Utredning gällande fastighetsnära insamling

Ånge kommun



SWECO

Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1,0	260909	Leverans till kund	Eva Aronsson	Sofia Mackin
2,0	261006	Justering kap. 1,5 och 6 efter uteslutning av tredje scenario.	Sofia Mackin	Sofia Mackin

Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	FNI Ånge kommun
Uppdragsnummer	30111117
Kund	Ånge kommun
Upprättad av	Nathalie Martin
Granskad av	Eva Aronsson och Sofia Mackin
Godkänd av	Sofia Mackin
Datum	2026-10-06
Ver	2,0
Dokumentreferens	Ånge kommun - Utredning gällande fastighetsnära insamling

Innehållsförteckning

1 Inledning 6
1.1 Syfte 6
1.2 Avgränsningar 7

2 Nulägesanalys 8
2.1 Befintligt insamlingssystem 9
2.2 Befintliga och förväntade mängder förpackningar 9
2.3 Vägnät och framkomlighet 10

3 Förutsättningar och begränsningar 11
3.1 Arbetsmiljö och säkerhet 11
3.2 Allmänt om vägbärighet 11
3.3 Fordons- och lastkapacitet 12
3.4 Kommunikation och aviseringar 13

4 Alternativa insamlingslösningar 14
4.1 Fyrfackssystemet 15
4.1.1 Tekniska begränsningar/möjligheter 15
4.1.2 Drifterfarenheter 16
4.1.3 Insamlingsresultat och renhetsgrad 17
4.1.4 Lokala förutsättningar 18
4.2 Tvåfackssystemet 19
4.2.1 Fyra tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall) 19
4.2.2 Tre tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall) samt sidolösning för metallförpackningar 20
4.2.3 Tekniska begränsningar och möjligheter 20
4.2.4 Drifterfarenheter 21
4.2.5 Insamlingsresultat och renhetsgrad 23
4.2.6 Lokala förutsättningar 23

5 Analys och jämförelse av insamlingssystem 24
5.1 Scenario 1 25
5.1.1 Ekonomisk kalkyl 25
5.1.2 Miljömässig kalkyl 27
5.2 Scenario 2 29
5.2.1 Ekonomisk kalkyl 29
5.2.2 Miljömässig kalkyl 31
5.3 Sammanställande jämförelse 33
5.3.1 Ekonomisk jämförelse 33
5.3.2 Miljömässig jämförelse 35

5.3.3 Övrigt 36

6 Slutsatser och resonemang 41
7 Referenser 43

Bilagor 44
Bilaga 1 – Kalkylunderlag 44

Sammanfattning

Sedan den 1 januari 2024 ansvarar kommunerna för förpackningsinsamlingen och från och med 1 januari 2027 ska alla hushåll i Sverige erbjudas fastighetsnära insamling av förpackningar (FNI). Detta innebär att kommunerna behöver införa lämpliga insamlingssystem som täcker hushållens behov.

I denna utredning beskrivs och jämförs olika scenarion och system för fastighetsnära insamling för en- och tvåbostadshus samt fritidshus. Jämförandet har fokuserat på miljömässiga, ekonomiska och tekniska aspekter. Utredningen ska utgöra ett underlag inför Ånge kommuns beslut om insamlingslösning.

Följande två scenarion har i samråd med Ånge kommun inkluderats i utredningen.

- **Scenario 1** - FNI hela kommunen
- **Scenario 2** - FNI tätorter, uppsamlingsplatser glesbygd

Följande tre insamlingssystem har i samråd med Ånge kommun analyserats och jämförts utifrån ovan nämnda scenarion.

- **System 1** - två fyrfackskärl
- **System 2** - fyra tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall)
- **System 3** - tre tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall) samt sidolösning för metallförpackningar

Av de scenarier och insamlingssystem som analyserats är det inget som tydligt är lämpligast i förhållande till samtliga utvärderingskriterier. Val av scenario och system beror av vad för parametrar (ekonomi, miljöpåverkan, servicegrad etc.) som väger tyngts för Ånge kommun.

Det går däremot att avgöra vilket scenario och system som är lämpligast i förhållande till ekonomi, körsträcka och CO_2-utsläpp. Scenario 1, som innebär FNI i hela kommunen, medför flest hämttillfällen. Det innebär högst årliga kostnader, längst körsträcka och högst CO_2-utsläpp av de analyserade scenarierna. Scenario 2 innebär att uppsamlingsplatser används i glesbygden. Detta minskar antalet hämttillfällen och körsträcka, men medför generellt högre investeringskostnad i jämförelse med scenario 1.

System 2 och 3 innebär att befintliga kärl för mat- och restavfall kan fortsätta användas. Dessa system har därför lägst investeringskostnad och bedöms innebära en mindre omfattande implementering. Samtidigt kräver de fler kärl och hämttillfällen jämfört med system 1, vilket medför högre årliga driftkostnader, längre körsträckor och högre beräknade CO_2-utsläpp.

System 1, med två fyrfackskärl, innebär den högsta investeringskostnaden. Systemet bedöms däremot medföra lägst årlig driftkostnad, kortast körsträcka och lägst beräknade CO_2-utsläpp av de analyserade systemen. System 2 och 3 har fördelen att befintliga kärl kan fortsätta nyttjas vilket är en miljöbesparing i sig samt ett underlättande i implementeringen.

Vid val av scenario och insamlingssystem bör en fördjupad leverantörsdialog inledas för att säkra praktisk genomförbarhet, intresse och kapacitet.

1 Inledning

År 2022 beslutade regeringen om förändringar i förordningen om producentansvar för förpackningar. Förändringarna innebar att producenternas ansvar för förpackningsinsamling övertogs av kommunerna 1 januari 2024. Senast 1 januari 2027 ska kommunerna möjliggöra att insamling av plast-, papper-, metall-, och glasförpackningar sker fastighetsnära för samtliga hushåll. Detta kompletterar de befintliga kraven om fastighetsnära insamling av mat- och restavfall.

Förpackningsavfall från samlokaliserade verksamheter får också samlas in via kommunens insamlingssystem, om verksamheten så önskar[1]. Kommunen har däremot inget kommunalt insamlingsansvar över fastighetsnära insamling av förpackningsavfall från verksamheter.

Mot bakgrund av de utökade kraven har Ånge kommun gett Sweco i uppdrag att utreda vilka möjliga insamlingslösningar som är lämpliga utifrån kommunens förutsättningar. Uppdraget omfattar en jämförelse av möjliga insamlingslösningar för en- och tvåbostadshus samt fritidshus. Lösningarna utvärderas utifrån bland annat ekonomiska, miljömässiga och tekniska aspekter.

1.1 Syfte

Utredningen syftar till att analysera insamlingssystem för fastighetsnära insamling (FNI) från en- och tvåbostadshus och fritidshus i Ånge kommun. Vidare ska utredningen utgå från två olika scenarion:

Scenario 1 - FNI Hela kommunen
Fastighetsnära insamling av matavfall, restavfall och förpackningar från samtliga hushåll.

Scenario 2 - FNI Tätorter, uppsamlingsplatser Glesbygd
Fastighetsnära insamling av matavfall, restavfall och förpackningar från hushåll inom tätorterna Ånge, Ljungaverk – Fränsta, Torpshammar och Alby. För hushåll utanför tätorterna tillämpas undantag om glesbygd (Avfallsförordning 2020:614 3 kap. 37§) genom hänvisning till centrala uppsamlingsplatser för insamling av förpackningar och mat- och restavfall.

Utredningen ska kunna användas som beslutsunderlag.

[1] Förordning (2022:1274) om producentansvar för förpackningar 6 kap. 3 §

1.2 Avgränsningar

Utredningen fokuserar på kommunens ansvar för den fastighetsnära insamlingen av förpackningar och hur den ska samordnas med befintlig insamling av mat- och restavfall.

Rapporten fokuserar på vilken lösning som lämpar sig bäst för en- och tvåbostadshus samt fritidshus i Ånge kommun.

De insamlingssystem som kommer belysas och jämföras är

- Fyrfackssystemet
  - **System 1:** två fyrfackskärl
- Tvåfackssystemet
  - **System 2:** fyra tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall)
  - **System 3:** tre tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall) samt sidolösning för metallförpackningar

I scenario 2 kombineras system 1–3 med centrala uppsamlingsplatser för insamling av mat- och restavfall samt förpackningar från hushåll i glesbygd.

Ett eventuellt tredje scenario har belysts där glesbygden behåller dagens fastighetsnära insamling av mat- och restavfall men hänvisas till centrala uppsamlingsplatser för förpackningsinsamlingen. Detta i kombination med komplett fastighetsnära insamling för hushåll i tätort. Att glesbygdens insamling i ett sådant scenario skulle ske på olika platser för mat- och restavfall och förpackningar är inte förenligt med Avfallsförordningen 3 kap. 36§. Med anledning av detta har alternativet uteslutits ur utredningen.

Den miljömässiga analysen omfattar endast CO_2-utsläpp kopplade till den förväntade körsträckan för respektive scenario och insamlingssystem.

Såväl den ekonomiska som miljömässiga kalkylen baseras delvis på antaganden och projektgruppens tidigare erfarenheter[2]. Resultatet i föreliggande utredning är därmed en bästa uppskattning. Det faktiska utfallet kan därför komma att avvika från de redovisade resultaten.

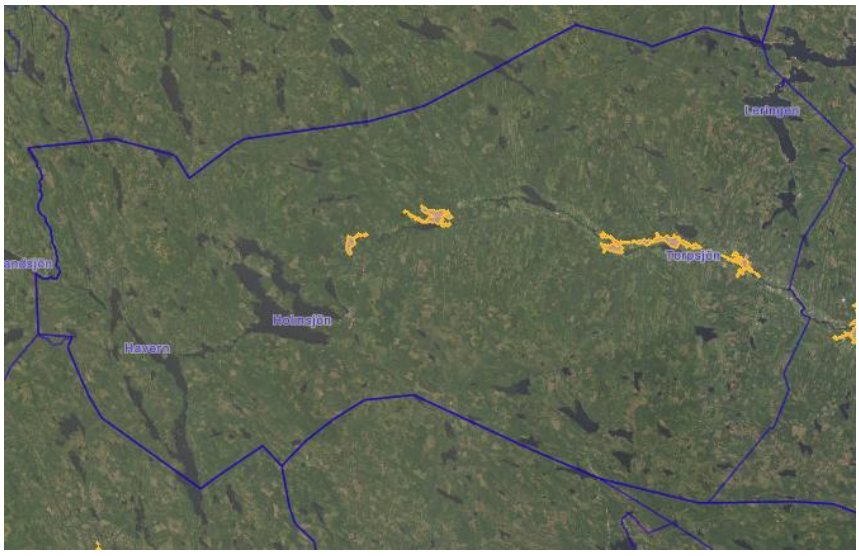
Utredningen inkluderar inte lokalisering av eventuella centrala uppsamlingsplatser eller förslag på fraktionsindelning i kärl. Vidare ingår inte omlastning i uppdraget. Det innebär att utredningen inte behandlar omlastningsanläggningarnas utformning eller hur frekvens av omlastning kan påverkas av valet av insamlingssystem.

[2] I separat bilaga ”Kalkyl” redogörs för antaganden och källor till den indata som nyttjats i utredningen.

2 Nulägesanalys

Ånge kommun är beläget i Västernorrlands län och består av fyra tätorter[3]: Ånge, Ljungaverk-Fränsta, Torpshammar och Alby. Se Figur 1 för karta över kommunen med tätorter utmarkerat.

Sedan slutet av 2024 uppgår antalet invånare i kommunen till ca 9 050 personer, varav ca 5 400 bor inom tätort. Kommunen har en befolkningstäthet om drygt 3 personer per km^2 och närmare 70 % av kommunens hushåll utgörs av en- och tvåbostadshus.



Figur 1. Karta över Ånge kommun med tätorter markerade i orange. Källa: SCB

[3] SCB definierar tätort som sammanhängd bebyggelse med minst 200 invånare.

2.1 Befintligt insamlingssystem

I dagsläget sker insamling av mat- och restavfall i Ånge kommun av den upphandlade entreprenören Allmiljö AB. De flesta en- och tvåbostadshus har idag ett tvåfackskärl om 240 liter för mat- och restavfall. Dessa kärl ägs av kommunen och köptes in 2024.

Insamling av förpackningar och returpapper/tidningar sker idag på kommunens tio återvinningsstationer. Omlastning sker på Hallsta ÅVC.

Under 2025 uppgick total körsträcka för fastighetsnära insamling i Ånge kommun till 50 000 km (Avfall Web, 2026).

I Tabell 1 redovisas den vanligaste abonnemangsformen för en- och tvåbostadshus i Ånge kommun samt antal abonnenter i juni 2026. Antalet ligger till grund för beräkning av körsträckor och tömningar för de analyserade insamlingssystemen, se avsnitt 5.

Tabell 1. Fördelning av abonnenter i Ånge kommun juni 2026 (EDP Future).

Abonnemangsform	Antal abonnenter
Permanenta en- och tvåbostadshus med kärlhämtning vid fastighetsgräns	3 433
Fritidshushåll en- och tvåbostadshus	959
Totalt antal en- och tvåbostadsabonnenter	4 392

2.2 Befintliga och förväntade mängder förpackningar

I detta avsnitt redogörs för insamlad mängd förpackningar under 2025 i Ånge kommun (Tabell 2) samt uppskattad mängd vid total respektive delvis FNI.

Delvis FNI syftar på scenariot då fastighetsnära insamling av förpackningar endast sker från hushåll i tätort. Notera att förpackningsinsamling i detta scenario fortsatt kommer ske för hushåll i glesbygd, dock inte fastighetsnära. Dessa mängder ingår därför inte i Tabell 2 men bidrar ändock till en total förpackningsinsamling som troligtvis är något närmre uppskattningen vid total FNI. De uppskattade mängderna förpackningsavfall nyttjas för att beräkna tonersättning, vilket är en av parametrarna i Naturvårdsverkets ersättning till kommuner för förpackningsinsamlingen.

Uppskattade mängder baseras på insamlad mängd förpackningar i Ånge kommun 2025 samt mängd felsorterade förpackningar i restavfallet (potential att samlas in vid FNI) enligt plockanalys genomförd av EcoRetur AB 2025. Data från plockanalysen presenteras i Tabell 3.

Tabell 2. Insamlad mängd förpackningar i Ånge kommun 2025 (Data hämtad från Avfall Web 2026).
samt uppskattning av insamlad mängd förpackningar i Ånge kommun vid total respektive delvis FNI.

	Glasförp.	Pappersförp.	Metallförp.	Plastförp.	Returpapper	Totalt
Befintlig insamlad mängd förpackningar (ton/år)	176	246	15	84	105	**626**
Uppskattad mängd förpackningar vid **total** FNI-insamling (ton/år)	205	349	39	257	N/A	**850**
Uppskattad mängd förpackningar vid **delvis** FNI-insamling (ton/år)	193	308	29	187	N/A	**717**

Tabell 3. Underlag till Tabell 2. Data från plockanalys genomförd i Ånge 2025. Källa: Avfall Web.

	Glasförp.	Pappersförp.	Metallförp.	Plastförp.	Returpapper	Totalt
Andel i restavfall från villahushåll (%)	2,15	7,67	1,77	12,85	N/A	**24,44**
Total årlig mängd förpackningar och returpapper i restavfall från villahushåll* (kg/person)	3,20	11,43	2,64	19,15	N/A	**36,42**

*Beräknat utifrån andel förpackningar i restavfall och att 149 kg restavfall/person samlades in i Ånge kommun 2025 enligt Avfall Web.

2.3 Vägnät och framkomlighet

Vägförhållanden är viktigt att beakta vid avfallshantering då det kan ha en inverkan på säkerhet, arbetsmiljö och materialskador.

En översyn i Trafikverkets verktyg ”NVDB på karta” (Trafikverket, 2026) visar att vägar i kommunens tätorter främst är av klass BK 1 och 2. I vissa delar av kommunen förekommer BK 4 samt vägar med annan klassning vintertid. I upptagningsområdet finns en blandning av statliga, kommunala och enskilda vägar vilka har olika bärigheter.

3 Förutsättningar och begränsningar

3.1 Arbetsmiljö och säkerhet

De fordon som används bör vara anpassade efter de lokala förutsättningarna i kommunen för att skapa en så god arbetsmiljö som möjligt för chaufförerna. Om de lokala förutsättningarna inte möjliggör detta bör de förbättras för att fordonet ska kunna framföras på ett säkert sätt.

Vändytor ska finnas tillgängliga i form av vändzon eller trevägskorsning för att undvika backning, vilket annars utgör en säkerhetsrisk. Enligt Arbetsmiljöverket ska backning inte överskrida mer än längden av ett fordon. Transportvägen ska också vara utformad så att transport kan utföras med betryggande säkerhet. Vägbredden bör vara 5,5 meter vid mötande trafik eller 3,5 meter bred på mötesfri väg. En riktlinje är också att transportvägen ska ha minst bärighetsklass 2 (Avfall Sverige, 2023). Samma resonemang när det kommer till arbetsmiljö och säkerhet gäller oavsett vilket insamlingsfordon som nyttjas.

3.2 Allmänt om vägbärighet

Det allmänna vägnätet, det vill säga statliga och kommunala vägar, delas in i tre bärighetsklasser; BK 1, BK 2 och BK 3. På vägar med klassningen BK 1 tillåts högst fordonsvikter medan lägst fordonsvikter tillåts på BK 3 - vägar. Klassningen görs för att undvika vägskador (såväl omedelbara skador som skador på längre sikt) och ökade drift- och underhållskostnader. Föreskrifter om klassningen utfärdas av Trafikverket eller kommunen beroende på vem som är väghållare.

Som enskilda vägar räknas vägar som inte är kommunala eller statliga. Exempel på enskilda vägar kan vara vägföreningar i glesbygd och villa- och radhusområden, vägar i områden med flerbostadshus och privata vägar inom industrifastigheter. På enskilda vägar finns det inga generella vikt-, bredd- eller längdbestämmelser. Vägens ägare avgör om det ska finnas några begränsningar i vikter eller dimensioner på de fordon som framförs på vägen. Sådana förbud ska utmärkas med vägmärke eller på annat tydligt sätt (se 10 kap. 10 § Trafikförordningen). Utgår statsbidrag till en enskild väg måste vägens ägare skylta vid förändring av vägens standard, t.ex. vid tjällossning. Vid färd på enskilda vägar är föraren skyldig att ta reda på om vägen håller för aktuell bruttovikt.

I Trafikförordningen (TrF) (4 kap. 2–4 och 11–14 §§) finns bestämmelser som avgör tillåten fordonsvikt beroende på bärighetsklass. Beroende på hur fordonet är konstruerat (antal axlar och avstånd mellan fordonets axlar) kan begränsningen utgöras av fordonets axeltryck, boggitryck, trippelaxeltryck eller bruttovikt (fordonets vikt inklusive aktuell last).

3.3 Fordons- och lastkapacitet

I Tabell 4 sammanställs hur många kärl som i genomsnitt kan tömmas per dag av olika hämtningsfordon.

Tabell 4. Genomsnittligt antal tömningar per dag för olika hämtningsfordon, Prezero.

Fordon	Genomsnittligt antal tömda kärl/dag, Prezero
Duo baklastare	600
Duo sidlastare	850
4-fack baklastare	265

Antalet tömningar per dag kan variera beroende på bebyggelsestruktur, typ av förpackningar, insamlingskärl eller fordonstyp. För fordon med kapacitet att tömma fler fraktioner kan antalet tömningar begränsas av att ett av facken blir fullt före de andra vilket innebär att tömning behöver ske oftare och därmed hinns färre kärltömningar med.

Fordonsskåp för avfall kan byggas på chassin från olika fordonstillverkare. Mått och vikt kan därför variera beroende på vilken kombination som byggts ihop. I Tabell 5 redovisas mått och vikt för ett fyrfacksskåp, trefacksskåp samt tvåfacksskåp på fordon från Scania. Skåpsleverantörerna har ombetts att beräkna på mått för samma/motsvarande fordon.

Tabell 5. Mått och lastkapacitet för fyrfacksskåp och tvåfacksskåp på fordonschassi från Scania. Viktvariationer kan förekomma beroende på utrustningsnivå på chassi och påbyggnad.

	Scania DB 6x2*4 (3350+1350) CP17 med NTM Quattro-skåp, baklastande*	Scania P 6x2*4-3300 CP16 med Joab tvåfacksskåp, sidlastande**	Scania P320B4X2LB med Joab tvåfacksskåp, sidlastare**
Fordonslängd (mm)	8 510	7 773	7 300
Fordonshöjd (mm)	3 510	3 600	3 500
Volym skåp (m³)	17,5	18	Ca 15
Antal fordonsaxlar	3	3	2
Tjänstevikt (kg)	16 855	12 835	13 163
Lastkapacitet (kg)	8 350	11 165	5 837
Tillåten last BK1-väg (kg)	8 350	11 165	4 837
Tillåten last BK2-väg (kg)	4 961 (59 % av kapacitet)	8 653 (78 % av kapacitet)	4 377 (75 % av kapacitet)

* (Malmqvist, 2023)

** (Bäckström, 2023)

3.4 Kommunikation och aviseringar

Tydlig kommunikation till abonnenter är viktigt vid implementering av den fastighetsnära insamlingen, såväl vid uppstart som löpande. Oavsett scenario och system som kommunen beslutar om kommer abonnenterna behöva hålla reda på fler kärl och tömningsdagar än tidigare. Därtill tillkommer hämtintervall som är relativt glesa (till exempel tömning av metallförpackningar en gång per månad), vilka kan vara lätta att missa.

För att underlätta för abonnenterna och bidra till en god utsorteringsgrad har många kommuner och renhållningsbolag applikationer och aviserar inför tömning. Detta tros ha en positiv inverkan på abonnenternas upplevda service från kommunen och bidrar till viljan att sortera.

En applikation kan med fördel kombineras med översikt kring närmsta lättillgängliga insamlingsplats och återvinningscentral.

Nyttjande av applikation kan inkluderas som krav i kommande upphandlingar eller tas fram i egen regi.

4 Alternativa insamlingslösningar

Enligt Avfall Sveriges rapport *Hushållsavfall i siffror* hade 85 kommuner infört fastighetsnära insamling av förpackningar (FNI) till och med 2024. Rapporten redogör att det vanligaste systemet för fastighetsnära insamling från en- och tvåfamiljshus utgjordes av fyrfackssystem (80 % av kommunerna som infört FNI).

Insamling i tvåfack- och enfackskärl nyttjades i 14 % av kommunerna medan optisk sortering förekom i 6 % av kommunerna (Avfall Sverige, 2025). Utsortering av förpackningar är också vanligt förekommande i flerbostadshus där bostadsföreningarna själva anlitat valfri entreprenör.

Mängden förpackningsavfall som samlades in i kommuner med FNI var under 2024 i genomsnitt 61 kg/person, att jämföra med 53 kg/person i kommuner utan FNI. Felsorterade förpackningar i restavfallspåsen beräknades till 0,66 kg/villahushåll och vecka i kommuner med FNI och till 1,12 kg/villahushåll och vecka i kommuner utan FNI (Avfall Sverige, 2025).

I följande avsnitt presenteras generell information om olika typer av insamlingssystem för fastighetsnära insamling av förpackningar samt erfarenheter från kommuner som nyttjar systemen.

4.1 Fyrfackssystemet

Ett fyrfackssystem innebär att hushållen sorterar sitt avfall i en eller flera kärl som vardera är indelade i fyra fack, se exempel i Figur 2. Vanligt är att varje hushåll har två fyrfackskärl á 370 L för att kunna sortera ut åtta fraktioner: plastförpackningar, pappersförpackningar, metallförpackningar, returpapper, ofärgat respektive färgat glas, restavfall och matavfall.

Ett 370L- kärl är cirka 77 cm brett och en uppställningsplats för två fyrfackskärl behöver vara minst 1,8 x 1 meter. Vid brist på yta vid fastighetsgräns kan kunden rulla in kärl på fastigheten efter tömning, vilket är möjligt eftersom tömning inte sker samtidigt för de två kärlen.

Volymen på kärlens ingående fack samt fördelning av fraktioner per kärl kan varieras. Likaså kan även insamlingsfrekvensen varieras. Tömningsintervallen varierar mellan var 14:e dag och var 4:e vecka. Vanligast är att kärlet innehållandes matavfall töms varannan vecka och det andra kärlet månadsvis. Utformningen av kärlens fackindelning och tömningsintervall baseras på den specifika kommunens avfallsmängder. Tömning av fyrfackskärl sker i baklastande fyrfacksfordon, se Figur 2.



Figur 2. Exempel på två fyrfackskärl (vänster) och baklastande fordon för tömning av fyrfackskärl (höger). (PWS AB, 2024)

Fyrfackskärlen är utrustade med en mellanvägg och två insatsbehållare med mindre fack. Mellanväggen är vanligen placerad i mitten, alternativt delar kärlet vid 60/40 (%). Insatserna är antingen 30, 45 eller 60 liter. Mellanväggen kan flyttas om annan fördelning blir önskvärd i framtiden. Fyrfackskärlen är försedda med ett fronthjul för att underlätta förflyttning och bidra till en bättre arbetsmiljö (PWS AB, 2023).

Kärltillverkaren erbjuder hämtning av gamla kärl för materialåtervinning i samband med utställning av ny kärlpark. Kunden ersätts då för det material som kan tillvaratas. Kärl kan beställas antingen med lyftkammen DIN eller AFNOR efter önskemål, enligt tidigare dialog med PWS.

4.1.1 Tekniska begränsningar/möjligheter

Fyrfackskärl töms med fyrfacksfordon vilka är tyngre än traditionella tvåfacksfordon. Detta kan utgöra ett problem på vägar med begränsad bärighetsklass.

Fyrfacksaggregatet i fordonet är indelat i två våningar med asymmetrisk fördelning för att kunna anpassas efter fraktionernas olika volymer.

Ofta blir ett av facken i bilen fullt före de andra vilket innebär att fordonet behöver tömmas innan samtliga fack är fulla. Enligt PWS kan tömningskapaciteten variera kraftigt beroende på bebyggelsestrukturen, men i snitt beräknas vanligtvis 375 kärl tömmas per dag. Vid renodlad landsbygdsstruktur är kapaciteten dock lägre.

Utredningen har inte tagit höjd till att något av facken blir fullare än de andra och behöver extra tömning.

4.1.2 Drifterfarenheter

Arbetsmiljö och logistik
Fyrfacksfordonen kan vara både en- och tvåmansbetjänade och tömningscykeln är ungefär 25 sekunder. Utöver detta tillkommer tid för chauffören att kliva ur fordonet och dra fram kärlet inför tömning. I områden där tömning sker på vägar med hastighet över 50 km/h kan detta bli en arbetsmiljörisk då chauffören rör sig oskyddat i omgivande trafik. Drag av kärl kan i längden även leda till förslitningsskador men ett fyrfackskärl med ett tredje hjul fram är mer lättmanövrerat än andra kärl.

Enligt tidigare dialog med kärltillverkaren PWS brukar det inte vara problem med att avfall fastnar i kärlet efter tömning, vilket också har bekräftats i tidigare dialog med SRV Återvinning. SRV meddelar dock att de upplevt fler problem med insamlingsfordonen i jämförelse med andra avfallsfordon, vilket inneburit mer reparation och service.

Enligt tidigare intervju med insamlingsentreprenören PreZero kan ett fyrfacksfordon uppfattas som mer otympligt att framföra än ett tvåfacksfordon. De kan också upplevas som mer instabila eftersom tungt avfall i de övre facken ligger placerat högt upp i fordonet. Enligt tidigare dialog med insamlingsentreprenören Ohlssons är det snarare fordonstyngden som är den största skillnaden, då fyrfacksfordon är tyngre än ett tvåfacksfordon. Enligt entreprenören brukar chaufförerna också vänja sig snabbt vid det insamlingssystem som de framför, och det brukar sällan upplevas som ett problem efter den inledande inkörningsperioden.

Vid implementering av fyrfackssystem lyfter flera kommuner frågan om omlastning. Roslagsvatten poängterar att omlastning av samtliga fraktioner behöver ske på samma anläggning för att uppnå både ekonomisk och miljömässig hållbarhet (Ericsson, 2024). Bolagets lösning var att kravställa detta vid upphandling.

Fraktionsfördelning i kärl
Som tidigare nämnt utformas kärlens fackindelning och tömningsintervall baserat på den specifika kommunens avfallsmängder. Enligt PWS AB är det en tydlig trend är att använda 20L - insatser för fraktioner med mindre volym samt att tömma restavfall var fjärde vecka.

Nedan redogörs exempel på fraktionsfördelning i några kommuner[4].

[4] Exempel från PWS AB.

Uppsala

Kärl	1	2
Hämtintervall	Varannan vecka	Var fjärde vecka
Indelning	Matavfall 40 L Pappersförpackningar 60 L Metallförpackningar 30 L Tidningar 60 L	Restavfall 50 L Plastförpackningar 50 L Färgat glas 45 L Ofärgat glas 45 L

Region Gotland

Kärl	1	2
Hämtintervall	Varannan vecka	Var fjärde vecka
Indelning	Matavfall 40 L Restavfall 60 L Metallförpackningar 30 L Färgat glas 30 L	Pappersförpackningar 50 L Plastförpackningar 50 L Ofärgat glas 30 L Tidningar 30 L

Sörmland Vatten (Flen, Katrineholm och Vingåker)

Kärl	1	2
Hämtintervall	Var fjärde vecka	Varannan vecka
Indelning	Restavfall 50 L Plastförpackningar 50 L Metallförpackningar 20 L Tidningar 20 L	Matavfall 40 L Pappersförpackningar 60 L Ofärgat glas 20 L Färgat glas 20 L

4.1.3 Insamlingsresultat och renhetsgrad

Erfarenheter visar att fyrfackssystemet minskar felsortering och ger rena fraktioner. Kommuner som implementerat detta system lyfter systemets pedagogik, vilket tros vara en bidragande faktor till den höga renhetsgraden. Kundnöjdheten är hög, men vissa synpunkter om att kärlen är utrymmeskrävande förekommer, framför allt inledningsvis när systemet implementeras (Avfall Sverige, rev. 2016).

Tillgängliga data från utförda plockanalyser för fyrfackssystem är begränsat. I IVL's rapport från 2018 presenteras resultat från en analys som utfördes i Lund 2014, vilken indikerar en hög utsorteringsgrad (se Tabell 6). Enligt analysen var felsorteringsgraden högst för metallförpackningar (Andersson, Sundqvist, Hultén, & Sandkvist, 2018). Att notera är att informationen kommer från en

plockanalys utförd 2014 och att andelen kan variera stort beroende på olika förutsättningar.

Tabell 6. Andel korrekt utsorterat material i fyrfackssystem från en plockanalys utförd i Lund 2014.

Materialslag	**Procentuellt korrekt utsorterat material, fyrfackssystem (Lund 2014)**
Returpapper	98
Pappersförpackningar	96
Plastförpackningar	91
Metallförpackningar	83
Färgade glasförpackningar	98
Ofärgade glasförpackningar	93
Matavfall	98

I Avfall Sveriges rapport *Hushållsavfall i siffror* avseende 2024 konstateras det efter genomförd plockanalys att mängden förpackningar i restavfallet var 0,68 kg per villahushåll och vecka för såväl fyrfackssystem som tvåfackssystem.

Att sorteringsgraden är lika för fyrfackssystemet och tvåfackssystem med fyra kärl är rimligt då de erbjuder samma sorteringsmöjlighet, dvs. åtta fraktioner, där förpackningar kan sorteras nära bostaden, löst och synligt i kärlet vilket upplevs som pedagogiskt. Eventuellt kan något sämre sorteringsgrad väntas ifall tvåfackssystemet utgörs av tre kärl och sidolösning för metallförpackningar.

4.1.4 Lokala förutsättningar

Då fyrfacksfordon är tunga kan det bli problematisk att hämta avfall från fastigheter längs vägar med begränsad bärighet. Vidare utredning av framkomlighet och vägbärighet krävs för att kunna avgöra om fyrfackssystemet och tillkommande fordonsflotta är ett lämpligt alternativ för kommunen.

En lösning för att kunna hämta med fyrfacksfordon i områden med lägre bärighet och/eller bristande vändplaner är att ställa upp uppsamlingsplatser. Ett annat alternativ är att fyrfacksfordonet påbörjar sin insamlingsrutt där vägbärigheten är sämre. Alltså att avfallsfordonets last är lättare på dessa vägar och därför kan framföras på vägar med sämre bärighet.

Som nämnt i avsnitt 4.1.2 medför fyrfackssystemet eventuellt ställningstagande avseende omlastning.

För Ånge kommun skulle införandet av fyrfackskärl även innebära att deras befintliga, och relativt nya, tvåfackskärl blir överflödiga.

4.2 Tvåfackssystemet

I tvåfackssystem sorterar hushållen sitt avfall i tvådelade kärl, vanligtvis 240 L för mat- och restavfall samt metall- och glasförpackningar. Papper- och plastförpackningar insamlas vanligtvis i tvåfackskärl om 370 L.

Skiljeväggen är placerad för en fraktionsindelning om 40/60 eller 50/50. Vid implementering av ny kärlpark erbjuder kärlleverantörerna San Sac och PWS hämtning av gamla utställda kärl för materialåtervinning. Kärlen kan även malas ner på plats för att minska antalet transporter.

Beroende på tillverkare är de tvådelade locken monterade med gångjärn placerade vid mittväggen (s.k. Butterflylock) eller i utkanterna av kärlet (s.k. Flip lid), se Figur 3. Det förekommer även tvådelade kärl med odelat lock. Kärlen går, enligt San Sac, att antingen beställa med kärlkammen DIN eller AFNOR, men det första är att rekommendera då det enligt kärltillverkaren börjar bli en branschstandard.



Figur 3. Butterfly-lock från San Sac respektive Flip lid-lock från PWS.

4.2.1 Fyra tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall)

Med fyra tvåfackskärl möjliggörs utsortering av fem förpackningsfraktioner (pappersförpackningar, plastförpackningar, metallförpackningar, ofärgat glas och färgat glas), tidningar samt fortsatt sortering av mat- och restavfall i befintligt kärl.

Uppställningsyta med erforderligt utrymme för placering av tre tvåfackskärl om 240 liter och ett tvåfackskärl om 370 liter uppgår till ungefär 2,7 x 1 meter. Tömning kommer dock inte ske samtidigt för alla kärlen, och därmed minskar storleksbehovet av kärluppställningsytan. I Tabell 7 presenteras exempel på hämtintervall vid implementering av system med fyra tvåfackskärl.

Tabell 7. Antal tömningar per år för fyra tvåfackskärl.

Antal tömningar per år	En- och tvåbostadshus	Fritidshus
Tvåfackskärl 1, mat och rest (240L)	26	13
Tvåfackskärl 2 plast och papper (370L)	26	13
Tvåfackskärl 3, färgat och ofärgat glas (240L)	4	2
Tvåfackskärl 3, metall och tidningar (240L)	4	2

4.2.2 Tre tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall) samt sidolösning för metallförpackningar

Med tre tvåfackskärl möjliggörs utsortering av fyra förpackningsfraktioner (pappersförpackningar, plastförpackningar, ofärgat glas och färgat glas) samt fortsatt sortering av mat- och restavfall i befintligt kärl. Detta kompletterat med sidolösning för metallförpackningar.

Eftersom tvåfacksfordonet inte inrymmer en tredje fraktion behöver metallförpackningar samlas in på separat insamlingsrunda. Separat insamling av metallförpackningar kan till exempel ske i en särskild påse och på beställning.

Uppställningsyta med erforderligt utrymme för två tvåfackskärl om 240 liter och ett tvåfackskärl om 370 liter uppgår till ungefär 2,1 x 1 meter. Tömning kommer dock inte ske samtidigt för alla kärlen, och därmed minskar storleksbehovet av kärluppställningsytan.

Fastighetsnära insamling av tidningar/returpapper har, i samråd med Ånge kommun, inte beaktats för aktuellt systemalternativ. Detta med anledning av att fraktionen inte omfattas av kravet på fastighetsnära insamling av förpackningar. Tidningar/returpapper ingår fortsatt i det kommunala insamlingsansvaret men det är tillräckligt om det samlas in via återvinningscentral och/eller lättillgängliga insamlingsplatser[5].

I Tabell 8 presenteras exempel på hämtintervall vid implementering av system med tre tvåfackskärl och sidolösning för metallförpackningar.

Tabell 8. Antal tömningar per år för befintliga kärl, två tvåfackskärl och sidolösning för metall och returpapper.

Antal tömningar per år	En- och tvåbostadshus	Fritidshus
Befintligt tvåfackskärl 1, mat och rest (240L)	26	13
Tvåfackskärl 2, plast och papper (370L)	26	13
Tvåfackskärl 3, färgat och ofärgat glas (240L)	4	2
Sidolösning för metall (240L)	4	2

4.2.3 Tekniska begränsningar och möjligheter

För att kunna möjliggöra tömning med sidlastande tvåfacksfordon krävs en specialanpassning av lyftarmen eller inkastfacket på fordonet. Se Figur 4 för exempel på ett sidolastande tvåfacksfordon. Detta har testats både i Karlskrona och Lycksele med två olika varianter (se avsnitt 4.2.4 för mer information). Enligt dialog med tillverkaren Joab innebär specialanpassningen inte någon längre leveranstid. Anpassningen kostar enligt Joab cirka 75 000 kr per fordon.

[5] Avfallsförordning 2020:614 3 kap. §38-§39.



Figur 4. Exempel på sidlastande tvåfacksfordon från Joab.

4.2.4 Drifterfarenheter

Tvåfackskärlen kan tömmas med baklastande eller sidlastande tvåfacksfordon. Att tömma tvådelade kärl med sidlastande fordon är relativt nytt i Sverige och implementering eller test har därför endast skett i ett fåtal kommuner. Sidlastande fordon är enmansbetjänade. Fördelen med att nyttja sidlastande fordon är att tömningen går snabbare eftersom chauffören inte behöver lämna fordonet vid tömning, vilket kan vara positivt av säkerhetsskäl då chauffören inte behöver vistas oskyddat bland omgivande trafik. I snitt beräknas det ta 23 sekunder för tömning av ett tvåfackskärl, enligt Affärsverksamheten Karlskrona i en tidigare intervju. Dessutom undviks drag av kärl med sidlastande fordon, vilket också är att föredra ur arbetsmiljöaspekt. Nackdelen kan vara att det blir ett stillasittande arbete för chauffören och att kärlet måste stå i mer strikt placering för att tömning ska kunna utföras. I jämförelse med insamling i baklastande fordon exponeras inte en sidlastande chaufför för avfallet i lika stor utsträckning, vilket också är positivt ur arbetsmiljösynpunkt.

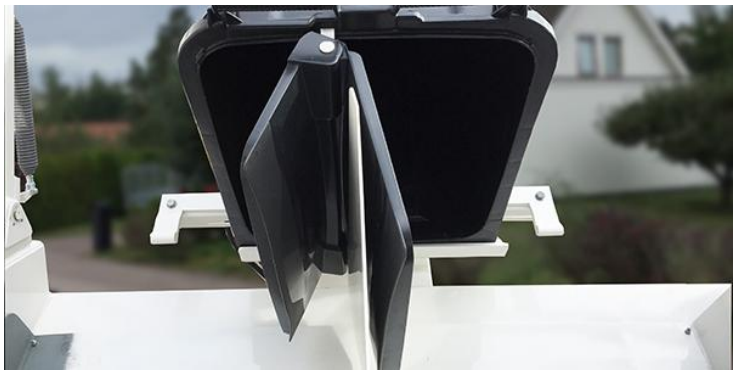
Nedan följer ett antal erfarenheter från kommuner som testat och/eller infört tvåfackssystemet.

Lycksele
I Lycksele töms tvåfackskärlen var 14:e dag och familjer som ger upphov till större restavfallsmängder (exempelvis blöjfamiljer) erbjuds ett kompletterande restavfallskärl. I Lycksele tillämpas viktbaserad avfallstaxa, vilket innebär att endast en fraktion kan tömmas i taget för att möjliggöra en mellanvägning som fastställer fraktionernas vikt. För att detta ska vara genomförbart är lyftarmen på fordonet försedd med en slags ”hand” som håller det ena locket stängt under tömning.

I kommunen har man inte upplevt något större problem med att avfall fastnar i kärlet, mer än att fryshyllan för matavfallspåsen ibland frusit fast och därmed hindrar matavfall från att tömmas. Det som har varit det största bekymret är att locken ibland blåser upp och står vidöppna, vilket innebär att chauffören behöver knuffa igen locket med lyftarmen innan tömning för att möjliggöra vägning. Det som, enligt Lycksele Avfall och Vatten AB, har upplevts som en av de största fördelarna är att chauffören inte längre behöver kliva ur fordonet vid tömning, vilket tidigare krävts även på vägar med högre hastighet och har utgjort ett arbetsmiljöproblem.

Karlskrona
I Karlskrona har man i ett testområde infört tvåfackskärl för papper- och plastförpackningar. Pilotprojektet skedde med sidlastande fordon för 48 villahushåll i blåsig skärgårdsmiljö under februari till april år 2021 respektive 2022. Specialanpassningen har varit att utrusta inkastöppningen på fordonet med en ”hajfena” som fördelar avfallet i två olika fack, se Figur 5. Hajfenan går att fälla ner, och fordonet kan då tömma enfackskärl i respektive fack. Specialanpassningen i Karlskrona är dock inte konstruerad för att kunna väga avfallet mellan tömningarna.

Precis som i Lycksele, har man i Karlskrona upplevt att kärllocken blåste upp med vinden, vilket utgjorde ett problem i form av oljud när locken stod och klappade mot varandra. Efter dialog med kärltillverkaren anpassades locken för att inte blåsa upp lika lätt.



Figur 5. Tvåfackskärl töms i sidlastande fordon utrustad med "hajfena", foto San Sac.

Göteborg
Även i Göteborgs stad har tvåfackskärl testats i två områden med totalt cirka 1 000 villahushåll under perioden 2017–2021. Insamling skedde i två 240L-kärl med hämtning av baklastande tvåfacksfordon. I ena kärlet sorterades plast- och pappersförpackningar, medan mat- och restavfall sorterades i det andra kärlet. Tömningsintervallet var varannan vecka för förpackningar, medan mat- och restavfall tömdes veckovis. Utvärderingen visade att restavfallsmängderna minskade med cirka 20 % i testområdena, och över lag var kunderna nöjda med systemet. Majoriteten ansåg att kärlstorleken räckte (Göteborgs stad, 2019).

Utvärderingen visade dock att fler lock än vanligt gick sönder. Orsaken bakom detta tros vara att kärlen behöver bankas flera gånger vid tömning för att alla förpackningar skulle falla ut. Framför allt var det svårt att få ut pappersförpackningar då många kunder tryckte ner stora förpackningar, som pizzakartonger, vilka fastnat i facket (Göteborgs stad, 2019). Detta har i andra kommuner lösts genom information till kunder om att vika och/eller skära ner större förpackningar.

Karlstad
I Karlstad erbjuds tjänsten FNI villa som innebär att kunden kan sortera pappers- och plastförpackningar i antingen ett tvådelat 240L- kärl eller 370L-kärl. I kundundersökning har det framgått att behållaren för pappersförpackningar upplevs som trång av flertalet kunder, baserat på tidigare information från Karlstad Energi. För att undvika detta har Karlstad Energi

satsat på att utbilda och informera kunderna om hur och vad för avfall som ska sorteras i kärlen (Karlstad Energi, 2024). Vidare har de även sett tendenser hos andra kommuner att det kan bli ett större problem med sidlastare.

Likt Lycksele har man i Karlstad haft utmaningar med matavfallsinsamling vid kallare temperaturer (Karlstad Energi, 2024). I Karlstad menar man att det är kundens ansvar att säkerställa att påsar inte frusit fast vid upphämtningen. För att underlätta detta informeras kunderna bland annat genom sms-påminnelser då längre perioder av ordentlig kyla väntas. Vidare delar även Karlstad erfarenhet att en fraktionsfördelning om 50/50 passar sig för mat- och restavfallskärlet för att minska tidigare nämnda utmaningar.

4.2.5 Insamlingsresultat och renhetsgrad

Eftersom tvåfackssystemet (med möjlighet att utsortera fler än två fraktioner) inte är lika utbrett i Sverige som fyrfackssystemet, finns det begränsat med insamlingsstatistik och data från plockanalyser. I de plockanalyser som finns inräknas renhetsgraden från återvinningsstationer in i den totala summan från systemet. Fler plockanalyser krävs därför för att med större säkerhet kunna analysera renhetsgraden.

Trots begränsat med plockanalyser bör det kunna antas att sorteringsgraden är nästintill lika för tvåfackskärl som för fyrfackskärl. Detta stärks av Avfall Sveriges rapport *Hushållsavfall i siffror* avseende 2024 där det, efter genomförd plockanalys, konstateras att mängden förpackningar i restavfallet i snitt var 0,68 kg per villahushåll och vecka för såväl fyrfackssystem som tvåfackssystem.

Att sorteringsgraden är lika för fyrfackssystemet och tvåfackssystem med fyra kärl är rimligt då de erbjuder samma sorteringsmöjlighet, dvs. åtta fraktioner, där förpackningar kan sorteras nära bostaden, löst och synligt i kärlet vilket upplevs som pedagogiskt. Eventuellt kan något sämre sorteringsgrad väntas ifall tvåfackssystemet utgörs av tre kärl och sidolösning för metallförpackningar.

4.2.6 Lokala förutsättningar

Till skillnad från fyrfackssystemet bedöms ett införande av tvåfackssystem inte innebära större förändringar i hämtningsförfarandet. Kommunen har redan idag tvåfacksfordon för hämtning av befintliga kärl för mat- och restavfall. Framkomligheten bedöms därför vara oförändrad, även om 2–3 tvåfackskärl tillförs per hushåll. Ett införande av tvåfackssystemet skulle dock medföra att varje abonnent har fler kärl vilket medför ökat antal transporter. Detta behöver tas hänsyn till i områden där vägarna kan ha sämre bärighet.

5 Analys och jämförelse av insamlingssystem

I detta kapitel presenteras en ekonomisk och miljömässig analys per scenario och insamlingssystem. Avsnittet avslutas med en översiktlig jämförelse.

Beräkningarna har baserats på underlag som tillhandahållits av Ånge kommun, nuvarande hämtentreprenör, kärlleverantörer samt projektgruppens tidigare erfarenheter från avfallsbranschen. För vissa parametrar saknas data och antaganden har gjorts i samråd mellan Ånge kommun och Sweco. Delar av underlaget redogörs för i Bilaga 1. För fullständigt underlag samt utförda beräkningar se separat bilaga ”Kalkyl”.

Naturvårdsverkets ersättning till Ånge kommun för förpackningsinsamlingen har uppskattats utifrån nuvarande ersättningsmodell samt Naturvårdsverkets förslag om revidering av ersättning (Naturvårdsverket, 2026). Utifrån detta uppskattas ersättningen till Ånge kommun årligen uppgå till ca 10,2 milj. kr för scenario 1 och 9,9 milj. kr för scenario 2. Ersättningen skiljer sig beroende på om centrala uppsamlingsplatser nyttjas för glesbygden eller ej. Notera att ersättningen delvis beror av förpackningsinsamling från befintligt antal lättillgängliga insamlingsplatser i kommunen. Om detta antal förändras i och med fortsatt utredning kan även total ersättning från Naturvårdsverket komma att förändras.

Se beräkning för ersättning i separat bilaga ”Räknesnurra Ersättning NVV_Scenario 1” och ”Räknesnurra Ersättning NVV_Scenario 2”.

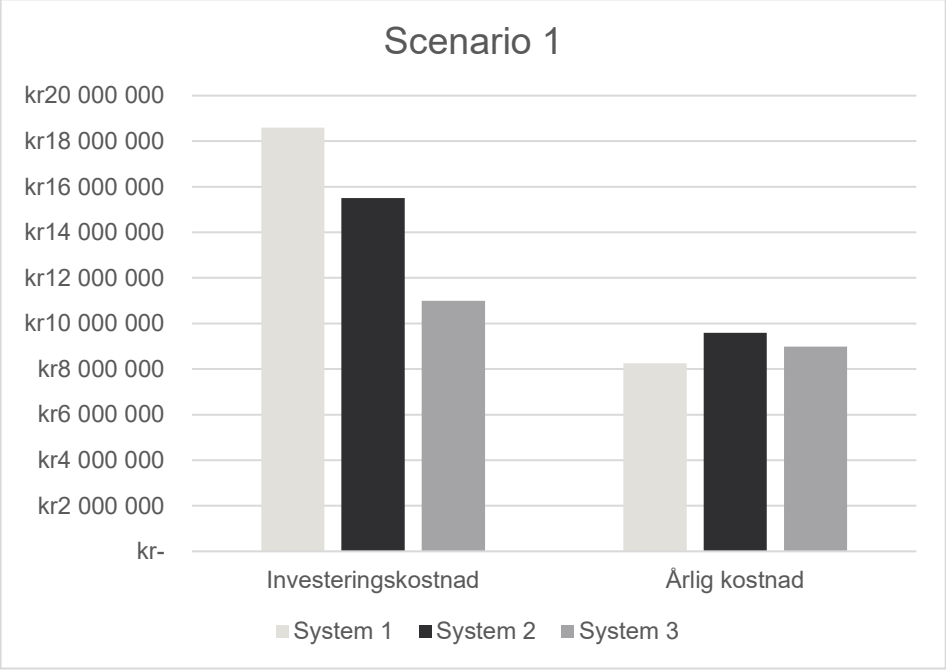
5.1 Scenario 1

Scenario 1 innebär att fastighetsnära insamling av matavfall, restavfall och förpackningar sker från samtliga hushåll. I detta avsnitt presenteras den ekonomiska och miljömässiga kalkylen för aktuellt scenario samt alternativa insamlingssystem.

5.1.1 Ekonomisk kalkyl

I Figur 6 presenteras en översiktlig jämförelse mellan de investeringskostnader och årliga kostnader som olika system för scenario 1 innebär. Den data som Figur 6 baseras på redogörs för i Tabell 9 och Tabell 10.

För beräkning vid tvåfackssystem har kärl för pappers- och plastförpackningar antagits vara 370 liter, enligt vad som tidigare nämnts i 4.2.



Figur 6. Sammanställning över investeringskostnader och årliga kostnader för scenario 1, redovisat per system.

Tabell 9. Sammanställning över de investeringskostnader som systemen innebär för scenario 1.

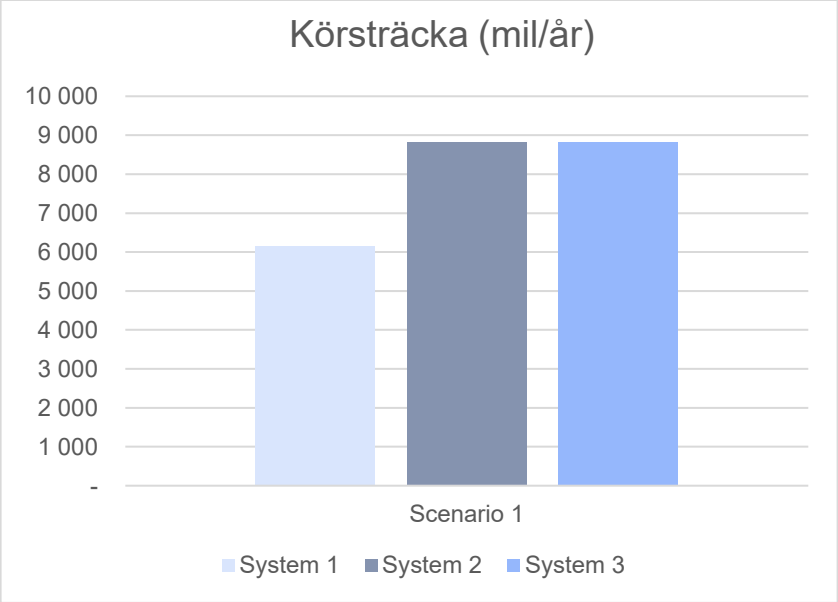
	Antal kärl	Á-pris	Investeringskostnad
System 1			
Två Fyrfackskärl	9 768	1 900 kr	18 600 000 kr
			18 600 000 kr
System 2			
Två Tvåfackskärl á 240L	9 768	925	9 100 000 kr
Ett Tvåfackskärl á 370L	4 884	1 300	6 400 000 kr
			15 500 000 kr
System 3			
Ett Tvåfackskärl á 240L	4 884	925 kr	4 600 000 kr
Ett Tvåfackskärl á 370L	4 884	1 300 kr	6 400 000 kr
			11 000 000 kr

Tabell 10. Sammanställning över de årliga kostnader som systemen innebär för scenario 1.

	Antal hämtningar	Á-pris	Årlig kostnad
System 1			
Hämtkostnad två fyrfackskärl	190 476	38 kr	7 300 000 kr
Avskrivnings- och räntekostnad			956 000 kr
			8 256 000 kr
System 2			
Hämtkostnad fyra tvåfackskärl	273 504	32 kr	8 800 000 kr
Avskrivnings- och räntekostnad			796 000 kr
			9 596 000 kr
System 3			
Hämtkostnad tre tvåfackskärl	253 968	32 kr	8 200 000 kr
Hämtkostnad sidolösning för metall	19 536	11 kr	215 000 kr
Avskrivnings- och räntekostnad			565 125 kr
			8 980 000 kr

5.1.2 Miljömässig kalkyl

Jämförelse av uppskattade körsträckor per system inom scenario 1 presenteras i Figur 7. Den data som Figur 7 baseras på redogörs för i Tabell 11.

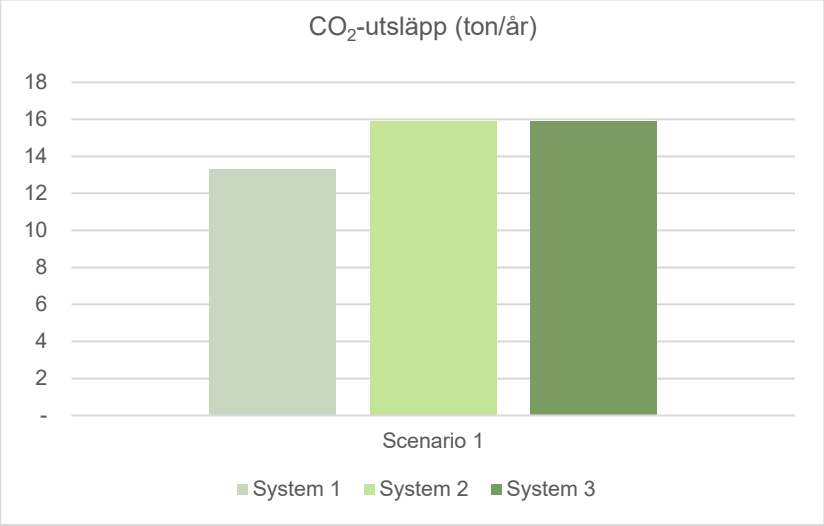


Figur 7. Sammanställning över uppskattad körsträcka för scenario 1, redovisat per system.

Tabell 11. Sammanställning över körsträcka som systemen innebär för scenario 1.

	Antal stopp	Km/hämtning	Totalt (km)	Totalt (mil)
System 1				
Två fyrfackskärl	190 476	0,32	61 511	6 151
				6 151
System 2				
Fyra tvåfackskärl	273 504	0,32	88 324	8 832
				8 832
System 3				
Tre tvåfackskärl	253 968	0,32	82 015	8 202
Sidolösning metall	19 536	0,32	6 309	631
				8 832

Jämförelse av uppskattade CO_2-utsläpp för scenario 1 presenteras per system i Figur 8. Den data som Figur 8 baseras på redogörs för i Tabell 12.



Figur 8. Sammanställning över uppskattad CO_2-utsläpp för scenario 1, redovisat per system.

Tabell 12. Sammanställning över CO_2-utsläpp som systemen innebär för scenario 1.

	km	l/km	CO_2-ekv. g/l	Kg CO_2/år	Ton CO_2/år
<u>System 1</u>					
Två fyrfackskärl	61 511	0,6	360	13 286	**13**
<u>System 2</u>					
Fyra tvåfackskärl	88 324	0,5	360	15 898	**16**
<u>System 3</u>					
Två tvåfackskärl + sidolösning metall	88 324	0,5	360	15 898	**16**

5.2 Scenario 2

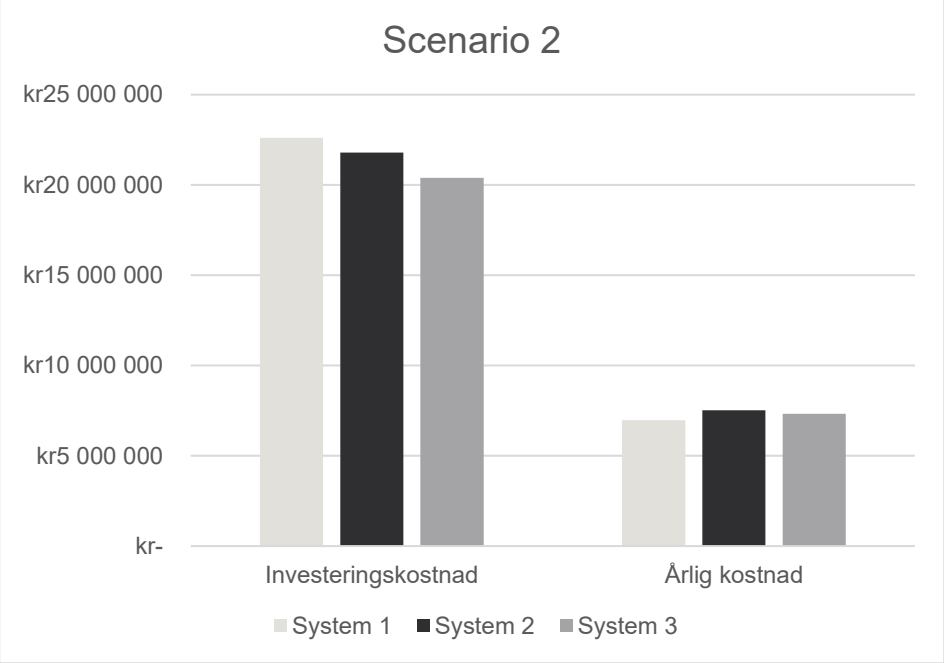
Scenario 2 innebär att fastighetsnära insamling av matavfall, restavfall och förpackningar sker från hushåll inom tätorterna Ånge, Ljungaverk – Fränsta, Torpshammar och Alby. För hushåll utanför tätorterna tillämpas undantag om glesbygd genom hänvisning till centrala uppsamlingsplatser för insamling av förpackningar och mat- och restavfall.

I detta avsnitt presenteras den ekonomiska och miljömässiga kalkylen för aktuellt scenario samt alternativa insamlingssystem.

5.2.1 Ekonomisk kalkyl

I Figur 9 presenteras en översiktlig jämförelse mellan de investeringskostnader och årliga kostnader som olika system för scenario 2 innebär. Den data som Figur 9 baseras på redogörs för i Tabell 13 och Tabell 14.

För beräkning vid tvåfackssystem har kärl för pappers- och plastförpackningar antagits vara 370 liter, enligt vad som tidigare nämnts i 4.2.



Figur 9. Sammanställning över investeringskostnader och årliga kostnader för scenario 2, redovisat per system.

Tabell 13. Sammanställning över de investeringskostnader som systemen innebär för scenario 2.

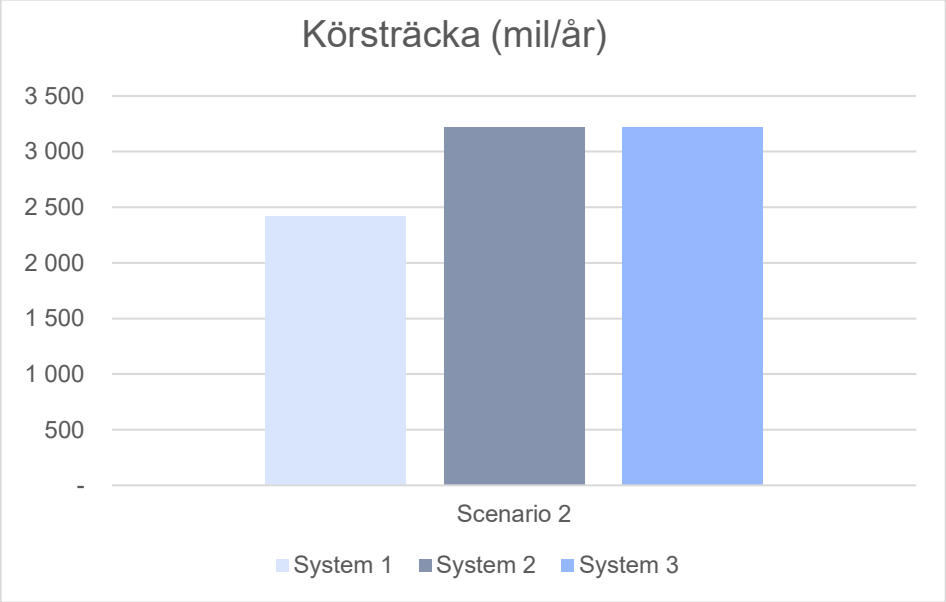
	Antal kärl/uppsamlingsplatser	Á-pris	Investeringskostnad
System 1			
Två Fyrfackskärl	2 930	1 900 kr	5 600 000 kr
Uppsamlingsplatser	85	200 000 kr	17 000 000
			22 600 000 kr
System 2			
Två Tvåfackskärl á 240L	2 930	925 kr	2 800 000 kr
Ett Tvåfackskärl á 370L	1 465	1 300 kr	2 000 000 kr
Uppsamlingsplatser	85	200 000 kr	17 000 000
			21 800 000 kr
System 3			
Ett Tvåfackskärl á 240L	1 465	925 kr	1 400 000 kr
Ett Tvåfackskärl á 370L	1 465	1 300 kr	2 000 000 kr
Uppsamlingsplatser	85	200 000 kr	17 000 000
			20 400 000 kr

Tabell 14. Sammanställning över de årliga kostnader som systemen innebär för scenario 2.

	Antal hämtningar/platser	Á-pris	Årlig kostnad
System 1			
Hämtkostnad två fyrfackskärl	57 143	38 kr	2 200 000 kr
Hämtkostnad uppsamlingsplats	85	42 432 kr	3 607 000 kr
Avskrivnings- och räntekostnad			1 161 000 kr
			6 968 000 kr
System 2			
Hämtkostnad fyra tvåfackskärl	82 051	32 kr	2 800 000 kr
Hämtkostnad uppsamlingsplatser	85	42 432 kr	3 607 000 kr
Avskrivnings- och räntekostnad			1 120 000 kr
			7 527 000 kr
System 3			
Hämtkostnad tre tvåfackskärl	76 190	32 kr	2 600 000 kr
Hämtkostnad sidolösning för metall	5 861	11 kr	64 500 kr
Hämtkostnad uppsamlingsplatser	85	42 432 kr	3 607 000 kr
Avskrivnings- och räntekostnad			1 050 000 kr
			7 319 000 kr

5.2.2 Miljömässig kalkyl

Jämförelse av uppskattade körsträckor per system inom scenario 2 presenteras i Figur 10. Den data som Figur 10 baseras på redogörs för i Tabell 15.

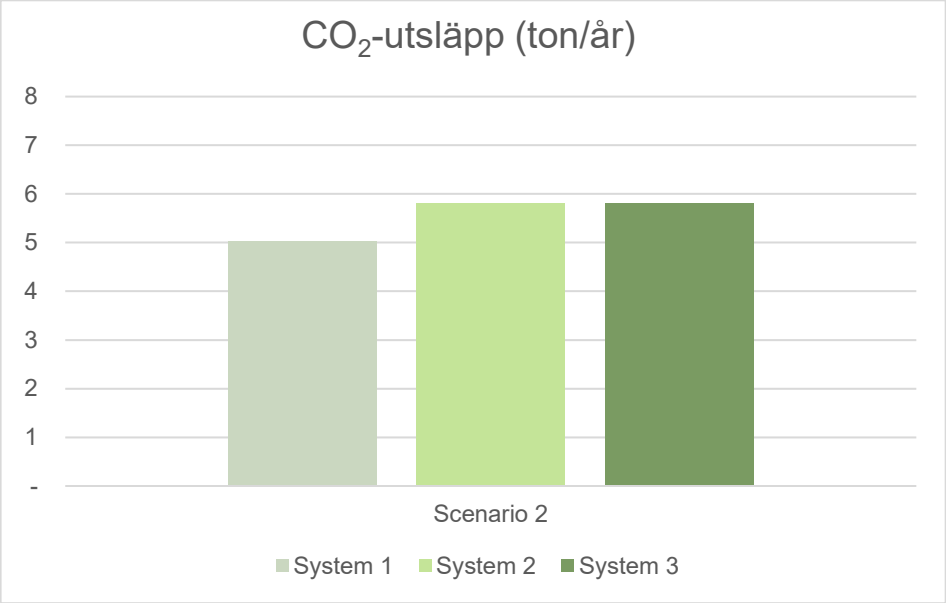


Figur 10. Sammanställning över uppskattad körsträcka för scenario 2, redovisat per system.

Tabell 15. Sammanställning över körsträcka som systemen uppskattas innebära för scenario 2.

	Antal stopp	Km/hämtning	Totalt (km)	Totalt (mil)
System 1				
Två fyrfackskärl	57 143	0,32	18 453	1 845
Centrala uppsamlingsplatser	8 840	0,65	5 709	571
				2 416
System 2				
Fyra tvåfackskärl	82 051	0,32	26 497	2 650
Centrala uppsamlingsplatser	8 840	0,65	5 709	571
				3 221
System 3				
Tre tvåfackskärl	76 190	0,32	24 605	2 461
Sidolösning metall	5 861	0,32	1 893	189
Centrala uppsamlingsplatser	8 840	0,65	5 709	571
				3 221

Jämförelse av uppskattade CO_2-utsläpp för scenario 2 presenteras per system i Figur 11. Den data som Figur 11 baseras på redogörs för i Tabell 16.



Figur 11. Sammanställning över uppskattade CO_2-utsläpp för scenario 2, redovisat per system.

Tabell 16. Sammanställning över CO_2-utsläpp som systemen innebär för scenario 2.

	km	l/km	CO_2-ekv. g/l	Kg CO_2/år	Ton CO_2/år
System 1					
Två fyrfackskärl	18 453	0,5	360	3 986	**4,0**
Centrala uppsamlingsplatser	5 709	0,6	360	1 028	**1,0**
					5
System 2					
Fyra tvåfackskärl	26 497	0,5	360	4 769	**4,8**
Centrala uppsamlingsplatser	5 709	0,6	360	1 028	**1,0**
					5,8
System 3					
Två tvåfackskärl + sidolösning metall	26 497	0,5	360	4 769	**4,8**
Centrala uppsamlingsplatser	5 709	0,6	360	1 028	**1,0**
					5,8

5.3 Sammanställande jämförelse

I följande kapitel sammanställs jämförelse mellan de olika scenarierna och insamlingssystemen. Se avsnitt 1.1 för definition av scenarierna och avsnitt 1.2 för definition av insamlingssystemen.

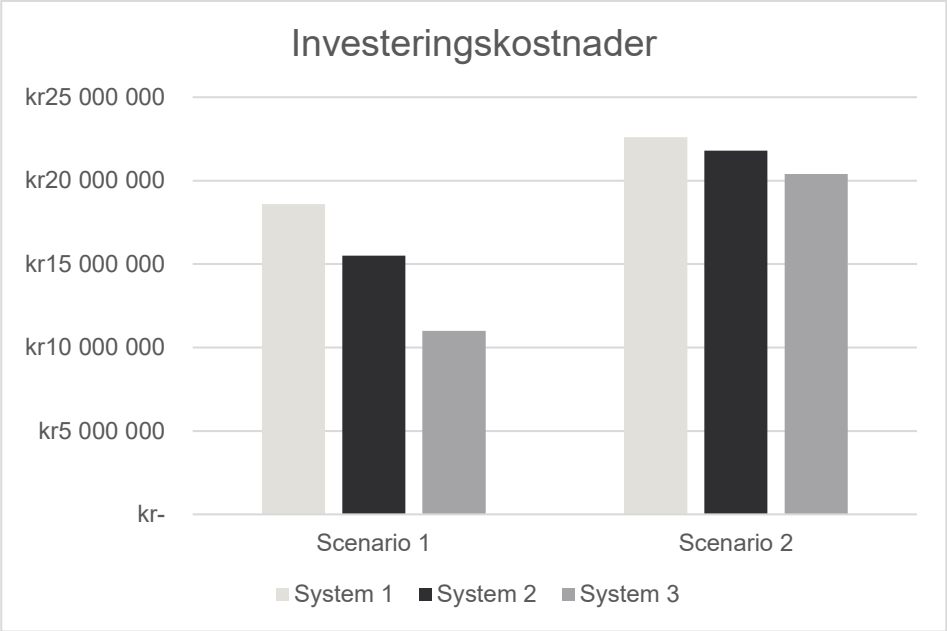
Först presenteras översiktliga diagram där scenarierna jämförs med varandra utifrån väntade ekonomiska och miljömässiga utfall, se Figur 12 - Figur 15. Detta följt av att scenarierna analyseras och jämförs sett till likabehandling, servicegrad, användarvänlighet och utsorteringsgrad.

Kapitlet avslutas med en översiktlig jämförelse mellan de tre olika systemalternativen, se Tabell 17. Jämförelsen utgår från flera parametrar, bland annat miljö, ekonomi, arbetsmiljö, estetik och praktisk genomförbarhet. Notera att uppsamlingsplatser inte ingår som ett av systemen i denna jämförelse. Detta eftersom det förfarandet är lika oavsett vilket övrigt insamlingssystem det kombineras med och snarare beror av vilket scenario som väljs.

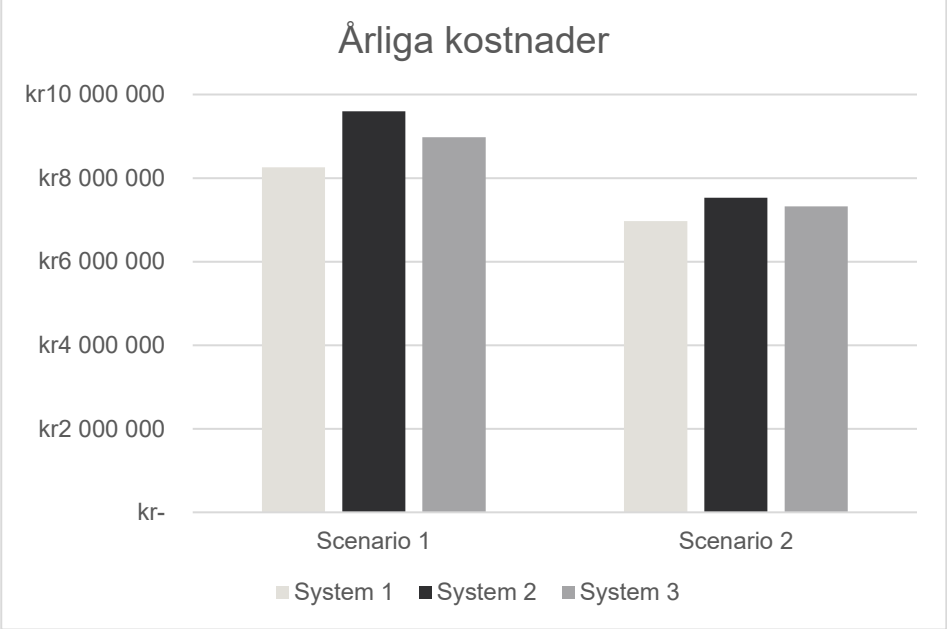
5.3.1 Ekonomisk jämförelse

Scenario 2 innebär, oavsett system, högst investeringskostnader eftersom uppsamlingsplatser för samtliga fraktioner införs för boende på glesbygden, se Figur 12. System 1 innebär att alla boende i kommunen får två fyrfackskärl, vilket är en större investering än tvåfackskärl som system 2 och 3 innebär. System 2 innefattar fler tvåfackskärl än system 3, varför investeringskostnaden är högre.

Scenario 1 innebär oavsett system fler hämtställen än vid scenario 2 eftersom samtliga hushåll i kommunen då har fastighetsnära insamling. Detta medför att scenario 1 innebär högst årliga kostnader, oavsett system, se Figur 13. System 2 är det system som medför flest hämttillfällen och därmed högre årlig kostnad jämfört med system 1 och 3.



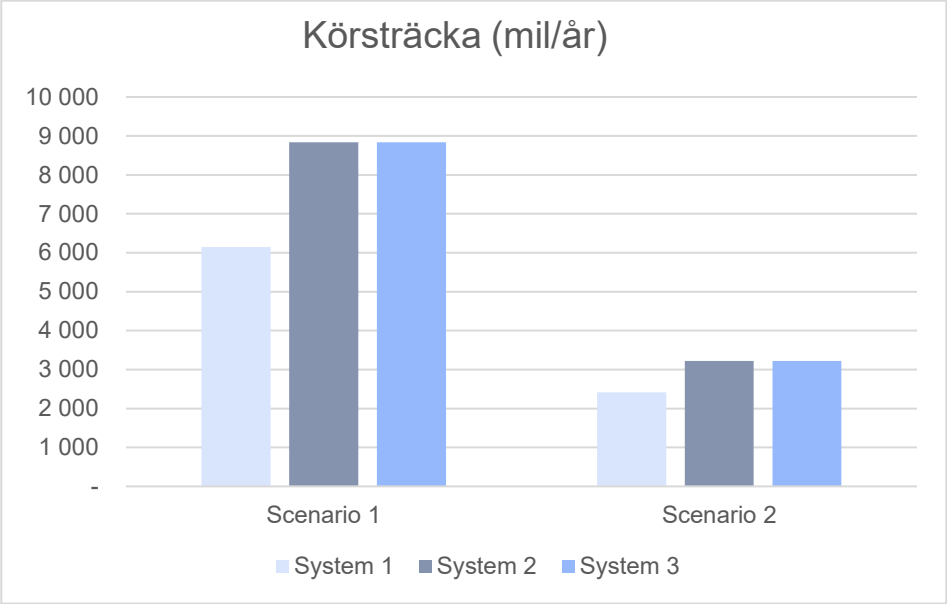
Figur 12. Jämförelse av investeringskostnader mellan de olika scenarierna, redovisat per insamlingssystem.



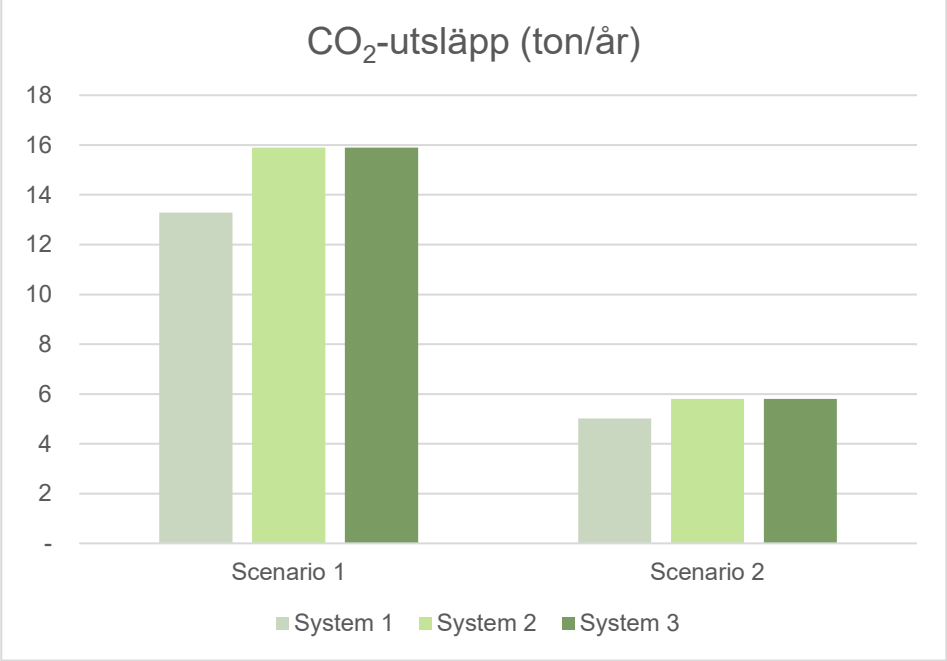
Figur 13. Jämförelse av årliga kostnader mellan de olika scenarierna, redovisat per insamlingssystem.

5.3.2 Miljömässig jämförelse

Scenario 2 innebär lägst antal hämttillfällen till följd av att uppsamlingsplatser för glesbygden införs för insamling av alla fraktioner. Detta medför att scenario 2 också väntas ge kortast körsträcka och de lägsta CO_2-utsläppen, se Figur 14 och Figur 15.



Figur 14. Jämförelse i körsträcka mellan de olika scenarierna, redovisat per insamlingssystem.



Figur 15. Jämförelse i CO_2-utsläpp mellan de olika scenarierna, redovisat per insamlingssystem

5.3.3 Övrigt

Utöver ekonomiskt och miljömässigt resonemang är det vid val av scenario viktigt att bland annat ta hänsyn till likabehandling, kommunens servicegrad, användarvänlighet och utsorteringsgrad.

Sett till likabehandling och servicegrad är scenario 1 bäst då det innebär att alla hushåll i kommunen erbjuds samma service, dvs. fastighetsnära insamling av alla fraktioner. Eftersom glesbygden idag har fastighetsnära insamling av mat- och restavfall kan det upplevas att servicegraden förändras än mer då en sådan insamling skulle plockas bort vid scenario 2. För kommunen kan det även underlätta med en och samma lösning då det innebär färre taxor och abonnemangstyper att hantera.

Vid analys av scenariernas användarvänlighet kan det tänkas att scenario 1 och 2 upplevs likvärdigt eftersom allt avfall sorteras på samma plats, antingen hemma eller vid uppsamlingsplats.

I Tabell 17 nedan presenteras en översiktlig jämförelse mellan de tre olika system som ingår i utredningen.

Tabell 17. Sammanställande jämförelse av de tre olika systemen.

	System 1: två fyrfackskärl	**System 2:** fyra tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall)	**System 3:** tre tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall) samt sidolösning för metallförpackningar
Ekonomi	**Investeringskostnaden** för detta system beräknas vara det **mest kostsamma** i jämförelse med övriga lösningar. Detta eftersom ett fyrfackskärl är dyrare än tvåfackskärl. Den **årliga kostnaden** för systemet beräknas vara **lägst** i jämförelsen. Anledningen till detta är att systemet innebär minst antal kärl och därmed hämttillfällen. Befintliga tvåfackskärl behöver avvecklas för att ersättas med de nya behållarna. Detta antas inte medföra ökade kostnader, då flera kärlleverantörer erbjuder kostnadsfria hemtag av kärl, mot ersättningen att de får återanvända materialet.	Systemet innebär den **näst högsta investeringskostnaden**. Den **årliga kostnaden** för systemet beräknas vara **högst** i jämförelsen, om än tätt följt av system 3. Med detta system återanvänds befintliga tvåfackskärl, vilka har flera års livslängd kvar. Detta innebär att inköp av nya kärl kan undvikas och därmed kan en ekonomisk besparing göras. Dock innebär systemet fler kärl och hämttillfällen än system 1, varför den årliga kostnaden blir högre.	**Investeringskostnaden** för detta system är **lägst** eftersom färre tvåfackskärl behöver köpas in jämfört med system 2. Den **årliga kostnaden** är med liten marginal den **näst högsta** i jämförelsen. Med detta system återanvänds befintliga tvåfackskärl, vilka har flera års livslängd kvar. Detta innebär att inköp av nya kärl kan undvikas och därmed kan en ekonomisk besparing göras. Dock innebär systemet fler kärl och hämttillfällen än system 1, varför den årliga kostnaden blir högre.
Miljö	Systemet medför **kortast körsträcka** och därmed **lägst CO_2-utsläpp.** Systemet innebär att de befintliga och ganska nya kärlen i kommunen måste avvecklas.	System 2 och 3 medför lika lång körsträcka då de utgörs av samma antal hämttillfällen. I jämförelse med system 1 innebär dessa **längst körsträcka** och därmed **högst CO_2-utsläpp.** Systemet kräver endast delvis inköp av nya kärl. Befintliga tvåfackskärl för mat- och restavfall fortsätter att nyttjas tills de uppnått sin livslängd, vilket innebär att resurser kan nyttjas till fullo, i linje med den cirkulära ekonomin.	System 2 och 3 medför lika lång körsträcka då de utgörs av samma antal hämttillfällen. I jämförelse med system 1 innebär dessa **längst körsträcka** och därmed **högst CO_2-utsläpp.** Systemet kräver endast delvis inköp av nya kärl. Befintliga tvåfackskärl för mat- och restavfall fortsätter att nyttjas tills de uppnått sin livslängd, vilket innebär att resurser kan nyttjas till fullo, i linje med den cirkulära ekonomin.

	System 1: två fyrfackskärl	**System 2:** fyra tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall)	**System 3:** tre tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall) samt sidolösning för metallförpackningar
Insamlingsresultat och renhetsgrad	Har väldigt goda resultat både vad det gäller utsortering och renhetsgrad. Systemet tillämpas i flertal kommuner och resultat är bekräftat.	Insamlingsstatistik för utsortering av förpackningar i tvåfackssystem är begränsat. De erfarenheter som finns visar däremot på goda resultat. Troligen samma renhetsgrad som fyrfackssystemet då det erbjuder samma sorteringsmöjlighet.	Insamlingsstatistik för utsortering av förpackningar i tvåfackssystem är begränsat. De erfarenheter som finns visar däremot på goda resultat. Troligen samma renhetsgrad som fyrfackssystemet då det erbjuder samma sorteringsmöjlighet. Att låta metallförpackningar samlas in via sidolösning skulle kunna medföra att kunden upplever sorteringen som mer komplicerad vilket i teorin kan innebära lägre sorteringsgrad. Detta är dock inget som är bekräftat.
Praktiskt genomförande	Systemet kräver utkörning av två kärl per kund, men samtidigt hemtag av ett tvåfackskärl per kund.	Systemet kräver utkörning av tre kärl per kund. Inga hemtag av kärl krävs då befintligt kärl fortsatt ska nyttjas. Implementering kan ske etappvis eftersom sortering av rest- och matavfall ständigt kommer finnas tillgängligt för kunden.	Systemet kräver utkörning av två kärl per kund, samt sidolösning för metall. Inga hemtag av kärl krävs då befintligt kärl fortsatt ska nyttjas. Implementering kan ske etappvis eftersom sortering av rest- och matavfall ständigt kommer finnas tillgängligt för kunden.
Arbetsmiljö och säkerhet	Fordonen är oftast något större och tyngre än en- och tvåfacksfordon vilket kan medföra att de upplevs otympliga att framföra. Chauffören måste lämna fordonet och röra sig oskyddat i trafiken vid varje hämtställe för att rulla fram kärlen. Kärlen är större än för övriga system, vilket blir tyngre att dra. Antalet hämtningar och fordonsrörelser blir totalt färre än för tvåfacksystem.	Något mindre och lättare fordon än vid fyrfackssystem vilket kan upplevas som smidigare att framföra. Systemet öppnar upp för att antingen använda sidlastande fordon eller baklastande fordon. Vid sidlastande fordon kan chauffören sitta kvar i fordonet, och slipper därmed röra sig oskyddat i trafiken. Sidlastarchaufförer kan dock uppleva påfrestningar för nacke, däremot slipper de dra kärlen.	Något mindre och lättare fordon än vid fyrfackssystem vilket kan upplevas som smidigare att framföra. Systemet öppnar upp för att antingen använda sidlastande fordon eller baklastande fordon. Vid sidlastande fordon kan chauffören sitta kvar i fordonet, och slipper därmed röra sig oskyddat i trafiken. Sidlastarchaufförer kan dock uppleva påfrestningar för nacke, däremot slipper de dra kärlen.
Infrastruktur och fordon	Vidare utredning av framkomlighet och vägbärighet krävs för att kunna avgöra om fyrfackssystemet och tillkommande fordonsflotta är ett lämpligt alternativ. Detta då fyrfacksfordon är tyngre än de tvåfacksfordon som idag kör i kommunen.	Tvåfacksfordon används i kommunen idag varför detta system antas fungera i befintligt vägnät.	Tvåfacksfordon används i kommunen idag varför detta system antas fungera i befintligt vägnät.

	System 1: två fyrfackskärl	**System 2:** fyra tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall)	**System 3:** tre tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall) samt sidolösning för metallförpackningar
Ytbehov på fastighet	Det krävs minst **1,8 * 1 meters yta** för att ställa upp två fyrfackskärl (beräknat på 370L-kärl). Ett fyrfackskärl är ca 77 cm brett och 81 cm djupt. Att notera är att samtliga kärl inte töms vid samma tillfälle, och fastighetsägaren behöver inte nödvändigtvis förvara kärlen vid fastighetsgräns samtidigt.	Det krävs minst **2,7 * 1 meters yta** för att ställa upp fyra tvåfackskärl (beräknat på 3 á 240L-kärl och 1 á 370L). Att notera är att samtliga kärl inte töms vid samma tillfälle, och fastighetsägaren behöver inte nödvändigtvis förvara kärlen vid fastighetsgräns samtidigt.	Det krävs minst **2,1 * 1 meters yta** för att ställa upp tre tvåfackskärl (beräknat på 2 á 240L-kärl och 1 á 370). Att notera är att samtliga kärl inte töms vid samma tillfälle, och fastighetsägaren behöver inte nödvändigtvis förvara kärlen vid fastighetsgräns samtidigt.
Behov av förvaring inomhus	Samtliga fraktioner kan läggas direkt i kärlen, vilket innebär att nyttjaren inte nödvändigtvis behöver förvara mer än mat- och restavfall i bostaden.	Samtliga fraktioner kan läggas direkt i kärlen, vilket innebär att nyttjaren inte nödvändigtvis behöver förvara mer än mat- och restavfall i bostaden.	Beroende på typ av sidolösning för metallförpackningar finns risk för att mer avfall behöver förvaras i bostaden i jämförelse med alternativ 1 och 2 där avfallet kan läggas direkt i kärlen.
Estetik	Systemet medför minst antal kärl och därmed minst uppställningsyta. Av denna anledning kommer systemet troligtvis att upplevas som det **mest estetiskt tilltalande** av de alternativ som jämförs i denna analys.	Systemet medför flest antal kärl och därmed störst uppställningsyta. Av denna anledning kommer systemet troligtvis att upplevas som det **minst estetiskt tilltalande** av de alternativ som jämförs i denna analys.	Systemet medför ett **mellanalternativ** och har fler kärl än alternativ 1 men färre än alternativ 2. Beroende på typ av sidolösning kan det leda till minskad estetisk upplevelse då uppsättningen inte är enhetlig.
Servicegrad och kundupplevelse	Systemet innebär minst antal hämttillfällen vilket kan upplevas lättare för användaren att hålla koll på. Systemet är enhetligt och kräver inga sidolösningar. Samtliga fraktioner kan sorteras direkt i kärlen vilket är enkelt och pedagogiskt för användaren. Systemet utgörs av minst ytbehov på fastigheten vilket kan uppfattas positivt av kunder. Dock är kärlen större och kan bli tyngre än tvåfackskärlen, vilket av vissa kunder kan uppfattas svårhanterat.	Systemet utgör ett mellanalternativ när det kommer till kundupplevelse/användarperspektiv, i jämförelse med övriga system. Detta eftersom systemet medför störst ytbehov på fastigheten men endast en typ av insamlingslösning till skillnad från system 3. Systemet är enhetligt och kräver inga sidolösningar. Samtliga fraktioner kan sorteras direkt i kärlen vilket är enkelt och pedagogiskt för användaren. Tvåfackskärl rymmer mindre avfall än fyrfackskärl, och respektive kärl blir därför lättare att flytta på för fastighetsägaren, i jämförelse med fyrfackssystemet. På så sätt blir det enkelt för användaren att rulla undan kärlen mellan tömningar, om det är ont om plats vid fastighetsgräns.	Systemet har flest antal insamlingslösningar (kärl + sidolösning). Systemet kan därför bli svårare att kommunicera i jämförelse med övriga system, då det blir mer information för användaren att hålla reda på. Exempelvis hämtas avfall via sidolösningar vid andra tillfällen än det avfall som sorterats direkt i kärlen. Tvåfackskärl rymmer mindre avfall än fyrfackskärl och blir därför lättare att flytta på för fastighetsägaren i jämförelse med fyrfackssystemet. På så sätt blir det enkelt för användaren att rulla undan kärlen mellan tömningar, om det är ont om plats vid fastighetsgräns.

	System 1: två fyrfackskärl	**System 2:** fyra tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall)	**System 3:** tre tvåfackskärl (inkl. befintligt tvåfackskärl för mat- och restavfall) samt sidolösning för metallförpackningar
Systemets flexibilitet	I framtiden kan krav gällande fastighetsnära insamling av förpackningar komma att förändras. Förändring skulle kunna innebära krav på att fraktioner kan behöva tillkomma eller lättnader där fraktioner kan uteslutas, till exempel glas. Fyrfackssystemet är det minst flexibla systemet vid lättnader av FNI i jämförelse med övriga system. Facken i kärlen kan justeras men antal kärl, och därmed ytbehov, kommer kvarstå. Vid krav om utökad insamling kan systemet tänkas flexibelt då utökning kan ske med sidolösning.	I framtiden kan krav gällande fastighetsnära insamling av förpackningar komma att förändras. Förändring skulle kunna innebära krav på att fraktioner kan behöva tillkomma eller lättnader där fraktioner kan uteslutas, till exempel glas. Tvåfackssystemet är mer flexibelt än fyrfackssystemet då det är enklare att plocka bort ett kärl vid lättnader och därmed bidra till minskat ytbehov. Vid krav om utökad insamling är det fortsatt flexibelt då utökning kan ske med sidolösning	I framtiden kan krav gällande fastighetsnära insamling av förpackningar komma att förändras. Förändring skulle kunna innebära krav på att fraktioner kan behöva tillkomma eller lättnader där fraktioner kan uteslutas, till exempel glas. Tvåfackssystemet är mer flexibelt än fyrfackssystemet då det är enklare att plocka bort ett kärl vid lättnader och därmed bidra till minskat ytbehov. Vid krav om utökad insamling är detta alternativ fortsatt flexibelt då utökning kan ske med ytterligare sidolösning eller att ytterligare tvåfackskärl införs. I detta system ingår redan sidolösning och en tillkommande fraktion skulle kunna hanteras på likvärdigt sätt, och är troligtvis enkelt att implementera då kunden redan är van vid hantering av sidolösning. Alternativt att flera sidolösningar ersätts med ett tillkommande tvåfackskärl.

6 Slutsatser och resonemang

Beroende på parameter (ekonomisk, miljömässig, servicegrad etc.) som kommunen anser väger tyngst kan flertalet scenarier och system vara tillämpliga i Ånge kommun.

Inför val av scenario och insamlingssystem bör kommunen genomföra en fördjupad leverantörsdialog för att säkra att alternativet är praktiskt genomförbart och att intresse och kapacitet finns från entreprenörens sida. Dialogen bör bland annat omfatta möjligheterna till omlastning.

Val av scenario
Scenario 1 innebär samma servicenivå och därmed likabehandling för alla hushåll i kommunen. Ur ett miljömässigt perspektiv bedöms scenariot däremot vara det minst fördelaktiga, eftersom det medför flest hämtstopp och därmed längst körsträcka samt högst CO_2-utsläpp. Samtidigt uppnås troligtvis högst utsorteringsgrad och därmed högst materialåtervinning i detta scenario då alla hushåll sorterar samtliga fraktioner fastighetsnära. Scenario 1 innebär de högsta årliga kostnaderna men har de lägsta genomsnittliga investeringskostnaderna.

Scenario 2 innebär skillnad i servicenivå mellan hushåll i kommunen. Scenariot innebär de högsta investeringskostnaderna, men samtidigt de lägsta årliga kostnaderna. Eftersom scenariot innebär lägst antal hämtplatser förväntas det medföra den kortaste körsträckan och lägsta CO_2-utsläppen.

I jämförelse med scenario 1 är implementeringstiden troligtvis längre vid val av scenario 2 då det innebär vidare utredning för kommunen för anläggande av uppsamlingsplatser.

Val av system
Gällande val av system innebär system 1 (fyrfackskärl) den högsta investeringskostnaden. Detta beror dels på att fyrfackskärl är dyrare än tvåfackskärl, dels på att system 2 och system 3 möjliggör fortsatt användning av de befintliga kärlen för mat- och restavfall. Att befintliga kärl fortsatt kan användas i system 2 och 3 är även positivt ur ett cirkularitetsperspektiv.

System 1 förväntas medföra lägst antal hämtningar och därmed de lägsta årliga kostnaderna, den kortaste körsträckan och de lägsta CO_2-utsläppen. Ur ett användarperspektiv kan system 1 tänkas vara bäst eftersom det innebär färre kärl och därmed mindre behov av uppställningsyta. Färre kärl medför dessutom färre hämttillfällen, vilket kan upplevas lättare för hushållen att hålla reda på. Oavsett val av system kan det vara fördelaktigt att hushåll erbjuds app med avisering inför kommande hämtning.

System 2 och 3 (tvåfackskärl) kan tänkas vara något mer flexibelt om kraven på fastighetsnära insamling förändras. Till exempel är det lättare att plocka bort ett kärl om kraven på insamling av glas- och metallförpackningar skulle ändras.

Om införande av system 1 övervägs behöver kommunen utreda vägförhållanden för att säkerställa att fyrfacksfordon, som är tyngre än befintliga hämtfordon, går att framföra på berörda vägar.

Utsorteringsgrad förväntas vara lika för samtliga tre system.

7 Referenser

Andersson, T., Sundqvist, J., Hultén, J., & Sandkvist, F. (2018). *Ekonomisk jämförelse av två system för fastighetsnära insamling av avfall.* Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet.

Avfall Sverige. (2016). *Vad slänger hushållen i soppåsen? Nationel sammanställning av plockanalyser av hushållens mat- och restavfall.* Malmö: Avfall Sverige.

Avfall Sverige. (2023). *Handbok för avfallsutrymmen.*

Avfall Sverige. (2025). *Hushållsavfall i Siffror.*

Avfall Sverige. (rev. 2016). *Guide 6 - Införande av system för fastighetsnära insamling av förpackningar och returpapper.*

Avfall Web. (den 29 juni 2026). Hämtat från https://www.avfallweb.se/Sections/Reports/MunicipalityDataExtraction.aspx

Bäckström, J. (2023). JOAB.

Ericsson, A. (den 09 10 2024). Avfallsstrateg, Roslagsvatten. (N. Martin, Intervjuare)

Göteborgs stad. (2019). *Test av 2-facksinsamling från villor.* Göteborg: Göteborgs stad.

Karlstad Energi. (2024). Presentation SÖRAB 2024-09-04.

Malmqvist, J. (2023). NTM.

Naturvårdsverket. (juni 2026). *Föreskrift om ersättning till kommuner för förpackningsinsamling*. Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/om-oss/remisser/foreskrift-om-ersattning-till-kommuner-for-forpackningsinsamling/

Naturvårdsverket. (den 27 augusti 2026). *Föreskrift om ersättning till kommuner för förpackningsinsamling*. Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/om-oss/remisser/foreskrift-om-ersattning-till-kommuner-for-forpackningsinsamling/

PWS AB. (den 13 04 2023). *Kärl för Quattro select*. Hämtat från PWS AB: https://www.pwsab.se/se/hem/produkter/quattro-select/quattro-select-kaerl/

PWS AB. (2024). *Så fungerar Quattro Select*. Hämtat från https://pwsab.se/quattro-select-produkt-information/

Trafikverket. (den 26 augusti 2026). *NVDB på karta*. Hämtat från https://nvdbpakarta.trafikverket.se/map

Bilagor

Bilaga 1 – Kalkylunderlag

I följande bilaga redogörs för ett urval av underlag till de ekonomiska och miljömässiga kalkylerna. För fullständigt underlag och kalkyl med källhänvisning, se separat bilaga ”Kalkyl”.

Fördelning av abonnenter som nyttjats som indata till kalkylen presenteras i Tabell 18. Antal abonnenter i hela kommunen kommer från EDP Future och har delgivits från Ånge kommun. Fördelning mellan tätort och glesbygd har antagits genom GIS-analys utförd av Sweco.

Tabell 18. Fördelning av abonnenter.

Typ	Antal abonnenter
En- och tvåbostadshus, hela kommunen	4 884
En- och tvåbostadshus, tätort	1 465
En- och tvåbostadshus, glesbygd	3 419

För beräkningar kopplat till uppsamlingsplatser har antagande gjorts att 40 hushåll nyttjar samma uppsamlingsplats, detta baserat på projektgruppens tidigare erfarenhet. Kommunens 3 419 abonnenter inom glesbygd medför därför ett behov om 85 uppsamlingsplatser. I samråd med Ånge kommun har kalkyl gjorts för uppsamlingsplats med kärlskåp.

Uppskattade investeringskostnader för uppsamlingsplatser och kärl presenteras i Tabell 19. Kostnad kan tillkomma vid anläggande av uppsamlingsplats, till exempel för markarbete och lossning.

Tabell 19. Uppskattade investeringskostnader för kärlinköp och anläggande av uppsamlingsplatser med kärlskåp. Källa: San Sac.

	Investeringskostnad
1 st. tvåfackskärl á 240 L (inkl. distribution och montering)	925 kr
1 st. tvåfackskärl á 370 L (inkl. distribution och montering)	1 300 kr
1 st. fyrfackskärl á 370 L (inkl. distribution och montering)	1 900 kr
1 st. Uppsamlingsplats m kärlskåp, endast förpackningar (för 40 hushåll)	125 000 kr
1 st. Uppsamlingsplats m kärlskåp, förpackningar och mat- och rest (för 40 hushåll)	200 000 kr

Uppskattade hämtkostnader presenteras i Tabell 20. Hämtkostnad för tvåfackskärl har antagits var den samma som idag och har delgivits från dagens

hämtentreprenör Allmiljö. Hämtkostnader för fyrfackskärl och sidolösning för metall har utgått från dagens hämtkostnad för tvåfackskärl samt ratio mellan hämtkostnader från tidigare projekt utfört av Sweco.

Avskrivningstid på 20 år och 2,75 % ränta, som ligger till grund för de årliga kostnaderna, är uppgifter som inkommit från Ånge kommun.

Tabell 20. Uppskattade kostnader för hämtning av de olika kärltyperna. Källa: Allmiljö

	Hämtkostnad
Hämtning tvåfackskärl	32 kr
Hämtning fyrfackskärl	38 kr
Hämtning sidolösning metall (inkl. påse)	11 kr

Totala hämtkostnader baseras på antagande om hämtintervall enligt Tabell 21 - Tabell 24 nedan. Dessa grundar sig i Avfall Sveriges PM för ersättningsmodell. Ånge kommun kan välja att dela in fraktioner på annat vis men fortsatt ha samma hämtfrekvens som presenteras i tabellen.

Tabell 21. Antagande om hämtningsfrekvens per år för de kärl som ingår i system 1. Källa: PM Ersättningsmodell Avfall Sverige (2022)

Kärl	**Villa**
Fyrfackskärl 1, mat- och restavfall, returpapper och färgat glas	26
Fyrfackskärl 2, plast-, papper- och metallförpackningar samt ofärgat glas	13

Tabell 22. Antagande om hämtningsfrekvens per år för de kärl som ingår i system 2. Källa: PM Ersättningsmodell Avfall Sverige (2022).

Kärl	**Villa**
Tvåfackskärl 1, mat- och restavfall	26
Tvåfackskärl 2, plast- och pappersförpackningar	13
Tvåfackskärl 3, returpapper och ofärgat glas	13
Tvåfackskärl 4, metallförpackningar och färgat glas	4

Tabell 23. Antagande om hämtningsfrekvens per år för de kärl och sidolösningar som ingår i system 3. Källa: PM Ersättningsmodell Avfall Sverige (2022).

Kärl	Villa
Tvåfackskärl 1, mat- och restavfall	26
Tvåfackskärl 2, plast och papper	26
Tvåfackskärl 3, färgat och ofärgat glas*	4
Sidolösning för metallförpackningar*	4

*Finns inte med i PM ersättningsmodell Avfall Sverige, antagande om hämtfrekvensen baseras på beräknade faktiska mängder för Ånge samt tidigare erfarenhet.

Tabell 24. Antagande om hämtningsfrekvens per år för de olika kärl och sidolösningar som ingår i systemet. Källa: PM Ersättningsmodell Avfall Sverige (2022).

Kärl	Villa
Tvåfackskärl 1, mat- och restavfall	26
Tvåfackskärl 2, plast och papper	26
Tvåfackskärl 3, färgat och ofärgat glas*	4
Sidolösning för metallförpackningar*	4

*Finns inte med i PM ersättningsmodell Avfall Sverige, antagande om hämtfrekvensen baseras på beräknade faktiska mängder för Ånge samt tidigare erfarenhet.

I Tabell 25 framgår delar av indata till den miljömässiga kalkylen. Som tidigare nämnt finns fullständigt underlag och kalkyl med källhänvisning i separat bilaga ”Kalkyl”.

Tabell 25. Delar av indata till den miljömässiga kalkylen.

Nuvarande körsträcka (2025)	50 000 km
Antal fordonsstopp villahushåll	126 984 st
Beräknad körsträcka per fordonsstopp, villahushåll	0,32 km
Beräknad körsträcka per fordonsstopp, uppsamlingsplats	0,62 km
Bränsleförbrukning tvåfack	0,5 l/km
Bränsleförbrukning fyrfack	0,6 l/km

Together with our clients and the collective knowledge of our 22,000 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together

SWECO