med kalkholdige værdier, bør det være meget sandsynligt, at bokashigødning kan gøre noget godt for en sur jord. For ikke at skabe et urealistisk naivt billede af både best case og base case scenarierne, er der taget forbehold herfor. Forholdet er altså ikke indlagt som en del af den vægtning, der er mellem best case salgspris og worst case salgspris i selve analysen. Denne vægtning vil kunne ændres, hvis man laver en prøveordning f.eks. gennem forsøgsstationen i Upernaviarsuk (Nunalerineq.gl 2025, Bojesen 2019:21), hvor bokashimetoden afprøves – både i produktion og i anvendelse på markerne. Hvis påstanden viser at have hold, bør det fremstå meget sandsynligt (70%), at man kan sælge bokashigødning til best case pris på 4.000 dkk pr. mt. og lidt sandsynligt (30%) at sælge til worst case pris på 2.500 dkk. pr. mt. Alternativt kan man udnytte muligheden for at konkurrere med Urea-gødningspriser, grundet høj gødningskvalitet – så længe det gøres i en rentabel facon. Hvis der både kan skabes en økonomisk gevinst for landmanden på kort sigt og et større

udbytte på længere sigt, grundet en stærkere jord, bør det kunne bruges aktivt og tilsikre et stærkt forretningsmæssigt ståsted. Et ståsted, hvor der kan kommunikeres om gevinster, der potentielt kan skabe et stærkere landbrug. Et forhold som bør skabe et salgbart produkt og dermed sikre et marked.

Det sydgrønlandske landbrug som marked

Sandsynligheden for om det sydgrønlandske landbrug kan udgøre et marked for salg af bokashigødning skal også vurderes – er fåreholderne en realistisk kunde for et bokashiselskab? Fåreholderne har ytret sig omkring operationelle begrænsninger forbundet med infrastruktur og logistik, der påvirker deres evne til at modtage og fordele gødning på deres marker (Bojesen 2019:19-21). Det *kan* betyde, at bokashigødning, som både er flydende men også i fast form kun delvist kan spredes, kultiveres i jorden eller generelt understøtte jordforbedring. Hvis fåreholderne i praksis ikke kan anvende kompostgødning, men kun Urea- eller DAP-kunstgødning – eller *ingen* gødning er der intet marked. Det kan i sidste ende ødelægge hele forretningsplanen, medmindre man som affaldsindsamler kan finde en anden sektor at skabe sit marked i. Det er i afgrænsningen fremhævet, at der ikke vil laves analyse, hvad angår biogaspotentiale, men det kan vel komme på tale igen. Uagtet hvordan biogasproduktionen er afgrænset eller ej, ses det først og fremmest nødvendigt i en kommende forretningsplan at få klarlagt en gang for alle, om fåreholderne kan og vil anvende bokashigødning. I forlængelse heraf, ses usikkerheden eller risikofaktoren, som i analysen formuleres som *udnyttelsesgrad*, værende genstand for yderligere afklaring. Det skal fastlægges, om det kræver 5 eller 15 mt. gødning pr. hektar, for at have positivt effekt på græsmarkerne. Det skal be- eller afkræftes, og gerne fastlægges med en specifik markør. Overordnet bør der gennemføres forsøg vedrørende bokashigødning, i samarbejde med forsøgsstationen i Upernaviarsuk (Nunalerineq.gl 2025, Bojesen 2019:21).

Utryghed og naivitet ved best case og worst case

Jævnfør scenarieanalysen understreges det, at teoriens faldgruberne udgøres af *utryghed* eller *naivitet*, når man udarbejder og anvender best cases og worst cases (Heedegaard et al. 2016). Der ses en klar grund til, hvorfor. I beregningerne fra afsnit 5.3.5, fremstår best case scenariet med et foreløbigt overskud på ca. 63 mio. dkk, og worst case med et underskud på ca. 50 mio. dkk. Det kan få selv de mest optimistiske til at smide alt i deres hænder, og hoppe ud i et nyt bokashieventyr, og samtidig for de mest konservative og forsigtige til at stoppe med at læse videre. Teorien understreger, hvor vigtigt det er at udøve disciplin og undersøge de valgte risikofaktorer, som bidrager med den rette forståelse for de bedste økonomiske betingelser for en god forretning. Kommunerne skal være motiveret for at

igangsætte yderligere affaldssortering, hvorfor en komposteringsforretning skal sikres gennem en positiv forretningsplan. Det understreger vigtigheden af at kunne italesætte disse risikofaktorer og deres interne afhængigheder – og selvfølgelig hvordan de vægtes. Base case vil for det meste udgøre det udfaldsrum, der skal gives mest opmærksomhed, da det udtrykker de mest realistiske udfald. Det udfaldsrum, der skaber mest tryghed. Hvis base case ikke kan berolige kommunerne, og få dem til at tilgå nærværende analyse og diskussion med rationalitet, kan det undersøges, hvorvidt der kan sikres myndighedsaftaler, servicekontrakter, etableringsstøtte eller andre former for offentlige subsidier. Med offentlig støtte, kan man reducere omfanget af worst case udfald og skabe sikkerhed på den måde.

ESANI's rolle

En anden usikkerhed i forhold til nedbringelse af driftsomkostninger er ESANI's potentielle rolle som enten gødningsproducent eller som partner i foretagende. Som det er fremhævet i afsnit 5.3.5 indgår ESANI i et best case scenarie ved deres evne til at reducere dele af opstarts- og driftsomkostningerne. Ved at afklare ESANI's rolle kan der drages skarpere konklusioner vedrørende prisen på indsamling af affald, opbevaring af affald, levering af el og varme, transport til og fra landbruget i Sydgrønland og medarbejder- og lønomkostninger. Med afklaringen af disse forhold, vil man endda kunne komme tættere på en geografisk placering af et komposteringselskab, da det ses naturligt at placere i tilknytning til de to store forbrændingsanlæg enten i Sisimut eller Nuuk (Esani.gl 2025-2). En faktor, der kan medvirke til be- eller afkræftelsen af andre lignende faktorer. Ved fastlæggelsen af en geografisk placering, vil det f.eks. blive mere håndgribeligt, at lave vurderinger om pladsmangel, udvidelsesmuligheder og bygningsleje.

Investeringsbehov, strøelsespris og affaldsmængder

Endnu tre usikkerhedsparameter, der vil kunne afklares i en mere dybdegående analyse vedrører sig investeringsbehov, priser på bokashistrøelse og mængden af affald til kompost. I afklaringen af, hvor vidtgående potentielle opstartsomkostninger måtte udfolde sig, ses det muligt at indhente tilbud fra forskellige entreprenør- og materielleverandører. At diktere behovet for investering afhænger selvfølgelig af mængden af organisk affald, der skal processeres. Et forhold der ligeledes vil kunne afklares ved f.eks. at undersøge mulige samarbejdsordninger med bl.a. Royal Greenland, Polar Seafood og Pilersuisoq. Gennem forhandlinger med de to store rederier og detailhandlen vil det kunne be- eller afkræftes, om den samlede mængde affald kun kan udgøres af madaffald (3.905 tons affald) eller om

det kan udgøres af torske-, reje- og madspild (ca. 22.000 tons). Med en sådan afklaring, vil der som sagt kunne indhentes tilbud i relation til investeringsbehovet. Det samme gælder prisen på bokashi-strøelse, som er afhængig af den samlede mængde affald til rådighed. Med kendskab hertil, ses det sandsynligt, at der kan forhandles med strøelsesproducenter om en fordelagtig pris. Måske endda billigere end fremlagt i dette speciale. Disse forhold er ikke bare at indhente, men det kræver trods alt ikke feltarbejde og jordbundsprøver og -analyser.

Afhængigheden af fiskeri og detailhandlen

I gennemgangen af analysepunkterne eller -parametre er der indlagt nogle forudsætninger, som i sig selv kan virke *usikre* eller i modsatte tilfælde *sikre*. Det gælder f.eks. beregningen af tallene, hvad angår de grønlandske husstandes produktion af madaffald. De er udregnet på baggrund af tal fra Danmark og den danske miljøstyrelses virksomhed. Det i sig selv repræsenterer en usikkerhed, som kan være svær at få be- eller afkræftet, da det kræver en større undersøgelse af det grønlandske miljøområde. Det er derfor forudsat, at de grønlandske husstande (afsnit 5.3.3) producerer i gennemsnit omkring 3.905 tons madaffald. Alene på baggrund af denne usikkerhed, kan det være problematisk at iværksætte et komposteringsprogram alene med madaffald som organisk kilde. På samme måde kan det med relativ stor sikkerhed konkluderes, at tallene fra Grønlands Statistik virker reelle. Med afsæt i scenariebeskrivelserne fra afsnit 5.3.5 ses det altså overvejende sandsynligt, at der i fiskeriet og detailhandlen produceres ca. 18.000 tons organisk affald. Det peger altså på, at en komposteringsforretning med stor sandsynlighed kan etableres med afsæt i fiskeriets og detailhandlens levering af organisk affald, og i mindre grad med afsæt i madaffald fra borgerne. Det betyder ikke, at kommunerne og borgerne ikke skal deltage i en komposteringsordning, men at der først og fremmest skal sikres organiske kilder fra fiskeriet og detailhandlen. Hvis dette ikke kan lade sig gøre, kan det virke usikkert om det overhovedet kan betale sig, at lave affaldssortering af madaffald og producere kompostgødning på baggrund heraf. Det er vigtigt at holde for øje, at kommunerne skal motiveres til at deltage i en ny affaldsordning. Kommunerne skal altså sørge for, at madaffald bliver sorteret fra den normale affaldsstrøm vel vidende, at den virksomhed, der skal aftage affaldet stadig kan løbe rundt, selvom mængden af madaffald er varierende og ikke afgørende for det store hele.

Sammenligning af cases ved brug af madaffald kontra madspild, madaffald og fiskeaffald

Med to forskellige scenarieudregninger, konklusioner om valg af komposteringsmetode og en kontinuerlig række af argumentationskæder, der har udviklet sig gennem hele analysen og diskussionen,

virker det nødvendigt at sammenligne de to scenarieudfald fra hhv. afsnit 5.3.3 og 5.3.5. Der er allerede draget forskellige konklusioner omkring emnet, hvor en af de vigtigste konklusioner består i selve sammenligningen mellem de to base case udfald. Hvis man vælger kun at indsamle og processere madaffald (scenarie 5.3.3) som organisk affaldskilde i en komposteringsforretning, vil man ifølge udregningerne stå med et foreløbigt base case overskud på ca. 2 mio. dkk. Med nærværende tentative overskud kan det virke usikkert, om det kan lade sig gøre at dække de omkostninger, der er forbundet med affaldstransport, bygningsleje, lønomkostninger, el, vand og varme. Det var en tydelig konklusion fra afsnit 5.3.3, hvorfor dette ses som et meget vigtigt opmærksomhedspunkt. Med henvisning til endnu en delkonklusion fra analyseafsnit 5.3.1, 5.3.3 og 5.3.5 fremstår ESANI's potentielle rolle som komposteringselskab, med en formildende egenskab, der kan reducere dele af føromtalt driftsomkostninger. Det peger altså på, at en løsningsmodel, hvor der laves bokashigødning af madaffald kræver en meget direkte involvering af ESANI. Det kan italesættes som en decideret forudsætning for, at dette scenarie overhovedet kan lade sig gøre. Det i sig selv repræsenterer en afhængighed, der ikke med sikkerhed kan fastlægges, hvorfor det må anses som endnu en usikkerhed.

I gennemgangen af scenariet fra 5.3.5 viser base case-udregningerne et tentativt overskud på ca. 19 mio. dkk. Her ses det mere realistisk, at udgifterne til transport, bygningsleje, lønomkostninger, vand, el og varme kan dækkes alene af et komposteringselskab. Her ses det ikke lige så nødvendigt, at ESANI indtager en direkte rolle i foretagende. Derimod har diskussionen vist, at det er nødvendigt at der laves aftaler med detailhandlen og fiskeriet, så de andre organiske kilder som torske-, reje-, og madspildsaffald kan indgå i den samlede forretningsplan. Dette scenarie er altså heller ikke uden bindinger, men må siges at fremstå under et mere liberalt tema. Det bemærkes dog, at der med så store mængder affald i proces (22.000 tons), må forventes langt højere driftsomkostninger end ved mindre operationer, der består af processering af kun 3.905 tons affald. Det må forventes at påvirke den endelige overskudsgrad en del. Om ikke andet peger det på, at den mest rentable og derfor sikre forretningsmodel udgøres af dét scenarie, hvor der indsamles så meget organisk affald som muligt – nemlig scenariet fra afsnit 5.3.5, bestående af både madaffald, madspildsaffald, torske- og rejeaffald.

Med base case scenariet fra afsnit 5.3.5 og et tentativt overskud på ca. 19 mio. dkk., vil man forventeligt kunne opstille en forretning, hvor der både er plads til at betale kommunerne for deres affald, og fremkomme med en konkurrencedygtig produktpris. På den måde vil man kunne understøtte

tilblivelsen af både en rabatordning, finansiering af et nyt affaldssorteringsprogram og en bokashiforretning.

5.4.3 Hvordan kan løsningsmodellerne blive mere jordnære?

Specialets budskaber er styret af mange forskellige samfundsmæssige forhold, som ikke altid er lige til at udtale sig konsekvent om. Som det er fremhævet flere steder, findes der mange ubekendte, mange usikkerheder og meget data som ikke er tilgængelige endnu. Det gælder alt lige fra den manglende viden angående affald- og miljøområdet, til det sydgrønlandske landbrugs evne til at anvende kompostgødning. Specialets indhold bugner af teoretiske forudsætninger og italesættelsen af usikkerheder og ubekendte faktorer, der *måske* eller *måske ikke* kan understøtte etableringen af en ny forretningsform. Med den valgte problemformulering har der været et ønske om at visualisere nogle af de begrænsninger og muligheder, der er forbundet med affaldssorteringen af madaffald. Der må dog ikke herske tvivl om, at affaldssortering bør føre til noget. Affaldssortering bør føre til en decideret anvendelse af affaldet, der sorteres – hvorfor ellers sortere den fra? Specialets konklusioner kan virke overvældende, med scenarier der virker risikable og usikre. Så hvad kan der gøres, for at mitigere herfor? En mindre risikabel tilgang til et komposteringseventyr kunne f.eks. indeholde en afklaringsliste, så det kan fastlægges om det giver mening at kaste sig over:

1. Etabler en forsøgsordning i samarbejde med Upernaviarsuk, hvor bokashimetoden afprøves i småskala, hvor selve processen har fokus. Dertil bør der i en forsøgsordning afprøves, hvorledes bokashigødning kan spredes på forsøgsstationens marker. Ydermere bør det afprøves, hvordan bokashigødning påvirker udvalgte jordbundsforhold – og om jordene kan gøres mindre sure og mere frugtbare.
2. Undersøg i samme ombæring, om der kan laves et lokalt samarbejde i Sydgrønland med forskellige rederier – det kunne f.eks. være Arctic Prime Fisheries (APF.gl 2025) – og om forsøgsstationen i Upernaviarsuk kan modtage og afprøve fiskeaffald som organisk kilde i bokashiprocessen.
3. Undersøg om ESANI og kommunerne overhovedet er interesseret i et potentielt samarbejde angående etableringen af en bokashiopgaveportefølje. I afklaringen heraf, kan det i større grad fastlægges, hvordan affald og bokashikompost kan transporteres, opbevares og håndteres.

ESANI er velforankret i det grønlandske samfund, og må forventes at kunne udøve en robust afprøvning af konceptet. Selv i småskala.

4. Undersøg, hvorvidt der kan søges økonomisk støtte gennem Naalakkersuisuts Miljøfond eller andre støtteordninger (Naalakkersuisut.gl 2025). Med økonomisk støtte forventes det muligt at igangsætte forsøgsordningen med forsøgsstationen i Upernaviarsuk og efterfølgende støtte afprøvning af konceptet gennem ESANI.
5. Undersøg, hvorvidt der kan gøres noget ved den pladmangel, der opleves på landets affaldsdumpe. Det må kunne afklares internt i kommunerne, hvorledes der kan skabes mere plads til opbevaring af separate affaldsfraktioner.

Med de fem ovenstående anbefalinger kan det måske afklares, om specialets konklusioner kan føres ud i livet. Hvorvidt forretningsplanen kan holde vand og bære det potentiale, som italesættes hér, kan der kun gisnes om indtil de fem ovenstående anbefalinger er afprøvet. Med Naalakkersuisuts nyligt publicerede strategi: "Grønlands selvforsyningsstrategi 2025-2030" (PAN 2024), kan der måske findes noget ejerskab fra den grønlandske centraladministration. Med nærværende strategi, har man sat sig for at understøtte ideen omkring selvforsyning, hvor der om noget må kunne ses værdi i en komposteringsforretning med et nationalt udsyn.

6. Konklusion

Der er lavet mange delkonklusioner og blevet diskuteret mange perspektiver, mangler og styrker indtil nu. For at indsnævre fokus vil der gives en kort besvarelse af problemformuleringen.

Problemformuleringen lyder: *Hvilke principper fra teorien bag cirkulær økonomi vil kunne skabe motivation hos kommunerne for at initiere yderligere affaldssortering, og hvorledes kan økonomiske og sundhedsmæssige gevinster blive en del af denne motivation?*

Kort fortalt kan problemformuleringen besvares således: Kommunerne kan forventeligt motiveres til at igangsætte yderligere affaldssortering, ved anvendelsen af cirkulær økonomis principper om *forbruger kredsløb, rabatordninger og strategisk kommunikation*. Fra forbruger kredsløbet, kan kommunernes motivationen skabes gennem principperne om *udvinding af råmateriale fra*

biologiske kilder, anaerobe nedbrydningsprocesser og genoprettelse af økosystemer. Principperne om anaerobe nedbrydningsprocesser og genoprettelse af økosystemer bygger på ideen om, at der etableres en komposteringsvirksomhed. En komposteringsvirksomhed, der skal producere og sælge kompostgødning til landbruget i Sydgrønland ved at anvende organiske kilder fra borgerne (madaffald), detailhandlen (madspild) og fiskerisektoren (torske- og rejeaffald). Analysen viste at den mest optimale metode er bokashimetoden, der kan sikre både økonomiske og sundhedsmæssige gevinster for borgerne og dermed kommunerne. Det gælder bl.a. ved fastlæggelse af bokashikompostens effekt på landbrugsjordens egenskaber, der skal sørge for, at den bliver mere kalkholdig - samt fåreholdernes evne til at anvende og sprede bokashigødning. Hvis der kan skabes en rentabel forretningsplan ud fra disse forudsætninger, vil kommunernes motivation forventeligt kunne udmøntes ved at modtage en økonomisk fordel for afleveringen af deres madaffald, der vil indgå i produktionen af bokashigødning. Med denne økonomiske gevinst kan der skabes en rabatordning, der kan komme borgerne til gode, og dermed øge deres motivation for at indgå i en nye affaldssorteringsordning. Dette vil som led i den overordnede forretningsplan kunne kommunikeres strategisk til at fange og fastholde borgernes motivation til at indgå heri. Dertil bemærkes det, at der ved initiering af selve affaldssortering af madaffald – gennem anvendelse af forbruger kredsløbet - må forventes at ske en implicit sundhedsmæssig gevinst. Når madaffald fjernes fra dumpene og i stedet opbevares i bokashitanke, vil der ske en naturlig reduktion af lugtgener, fluer og skadedyr.

Med ovenstående besvarelse, er det konkluderet, hvorledes principper fra cirkulær økonomi kan motivere kommunerne til at igangsætte en ny affaldssorteringsordning. Det bør dog understreges, at der er fundet forudsætningsdannende faktorer, som skal tilgodeses, før principperne kan anvendes. De forudsætningsskabende parametre vil fremgå af nedenstående.

Sydgrønlands landbrug som marked

Hvorvidt det sydgrønlandske landbrug kan fungere som et marked for en bokashiforretning, ses det som en forudsætning, hvis:

- Det be- eller afkræftes om det sydgrønlandske landbrug kan anvende bokashigødning ud fra logistiske betragtninger.
- Det be- eller afkræftes, hvordan bokashigødningens udnyttelsesgrad konkret foreligger, da det ses afgørende for fåreholdernes motivation for at anvende produktet.

- Afklaringen af ovenstående betragtninger ses nødvendige, før der kan fastsættes en produktpris, der kan skabe tilstrækkelige indtægter i en bokashiforretning.
- Det ses ligeledes som en forudsætning, at der igangsættes felttest, jordbundsundersøgelser og -målinger af effekten fra bokashigødning, før princippet om forbruger kredsløbet kan fungere.
- Slutteligt ses det som en forudsætning, at der gøres tiltag til at sikre rejeaffald, som affaldskilde i kompostproduktionen, da der ellers kan sås tvivl om, hvorvidt de rette kalkholdige næringsstoffer vil være tilgængelige i bokashiproduktet.

Fiskeriet og detailhandlen som kilde til organisk affald

Det skal be- eller afkræftes om man kan lave aftaler med fiskeriet og detailhandlen om levering af organisk affald (madspild, torske- og rejeaffald). Analysen har vist, at det ikke fremstår som en rentabel forretning, hvis der kun tages initiativ til at processere madaffald. Det forventes, at en reel bokashiforretning kun kan løbe rundt, ved anvendelse af organisk affald både fra fiskeriet, detailhandlen og borgerne. Det ses som en forudsætning for at forbruger kredsløbet som princip kan fungere.

7. Perspektivering

I perspektiveringen virker det relevant at genbesøges nogle af specialets afgrænsninger. F.eks. ideen om genbrug af elektronikaffald gennem modtagestationer og ideen om produktion af biogas. Idet biogas kan komprimeres og potentielt transporteres til kysten som alternativ til dieselgeneratorer, ses der måske et potentiale her (Regaco.eu 2025). Disse betragtninger har haft betydning for kommunernes spørgeskemabesvarelser, hvorfor der ses en naturlig motivation hos kommunerne, for at undersøge emnerne nærmere.

Hvis der er et ønske om at bidrage med økonomiske og sundhedsmæssige gevinster for både borgerne og kommunerne, ses det naturligt at fortsætte arbejdet med at reducere madaffald på landets dumpe – også selvom det er i relation til biogasproduktion. Om det er kost-effektivt at etablere biogasanlæg og sælge komprimeret biogas til landets borgere skal være usagt. Man kan have sin tvivl. Det rejser dog nye potentialer, hvor det bemærkes, at ikke alle landets borgere har adgang til energi fra vandkraftværker (Nukissiorfiit.gl 2025). Der kan måske tilbydes alternative løsninger, hvis byggerne rundt omkring i landet kan stoppe brugen af deres dieselgeneratorer og bytte dem ud med nye og moderne biogasgeneratorer. Der er ikke tvivl om, at den samlede mængde organisk affald, der kan

tilvejebringes repræsenterer et stort og spændende potentiale. At lave cirkulære økonomiske tiltag i relation hertil bør undersøges nærmere, uagtet om det bliver inden for kompostering eller anaerobe nedbrydningsprocesser.

Hvorvidt affaldssortering af elektronikaffald kan udgøre en rentabel forretning, bør ligeledes undersøges. Det virker uklart, hvor meget elektronikaffald, der reelt kan indsamles rundt omkring i landet. Fra et teoretisk perspektiv, ses der klare fordele ved indsamling og behandling af elektronikaffald, da det kan anvendes i flere forskellige cirkulære økonomiske faser. Som nævnt under afgrænsningen, er der ikke taget udgangspunkt i det cirkulære økonomiske princip omkring brugerkredsløbet – men her giver det mening både at undersøge mulighederne inden for genbrug, istandsættelse, genfremstilling af nye produkter og genanvendelse. I overordnet forstand vil der være tale om *urban mining* som er blevet et populært emne inden for miljøområdet (Recyconelement.dk 2025). Igen er spørgsmålet, hvor meget elektronikaffald, der kan indsamles fra landets dumpe og affaldsområder, og er det nok til at gøre en økonomisk forskel for kommunernes forvaltning? Det bør dog understreges, at ideen om urban mining ikke kun begrænser sig til håndtering af elektronikaffald, men i relation til alt andet affald, som kan indsamles fra bymiljøerne. Med ideen om urban mining virker det f.eks. oplagt at undersøge mulighederne inden for genbrug af byggeaffald og -materialer. Kan byggematerialer bruges 1:1 i nye projekter? Kan det istandsættes og bruges igen? kan det bruges til at genfremstille andre byggematerialer, eller kan genanvendes i andre former for produkter eller produktion? Listen kan sikkert forlænges, men med udgangspunkt i det byggeboom, der opleves i Nuuk og de andre store byer, virker det oplagt at undersøge (Dagensbyggeri.dk 12.12.2023).

At undersøge andre forhold gør ikke cirkulære økonomiske koncepter mere sikre eller mindre besværlige at forholde sig til. Det må om ikke andet kunne konkluderes, at tiltag som disse – særligt i Grønland – stadig er nyt terræn. Potentielle nye tiltag og projekter, der italesættes uden forudgående datakendskab eller branchekendskab kan virke svære at få sat i søen. Hele specialets essens synes at emme af *nyt* og *uprøvet* og må forventes som en stor mundfuld for de fleste. Det anbefales derfor, at der tages små skridt og laves overkommelige planer – på linje med de forslag, der er oplistet i diskussionsafsnittet (5.4.3).

8. Litteraturliste

Publikationer

(EMF) Ellen MacArthur Foundation 2013: Towards the Circular Economy. Economic and business rationale for accelerated transition. Ellen MacArthur Foundation – rethink the future. 2010.

Boolsen, Merete og Lindermann, Gitte 2008: Spørgeskemaundersøgelser. forfatteren og Hans Reitzels Forlag. 1. udgave (iBogsudgave) 2008. ISBN: 978-87-023-1724-4.

Olsen, Henning 1998: Tallenes talende tavshed. Måleproblemer i surveyundersøgelser. Akademisk Forlag a/s, 1998. ISBN: 87-500-3520-7.

Olsen, Poul, Pedersen, Kaare 1999: Problemorienteret projektarbejde – en værktøjsbog. 2. udgave, 1999. Roskilde Universitetsforlag 1997. ISBN: 87-7867-094-2.

Reeh, Ulrik 1991: Lokal kompostering i etagebyggeri, planlægning af forsøg. Arbejdsrapport for Miljøstyrelsen nr. 40. Forskningscentret for skov og landskab. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. 1991.

(MST) Miljøstyrelsen 2023: Affaldskortlægning af husstandsindsamlet affald. Miljøprojekt nr. 2234. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Februar 2023. ISBN: 978-87-7038-490-2. (MST 2023:23).

Hedegaard, Ove og Hedegaard Michael 2016: Strategisk investering og finansiering. Jurist- og Økonomiforbundets forlag. 4. udgave, 1. oplag. 2016. ISBN: 978-87-574-3695-2

Juhl, Jens, Falgren Sølv 2024: Økologisk Have – selvforsyning til husbehov. Koustrup og Co, 2. udgave, 4. oplag 2024. ISBN: 978-87-93159-33-4.

Bojesen, Mikkel 2019: Landbrug i Grønland – muligheder og behov for fremtidig udvikling og forskning (Synteserapport). Greenland Agriculture Initiative (GRAIN) og Greenland Perspective. November 2019.

Hendriksen, Kåre 2013: Grønlands bygder – økonomi og udviklingsdynamik. INUSSUK, Arktisk Forskningsjournal 3. Departementet for Uddannelse, Kirke, Kultur og Ligestilling. Nuuk, 2013. ISBN: 978-87-92554-63-5.

Poppel, Birger 2008: Er subsistensaktiviteter i Arktis en del af den markedsøkonomiske virkelighed eller er markedsøkonomien en del af en subsistensbaseret blandingsøkonomi. Grønlandsk kultur- og samfundsforskning 2006-07. Ilisimatusarfik/Forlaget Atuagkat. 2008. ISBN: 978-87-90133-86-3.

Olle, Margit 2020: Review: Bokashi technology as a promising technology for crop production in Europe, The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. August 2020.

Julshamn, Kaare, Frantzen, Sylvia, Valdersnes, Stig, Nilsen, Bente, Maage, Amund og Nedreaas, Kjell 2011: Concentrations of mercury, arsenic, cadmium and lead in Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) caught off the coast of northern Norway. Marine Biology Research. Taylor & Francis. Oktober 2011.

Liorancas, Viktoras, Andriejauskiene, Jelena 2011: Amounts of heavy metals in baltic cod meat. Klaipeda State Veterinary and Food Department Laboratory. Klaipeda State College.

Lew, Pei, Ibrahim, Nik, Kamarudin, Suryani, Thamrin, Norashikin, Misnan, Mohamad 2021: Optimization of Bokashi-Composting Process Using Effective Microorganisms-1 in Smart Composting Bin. Department of Chemical and Environmental Engineering, Universiti Putra Malaysia. Selangor, Malaysia. April 2021.

Lavagi, Valeria, Kaplan, Jonathan, Vidalakis, Georgios, Ortiz, Michelle, Rodriguez, Michael, Amador, Madison, Hopkins, Francesca, Ying, Samantha, Pagliaccia, Deborah 2024: Recycling Agricultural Waste to Enhance Sustainable Greenhouse Agriculture: Analyzing the Cost-Effectiveness and Agronomic Benefits of Bokashi and Biochar Byproducts as Soil Amendments in Citrus Nursery Production. Department of Microbiology and Plant Pathology, University of California, USA. Juli 2024.

Ansar, Muhammad, Darman, Saiful 2020: Application of Bokashi Fertilizer and Duration of Water Supply to Increase Growth, Yields, and Quality of Shallot in Dryland. International Information and Engineering Technology Association. November 2020.

Bernabe, Marilyn, Legaspi, Salvacion, Sarimong, Ryan 2019: Performance of Tomato Applied with Bokashi Using Various Substrates. CAPSU Research Journal vol. 31. Crop Science Research and Development Center. 2019.

Grønlands statistik 2024: Grønland i tal 2024. 6. udgave. ISBN: 978-87-998113-9-7. 2024.

Rubæk, Gitte, Askegaard, Margrethe, Høj Christiansen, Nina 2018: Gødningsværdi af fosfor i restprodukter. Aarhus Universitet, Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug (DCA). DCA rapport nr. 141. December 2018. ISBN (elektronisk): 978-87-93787-13-1.

(PAN) Departementet for Forskning og Miljø 2020: Affaldshandlingsplan 2020-2031. Naalakkersuisut. Juni 2020.

(PAN) Departementet for Landbrug, Selvforsyning, Energi og Miljø 2024: Grønlands selvforsyningsstrategi 2025 – 2030. Naalakkersuisut, 2024.

(APNN) Departementet for Fiskeri, Fangst og Landbrug 2020: Strategi for landbrug 2021-2030. Naalakkersuisut. November 2020.

Royal Greenland 2024: Royal Greenland A/S Årsrapport 2023.

KNI 2024: KNI Årsrapport 2023-2024. Juni 2024.

Internetkilder

Food.dtu.dk 12.04.21: Restprodukter fra rejeindustrien skal give større værdi. <https://www.food.dtu.dk/nyheder/nyhed?id=094deb8e-5084-4fcc-b868-8f14537e4165&>. (læst 01.03.2025).

Teknologisk.dk 2025: Nyt samarbejde ser på bæredygtig udnyttelse af rejeskaller. <https://www.teknologisk.dk/nyt-samarbejde-ser-paa-baeredygtig-udnyttelse-af-rejeskaller/41350>. (Læst 01.03.2025)

Affald.dk 2025: Madaffald. <https://www.affald.dk/affald/madaffald>. (Læst 01.03.2025)

APF.gl 2025: Arctic Prime Fisheries. <https://www.apf.gl/dk/> (Læst 01.03.2025)

Regaco.eu 2025: Biogas til transport - Miljøvenlig transport med komprimeret biometan og naturgas. <https://www.regaco.eu/da/biogas-til-transport/>. (Læst 01.03.2025)

Nunalerineq.gl 2025: Upernaviarsuk forsøgsstation. nunalerineq.gl/dansk/uperna/index-uperna.htm. (Læst 01.03.2025)

Urbangardeningcompany.dk 2025: Lær alt om bokashi-kompostering. <https://www.urbangardencompany.dk/blog-1/alt-om-bokashi-kompostering>. (læst 01.03.2025)

Bokashidanmark.dk 2023: Bokashiklid – hvad er det? <https://bokashidanmark.dk/kompostgaer-langt-raekker/>. November 2023. (Læst 01.03.2025)

Worldbank.org 2025: World Bank Commodities Price Data (The Pink Sheet). <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/5d903e848db1d1b83e0ec8f744e55570-0350012021/related/CMO-Pink-Sheet-January-2025.pdf>. (Læst 01.03.2025)

Svineproduktion.dk 2010: Fermentering af korn øger fordøjeligheden af næringsstoffer. Meddelelse nr. 873. Landbrug og Fødevarer. https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/lu_medd/2010/873. (læst 01.03.2025)

Frydenlund.dk 2025: Forløb om annuitetslån. https://www.frydenlund.dk/media/obyd2sgs/forloeb_om_annuitetslaan.pdf. (læst 01.03.2025).

Bokashinorge.no 2025: Strø og kull. <https://www.bokashinorge.no/stro-og-kull>. (Læst 01.03.2025).

Masterclass.com 2025: Bokashi Composting Guide: How to Bokashi Compost in 7 Steps. <https://www.masterclass.com/articles/how-to-bokashi-compost>. (læst 01.03.2025).

Ostdansk.dk 2025: Urea som alternativ til ammoniumnitrat gødninger. <https://www.ostdansk.dk/urea-som-alternativ-til-ammoniumnitrat-goedninger-2/>. (læst 01.03.2025)

Biocycle.net 2020: Composting Business Management: Capital Cost of Composting Facility Construction. <https://www.biocycle.net/composting-business-management-capital-cost-composting-facility-construction/>. Marts 2020. (læst 01.03.2025).

Naalakkersuisut.gl 2025: Miljøfonden. <https://naalakkersuisut.gl/da/miljoefonden>. (læst 01.03.2025)

Esani.gl 2020: På affaldsturne med ESANI A/S. <https://esani.gl/nyheder-projekt-esani-as/13-paa-affaldsturne-med-esani-as/>. Juni 2020. (læst 01.03.2025).

Esani.gl 2025-1: ESANI Shipping. <https://esani.gl/esani-shipping/>. (læst 01.03.2025)

Esani.gl 2025-2: Affaldsforbrændingsanlæg i Nuuk. <https://esani.gl/nuuk/>. (læst 01.03.2025)

Knr.gl 30.12.20: Affald skal varme stuerne i Nuuk og Sisimiut. <https://knr.gl/da/nyheder/affald-skal-varme-stuerne-i-nuuk-og-sisimiut>. (læst 01.03.2025)

Knr.gl 18.10.23: Torsken falder i værdi: Fiskere vil ikke acceptere det. <https://knr.gl/da/nyheder/torsken-falder-i-vaerdi-fiskere-vil-ikke-acceptere-det>. (læst 01.03.2025)

Sermitsiaq.ag 20.02.2020: Madspild eller fornuft: Farverigt fordærv. <https://www.sermitsiaq.ag/samfund/madspild-eller-fornuft-farverigt-fordaerv/226029> (Leif Josefsen), (læst 15.03.2025).

Sermitsiaq.ag 06.05.22: Kommunerne er klar til at sende skrald til Danmark. <https://www.sermitsiaq.ag/samfund/kommunerne-er-klar-til-at-sende-skrald-til-danmark/559724>. (læst 01.03.2025)

Sermitsiaq.ag 25.06.24: Affaldsmængder i byer og bygder øger ønsket om forbrænding. <https://www.sermitsiaq.ag/samfund/affaldsmaengder-i-byer-og-bygder-oger-onsket-om-forbraending/2105589>. (læst 01.03.2025).

Sermitsiaq.ag 21.07.23: Kristian Jeremiassen (IA): Giv kommunerne lov til at brænde affald. <https://www.sermitsiaq.ag/samfund/kristian-jeremiassen-ia-giv-kommunerne-lov-til-at-braende-affald/147009> (Læst 01.03.2025)

Sermitsiaq.ag 12.11.24: Kommuner får mulighed for åben affaldsafbrænding. <https://www.sermitsiaq.ag/samfund/kommuner-far-mulighed-for-aben-affaldsafbraending/2158574>. (læst 01.03.2025).

Sermitsiaq.ag 15.12.23: Nyt pantsystem: Mere end 200 forskellige emballager kan returneres fra nytår. <https://www.sermitsiaq.ag/erhverv/nyt-pantsystem-mere-end-200-forskellige-emballager-kan-returneres-fra-nytar/242765> (læst 01.03.2025)

Sermitsiaq.ag 20.12.19: Avannaata-beslutning undrer affaldsselskab. <https://www.sermitsiaq.ag/erhverv/avannaata-beslutning-undrer-affaldsselskab/335575>. (læst 01.03.2025)

Knr.gl 27.08.21: Skraldet hober sig op i nordkommunen - nu vil den ind i varmen igen. <https://knr.gl/da/nyheder/skraldet-hober-sig-op-i-nordkommunen-nu-vil-den-ind-i-varmen-igen>. (læst 01.03.2025)

Bromecompost.com 2025: Composting for Municipalities. <https://www.bromecompost.com/en/sectors/?univers=compostage>. (læst 01.03.2025)

Bromecompost.com 2024: Inukjuak Project. <https://www.bromecompost.com/en/composting-sites/inukjuak-project/>. Maj 2024. (læst 01.03.2025).

Forsk.dk 2025: Madaffald. <https://forsk.dk/laeringsunivers/skoleprogram-klima-pa-menuen/madaffald.pdf> (læst 01.03.2025)

Sermersooq.gl 2025: Kommuneqarfik Sermersooqs årsbudget 2024. <https://sermersooq.fra1.digitaloceanspaces.com/wp-content/uploads/2024/03/13155431/Budget-2024-Kommuneqarfik-Sermersooq-DA.pdf> (læst 01.03.2025)

Økologi.dk 2025: Kompost. <https://www.oekologi.dk/download/Kompost.pdf> (læst 01.03.2025)

(ECB) European Central Bank 2025: Key ECB interest rates. https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/key_ecb_interest_rates/html/index.en.html. (læst 01.03.2025).

Stat.gl 2025: Grønlands Statistik - Eksportværdi af fiskeprodukter 2023-2024. <https://stat.gl/dialog/main.asp?lang=da&version=202501&sc=IE&colcode=t>. (Læst 01.03.2025).

Stat.gl november 2024: Pressemeddelelse fiskeri og fangst - Indhandling af fisk og skaldyr. <https://stat.gl/publ/da/FI/202420/pdf/2024%20Indhandling%20af%20fisk%20og%20skaldyr%20til%20og%20med%20september.pdf>. November, 2024. (læst 01.03.2025)

Stat.gl 2024: Eksport af fiskeprodukter efter måned og tid. Tons, Torsk I alt. https://bank.stat.gl/pxweb/da/Greenland/Greenland_IE_IE20/IEEXEPMND.px/chart/chartView-Line/. (læst 15.12.2024)

Ral.gl 2025: Royal Arctic Line Ruteoversigt. <https://www.ral.dk/media/1338132/ruteoversigt-2024.pdf>. (læst 01.03.2025)

Pisiffik.gl 2024: Bæredygtighedsrapport 2023. <https://indd.adobe.com/view/4618919a-dc1e-44e7-95c3-0ac78e1d3954>. (Læst 01.03.2025).

Brugseni.gl 2023: Bæredygtighedsrapport 2022. https://brugseni.gl/wp-content/uploads/2023/04/CSR_rapport_2022_DK.pdf. (Læst 01.03.2025).

Polarseafood.com 2025: Polar Seafood Brochure. <https://ipaper.ipapercms.dk/PolarSeafood/Polar-Seafood/Brochure/?page=1>. (Læst 01.03.2025).

Royalgreenland.com 2025: Maksimal ressourceudnyttelse. <https://www.royalgreenland.com/da/bæredygtighed/ansvarligt-aftryk/maksimal-ressourceudnyttelse/> (Læst 01.03.2025).

Valutaomregner.dk 2025: Valutaomregner. <https://valutaomregneren.dk/>. (læst 01.03.2025).

Recyconelement.dk 2025: Urban Mining. <https://recyconelement.dk/hvad-er-urban-mining/> (læst 01.03.2025)

Dagensbyggeri.dk 12.12.2023: Grønland: Byggeriet i Nuuk går stærkt lige nu – men væksten skal styres med omtanke. <https://dagensbyggeri.dk/byggeri-og-anlaeg/gronland-byggeriet-i-nuuk-gar-staerkt-lige-nu-men-vaeksten-skal-styres-med-omtanke/>. (læst 01.03.2025)

Nukissiorfiit.gl 2025: Vandkraft. <https://nukissiorfiit.gl/da/Produkter/Vedvarende-energi/Vandkraft> (læst 01.03.2025)

9. Bilag

Bilag 1 - Spørgeskemaundersøgelse om affaldssortering i kommunerne

Bilag 2 - Spørgeskemabesvarelse om affaldssortering i kommunerne (Sermersooq, Qeqertalik, Qeqqata)

Bilag 3 – Spørgeskemabesvarelse om affaldssortering i kommunerne (anonym)

Bilag 4 – Beregningsgrundlag scenarieanalyser 1

Bilag 5 – Beregningsgrundlag scenarieanalyser 2