

Kommunstyrelsen.

Tomas Öhman  
Avfallsstrateg  
Tomas.ohman@ekero.se

## **Inriktningsbeslut FNI, systemjämförelse**

Dnr

De vanligaste förekommande insamlingssystemen för FNI beskrivs nedan:

### **Fyrfackskärl**

Fyrfackskärl är en typ av lösning där två kärl med normalt fyra fack vardera placeras på fastigheten eller anvisad plats. Där sorterar du själv dina förpackningar i rätt fack. En entreprenör med en sopbil som är anpassad för det sorterade materialet hämtar och tömmer fyrfackskärlen.

Insamling av matavfall, restavfall, förpackningar och returpapper i fyrfackskärl sker i ett 70-tal kommuner och har blivit allt vanligare på senare år. Lösningen är vanligast i småhus och bygger oftast på två kärl med fyra fack vardera. Kärlen töms av en sopbil med fyra fack. Tömning sker vanligen enligt ett schema där det ena kärlet töms varannan vecka och det andra kärlet var fjärde vecka. Hur kommunen väljer att disponera facken i kärlden varierar.

Fyrfackskärl kan kompletteras med särskilda påhångsbehållare för fler fraktioner, t.ex. lampor, batterier eller småelektronik, som hängs på kärlet inför tömning. Här kommer senare beslut behöva tas om Ekerös separata miljöbox ska leva vidare.

Möjligheten till miljöstyrning kommer minska jämfört med dagens system där små kärl har premierats. Med fyrfackskärl kan man istället arbeta med valet av kärllindelning, som är av betydelse för insamlingsresultatet, där exempelvis allt fler kommuner samlar in restavfall i kärlet med lägre hämtningsfrekvens och mindre volym för att styra mot ökad utsortering av förpackningar. Avgiften för avfallshanteringen kommer alltså i stort sett bli samma för alla.

### **Tvåfackskärl**

Insamling av avfall i tvåfackskärl förekommer i några kommuner för enbart mat- och

restavfall samt som ett alternativt abonnemang i vissa kommuner som har infört fyrfackskärl. Kärlen töms vanligen med en baklastande sopbil med två fack som är anpassad för tömning av tvåfackskärl. Teknik har även utvecklats för automatisk tömning av tvåfackskärl med sidlastare men erfarenheterna av denna lösning är ännu begränsade.

I ett system med insamling av flera fraktioner förses varje fastighet med upp till fyra stycken tvåfackskärl, som ersätter befintliga kärl. Kärlen kan ha volymen 240 eller 370 liter och är utrustade med mellanvägg. För voluminösa fraktioner som plast- och pappersförpackningar kan 370 liters kärl i vissa fall vara att föredra. Mellanväggens placering i sidled kan anpassas beroende på hur kommunen väljer att utforma systemet.

För att ett tvåfackssystem ska uppfylla kommande lagkrav på separat insamling av samtliga fraktioner fastighetsnära krävs fyra stycken tvåfackskärl. Eftersom erfarenheterna av insamling av flera fraktioner i tvåfackskärl i fullskala är mycket begränsade saknas underlag för att med säkerhet bedöma insamlingsresultatet men en bedömning är att insamlingsresultatet för de fraktioner som samlas in fastighetsnära bör bli jämförbart med insamling i fyrfackskärl.

Bakgrunden till att kommuner inför insamling i tvåfackskärl är att detta är ett system som erbjuder en relativt hög flexibilitet avseende hämtningsfrekvenser och behållarvolym för olika fraktioner. Det stora antalet kärl som krävs om samtliga fraktioner ska samlas in vid fastigheten kan upplevas som en nackdel för kunden och innebär fler tömningar än exempelvis insamling med fyrfackskärl.

### **Olikfärgade påsar med optisk sortering**

Vid insamling i olikfärgade påsar med optisk sortering sorterar hushållen avfallet i plastpåsar med en specifik färg för respektive fraktion. Påsarna läggs i samma kärl, som töms av en traditionell sopbil med ett fack och transporteras till en sorteringsanläggning där avfallet sorteras maskinellt. Avfallet matas in i anläggningen på transportband. Optisk avläsningsutrustning identifierar påsarnas färg och påsarna slås sedan av bandet och samlas i containrar för respektive fraktion. Påsarna öppnas därefter och plastpåsar avskiljs.

Tekniken med optisk sortering används som en del i insamlingssystemet för matavfall i ett 20-tal svenska kommuner (men bara 3 st använder i dagsläget optisk sortering för flera fraktioner). Några kommuner som tidigare har samlat in avfall i system med optisk sortering har valt att frångå systemet till följd av bl.a. bristande kvalitet på insamlat avfall eller lågt utbyte. Sammanställningar som Avfall Sverige har genomfört och erfarenheter från kommuner som har infört insamlingssystem av matavfall med optisk sortering visar på en lägre kvalitet på matavfallet än i papperspåsebaserade system med separat kärl för matavfall. En annan erfarenhet är att systemet kan vara

mycket informationskrävande.

Till systemets mest utmärkande drag hör kravet på emballering av allt avfall i plastpåsar. Att lägga allt avfall i plastpåsar och dessutom i samma kärl försvårar kvalitetssäkring av avfallet. En del kommuner menar att påsar av plast ger mindre tydliga signaler om vad som ska läggas i påsen. Vid rötning av matavfall i plastpåsar är det viktigt att påsarna avlägsnas inför behandlingen för att inte orsaka problem vid behandlingen.

Plastpåsar medför även ökad risk för synliga föroreningar, såsom plastfragment, i biogödseln vilket är negativt vid användning på åkermark. Detta har varit ett problem även gällande Ekerös användande av gröna påsen.

Kommuner som har valt att samla in avfall i system med optisk sortering brukar motivera valet med att systemet är enkelt att införa, inklusive att särskilda utrymmen och kärl inte krävs och att befintliga fordon och i många fall även körturer kan nyttjas. Nu med ändrade förutsättningar i lagstiftningen kommer glasförpackningar att behöva hanteras genom utställning av ytterligare kärl, eftersom glas inte kan samlas in i optisk sortering. På senare år har beslut om stängning av optiska sorteringsanläggningar fattats, mot bakgrund av bl.a. ekonomiska aspekter, användning och förbrukning av plastpåsar samt förluster av utsorterat avfall i hanteringen.

Vilken kvalitet och utsorteringsgrad som kan uppnås i lägenhetsbebyggelse vid insamling med optisk sortering av flera fraktioner är osäkert eftersom referenser från svenska kommuner i fullskala saknas men försök som gjorts i Eskilstuna indikerar att risken för bristande kvalitet på förpackningar och returpapper i olikfärgade påsar är högre från lägenheter än villor.

Tromsø kommun i Norge har implementerat systemet med optisk sortering och en viktig skillnad jämfört med Eskilstuna är den betydligt större behållarvolymen. För villahushåll är kärvolymen 240 liter och tömning sker 1 gång i veckan (jämfört med 190 liters kärvolym i Eskilstuna med tömning varannan vecka). Enligt det kommunala bolaget Remiks, som ansvarar för avfallshanteringen och driver den optiska sorteringsanläggningen, är denna kärvolym nödvändig för att alla fraktioner ska få plats i kärlen. Detta tyder sannolikt på att de flesta småhus på Ekerö skulle behöva byta till ett större kärl vid införande av optisk sortering av allt förpackningsavfall.

### **Förutsättningar**

Grundläggande förutsättningar för de alternativ som analyseras är att de ska ligga i linje med kommande krav på kommunernas insamling av förpackningar, de nationella miljökvalitetsmålen och kommunernas mål och strategier om bl.a. bättre

sortering, god resurshushållning och strävan uppåt i avfallstrappan enligt kommunens avfallsplan.

De alternativ som studerats uppfyller följande kriterier:

Samtliga fraktioner av matavfall, förpackningar av glas, metall, plast och papper samt returpapper ska sorteras ut ur restavfallet vid källan (källsortering) och samlas in separat enligt gällande lagstiftning. Källsortering är väl etablerat inom svensk avfallshantering och är den sorteringsprincip som generellt visat sig ge bäst kvalitet på insamlade fraktioner.

Insamlingen av förpackningar ska ske genom ett huvudsystem med FNI enligt kommande lagkrav på att insamlingen ska ske på eller i nära anslutning till fastigheten.

Behållare, fordon och andra tekniska lösningar som tillämpas ska vara beprövade utifrån erfarenheter i full skala. Insamlingsystemen ska kunna användas i hela kommunen för att underlätta samordning och kostnadseffektiv insamling.

Alternativ 1: Fyrfackskärl (2 st) för matavfall, restavfall, förpackningar och t.ex. returpapper eller textil.

Alternativ 2: Tvåfackskärl (4 st) för matavfall, restavfall, förpackningar och t.ex. returpapper eller textil.

Alternativ 3: Olikfärgade påsar för pappers-, plast- och metallförpackningar, restavfall och ev returpapper eller textil för optisk sortering samt separat kärl för matavfall och tvåfackskärl för glasförpackningar.

Alternativen har valts för att spegla principiellt olika lösningar, vilka jämförs med varandra. Fysiska förutsättningar i bebyggelsen kan i praktiken begränsa möjligheterna att införa FNI i vissa fastigheter, där det i vissa fall där förutsättningar finns kan bli aktuellt att använda olika typer av komplementsystem, som t.ex. insamling i separata kärl vid gemensamma insamlingsplatser.

Utvalda system analyseras utifrån följande aspekter:

- Insamlingsresultat
- Miljö
- Service
- Ekonomi
- Arbetsmiljö
- Tekniska begränsningar

**Alternativ 1** innebär att nuvarande insamlingssystem för villor och fritidshus med optisk sortering av mat- och restavfall ersätts med ett fyrfackskärlsystem där matavfall, restavfall, förpackningar och returpapper samlas in fastighetsnära. Tömning av det ena kärlet sker varannan vecka och av det andra var fjärde vecka, där det totala antalet tömningar per fastighet blir 39 ggr/år. Matavfall samlas in i papperspåsar. För situationer då kärlvolymen inte är tillräcklig kommer exempelvis ÅVS att fungera som backup.

För- och nackdelar med insamling i fyrfackskärl i villa och fritidshus

<b>Fördelar</b>	<b>Nackdelar</b>
<b>Insamlingsresultat</b>	
Hög kvalitet på insamlat avfall	Utformningen av fackindelningen är kritisk, för att skapa förutsättningar för abonnenterna att det finns tillräcklig volym att sortera förpackningsavfallet.
Hög källsorteringsgrad	
<b>Miljö</b>	
Lätt att göra kvalitetskontroller av oemballerade förpackningar och returpapper och ge återkoppling till enskilda hushåll för förbättrad sortering då systemet innebär tömning med baklastande sopbil.	
Rationell insamlingslogistik innebär begränsade utsläpp från transporter, varje fastighet besöks 39 ggr/år	
Särskilda påsar behövs endast för matavfallet	
Nuvarande förbrukning av gröna plastpåsar försvinner	
Ekerös gamla kärlpark kommer återvinnas och plasten kommer användas för de nytillverkade kärlen.	
<b>Service</b>	
Alla fraktioner hämtas i samma system, utan att innebära fler än två kärll på fastigheten.	Kärlen kan upplevas som stora
Med två kärll blir det lätt för kunden att	Begränsad möjlighet att anpassa kärlvolymen för kund efter behov

<p>veta när tömningen ska ske jämfört med fler kärl</p> <p>Oemballerat avfall i separata fack är tydligt och pedagogiskt</p> <p>Hög kundnöjdhet</p>	<p>Gröna påsen kommer ersättas med en komposterbar papperspåse, vilket kan uppfattas sämre</p>
<p><b>Arbetsmiljö</b></p>	
<p>370 liters kärl med ett tredje hjul (fronthjul) är lätt att förflytta på plant och hårt underlag.</p>	<p>Fyrfacksbilar finns endast som baklastande fordon, vilket innebär att kärlen behöver hanteras manuellt vid tömning</p>
	<p>Kärlen är stora och kan i vissa fall bli svåra att flytta vid placering på ojämnt underlag, vilket dock kan motverkas genom ett s.k. fronthjul</p>
<p><b>Tekniska begränsningar</b></p>	
<p>En stor del av Ekerös flerbostadshus använder FNI i oemballerade fraktioner redan idag. Dessa flöden kan i framtiden samköras med motsvarande oemballerade fraktioner från småhus och återvinningsstationer.</p>	
	<p>De särskilt utformade fyrfackskärlen begränsar möjligheterna till att utöka antalet fraktioner i framtiden. Möjligheten att förändra volymfördelningen mellan olika avfallsfraktioner är också begränsad.</p>
	<p>Fyrfackskärl måste tömmas med särskilda fyrfacksfordon</p>
	<p>Fyrfacksfordon har fler rörliga delar, givare, sensorer och mer hydraulik som kräver underhåll och utbyte</p>
	<p>Enfackskärl vid t.ex. gemensamma insamlingsplatser eller flerbostadshus kan inte tömmas med fyrfacksfordon för alla fraktioner, vilket kan inverka på logistiken</p>
	<p>Insamlingen i olika fack kan innebära risk för att fordonet inte fylls lika effektivt på vissa turer</p>
	<p>Tyngre sopbilar, vilket kan påverka</p>

	framkomligheten på landsbygd.
<b>Ekonomi</b>	
Begränsat antal besök med sopbilen vid varje fastighet	Investeringar krävs i särskilda kärl och fordon som är dyrare än konventionella kärl och fordon
Ingen investering i anläggning för sortering av olikfärgade påsar	Underhållskostnaden är högre för sopbilarna
Högre utsortering ger högre ersättning från producenterna	Lägre prestation (tömnda kärl per dag) vid insamling än med konventionella sopbilar

**Alternativ 2** innebär att nuvarande insamlingsystem för villor och fritidshus med sortering av mat- och restavfall ersätts med ett system med fyra stycken tvåfackskärl där matavfall, restavfall, förpackningar och returpapper samlas in fastighetsnära. Alla fyra kärnen har volymen 240 liter men möjlighet finns även att vid behov välja kärl med större volym.

Tömning av det ena kärlet sker varannan vecka, två av kärnen töms exempelvis var fjärde vecka och ett kärl töms mera sällan såsom en gång i kvartalet, där det totala antalet tömningar per fastighet blir ca 52-56 ggr/år beroende på dimensionering.

Matavfall samlas in i papperspåsar. För situationer då kärnvolymer inte är tillräcklig kommer exempelvis ÅVS att fungera som backup. I Tabell 3 presenteras för- och nackdelar med insamling i fyra stycken tvåfackskärl jämfört med övriga alternativ.

#### För- och nackdelar med insamling i tvåfackskärl i villa och fritidshus

<b>Fördelar</b>	<b>Nackdelar</b>
<b>Insamlingsresultat</b>	
Troligtvis hög källsorteringsgrad av förpackningar och returpapper (endast en kommun tillämpar systemet i full skala)	
Troligtvis hög kvalitet på utsorterade förpackningar (endast en kommun tillämpar systemet i full skala)	
<b>Miljö</b>	
Lätt att göra kvalitetskontroller av oemballerade förpackningar och returpapper och ge återkoppling till enskilda hushåll för förbättrad sortering då systemet innebär tömning med baklastande sopbil	Många transporter med sopbil för att ombesörja insamlingen av samtliga fraktioner från villor och fritidshus, varje fastighet besöks ca 52-56 ggr/år beroende på dimensionering
Särskilda påsar behövs endast för	

matavfallet	
Enfackskärl vid t.ex. gemensamma insamlingsplatser eller flerbostadshus kan delvis betjänas på samma turer som hämtning från enskilda fastigheter där samma fordonstyp används, vilket möjliggör samordnad logistik.	
<b>Service</b>	
Oemballerat avfall i separata fack/kärl är tydligt och pedagogiskt	Fyra kärl kan uppfattas som negativt ur användarperspektiv vid sortering av avfallet jämfört med färre kärl som ger en större överblickbarhet
	Fyra kärl kräver större utrymme på fastigheten
	Fler tömningstillfällen med tömningsschema att hålla rätt på för hushållen, vilket kan uppfattas som negativt ur ett användarperspektiv
<b>Arbetsmiljö</b>	
Lätt att göra kvalitetskontroller av oemballerade förpackningar och returpapper i kärl och ge återkoppling till enskilda hushåll (dock inte om sidlastare används)	
<b>Tekniska begränsningar</b>	
Standardfordon kan användas	Inga riktigt små fordon finns
Standardkärl med mellanvägg kan användas	
Högre flexibilitet vid dimensionering när endast två fraktioner samlas in i samma kärl (enklare att variera kärlstorlek och hämtningsfrekvens än vid fyrfackssystem)	
<b>Ekonomi</b>	
Sopbilar med två fack kan användas, vilket begränsar investeringarna jämfört med ett fyrfackssystem	Investeringar krävs i fyra kärl per fastighet
Högre prestation (tömning av antalet kärl/dag) vid insamling än vid insamling med fyrfacksbil	Fler hämtningar per år än i övriga alternativ med tömning av kärl

**Alternativ 3** innebär insamling av restavfall, plast-, metall- och pappersförpackningar samt returpapper i olivfärgade påsar för optisk sortering och matavfall i separat kärl. Av flera anledningar vill man få bort matavfallspåsarna från



övrigt material. Dels finns problematiken med kontaminering, men också att vissa sorteringsanläggningar använder en separeringsteknik som bygger på tryckluftsstötar (tex befintlig anläggning i Brista). Vår erfarenhet är att den tekniken inte fungerar bra på påsar med tungt innehåll. I det fall man vill fortsätta med optisk sortering även av matavfall, kan enbart anläggningar med den teknik Optibag erbjudas användas. Detta begränsar valet av sorteringsanläggning än mer.

Befintliga restavfallskärl byts mot större kärl för åtminstone hälften av småhusen, för att förpackningar och returpapper ska få plats.

Färgade och ofärgade glasförpackningar samlas in i ett separat tvåfackskärl eftersom dessa fraktioner inte kan hanteras genom optisk sortering. Tömning av kärlet för olikfärgade påsar och matavfallskärlet sker varannan vecka och kärlet för glasförpackningar töms mera sällan såsom en gång i kvartalet, där det totala antalet tömningar per fastighet blir 30 ggr/år.

För situationer då kärlvolymer inte är tillräcklig kommer exempelvis ÅVS att fungera som backup.

För- och nackdelar med insamling i olikfärgade påsar för optisk sortering jämfört med övriga alternativ.

<b>Fördelar</b>	<b>Nackdelar</b>
<b>Insamlingsresultat</b>	
Hög kvalitet på glasförpackningar som samlas in i separata kärl/fack	Lägre kvalitet på utsorterade förpackningar och returpapper i olikfärgade påsar än vid insamling i separata behållare/fack
	Insamlingspåsen blir en förorening vid insamling av förpackningsavfall, vilket medför att insamlingspåsen måste öppnas och sorteras bort.
<b>Miljö</b>	
Transportbehovet begränsas till att varje fastighet besöks 30 ggr/år	Ökad användning av plastpåsar innebär en miljöbelastning.  Psykologiskt ger det fel magkänsla att man ska förbruka tonvis med plastförpackningar för att återvinna andra förpackningar.
	Risk för att påsar går sönder vid insamling och omlastning, vilket försvårar sortering och medför risk för förluster av material i sorteringsanläggningen. Medför

	även risk för kontaminering av avfallsfraktionerna
	Komprimeringen i fordonen måste begränsas för att minska risken för att påsar går sönder eller bli svåra att separera. Begränsad komprimering kan ge ett ökat transportbehov, framförallt vid avfallsfraktioner med låg densitet (exempelvis pappers- och plastförpackningar)
	Bristande kvalitet* på insamlat avfall har gjort att några kommuner frångått denna insamling
	Motverkar engångsplastdirektiv
<b>Service</b>	
Vid behov kan antalet fraktioner utökas i framtiden, genom att komplettera med ytterligare påsfärger	Allt avfall som läggs i kärlet för optisk sortering måste vara förpackat i plastpåse
	Systemet kan upplevas otydligt när utsorterat avfall är förpackat och inte synligt i behållarna
	Tillgång till de olikfärgade påsarna är avgörande för att systemet ska fungera
	Insamling av glasförpackningar och matavfall lämnas inte i det optiska systemet utan behöver ske i separata kärl.  Här tappar man en fördel med det optiska alternativet eftersom en tvåfackbil måste användas för tvåfackskärlet för glas. Det finns inga tvåfacksbilar som är lika små som Ekerös sk lillbil.
	Vid optisk sortering krävs att det finns utrymme i hemmet för sortering i flera fraktioner enligt de färgkodade påsarna.
<b>Arbetsmiljö</b>	
Tömning av kärlet kan ske med både sidlastande och baklastande fordon	Distribution av påsar för flera fraktioner blir mer omfattande än för enbart en fraktion (matavfall)
<b>Tekniska begränsningar</b>	
Vid insamling i olikfärgade påsar i samma kärl nyttjas kärlovolymer mer	Svårare att kvalitetssäkra avfallet för optisk sortering när allt avfall är

effektivt än om alla fraktioner samlas in i separata kärl/fack	förpackat. Försvårar även återkoppling till enskilda kunder
Standardkärl och standardfordon används till viss del för insamlingen	Eftersortering av förpackningsfraktionerna krävs sannolikt för att ta bort insamlingspåsarna, vilket kan medföra manuell eftersortering
	Sorteringsanläggning för samtliga fraktioner krävs, finns bara en i Eskilstuna just nu – risk i sig
Enfackskärl vid t.ex. gemensamma insamlingsplatser eller flerbostadshus kan delvis betjäna på samma turer som hämtning från enskilda fastigheter där samma fordonstyp används	
<b>Ekonomi</b>	
För en del villor och fritidshus kan befintliga restavfallskärl användas även för förpackningar och returpapper	Större kärl för de olikfärgade påsarna och som ersätter restavfallskäret behövs för många villor och fritidshus
Begränsade initiala investeringar i sopbilar då standardfordon kan användas.	Höga kostnader för plastpåsar
	Troligtvis högre tonersättning för att täcka driftkostnaden för den optiska sorteringsanläggningen
	Ständig distribution av en mängd olika påsar
	Riskerar kvalitetsavdrag vid överlämning av material till PRO (om materialet är kontaminerat)*
	Ersättning kommer sannolikt baseras på den optiska sorteringsanläggningens snittmängder för respektive förpackningsslag. Även om Ekerö skulle sortera bäst får vi inget för det.
	Osäkerhet i materialflödet och om PRO tar emot emballerat avfall

**\*Problematik med att blanda olika fraktioner -fördjupning**

Vid optisk sortering är det kritiskt att insamlingspåsarna klarar av insamling och hantering, eftersom påsarna måste vara hela för att systemet ska fungera fullt ut.

Uppföljning av den optiska sorteringsanläggningen visar att upp till cirka 30 % av påsarna går sönder i varierande omfattning, vilket riskerar att minska sorteringsresultatet. En trasig påse som ska sorteras ut (exempelvis en matavfallspåse) riskerar att ”tappa” material vid utsorteringen, och minskar sorteringsgraden av avfallet och riskerar även att smutsa ner övriga avfallsfraktioner i flödet. I nuvarande system, där enbart mat- och restavfall hanteras har detta inneburit en begränsad inverkan, framförallt för att restavfallet inte är så känsligt för kontaminering med matavfall. Är det fler fraktioner som hanteras i sorteringen (förpackningar) blir känsligheten större, förpackningsavfallet är också känsligare för kontaminering av mat- och restavfall, vilket gör att systemet blir känsligare om även förpackningar sorteras i det.

Insamling av förpackningar via optisk sortering medför således en risk för ökad föroreningsgrad av utsorterade förpackningar, något som i sig skulle kunna komma att medföra att eventuella framtida krav på kvalitet och renhet i insamlade förpackningsavfallsfraktioner inte kan uppfyllas. Även insamlingspåsarna (i plast) skulle i sig kunna bidra till en sämre renhet och därmed äventyra kvaliteten.

För att nå en bra sortering måste inkommande avfall vara förpackat i hela och rena soppåsar som är väl tillslutna. Tyvärr finns i Ekerö fortfarande mycket löst avfall och oknutna påsar i kärlavfallet, vilket också stärker argumentet för ett systembyte.