

Vad ska glesbygdskommunerna göra med bioavfallet?

Fallstudie för Vilhelmina kommun

Evelina Danielsson

**Civilingenjör, Naturresursteknik
2019**

Luleå tekniska universitet
Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser

FÖRORD

Denna rapport utgör mitt examensarbete på civilingenjörsprogrammet i Naturresursteknik med inriktning Miljö och vatten, 300 hp, vid Luleå tekniska universitet. Examensarbetet omfattar 30 hp och har genomförts under vårterminen och höstterminen 2018. Arbetet har varit riktigt utmanande men mycket lärorikt och jag upplever att jag fått en bred förståelse för kommunal hantering av bioavfall.

Jag vill rikta ett stort tack till Lale Andreas som är en alldeles fantastisk lärare och handledare, som varit ett bra stöd i mitt arbete och som visat förståelse när livet kommit emellan. Tack också till Erik Marklund som hjälpt mig mycket med delar i arbetet som jag fortsätter arbeta med även efter examensarbetet och till Anders Lagerkvist som kommit med kloka synpunkter och svar på frågor.

Jag vill tacka Vilhelmina kommun i stort som låtit mig göra detta examensarbete. Mycket av den information jag inhämtat om avfallshanteringen i Vilhelmina kommun har jag fått genom direkt kontakt med tjänstepersoner och driftspersonal vid Vilhelmina kommun och jag vill rikta ett särskilt tack till Sören Hagenvald, GunInger Fryklund, Magnus Johansson, Maria Danielsson och Gun Eriksson som tålmodigt svarat på alla mina frågor.

Tack också till Jan-Olof Åström som tog sig tid att samtala med mig om insamling av matavfall och tack till alla de som låtit mig använda deras bilder och foton i min rapport.

Slutligen vill jag tacka min sambo och min familj för allt stöd och tålamod.

Evelina Danielsson, Saxnäs

SAMMANFATTNING

Varje år uppkommer stora mängder hushållsavfall och en stor del av detta avfall är bioavfall, till exempel matavfall och avloppsslam. Om bioavfall behandlas biologiskt kan inte bara energin i avfallet tas tillvara utan även de växtnäringsämnen som finns i bioavfallet. Om dessa växtnäringsämnen sedan återförs till marken kan kretsloppet slutas, något som är nödvändigt för ett hållbart materialutbyte mellan samhället och naturen.

En förutsättning för att kunna behandla bioavfall biologiskt är att bioavfallet samlas in separat. Idag samlar 223 av Sveriges 290 kommuner in matavfall separat och Naturvårdsverket menar att antalet måste öka så att mer växtnäringsämnen kan återföras till marken. För att förmå fler kommuner att införa separat insamling av matavfall har nya lagar stiftats och nationella miljömål har satts upp.

Idag finns många system och metoder för insamling av matavfall och avloppsslam men många av dessa är främst anpassade till städer och tät bebyggelse. Många av de kommuner som ännu inte infört separat insamling av matavfall är dock mer glest befolkade kommuner, där förhållandena till stora delar skiljer sig från de i de mer tätbefolkade kommunerna.

Denna rapport ämnar belysa de särskilda förutsättningar kopplat till bioavfallsinsamling som kan råda i mer glest befolkade kommuner, särskilt kommunerna i fjällen, genom en fallstudie över Vilhelmina kommun. Vilhelmina kommun är en av de mer glest befolkade kommuner som ännu inte infört separat insamling av matavfall och kommunen har identifierat ett behov av att se över möjligheterna till insamling av matavfall och avloppsslam.

I rapporten jämförs befintliga system och metoder för insamling av matavfall och avloppsslam med avseende på miljömässig hållbarhet och praktisk tillämpbarhet i en glest befolkad fjällkommun som Vilhelmina kommun. Rapporten utgör också underlag inför framtida förändringar av nuvarande insamling i Vilhelmina kommun då en kartläggning av avfallsflöden gjorts och avfallsmängder uppskattats och beräknats. Slutligen har även möjligheterna till mellankommunala samarbeten kring hantering av bioavfall, samt hur bioavfallet hanteras undersökts för kommunerna i Västerbottens fjäll och inland. Detta genom ett online-formulär. Rapporten omfattar endast det avfall som kommunen hanterar och syftar inte till att utveckla nya lösningar för insamling av matavfall och avloppsslam.

De särskilda förutsättningar som identifierats för avfallshantering i Vilhelmina kommun, och som kan antas likna de i många andra glest befolkade fjällkommuner, är de stora avstånden, de små avfallsmängderna, det vikande skatteunderlaget samt att insamlingen ska fungera i hårt väder och under långa kalla vintrar med mycket snö. Även turismen och fritidshusbebyggelsen i kommunen ger upphov till utmaningar vad gäller insamlingen av bioavfall. I Vilhelmina kommun utgörs nuvarande system för insamling av bioavfall av att matavfall samlas in i kärl, som del i restavfall, medan avloppsslam samlas in genom heltömning med slamsugbil.

De system för insamling av matavfall som berörs i denna rapport är system med separata kärl, flerfackskärl, optisk sortering, underjordsbehållare, sopsug, köksavfallskvarn till VAnät och till tank, samt en ännu ej etablerad lösning i form av torrkonservering. För insamling av slam har heltömning, deltömning och tömning med slamavvattande fordon undersökts.

Efter genomgång av befintliga system för insamling av matavfall står det klart att inget av de i dagsläget etablerade systemen för insamling av matavfall är direkt lämpade för en glest befolkad fjällkommun som Vilhelmina kommun. Alla undersökta system har sina fördelar men också många nackdelar, ofta relaterade till dyra investeringar och de stora avstånden i kommunen vilka antingen innebär att sopbilen måste köra långa sträckor för att hämta avfallet eller att avfallslämnarna måste ta sig till en central insamlingsplats. Tre system för insamling av matavfall har rekommenderats för fortsatt utredning men samarbeten med andra kommuner eller vidareutveckling av systemen är nödvändig för att de ska kunna anses lämpliga. För insamling av slam rekommenderas Vilhelmina kommun fortsätta med heltömning mot bakgrund av att många av de enskilda anläggningarna i kommunen är undermåligt utformade eller i dåligt skick samt då de ekonomiska och miljömässiga vinsterna med deltömning och tömning med avvattande fordon är små när avstånden mellan de enskilda anläggningarna är stora.

Svaren på det online-formulär som skickats ut till kommunerna i Västerbottens inland och fjäll visar att de svarande kommunerna, med endast små avvikelser, hanterar bioavfall på samma sätt som Vilhelmina kommun och att ingen av dem ännu infört separat insamling av matavfall. Inställningen till mellankommunala samarbeten är positiv och då förutsättningar och nuvarande hantering liknar varandra i de olika kommunerna görs bedömningen i denna rapport att möjligheterna till mellankommunala samarbeten är mycket goda. Genom mellankommunala samarbeten kan kommunerna klara investeringar i system och metoder för insamling av bioavfall som de ensamma inte kan finansiera.

INNEHÅLL

1	TERMINOLOGI	5
2	BAKGRUND.....	7
3	SYFTE OCH MÅL.....	12
3.1	Avgränsningar.....	12
4	METOD.....	14
5	LITTERATURSTUDIE.....	15
5.1	Lagstiftning och miljömål	15
5.1.1	EU-rätt	15
5.1.2	Svensk lagstiftning.....	16
5.1.3	Ny lagstiftning.....	17
5.1.4	Miljömål	17
5.2	Tekniska lösningar för insamling av bioavfall.....	18
5.2.1	Insamling av matavfall	18
5.2.2	Insamling av slam	38
6	DATAINSAMLING OCH ANALYS	41
6.1	Bioavfall i Vilhelmina kommun	41
6.1.1	System och flöden.....	41
6.1.2	Avfallsmängder och -egenskaper.....	46
6.1.3	Möjligheter och utmaningar	58
6.2	Undersökning av mellankommunala samarbetsmöjligheter.....	60
7	DISKUSSION.....	62
7.1	Möjligheter till samarbeten	62
7.2	Alternativ för insamling av bioavfall i Vilhelmina kommun.....	63
7.2.1	Nollalternativet.....	63
7.2.2	Alternativ för insamling	65
8	SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER	74
8.1	Förslag till vidare studier	77
	REFERENSER	78

BILAGOR

Bilaga 1 – Beräkningstabell

Bilaga 2 – Formulär om mellankommunala samarbeten

Bilaga 3 – För- och nackdelar med olika insamlingssystem i Vilhelmina kommun

1 TERMINOLOGI

Bioavfall – avfall som är biologiskt lättnedbrytbart, till exempel matavfall, trädgårdsavfall och avloppsslam.

Fraktion – ett visst slags avfall. Uttjänta förpackningar kan till exempel utgöra en avfallsfraktion men kan också i sig delas upp ytterligare i underfraktioner som pappersförpackningar, plastförpackningar, glasförpackningar och metallförpackningar.

FTI – Förpacknings- och tidningsinsamlingen, ett företag som ombesörjer insamling och återvinning av returpapper och förpackningar utifrån lagstiftningen om producentansvar. Insamling utförs både fastighetsnära och vid återvinningsstationer. Företaget ägs gemensamt av alla de företag som tillverkar papper, förpackningsmaterial eller förpackningar, som ger ut tidningar eller liknande, som fyller förpackningar med varor eller som köper, säljer eller importerar förpackade varor.

GVA – förkortning av gator, vatten och avlopp. GVA-enheten är den enhet inom kommunal förvaltning som ansvarar för gator, vatten och avlopp.

Hushållsavfall – avfall från hushåll samt därmed jämförbart avfall.

Källsorteringsgrad – hur mycket av en viss fraktion som källsorterats i förhållande till hur mycket av fraktionen som lämnats till förbränning.

Plockanalys – en metod som används för att undersöka sammansättningen hos ett avfall. En bestämd mängd avfall samlas in, sorteras i olika fraktioner och de olika fraktionerna vägs var för sig. Resultatet kan presenteras i procenttal eller annan enhet, till exempel kg avfall per hushåll och vecka i de fall antalet hushåll från vilka avfall hämtats och hämtintervall är känt. Plockanalyser kan ge mer kunskap om avfallet och resultaten kan användas för att välja system för hantering av avfall eller för att förändra eller utvärdera befintligt system. Plockanalyser kan även genomföras för att undersöka till exempel källsorteringsgrad och renhetsgrad för ett avfall.

Producentansvar – ansvar för producenter av vissa produkter att samla in och ta hand om produkterna på ett korrekt sätt när de är uttjänta. Ansvaret är uttryckt i europeisk och svensk lagstiftning och syftar till att öka resurseffektiviteten och återvinningsgraden samt minska förekomsten av miljöskadliga ämnen i de produkter som omfattas. I

Sverige omfattas returpapper, förpackningar, batterier, viss elutrustning, däck, bilar, läkemedel och radioaktiva produkter av producentansvar.

Renhetsgrad – hur mycket av en utsorterad fraktion som består av korrekt sorterat avfall.

Renhållningen – den enhet inom kommunal förvaltning som ansvarar för avfallshantering.

Restavfall – den del av hushållsavfallet som vanligen lämnas i kärl, säckar eller till exempel underjordsbehållare och som går till förbränning. Restavfall ska normalt inte innehålla farligt avfall och sådant som går att återanvända och återvinna, som till exempel matavfall och förpackningar. Sådant som ska sorteras som restavfall är till exempel blöjor och andra sanitetsartiklar, diskborstar och andra plastsaker som inte är förpackningar, dammsugarpåsar, kuvert, snus och cigaretter etcetera.

Rötrest – rest som bildas vid rötning av organiskt material.

Rötslam – en typ av rötrest som bildas vid rötning av slam från reningsverk.

Spillvattennätet – ledningsnätet för bortledning av förorenat vatten från hushåll och verksamheter, till exempel vatten från toalett, bad, disk, tvätt eller processer inom industri.

TS-halt – torrsubstanshalt, anger andelen torrsubstans i ett material som kvoten av materialets massa efter och före torkning. $TS\text{-halt} = m_{\text{torr}}/m_{\text{tot}}$.

VA – förkortning av vatten och avlopp. VA-nätet är ett samlingsbegrepp för ledningsnäten för dricksvatten, spillvatten och dagvatten. VA-enheten är den enhet inom kommunal förvaltning som ansvarar för produktion och distribution av dricksvatten, bortledning av dagvatten och spillvatten samt rening av spillvatten.

Återvinningscentral, ÅVC – större anläggning där personal tar emot grovavfall, farligt avfall, trädgårdsavfall etcetera.

Återvinningsstation, ÅVS – en plats med containrar i vilka privatpersoner kan lämna returpapper och förpackningar.

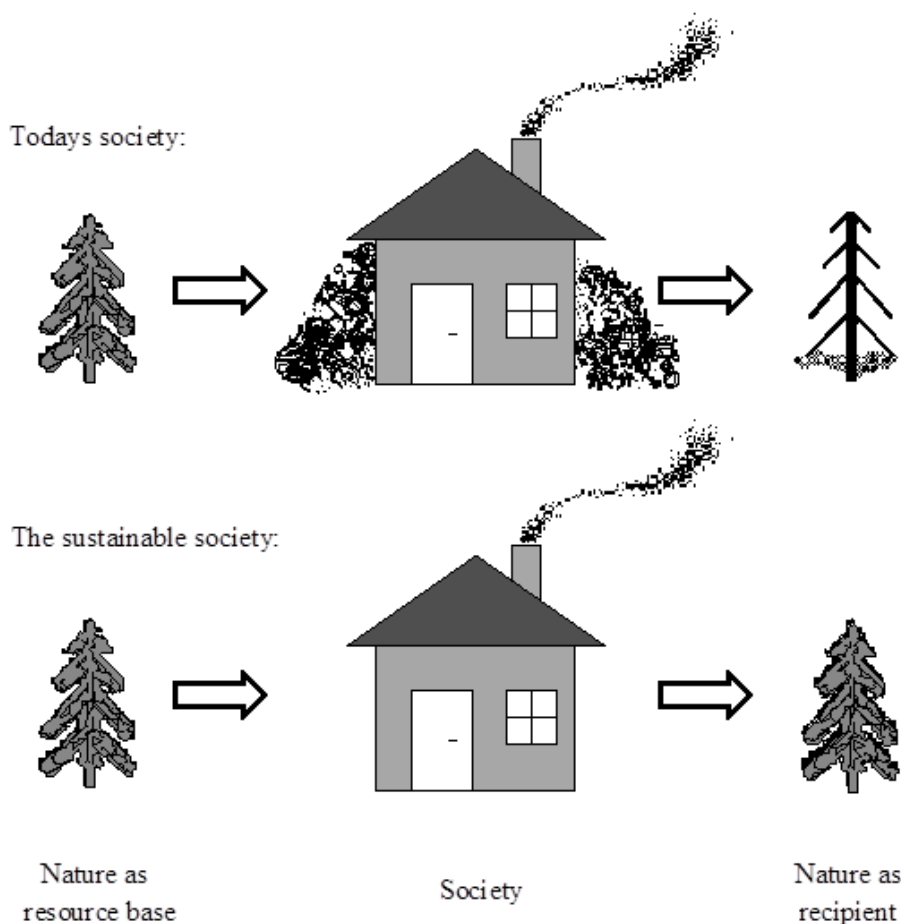
2 BAKGRUND

I Sverige behandlas årligen knappt 5 miljoner ton hushållsavfall, alltså avfall som kommer från hushåll eller avfall från annan verksamhet som liknar avfallet från hushåll. Av hushållsavfallet är en stor del bioavfall, till exempel matavfall och avloppsslam (Avfall Sverige AB, 2018c). Detta bioavfall kan behandlas genom förbränning, för att utvinna energi, eller genom biologiskt behandling för att ta tillvara antingen endast de växtnäringsämnen som bioavfallet innehåller eller såväl energi som växtnäringsämnen (Naturvårdsverket, 2016). Att ta tillvara växtnäringsämnen i bioavfall och återföra dem till marken är nödvändigt för att åstadkomma ett kretslopp av dessa ämnen och det minskar också behovet av mineralgödsel (Avfall Sverige AB, 2018a). Kretsloppet av växtnäringsämnen är en förutsättning för ett hållbart materialutbyte mellan samhället och naturen. Avsaknaden av fungerande kretslopp riskerar orsaka en obalans som i ena änden innebär utarmning av resurser, som till exempel fosfor, och som i andra änden medför skador på recipienten, alltså den miljö som tar emot utsläppen från samhället, och däremellan en anhopning av oönskade ämnen och material i samhället, se Figur 1 (Lagerkvist, 1995).

Naturvårdsverket beräknade att det i Sverige år 2016 sammanlagt uppkom 949 000 ton matavfall i hushåll, storkök och handeln men endast hälften matavfallet samlades in för biologisk behandling. Av den mängd som samlades in utgick dessutom en del i form av rejekt vid behandlingsprocessen eller så kunde det av andra skäl inte räknas som återföring av växtnäringsämnen. Av det matavfall som uppkom år 2016 var det endast 40 procent som faktiskt behandlades biologiskt så att växtnäringsämnen togs tillvara och av dessa 40 procent behandlades ungefär tre fjärdedelar på ett sådant sätt att även energi togs tillvara (Jensen, Hultén & Viklund, 2017). Det matavfall som inte behandlas biologiskt förbränns ofta tillsammans med restavfall för att ta tillvara energin i avfallet. Under de senaste åren har mängden matavfall som samlas in för biologisk behandling ökat och den långsiktiga trenden är att mängden hushållsavfall och matavfall som faktiskt behandlas biologiskt också ökar, även om en svag minskning kan ses mellan år 2016 och 2017.

En förutsättning för att bioavfall effektivt ska kunna behandlas så att växtnäringsämnen kan återföras till marken är att det hanteras separerat från annat avfall, till exempel att det samlas in separat, men många kommuner har ännu inte ordnat med separat insamling av matavfall. Idag erbjuder 223 av Sveriges 290 kommuner separat insamling av matavfall men i varierande omfattning. Ett fåtal kommuner samlar till exempel endast in matavfall från restauranger och storkök (Avfall Sverige AB, 2018c). Att få fler kommuner att samla

in matavfall separat har identifierats som en viktig åtgärd för att öka mängden matavfall som behandlas biologiskt så att växtnäringsämnen kan återföras till marken (Jensen et al., 2017). Att behandla en större andel av bioavfallet biologiskt är också en förutsättning för att nå det etappmål som formulerats utifrån de nationella miljömålen och som syftar till ökar resurshushållning i livsmedelskedjan (Naturvårdsverket, 2018a). Med anledning av detta har nya lagar stiftats vilka anger en tidsram för när samtliga kommuner ska ha infört separat insamling av matavfall (Regeringskansliet, 2018).



Figur 1. Illustration över skillnaden mellan dagens avfallsshantering och en hållbar avfallsshantering. För att återspegla utarmningen av resurser, i ett icke hållbart materialflöde mellan samhälle och natur, skulle även det vänstra trädet i den övre halvan av bilden kunna utgöras av ett dött sådant. Bild: Lagerkvist, A. (2003), Landfill Technology, Teknisk rapport, LTU.

Idag finns många olika etablerade system och metoder för insamling av matavfall och slam och nya utvecklas allt eftersom. Vad gäller matavfall så utvecklas och förfinas system för insamling utifrån många olika aspekter (Avfall Sverige AB, 2011) medan metoderna för insamling av slam till stor del utvecklats för att minska mängden vatten som transporteras. Att det slam som samlas in innehåller en mindre mängd vatten innebär att behovet

av transport minskar vilket medför lägre utsläpp av växthusgaser (Avfall Sverige AB, 2008).

Befintliga system och metoder för insamling av bioavfall utvärderas och jämförs ständigt. I rapporter jämförs till exempel ekonomiska aspekter för olika insamlingssystem och livscykelanalyser används för att bedöma miljöpåverkan. Många av de utvärderingar och jämförelser som gjorts har dock ofta staden eller mer tätbefolkade kommuner som utgångspunkt, trots att många av de kommuner som ännu inte infört separat insamling av matavfall är mer glest befolkade. Detta utgör ett problem då förutsättningarna i en glest befolkad kommun ofta skiljer sig markant från de i en mer tätbefolkad kommun. Som exempel är avstånden i de glest befolkade kommunerna ofta långa men invånarna få och sopbilen tvingas köra långa sträckor för att hämta de små mängder avfall som uppkommer. Många gånger är sopbilen inte ens till hälften fylld vid dagens slut. Ett annat exempel är att en omfattande besöksnäring i kommunerna i fjällregionen kan orsaka fluktuationer i avfallsflödena och systemen för insamling av bioavfall måste där fungera även vid hårt väder och mycket snö.

För att de glest befolkade kommunerna ska kunna leva upp till lagstiftningen och bidra till att miljömålet om återförande av växtnäringsämnen uppfylls är det nödvändigt att hitta lösningar för hur dessa kommuner kan samla in bioavfall. Därför behövs utvärderingar och jämförelser av olika system och metoder för insamling av bioavfall där utgångspunkten är just dessa kommuner och de förhållanden som råder där. Vilhelmina kommun är en av de glest befolkade kommuner som ännu inte infört separat hantering av matavfall och som identifierat ett behov av att se över den praktiska tillämpbarheten och den miljömässiga hållbarheten i de system och metoder för insamling av matavfall och avloppsslam som finns idag.

Vilhelmina kommun ligger i Västerbottens län, i Lapplands landskap, i Sápmi och gränsar i väster mot Norge. Kommunen är med sin areal om 8 740,5 km² (SCB, 2018e) en av Sveriges största kommuner men den låga folkmängden om 6 763 personer gör Vilhelmina kommun till den av Sveriges 290 kommuner med 7:e lägst befolkningstäthet (SCB, 2018b). Ungefär hälften av befolkningen i Vilhelmina kommun bor i kommunens enda tätort Vilhelmina där även kommunens förvaltningshus och den mesta av servicen finns. Andra halvan av befolkningen bor i någon av kommunens 11 småorter (enligt SCB:s definition koncentrerad bebyggelse med 50-199 invånare) eller i än glesare bebyggelse (SCB, 2018a, 2018f).

Tätorten Vilhelmina ligger i kommunens östra, mer låglänta delar där även 7 av kommunens småorter finns och många ännu mindre byar, se Figur 2. De västra delarna av kommunen utgörs av två fjälldalgångar, Kultsjödalen och Voymådalen, med 2 småorter vardera och flera ännu mindre byar. Service och befolkning är i fjälldalgångarna centrerad mestadels till småorterna Saxnäs och Klimpfjäll respektive Dikanäs och Kittelfjäll (Vil-

helmina kommun, personlig kommunikation, 2018). Allra längst i väster, mot norska gränsen, finns den obebyggda kalvfjällsplatån Stekenjokk vilken utgör renbetesland för en av de två samebyar som finns i Vilhelmina kommun (Sametinget, 2018).



Figur 2. Karta över Vilhelmina kommun med tätorten Vilhelmina markerad tillsammans med Kultsjödalens och Vojmådalen's småorter Saxnäs och Klimpfjäll respektive Dikanäs och Kittelfjäll. Utöver de statliga vägar som är markerade i kartan finns även många kommunala och enskilda vägar. Bild: Bjärstig, T., Zachrisson, A., Svensson, J., & Thellbro, C. (2018). Grön översiktsplanering i fjäll- och fjällnära landskap. Deltagande planering för en hållbar och innovativ översiktsplan för Vilhelmina kommun (Naturvårdsverkets rapportserie, nr 6811). Stockholm: Naturvårdsverket. Från <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6811-0.pdf?pid=21967>

Cirka två tredjedelar av befolkningen i Vilhelmina kommun bor i villa (SCB, 2018d) och av de lägenheter som finns är en stor majoritet lokaliserad till tätorten. Antalet fritidshus i Vilhelmina kommun är lika stort som antalet villor och lägenheter tillsammans och varje år byggs många nya fritidshus, framför allt i fjälldalgångarna. Såväl personer permanent boende i Vilhelmina kommun som utanför kommunen äger fritidshus i kommunen.

Turismen är omfattande i Vilhelmina kommun med högsäsong december till april och juni till september. De många turisterna under högsäsong, samt att tätorten till stora delar

töms på bofasta under till exempel påsken då många åker upp till fjälldalgångarna, innebär utmaningar för förvaltningen då det orsakar fluktuationer i belastningen på infrastruktur och service i kommunen. Vilhelmina kommun har bland annat nyligen investerat i ett nytt avloppsreningsverk dimensionerat för över 2 000 personer i den lilla byn Kittelfjäll som har knappt 70 bofasta för att klara av den belastning som turismen och fritidshusbebyggelsen innebär under vårvintern. Många turister färdas längs Vildmarksvägen som sträcker sig genom kommunen och över Stekenjokksplatån, och förväntningar finns att kommunen ska ordna bland annat avfallshantering på kalfjällsplatån, där vägen stängs vintertid (Vilhelmina kommun, personlig kommunikation, 2018).

Som glest befolkad fjällkommun med stadigt minskande befolkning (SCB, 2018c), och därmed vikande skatteunderlag, arbetar förvaltningen i Vilhelmina kommun med knappa resurser. Förvaltningens tekniska enhet består av en handfull tjänstepersoner där endast en arbetar med avfallshantering och denna person behöver ha en bred kompetens för att klara av alla arbetsuppgifter inom det stora ansvarsområdet och kan därmed inte vara expert på enskilda delar. Från förvaltningshuset i Vilhelmina tätort är avståndet till de mest avlägsna småorterna i fjälldalgångarna, där mycket av utvecklingen idag sker, cirka 13 mil och från Vilhelmina till Umeå eller Skellefteå, där större avfallsbehandlingsanläggningar finns, är avståndet 23 respektive 27 mil (Vilhelmina kommun, personlig kommunikation, 2018).

3 SYFTE OCH MÅL

Syftet med föreliggande arbete är att undersöka möjligheterna för en glest befolkad fjällkommun att på ett miljömässigt hållbart sätt samla in det matavfall och avloppsslam som uppkommer i kommunen. Målet är att presentera praktiskt tillämpbara och miljömässigt hållbara alternativ för insamling av det matavfall och avloppsslam som uppkommer i Vilhelmina kommun.

De frågeställningar som avses besvaras är:

- Vilka möjligheter finns för Vilhelmina kommun att, på ett mer miljömässigt hållbart sätt än idag, samla in det matavfall och avloppsslam som uppkommer i kommunen?
- Vilka av dessa alternativ är praktiskt tillämpbara?

3.1 Avgränsningar

Arbetet har avgränsats på så sätt att det endast berör det matavfall och avloppsslam som kommunen hanterar. I Vilhelmina kommun handlar det om det matavfall och avloppsslam som utgör hushållsavfall samt det avloppsslam som uppkommer vid reningsverken i kommunen. Matavfall, från hushåll och till viss del från verksamheter, samt slam från enskilda avloppsanläggningar är avfall som utgör hushållsavfall och som alltså omfattas av detta arbete.

Utöver det matavfall och avloppsslam som hanteras av kommunen uppkommer även bioavfall vid till exempel livsmedelsbutiker, jordbruksverksamhet och livsmedelsförädling men detta bioavfall samlas inte in av kommunen, förutom med vissa undantag, och har i detta arbete utelämnats då inventering av avfallsmängder och -egenskaper samt undersökning av viljan att lämna avfallet till kommunen ansetts alltför tidskrävande.

Arbetet syftar inte till att utveckla nya lösningar för insamling av matavfall och avloppsslam utan ämnar istället granska praktisk tillämpbarhet och miljöpåverkan hos redan befintliga, mer eller mindre väletablerade, alternativ. Kostnader för olika alternativ för insamling av bioavfall i Vilhelmina kommun har ej bedömts och diskuterats i detta arbete då det ansetts alltför tidskrävande och i detta läge ej heller helt relevant.

Då arbetet utgör en fallstudie för Vilhelmina kommun baseras det på förutsättningarna i just denna kommun och därmed är förslag på alternativ för insamling av bioavfall avsedda för just Vilhelmina kommun. Eftersom förutsättningarna i många glest befolkade inlandskommuner liknar de i Vilhelmina kan dock viss behållning av diskussion och slutsatser i denna rapport finnas även för andra kommuner. Rapporten innefattar också en undersökning av inställningen hos inlandskommunerna i Västerbotten till mellankommunala samarbeten kring hantering av bioavfall. Resultaten från denna undersökning är rimligen av intresse även för andra kommuner i Västerbotten än Vilhelmina kommun.

Den inventering som gjorts av befintligt system för hantering av bioavfall i Vilhelmina kommun kan användas som underlag vid fortsatta utredningar av alternativ för hantering av bioavfall i kommunen. Då inventeringen omfattar såväl befintlig insamling och transport som behandling och avsättning kan den utgöra underlag inom alla dessa områden.

4 METOD

För att undersöka möjligheterna att förändra systemet för insamling av bioavfall i Vilhelmina kommun har en inventering genomförts över hela det befintliga systemet för hantering av bioavfall i kommunen, såväl insamling och transport som behandling och avsättning av avfallet. Inventeringen baseras till stora delar på samtal med de tjänstepersoner som ansvarar för och arbetar med renhållning och slamhantering i Vilhelmina kommun. Dessa tjänstepersoner är främst renhållningsansvarig, GVA-chef, arbetsledare GVA, samt ekonomiassistenter. För inventeringen har även erhållits dokument såsom kommunens avfallsplan och avfallsföreskrifter, miljörapporter för renhållningen och VA-enheten, samt rapporter från tidigare genomförda plockanalyser. Baserat på erhållen information har utformningen av befintligt system för hantering av bioavfall redovisats. Avfallens egenskaper har beskrivits och för att ta fram underlag inför vidare utredning av alternativ för hantering av bioavfall har beräkningar utförts över avfallsmängder. Identifierade möjligheter och utmaningar kring hantering av bioavfall i Vilhelmina kommun har belysts.

En litteraturstudie har genomförts för att inhämta information om såväl lagstiftning och miljömål i ämnet som vilka tekniska lösningar som finns för insamling av bioavfall och vilka för- och nackdelar som följer med dessa lösningar.

För att undersöka förutsättningarna i Västerbottens inland för mellankommunala samarbeten kring hantering av bioavfall har ett online-formulär utformats och skickats ut till kontaktpersoner ansvariga för avfallshantering i Dorotea, Lycksele, Malå, Norsjö, Sorsele, Storuman och Åsele kommun.

Baserat på all den information som samlats in har alternativ för insamling av matavfall och avloppsslam i Vilhelmina kommun rekommenderats för vidare utredning. Alternativen har analyserats och jämförts med avseende på praktisk tillämpbarhet och miljöpåverkan.

5 LITTERATURSTUDIE

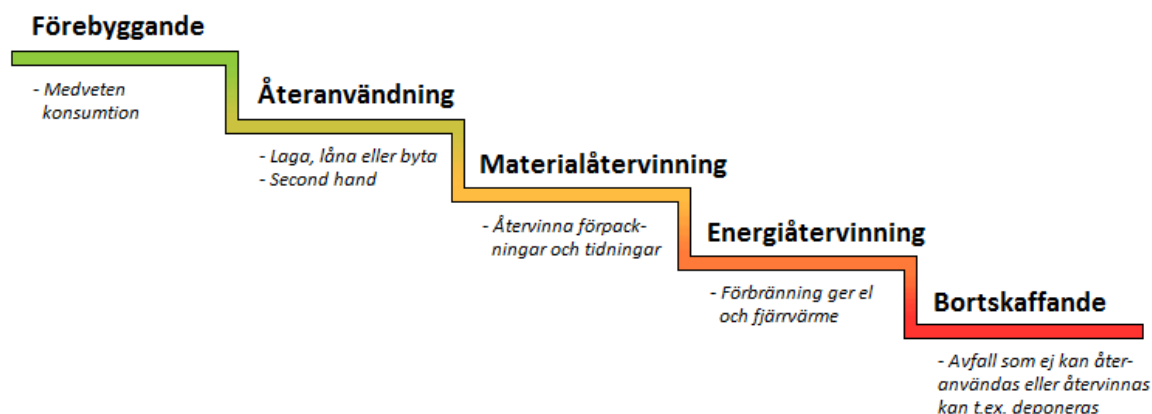
5.1 Lagstiftning och miljömål

5.1.1 EU-rätt

Inom EU-rätten regleras avfallshantering principiellt, främst genom ramdirektivet för avfall. I EU-rättens ramdirektiv uttrycks bland annat avfallshierarkin. Den är en prioriteringsordning vilken ska följas i politik och vid stiftande av lagar. Avfallshierarkin anger att avfallshantering ska eftersträvas ske så högt upp i hierarkin som möjligt, där ordningen är följande:

Förebyggande
Återanvändning
Materialåtervinning
Energiåtervinning
Bortskaffande

Helst ska alltså förebyggande åtgärder vidtas så att avfall inte uppkommer. Det avfall som ändå uppkommer ska först och främst återanvändas men om inte detta är möjligt återvinnas, helst med avseende på material men annars med avseende på energi. Om avfallet varken kan återanvändas eller återvinnas ska det bortskaffas. Avfallshierarkin illustreras i Figur 3.



Figur 3. Illustration av avfallshierarkin. Avfallshantering ska eftersträvas ske så högt upp i hierarkin som möjligt.

Ramdirektivet för avfall anger att medlemsstaterna ska upprätta avfallsförebyggande program och främja återanvändning och återvinning. Avfall ska hanteras utifrån ett livscykel-perspektiv och tas om hand vid någon av de närmast belägna avfallsanläggningarna. I ramdirektivet återfinns definitionen av avfall som ”ämne eller föremål som innehavaren gör sig av med eller avser eller är skyldig att göra sig av med”. De enskilda medlemsländerna kan i de flesta fall behålla eller införa strängare lagstiftning än den i EU-rätten.

5.1.2 Svensk lagstiftning

I Sverige regleras avfallshantering mer specifikt, först och främst i kapitel 15 i miljöbalken. Avfall definieras där på samma sätt som i EU:s ramdirektiv och hushållsavfall definieras som ”avfall som kommer från hushåll samt därmed jämförligt avfall från annan verksamhet”. Definitionen utgår från källan, i detta fall hushåll, vilket gör att hushållsavfall omfattar såväl till exempel matavfall som farligt avfall. Med ”därmed jämförligt avfall” avses avfall som uppkommer som en direkt följd av att människor uppehåller sig i en lokal eller anläggning. Detta oavsett ändamål eller verksamhet. Det kan handla om avfall från exempelvis fikarum, restauranger eller toaletter.

I kapitel 15 i miljöbalken anges att när avfall uppkommit så ska avfallshantering utgå från avfallshierarkin vilken här utgör de fyra nedre stegen i den avfallshierarki som anges i EU:s ramdirektiv. Med avfallshantering avses insamling, transport, återvinning eller bortskaffande av avfall. Bortskaffning avser deponering, utsläpp till vatten och förbränning till land eller havs. För avfallshantering ansvarar främst kommunerna men även producenter och enskilda har ansvar för att hantera avfall på rätt sätt.

I miljöbalken anges det så kallade producentansvaret vilket innebär att producenten av en produkt har ansvar för denna även när den övergår till att vara ett avfall. Producentansvaret gäller vissa produkter och syftar till att främja återvinning, återanvändning och mer miljövänlig produktion. Det omfattar bland annat insamling, borttransport och återvinning eller bortskaffande av produkterna i fråga. I dagsläget anges åtta typer av produkter i förordningar eller föreskrifter för vilka producentansvar gäller. Dessa är returpapper, förpackningar, batterier, elutrustning (till exempel ljuskällor och vissa armaturer), läkemedel, däck, bilar och radioaktiva produkter.

Enligt kapitel 15 i miljöbalken måste varje kommun ha en så kallad renhållningsordning vilken ska innehålla föreskrifter om hur kommunen hanterar avfall samt en avfallsplan där det anges vilka avfallsslag som förekommer inom kommunen och vilka åtgärder som vidtas för att minska dessa avfallsslags mängd och farlighet. Kommunen ansvarar bland annat för det hushållsavfall som inte omfattas av producentansvar. Kommunen ska transportera bort avfall från den fastighet där det finns, om så är nödvändigt och inte kan an-

ses oskäligt, och se till att det återvinns eller bortskaffas i enlighet med bland annat avfallshierarkin. Kommunen kan anlita extern utförare för att ombesörja transporten.

Den enskildes ansvar består i att lämna ifrån sig sådant avfall som ska transporteras bort av kommunen eller producenten om inte den enskilde själv kan hantera detta avfall på ett sätt som är säkert med avseende på miljö och människors hälsa. Enskilda får dock alltid ta hand om sitt avfall om risk för olägenhet för miljö och människors hälsa inte förekommer. Enskilda fastighetsägare eller nyttjanderättsinnehavare kan till exempel hemkompostera sitt mat- och trädgårdsavfall men ska då anmäla det till kommunen vilka har rätt att avgöra om så är lämpligt.

I frågor om avfallshantering kan även andra kapitel i miljöbalken än kapitel 15 komma att aktualiseras likväl som författningar som underordnas kapitel 15 (Michanek & Zetterberg, 2017).

5.1.3 Ny lagstiftning

Under våren 2018 antogs reviderade avfallsdirektiv inom EU vilka bland annat innehåller obligatoriska krav om separat insamling av biologiskt nedbrytbart avfall, i detta fall specificerat som matavfall och trädgårdsavfall, från och med år 2024, såvida avfallet inte återvinns genom hemkompostering. Där anges också stängare krav om återvinning av förpackningar (Avfall Sverige AB, 2018b).

Detta åtföljdes i juni 2018 av ett regeringsbeslut om förordningsändringar för att förenkla för hushållen att källsortera sitt avfall. Ändringarna innebär ett utvecklat producentansvar för returpapper och förpackningsmaterial och innehåller skärpta krav kring hantering av matavfall. Här anges att producenterna, och inte kommuner eller bostadsrättsföreningar, ska bekosta insamling av returpapper och förpackningar och att dessa material ska samlas in fastighets- eller kvartersnära. Övergången till fastighets- och kvartersnära insamling ska ske stegvis till år 2025. Vad gäller matavfall så anges att samtliga kommuner senast år 2021 ska tillhandahålla system för separat insamling av matavfall från hushållen (Regeringskansliet, 2018).

5.1.4 Miljömål

I Sverige finns 16 miljömål och ett generationsmål formulerade. Generationsmålet utgör en vägledning för hur miljömålen ska uppnås inom tiden för en generation och de 16 miljömålen rör alltifrån klimatpåverkan, försurning och grundvatten till ett rikt odlingslandskap och en god bebyggd miljö med mera. Det sistnämnda miljömålet innefattar bland annat avfallshantering. I miljömålet om en god bebyggd miljö finns preciseringar om att avfallshanteringen ska vara effektiv, att systemet ska vara enkelt att använda för konsumenterna, att avfall ska förebyggas och att om avfall ändå uppkommer så ska resurser i

avfallet tas tillvara samtidigt som avfallets påverkan på och risker för miljö och människors hälsa minimeras

Kopplat till de nationella miljömålen finns etappmål som ska fungera som steg på vägen mot att nå generationsmålet och de 16 miljömålen. När denna rapport påbörjades fanns ett etappmål om ökad resurshushållning i livsmedelskedjan, det så kallade matavfallsmålet, med målår 2018 (Naturvårdsverket, 2018a). Under tiden för arbetet med rapporten förlängde regeringen etappmålet till att gälla till år 2020 (Regeringskansliet, 2018). Enligt etappmålet ska, senast år 2020, minst 50 procent av matavfallet från hushåll, storkök, butiker och restauranger sorteras ut och behandlas biologiskt så att växtnäring tillvaratas. Minst 40 procent av matavfallet ska behandlas så att även energi tillvaratas. Vid den uppföljning av etappmålet som Naturvårdsverket gjorde år 2018, innan etappmålet hunnit förlängas, konstaterades att målet inte kommer nås innan årets slut och att en av de åtgärder som är nödvändiga för att målet ska nås i framtiden är att fler kommuner inför eller bygger ut den separata insamlingen av matavfall (Naturvårdsverket, 2018a).

5.2 Tekniska lösningar för insamling av bioavfall

5.2.1 Insamling av matavfall

För insamling av matavfall kan flera olika system användas och nedan redovisas de vanligast förekommande. Först beskrivs system lämpliga för insamling från hushåll och där efter följer några insamlingslösningar som kan vara lämpliga för verksamheter. Att systemen lämpliga för verksamheter beskrivs separat beror på att verksamheter har behov och förutsättningar som till vissa delar avviker från de för hushållen vilket gör att andra lösningar kan behövas.

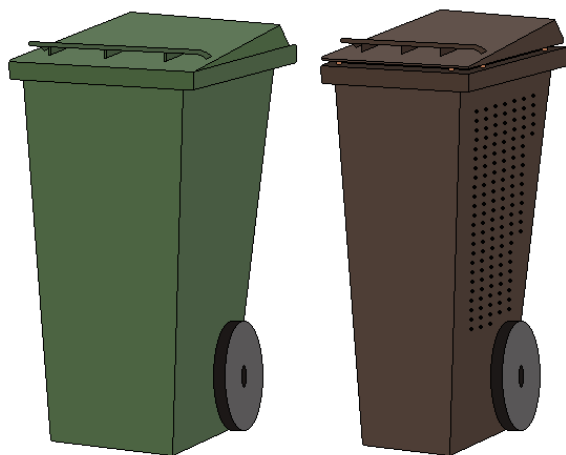
Stora delar av informationen i förevarande underavsnitt är hämtad från Avfall Sveriges rapport *Hjälpmedel för introduktion av system för insamling av källsorterat matavfall* från år 2011. I rapporten från år 2011 delas insamlingssystemen för hushåll in i huvudsystem och kompletterande system och denna indelning har även använts nedan. Med huvudsystem avses system som kan implementeras i en större del av det område inom vilket insamling av matavfall ska införas medan kompletterande system används där huvudsystemet av olika anledningar är mindre lämpligt. Det kan handla om brist på utrymme i soprum eller till exempel svårigheter att komma fram med insamlingsfordon.

Insamlingslösningar som kan vara lämpliga som huvudsystem är till exempel system med separata kärl, flerfackskärl eller optisk sortering. Dessa beskrivs närmare nedan och efter dem följer exempel på kompletterande system såsom underjordsbehållare, köksavfallskvarnar kopplade till VA-nät och sopsug. För verksamheter beskrivs insamling i separata kärl och genom köksavfallskvarn kopplad till tank. Slutligen beskrivs ett system som idag

inte är en etablerad lösning men som ändå kan vara av intresse i förevarande arbete; torrkonservering.

System för insamling från hushåll

Separata kärl är det system som är vanligast förekommande i Sverige vid insamling av matavfall. I detta system samlas restavfall in i ett kärl, vanligen grönt, och matavfall i ett annat, vanligen brunt (se Figur 4). Olika kärlstorlekar finns att tillgå och behoven ser olika ut för olika typer av hushåll men kärl med en volym på 140 liter är vanliga för såväl villor som flerbostadshus.



Figur 4. Grönt kärl för restavfall och brunt kärl för källsorterat matavfall. Det bruna kärlet är perforerat och har distanser monterade mellan kärl och lock för att uppnå god ventilation av kärlet.

Villahushåll har ofta kärlen placerade på tomten medan kärlen i flerbostadshus är placerade i gemensamt soprum. De olika placeringarna gör att olika täthet på kärlet för matavfall kan vara önskvärt. Villahushållen har ofta ventilerade eller perforerade kärl för matavfall för att på så sätt möjliggöra fuktavgång vilket ger en lägre vikt på matavfallet. I soprum i flerbostadshus kan lukt vara ett problem eftersom kärlen är placerade inomhus och detta kan hanteras på två sätt. Antingen med täta matavfallskärl för att inte släppa ut lukten från matavfallet eller med ventilerade matavfallskärl, ibland även med locken öppna, för att istället få ett torrare matavfall och på så sätt förebygga luktproblem. Påsar för sortering i separata kärl är oftast gjorda av papper eller bioplast men även vanliga plastpåsar kan användas.

Hämtningsintervall är vanligen varje eller varannan vecka. Ofta används både sidolastande och baklastande insamlingsfordon för hämtning. Avfall från villahushåll hämtas ofta av sidolastande fordon medan det är vanligt att avfall från flerbostadshus och verksamheter

istället hämtas av baklastande fordon. Sidolastande fordon kräver att kärlet står korrekt placerat då en lyftarm automatiskt tömmer kärlet. Såväl sidolastande som baklastande fordon finns i utförande med två fack så att båda kärlen kan tömmas vid samma tillfälle men lastutrymmets storlek samt fördelningen av utrymmet mellan de två facken varierar. Facket för matavfall utgör vanligen cirka 30 procent av lastutrymmet i ett fordon med två fack men i många fall vore det önskvärt med en ännu mindre andel tilldelad matavfallet då det ofta är facket för restavfall som först blir fullt. Det är dock svårt att göra matavfallsfacket mindre eftersom det måste anpassas till storleken på kärlen. Matavfall rekommenderas att inte komprimeras lika hårt som restavfall och därför kan insamlingsfordonets kraft för komprimering behöva justeras.

Alla system för insamling av matavfall kräver förebyggande arbete för kvalitetssäkring. Det handlar om tydlig information och smidig distribution av sorteringsutrustning såsom påsar med mera. I system med separata kärl kan insamlingspersonal kontrollera avfallets kvalitet okulärt men det är endast det översta lagret i kärlet som kan kontrolleras på ett enkelt sätt. Kvaliteten på matavfallet avser bland annat felsorterat avfall och om avfallet är korrekt förpackat. Vid användning av baklastande fordon utför personalen kontrollen själva medan det på sidolastade fordon sitter en kamera monterad för detta.

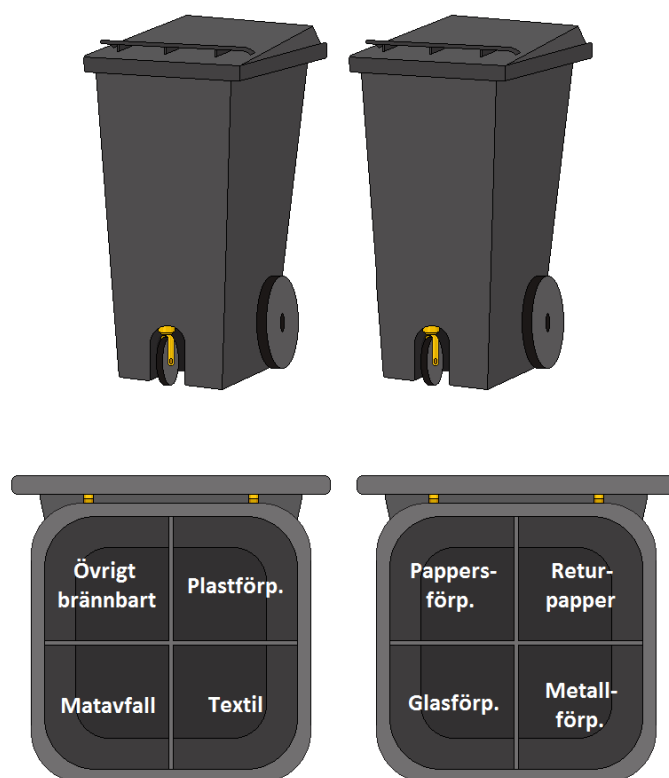
För god arbetsmiljö rekommenderas inte kärl större än 140 liter till insamling av matavfall och stora eller tunga kärl bör vara försedda med minst tre hjul. Vid användning av baklastande fordon påverkas den mikrobiella arbetsmiljön i högre grad än när sidolastande fordon används eftersom personalen kommer i närmare kontakt med avfallet men detta kan delvis avhjälpas genom tillämpning av till exempel högre inlastningshöjd eller användning av fjärrkontroll.

Merkostnader som kan tillkomma för en kommun vid införande av matavfallsinsamling i separata kärl är exempelvis kopplade till införandet, såsom inköp av fordon, kärl, sorteringsutrustning samt kostnader för personal och informationsarbete. I de fall omlastningsplats behöver byggas tillkommer även kostnader för detta. Ovan nämnda kostnader faller ofta på kommunen och finansieras vanligen via avfallstaxan. Ombyggnation av till exempel soprum bekostas vanligen av fastighetsägare.

Löpande kostnader som följer efter införandet utgörs vanligen av kostnader för själva insamlingen av matavfallet, extra personal, transport och behandling av matavfallet (i vissa kommuner minskar den totala kostnaden för behandling av hushållsavfallet när källsortering av matavfall införs), eventuell omlastning och lagring samt påsar och kontinuerligt informations- och kvalitetsarbete.

Flerfackskärl är ett system för insamling av matavfall som kan vara lämpligt i en kommun med en övervägande del villahushåll då det innefattar en typ av kärl som ofta endast tillämpas för villor. För flerbostadshus och verksamheter används istället ofta separata

kärl. Flerfackskärl finns både i utförande med två fack och med fyra fack, men system med fyrfackskärl är mer frekvent förekommande. Tvåfackskärl används oftast för insamling av restavfall i ena facket och matavfall i det andra facket medan fyrfackskärl möjliggör källsortering av fler avfallsfraktioner. Vid användning av fyrfackskärl förses varje villahushåll med två kärl innebär att åtta fraktioner kan sorteras ut och hämtas direkt vid fastigheten (se Figur 5). Kärlen är ofta större än de som används vid insamling i separata kärl och kärl med en volym på 370 liter är vanligast. Inbördes storlek på facken kan varieras för att anpassas till de olika fraktionerna. Även i kommuner med fyrfackskärl finns möjlighet att erbjuda källsortering i endast två fraktioner, restavfall och matavfall, genom att en insats för matavfall monteras i ett vanligt sopkärl. Detta möjliggör att även ett fyrfacksfordon kan tömma kärlet. För paketering av matavfall är papperspåsar vanliga där flerfackskärl används men även bioplastpåsar eller vanliga plastpåsar kan användas.



Figur 5. Fyrfackskärl med extra hjul framtill. Perspektiv dels framifrån och dels ovanifrån med locken öppna och exempel på uppdelning av fraktioner till olika fack.

Införande av ett system med flerfackskärl påverkar både den fysiska som mikrobiella arbetsmiljön för insamlingspersonalen men åtgärder kan vidtas för att åtgärda detta. Kärl med tre hjul istället för två förbättrar den fysiska arbetsmiljön och användning av till exempel fjärrkontroll kan förbättra den mikrobiella arbetsmiljön.

En speciell flerfacksbil krävs för tömning av kärl med flera fack och dessa fordon är vanligen av baklastande typ. De kan vanligen hantera kärl från 80 till 660 liter och alla fack i bilen komprimerar avfallet. Hämtningsintervall varierar beroende på hur väl kärlets olika fack tilldelats de olika avfallsfraktionerna samt vilken volym facket för matavfall har. Längsta intervall är dock ofta varannan vecka för det kärl i vilket matavfall sorteras medan det andra kärlet kan tömmas mer sällan.

Vad gäller merkostnader vid införande av ett insamlingssystem med flerfackskärl samt löpande kostnader så finansieras även detta system till stor del av kommunen via avfallstaxan på samma sätt som vid införande av källsortering i separata kärl. Merkostnader vid införandet avser vanligen inköp av nya fordon och kärl samt kostnader för personal, information och byggnation av omlastnings-/mellanlagringsplats. Löpande kostnader utgörs av insamling i åtta fraktioner, extra personal, transport och behandling (kostnaden kan även minska), påsar och kontinuerligt informations- och kvalitetsarbete. Kostnader tillkommer även för de kompletterande system som behövs för hushåll i flerbostadshus och för verksamheter.

Till skillnad från insamling i separata kärl tillkommer här en eventuell inkomst tack vare insamlingen av returpapper och förpackningsmaterial för vilken kommunen kan erhålla ersättning genom avtal med producenterna.

Optisk sortering innebär att avfallslämnare sorterar olika avfallsfraktioner i påsar med olika färger, till exempel vit påse för restavfall och grön påse för matavfall (se Figur 6) (Avfall Sverige AB, 2011). Även transparenta påsar med mönster i färg kan användas (C. Toräng, personlig kommunikation, 1 oktober 2018). Samtliga påsar lämnas i ett och samma kärl eller en och samma underjordsbehållare eller container etcetera. Antalet fraktioner som kan hanteras i systemet är i stort sett obegränsat men av pedagogiska skäl väljs ett inte allt för stort antal. Avfall hämtas från kärl, underjordsbehållare eller container och går sedan till en optisk sorteringsanläggning där det sorteras baserat på färgen på de olika påsarna.

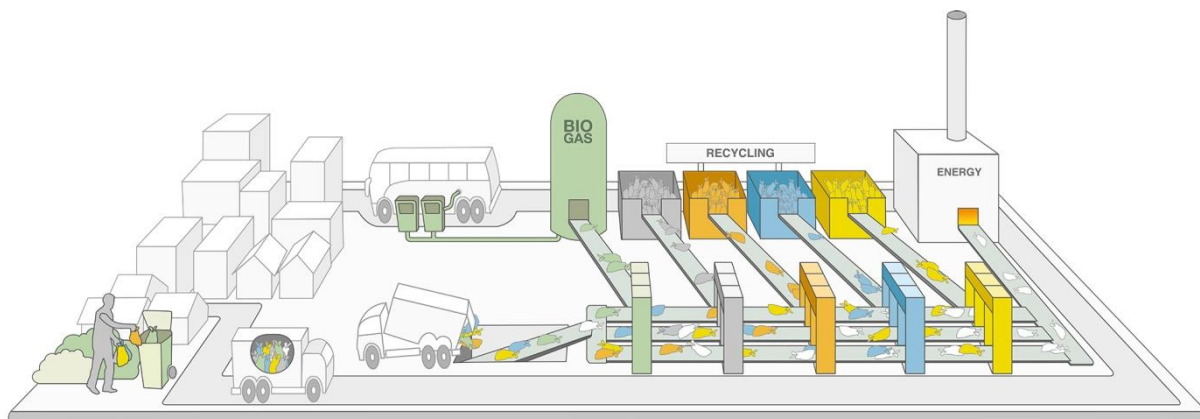


Figur 6. Källsortering i olika färgade påsar för optisk sortering. Foto: © Envac Optibag

Den optiska sorteringsanläggningen utformas med en mottagningsficka och ett antal sorteringslinjer där avfallet transporteras in i anläggningen och sorteras med hjälp av optiska kameror (se Figur 7 och Figur 8). Olika tekniker kan användas för transport och sortering inne i anläggningen. Ett alternativ är transportband och så kallade avslagspadar som slår av påsarna från bandet baserat på den färg kameran registrerar (Avfall Sverige AB, 2011). Ett annat alternativ är spiraltransportörer och sedan luckor som öppnas baserat på färg (SpiralTrans AB, u.å.). Det avfall som inte slås av bandet av avslagspadarna eller faller ned i någon av luckorna fortsätter genom anläggningen och samlas upp i slutet av linjen för att till exempel tas om hand genom förbränning (Avfall Sverige AB, 2011). Idag marknadsförs optiska sorteringsanläggningar med alltifrån en linje, två fraktioner och en kapacitet på 9 ton per timme till anläggningar med tre linjer, sex fraktioner och en kapacitet på 27 ton per timme. Dessa anläggningar anses av leverantören lämpliga för invånarantal om minst 88 000 personer (Envac Optibag AB, u.å.). Samtidigt som hög kapacitet eftersträvas så är god effektivitet och noggrannhet i sorteringen nödvändigt för att så mycket avfall som möjligt ska kunna sorteras ut och så att det avfall som sorteras ut sorteras rätt. År 2011 var standard, vid en kapacitet på fem ton i timmen, 95 procents effektivitet och noggrannhet men något högre värden ansågs även möjliga att uppnå.

För att sorteringen vid den optiska sorteringsanläggningen ska fungera krävs att avfallslämnare sorterat avfallet i påsar med rätt färg och att samtliga påsar förslutits ordentligt, gärna med dubbelknut. Vanligen används speciella plastpåsar med standardiserad kulör, färgmättnad och eventuellt mönster för att de ska kunna sorteras rätt vid den optiska sorteringsanläggningen. Allt avfall måste vara förpackat i en påse eftersom löst avfall inte kan

tas om hand i den optiska sorteringsanläggningen. Systemet kräver tydlig och tillräcklig information samt god tillgång till påsar av rätt sort för att nå en god kvalitet på insamlat avfall.



Figur 7. Schematisk bild över ett system med optisk sortering av avfall. Avfallslämnaren sorterar avfallsfraktioner i olika färgade påsar vilka läggs i ett och samma kärl. Kärlet töms av sopbilen och avfallet transporteras till en optisk sorteringsanläggning där avfallet sorteras baserat på färgen på påsarna. Det sorterade avfallet behandlas på olika sätt. Bild: © Envac Optibag

För insamlingspersonalen förändras arbetsmiljön inte i någon större utsträckning annat än att den mikrobiella arbetsmiljön möjligen förbättras då allt avfall ska vara förslutet i påsar. Ingen förändring i hämtningsintervall eller dimensionering av kärl är nödvändig vid införande av optisk sortering annat än om returpapper och förpackningsmaterial som tidigare sorterats vid återvinningsstation istället ska hanteras i kommunens avfallshanteringssystem. Insamling med optisk sortering kan genomföras utan att nya fordon eller kärl behöver köpas in men den komprimerande kraften i insamlingsfordonet kan eventuellt behöva justeras. Skruvkomprimerande bilar rekommenderas ej då de skadar påsarna (Avfall Sverige AB, 2011). Omlastning av avfallet med hjälp av till exempel hullastare riskerar också att skada påsarna. Ifall omlastning är nödvändigt, till exempel för att lasta avfallet i containrar inför transport till behandlingsanläggning, kan problemet avhjälpas genom att avfallet tippas direkt av insamlingsfordonet från ramp ner i containrarna (J.-O. Åström, personlig kommunikation, 2018).



Figur 8. Interiör i optisk sorteringsanläggning i Skien, Norge. Foto: © Envac Optibag

Den största merkostnaden vid införandet av optisk sortering är investeringen i själva sorteringsanläggningen. I vissa fall distribuerar kommunen påsar och hållare men i andra fall används valfri hållare och till exempel matbutiker kan sälja de olikfärgade påsarna. Kostnader för personal och information tillkommer också vid införandet. Löpande kostnader utgörs till största del av drifts- och underhållskostnader för den optiska sorteringsanläggningen men tillkommer gör även kostnader för extra personal, påsar, transport och behandling av sorterat avfall (kostnaden kan även minska) samt kontinuerligt arbete med information och kvalitet. Precis som för system med fyrfackskärl kan även här tillkomma en inkomst genom ersättning i det fall returpapper och förpackningsmaterial samlas in.

Underjordsbehållare används ofta som ett kompletterande system och kan användas inte bara för matavfall utan även för andra fraktioner som restavfall och till exempel returpapper och förpackningsmaterial. Underjordsbehållare finns i utförande där uppsamlingsvolymen är helt eller delvis nedgrävd under markytan (se Figur 9). För tömning finns olika lösningar. Antingen öppnas locket och en lyftbehållare innehållande avfallet lyfts upp och töms eller så lyfts hela toppbehållaren (inkastet) upp i vilket det sitter fast en armerad säck eller container som töms i botten (se Figur 10). Endast i det fall locket öppnas kan innersäck användas vilket kan vara önskvärt vid insamling av matavfall.



Figur 9. Underjordsbehållare från Sansac i olika utföranden. T.v. delvis nedgrävd där inkast och en del av lagringsutrymmet finns ovan mark och t.h. helt nedgrävd där endast inkastet finns ovan mark. Foto: Sansac

Inkasten kan förses med lås och behållarna kan ha särskild uppsamling av lakvatten för att detta ska följa med till insamlingsfordonet. Underjordsbehållare töms med hjälp av kranbil med flak och placering av kärnen kräver därför lite eftertanke. Kranbilen behöver kunna lyfta 6 meter uppåt i luften och bör ofta inte stå placerad längre än cirka 5 meter från den behållare som ska tömmas. Behållare bör ej heller lyftas över till exempel cykelbanor och parkeringar.

Då detta system ofta används för att komplettera ett annat insamlingssystem så används samma påsar som i det övriga systemet. Eftersom avfallet samlas in i större volymer blir det här viktigt med förebyggande kvalitetsarbete. Felsortering kan annars leda till att stora mängder avfall riskerar att inte kunna behandlas som avsett. Tydlig information krävs och lås kan vara till hjälp. Elektroniskt taggssystem kan användas men då krävs elanslutning. Om underjordsbehållare för olika avfallsfraktioner står samlade i grupp kan det, för att undvika att annat avfall slängs i underjordsbehållaren för matavfall på grund av ren lathet, vara bra att inte placera underjordbehållaren för matavfall mest lättåtkomligt utan istället längre bak.



Figur 10. Tömning av underjordsbehållare från Sansac. T.v. delvid nedgrävd där locket öppnas och en bottentömmande säck lyfts upp. T.h. helt nedgrävd där en bottentömmande container lyfts i en fästpunkt på inkastet. Foto: Sansac

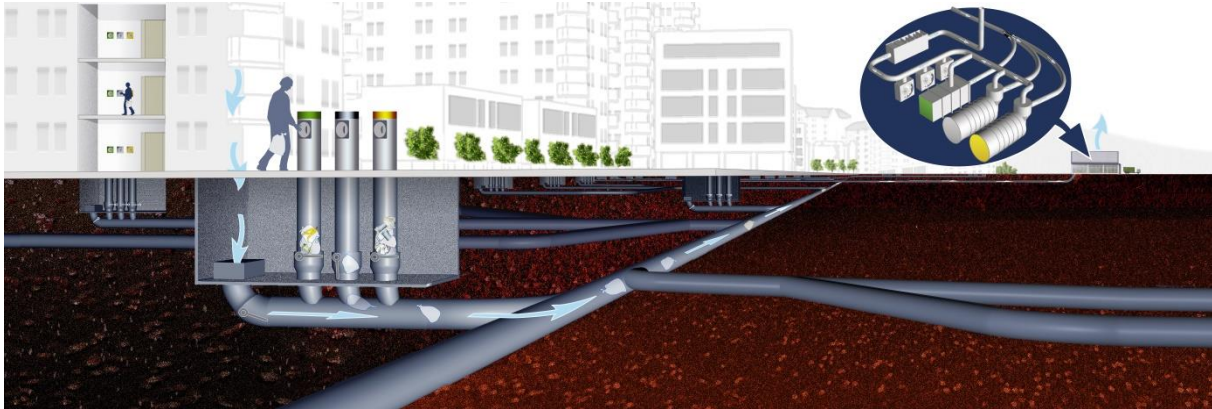
Möjligheterna att kontrollera avfallets kvalitet vid tömning är begränsade. I de fall locket på underjordsbehållaren öppnas kan det översta lagret besiktas okulärt men för andra utföranden kan inkastet behöva kompletteras med en särskild inspektionslucka. För tillräcklig kontroll kan planerade besiktningar krävas där avfallet tippas.

Ur arbetsmiljösynpunkt förbättras den fysiska arbetsmiljön då tunga lyft utförs maskinellt istället för manuellt. Hämtningsintervall beror av behållarens volym i förhållande till den mängd matavfall som lämnas men luktproblem och nedbrytning av matavfallet behöver också beaktas (Avfall Sverige AB, 2011). En fördel med att avfallet förvaras under jord är att marken sommartid ofta håller en lägre temperatur än luften vilket medför att avfallet hålls relativt kylt. Därmed kan problem med lukt och nedbrytning av avfallet minska och längre hämtningsintervall möjliggöras (IVL Svenska Miljöinstitutet AB, 2017).

Ofta bekostas underjordsbehållare och installation av dessa av fastighetsägare varför de merkostnader som faller på kommunen vid införandet endast består av eventuella nya fordon som kan tömma med kran samt av sorteringsutrustning och information. I vissa fall gör dock kommunen egna investeringar i underjordsbehållare eller leasar ut behållarna. Vad gäller nya fordon är detta inte enbart en merkostnad för insamling utav matavfall eftersom fordonet även kan användas för att hämta restavfall och andra fraktioner. Löpande merkostnader består av tömning av behållarna, transport och behandling av matavfallet (kostnaden kan även minska), påsar, eventuella innersäckar till underjordsbehållare samt kontinuerligt informations- och kvalitetsarbete.

Sopsug är ett kompletterande system som främst används i tätorter och områden med flerbostadshus. Det är ett automatiserat system där avfallet, med hjälp av vakuum, trans-

porteras i kanaler under marken. Avfallet leds till uppsamlingspunkter där det antingen samlas i containrar eller där en särskild sopbil med vakuumburbin ansluter och suger upp avfallet. Systemet med uppsamling i containrar kallas stationär sopsug (se Figur 11) medan systemet där en sopbil samlar in avfallet kallas mobil sopsug (se Figur 12).



Figur 11. Schematisk bild över system från Envac AB med stationär sopsug. Avfallet leds till en uppsamlingsterminal med containrar för de olika avfallsfraktionerna. Bild: © Envac



Figur 12. Schematisk bild över system från Envac AB med mobil sopsug. En sopbil med vakuumburbin angör vid dockningspunkten och suger upp en avfallsfraktion åt gången. Bild: © Envac

Inkast placeras antingen inomhus eller ute och när avfall slängs lagras det tillfälligt i en volym under inkastet, i det stationära systemet ovanpå en lagringsventil. I det stationära systemet öppnas lagringsventiler automatiskt så att volymen ovan ventilen töms och avfallet leds till uppsamlingsterminalen. I det mobila systemet ansluter en sopbil med vakuumburbin vid en dockningspunkt för att suga upp avfallet. I båda systemen sugas endast en fraktion åt gången för att undvika att avfallet blandas eftersom samma kanal används för alla fraktioner. För sopbilen med vakuumburbin är det viktigt att se till att allt avfall gått

genom kanalsystemet och in i bilen innan nästa fraktion hämtas. Avfall kan sugas upp till cirka två kilometer i kanalerna.

Om optisk sortering används så kan samma inkast, lagringsutrymme och eventuell container användas för alla fraktioner. Annars måste varje fraktion förses med dessa komponenter. Påsar av papper, bioplast och plast kan användas men det är viktigt att påsarna är hållbara, tåliga mot väta, att de knyts åt ordentligt och att eventuella papperspåsar har klisterremsa.

I det stationära systemet töms fulla containrar av ett insamlingsfordon eller så byter en lastväxlare ut dem mot tomma containrar. I det mobila systemet används en sopbil med vakuumturbין men avfallet komprimeras inte nämnvärt i sopbilen. I båda systemen kan fordon användas för fler fraktioner än bara matavfall. Hämtningsintervall beror av storlek på container i stationärt system och uppsamlingsvolym i mobilt system men lämpliga intervall anses vara varannan respektive varje vecka.

Även i fallet med sopsug är förebyggande arbete viktigt för kvaliteten på avfallet eftersom en stor volym avfall riskerar förstöras om felsorterat avfall eller ovidkommande föremål slängs i nedkastet för matavfall. Inkast kan förses med lås och det kan vara en fördel med inte allt för stora inkasthåll. Information och god tillgång till påsar är också viktigt för att erhålla god kvalitet på avfallet. Besiktning av avfallet kräver att personal inspekterar lagringsventiler eller uppsamlingstankar okulärt på plats vid inkasten alternativt att avfallet inspekteras i uppsamlingscontainer eller i sopbil alternativt vid tömning av container eller bil.

Såväl den fysiska som den mikrobiella arbetsmiljön förbättras för insamlingspersonalen då det automatiserade systemet gör att kontakten med avfallet minskar. Tung trafik i bostadsområdena minskar till följd av att sopbilen endast behöver angöra dockningsstationen alternativt åka till uppsamlingsterminalen. Ett system med sopsug kan kräva mycket underhåll för att fungera tillfredsställande och då systemet består av många olika delar vilka kan ha olika ägare så är det viktigt att ansvarfördelningen görs tydlig mellan insamlaren, servicetekniker och fastighetsägare.

Merkostnader för investering samt energikostnader faller vanligen på fastighetsägaren medan kommunen via avfallstaxan bekostar sorteringsutrustning och information vid införandet. Nya fordon krävs men merkostnaden för dessa kopplas inte specifikt till matavfallsinsamlingen då samma fordon även kan användas för insamling av andra fraktioner. Löpande merkostnader består i tömning, transport och behandling av matavfall (kostnaden kan även minska), specialanpassade påsar och kontinuerligt informations- och kvalitetsarbete.

Köksavfallsquarn till VA-nät är ett kompletterande system där en köksavfallsquarn monteras under diskbänken i köket hos hushållen och kopplas till vatten- och avloppsnä-

tet (se Figur 13 och Figur 14). Avfallslämnaren maler matavfallet med hjälp av köksavfallskvaren och avfallet leds bort via ledningsnätet (spillvattennätet) till reningsverket. Kommunen beslutar genom ABVA (Allmänna bestämmelser för brukande av den allmänna vatten- och avloppsanläggningen) om avfallsskvarnar får installeras men boende i flerfamiljshus behöver ofta även tillstånd från fastighetsägaren.



Figur 13. Illustration av köksavfallskvarn installerad under diskbänk i hushåll.
Bild: www.insinkerator.se

Det krävs ingen hämtning av matavfallet vid användning av detta system vilket utöver miljövinsten i form av minskade fordonstransporter även kan medföra en förbättrad arbetsmiljö för den personal som hämtar restavfall eftersom kärlen med restavfall blir lättare. Därutöver minskar även den tunga trafiken i områden med matavfallsskvarnar vilket kan ge en förbättrad trafiksituation (Avfall Sverige AB, 2011). Vid återföring av näringsämnen till jordbruksmark minskar också behovet av fordonstransport om köksavfallsskvarnar används eftersom rötslam från reningsverk är avvattnat medan rötrest från våtrötning av matavfall ofta innehåller mycket mer vatten.

En nackdel med ett system med köksavfallsskvarnar är dock att just återföring av näringsämnen ofta förekommer i betydligt mindre utsträckning än då matavfall rötas separat. Av rötslammet från reningsverken återförs endast 25 procent medan nästan allt av rötresten

från biogasanläggningar för matavfall och liknande återförs. Detta beror till stor del på rädslan för förekomsten av kemikalier, läkemedel och annat ovidkommande i rötslammet (Naturvårdsverket, 2018b). För att kunna ta till vara på växtnäring i matavfall som rötas vid reningsverk krävs att reningsverket är certifierat enligt Revaq vilket är ett certifierings-system med syfte att åstadkomma en hållbar återföring av växtnäring.

En viss nedbrytning av avfallet påbörjas i ledningsnätet och hur långt den fortskrider beror på den hydrauliska uppehållstiden, det vill säga tiden det tar för avloppsvattnet att nå reningsverket. Nedbrytningen kan göra att en del av de näringsämnen som finns i matavfallet, bland annat kväve, går förlorade och att växthusgaser släpps ut. Detta ska dock ställas i förhållande till att matavfall som hämtas från kärl ofta tillåts brytas ned under alltifrån en till flera veckors tid innan det når en behandlingsanläggning (Avfall Sverige AB, 2011). I det fallet utgörs utsläppen dock av koldioxid medan det i ledningsnätet kan bildas metan som innehåller kväve och som är en mer potent växthusgas än koldioxid. Utöver den hydrauliska uppehållstiden påverkas metanbildningen av avloppsvattnets sammansättning och temperatur samt av ledningsnätets rördimensioner (Arnell, 2013). Tillförsel av matavfall till avloppsvattnet påverkar avloppsvattnets sammansättning bland annat i form av högre COD, BOD och mer fast fas (Thomas, 2011). Kväve går även förlorat i processen vid de flesta reningsverk vilket gör att det i stort sett enbart är fosfor som återförs till jordbruksmarken (Naturvårdsverket, 2018b).

Möjligheten att införa ett system med köksavfallskvarnar är delvis avhängigt ledningsnätets skick och ledningarnas lutning men erfarenheten är att tillförseln av matavfall till ledningsnätet sällan orsakar problem (Avfall Sverige AB, 2011). På grund av tillförseln av matavfall till spillvattnet är det dock viktigare att undvika bräddning på ledningsnätet och i reningsverket. Tillförseln av matavfall ökar även risken för bildning av svavelväte i ledningarna och energi- och kemikalieförbrukningen vid reningsverket ökar (Naturvårdsverket, 2018b). Filmning och spolning av ledningsnätet och av stammar i fastigheter kan vara bra att genomföra för att undersöka ledningsnätets skick och förekomst av svackor.

Kvarnar finns i olika utföranden vad avser motor, säkerhetsmekanismer och matning men CE-märkning innebär att kvarnen uppfyller europeisk standard. Kvarnen ansluts till ledningsnätet med vattenlås och kräver en strömkälla. Sorteringsutrustning behövs inte då sorteringen sker direkt i diskhon. Avfallslämnaren blir av med sitt avfall direkt i köket men visst merarbete kan tillkomma då vissa typer av matavfall kan kräva sönderdelning (Avfall Sverige AB, 2011). Matavfall med långa fibrer såsom majscolvar, rabarber, kronärtskocka och mangokärnor kan inte malas (GreenLoop Scandinavia AB, u.å.) och köksavfallskvarnar lämpar sig vanligen inte heller för till exempel råa fiskskinn, musselskal, grova köttben, större mängder fett och senor samt större mängder deg (Matavfallssystem AB, u.å.).



Figur 14. Köksavfallskvarn installerad under diskbänk i hushåll. Foto: Stockholm Vatten och Avfall

Då köksavfallskvarnar används kan inte kvaliteten på matavfallet kontrolleras men det faktum att avfallet måste malas gör att vissa typer av orenheter undviks. Genom att kräva anmälan för installation av matavfallskvarn kan kommunen få uppfattning om hur många hushåll som bidrar till de effekter som uppkommer vid reningsverket.

Införande av ett system med köksavfallskvarnar kan finansieras antingen genom att fastighetsägare eller till exempel lägenhetsinnehavare bekostar investering i och installation av avfallskvarnar eller genom att kommunen erbjuder leasingavtal för inköp, installation och service av kvarn. Oavsett står fastighetsägare eller till exempel lägenhetsinnehavare för el- och vattenförbrukning. Om kommunen leasar ut avfallskvarnar uppkommer merkostnader för inköp och installation av kvarnar. Andra merkostnader vid införsel av ett system med köksavfallskvarnar till VA-nät utgörs av eventuell filmning och spolning av ledningar och stammar, eventuell anslutningsavgift till VA-nätet samt informationsarbete. Löpande merkostnader avser informationsarbete, underhåll och drift av kvarnar och ledningsnät samt de ökade kostnader som en ökad slammängd medför vid reningsverket. Inom den kommunala verksamheten måste ansvars- och kostnadsfördelning tydliggöras mellan renhållningen och VA-enheten.

Hushåll kan även ha köksavfallskvarn kopplad till tank istället för direkt till ledningsnätet men detta är inte lika vanligt förekommande. I tanken sedimenterar det malda matavfallet medan vattenfasen avskiljs och går vidare via fettavskiljare ut på ledningsnätet. I detta fall hämtas slam och fett av en slamsugbil.

Torrkonservering är här varken kategoriserat som huvudsystem eller kompletterande system utan redovisas som ett intressant alternativ som idag inte används i någon större utsträckning. Torrkonservering är både en form av förbehandling och insamling av

matavfall. Vid torrkonservering torkas matavfallet vilket gör att volymen och vikten minskar samtidigt som nedbrytningen avstannar och luktproblem minskar (se Figur 15). Torkningen möjliggör färre transporter, längre hämtintervall och en förbättrad arbetsmiljö för de som hanterar avfallet. Den avstannade nedbrytningen bidrar också till att mer biogas kan erhållas vid rötning (Avfall Sverige AB, 2011). Torkningen kan utföras med hjälp av luftströmmar, mikrovågor, frystorkning etcetera.



Figur 15. Torrkonserverat matavfall. Foto: Lars Smedlund

Ett exempel på torrkonservering är konceptet Somnus, utvecklat av Smedlund Miljösystem AB, där matavfall torkas med hjälp av luftströmmar. Matavfallet källsorteras i hushållen i en papperspåse som har kortare fibrer än en vanlig papperspåse och påsen lämnas genom ett inkast till en torkningsmaskin som finns placerad i ett särskilt miljöhus (se Figur 16). Den speciella papperspåsen lämpar sig bättre för detta system då den på ett enklare sätt kan sönderdelas. Torkningsmaskinen rör om materialet och rumstemperade luftströmmar leder bort fukten vilket gör att avfallet kommer ut torrt i andra änden. Det torkade materialet leds till ett lager. Tiden från det att avfallet lämnas i inkastet tills dess att torrt avfall matas ut till lagret är några dagar. För den referensanläggning som byggdes i Göteborg innebar torkningen av matavfall från 180 hushåll en energiförbrukning på 5250 kWh per år, vilket per hushåll motsvarar energiförbrukningen från en energisnål TV i stand by-läge. Per ton avfall innebär det en energiförbrukning på drygt 1000 kWh per år. Här är allt inräknat, såväl maskinens drift och styrning som uppvärmning vintertid och lampor i och utanför miljöhuset. I försöken med referensanläggningen erhöles en minskning av matavfallets volym och vikt med 75 procent.



Figur 16. Miljöhus byggt som referensanläggning för konceptet Somnus utvecklat av Smedlund Miljösystem AB. Papperspåse med matavfall lämnas i inkastet på kortsidan. Luckan till inkastet är låst och öppnas med elektronisk låsbricka. Genom fönstret kan avfallslämnaren se torkningsmaskinen arbeta. I sopkärlet som står intill miljöhuset kan plastpåsar lämnas som använts för att bära papperspåsen till miljöhuset (Smedlund & Ternald, 2009). Foto: Lars Smedlund

Torkningsprocessen anses enkel att förstå vilket kan ge ökad motivation till källsortering då avfallslämnaren förstår vad som händer med avfallet. Konceptet ger ett minskat behov av transporter och det torkade matavfallet är lätt att hantera och lagra då vikt och volym minskar och nedbrytningsprocessen avstannar. Det torkade matavfallet kan hämtas till exempel med sugbil för torra material och beroende på lagringskapacitet i anslutning till torkmaskinen möjliggör torrkonservering hämtningsintervall på flera månader. Lagringen kan anpassas till övrigt insamlingssystem i kommunen så att även ordinarie sopbil kan hämta avfall från Somnus miljöhus. Eventuellt kan det torkade matavfallet användas som jordförbättrare direkt som det är eller så kan det lämnas till biologisk behandling som till exempel rötning. Konceptet kräver dock att avfallslämnaren lämnar sitt matavfall i ett gemensamt miljöhus och om bebyggelsen är gles så kan konceptet innebära långa avstånd för avfallslämnare eller stora investeringar.

Merkostnader vid införande av ett system med torrkonservering av matavfall utgörs främst av byggnation av miljöhus med torkningsmaskin. Även exempelvis kostnader för personal, inköp av sorteringsutrustning och information kan tillkomma. Löpande merkostnader utgörs bland annat av underhåll av miljöhus, påsar, eventuell transport och behandling av matavfallet (kostnaden kan minska) och kontinuerligt informations- och kvalitetsarbete (Smedlund & Ternald, 2009).

Smedlund Miljösystem AB har även arbetat med att ta fram ett koncept där matavfallet torkas direkt i hushållen (Persson, 2009) men information om hur detta arbete fortskridit är knapphändig.

System för insamling från verksamheter

Separata kärl innebär, även för verksamheter, kärl på vanligen 140 och 190 liter för insamling av matavfall men även större kärl förekommer. Då mängden matavfall som uppkommer i verksamheter kan variera mycket är det ofta nödvändigt att prova sig fram till rätt storlek på kärlen och antalet kärl. För att underlätta rengöring av kärlen, då matavfallet ofta är blött, kan insatssäck användas. Verksamheter använder ofta större påsar för sortering än vad hushållen gör. Det kan handla om påsar på 10 till 60 liter i påshållare eller säckställ. Bioplastpåsar är vanligare i verksamheter än hushåll, även detta på grund av att matavfallet från verksamheter ofta är blött.

Vissa verksamheter kan behöva kylta utrymmen för matavfallskärlen för att hålla god hygien. Detta är dock inte något krav utifrån lagstiftning utan bestäms av tillsynsmyndigheten och kan regleras i kommunens avfallsföreskrifter. Huruvida kärlen står kylt påverkar hämtintervallens längd. Hämtningsintervall behöver även anpassas till verksamhetens utrymme för till exempel kärl samt den mängd avfall som uppkommer.

Baklastande fordon anses lämpliga för hämtning av matavfall från verksamheter men eftersom matavfallet ofta är blötare än det från hushåll är det viktigt med underhåll av fordonet för att undvika läckage. Det kan handla om byte av tätningsslistor mer mera. För förbättrad arbetsmiljö kan det vara fördelaktigt med ett fordon som kan tömma från lastkaj.

Merkostnader liknar de vid införandet av liknande system för hushåll men verksamheten bekostar ofta den sorteringsutrustning som används och fastighetsägaren bekostar ofta eventuell ombyggnation av soprum. Kommunen bekostar eventuella insatssäckar i de fall sådana används.

Köksavfallsquarn till tank kan vara till hjälp för de verksamheter som genererar stora mängder matavfall. Till skillnad från systemet med köksavfallsquarnar kopplade direkt till spillvattennätet leds här det malda matavfallet till en tank som töms av slamsugbil. När matavfall mals matas quarnen med vatten och säkerhetsanordningar ser till så att avfallslämnaren inte kan skada sig eller stoppa ner föremål medan malning pågår (se Figur 17). Olika tillbehör kan användas, bland annat kan en magnet monteras för att inte bestick ska hamna i quarnen. Verksamheten kan själva välja vilken typ av sorteringsutrustning de vill använda, till exempel hinkar. En quarn kan ge bättre kvalitet på matavfallet eftersom plast och andra föroreningar är svåra att mala ner och insamlingspersonal kan kontrollera kvaliteten genom lucka på tanken (Avfall Sverige AB, 2011). Då matavfallet i detta fall, till skillnad från i systemet med quarn kopplad direkt till spillvattennätet, hålls separerat från

spillvattnet så undviks problemen med läkemedels- och kemikalierester som annars kan försvåra möjligheterna till avsättning för rötresten (Naturvårdsverket, 2018b).



Figur 17. Köksavfallskvarn i storkök. Kvarnen matas med vatten och locket skyddar mot stänk och säkerställer att ingen kan stoppa ner fingrar eller ovidkommande föremål när kvarnen maler. Foto: Linda Irebrand

Mindre kvarnsystem har ofta kvarnen och tanken som en sammanhängande enhet medan större system har kvarnen i köket och tanken i annat utrymme (se Figur 18). Ett större system kräver rördragning mellan kvarn och tank. Rördragningen ska eftersträvas vara så kort som möjligt och vinklar bör undvikas. Om inte vakuumpump används i större system för att transportera det malda avfallet till tanken så bör tanken placeras en våning under kvarnen. Själva tanken kan vara utformad i till exempel glasfiber, rostfritt stål eller plast och har ofta en volym mellan 2 och 3,5 m³. Vissa större tankar har en avskiljningsfunktion där vatten leds bort via fettavskiljare till spillvattennätet för att tanken inte ska fyllas lika fort (Avfall Sverige AB, 2011). Arbetsflödet i köket och ljudnivån från kvarnen bör beaktas vid val av placering och god ventilation bör ombesörjas i det utrymme där tanken placeras (Naturvårdsverket, 2018b). De större systemen har ofta en anslutningspunkt utomhus till vilken slamsugbilen ansluter direkt medan mindre system kan kräva att slang läggs ut för att tömma tanken. Även särskilda munstycken kan behövas för tömning av tankar i mindre system.



Figur 18. Tank till köksavfallskvarn i storkök. Tanken är placerad i ett utrymme skilt från köket. Foto: Linda Irebrand

Kvarnsystemet kan förbättra arbetsmiljön för såväl kökspersonal som den personal som samlar in matavfallet. Det blir ofta närmare för kökets personal att slänga matavfallet och insamlingspersonalen slipper dra tunga kärl. Eftersom systemet är slutet så minimeras de mikrobiella riskerna för såväl kökspersonal som insamlingspersonal. Den enkla och snabba bortskaffningen av matavfallet från köket kan även bidra till förbättrad livsmedelshygien. Köksavfallskvarn kopplad till tank gör att behovet av kylda avfallsrum minskar och kökspersonalen slipper rengöra smutsiga matavfallskärl. Om tankens volym är tillräcklig så minskar dessutom behovet av fordonstransporter vilket är bra för miljön och den lokala trafiksituationen. Ett kvarnsystem kräver dock att personalen i verksamheten har god kunskap om hur kvarnen fungerar och systemet kräver skötsel och underhåll. Installationen är relativt dyr och vattenförbrukningen kan eventuellt öka då vatten måste tillföras vid malning.

Hämtningsintervall beror av tankens volym och den mängd matavfall som uppkommer och hämtning kan utföras antingen regelbundet eller efter avrop, alternativt efter avrop till dess att lämpligt hämtintervall identifierats. Mängden matavfall som uppkommer kan öka något jämfört med insamling i kärl då till exempel även soppor och liknande flytande avfall kan sorteras i systemet. Dessutom tillkommer även det vatten som tillsätts vid malning.

De enda merkostnader som uppkommer för kommunen vid införande av köksavfallskvarnar till tank hos verksamheter är informationsarbete. Ordinarie slamsugbil kan an-

vändas och verksamheten står själva för investering och installation av kvarn och tank, kostnader vid eventuella ombyggnationer samt drift och underhåll av anläggningen. De löpande merkostnaderna består i tömning av tank, transport och behandling av matavfallet (kostnaderna kan minska) samt informationsarbete.

Övriga system för verksamheter kan till exempel vara hämtning i container. Storlekar från en till 10 m³ förekommer. Vid optisk sortering kan verksamheter ha behov av större säckar än hushållen. Dessa måste dock fortfarande anpassas efter sorteringsanläggningen vad gäller storlek och färg (Avfall Sverige AB, 2011).

5.2.2 Insamling av slam

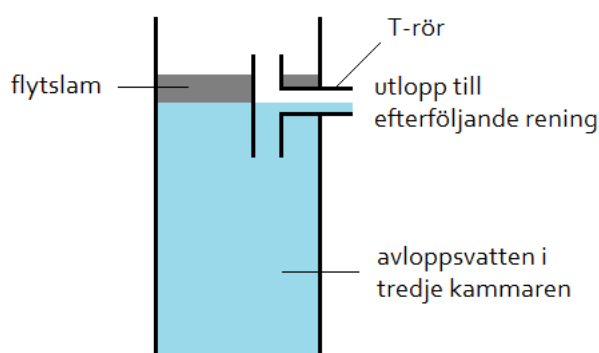
För insamling av slam är valmöjligheterna i dagsläget mer begränsade än för insamling av matavfall. De olika tekniker som i dagsläget används för insamling av slam är konventionell tömning med traditionellt slamtömningsfordon, så kallad heltömning, och deltömning vilket inte är lika vanligt förekommande i Sverige. Vid heltömning töms den enskilda anläggningen helt på innehåll och både slam och vattenfas transporteras bort medan det vid deltömning endast är den fasta fasen i form av botten slam och flytslam som avlägsnas. Även tömning med slamavvattande fordon förekommer men år 2018 användes detta endast av 12 procent av kommunerna i Sverige (Avfall Sverige AB, 2018c). Vid användning av slamavvattande fordon avskiljs ytterligare vatten från slammet än det som avgått i den enskilda anläggningen, antingen mekaniskt eller med hjälp av polymerer, och vattenfasen återförs till den enskilda anläggningen.

Genom att en mindre mängd vatten transporteras jämfört med vid heltömning gör deltömning och tömning med avvattande fordon att transportbehovet och därmed utsläppen av växthusgaser minskar. Slam från heltömning har ofta en TS-halt, torrsubstanshalt, på cirka en procent och med avvattning kan TS-halter på 15-30 procent uppnås beroende på utrustning och slammets egenskaper. Torrsubstanshalten är halten av torrsubstans, alltså mängden torrt material, i en lösning. Hur stor minskningen av utsläpp av växthusgaser är beror dock till stor del på var de enskilda anläggningarna finns. I ett område där det är korta avstånd mellan de enskilda anläggningarna och där dessutom avståndet till den plats där slammet ska lämnas är stort blir miljövinsten betydligt större än i områden där det är glest mellan de enskilda anläggningarna. I glesa områden hinner ofta inte slamtömningsfordonet fyllas helt under arbetsdagen och därmed är miljövinsten tveksam. För reningsverk med kapacitetsproblem kan tömning av enskilda anläggningar med slamavvattande fordon vara en lösning som gör att belastningen på reningsverken minskar (Avfall Sverige AB, 2016a). Avvattning med hjälp av polymerer kan dock medföra svårbedömda miljö- och hälsorisker (Avfall Sverige AB, 2008).

Det har pågått en debatt om huruvida avvattning och deltömning kan skada enskilda anläggningar och orsaka igensättning av efterföljande reningssteg samt om att deltömning

skulle leda till ökade slammängder i enskilda anläggningar. Undersökningar har visat att avvattning och deltömning ställer högre krav på enskilda anläggningars utformning och dimensionering samt på slamtömmarens kunskap och arbetssätt. Det har visat sig att många enskilda anläggningar i Sverige har undermålig utformning och funktion, att halten suspenderat material är hög direkt efter tömning och att flytslam riskerar att överföras till efterföljande reningssteg. De höga halterna av suspenderat material förefaller dock vara tillfälliga och därför anses inte avvattning öka risken för igensättning. Det kan röra sig om avvikelser som varar alltifrån några dagar till några månader. Halten suspenderat material är även hög vid heltömning vilket tyder på att många anläggningar är felkonstruerade eller underdimensionerade redan som de är.

Enskilda avloppsanläggningar ska vara utformade med ett så kallat T-rör och för att undvika att slam överförs till efterföljande reningssteg och vid tömning med slamavvattnande fordon rekommenderas att rejektivatten inte fylls tillbaka mer än till max 20 cm under T-rörets underkant (se Figur 19). Det rekommenderas också att hushållen informeras om att de bör vara sparsamma med vattenanvändningen under de första dagarna efter tömning för att ge suspenderat material tid att sedimentera. Ett filter kan installeras i T-röret under perioden direkt efter tömning för att undvika att suspenderat material överförs till efterföljande reningssteg.



Figur 19. Illustration av T-rör i enskild avloppsanläggning.
Bild: Anfall Sverige (Anfall Sverige AB, 2016a)

Deltömning har visat sig kunna orsaka större slamvolymmer än heltömning vilket tros bero på att den enskilda anläggningen inte töms tillräckligt vid deltömning och att slam följaktligen blir kvar i anläggningen. Detta anses kunna motverkas genom användning av tvåfacksbil istället för enfacksbil. Såväl en- som tvåfacksbilen är av samma typ som det traditionella slamtömningsfordonet med enda skillnaden att tvåfacksbilens tank delats upp i två fack. Vid tvåfackstömning sugs först flytslammet upp i det första facket, sedan vattenfasen i det andra och slutligen bottenslammet i det första. Vattenfasen i det andra facket

återförs till den enskilda anläggningen medan slammet i det första facket transporteras bort. Vid enfackstömning sugs flytslammet upp i fordonets tank och sedan sänks slangen ner djupare i den enskilda anläggningen för att suga upp bottenslammet. Hur mycket som ska sugas upp vid deltömning med enfacksbil måste alltså uppskattas av slamfordonsföraren och detta kan vara svårt då vattenfasen skymmer sikten. Vad gäller minireningsverk så rekommenderas tömning utan avvattning för att inte påverka reningsprocessen negativt (Avfall Sverige AB, 2016a).

6 DATAINSAMLING OCH ANALYS

6.1 Bioavfall i Vilhelmina kommun

Data i underavsnitten till förevarande avsnitt är främst inhämtade genom kontakt med tjänstepersoner inom renhållningen och VA-enheten vid Vilhelmina kommun, listade nedan, och rör hela hanteringskedjan för bioavfall, alltså såväl insamling och transport som behandling och avsättning. Data baseras även på dokument såsom kommunens avfallsplan och avfallsföreskrifter, miljörapporter för renhållningen och VA-enheten, samt rapporter från tidigare genomförda plockanalyser.

Personlig kommunikation:

G. Fryklund, renhållningsansvarig, Vilhelmina kommun

S. Hagenvald, GVA-chef, Vilhelmina kommun

M. Johansson, arbetsledare GVA, Vilhelmina kommun

M. Danielsson, ekonomiassistent, Vilhelmina kommun

G. Eriksson, tidigare ekonomiassistent, Vilhelmina kommun

J.-Å. Olofsson, driftspersonal, Vilhelmina kommun

A. Jonsson, driftspersonal, Vilhelmina kommun

S. Sjödin, driftspersonal, Vilhelmina kommun

J. Mikaelsson, chaufför, Lindbergs Åkeri i Vilhelmina AB

6.1.1 System och flöden

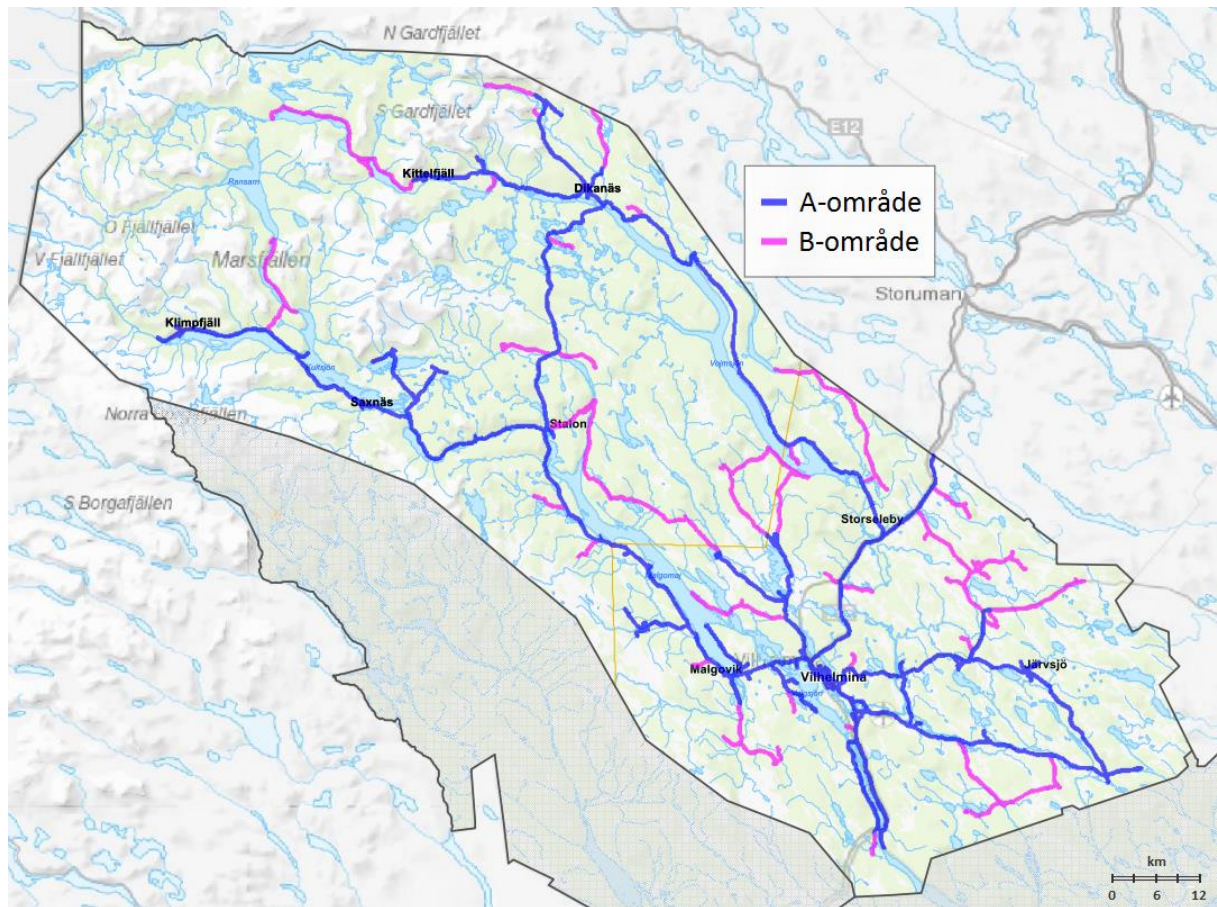
I Vilhelmina kommun utförs idag ingen separat insamling av matavfall utan matavfallet samlas in som del i blandat brännbart avfall, även kallat restavfall. Restavfallet, där matavfallet alltså ingår, samlas in i kärl vid fastighet och omlastas sedan för transport till Umeå där behandling sker genom förbränning med energiåtervinning. Avloppsslam uppkommer vid reningsverken i kommunen och så kallat externt slam hämtas även från enskilda avloppsanläggningar såsom slamavskiljare och slutna tankar. Slammet behandlas lokalt och används sedan för att skapa ett växtetableringsskikt vid täckning av kommunens nedlagda deponi på Granberget. Kommunen har tillstånd att täcka deponin på detta sätt fram till och med år 2022.

Returpapper och förpackningsmaterial samlas in av Förpacknings- och tidningsinsamlingen, FTI, vid återvinningsstationer och i de flesta flerbostadshusen i tätorten har fastighetsägare ordnat med fastighetsnära insamling av dessa återvinningsbara material.

Mat- och trädgårdsavfall

Insamlingen av restavfall, innehållande matavfall och en liten del trädgårdsavfall, sker i säckar eller kärl (grön tunna) vilka hushåll och fastighetsinnehavare själva köper in via kommunen. Fastboende använder kärl medan fritidshusägare tillåts välja mellan att använda kärl eller att köpa betalsäckar. De fritidshusägare som väljer att köpa betalsäckar lämnar sitt restavfall, i betalsäck, i där för avsedd container. Containerar för restavfall i betalsäckar finns på samtliga 14 platser i kommunen där betalsäckar kan köpas, i såväl tätorten som i fjälldalgångarna. Ett litet antal fritidshusägare har gemensam container istället för varsina kärl eller betalsäckar.

En privat aktör utför all insamling av restavfall genom användning av baklastande insamlingsfordon vilket innebär att insamlingspersonalen går ut och hänger fast kärlet på fordonets lastanordning. Med insamlingsfordonet töms såväl kärl som containerar. Hämtningsområdet för restavfall utgörs av kommunens yta och är indelat i A- och B-områden med olika hämtningsintervall, se Figur 20. B-områden utgör områden med glesare bebyggelse. Inom A-område sker hämtning varannan vecka året om, medan hämtning inom B-område utförs varannan vecka under tiden 1 maj till 1 oktober men var fjärde vecka övrig tid.



Figur 20. Karta över A- och B-områden för insamling av restavfall i Vilhelmina kommun. A-område markerat i blåfärg och B-område markerat i magenta. Bild: Vilhelmina kommun

Insamlat restavfall lämnas av insamlingsfordonet vid återvinningscentral, ÅVC, i Vilhelmina tätort där det mellanlagras och lastas om i containrar inför lastbilstransport till behandlingsanläggning. Även transporten till behandlingsanläggning utförs av privat aktör. Restavfallet transporteras till Umeå Energis anläggning Däva kraftvärmeverk utanför Umeå där behandling av avfallet sker genom förbränning med energiåtervinning. Vid energiåtervinningen produceras el och fjärrvärme.

Hushåll tillåts, efter anmälan till kommunen, att hemkompostera sitt matavfall och de som hemkomposterar lämnar därmed inte sitt matavfall i kärlet för restavfall. Antalet anmälningar som kommer in till kommunen är få men det faktiska antalet som hemkomposterar antas av kommunen vara betydligt större då många troligen inte känner till anmälningsplikten. Det finns även ett stort antal hushåll som inte över huvud taget använder sitt restavfallskärl. Vilhelmina kommun arbetar dock kontinuerligt med att få dessa att börja använda kärlet. År 2017 fick cirka 200 fastboende hushåll påbäckning från kommunen för att de ej använder sitt kärl men även här är det totala antalet troligtvis högre, i detta fall på grund av att det inte sker någon uppföljning av antalet fritidsboende som ej använder kärlet.

Trädgårdsavfall uppmanas hushållen själva kompostera och det trädgårdsavfall som ej komposteras kan lämnas vid någon av kommunens tre ÅVC:er. Trädgårdsavfallet flisas och används av kommunen vid kompostering av avloppsslam. I Figur 21 finns en karta där ÅVC:er och anläggningar relaterade till slamhantering är markerade. ÅVC finns i Vilhelmina tätort samt i Saxnäs och Dikanäs.

I Vilhelmina kommun är vägturismen omfattande under sommarhalvåret och för att motverka nedskräpning som följer med detta placerar kommunen ut ett litet antal containrar för så kallade turistsopor, till exempel i Stekenjokk. Denna lösning är dock tillfällig då kommunen bland annat har problem med att andra än vägturister nyttjar containrarna för att göra sig av med diverse avfall. Containrar för turistsopor töms även de av sopbilen.

Slam

Slamhanteringen i Vilhelmina kommun utförs helt i kommunens egen regi. Det mesta av avloppsslammet i kommunen uppkommer vid reningsverket i Vilhelmina tätort. Till detta reningsverk transporteras även slam från de små kommunala reningsanläggningar som ligger nära tätorten, öster om fjälldalgångarna, samt allt externt slam som hämtas öster om fjälldalgångarna från enskilda avloppsanläggningar såsom slamavskiljare och slutna tankar. Slam från små kommunala reningsanläggningar och enskilda anläggningar hämtas med slamsugbil som utför heltömning.

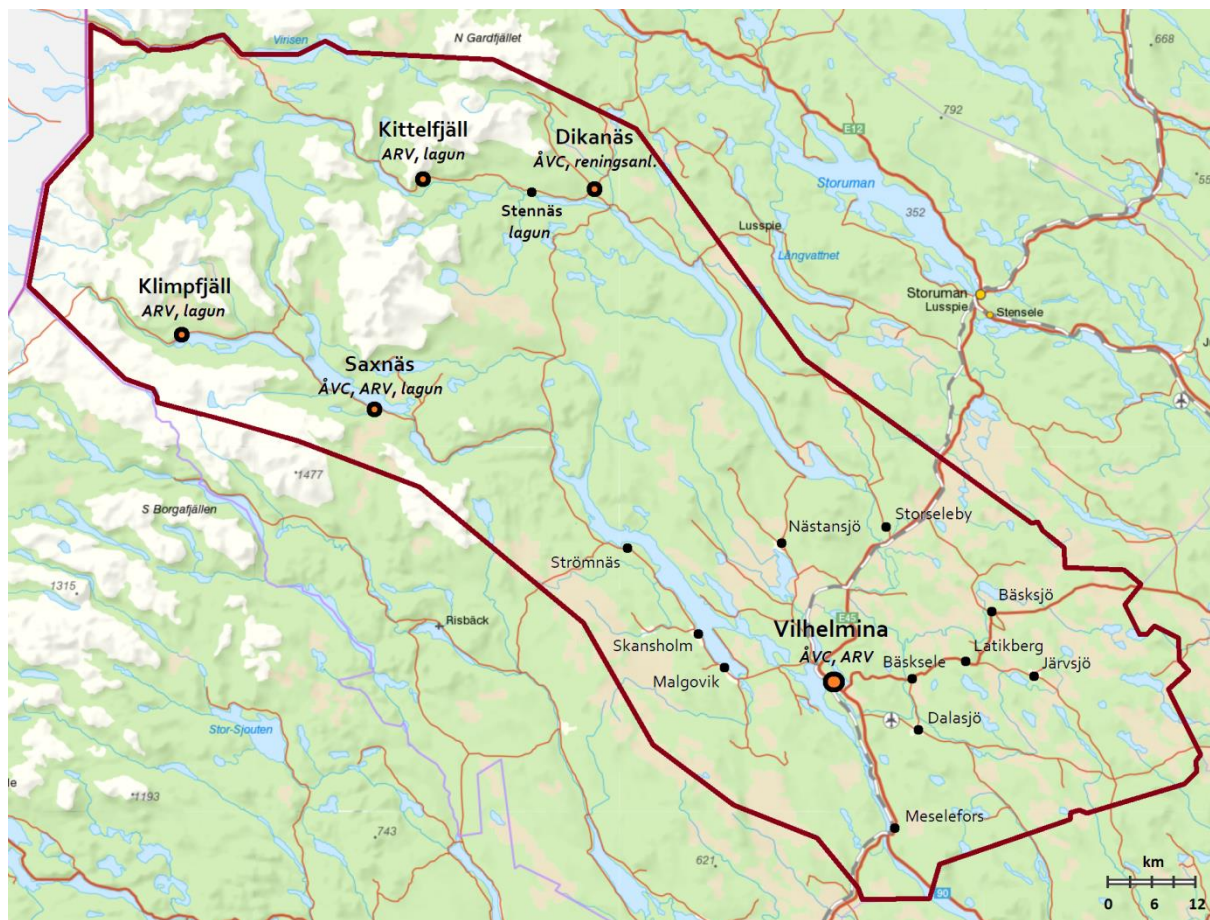
De små kommunala reningsanläggningarna nära tätorten har olika typer av reningsprocesser och slam hämtas vid behov från såväl sedimentationsdammar som stora trekammarbrunnar. Slammängden från de små reningsanläggningarna nära tätorten redovisas av kommunen i miljörapport som del i mängden externt slam. I Tabell 1 listas små kommunala reningsanläggningar nära tätorten med ort och process och i Figur 21 är lokalisering av dessa anläggningar markerade med mindre teckenstorlek i karta.

Tabell 1. Orter kring Vilhelmina tätort med kommunala små reningsanläggningar, listade med vardera reningsprocess.

<i>Ort</i>	<i>Process vid reningsanläggning</i>
Storseleby	För- och eftersedimentering
Meselefors	För- och eftersedimentering
Bäksjö	För- och eftersedimentering
Dalasjö	Trekammarbrunn med stor kapacitet
Latikberg	Kommunala trekammarbrunnar, 2-4 hushåll per brunn
Järvsjö	Kommunala trekammarbrunnar, 2-4 hushåll per brunn
Bäkssele	Kommunala trekammarbrunnar, 2-4 hushåll per brunn
Strömnäs	Kommunala trekammarbrunnar, 2-4 hushåll per brunn
Malgovik	Trekammarbrunn med biosteg
Nästansjö	Försedimentering, sandfilter, eftersedimentering
Skansholm	Lamellsedimentering med trekammarsystem

Allt slam som uppkommer vid och levereras till reningsverket i Vilhelmina tätort avvattas med slampress och transporteras sedan till den fastighet där kommunens nedlagda deponi finns, på Granberget strax utanför Vilhelmina. Där komposteras det avvattnade slammet tillsammans med trädgårdsavfall från Vilhelmina ÅVC och gödsel från ridhuset i Vilhelmina. Det komposterade materialet används som växtetableringsskikt vid täckning av den nedlagda deponin på Granberget.

I fjälldalgångarna finns kommunala reningsverk i Saxnäs, Klimpfjäll och Kittelfjäll. Vid dessa reningsverk töms slam från slamsilo en till två gånger per år och slammet transporteras till närmast belägna slamlagun. Allt externt slam från enskilda anläggningar i fjälldalgångarna transporteras även det till slamlagunerna i fjälldalgångarna. I slamlagunerna, vilka finns i Saxnäs, Klimpfjäll, Kittelfjäll och Stennäs, sker naturlig frysavvattning. Vid behov (cirka vart femte till vart tionde år) grävs lagunerna ur och det frysavvattnade slammet läggs upp bredvid lagunen för mellanlagring. Efter cirka ett års mellanlagring transporteras slammet till kommunens fastighet på Granberget där det komposteras, på samma sätt som slammet från reningsverket i Vilhelmina tätort, för senare användning som vegetationsskikt på den nedlagda deponin. I Dikanäs saknas reningsverk och processen består istället av en enklare för- och eftersedimentering. Vid behov av slamtömning läggs slammet upp vid sidan av sedimentationsdammarna för att sedan också det transporteras till Granberget. De orter i fjälldalgångarna där reningsverk och laguner finns är markerade i Figur 21.



Figur 21. Karta över Vilhelmina kommun med orter och anläggningar utmärkta. ÅVC står för återvinningscentral och ARV står för avloppsreningsverk. De orter som är markerade endast med namn, i mindre teckenstorlek, motsvarar de orter där små kommunala reningsanläggningar finns. Processer för dessa små reningsverk finns listade i Tabell 1.

Insamling av externt slam, såväl i fjälldalgångarna som i resten av kommunen, utförs med slamsugningsbil under tio veckor varje sommar. Tömning sker genom heltömning där både fast fas och vattenfas avlägsnas och transporteras bort. Tömningen utförs varje år för fastboende medan fritidshusägare beställer tömning när sådan behövs, dock minst vart tredje år. Fastboende kan även vid behov beställa extra tömning. Fettavskiljare töms vid beställning, dock minst en gång per år. De flesta fettavskiljare töms av extern aktör som transporterar fett för omhändertagande i annan kommun. En mycket liten mängd latrin tas emot vid kommunens ÅVC:er, i kärl som tillhandahålls av kommunen. Denna mängd är försumbar i förhållande till slammängderna.

6.1.2 Avfallsmängder och -egenskaper

Mat- och trädgårdsavfall

Uppskattningar av den mängd mat- och trädgårdsavfall som samlas in i Vilhelmina kommun är till stora delar baserade på plockanalyser av restavfall som kommunen tidigare låtit

utföra (Vukicevic, 2017) samt på viktdata för restavfall som samlas in av sopbilen. Vid plockanalys undersöks sammansättningen av ett avfall genom att avfall samlas in, sorteras i olika fraktioner och mängder av de olika fraktionerna registreras. Plockanalyserna i Vilhelmina kommun är utförda på restavfall från hushåll i villor, i såväl tätort som på landsbygd. Restavfall från lägenheter, verksamheter och fritidshus har ej analyserats i plockanalyserna. Viktdata för restavfall som samlas in av sopbilen registreras då sopbilen väger kärl och containrar vid tömning. Dessa data motsvarar allt restavfall som samlas in från samtliga hushåll och verksamheter i Vilhelmina kommun samt brännbart avfall från Saxnäs och Dikanäs ÅVC. Brännbart avfall som lämnas av hushåll och verksamheter vid ÅVC i Vilhelmina tätort ingår ej i viktdata från sopbilen.

Plockanalyser av restavfall i Vilhelmina kommun har genomförts år 2009, 2013 och 2017 i samverkan med övriga kommuner i Västerbottens län. Plockanalysen från år 2009 har i denna rapport uteslutits då systemet för insamling av restavfall, vid tiden för plockanalysen, avsevärt avvek från dagens system (1 oktober 2010 övergick Vilhelmina kommun från central insamling av restavfall i utställda containrar till insamling i mindre kärl vid fastighet och debitering genom viktbaserad taxa). Då plockanalysen från år 2017 är den senast genomförda har fokus lagts på resultaten från det året. Vid plockanalyserna har kommunen samlat in moderprovet medan analys av delprov utförts av plockanalysföretag. Plockanalysen har enligt plockanalysrapporten utförts i enlighet med Avfall Sveriges Manual för plockanalys av hushållens kärl- och säckavfall, U2013:11.

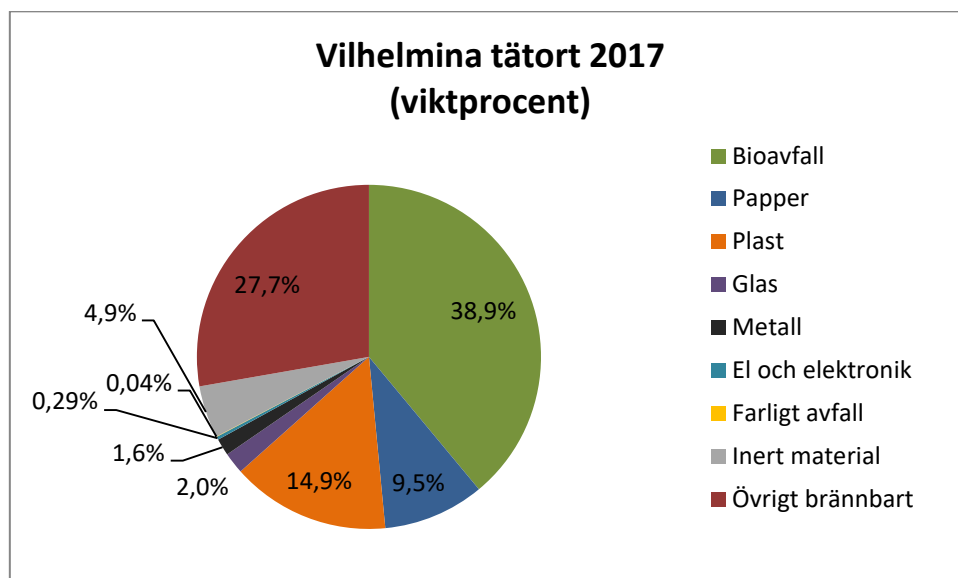
Plockanalysen från år 2017 är utförd för 25 olika avfallsfraktioner varav den som benämns som bioavfall är av intresse i denna rapport. Fraktionerna är redovisade i både viktprocent och kg avfall per hushåll och vecka (baserat på provvikt, antal hushåll i hämtningslista och hämtningsfrekvens). Procentsatserna för de olika fraktionerna är ej kompenserade för att fukt kan omfördelas mellan blöta och torra material när avfallet ligger i kärlet. Bioavfallet är uppdelat i underfraktionerna matavfall och trädgårdsavfall. Författaren till plockanalysrapporten beskriver att öppnade livsmedelsförpackningar tömts och att matrester tagits bort från förpackningar så att matavfall och förpackningar kan sorteras var för sig. Endast restavfall från villor har analyserats.

Moderprovet för plockanalysen är insamlat i de östra delarna av kommunen där andelen fritidshus är mycket låg i jämförelse med bebyggelsen i fjälldalgångarna varför resultaten kan anses representera bofasta hushåll. Moderprovet som hämtades från 473 hushåll i tätorten vägde 4,3 ton medan moderprovet från landsbygden hämtades från 249 hushåll och vägde knappt 1,1 ton. Analys är utförd på delprov om 500 kg restavfall från respektive moderprov.

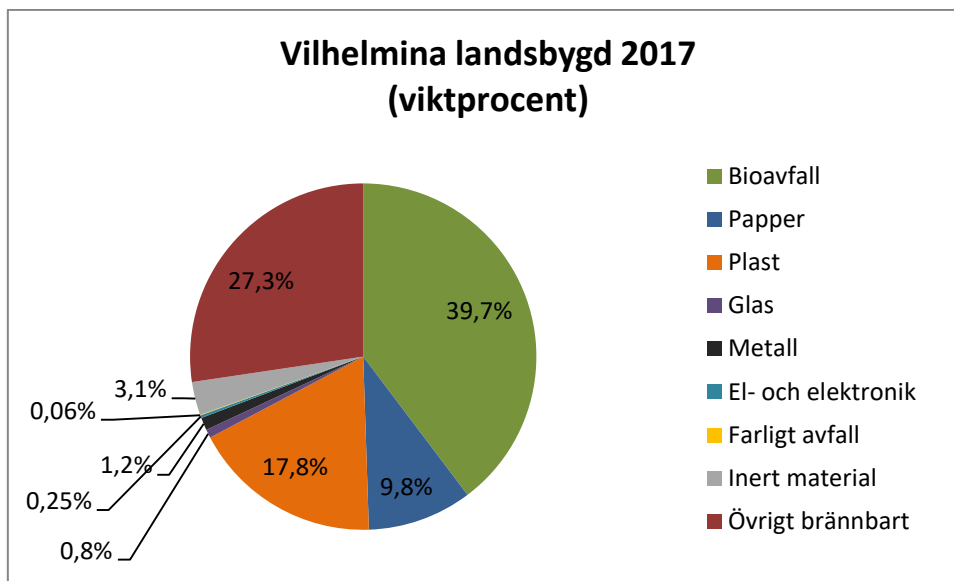
Resultaten från plockanalysen år 2017 visar att andelen bioavfall i det restavfall som samlas in i Vilhelmina kommun var 38,9 procent för villor i tätorten och 39,7 procent för villor på landsbygden. Uppdelat i underfraktioner så var 0,8 procent av restavfallet träd-

gårdsavfall, något som gäller för såväl villor i tätort som på landsbygd, medan matavfallet utgjorde 38,1 procent av restavfallet från villor i tätorten och 38,9 procent av restavfallet från villor på landsbygden. Genomsnittet för de kommuner i Västerbottens län som år 2017 inte hade källsortering av bioavfall, vilket var alla kommuner utom Umeå och Skellefteå, och där man tagit prov från villor som en egen kategori var 34,2 procent bioavfall uppdelat på 32,4 procent matavfall och 1,8 procent trädgårdsavfall. I genomsnittet är såväl villor i tätort som på landsbygd inräknade.

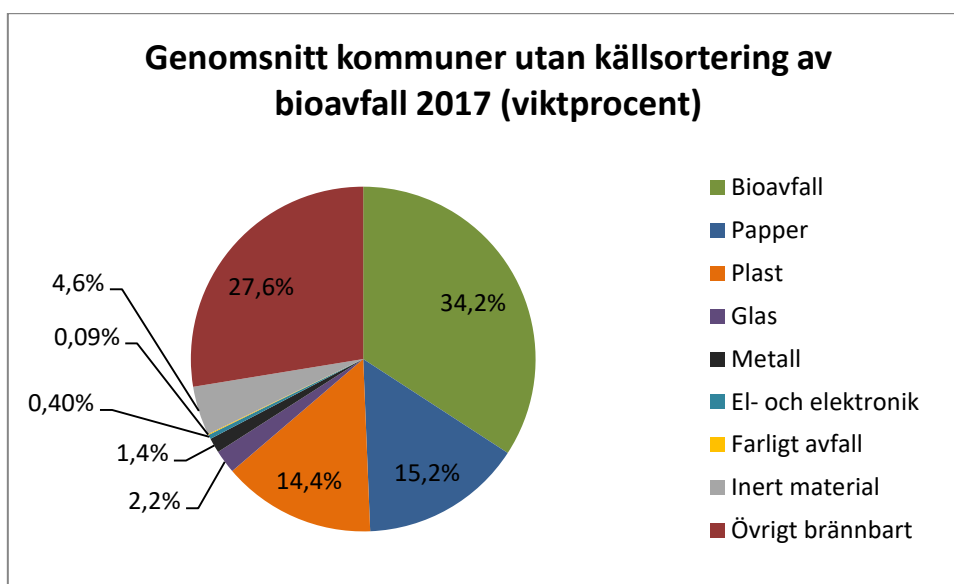
Diagram över andelarna av samtliga fraktioner i restavfallet från Vilhelmina kommun samt genomsnittet för de kommuner i regionen som inte hade källsortering av bioavfall står att se i Figur 22, Figur 23 och Figur 24. I pappers-, plast-, glas- och metallfraktionen har endast förpackningar inkluderats. Resterande avfall av papper och plast samt glas och metall har klassats som övrigt brännbart respektive inert material.



Figur 22. Andelarna av olika fraktioner i restavfall från villor i Vilhelmina tätort. Enheten är viktpcent och data är ej korrigerade med avseende på fukt. I pappers-, plast-, glas- och metallfraktion ingår endast förpackningar. Resterande avfall av papper och plast samt glas och metall har klassats som övrigt brännbart respektive inert material. Data hämtad från plockanalys genomförd år 2017 (Vukicevic, 2017).



Figur 23. Andelarna av olika fraktioner i restavfall från villor i Vilhelmina landsbygd. Enheten är viktprocent och data är ej korrigerade med avseende på fukt. I pappers-, plast-, glas- och metallfraktion ingår endast förpackningar. Resterande avfall av papper och plast samt glas och metall har klassats som övrigt brännbart respektive inert material. Data hämtad från plockanalys genomförd år 2017 (Vukicevic, 2017).



Figur 24. Andelarna av olika fraktioner i restavfall från villor i såväl tätort som på landsbygd i kommuner i Västerbottens län vilka år 2017 ej hade källsortering av matavfall. Enheten är viktprocent och data är ej korrigerade med avseende på fukt. I pappers-, plast-, glas- och metallfraktion ingår endast förpackningar. Resterande avfall av papper och plast samt glas och metall har klassats som övrigt brännbart respektive inert material. Data hämtad från plockanalys genomförd år 2017 (Vukicevic, 2017).

Om resultaten istället uttrycks i enheten kg avfall per hushåll och vecka ger plockanalysen att för varje vecka år 2017 samlades i Vilhelmina kommun 4,52 kg restavfall in per villa i tätort varav 1,72 kg matavfall och 0,04 kg trädgårdsavfall samt 2,3 kg restavfall per villa i

landsbygd varav 0,83 kg matavfall och 0,2 kg trädgårdsavfall. Genomsnittet för de kommuner i Västerbottens län som inte hade källsortering av bioavfall, och där prov tagits från villor som en egen kategori var 7,13 kg restavfall varav 2,27 kg matavfall och 0,14 kg trädgårdsavfall. Här är såväl villor i tätort som landsbygd inräknade. Mängderna finns redovisade i Tabell 2.

Tabell 2. Mängd avfall som uppkommer per hushåll och vecka för hushåll i villa i Vilhelmina kommun samt genomsnittet för de kommuner i Västerbottens län som saknar källsortering av matavfall och där provtagning utförts för hushåll i villor. Mängderna redovisas i enheten kg per hushåll och vecka och är baserade på den plockanalys som utfördes år 2017 (Vukicevic, 2017).

Område	(kg/ hushåll/ vecka)			
	Restavfall	Bioavfall*	Matavfall**	Trädgårdsavfall**
Vilhelmina, villor tätort	4,52	1,76	1,72	0,04
Vilhelmina, villor landsbygd	2,13	0,85	0,83	0,02
Genomsnitt regionen, villor	7,13	2,41	2,27	0,14

* utgör del i restavfall

** utgör del i bioavfall

Samtliga plockanalysresultat för Vilhelmina kommun baseras på restavfall från hushåll enbart i villor. Restavfall från hushåll i lägenheter och fritidshus samt från verksamheter har inte analyserats. För restavfall som lämnas på ÅVC finns inte heller några analysresultat för Vilhelmina kommun.

Enligt uppgifter från Vilhelmina kommun fanns det år 2017 sammanlagt 7167 hushåll i kommunen som betalade någon typ av renhållningsavgift, varav 2250 villor (809 i tätorten och 1441 på landsbygden), 1320 lägenheter och 3587 fritidshus. Beräkningar och uppskattningar nedan är sammanfattade i tabellform i Bilaga 1 – *Beräkningstabell*.

Antalet hushåll från vilka moderprovet för plockanalys hämtats är baserat på antalet hushåll på hämtningslistan för den rutt sopbilen körde dagen då moderprovet samlades in. Antalet motsvarar alltså inte det faktiska antal hushåll som ställt ut sitt kärl vid aktuellt hämtningstillfälle utan samtliga hushåll som fanns längs den rutt sopbilen körde. De mängder bioavfall per hushåll och vecka som redovisas i plockanalysrapporten, och som är beräknade utifrån detta antal, utgör därmed medelvärden för samtliga hushåll i villor på landsbygd respektive i tätort i kommunen på så sätt att det i dessa medelvärden alltså tagits hänsyn till de hushåll som inte använder sitt kärl eller som inte ställt ut det vid aktuellt hämtningstillfälle. Detta gör att medelvärdena från plockanalysen, alltså mängderna bioavfall per hushåll och vecka, kan användas tillsammans med det totala antalet hushåll i villor i Vilhelmina kommun, uppdelat i landsbygd och tätort, för att beräkna den totala mängd bioavfall som samlas in som del i restavfall från hushåll i villor i kommunen utan att hänsyn behöver tas till att ett visst antal av hushållen i kommunen ej använder sitt kärl eller ej ställt ut det vid schemalagt hämtningstillfälle. Dessa hushåll ingår redan i underlaget för

beräkning av mängden bioavfall per hushåll och vecka. De hushåll som inte använder tunnan är utifrån geografiskt läge jämnt fördelade i kommunen vilket gör att andelen hushåll som inte använde tunnan vid plockanalystillfället i detta avseende kan anses representativ för samtliga områden i kommunen som består av hushåll i villor.

Baserat på resonemanget ovan, resultaten från plockanalysen och det totala antalet hushåll i villor i Vilhelmina kommun kan den totala mängden bioavfall som samlades in som del i restavfall från villor i kommunen under år 2017 beräknas till 74 ton från tätorten och 64 ton från landsbygden, alltså 138 ton bioavfall totalt.

För att uppskatta mängden bioavfall från hushåll i lägenheter i Vilhelmina kommun används följande resonemang. Den genomsnittliga mängden bioavfall som vid plockanalysen år 2017 samlats in som del i restavfall från hushåll i villor respektive lägenheter i de kommuner i länet som inte hade källsortering av bioavfall var 2,41 kg per hushåll och vecka för villor och 1,29 kg per hushåll och vecka för lägenheter. Här utgör alltså mängden bioavfall i restavfallet från hushåll i lägenhet uppskattningsvis 54 procent av mängden bioavfall från villor (Vukicevic, 2017). Motsvarande riksmedian ger att mängden bioavfall i restavfall från hushåll i lägenhet är 57 procent av mängden från villor (Avfall Sverige AB, 2016b).

I Vilhelmina kommun är en stor majoritet av lägenheterna belägna i tätorten. Baserat på detta och uppgifterna ovan om förhållandet mellan mängden bioavfall i restavfall från lägenheter och villor uppskattas mängden bioavfall som samlas in som del i restavfall från lägenheter i Vilhelmina utgöra cirka 50 procent av den mängd som samlas in från villor i tätorten. Då tätorten väljs som referens sätts procentsatsen något lägre än de nämnda i stycket ovan för att kompensera för att inte alla lägenheter är belägna i tätorten. Villor på landsbygden i Vilhelmina har en mindre mängd bioavfall i restavfallet än villorna i tätorten och detta antas även i viss mån gälla lägenheter. Utifrån procentsatsen på 50 procent och en mängd bioavfall på 1,76 kg per hushåll och vecka för villor i tätorten i Vilhelmina uppskattas totalt cirka 60 ton bioavfall ha samlats in som del i restavfall år 2017 från de 1320 lägenheter som finns i Vilhelmina kommun. Utifrån samma resonemang men med procentsatser för restavfall uppskattas totalt cirka 183 ton restavfall ha samlats in från lägenheterna i kommunen.

Den bästa metoden för att uppskatta mängden bioavfall som samlas in från fritidshus i Vilhelmina kommun anses i detta fall vara att summera den mängd restavfall som kommunen debiterar enligt så kallad fritidshustaxa och den mängd som hämtas från containrar för betalsäckar. Med denna metod behöver inte hänsyn tas till det antal hushåll som ej använder sopkärlet. Då fritidshusen i Vilhelmina kommun nästan uteslutande är belägna på landsbygden antas den enligt ovan summerade mängden innehålla en andel bioavfall motsvarande den för villor på landsbygd. Totalt samlades knappt 56 ton restavfall in i kärl och betalsäckar från fritidshusen i Vilhelmina kommun och baserat på antagandet om en

andel om 39,7 procent bioavfall i detta restavfall uppskattas mängden bioavfall som samlats in från fritidshus år 2017 till cirka 22 ton. Att siffran är så låg trots det stora antalet fritidshus beror troligen inte enbart på att de flesta fritidshus endast bebos en liten del av året utan även på grund av det faktum att många fritidshus i Vilhelmina kommun ägs av personer som också är bofasta i kommunen. Många av dessa tar troligen med sig restavfall från fritidshuset och slänger detta i kärl vid villan eller lägenheten.

Hushåll och verksamheter i Vilhelmina kommun kan lämna extra säck vid eget kärl eller container men dessa säckar debiteras inte enligt vikt taxa utan per säck och därmed saknas specifikation över hur mycket restavfall som samlas in i extrasäckar. Antalet extrasäckar registreras dock och år 2017 hämtade sopbilen 790 sådana säckar. Baserat på ett antagande om en säckvolym på 125 liter, en densitet för restavfall innehållande 40 procent matavfall på 170 kg/m³ (Avfall Sverige AB, 2013) samt att säckarna är fulla kan en säck uppskattas innehålla drygt 21 kg restavfall och därmed cirka 8,4 kg bioavfall. Totalt samlades alltså uppskattningsvis knappt 17 ton restavfall in år 2017 i så kallade extrasäckar och av detta var knappt 7 ton bioavfall.

Beräkningen av mängden bioavfall i restavfall från villor och lägenheter är baserad på resultaten från plockanalysen och eventuella extrasäckar ingår därmed redan i den beräknade mängden från dessa hushåll eftersom moderprovet innehöll såväl restavfall från kärl som från eventuella extrasäckar lämnade vid kärnen. För att inte två gånger räkna med mängden restavfall i extrasäckar från hushåll i villor och lägenheter ska den enda mängd avfall insamlad i extrasäckar som adderas i summeringen av den totala mängden bioavfall i Vilhelmina kommun vara den från extrasäckar som lämnats av fritidshus och verksamheter. Med anledning av detta och resonemanget nedan som visar att avfallet från verksamheter utgör nästan hälften av allt avfall insamlat i Vilhelmina kommun adderas 3 ton bioavfall från extrasäckar till den totala mängden bioavfall. Delmängden om 3 ton motsvarar bioavfall som del i 7 ton restavfall.

Från ÅVC i Saxnäs och Dikanäs hämtade sopbilen år 2017 sammanlagt 73 ton brännbart avfall, innehållande bland annat betalsäckar med restavfall. Personal på ÅVC uppskattar andelen betalsäckar till cirka 10 procent av den totala mängden medan det övriga brännbara avfallet uppskattas innehålla en försumbar mängd bioavfall. Då betalsäckarna lämnade vid ÅVC antas ha en sammansättning liknande den från övriga betalsäckar uppskattas totalt cirka 3 ton bioavfall lämnas i betalsäckar på Saxnäs och Dikanäs ÅVC.

År 2017 samlades totalt 1202 ton restavfall och brännbart avfall in av sopbilen, enligt data över sopbilens vägning av containrar, betalsäckscontainrar och kärl samt registrerat antal extrasäckar. Här ingår restavfall från hushåll och verksamheter samt brännbart avfall från ÅVC i Saxnäs och Dikanäs. Det enda avfall som inte ingår är avfall som hushåll och verksamheter lämnat vid ÅVC i Vilhelmina tätort. Om samtliga restavfallsmängder insamlade från hushåll, beräknade och uppskattade ovan, summeras med mängden brännbart avfall

från ÅVC i Saxnäs och Dikanäs erhålls en summa om 669 ton. Om dessa 669 ton subtraheras från den totala mängden restavfall och brännbart avfall insamlad av sopbilen under år 2017 så återstår 533 ton. Denna mängd kan alltså anses representera det restavfall som samlats in från verksamheter i kommunen under år 2017.

Enligt den uppföljning av etappmålet för ökad resurshushållning i livsmedelskedjan som Svenska Miljöemissionsdata, SMED, genomförde på uppdrag av Naturvårdsverket år 2017 kommer 75 procent av det matavfall som samlas in separat av kommuner från hushåll. Övriga 25 procent kommer från verksamheter. Andra metoder för att beräkna matavfallsmängder från verksamheter är till exempel att utgå från antalet anställda vid restauranger och livsmedelsbutiker eller antalet personer som serveras av skolkök och andra storkök (Jensen, Hultén, & Viklund, 2017). Utöver dessa typer av verksamheter har, i detta arbete, inga bra metoder identifierats för att beräkna matavfallsmängder.

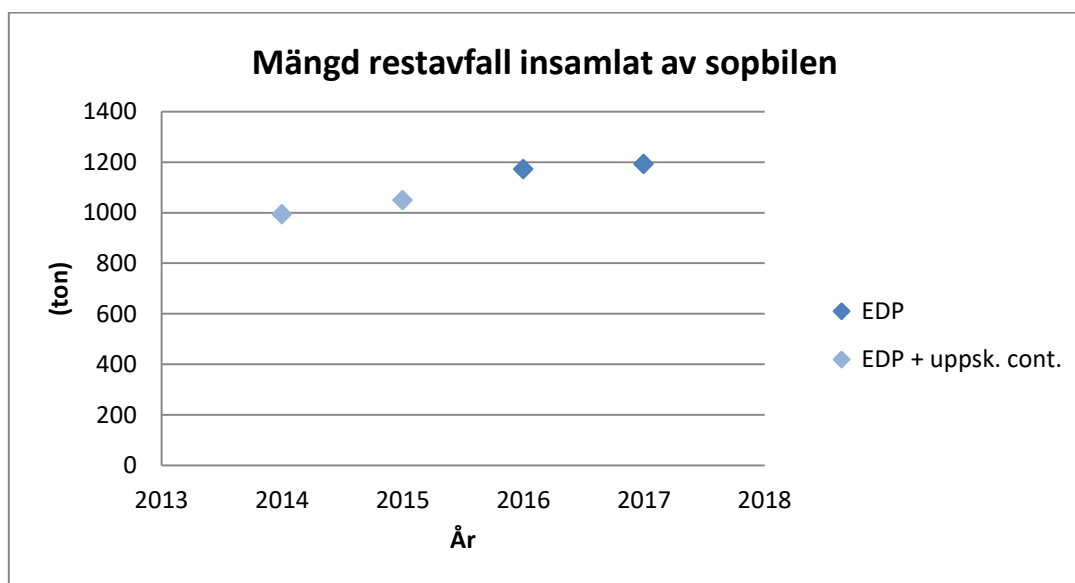
Att beräkna matavfallsmängderna i Vilhelmina kommun utifrån antal anställda och antal serverade har i detta arbete ansetts alltför tidskrävande och dessutom saknas då matavfallsmängder från övriga verksamheter. Med anledning av detta har uppgiften om att 25 procent av det insamlade matavfallet kommer från verksamheter använts för att uppskatta mängden matavfall som samlas in från verksamheter i Vilhelmina kommun trots att Vilhelmina kommun inte samlar in matavfallet separat.

Vid summering av alla matavfallsmängder som samlades in år 2017 i Vilhelmina kommun, från källor andra än verksamheter, erhålls en mängd om 226 ton (se Bilaga 1 – *Beräkningstabell*). Om denna mängd antas utgöra 75 procent av det matavfall som samlas in i Vilhelmina kommun så utgör de 25 procenten som kan antas samlas in från verksamheter cirka 75 ton. 75 ton matavfall insamlat från verksamheter utgör 14 procent av det restavfall som beräknats ha samlats in från verksamheter i Vilhelmina kommun år 2017. Denna procentsats anses rimlig då många verksamheter kan antas ha en mycket liten andel matavfall i restavfallet och då till exempel gammalt bröd och liknande hämtas från livsmedelsbutiker av andra än kommunen.

Den eventuella mängd matavfall som lämnas av hushåll och verksamheter vid ÅVC i Vilhelmina tätort anses vara så liten att den är försumbar. I tätorten uppskattas de flesta betalsäckar lämnas i andra containrar för betalsäckar än de containrar som finns på ÅVC och därmed antas andelen bioavfall i det brännbara avfallet från Vilhelmina ÅVC vara försumbar.

Vid summering av de beräknade och uppskattade mängder bioavfall som samlades in som del i restavfall år 2017 i Vilhelmina kommun från hushåll, verksamheter, i betalsäckar och på ÅVC framgår att totalt cirka 301 ton bioavfall kan antas ha samlats in. Resultaten från år 2017 anses vara representativa men sett över tid har mängden ökat med några tiotal ton per år. Detta beror troligen på kommunens arbete med att försöka få fler hushåll att köpa

kärl och att faktiskt använda kärlen. Arbetet med detta kommer fortsätta och därmed kommer troligen även mängden restavfall fortsätta öka något från år till år. De totala mängderna insamlade av sopbilen från och med år 2014 till och med år 2017, samt hur dessa mängder ökat något varje år kan ses i Figur 25. Mängderna i figuren är de som vägts av sopbilen och som sedan förts in i debiteringssystemet EDP Future. Före oktober 2015 vägdes inte containrar av sopbilen och därför har mängderna för år 2014 och 2015 justerats genom addering av medelvärdet för containermängder från år 2016 och 2017 (cirka 200 ton per år).



Figur 25. Total mängd insamlat restavfall i Vilhelmina kommun från hushåll, verksamheter, i betalsäckscontainers och på AVC i Saxnäs och Dikanäs, registrerat i debiteringssystemet EDP Future. För år 2014 och 2015 är mängderna justerade genom addering av uppskattade avfallsmängder från insamling i container.

Viktigt att notera är dock att den mängd bioavfall som samlas in som del i restavfall i Vilhelmina kommun inte utgör den faktiska mängd som kommer samlas in separat om källsortering införs. Källsorteringsgraden anger andelen bioavfall som källsorterats av den totala mängden bioavfall som samlas in. Den totala mängden utgörs alltså av både det bioavfall som källsorterats i en bioavfallspåse och det bioavfall som finns kvar i soppåsen för restavfall.

Sammanställning av plockanalyser utförda i svenska kommuner år 2013 till 2016 visar att den genomsnittliga källsorteringsgraden av matavfall är 73 procent för hushåll i villa och 47 procent för hushåll i lägenhet. Dessa siffror gäller för hushåll som har källsortering av matavfall. Typen av insamlingssystem påverkar källsorteringsgraden något (Avfall Sverige AB, 2016b).

Utifrån detta kan den mängd bioavfall som samlas in separat i Vilhelmina kommun, om källsortering av bioavfall införs, antas utgöras av mellan cirka 50 och 75 procent av den mängd bioavfall om 301 ton som idag samlas in som del i restavfall. Potentiellt kan alltså mellan 150 och 225 ton bioavfall samlas in separat om källsortering införs, se Tabell 3. Resterande mängd bioavfall kommer fortsatt samlas in som del i restavfall.

Tabell 3. Beräknade och uppskattade mängder bioavfall i Vilhelmina kommun.

Mängd bioavfall insamlad som del i restavfall år 2017	301 ton
Mängd bioavfall som kan förväntas samlas in separat vid källsortering (källsorteringsgrad 50-75 procent)	150-225 ton

Utöver det bioavfall som samlas in som del i restavfall samlas även trädgårdsavfall in vid samtliga ÅVC:er i kommunen. År 2017 lämnades totalt 316 ton trädgårdsavfall vid ÅVC i Vilhelmina kommun. Siffran baseras på faktura för den mängd som flisats för att användas vid kompostering av slam och motsvarar total inkommen mängd. Mängden trädgårdsavfall insamlad år 2017 bedöms vara representativ över tid, förutsatt att insamlingen av trädgårdsavfall inte avsevärt förändras.

Egenskaperna hos det bioavfall som samlas in som del i restavfall i Vilhelmina kommun har inte analyserats i detta arbete men avfallet anses ha egenskaper motsvarande ett typiskt sådant. Något som eventuellt påverkar bioavfallets egenskaper är de relativt långa hämtningsintervallen, två till fyra veckor, vilka gör att nedbrytning av avfallet påbörjas och får pågå relativt länge i kärl och containrar under den varmare delen av året. Vad gäller trädgårdsavfallet så utgörs det till största delen av ris, löv och gräs medan större grenar och rotvärtor sorteras ut och ingår alltså inte i mängden redovisad ovan.

Slam

Vad gäller mängden avloppsslam som uppkommer i Vilhelmina kommun så finns uppmätta data över de slammängder som uppkommer vid reningsverket i Vilhelmina tätort samt de slammängder som där tas emot från små kommunala reningsanläggningar och enskilda anläggningar kring tätorten. Även TS-halter för dessa slammängder finns uppmätta. Slammängder som uppkommer vid de kommunala reningsverken i fjälldalgångarna samt den mängd externt slam från enskilda anläggningar som tas emot vid slamlaguner i fjälldalgångarna har estimerats genom uppskattningar gjorda tillsammans med driftspersonal och ansvarig tjänsteperson på Vilhelmina kommun. Även TS-halter för slammängder i fjälldalgångarna är uppskattade baserat på samtal med dessa personer samt litteratur.

Data över slammängder som uppkommer och tas emot vid reningsverket i Vilhelmina tätort är hämtade från verksamhetens miljörapporter från år 2015, 2016 och 2017. Dessa år har valts ut eftersom tidigare år inte kan anses representativa då reningsverket togs i

drift år 2013 och de sista slamlagunerna kring tätorten stängdes år 2014. Mängder och TS-halter från miljörapporterna finns redovisade i Tabell 4 där externslammängden ingår i vad som i miljörapport kallas producerad mängd. Med externslam avses här såväl slam från enskilda anläggningar som slam från de små kommunala reningsanläggningarna i byarna kring tätorten. TS-halt mäts genom samlingsprov där små prov regelbundet tas på avvattnat slam. De många små proven lagras i frys för att sedan analyseras tillsammans. Värden för vad som i tabellen kallas ”mängd TS totalt” är beräknade. Utifrån medelvärde baserat på data från år 2015 till 2017 uppkommer totalt i torrsvikt drygt 160 ton slam per år i de östra delarna av Vilhelmina kommun, alltså i tätorten med omnejd.

Tabell 4. Uppmätta mängder och TS-halter för avloppsslam som uppkommit och tagits emot vid reningsverket i Vilhelmina tätort år 2015, 2016 och 2017 samt medelvärde och standardavvikelse. Total mängd TS är beräknad. Producerad mängd innefattar såväl det slam som uppkommer i processen vid reningsverket som det slam vilket i miljörapport benämns som externslam. Med externslam åsyftas här det slam som tas emot vid reningsverket såväl från små kommunala reningsanläggningar i byar nära tätorten som från enskilda anläggningar i byar nära tätorten. Data är hämtade från respektive års miljörapport för Vilhelmina reningsverk.

År	Prod. mängd (ton)	Tot. mängd TS (ton/år)	TS-halt (%)	Externslammängd (m ³)
2015	707	181,3	25,65	1453
2016	749	155,8	20,8	1582
2017	661	148	22,4	1543
Medel	706	161,9	23,0	1526
St. avv.	36	14,4	2,0	54

De slammängder som uppkommer vid reningsverken i fjälldalgångarna, alltså vid Saxnäs, Klimpfjäll och Kittelfjäll reningsverk, har uppskattats utifrån den tömning av slamsilo som sker varje år. I Saxnäs töms reningsverkets slamsilo två gånger per år och varje gång körs 10 lass slam á 10 m³ med slambil till närmsta slamlagun. Utifrån detta bedöms reningsverket producera cirka 200 m³ slam årligen. Detta slam har en låg TS-halt eftersom stora mängder vatten används för spolning då tömning sker. I regel har slam som genomgått gravimetrisk slamavvattning en TS-halt under 10 procent (Avfall Sverige, 2016) och med tanke på de stora vattenmängder som tillsätts vid tömning av slamsilos i fjälldalgångarna uppskattas TS-halten i detta slam till 2 procent.

I Klimpfjäll och Kittelfjäll töms reningsverkens slamsilos endast en gång per år då resterande slam kontinuerligt pumpas direkt ut till närliggande slamlaguner. Vid tömning körs 10 lass slam á 10 m³ till slamlagun. Mot bakgrund av att dessa reningsverk till process och dimensionering är mycket lika reningsverket i Saxnäs antas totalt att samma mängd, cirka 200 m³, uppkommer även vid dessa reningsverk årligen. Hälften av slammet antas gå till slamsilo medan hälften antas pumpas direkt ut till lagun. Även här uppskattas TS-halten vara 2 procent. Sammanlagt uppkommer alltså, vid de kommunala reningsverken i fjälldalgångarna, enligt uppskattning cirka 600 m³ slam med en TS-halt på uppskattningsvis 2

procent. Då slammet nästan uteslutande består av vatten antas en densitet på 1 ton per kubikmeter vilket ger att 600 m³, i torrsvikt motsvarar 12 ton slam årligen.

I fjälldalgångarna töms cirka 500 enskilda anläggningar på slam varje år. Varje anläggning uppskattas i genomsnitt bidra med 2 m³ slam och alltså hämtas cirka 1000 m³ slam från de enskilda anläggningarna i fjälldalgångarna. Slamtömningen utförs under tio veckor varje sommar och slammet körs till lagunerna i fjälldalgångarna. I slutet av varje vecka körs dock alltid sista lasset med slam till reningsverket i Vilhelmina istället för till lagunerna i fjälldalgångarna. Under fem av slamtömningens tio veckor handlar det om ett lass på 10 m³ som i slutet av varje vecka körs till Vilhelmina medan det de andra fem veckorna handlar om ett lass på 25,5 m³ slam. Detta innebär alltså att sammanlagt knappt 180 m³ tas emot vid Vilhelmina reningsverk och därmed finns denna mängd redovisad i miljörapporten för Vilhelmina reningsverk. Alltså återstår cirka 820 m³ slam som körs till laguner i fjälldalgångarna. Slam från enskilda anläggningar har en låg TS-halt, ofta under 1 procent (Elmefors & Sylwan, 2016) och för de enskilda anläggningarna i fjälldalgångarna i Vilhelmina kommun har en TS-halt på 1 procent antagits. Utifrån en densitet på 1 ton per kubikmeter körs därmed, i torrsvikt, drygt 8 ton slam till slamlaguner i fjälldalgångarna.

Vid summering av de mängder slam som hanteras vid Vilhelmina reningsverk, vid reningsverken i fjälldalgångarna och det externa slam som samlas in i fjälldalgångarna erhålls en total torrsvikt slam om cirka 180 ton per år för hela Vilhelmina kommun.

Det slam som uppkommer och tas emot vid reningsverket i Vilhelmina provtas genom samlingsprov två gånger per år. I Tabell 5 nedan redovisas provtagningsresultat för år 2015 till 2017 i form av medelvärden av samlingsproven. Samtliga värden är hämtade ur miljörapporter för reningsverket i Vilhelmina tätort. Även här har år 2013 och 2014 uteslutits då systemet och processen innan år 2015 avsevärt avvek från det nuvarande. Vid summering av ”mindre än värden” från analysrapport används halva värdet vid beräkning då miljörapporter upprättas, detta enligt instruktion i miljörapport. Halter redovisas i enheten mg/kg TS. Utöver vad som redovisas i Tabell 5 utförs ingen ytterligare provtagning. För slam från reningsverk och enskilda anläggningar i fjälldalgångarna finns inga provtagningsresultat.

Tabell 5. Resultat från provtagning av slam som uppkommer och tas emot vid reningsverket i Vilhelmina tätort. Resultaten utgör medelvärden av de två samlingsprov som tas årligen. Halter redovisas i enheten mg/kg TS för år 2015 till 2017 samt som medelvärde och standardavvikelse för dessa tre år. Samtliga värden är hämtade ur miljörapport för Vilhelmina reningsverk. Vid summering av "mindre än värden" från analysrapport används halva värdet vid beräkning i miljörapport, detta enligt instruktion i miljörapport.

Ämne	2017	2016	2015	Medel	Standardavvikelse
Hg	0,20	0,18	0,31	0,23	0,06
Cd	0,38	0,33	0,505	0,41	0,07
Pb	10,0	6,5	7,2	7,9	1,5
Cu	180	180	185	182	2
Zn	270	285	305	287	14
Cr	14	10	24	16	6
Ni	11,4	7,4	14,2	11,0	2,8
Toluen	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
PCB, summa	0,022	0,01	0,023	0,02	0,01
PAH, summa	0,95	0,45	0,15	0,52	0,33
Nonylfenol	2,0	1,2	1,8	1,7	0,3

6.1.3 Möjligheter och utmaningar

För en gles befolkad fjällkommun som Vilhelmina kommun finns många utmaningar när det kommer till hantering av bioavfall. Långa avstånd, små mängder bioavfall till följd av ett litet antal invånare, fluktuationer i avfallsflöden till följd av omfattande besöksnäring, omfattande fritidshusbebyggelse, långa kalla vintrar med mycket snö och vind, med mera, är några av dessa. Den sistnämnda, långa och kalla vintrar, kan dock även medföra särskilda möjligheter vad gäller bioavfallshantering. Utöver dessa möjligheter och utmaningar behöver hänsyn även tas i Vilhelmina kommun till det tillstånd som omfattar slamhanteringen och som löper ut inom några år.

Utmaningar

Vilhelmina kommuns stora geografiska utbredning gör att sopbilens hämtningsrundor ofta är mycket långa. Detta i kombination med gles befolkning gör att sopbilen ofta kör långa sträckor för att hämta begränsade mängder restavfall innehållande matavfall. Uppskattningar som gjorts i detta arbete, i samband med livscykelanalys, visar till exempel att en av sopbilens hämtningsrundor är 38 mil lång men att sopbilen vid denna runda i genomsnitt endast hämtar sammanlagt 2 ton bioavfall. Även vid slamtömning av enskilda avloppsanläggningar körs varje sommar långa sträckor. Den låga befolkningensmängden leder till låga substratmängder, alltså bioavfallsmängder som kan användas i till exempel olika behandlingsprocesser, och detta påverkar möjligheterna att välja insamlings- och behandlingsmetod. Även fluktuationerna i avfallsflödena, vilka följer av den omfattande besöksnäringen i Vilhelmina kommun med högsäsong främst under vårvintern och sommarhalvåret, påverkar valet av insamlings- och behandlingsmetod.

Den omfattande fritidshusbebyggelsen i Vilhelmina kommun ställer krav på systemet för insamling av bioavfall. Uppfattningen hos de tjänstepersoner som arbetar med renhållning i Vilhelmina kommun är att många fritidshusägare upplever problem med det kärlbaserade insamlingssystemet som används i dagsläget. Kärll kan behöva ställas fram för tömning redan när fritidshusägare lämnar fritidshuset, även om faktisk tömning sedan inte sker förrän flera dagar senare. Fritidshusägare är då många gånger inte på plats i fritidshuset för att kunna dra in kärlet igen efter tömning utan kärll kan bli stående flera veckor ute vid vägen. Kärllarna kan då bland annat blåsa omkull, snöa över eller skadas vid snöröjning. Fritidshusägare upplever ofta också problem med att finna en lämplig plats för kärllarna.

Tjänstepersoner på Vilhelmina kommun upplever även att det finns en utbredd frustration kring de så kallade turistsoporna som uppkommer till följd av den omfattande vägturismen i kommunen. Säckar med avfall lämnas ibland i vägkanten, på parkeringsplatser, utanför ÅVC:er och i kärll som tillhör hushåll och verksamheter. Det leder till nedskräpning och att verksamheter eller hushåll tvingas betala för turistsopor som lämnats i deras kärll eller containrar. Detta avfall ingår inte i kommunens renhållningsansvar men förväntningar finns från kommuninvånare att kommunen ska hantera även detta avfall.

De långa, kalla och snörika vintrarna i Västerbottensfjällen försvårar till viss del bioavfallshanteringen. Snön kan bland annat utgöra ett problem då den ger ett sämre underlag när kärll med små eller smala hjul ska dras fram av avfallslämnare och insamlingspersonal. Framdragna kärll kan vara i vägen vid snöröjning och de kan, som nämnts ovan, även skadas vid snöröjningen. Dessutom kan kylan göra att avfall fryser fast inuti kärllarna vilket försvårar tömning.

I Vilhelmina kommun är det inte bara nya lagar och förlängda etappmål för hantering av bioavfall som gör att kommunen inom en mycket snar framtid behöver förändra nuvarande hantering av bioavfall. Nuvarande hantering begränsas även av ett tillstånd för slamhantering. Vilhelmina kommun har tillstånd att, som längst, till och med år 2022 använda komposterat avloppsslam för att anlägga växtetableringsskikt över den nedlagda deponin på Granberget. Tillståndet är även begränsat till en mängd om 5000 ton slam vilket gör att behovet av annan behandling av och avsättning för slammet kan uppkomma även innan slutet av år 2022. Enligt prognoser från VA-enheten uppskattas dock mängd- och tidsbegränsningen nås ungefär samtidigt. Efter år 2022 behöver kommunen ordna med annan behandling av och avsättning för slammet.

Utöver ovan nämnda utmaningar kan nämnas att uppfattningen hos tjänstepersoner på Vilhelmina kommun är att många av de enskilda avloppsanläggningar som finns i kommunen är gamla och i dåligt skick. Dessutom bedöms de lokala avsättningsmöjligheterna för biogas, biogödsel, kompost, rötrest och rötslam etc. vara små då jordbruket i kommunen inte är särskilt omfattande och då övrig tillgång till biogas eller annan gas är liten.

Möjligheter

De långa, kalla vintrarna utgör inte bara ett problem för bioavfallshanteringen i Vilhelmina kommun utan medför även en möjlighet. Eftersom nedbrytningen av bioavfallet i stort sett avstannar när avfallet fryser så möjliggör kylan längre hämtintervall och därmed minskar transportbehovet. Detta förutsätter dock även att tillräckligt lagringsutrymme finns.

Andra bioavfall än matavfall, trädgårdsavfall och slam har inte undersökts närmare i detta arbete men eventuellt kan det vara möjligt för kommunen att samla in ytterligare bioavfall. I kommunen finns bland annat ett antal verksamheter där slaktavfall och gödsel uppkommer, troligen i relativt stora mängder. I dagsläget bortskaffar dessa verksamheter sitt avfall på sådant sätt att kommunen inte samlar in det men förutsatt att det är i enlighet med till exempel lagstiftning om animaliska biprodukter vore det eventuellt möjligt för kommunen att samla in även dessa typer av avfall.

6.2 Undersökning av mellankommunala samarbetsmöjligheter

För att undersöka möjligheterna till mellankommunala samarbeten kring hantering av bioavfall i Västerbottens inland arbetades ett online-formulär fram och Dorotea, Lycksele, Malå, Norsjö, Sorsele, Storuman och Åsele kommun ombads svara på detta. Det e-postmeddelande som skickades ut i början av sommaren år 2018, innehållande beskrivning av syftet med formuläret och länk till online-formuläret står att finna, tillsammans med online-formulärets innehåll, i Bilaga 2 – *Formulär om mellankommunala samarbeten*.

Av de kommuner som ombads svara på online-formuläret erhöles svar från Dorotea, Lycksele, Malå, Norsjö, Storuman och Åsele kommun. Figur 26 utgör en karta över samtliga kommuner i Västerbottens län och i denna finns markerat tillfrågade och svarande kommuner. Formuläret berör såväl insamling som transport och behandling av bioavfall.

Utifrån svaren i online-formuläret framgår att samtliga av de svarande kommunerna, vid tidpunkten då de tillfrågades, saknade separat insamling av matavfall. Matavfallet samlas in som del av restavfall i kärl vid fastighet. En av de svarande kommunerna har, liksom Vilhelmina kommun, viktbaserad taxa medan en annan debiterar per tömningstillfälle. De fyra återstående kommunerna använder en volymbaserad taxa. Samtliga svarande kommuner transporterar sitt restavfall med lastbil till Umeå Energis anläggning Däva kraftvärmeverk för förbränning.

Ingen av de svarande kommunerna samlar in trädgårdsavfall fastighetsnära. Hälften av kommunerna tillhandahåller plats på ÅVC för hushåll att lämna trädgårdsavfall medan två svarar att de har separat jordtipp eller trädgårdstipp. En kommun har svarat att de inte har någon insamling av trädgårdsavfall men att detta kommer utvecklas under året.

Vad gäller behandling av slam så skiljer sig de svarande kommunerna åt. En av Vilhelmina kommuns närmaste grannar rötar slammet i egna anläggningar inom kommunen. Tre kommuner komposterar sitt slam, en kommun frystorkar det och en kommun transporterar slammet med lastbil till Dåva. Vilken behandlingsmetod som används vid Dåva framgår ej.

I samtliga kommuner finns tankar om att förändra hanteringen av matavfall och/eller slam. I alla kommuner utom en finns planer på att i framtiden skilja matavfallet från restavfallet, i en kommun genom att uppmuntra fastighetsägare att kompostera själva. En annan kommun anger att de undersöker möjligheterna att göra industrijord av slammet.

Ingen av de svarande kommunerna angav att de uppfyller EU:s avfallsdirektiv eller det nationella etappmålet om källsortering av matavfall. Ingen av kommunerna angav heller att de, vid tidpunkten då de tillfrågades, hade några planer på eller genomförde arbete för att förändra nuvarande hantering så att direktivet och målet uppfylls. Fyra av kommunerna angav att de påbörjat diskussioner medan två angav att de inte börjat fundera på detta ännu.

Fem av de sex svarande kommunerna angav att de är intresserade av mellankommunala samarbeten medan en kommun svarat att de kanske skulle vara intresserade. En av de intresserade kommunerna kommenterade att mellankommunala samarbeten kommer vara en viktig faktor när de utreder möjligheterna till källsortering av matavfall.



Figur 26. Karta över kommuner i Västerbotten. Kommuner vars namn skrivits med kursiv text har ej erhållit möjlighet att svara på online-formuläret om bioavfall. Från kommuner vars namn skrivits med svart text har svar erhållits.

7 DISKUSSION

7.1 Möjligheter till samarbeten

Baserat på de formulärsvär som erhöles av Dorotea, Lycksele, Malå, Norsjö, Storuman och Åsele kommun står det klart att alla dessa inlandskommuner står inför samma utmaningar som Vilhelmina kommun och att intresset för samarbeten kring bioavfallshantering är stort.

Insamling och behandling av restavfall utförs på i stort sett samma sätt i samtliga av de svarande kommunerna och vid den tidpunkt kommunerna tillfrågades, i början av sommaren år 2018, erbjöd ingen av dem källsortering av matavfall. Detta innebär att samtliga tillfrågade kommuner behöver förändra nuvarande hantering av matavfall för att leva upp till ny nationell lagstiftning om källsortering av matavfall och för att arbeta i linje med det förlängda etappmålet om resurshushållning i livsmedelskedjan. När kommunerna tillfrågades angav samtliga kommuner att de hade för avsikt att förändra nuvarande hantering av bioavfall men då inte med avsikt att leva upp till EU:s avfallsdirektiv eller det nationella etappmålet. Vad gäller att leva upp till EU:s avfallsdirektiv eller det nationella etappmålet angav kommunerna att planer helt saknades.

Under tiden för arbetet med denna rapport har kravbilden på kommunerna förändrats då nya nationella lagkrav om källsortering tillkommit under sommaren år 2018. De nya lagkraven sätter en större press på kommunerna att införa källsortering av matavfall och det har framkommit att kommunerna under hösten påbörjat ett arbete för att utreda eventuella möjligheter att gemensamt förändra nuvarande hantering.

Inställningen till mellankommunala samarbeten kring bioavfallshantering har visat sig vara positiv och detta är en grundförutsättning för samarbete. Dessutom är förutsättningarna för kommunerna i Västerbottens inland mycket lika vad gäller befolkningstäthet, nuvarande hantering av bioavfall, klimat med mera och detta underlättar samarbete ytterligare. Då många av de tillfrågade kommunerna, precis som Vilhelmina kommun, har små resurser att tillgå kan samarbeten troligen öppna för lösningar som ingen av kommunerna ensamma klarar av att finansiera eller underhålla men som blir möjliga genom gemensamma upphandlingar och/eller investeringar.

Slambehandling utförs av de svarande kommunerna på olika sätt. Det är möjligt att utbyte av information och erfarenheter kan leda till optimering av slambehandling i de enskilda

kommunerna, alternativt att gemensamma lösningar kan arbetas fram. Intressant vore till exempel att undersöka hur den kommun som rötar slam upplever att detta fungerar. Det är även möjligt att avsättning för behandlat slam finns om hela inlandsregionen tas i beaktning och inte bara enskilda kommuner.

7.2 Alternativ för insamling av bioavfall i Vilhelmina kommun

I underavsnitt 7.2.1 *Nollalternativet* beskrivs och diskuteras nollalternativet för Vilhelmina kommun, alltså nuvarande system för hantering av bioavfall med en framskrivning av hur det kan förväntas fungera i framtiden om inga förändringar görs. I underavsnitt 7.2.2 *Alternativ för insamling* diskuteras, för Vilhelmina kommun, identifierade för- och nackdelar relaterade främst till miljöpåverkan och praktisk tillämpbarhet för de olika alternativ för insamling av bioavfall som beskrivs i litteraturstudien.

7.2.1 Nollalternativet

Det nuvarande systemet för hantering av bioavfall i Vilhelmina kommun innebär att matavfall och små mängder trädgårdsavfall samlas in som del i restavfall från hushåll och verksamheter. Restavfallet samlas in i kärl som töms vid fastighet av baklastande insamlingsfordon eller i så kallade betalsäckar som lämnas i där för avsedd container. Insamlat avfall lämnas av insamlingsfordonet vid Vilhelmina ÅVC där det lastas om för vidare lastbilstransport till Umeå Energis anläggning Dåva kraftvärmeverk utanför Umeå, 24 mil från omlastningsplatsen. Vid Dåva kraftvärmeverk förbränns avfallet och energiåtervinning ger el och fjärrvärme. Under år 2017 samlades i Vilhelmina kommun 1202 ton restavfall in från hushåll och verksamheter. Av dessa uppskattas 301 ton vara bioavfall. Dessa siffror anses representativa över tid men ökar något från år till år. Ett fåtal hushåll hemkomposterar sitt matavfall och vissa hushåll använder inte sitt restavfallskärl över huvud taget. Insamling och transport av restavfall utförs av privat aktör medan omlastning av restavfall utförs i kommunens egen regi.

Hushåll uppmanas hemkompostera trädgårdsavfall men trädgårdsavfall lämnas även av hushåll och verksamheter vid de ÅVC:er som finns i kommunen, i Vilhelmina, Saxnäs och Dikanäs. Trädgårdsavfall från Vilhelmina ÅVC flisas och komposterar tillsammans med slam. Det färdigkomposterade materialet används för att täcka kommunens nedlagda deponi på Granberget. Flisning utförs av privat aktör medan kompostering och täckning utförs i kommunens egen regi. Under år 2017 lämnades 316 ton trädgårdsavfall in vid Vilhelmina ÅVC.

Slamhantering utförs helt och hållet i kommunens regi där slam hämtas från enskilda anläggningar genom heltömning med slamsugbil och från små kommunala reningsanläggningar. De största mängderna slam uppkommer vid reningsverket i Vilhelmina tätort.

Slam från de enskilda anläggningar och de små kommunala reningsanläggningar som ligger i kommunens östra, mer tätortsnära delar lämnas vid reningsverket i Vilhelmina tätort medan slam från enskilda anläggningar och kommunala reningsverk i fjälldalgångarna lämnas vid slamlaguner lokaliserade i fjälldalgångarna. Från slamlaguner och reningsverket i Vilhelmina tätort transporteras slam till kommunens fastighet på Granberget där den nedlagda deponin finns. Där komposteras slammet tillsammans med flisat trädgårdsavfall och kompostmaterialet används för täckning av den nedlagda deponin. Totalt uppkom, i torrsvikt, 180 ton slam under år 2017 i Vilhelmina kommun. Denna mängd anses representativ över tid.

Det uppkommer även annat bioavfall i Vilhelmina kommun än det som samlas in av kommunen. Till exempel finns verksamheter där slaktavfall och gödsel uppkommer men detta bortskaffas av respektive verksamhetsutövare. Förpackningsmaterial och returpapper samlas in av Förpacknings- och tidningsinsamlingen, FTI, vid återvinningsstationer och i vissa fall har fastighetsägare ordnat med fastighetsnära insamling.

Tjänstepersoner vid Vilhelmina kommun uppfattar att flertalet fritidshusägare tycker att det nuvarande avfallshanteringssystemet fungerar otillfredsställande. Fritidshusägare har till exempel svårt att hitta en lämplig plats för kärlet för restavfall när det ska ställas fram inför tömning och kärl blir ståendes framdragna i flera veckor när fritidshusägare inte kan dra in kärlet efter tömning eftersom de redan lämnat fritidshuset. Kärlen blir utsatta för väder och vind, kan snöa över eller skadas vid snöröjning. Då antalet fritidshus ökar finns det en risk att frustrationen kring det nuvarande systemet med restavfallskärl också ökar. Om nuvarande system behålls kan utökade informationsinsatser behövas för att göra fritidshusägare uppmärksamma på att de kan välja att lämna sitt avfall i betalsäck istället för i kärl. Att lämna avfallet i betalsäck innebär dock att fritidshusägare själva behöver ta med sitt avfall till en där för avsedd container.

I det nuvarande systemet saknas en lämplig lösning för att hantera de turistsopor som uppkommer till följd av vägturismen i kommunen. Avfall lämnas av turister där det inte hör hemma och följden blir nedskräpning eller att hushåll och verksamheter tvingas betala för insamling av avfall som inte är deras då avfall lämnas i kärl och containrar som tillhör hushållen och verksamheterna. Avfall som uppkommer till följd av vägturismen ingår inte i kommunens renhållningsansvar och kommunen har därmed inte ekonomiska medel att hantera detta avfall men tjänstepersoner på Vilhelmina kommun upplever att det finns en utbredd frustration kring turistsoporna och att kommuninvånare förväntar sig att kommunen ska hantera detta. Då vägturismen ökar i kommunen kan problemet med turistsoporna också förväntas öka tillsammans med kraven på kommunen att hantera detta.

Efter år 2022 löper tillståndet ut för Vilhelmina kommun att täcka den nedlagda deponin på Granberget med komposterat slam. Därefter behöver kommunen hitta annan behandling och avsättning för det slam som uppkommer. Även trädgårdsavfall som lämnas vid

Vilhelmina ÅVC behöver hanteras på annat sätt eftersom det i dagsläget behandlas och avsätts tillsammans med slammet. Om slammet behöver lämnas till någon annan för behandling så kommer detta troligen medföra ökade kostnader för kommunen. Det kan komma att handla om såväl kostnader för transport som mottagningskostnader vid behandlingsanläggning. Även lokal avsättning där till exempel lantbrukare tar emot kompostmaterial eller rötslam kan komma att innebära ökade kostnader för kommunen då denna typ av lösning i andra kommuner ibland innebär att kommunen betalar lantbrukare för att ta emot kompost eller rötslam.

Det regeringsbeslut som meddelades i början av sommaren år 2018 och som bland annat innehåller krav på att samtliga kommuner ska tillhandahålla system för separat insamling av matavfall från hushåll senast år 2021 innebär att nuvarande system för hantering av bioavfall i Vilhelmina kommun kommer vara otillräckligt inom en snar framtid. Nuvarande hantering kan inte anses uppfylla kraven om ett system för separat insamling av matavfall då den enda källsortering av matavfall som förekommer i Vilhelmina kommun är den som utförs av det fåtal hushåll och verksamheter som själva komposterar matavfall. Vilhelmina kommuns nuvarande hantering av bioavfall bidrar inte heller till att uppfylla det förlängda etappmålet om ökad resurshushållning i livsmedelskedjan med år 2020 som målår.

Regeringens beslut från sommaren år 2018 innebär också ett utvecklat producentansvar och hårdare krav på FTI att ombesörja fastighets- eller kvartersnära insamling av returpapper och förpackningsmaterial. Övergången till fastighets- och kvartersnära insamling ska ske stegvis till år 2025 och med anledning av detta kan dagens återvinningsstationer komma att tas bort. Insamling av förpackningar och returpapper ligger utanför kommunens renhållningsansvar men då samordningsvinster kan finnas för kommunen och FTI och då FTI:s nuvarande hantering kommer att förändras inom de närmaste åren anses det i detta fall relevant att nämna vid framskrivning av nollalternativet då det alltså indirekt kan komma att påverka Vilhelmina kommuns arbete med avfallshantering.

7.2.2 Alternativ för insamling

Matavfall

Efter genomgång av alternativ för insamling av matavfall, se avsnitt 5.2 *Tekniska lösningar för insamling av bioavfall*, kan konstateras att de flesta systemen är dåligt anpassade till förutsättningarna och behoven i en glest befolkad fjällkommun som Vilhelmina kommun. Samtliga insamlingsmetoder som berörts i detta arbete har fördelar men också många nackdelar. Den glesa bebyggelsen gör insamling i kärl extra resurskrävande och snörika vintrar försvårar hantering och placering av kärlen. I en kommun med stor geografisk utbredning och gles bebyggelse vore det önskvärt att komma bort från en insamling där ett insamlingsfordon ska köra ut till samtliga hushåll i kommunen varje eller varannan

vecka för att samla in avfall. Den fastighetsnära, kärlbaserade insamlingen av obehandlat lättnedbrytbart matavfall är kostsam och medför klimat- och miljöpåverkande utsläpp.

Mer centrala insamlingsplatser riskerar dock medföra att avfallslämnare tar bilen för att lämna sitt matavfall vilket också det medför utsläpp. Dessutom innebär mer centrala insamlingsplatser att servicen till avfallslämnarna minskar och eftersom avfallslämnarna är anonyma riskerar renhetsgraden att bli sämre än för system där avfallet går att koppla till avfallslämnaren. Utspridd bebyggelse försvårar också insamling genom system med sop-sug eller köksavfallskvarnar då det inte skulle vara möjligt att etablera ett stort sammanhängande system. Många små system skulle istället behövas.

Nedan följer en genomgång av, för Vilhelmina kommun, identifierade för- och nackdelar relaterade främst till miljöpåverkan och praktisk tillämpbarhet med de insamlingssystem som berörs i litteraturstudien i rapporten. Dessa för- och nackdelar finns även sammanfattade i Bilaga 3 – *För- och nackdelar med olika insamlingsystem i Vilhelmina kommun*.

De lösningar som väljs för insamling av matavfall från verksamheter i Vilhelmina kommun rekommenderas vara väl kompatibla med det system som används för insamling från hushåll. Kostnaden för att införskaffa till exempel särskilda fordon endast för insamling av matavfall från verksamheter anses inte motiverad då de mängder matavfall som totalt samlas in i Vilhelmina kommun är relativt små. De mängder som i dagsläget samlas in som del i restavfall kommer dessutom endast till viss del sorteras ut om källsortering av bioavfall införs, då källsorteringsgraden kan förväntas vara mellan cirka 50 och 75 procent.

Separata kärl vore relativt enkelt att införa i Vilhelmina kommun. Befintliga kärl kan användas men behöver kompletteras med ytterligare ett kärl för varje hushåll samt lämpligt antal kärl för verksamheter. Befintligt insamlingsfordon kan användas men då krävs dubbla turer vilket innebär en rejält ökad miljöpåverkan med bland annat ökade utsläpp av växthusgaser. Alternativet är att byta till ett insamlingsfordon med två fack. Om något av facken i ett tvåfacksfordon blir fullt innan samtliga kärl längs insamlingsrundan tömts krävs dock mellantömning av fordonet. Då insamlingsfordonet i Vilhelmina kommun ofta körs flera mil innan första kärl kan tömmas vore behov av mellantömning extra resurskrävande och miljöpåverkande.

Ett insamlingssystem med separata kärl är enkelt att förstå för avfallslämnarna och erbjuder en viss service eftersom avfallslämnarna kan lämna matavfall direkt vid sin fastighet. De måste dock ta sig till en återvinningsstation för att lämna returpapper och förpackningsmaterial då systemet med separata kärl endast hanterar två fraktioner, restavfall och matavfall. Då många i Vilhelmina kommun har långt till återvinningsstation kan detta vara ett problem för äldre personer eller personer med funktionsvariation. Många gånger krävs i stort sett att avfallslämnare har tillgång till bil för att ta sig till återvinningsstation. Ett

system med separata kärl gör det svårare att i framtiden samarbeta med FTI kring insamling.

Flerfackskärl innebär i Vilhelmina kommun att samtliga kärl för hushåll i villa måste bytas ut. Även nya insamlingsfordon måste införskaffas. Ofta används inte flerfackskärnen för flerbostadshus och verksamheter vilket innebär att befintliga insamlingsfordon kan behöva behållas och användas för insamling. Detta innebär att två insamlingsfordon måste köra samma insamlingsrundor för att avfall från samtliga hushåll och verksamheter ska kunna hämtas vilket medför ökade växthusgasutsläpp. Såväl flerfackskärl som flerfacksfordon är ofta dyra i inköp och kräver mer underhåll än enklare varianter. Systemet medför troligen ett stort informationsbehov för att erhålla ett gott resultat men möjligheterna att kontrollera kvaliteten på sortering och förpackning av avfall är goda och det är möjligt att återkoppla individuellt till hushållen i villa.

Fyrfackskärl innebär god service till avfallslämnarna då systemet möjliggör fastighetsnära insamling av åtta fraktioner. Då det blir enklare att källsortera returpapper och förpackningsmaterial är det rimligt att anta att restavfallsmängden minskar till följd av ökad källsortering av returpapper och förpackningsmaterial. Därmed kan mer avfall materialåtervinnas mottagningskostnaden vid förbränning minskar. Två kärl behövs för varje hushåll i villa och fyrfackskärnen är ofta större än befintliga kärl. Detta kan eventuellt göra det svårare för hushållen att hitta en lämplig placering av kärnen vilket riskerar påverka anslutningsgraden.

I Vilhelmina kommun kan kärnen ofta inte lämnas framdragna på grund av snömängder och snöröjning och den fysiska belastningen på avfallslämnarna ökar då dessa ska ställa fram och dra tillbaka två stora kärl. Detta gäller också för insamlingspersonalen som ska hantera kärnen. De stora fyrfackskärnen ställer högre krav på underlaget än mindre separata kärl och här kan bland annat snö och grus utgöra problem. Dock frigör fyrfackskärnen plats inomhus eftersom avfall kan sorteras direkt i kärnen utan mellanlagring i till exempel kök.

Mellantömning kan komma att krävas om något av facken i flerfacksfordonet fylls innan samtliga kärl längs insamlingsrundan tömts. I en kommun som Vilhelmina, där avstånden är långa, innebär detta extra stor miljöpåverkan och kostnad. Att varje tömning dessutom tar längre tid med ett flerfacksfordon ökar ytterligare behovet av att se över nuvarande körschema. Vägarnas bärighet och framkomlighet kan eventuellt behöva ses över vid byte till nya insamlingsfordon då många av vägarna i Vilhelmina kommun är små vägar. Även detta kan påverka anslutningsgraden.

Systemet med fyrfackskärl möjliggör eventuellt samarbete med FTI men skulle i Vilhelmina kommun troligen kräva investering i en större omlastnings- och mellanlagringsplats eftersom insamlingen utökas med betydligt fler fraktioner än i dagsläget. Det kommer att

finnas ett fortsatt behov av återvinningsstationer eftersom avfallslämnarna behöver kunna lämna sitt avfall någon annan stans om kärlen blir fulla.

Optisk sortering har här identifierats som ett alternativ med potential för insamling av matavfall i Vilhelmina kommun, förutsatt att transparenta påsar används. Systemet skulle innebära att befintliga kärl och insamlingsfordon kan fortsätta användas och optisk sortering kan användas för insamling av fler fraktioner än restavfall och matavfall. Det finns möjlighet att anpassa och förändra vilka fraktioner som samlas in och systemet kan till exempel inledningsvis bygga på insamling av restavfall och matavfall för att sedan kompletteras med insamling av returpapper och förpackningsmaterial. Detta ger möjlighet att i framtiden samarbeta med FTL.

Om även returpapper och förpackningar samlas in fastighetsnära i ett system med optisk sortering ökar troligen källsorteringsgraden för dessa fraktioner vilket, på samma sätt som vid insamling i fyrfackskärl, innebär att mer avfall kan materialåtervinnas. Mängden restavfall som går till förbränning minskar då också vilket medför lägre kostnader för behandling av restavfall. Om fler fraktioner än restavfall och matavfall ska samlas in kan dock vissa hushåll och verksamheter ha behov av att byta till större kärl. Optisk sortering innebär även att hushåll och verksamheter behöver avsätta plats inomhus för sorteringen, till exempel under diskbänken.

Systemet kan användas för samtliga hushåll och verksamheter i Vilhelmina kommun och det erbjuder god service till avfallslämnarna som kan lämna avfallet direkt vid den egna fastigheten. Optisk sortering i kärl skulle i Vilhelmina kommun även kunna kompletteras med optisk sortering i till exempel containrar för turistsopor. Återvinningsstationer behöver eventuellt finnas kvar så att avfallslämnare kan lämna sitt avfall någonstans om kärlen blir fulla, alternativt att annan liknande insamling möjliggörs. Eftersom glas ofta inte samlas in i system med optisk sortering behöver insamlingsmöjlighet för återvinning av glas ordnas utöver systemet med optisk sortering, till exempel genom att återvinningsstationer behålls. Om glas inte samlas in i systemet med optisk sortering kvarstår behovet för avfallslämnare att regelbundet ta sig till central insamlingsplats.

Optisk sortering innebär en stor investering i en optisk sorteringsanläggning men här finns en möjlighet för Vilhelmina kommun att ta fasta på den positiva inställning som finns till mellankommunala samarbeten i regionen. Om kommunerna i Västerbottens inland, alternativt samtliga kommuner i Västerbotten, skulle välja att satsa på optisk sortering och därmed gemensamt investera i en sorteringsanläggning delas kostnaden mellan kommunerna. Eftersom samtliga kommuner i Västerbottens inland idag transporterar sitt restavfall innehållande matavfall till kusten för behandling medför en strategisk placering av en optisk sorteringsanläggning endast en marginell ökning av transportbehovet. Transporten utgör dessutom redan idag endast en liten del av hela den miljöpåverkan som orsakas av hanteringen av restavfall och matavfall.

Eftersom insamlingsfordon med ett fack kan fortsätta användas finns inte risken att ett av flera fack blir fullt och att insamlingsfordonet därmed måste mellantömmas. Däremot kan den komprimerande kraften i befintligt fordon behöva ställas ner vilket riskerar leda till att fordonet fylls innan hela insamlingsrundan är avklarad och att mellantömning därmed ändå blir nödvändig. Enligt undersökningar i samband med livscykelanalys riskerar detta dock endast inträffa när avfall samlas in i tätorten vilket innebär att mellantömning vore relativt enkelt eftersom det där är nära till omlastningsplatsen vid ÅVC i tätorten. Om fler fraktioner än restavfall och matavfall ska samlas in rekommenderas att detta undersöks mer noggrant.

I Vilhelmina kommun lastas avfall om i containrar inför transport till behandlingsanläggning. Vi optisk sortering kan omlastningsplatsen vid ÅVC i tätorten behöva anpassas så att avfallet kan tippas direkt från sopbilen ner i transportcontainrar så att påsar inte skadas vid omlastningen.

Optisk sortering ger inte upphov till samma anonymitet som central insamling eftersom insamlingen sker i avfallslämnarnas egna kärl. Detta gör det möjligt att återkoppla direkt till enskilda hushåll och verksamheter. Då allt avfalls förpackas i knutna påsar försvåras dock kontrollen av att sorteringen är korrekt och här anses transparenta påsar med mönster vara nödvändiga för att möjliggöra kvalitetskontroll och på så vis återkoppling. Transparenta påsar anses vara en viktig förutsättning för att erhålla tillfredsställande resultat vad gäller till exempel källsorteringsgrad och renhetsgrad. Valfungerande distribution av påsar behöver ordnas och stora informationsinsatser behövs troligen för att erhålla ett gott sorteringsresultat.

Om fler fraktioner än restavfall och matavfall samlas in genom optisk sortering i Vilhelmina kommun ökar plastanvändningen jämfört med nuvarande insamling. Optisk sortering skulle också innebära en större plastanvändning än till exempel insamling i fyrfackskärl. Miljö- och klimatvinsten med biologisk behandling av matavfall och materialåtervinning av returpapper och förpackningar minskar om insamlingen av dessa avfallsfraktioner samtidigt medför en ökad användning av plastpåsar med fossilt ursprung. Miljöpåverkan till följd av ökad plastanvändning har inte undersökts närmare i detta arbete men påsarnas miljöpåverkan kan minskas genom val av andra påsmaterial. Användning av plastpåsar kan även eventuellt medföra att avfallslämnare ifrågasätter miljövänligheten i insamlingssystemet vilket riskerar minska motivationen att källsortera. Val av påsmaterial samt informationsinsatser kan möjligen avhjälpa detta. Om butikernas bärkassar är sådana som kan användas för sortering av avfall så används påsarna minst två gånger vilket kan anses vara mer miljövänligt än om nya påsar används endast för att förpacka avfall.

Underjordsbehållare för insamling av matavfall kan relativt enkelt införas i Vilhelmina kommun. Insamling av restavfall skulle då fortsatt kunna utföras på samma sätt som idag men rimligen med längre hämtintervall eftersom avfallsmängden i kärnen minskar och

avfallet i kärlen skulle dessutom vara lättare och torrare. Det senare ger också en förbättrad arbetsmiljö för insamlingspersonalen. En insamling av matavfall i underjordsbehållare innebär dock att samtliga avfallslämnare måste ta sig till en central insamlingsplats för att lämna sitt matavfall. Detta medför klimatpåverkande utsläpp då många troligen skulle använda bil för att ta sig till den centrala insamlingsplatsen. Tillgängligheten skulle inte vara tillfredsställande för de som inte har tillgång till bil eller de som av andra skäl har svårt att ta sig till en central insamlingsplats. Ifrågasättas bör också hur många som skulle vara motiverade att ta med sig en fuktig och illaluktande matavfallspåse i bilen för att lämna den i en underjordsbehållare, i vissa fall placerad kanske flera kilometer från hemmet.

Om inte särskilda åtgärder vidtas innebär den mer centrala insamlingen att avfallslämnaren är anonym vilket riskerar påverka kvaliteten på matavfallet. När alla avfallslämnare lämnar sitt avfall i en gemensam uppsamlingsvolym är det svårt att koppla avfall till särskilda avfallslämnare och det går inte att återkoppla till de som sorterar fel. Redan idag upplevs problem i Vilhelmina kommun med att avfall lämnas i där för ej avsedda containrar. I underjordsbehållare kan dessutom endast det översta lagret av avfall kontrolleras okulärt vid tömning. Överlag riskerar matavfall insamlat i underjordsbehållare i Vilhelmina kommun ha en låg renhetsgrad vilket försvårar efterföljande behandling och avsättning.

I litteraturstudien framgår att fastighetsägare ofta bekostar underjordsbehållare men i det fall underjordsbehållare för matavfall införs i Vilhelmina kommun kommer denna kostnad till stor del falla på kommunen. Dessutom töms underjordsbehållare med kranbil vilket innebär att ytterligare insamlingsfordon behöver införskaffas. Även om hämtningsintervall för restavfallet kan glesas ut måste alltså ytterligare ett fordon köra runt till samtliga underjordsbehållare för att tömma dessa vilket innebär en kraftigt ökad miljöpåverkan för insamlingen.

Vad gäller placering av underjordsbehållare för matavfall bör följande tas i beaktning. Det är enkelt att tänka sig en placering av underjordsbehållare för matavfall vid återvinningsstationer där avfallslämnarna också kan lämna annat avfall men eftersom kraven kopplade till producentansvaret nu skärps kan det inte uteslutas att vissa eller alla återvinningsstationer tas bort. Ett alternativ vore att placera underjordsbehållarna i anslutning till annan service som regelbundet nyttjas av kommunmedborgarna, till exempel lanthandel eller liknande. Matavfallet är dock av sådan karaktär att det kan ge upphov till problem med lukt och skadedjur vilket såklart inte är önskvärt på en plats där människor ofta vistas. I områden med mycket gles bebyggelse blir de dessutom svårt att ekonomiskt motivera en utplacering av tillräckligt många underjordsbehållare för att hushållen och verksamheterna i dessa områden ska kunna lämna sitt matavfall på en central insamlingsplats inom rimligt avstånd. Sammantaget är det idag inte självklart var underjordsbehållare för matavfall skulle placeras i Vilhelmina kommun och tillgängligheten har rimligen stor påverkan på

hur stor andel av hushållen och verksamheterna som kommer lämna sitt matavfall till separat insamling.

Sopsug kan inte anses lämpligt för insamling av matavfall i Vilhelmina kommun. Systemet är ett kompletterande system lämpligt för insamling i tätort och från flerbostadshus. Denna bebyggelse typ utgör endast en liten del av bebyggelsen i Vilhelmina kommun och för denna lilla del anses inte investeringen i ett system med sopsug motiverad.

Avståndet för hur långt avfall kan sugas i kanalsystemet är begränsat vilket i en glesbygdskommun innebär att det blir omöjligt att konstruera ett sammanhängande system. Istället skulle många små system krävas, där varje system har sin egen uppsamlingsterminal med containrar eller egna dockningspunkter. Ett system med sopsug skulle kräva stora investeringar och anläggningen skulle behöva anpassas till redan befintlig infrastruktur såsom vägar, el-, vatten- och avloppsnät. För att systemet ska ge god service till avfallslämnarna krävs ett väl utbyggt system med inkast nära hushållen och detta anses inte möjligt att uppnå i Vilhelmina kommun.

Utöver detta skulle ett system med sopsug kräva omfattande underhåll och ansvarsfördelningen kring olika delar av systemet skulle behöva tydliggöras. Med sopsug skulle det vara svårt att besiktiga kvaliteten på avfallet och utan särskilda åtgärder skulle systemet medföra en anonymitet för avfallslämnarna vilken riskerar att negativt påverka kvaliteten på avfallet. Särskilda påsar skulle möjligen behöva distribueras och omfattande informationsinsatser skulle krävas. Ett system med mobil sopsug skulle innebära att en särskild sopbil med vakuumbur skulle införskaffas. En fördel med sopsug skulle i Vilhelmina kommun kunna vara att avfallet transporteras med vakuum istället för att avfallslämnare tar bilen till en central insamlingsplats vilket minskar miljöpåverkan från insamlingen.

Köksavfallskvarnar för insamling av matavfall i Vilhelmina kommun kan anses vara ett alternativ med potential. Denna insamling innebär att en redan befintlig, icke fordonsbunden transportmekanism används för att föra avfall till en central insamlingsplats. När ledningsnätet används för att samla in matavfall kan också hämtningsintervallen förlängas för insamling av det restavfall som blir kvar i kärlen eftersom mängden blir mindre och det som läggs i kärlen är torrare och inte lika lättnedbrytbart. Detta ger minskad fordonsrelaterad miljöpåverkan också troligen en bättre arbetsmiljö för insamlingspersonalen. I ett system med köksavfallskvarnar går det dock inte att kontrollera kvaliteten på matavfallet eller att återkoppla till enskilda avfallslämnare.

Avfallslämnarna blir av med sitt avfall direkt i köket och de slipper problem med lukt. Hanteringen innebär visst merarbete för avfallslämnarna och köksavfallskvarnar lämpar sig inte för alla typer av matavfall. Detta gör dock samtidigt att många typer av orenheter kan undvikas. Ingen sorteringsutrustning, som påsar och påshållare, behöver distribueras och ingen i Vilhelmina kommun behöva ta bilen för att lämna sitt matavfall vid en central

insamlingsplats. Systemet erbjuder samtidigt dock ingen ytterligare service i form av fastighetsnära insamling av andra typer av avfall som till exempel returpapper och förpackningsmaterial.

Det stora problemet med ett system med köksavfallskvarnar är hur det slam som bildas ska hanteras. Då matavfallet blandas med avloppsvatten ökar slammängden vid reningsverken och matavfallet "kontamineras" med de ämnen som redan utgör problem i slamhanteringen och som idag gör att de kan vara svårt att hitta avsättning för rötslammet. I Vilhelmina kommun finns redan i dagsläget problem med behandling och avsättning av slam och med köksavfallskvarnar skulle detta problem öka eftersom slammängden ökar. Återföring av växtnäring är mindre vanligt från rötslam än från rötrest där matavfallet rötats separat och återföringen utgörs till största del endast av fosfor.

Om avsättning av slammet kan ske på ett hållbart sätt och i tillräcklig omfattning anses här köksavfallskvarnar som ett bra alternativ för insamling av matavfall i Vilhelmina kommun. Detta eftersom ett system med köksavfallskvarnar rejält minskar behovet av fordonsbunden transport för insamling och eftersom systemet erbjuder god service. Avfallslämnarna kan göra sig av med avfallet direkt i köket och insamlingen är tillgänglig för de flesta då det inte kräver att avfallslämnare måste ta sig till en central insamlingsplats.

Möjligheten att i Vilhelmina kommun införa ett system med köksavfallskvarnar påverkas även av ledningsnätets skick, ledningarnas lutning och kapaciteten vid de kommunala reningsverken. Skicket på enskilda avloppsanläggningar måste bedömas för att avgöra om det är möjligt att införa ett system med köksavfallskvarnar i hela kommunen och inte bara för de som är anslutna till det kommunala VA-nätet.

Torrkonservering har här identifierats som ett intressant alternativ med utvecklingspotential. Insamling av matavfall i Vilhelmina kommun i form av ett system med torrkonservering skulle minska behovet av fordonsbunden transport för insamling då matavfallets volym och vikt minskar rejält och nedbrytningen avstannar vilket gör att avfallet kan lagras en längre tid. Om tillräcklig lagringsvolym kan erbjudas vid centrala insamlingsplatser skulle till exempel matavfall kunna samlas in endast två gånger per år från dessa insamlingsplatser. Eftersom mängden avfall i kärlen för restavfall minskar till följd av att matavfallet sorteras ut kan troligen hämtningsintervallen för insamling från kärl dessutom förlängas.

Konceptet är inte en etablerad lösning för hantering av matavfall vilket innebär att viss utveckling och anpassning troligen skulle krävas. Där tekniken utvärderats tidigare, i Göteborg, råder något varmare temperaturförhållanden än i Västerbottensfjällen. Det är rimligt att anta att de långa och kalla vintrarna i Vilhelmina kommun skulle innebära en högre energiförbrukning än den torkning som utförts i Göteborg då luften kanske behöver förvärmas för tillräcklig torkning. Något som skulle kunna undersökas för att eventuellt han-

tera detta är om det istället vore möjligt att vintertid frysa matavfallet. Då behöver inte luft förvärmas för att torka matavfallet utan istället nyttjas kylan för att stabilisera matavfallet. Matavfallets volym minskar dock i så fall inte lika mycket som vid torkning.

Torkning av matavfall i miljöhus liknande de som användes i Göteborg innebär att avfallslämnare måste ta sig till en central insamlingsplats för att lämna sitt matavfall. Detta ger miljöpåverkande utsläpp, minskar tillgängligheten och utan särskilda åtgärder medför det en anonymitet som riskerar påverka avfallets kvalitet. Dessutom innebär en insamling liknande den i Göteborg att speciella papperspåsar behöver distribueras. Om torkning av matavfall kunde utföras fastighetsnära skulle tillgängligheten öka, anonymiteten försvinna och påsar behöver inte distribueras. Dock innebär fastighetsnära torrkonsivering, i hem eller hos verksamheter, att avfallslämnarna fortsatt måste ta sig till återvinningsstation för att lämna till exempel returpapper och förpackningar.

Det torkade matavfallet kan lämnas till rötning och har en högre metanpotential än icke torkat matavfall. Därmed kan mer biogas utvinnas som kan ersätta fossila energikällor. Det torkade matavfallet anges även kunna användas direkt som jordförbättrare, något som dock kan ifrågasättas och behöver undersökas närmare innan det kan anses möjligt. En direkt användning som jordförbättrare skulle innebära att matavfallet ej behöver transporteras till behandlingsanläggning.

Slam

För insamling av slam rekommenderas fortsatt heltömning av enskilda anläggningar i Vilhelmina kommun. Detta mot bakgrund av att enskilda anläggningar i kommunen generellt bedöms undermåligt utformade och/eller dimensionerade. Deltömning och tömning med slamavvattande fordon kräver anläggningar i gott skick och medför också vissa risker, till exempel slamflykt. Deltömning med tvåfacksbil och tömning med avvattande fordon skulle dessutom kräva investering i nya fordon. Vinsterna med deltömning och avvattning, i form av minskade transporter, är inte heller lika stora för den typ av bebyggelse som finns i Vilhelmina kommun där det ofta är långt mellan de enskilda anläggningarna.

8 SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER

Vilhelmina kommun samlar i dagsläget in matavfall som del i restavfall och transporterar avfallet till behandlingsanläggning för förbränning. Källsortering av matavfall möjliggör återföring av växtnäringsämnen till jorden vilket är nödvändigt för att uppnå hållbara kretslopp och därmed finns en miljövinst för Vilhelmina kommun i att förändra nuvarande hantering av bioavfall så att matavfall källsorteras och samlas in separat.

Kommunen behöver också förändra nuvarande hantering av bioavfall för att leva upp till det regeringsbeslut som fattades under sommaren år 2018 som innebär att samtliga kommuner senast år 2021 ska tillhandahålla separat insamling av matavfall från hushållen. Då matavfallet idag förbränns är en förändring också nödvändig för att arbeta i linje med det nationella etappmålet om ökad resurshushållning i livsmedelskedjan med målår 2020.

Efter genomgång av de etablerade lösningar för källsortering och insamling av matavfall som finns idag kan konstateras att ingen av dessa är direkt anpassade för förutsättningarna i en glesbygdskommun som Vilhelmina kommun men med anledning av regeringsbeslutet från sommaren år 2018 och det nationella etappmålet är Vilhelmina kommun ändå nödgade att införa separat insamling av matavfall.

Alternativet till att välja bland etablerade lösningar är att avsätta medel för att utveckla ett nytt system, speciellt anpassat till glesbygdskommunernas förutsättningar med långa avstånd, gles bebyggelse och, i de norra delarna av Sverige, långa, kalla och snörika vintrar. Utveckling av ett nytt system tar dock tid och kommunerna behöver fatta beslut om insamling inom en mycket snar framtid. Glesbygdskommunerna har troligen mycket att vinna på att göra sina röster hörda även om ett nytt system inte kan utvecklas i tid för att införas senast år 2021. Som utbudet av system för insamling av matavfall ser ut nu förefaller glesbygdskommunerna vara rätt bortglömda och lika viktigt som att hitta den bästa lösningen bland befintliga system är det att påpeka att det idag faktiskt inte finns något system för hållbar matavfallsinsamling som är direkt lämpligt för de glest befolkade fjällkommunerna.

Förutsättningarna i Vilhelmina kommun med långa avstånd, gles bebyggelse och snörika vintrar medför att det vore önskvärt att komma bort från en kärlbaserad insamling där ett insamlingsfordon måste köra till varje fastighet för att hämta avfall och där kärl är i vägen och skadas vid snöröjning. De långa avstånden innebär också att mellantömning är extra

resurskrävande och miljöpåverkande och därför bör behovet av mellantömning eftersträvas vara så litet som möjligt.

Insamling i separata kärl innebär behov av två kärl och antingen dubbla turer eller risk för behov av mellantömning. Insamling i flerfackskärl kan endast användas för hushåll i villor och medför behov av två stora kärl samt en stor risk för behov av mellantömning. Optisk sortering innebär att endast ett kärl behövs och risken för behov av mellantömning är liten. Dock kräver optisk sortering investering i en optisk sorteringsanläggning och plastanvändningen kan öka. Alla dessa tre alternativ medför goda möjligheter för kvalitetskontroll och återkoppling till enskilda avfallslämnare, förutsatt att optisk sortering utförs i transparenta påsar, men insamlingen medför negativ miljöpåverkan till följd av fordonsbunden insamling.

Central insamling av matavfall, i till exempel underjordbehållare eller genom torrkonservering, innebär en lägre servicegrad för avfallslämnarna och riskerar medföra att många tar bilen för att lämna sitt matavfall vilket ökar den negativa miljöpåverkan. För de som inte har tillgång till bil, eller som av andra skäl har svårt att ta sig till en central insamlingsplats, blir tillgängligheten inte tillfredställande. I en glest befolkad kommun kan det bli svårt att ekonomiskt motivera att ordna med tillräckligt många centrala insamlingsplatser för att alla avfallslämnare ska ha en inom ett nära avstånd. Central insamling riskerar även medföra en anonymitet som kan påverka kvaliteten på sorteringen och som försvårar återkoppling till enskilda avfallslämnare. Torrkonservering medför att matavfallet kan lagras och volym och vikt minskar. På så sätt kan transportbehovet minskas. Energiförbrukningen behöver dock undersökas närmare.

Insamling med hjälp av köksavfallsquvarnar eller genom torrkonservering direkt i hushållen eliminerar en stor del av behovet av fordonsbunden insamling samtidigt som det blir möjligt för avfallslämnarna att göra sig av med matavfallet direkt i köket. Distribution av matavfallspåsar behövs inte och matavfallet hinner inte börja lukta illa. Vid användning av köksavfallsquvarnar ökar dock slammängden vid reningsverken och i dagsläget har Vilhelmina kommun och många andra kommuner ingen riktigt bra lösning för hur slammet ska hanteras. Torrkonservering i hushållen förefaller inte vara en färdigutvecklad lösning och informationen om konceptet är knapphändig.

Nedan listas de system för källsortering och insamling av matavfall som här ändå bedömts praktiskt tillämpbara i Vilhelmina kommun och därmed möjliga att rekommendera för vidare utredning.

- **Optisk sortering (med transparenta påsar)**

motivering: - god tillgänglighet för avfallslämnare
- befintliga kärl och fordon kan användas

- liten risk för behov av mellantömning
- möjliggör kvalitetskontroll och återkoppling
- returpapper och förpackningsmaterial kan också samlas in
- kan användas för insamling från samtliga hushåll
- insamling i kärl kan kombineras med mer central insamling, till exempel i containrar

- att utreda:
- saminvestering i optisk sorteringsanläggning
 - att transparenta påsar kan användas
 - risk för mellantömning om fler fraktioner samlas in

• Köksavfallskvarnar

- motivering:
- behovet av fordonsbaserad insamling minskar
 - avfallslämnare blir av med matavfallet direkt i köket
 - sorteringsutrustning behöver inte distribueras

- att utreda:
- behandling och avsättning av slam
 - ledningsnätets skick och kapaciteten vid kommunala reningsverk
 - enskilda anläggningars skick

• Torrkonservering

- motivering:
- behovet av fordonsbaserad insamling minskar
 - att nedbrytningen avstannar gör att matavfallet kan lagras och ger en bättre arbetsmiljö för insamlingspersonal
 - metanpotentialen bibehålls
 - ytterligare behandling är eventuellt ej nödvändig

- att utreda:
- möjlighet för torrkonservering direkt i hushållen
 - möjlighet att vintertid istället frysa matavfallet
 - om torkat matavfall kan användas som jordförbättrare utan ytterligare behandling
 - energiförbrukning

Vad gäller insamling av slam rekommenderas fortsatt heltömning av enskilda anläggningar. En övergång till deltömning eller tömning med avvattande fordon har ej bedömts lämpligt främst mot bakgrund av att tjänstepersoner vid Vilhelmina kommun anser att

många av de enskilda anläggningarna är i dåligt skick och då den glesa bebyggelsen gör miljövinster med deltömning eller tömning med avvattande fordon tveksamma.

Undersökningen av möjligheter till mellankommunala samarbeten kring bioavfallshantering i Västerbottens inland har visat att kommunerna i Västerbottens inland är positiva till samarbete och att nuvarande hantering av bioavfall i de olika kommunerna till stor del liknar den i Vilhelmina kommun. Positiv inställning och liknande förutsättningar ger goda möjligheter till samarbete. Mellankommunala samarbeten kan till exempel möjliggöra investeringar som kommunerna enskilt inte klarar och gemensamma upphandlingar kan ge samordningsvinster. Tillsammans är det kanske möjligt för kommunerna att till exempel klara av en investering i en optisk sorteringsanläggning.

8.1 Förslag till vidare studier

Några av de utredningsbehov som med anledning av denna rapport identifierats för Vilhelmina kommun är:

- att undersöka lokala avsättningsmöjligheter för biogödsel, kompost, rötrest, rötslam et-cetera

I dagsläget uppskattas möjligheterna till lokal avsättning vara små vilket gör det svårare att motivera lokal behandling av bioavfall. Detta bör dock utredas mer noggrant då lokal behandling och avsättning minskar transportbehovet och på så sätt växthusgasutsläppen.

- att skaffa mer kunskap om sammansättningen i restavfallet från verksamheter i kommunen, förslagsvis genom plockanalys

I Vilhelmina kommun saknas i dagsläget helt kunskap om sammansättningen i det restavfall som samlas in från verksamheter och möjligheterna att på ett bra sätt uppskatta sammansättningen är begränsade då få generella uppgifter från myndigheter eller andra kommuner finns att tillgå. Då det restavfall som samlas in från verksamheter utgör en stor andel av allt restavfall som samlas in i Vilhelmina kommun skulle ökad kunskap om sammansättningen i restavfallet från verksamheter bland annat minska osäkerheterna i de beräkningar som kommer ligga till grund för hur nuvarande hantering kan förändras.

- att undersöka vad de verksamheter som har stora mängder bioavfall men som i dagsläget inte lämnar sitt bioavfall till kommunen gör med detta avfall och om de är intresserade av att lämna sitt avfall till kommunen

Att samla in ytterligare bioavfall kan vara av intresse ifall den behandlingsmetod som väljs till exempel kräver en viss substratmängd för att vara genomförbar processmässigt eller ekonomiskt.

REFERENSER

- Arnell, M. (2013). *Utsläpp av lustgas och metan från avlopssystem – en granskning av kunskapsläget* (Rapport 2013:11). Stockholm: Svenskt Vatten AB. Från <http://www.svensktvatten.se/>
- Avfall Sverige AB. (2008). *Erfarenheter och kunskapsläge vid tömning av slamavskiljare* (Rapport 2008:12). Malmö: Avfall Sverige AB. Från https://www.avfallsverige.se/kunskapsbanken/rapporter/rapportera/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bnews%5D=1571&cHash=da7eeef5155169f60722541ff5594f36
- Avfall Sverige AB. (2011). *Hjälpmiddel för introduktion av system för insamling av källsorterat matavfall* (Rapport U2011:19). Malmö: Avfall Sverige AB. Från https://www.avfallsverige.se/kunskapsbanken/rapporter/rapportera/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bnews%5D=1468&cHash=32211516e2f07fe7b5720bfd287ce1ba
- Avfall Sverige AB. (2013). *Volymvikter för avfall* (Rapport U2013:19). Malmö: Avfall Sverige AB. Från <https://www.avfallsverige.se/kunskapsbanken/rapporter/rapportera/article/volymvikter-for-avfall/>
- Avfall Sverige AB. (2016a). *Tömning av slamavskiljare - Jämförande studie av heltömning, mobil avvattning och deltömning* (Rapport 2016:12). Malmö: Avfall Sverige AB. Från <https://www.avfallsverige.se/kunskapsbanken/rapporter/rapportera/article/tomning-av-slamavskiljare-jamforande-studie-av-heltomning-mobil-avvattning-och-deltomning/>
- Avfall Sverige AB. (2016b). *Vad slänger hushållen i soppsåsen? Nationell sammanställning av plockanalyser av hushållens mat- och restavfall* (Rapport 2016:28). Malmö: Avfall Sverige AB. Från <https://www.avfallsverige.se/kunskapsbanken/rapporter/rapportera/article/vad-slangar-hushallen-i-soppasen/>
- Avfall Sverige AB. (2018a). *Biologisk återvinning*. Hämtad 30 november, 2018, från Avfall Sverige, <https://www.avfallsverige.se/avfallshantering/avfallsbehandling/biologisk-atervinning/>
- Avfall Sverige AB. (2018b). *Nya direktiven nu även formellt godkända*. Hämtad 4 juni, 2018, från Avfall Sverige, <https://www.avfallsverige.se/aktuellt/nyhetsarkiv/artikel/nya-direktiven-nu-aven-formellt-godkanda/>
- Avfall Sverige AB. (2018c). *Svensk Avfallshantering 2018*. Malmö: Avfall Sverige AB. Från https://www.avfallsverige.se/fileadmin/user_upload/Publikationer/Svensk_avfallshantering_2018_01.pdf
- Elmefors, E., & Sylwan, I. (2016). *Avvattning av slam från små avloppsanläggningar – kvalitet och avsättning* (Rapport 2016:20). Malmö: Avfall Sverige AB. Från http://www.vav.griffel.net/filer/C_AvfallSverige2016-20.pdf

- Envac Optibag AB. (u.å.). *Produkter*. Hämtad 1 augusti, 2018, från Envac Optibag AB, <http://optibag.nu/produkter/>
- GreenLoop Scandinavia AB. (u.å.). *Fakta om avfallskvarnar*. Hämtad 30 juli, 2018, från GreenLoop Scandinavia AB, <http://www.greenloop.se/fragor-svar/>
- IVL Svenska Miljöinstitutet AB. (2017). *Om underjordsbehållare (markbehållare)*. Hämtad 30 juli, 2018, från Hämta avfall.nu, <http://hamtaavfall.ivl.se/ominsamlingssystem/varianteravinsamlingssystem/omunderjordsbehallaremarkbehallare.4.3d9ff17111f6fef70e9800050643.html>
- Jensen, C., Hultén, J., & Viklund, L. (2017). *Uppföljning av etappmålet för ökad resurshushållning i livsmedelskedjan - data för år 2016* (SMED-rapport, nr 2017:11). Norrköping: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut. Från <http://naturvardsverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1159630/FULLTEXT01.pdf>
- Lagerkvist, A. (1995). *Tvåstegs anaerob nedbrytning: En alternativ behandlingsteknik för upplagt hushållsavfall* (Doktorsavhandling, Tekniska högskolan i Luleå, Institutionen för samhällsbyggnadsteknik).
- Matavfallssystem AB. (u.å.). *Tips och råd*. Hämtad 30 juli, 2018, från Matkvarn, http://www.matkvarn.se/avfallskvarn_tips/
- Michanek, G., & Zetterberg, C. (2017). *Den svenska miljörätten*. Uppsala: Iustus Förlag AB.
- Naturvårdsverket. (2016). *Matavfall i Sverige - Uppkomst och behandling 2014* (Naturvårdsverkets rapportserie, nr 8765). Stockholm: Naturvårdsverket. Från <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8765-4.pdf?pid=18807>
- Naturvårdsverket. (2018a). *Miljömålen: Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2018 – Med fokus på statliga insatser* (Naturvårdsverkets rapportserie, nr 6833). Stockholm: Naturvårdsverket. Från <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6833-2.pdf?pid=22054>
- Naturvårdsverket. (2018b). *Vägledning om avfallskvarnar för matavfall*. Stockholm: Naturvårdsverket. Från <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Avfall/Matavfall-avfallskvarnar/>
- Persson, E. (2009). *Somnus Hushåll: Produkt- och designutveckling av en hushållsapparat för torrkonservering av matavfall*. (Examensarbete, Högskolan i Halmstad, Sektionen för ekonomi och teknik). Från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:239744/FULLTEXT01.pdf>
- Regeringskansliet. (2018). *Mer tillgänglig källsortering nära hemmet*. Hämtad 31 juli, 2018, från Regeringskansliet, <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2018/06/mer-tillganglig-kallsortering-nara-hemmet/>
- Sametinget. (2018). *Vilhelmina södra*. Hämtad 16 november, 2018, från Sametinget, [https://www.sametinget.se/8428 / Karta över årstidsland](https://www.sametinget.se/8428/Karta%20over%20arstidsland).

- SCB. (2018a). *Befolkning, landareal och andel fritidsbusområden efter region och typ av område. Vart femte år 2015*. Hämtad 16 november, 2018, från Statistiska centralbyrån, <http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/71417>
- SCB. (2018b). *Folkmängd i riket, län och kommuner 30 september 2018 och befolkningsförändringar 1 juli–30 september 2018. Totalt*. Hämtad 16 november, 2018, från Statistiska centralbyrån, <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/pong/tabell-och-diagram/kvartals--och-halvarsstatistik--kommun-lan-och-riket/kvartal-3-2018/>
- SCB. (2018c). *Folkmängden efter region, civilstånd, ålder och kön. År 1968 – 2017*. Hämtad 16 november, 2018, från Statistiska centralbyrån, <http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/71419>
- SCB. (2018d). *Kommuner i siffror*. Hämtad 16 november, 2018, från Statistiska centralbyrån, <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/kommuner-i-siffror/#?region1=2462®ion2=00>
- SCB. (2018e). *Land- och vattenareal per den 1 januari efter region och arealtyp. År 2012 – 2018*. Hämtad 16 november, 2018, från Statistiska centralbyrån, <http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/71421>
- SCB. (2018f). *SCB:s kartsök för regionala indelningar*. Hämtad 16 november, 2018, från Statistiska centralbyrån, <http://geodata.scb.se/reginawebmap/main/webapp/>
- Smedlund, L., & Ternald, O. (2009). *Torrkonservering av matavfall från hushåll* (Rapport U2009:07). Malmö: Avfall Sverige AB. Från https://www.avfallsverige.se/kunskapsbanken/rapporter/rapportera/?tx_news_pi1%5Bnews%5D=1545&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=1c69e0750cef2a30e31a4954ffe7a099
- SpiralTrans AB. (u.å.). *Bagtronic® - optisk sortering med minimalt spill*. [Broschyr]. Leksand: SpiralTrans AB. Från <http://www.spiraltrans.com/wp-content/uploads/2013/09/Bagtronic2.pdf>
- Thomas, P. (2011). The effects of food waste disposers on the wastewater system: a practical study. *Water and Environment Journal*, 25, 250-256. doi:10.1111/j.1747-6593.2010.00217.x
- Vukicevic, S. (2017). *Plockanalys av hushållsavfall från 15 kommuner i Västerbotten*. Munka-Ljungby: Envir AB.

BILAGOR

BILAGA 1 – Beräkningstabell

BILAGA 2 – Formulär om mellankommunala samarbeten

BILAGA 3 – För- och nackdelar med olika insamlingssystem i Vilhelmina kommun

BILAGA 1 – BERÄKNINGSTABELL

Beräkningar och uppskattningar av rest- och bioavfallsmängder insamlade i Vilhelmina kommun år 2017. Först anges källa från var avfallet samlats in, därefter antal enheter av olika typer av källor (till exempel antal hushåll eller extrasäckar), mängd som använts för beräkning av avfallsmängder från vardera källa, enhet för denna mängd, kommentar till mängd som använts för beräkning, total mängd avfall insamlad från vardera typ av källa (beräknad och uppskattad baserat på data i tabellen) och slutligen kommentar till total mängd från vardera källa. Mängden bioavfall utgör del i mängden restavfall.

Källa	Antal	Mängd		Enhet	Kommentar	Total mängd (ton)		Kommentar
		Restavfall	Bioavfall			Restavfall	Bioavfall	
Villor, tätort	809	4,52	1,76	kg/hush/v*	Mängd från plockanalys	190	74	
Villor, landsbygd	1441	2,13	0,85	kg/hush/v*	Mängd från plockanalys	160	64	
Lägenheter	1320	2,67	0,88	kg/hush/v*	Antar 59 % respektive 50 % av mängden från villor i tätort.	183	60	
Fritidshus	3587	56	22	ton	Insamlad mängd restavfall. Antar 39,7 % bioavfall (villor på landsbygd).	56	22	
Extrasäckar	790	21	8,4	kg/säck	Antar 125 liter restavfall per säck med densitet 170 kg/m ³ och 40 % bioavfall.	(17)	(7)	Se nedan
						7	3	Endast 45 % av avfallet i extrasäckar tas med för att inte räkna avfall i extrasäckar från hushåll i villor och lägenheter två gånger.
ÅVC	-	73**	3	ton	73 ton brännbart avfall hämtat av sopbilen, av detta antas 10 % vara betalsäckar varav 40 % bioavfall.	73**	3	
Totalt						669	226	Hushåll, extrasäckar och ÅVC
Verksamheter	-	-	-	-	-	533	75	Restavfallsmängd som återstår om ovan summerad mängd dras bort från total restavfallsmängd vägd av sopbilen. Antar att bioavfall från verksamheter utgör 25 procent av allt insamlat bioavfall.
Totalt						1202	301	Restavfallsmängd vägd av sopbilen. Bioavfallsmängd summerad från beräkningar ovan.

* kg/ hushåll/ vecka

** Brännbart avfall varav 10 % uppskattas vara restavfall i betalsäckar

BILAGA 2 – FORMULÄR OM MELLANKOMMUNALA SAMARBETEN

Följande e-postmeddelande skickades ut till kontaktpersoner ansvariga för avfallshantering vid Dorotea, Lycksele, Malå, Norsjö, Sorsele, Storuman och Åsele kommun. Online-formulärets innehåll följer på nästa sida. Vad gäller avsnitt 8 i formuläret så skickades formuläret ut innan etappmålet om resurshushållning i livsmedelskedjan förlängts och innan regeringen beslutat att samtliga kommuner ska erbjuda separat insamling av matavfall senast år 2021.

Hej!

Jag heter Evelina Danielsson och jag studerar vid Luleå tekniska universitet till civilingenjör inom miljö- och vattenområdet. Jag gör just nu mitt examensarbete hos Vilhelmina kommun där jag ser över möjligheterna till en separat insamling av matavfall och alternativ för behandling av matavfall och avloppsslam.

Jag har, i samråd med renhållningsansvarig och GVA-chef vid Vilhelmina kommun, formulerat några frågor kring grannkommunernas hantering av matavfall och avloppsslam och skulle uppskatta om du eller någon av dina kollegor har möjlighet att svara på dessa. Frågorna syftar till att undersöka möjligheterna för mellankommunala samarbeten kring insamling och hantering av matavfall och avloppsslam.

Du svarar genom att klicka på följande länk:

...

Länken tar dig till ett online-formulär med 11 kortare frågor och du kan redigera dina svar i efterhand om det behövs. Jag önskar svar senast 22 juni. Svaren kommer endast med generella formuleringar beröras i den rapport som publiceras med anledning av examensarbetet. Frågorna har gått ut till Dorotea, Lycksele, Malå, Norsjö, Sorsele, Storuman och Åsele kommun.

Tack på förhand!

Med vänliga hälsningar,

Evelina Danielsson

Telefon: (telefonnummer)

Avsnitt 1

Hantering av bioavfall i Västerbottens inlandskommuner

Genom ett examensarbete undersöker Vilhelmina kommun möjligheterna till en separat insamling av matavfall och en alternativ behandling av såväl matavfall som avloppsslam. Frågorna nedan rör hantering av matavfall och avloppsslam i kommunerna i Västerbottens inland. Syftet med frågorna är att undersöka möjligheterna för mellankommunala samarbeten kring hantering av dessa typer av avfall.

Svar önskas senast 22 juni.

Vid eventuella frågor kontakta Evelina Danielsson på *(telefonnummer)* eller *(e-postadress)*.

*Obligatoriska frågor märkta med *.*

Kommun: *

...

Kontaktperson: *

...

Har er kommun separat insamling av matavfall? *

- Ja Väljs detta alternativ så tas den svarande till avsnitt 2 och därefter till avsnitt 5.
- Nej Väljs detta alternativ så tas den svarande till avsnitt 3 och därefter till avsnitt 5.
- Delvis Väljs detta alternativ så tas den svarande till avsnitt 4 och därefter till avsnitt 5.

Avsnitt 2

Separat insamling av matavfall

Hur sker insamlingen av matavfall? *

- Brun tunna
- Fyrfackskärl
- Matavfallskvarnar
- Övrigt: ...

Hur debiteras kunden vid insamling av matavfallet? *

- Viktbaserad taxa
- Volymbaserad taxa
- Övrigt: ...

Var behandlas det utsorterade matavfallet och vilken behandlingsmetod används? *

Ort och anläggning samt behandlingsmetod, t.ex. rötning, kompostering.

...

Om matavfallet transporteras till annan kommun för behandling, hur sker transporten?

T.ex. med lastbil.

...

Avsnitt 3

Ingen separat insamling av matavfall

Hur sker insamlingen av restavfall? *

- Grön tunna
- Fyrfackskärl
- Övrigt: ...

Hur debiteras kunden vid insamling av restavfallet? *

- Viktbaserad taxa
- Volymbaserad taxa
- Övrigt: ...

Var behandlas restavfallet och vilken behandlingsmetod används? *

Ort och anläggning samt behandlingsmetod, t.ex. förbränning.

...

Om restavfallet transporteras till annan kommun för behandling, hur sker transporten?

ten?

T.ex. med lastbil.

...

Avsnitt 4

Delvis separat insamling

Om ni t.ex. har separat insamling av matavfall i vissa områden.

På vilket sätt har ni delvis en separat insamling av matavfall? *

Vilka områden/kunder har vilken typ av insamling? Hur sker insamlingen (separata kärl, fyrfackskärl etc.)?

...

Hur debiteras kunderna vid insamling av restavfall och matavfall? *

T.ex. viktbaserad taxa, volymbaserad taxa.

...

Var behandlas matavfallet och restavfallet och vilken behandlingsmetod används? *

Ort och anläggning samt behandlingsmetod, t.ex. förbränning, rötning, kompostering.

...

Om avfallet transporteras till annan kommun för behandling, hur sker transporten?

T.ex. med lastbil.

...

Avsnitt 5

Trädgårdsavfall

Hur hanterar kommunen trädgårdsavfall? *

- Samlar in vid fastighet
- Tillhandahåller plats på ÅVC för hushåll att lämna trädgårdsavfall

- Har ingen insamling av trädgårdsavfall
- Övrigt: ...

Eventuell kommentar:

...

Avsnitt 6

Avloppsslam

Med avloppsslam avses både det slam som uppkommer vid reningsverken och det som hämtas från enskilda anläggningar.

Var behandlas avloppsslammet och vilken behandlingsmetod används? *

Ort och anläggning samt behandlingsmetod, t.ex. förbränning, rötning, kompostering.

...

Om avloppsslammet transporteras till annan kommun för behandling, hur sker transporten?

T.ex. med lastbil.

...

Avsnitt 7

Framtida hantering

Har ni planer på att förändra hanteringen av matavfall och/eller avloppsslam i er kommun och i så fall på vilket sätt? *

...

Avsnitt 8

Mål och krav om insamling av matavfall

EU-rådet godkände nyligen nya avfallsdirektiv vilka bland annat innebär att biologiskt nedbrytbart avfall, senast år 2023, ska samlas in separat ifall det inte hemkomposteras. I Sverige har vi haft ett

etappmål till år 2018 om att 50 procent av matavfallet ska sorteras ut och behandlas biologiskt så att växtnäring tas tillvara.

Hur ser ni på den egna kommunens roll i ovan nämnda mål och krav om hanteringen av bioavfall? *

- Har inte funderat på det ännu
- Har påbörjat diskussioner
- Har en plan eller genomför arbete för att förändra nuvarande hantering
- Övrigt: ...

Eventuell kommentar:

...

Avsnitt 9

Samarbete

Skulle ni vara intresserade av ett samarbete om någon annan kommun kom med förslag på en passande gemensam lösning för hantering av bioavfall? *

- Ja
- Nej
- Kanske

Eventuell kommentar:

...

Avsnitt 10

Övriga kommentarer

Om du har kommentarer kring formulärets utformning eller om du vill lämna ett svar som du inte upplevde att det fanns plats för i formuläret så kan du göra det nedan.

Eventuell kommentar:

...

BILAGA 3 – FÖR- OCH NACKDELAR MED OLIKA INSAMLINGSSYSTEM I VILHELMINA KOMMUN

För- och nackdelar identifierade för insamlingsystem redovisade i avsnitt 5.3.1 Insamling av matavfall, baserat på nuvarande förutsättningar i Vilhelmina kommun.

Insamlingsystem	Fördelar	Nackdelar	Kommentar
<i>Huvudsystem</i>			
Separata kärl	+ Enkelt att förstå för avfallslämnare + Fastighetsnära insamling ger god service + Längre hämtintervall för restavfall möjliggörs + Goda möjligheter till kvalitetskontroll och återkoppling	- Ytterligare kärl måste köpas in - Om inte nya fordon köps in krävs dubbla insamlingsrundor - Erbjuder ej fastighetsnära insamling av returpapper och förpackningar - Insamling kan ej samordnas med FTI	
Flerfackskärl	+ Fastighetsnära insamling ger god service + Möjliggör fastighetsnära insamling av returpapper och förpackningar + Goda möjligheter till kvalitetskontroll och återkoppling + Sortering kan utföras direkt i kärnen > mindre utrymme inomhus krävs än vid optisk sortering	- Nya, dyra kärl måste köpas in - Nya, dyra fordon måste köpas in - Dyrare underhåll och reparationer av fordon - Kräver stora informationsinsatser - Dubbla och stora kärl försvårar placering - Ökad fysisk belastning för avfallslämnare och insamlingspersonal - Kärl känsliga för dåligt underlag - Tunga fordon ställer högre krav på farbar väg - Mellantömning kan behövas - Tömning tar längre tid - Omlastnings-/lagringsplats krävs	Återvinningsstationer måste finnas kvar då kärl kan bli fulla.
Optisk sortering	+ Befintliga kärl kan användas + Befintliga fordon kan användas + Fastighetsnära insamling ger god service + Möjliggör fastighetsnära insamling av returpapper och förpackningar + Möjliggör kvalitetskontroll och återkoppling (förutsätter transparenta påsar) + Antalet fraktioner kan justeras + Systemet kan utvidgas till hämtning från flerbostadshus, containrar, underjordsbehållare eller sopsug	- Kräver plats inne för all sortering - Ofta hanteras ej glasförpackningar - Dyr investering i optisk sorteringsanläggning - Avfallet kan inte komprimeras lika mycket - Specialpåsar behövs för flera fraktioner - Kräver stora informationsinsatser - Eventuellt ökad plastanvändning - Vid omlastning måste avfall tippas så att påsar inte skadas	Återvinningsstationer behöver eventuellt finnas kvar då kärl kan bli fulla och då glas vanligen ej hanteras i system för optisk sortering.

<i>Insamlingssystem</i>	<i>Fördelar</i>	<i>Nackdelar</i>	<i>Kommentar</i>
<i>Kompl. system</i>			
Underjordsbehåll.	+ Enkelt att förstå för avfallslämnare + Längre hämtintervall för restavfall möjliggörs	- Avfallslämnare måste ta sig till central insamlingsplats - Avfallslämnare är anonyma - Svårt att kontrollera avfallets kvalitet - Underjordsbehållare måste köpas in - Nya fordon måste köpas in - Erbjuder ej fastighetsnära insamling av returpapper och förpackningar	Avser ett system där matavfall samlas in i underjordsbehållare men där restavfall fortsätter samlas in i kärl.
Sopsug	+ God service (förutsätter väl utbyggt system) + Mindre trafik i bostadsområden	- Lämpligt endast för tätort och flerbostadshus - Avfall kan bara sugas ett begränsat avstånd - Måste anpassas till övrig infrastruktur - Stort underhållsbehov - Otydlig ansvarsfördelning mellan kommun och privata aktörer - Svårt att kontrollera avfallets kvalitet - Avfallslämnare är anonyma - Specialpåsar kan behövas - Kräver stora informationsinsatser - Mobilt system kräver sugbil	
Köksavfallskvarnar	+ Enkelt att förstå för avfallslämnare + Längre hämtintervall för restavfall möjliggörs + Matavfall bortskaffas direkt i köket + Hög renhetsgrad då vissa typer av orenheter ej kan malas + Inga påsar behövs	- Avfallslämnare är anonyma - Svårt att kontrollera avfallets kvalitet - Ej lämpligt för allt matavfall - Ökad slammängd - Återföring av växtnäring från rötslam är mindre vanligt än från rötrest - I stort sett bara fosfor återförs - Ställer krav på ledningsnätet och på kapaciteten vid reningsverk - Erbjuder ej fastighetsnära insamling av returpapper och förpackningar - Insamling kan ej samordnas med FTI	

<i>Insamlingssystem</i>	<i>Fördelar</i>	<i>Nackdelar</i>	<i>Kommentar</i>
Övriga system			
Torrkonservering	+ Enkelt att förstå för avfallslämnare + Stabilt matavfall med kraftigt minskad volym och vikt > avfallet kan lagras > längre hämtintervall + Längre hämtintervall för restavfall möjliggörs + Högre metanpotential + Ytterligare behandling eventuellt ej nödvändig	- Ej etablerad lösning - Låg årsmedeltemperatur ökar energiförbrukningen - Erbjuder ej fastighetsnära insamling av returpapper och förpackningar - Insamling kan ej samordnas med FTI <i>Förutsatt central insamling:</i> - Avfallslämnare måste ta sig till central insamlingsplats - Avfallslämnare är anonyma - Svårt att kontrollera avfallets kvalitet - Specialpåsar behövs	Energiförbrukning behöver ses över. Kan matavfallet istället frysas på vintern?