

PM – PRIORITERINGSORDNING INSAMLINGSSYSTEM

UPPDRAG ÄTA 1 - Fördjupning huvudmannaskap och insamlingssystem	UPPDRAGSLEDARE Marie Wennergren	DATUM 2019-06-25
UPPDRAGSNUMMER 13005847-001	UPPRÄTTAD AV Amanda Carlberg och Marie Wennergren	

Inledning

Föreliggande PM syftar till att beskriva olika system för avfallsinsamling, dess för- och nackdelar samt att föreslå en prioriteringsordning att kunna tillämpas i Huddinges planeringsprocess, som underlag för kommunens inriktningsbeslut. Prioriteringsordningen tar sikte mot tillämpning i tätastadsmiljöer.

System som behandlas är sopsug (stationär och mobil), underjordsbehållare samt kärl. Avfallskvarn för matavfall beskrivs, som ett kompletterande system.

Avfallsfraktioner och ansvarsfördelning

Kommunalt ansvar

Kommunen ansvarar enligt Miljöbalken, via SRV, för insamling av de fraktioner som omfattas av kommunalt ansvar.

Restavfall är det avfall som återstår då övriga fraktioner sorterats ut, dvs. det som återstår i den vanliga soppåsen. Restavfallet förbränns med energiutvinning.

Matavfall sorteras ut för att rötas varvid biogas och biogödsel utgör slutprodukter. I kommunens avfallsplan anges att år 2020 ska minst 70 % av alla hushåll, samtliga kommunala verksamheter och 45 % av övriga verksamheter sortera ut matavfall.

Grovavfall är den del av hushållsavfallet som är så tungt eller skrymmande att det inte är lämpligt att lägga i den vanliga soppåsen. Det kan vara t.ex. möbler, husgeråd och porcelin.

Farligt avfall är avfall som är farligt för människor eller miljön och som därför inte ska blandas med annat avfall eller hällas ut i avloppet. Exempel på farligt avfall är kemikalier, spillolja, färgrester och lösningsmedel.

Producentansvar

Producentansvar regleras av förordningar som beslutats med stöd av Miljöbalken. Producentansvar innebär att de producenter som tillverkar eller importerar en vara eller förpackning ansvarar för insamling och återvinning av materialet.

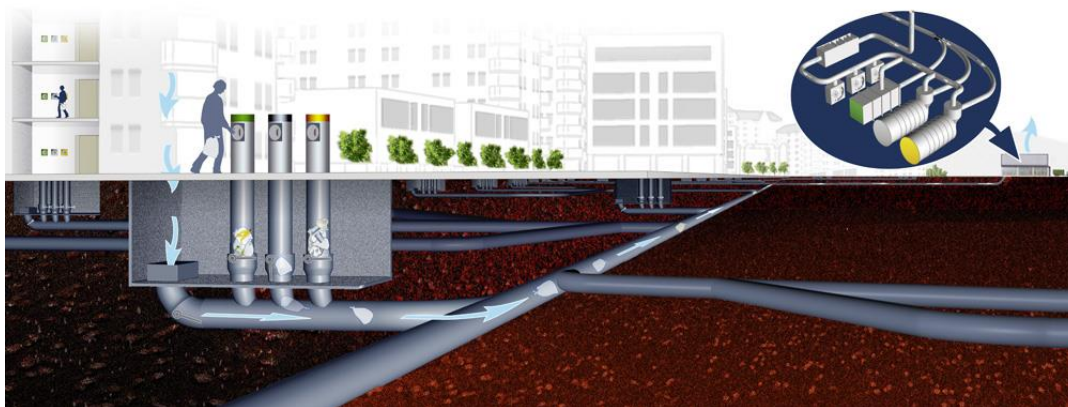
Förpackningar och returpapper omfattas av producentansvar. Förpackningar av glas (färgat och ofärgat), plast, papper och metall ska sorteras ut och lämnas till producenternas insamlingssystem.

Elektriskt och elektroniskt avfall (EI-avfall) och batterier omfattas av producentansvar. Ett avfall definieras som el-avfall om produkten har behövt el eller elektromagnetiska fält för att fungera, enkelt uttryckt "allt med sladd eller batteri".

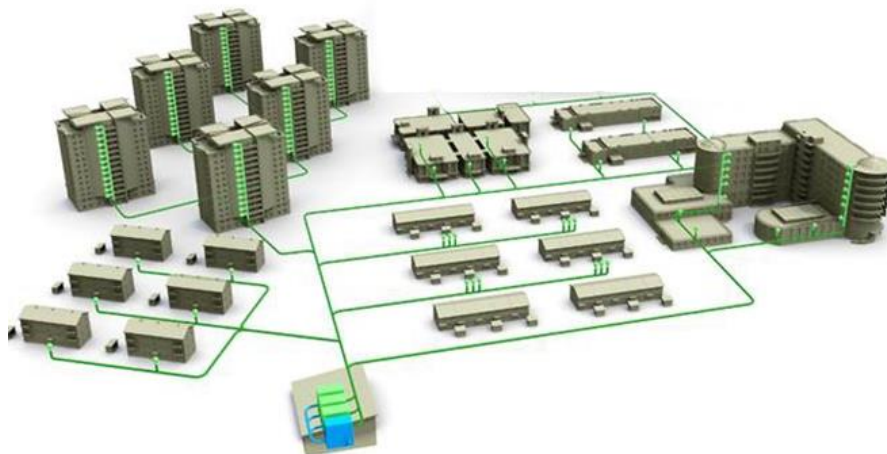
System för avfallsinsamling

Stationär sopsug

Stationär sopsug är ett automatiskt insamlingssystem för hushållsavfall. Avfallet sugas från inkast placerade ute i t.ex. ett bostadsområde till en terminal där det hamnar i containrar, se Figur 1 och Figur 2.



Figur 1 Stationär sopsug, Envac Scandinavia



Figur 2 Stationär sopsug, Logiwaste

Avfallet slängs i ett inkast. I inkastet sitter en ventilskiva, via ventilen är inkastet kopplat till ett rörsystem. Rörsystemet är oftast förlagt i mark och går till sopsugsterminalen. Varje ventil styrs från sopsugsterminalen och öppnas efter behov eller med tidsstyrning. I sopsugsterminalen finns containrar för avfall, styrutrustning samt fläktar för att skapa sugeffekt. Containrarna kan förses med komprimator.

Inkastet kan förses med diverse funktioner, t.ex. låsning med nyckel alternativt RFID-tag, vägning och registrering.

Med stationär sopsug är det enkelt att placera inkast så att de blir tillgängliga för brukare. Inkast kan även placeras inne i fastigheter på våningsplanen för att ytterligare öka tillgängligheten.

Avståndet mellan terminal och inkast kan vara upp till ca två kilometer. Normalt placeras terminalen i utkanten av området för att minska tung trafik inne i området. Rörsystemens innerdiameter varierar mellan 300 mm och 500 mm. Diametern skiljer sig något mellan leverantörer och teknik samt ändamålet för anläggningen, 300-400 mm rör används för hushållsavfall medan 500 mm rör är till för verksamhetsavfall med mer skrymmande avfall.

Lämpliga fraktioner

Den höga hastigheten, med vilken avfallet transporteras, gör att avfallsfraktioner som innehåller slitande material, t.ex. glas, inte lämpar sig för sopsug då slitaget på rören blir för stort. Stora wellpapp- och frigolitförpackningar är inte heller lämpliga. Inkastöppningens mått bör anpassas så att för stora material inte kan slängas, för hushåll och verksamheter kan dock olika stora luckor användas för att möjliggöra 60-literspåsar för restavfall för verksamheter. Syftet med att ha mindre luckor till hushållen är för att undvika att grovavfall slängs i systemet. Lämpliga fraktioner är följande:

- Restavfall

- Matavfall
- Tidningar
- Pappersförpackningar
- Plastförpackningar
- Metallförpackningar

Ovanstående fraktioner kan tekniskt sett transporteras i sopsugssystemet utan risk för driftstörningar, dock kan de bli något förorenade. Det är därför viktigt att beakta hur efterbehandlingen av fraktionerna sker innan sopsugssystemets fraktioner bestäms i ett område.

Vanligen byggs systemet inte för alla fraktioner eftersom det skulle bli både kostsamt och kräva stort utrymme. För en komplett hantering av hushållens avfall bör stationär sopsug kompletteras med andra insamlingssystem så att samtliga avfallsfraktioner kan samlas in. Detta gäller i synnerhet glasförpackningar, som är direkt olämpliga i systemet.

Om fraktioner som omfattas av producentansvar ska hanteras så krävs ett avtal med producenterna om avlämning. Det kan antas att ersättning utgår för materialet, om kvaliteten hålls på föreskriven nivå. Osäkerheten i tolkningen av förändrade förordningar rörande detta avfall gör det dock omöjligt att för närvarande göra antaganden om nivåer på sådan ersättning.

Normalt dimensioneras ett stationärt sopsugssystem för att containerhämtning ska ske 1-2 ggr per vecka. Detta innebär att kapaciteten kan ökas genom att lägga till fler containerhämtningar om avfallsmängderna ökar.

Att utöka system med fler fraktioner i efterhand innebär att ytterligare en container måste placeras i terminalen samt att varje inkastpunkt måste förses med ytterligare ett inkast, vilket är mycket kostsamt och komplicerat. Det är därför viktigt att ta höjd för att terminalen byggs för minst 50 år framåt och att förändringar ska ske över tid.

Vissa behandlingsanläggningar erbjuder optisk sortering. Kombinationen av stationär sopsug med optisk sortering innebär att befintliga sopsugsanläggningar, byggda för enbart en fraktion, kan nyttjas till fastighetsnära insamling. Vid optisk sortering läggs olika avfallsfraktioner i olikfärgade påsar, vilket möjliggör att en optisk sensor kan sortera avfallet. Även investeringskostnaden för nya anläggningar kan reduceras (t.ex. bara ha två fraktioner istället för fyra). I de fall kommunen inte erbjuder optisk sortering finns det leverantörer som erbjuder lösningar med en optisk sorteringsenhet i sopsugsterminalen. För att en sådan lösning ska vara lönsam krävs dock ett relativt stort sopsugssystem. Även om optisk sortering tillämpas bör systemet förses med två fraktioner där restavfall är en separat fraktion. Detta för att fraktionen med restavfall ska kunna komprimeras maximalt.

Typ av bebyggelse

Sopsug är lämpligt för:

- Verksamheter med stora avfallsmängder där hantering annars måste ske manuellt

4 (29)

PM – PRIORITERINGSORDNING
INSAMLINGSSYSTEM
2019-06-25

- Bostadsområden med högt exploateringsstal och tät bebyggelse
- Bostadsområden där trafik ska minimeras
- Bostadsområden eller fastigheter med komplicerade hämtningsförhållanden

I ett område kan både bostäder och verksamheter nyttja systemet, däremot måste rörstorlek och inkast anpassas därefter. Systemet innebär en stor investering, kostnadsdrivande faktorer är antal fraktioner, längd på rördragning och terminalens utformning och placering (t.ex. i egen byggnad eller garage). Erfarenheter från andra kommuner visar på stora variationer i anslutningsavgifter, mellan 20 000 och 30 000 kr per lägenhet, för investeringen utanför kvartersmark beroende på lokala förutsättningar. Det är vanligt att sopsugssystem planeras för två till tre fraktioner. Kostnaden på kvartersmark ökar med antal fraktioner då varje fraktion kräver ett eget nedkast.

Det är därför svårt att sätta en lägsta gräns för när stationär sopsug kan vara aktuellt. I nybyggnation kan ca 500 lägenheter vara ett riktvärde att börja titta på om stationär sopsug är aktuellt. Men det kan även finnas andra skäl som blir avgörande, t.ex. hämtningsförhållanden som är dåliga, eller att densiteten av lägenheter är hög vilket minimerar rördragningen. Det finns exempel på äldre bostadsrättsföreningar som installerat en container för att kunna fortsätta använda de gamla inkasten på våningsplanen och därmed fått en ekonomiskt rimlig lösning trots att systemet är litet.

Fordon

Hämtning av container från terminalen sker med konventionell lastväxlarbil och SRV kan hämta containrar.

Stadsplanering (gata, trafik, säkerhet)

Sopsug har den stora fördelen att terminalen kan placeras i utkanten av ett bostadsområde. Att hämta två containrar i veckan, d.v.s. 104 containrar per år, motsvarar ca 8000 kärnhämtningar eller hämtning av ca 1000 underjordsbehållare där tunga fordon hade åkt runt inne i området.

Huvudrörnätet förläggs i allmän platsmark medan inkast och tankar placeras på kvartersmark. Eftersom ingen manuell hantering sker av avfallet kan inkast med fördel placeras i en portik, inne i fastigheters entréplan, på innergårdar utan bilväg eller genom sopschakt med inkastlucka på varje våningsplan. Inkast utomhus kan ha lagringsventilen förlagd i mark eller i en bunker. Detta gör att flexibiliteten är hög och det går att hitta bra placeringar för inkast även i svåråtkomliga kvarter, detta är en del av systemets styrka. Vid placering på innergårdar i stängda kvarter är det dock en fördel om en mindre servicebil har möjlighet att köra till inkastet.

Placering av inkast görs med hänsyn till tillgängligheten för brukarna. Enligt BBR bör inte avståndet överstiga 50 m från bostadsentré till inkast för avfall med kommunalt ansvar (restavfall och matavfall). Vid nybyggnation är det vanligt att inkastpunkter placeras utomhus. Varje inkastpunkt består av minst ett inkast för respektive fraktion, är det ett stort antal lägenheter som delar på en inkastpunkt kan det behövas mer än ett inkast för t.ex. restavfallsfraktionen.

Placering av terminal måste väljas med omsorg. För stora system måste det maximala sugavståndet på ca 2000 m mellan terminal och inkast beaktas. Från terminalen leds även systemets frånluft bort och den luktar sopor. För att inte luktstörningar ska uppstå vid intilliggande fastigheter så ska frånluften ledas ut på en högre höjd. Vanligen släpps luften ut ovanför taknock och frånluftskanalen kan ledas upp på intilliggande fastighet. Det räcker dock inte bara att ta hänsyn till närmsta fastigheter, placeringen som helhet blir viktig i ett område med många höga byggnader.

Buller från terminalen utgörs i huvudsak av lastbilar som hämtar containrar. Då lastbilarna hämtar relativt sällan och enbart på dagtid överskrids normalt inga bullervärden, men frågan bör ändå lyftas vid val av placering för terminal. Terminalens storlek beror på hur många containrar som den ska innehålla samt lokala förutsättningar (t.ex. begränsning i bredd). Givetvis måste placering väljas så att containern kan hämtas med normal lastväxlarbil. Varje container har en port, det finns även alternativ med intern containerrangering, såväl golvmonterad som med traverskran som lyfter upp containern på lastväxlarbil. Inne i terminalen uppstår även buller ifrån fläktar som reduceras genom bullerdämpande åtgärder vid byggnation och utgör därmed inget problem.

Systemet är slutet och medför mycket låg risk för brand i avfallet. Om ett brinnande föremål slängs så självslocknar det i rörsystemet.

Papperskorgar

En stor fördel med ett stationärt sopsugssystem är att allmänna papperskorgar kan anslutas. Detta medför mindre risk för överfyllnad och nedskräpning i utemiljön samt besparingar i form av manuella tömningskostnader.

Arbetsmiljö

Stationär sopsug är ett helt automatiserat system där avfallet hämtas i lastväxlarcontainer och innebär en god arbetsmiljö för hämtpersonalen. Krav på en god arbetsmiljö för driftpersonal bör säkerställas i avtalet med driftentreprenör.

Stationär sopsug innebär kraftigt minskning av tung trafik i bostadsområdet vilket får anses bidra till en ökad säkerhet. För att undvika skador ska endast behörig personal ha tillgång till betongbunker alt. ventilrum och terminal.

Miljö

Buller

Vid tömning uppstår stomljud och vibrationer som kan behöva beaktas vid byggnation om inkasten är förlagda i fasad eller inomhus. Tiden för att transportera avfallet från inkast till sopsugsterminal är dock mycket kort. Inkastet töms på några sekunder, sen sker transport genom rörsystemet normalt med 17 m/s. Vid hämtning av container uppstår buller från lastbilar. Jämfört med andra hämtsystem, t. ex. sopbilar som trafikerar ett bostadsområde, innebär stationär sopsug väldigt lite buller.

6 (29)

PM – PRIORITERINGSORDNING
INSAMLINGSSYSTEM
2019-06-25

Lukt

Från inkasten sker sugning av avfall ca 2-3 gånger per dag, detta innebär att dålig lukt inte hinner uppstå i inkasten. Vid projektering av sopsugsterminal ska hänsyn tas så att frånluften tas om hand på erforderligt sätt. Generellt innebär stationär sopsug lite eller inget luktproblem.

Skadedjur

Då inkasten töms 2-3 gånger per dag är det även få problem med skadedjur. Avfallet är helt avskilt och inga skadedjur kommer åt det vid normal drift, dock kan en liten mängd avfall trilla ur containern vid hämtning. För att undvika skadedjur i terminalen ska den städas regelbundet.

Leverantörer

Det finns för närvarande tre leverantörer på den svenska marknaden, Envac, Logiwaste och MariMatic. Konkurrensen får dock anses vara begränsad då Envac dominerar den svenska marknaden. En tendens på senare tid är att MariMatic avstått från att lämna anbud där förfrågan utgått från rörsystem i stål. MariMatic kan leverera stålror men deras teknik bygger på att ha kompositror med en mindre diameter (300 mm istället för 400 mm) och komprimera avfallet i ventilen i de fall det behövs. Det är viktigt att utforma förfrågningsunderlag leverantörsneutralt för att säkerställa konkurrens.

Fördelar och nackdelar – summering

Fördelarna med stationär sopsug är bl.a. att den:

- kraftigt reducerar tunga transporter i t.ex. ett bostadsområde vilket medför ökad säkerhet och mer plats för gående och cyklister
- ger värdefull byggbar yta som kan användas till annat än avfallshantering i bostadskvarter
- medger större flexibilitet i planeringen då lokalgator inte behöver projekteras för regelbunden tung trafik
- ger god arbetsmiljö
- innebär få luktproblem samt problem med skadedjur eftersom avfallet förvaras kort tid i inkasten
- ger upphov till lite buller eftersom hämtfordon inte kör i området
- medger god servicenivå till boende i och med möjlighet att placera inkasten inom rimliga avstånd.

Nackdelarna med stationär sopsug är bl.a. att den:

- inte kan hantera samtliga fraktioner avfall som uppstår. De fraktioner som inte kan hanteras behöver dock inte kunna lämnas lika nära från bostadsentré som mat- och restavfall.

- innebär en stor investering

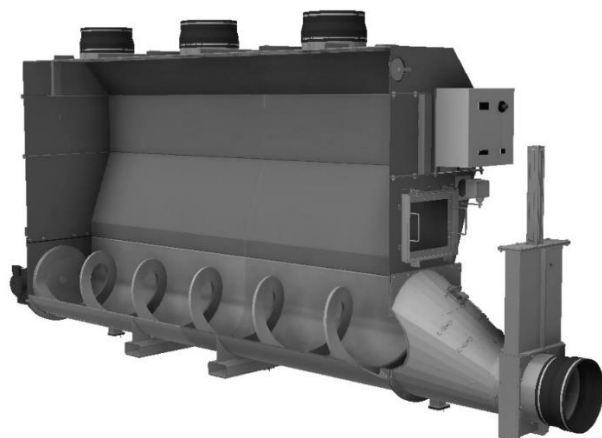
Mobil sopsug

Med mobil sopsug transporteras avfallet i ett rörsystem från en lagringstank på kvarteret till en sopsugsbil ansluten vid en dockningspunkt, se Figur 3.



Figur 3 Mobil sopsug, Envac

Inkast placeras på lämplig plats avseende tillgänglighet. En lagringstank placeras under inkasten, soporna faller ner i lagringstanken. Lagringstankar finns i olika volymer från ca 1 m³ till ca 8 m³. För att få en jämn fördelning av avfallet i lagringstanken krävs det flera inkast för större lagringstankar. Lagringstankar som installeras är numera försedda med skruv i botten, som transporterar avfallet i tanken fram mot röret, se Figur 4. På så vis kan ett lägre undertryck användas, vilket i sin tur leder till minskad bullernivå vid tömning.



Figur 4 Genomskärning av mobil sopsugstank med skruv, Envac

8 (29)

PM – PRIORITERINGSORDNING
INSAMLINGSSYSTEM
2019-06-25

Från lagringstanken dras ett transportrör till en dockningspunkt. Transportröret har i nybyggda system en diameter om ca 300-350 mm. Vid projektering måste hänsyn tas till stigning och radie på böjar, detta bör göras av leverantören. Maximal sugsträcka är ca 300 m mellan lagringstank och dockningspunkt. Fler lagringstankar kan anslutas till samma transportrör, dock inte fler än att hämtningsfordonets uppehållstid blir acceptabel med hänsyn till uppkommet buller. I de tidiga systemen byggdes för många tankar på varje dockningspunkt, vilket har lett till att det i Stockholm har tagits fram riktlinjer om maximalt 15 min tömningstid per dockningspunkt och högst 2 gånger/vecka. För ett system med mat- och restavfall innebär det en tömning i veckan per fraktion. Hur många kubikmeter tank det motsvarar ändras allteftersom tekniken förbättras och måste beräknas från fall till fall.

Lämpliga fraktioner

Den höga hastigheten med vilken avfallet transporteras gör att avfallsfraktioner som innehåller slitande material, t.ex. glas, inte lämpar sig då slitaget på rören blir för stort. Följande fraktioner sker det hämtning av i dagsläget:

- Restavfall
- Matavfall

Att komplettera ett mobilt sopsugssystem med ytterligare fraktioner innebär att ytterligare lagringstankar och inkast måste installeras, samt att producenternas entreprenörer kan tillhandahålla hämtning med mobilt sopsugsfordon. Det finns inget exempel på detta i Sverige.

Tester har visat att soppåsar som hämtas via skruvtank är tillräckligt hela för att optisk sortering ska fungera. Det innebär att en och samma tank skulle kunna nyttjas till allt avfall om eftersortering sker optiskt.

Typ av bebyggelse

Mobil sopsug är lämpligt för:

- Mindre verksamheter där hantering sker manuellt (t.ex. mindre vårdboende)
- Befintliga fastigheter med problematisk arbetsmiljö vid manuell hantering
- Vid nybyggnation där förutsättningar inte finns för stationär sopsug eller manuella system

Fordon

Mobil sopsug kräver specialfordon där sugutrustningen är monterad på bilen, se Figur 5. SRV har fordon för att tömma mobila sopsugstankar.

För att kunna tömma avfallet behöver en sopsugsbil angöra en dockningspunkt. Det finns tre olika sorters dockningar

- Markförlagd med manlucka i gjutjärn
- Markförlagd med låsbar överdel

- Fasaddockning, teleskopisk, dras ut genom lucka i fasad.



Figur 5 Sopsugsbil under tömning, markförlagd dockning med låsbar överdel

Stadsplanering (gata, trafik, säkerhet)

Vanligen förläggs en dockningspunkt per kvarter eller fastighetsägare. Om flera fastighetsägare ska dela på en dockningspunkt behövs ett internt rörnät på kvartersmark och en samfällighet måste bildas.

Vid tömning uppstår både buller och lukt vilket gör att placering av dockningspunkt bör beaktas i ett tidigt skede i projekteringen. För verksamheter med t.ex. uteservering är det olägligt att ha en dockningspunkt intill sig.

Då ett nytt mobilt sopsugssystem inte ska dimensioneras med ett stort antal lagringstankar per dockningspunkt motsvarar antal transporter till varje kvarter ungefär hämtning av underjordsbehållare. Om det är möjligt att hitta en avskärmad plats där sopsugsbilen kan stå en längre tid än 15 min utan att störningar uppstår (t.ex. i ett närliggande industriområde), så är det möjligt att koppla ihop fler tankar och bygga ett rörnät. I det fallet krävs det en samfällighet för de ingående fastigheterna och att ett gemensamt rör förläggs i gata, troligen på allmän platsmark.

Huruvida dockningspunkten ska förläggas på kvartersmark eller allmän platsmark är upp till kommunen att ta ställning till. Av hänsyn till de boende är det att föredra att dockningspunkten placeras en bit bort från fasad. Sopsugsbilen måste kunna stanna i närheten och docka i sitt rör, det kan då krävas lyft över gång- och cykelbana.

Uppsamlingsstank i det mobila sopsugssystemet får anses mycket brandsäkert. Om brand mot förmodan uppstår i själva avfallet sprids det inte utan självslocknar.

Arbetsmiljö

Grundidén med mobil sopsug är att det ska vara ett maskinellt hämtningssystem med god arbetsmiljö. Chauffören behöver gå ut ur bilen och frigöra dockningspunkten, dockningskranen från bilen styrs sedan in på dockningspunkten. Trottoardockning med gjutjärnslucka kan utgöra

10 (29)

PM – PRIORITERINGSORDNING
INSAMLINGSSYSTEM
2019-06-25

ett arbetsmiljöproblem då luckan är tung, särskilt vid vinterförhållanden då även is och snö kan blockera luckan.

Om flera lagringstankar är sammankopplade på samma dockningspunkt kan det vara tidskrävande att lokalisera fel vid driftstörning. Chaufförerna kan då behöva ta sig in i utrymmena där tankarna förvaras på kvarteren. En rätt dimensionerad mobil sopsug får ändå anses ha god arbetsmiljö.

Miljö

Buller

Sopsugsbilen har en vakuumpump eller fläkt som drivs av bilens motor, vid tömning varvar bilen upp kraftigt vilket kan medföra bullerstörning. Ljudet är lågfrekvent vilket gör att det är svårt att vidta bullerreducerande åtgärder i byggnaderna och det kan spridas långa sträckor. Om glas eller metall har slängts i lagringstanken kan det generera kraftiga ljudstötter när de passerar genom rörsystemet i hög fart.

För att minska risken för bullerstörningarna bör tömningstiden hållas nere vilket beror på antalet och storleken på lagringstankarna samt avståndet mellan dessa och dockningspunkten. Att tömma en mindre tank tar ca 1,5 min medan det kan ta upp emot 4 min att tömma en större tank. Var dockningspunkten placeras har också en betydelse för bullerstörningarna, t.ex. i tätastadsmiljöer kan bullret studsas och förstärkas. Det innebär att mobil sopsug inte lämpas som dominerande system sig för stora tätbebyggda områden även om varje kvarter klarar 15 min tömningstid. Ljudet riskerar att ligga kvar i hela området under hela dess tömningstid även om det förstärks och försvagas i de olika delarna allteftersom förflyttning av bilen sker. Installation av *enstaka* tankar i tätastadsmiljöer utgör inget signifikant problem.

Lukt

Tömning av restavfall genererar normalt sett inte luktstörning förutsatt att matavfallet är utsorterat. Vid tömning av matavfall kan luktstörning uppstå. När flera lagringstankar är sammankopplade uppstår lokalt mer luktstörning då tömningstiden blir längre.

Skadedjur

Mobil sopsug utgör ett slutet system vilket minimerar risken för skadedjur,

Leverantörer

Marknaden för mobil sopsug är dåligt konkurrensutsatt. För närvarande levererar endast Envac system för mobil sopsug.

Fördelar och nackdelar – summering

Det har tidigare funnits en övertro på mobil sopsug, men systemets brister har uppdagats och fått genomslag på hur kommuner och andra aktörer ser på systemet. Det är dock ett mycket bra system för enskilda fastigheter där maskinell hantering kan vara svårt att få till på annat sätt.

För nya mobila sopsugssystem med skruvtank, transportrör med en diameter 300 mm eller högre och där inte mer än fyra tankar har sammankopplats på samma dockningspunkt bedöms driftsäkerheten som hög.

Mobil sopsug ska ses som ett komplementsystem där annan maskinell hämtning inte är möjlig.

Fördelarna med mobil sopsug är bl.a. att den:

- är ett passande system för enskilda fastigheter där maskinell hantering kan vara svårt att få till på annat sätt
- ger god arbetsmiljö med korrekt utformade dockningspunkter
- ger få luktproblem på kvarteretsmark (kan uppstå vid tömning) och minimerar risk för skadedjur
- medger god servicenivå till boende i och med möjlighet att placera inkasten inom rimliga avstånd.

Nackdelarna med mobil sopsug är bl.a. att de:

- endast kan hantera rest- och matavfall. De fraktioner som inte kan hanteras behöver dock inte kunna lämnas lika nära från bostadsentré som mat- och restavfall.
- genererar tung trafik i området
- kräver specialfordon
- ger upphov till mer buller än övriga insamlingssystem samt viss lukt
- kan kräva samfällighet

Underjordiska behållare

Underjordsbehållare består av en behållare som sänks ned i en betongkassun under mark samt ett inkast där avfallet slängs, ovan mark, se Figur 6. Ovan mark består behållaren även av den platta som omger inkastet.

De underjordiska behållare som presenteras här är helt nedgrävda, men det finns även delvis nedgrävda behållare samt botten tömmande behållare, som har en större del av behållarna ovan mark. Dessa liknar i stort helt nedgrävda underjordsbehållare avseende tömningsteknik och allmänna möjligheter och begränsningar och presenteras därför inte närmare här.



Figur 6 Beståndsdelarna av en underjordisk behållare: kassun + inkast. Via kroken på inkastet lyfts innerbehållaren upp och kan tömmas i fordonet. Foto: SanSac

Lämpliga fraktioner

Det går att reglera storleken på inkasten för att exempelvis kunna slänga kartong, vilket innebär att alla fraktioner är möjliga att slänga i denna typ av avfallssystem. Det finns särskilda behållare för matavfall med uppsamlingstråg för vätska. Flexibiliteten i detta system ligger i att man kan reglera tömningsfrekvensen. Skulle fraktioner tillkomma genom exempelvis förändringar i regelverk måste nya behållare installeras. Det finns även delade behållare som är ytbesparande, men där hämtfrekvensen ändå måste anpassas efter genererad mängd avfall.

Systemet kan användas för mat- respektive restavfall samt samtliga förpackningsfraktioner.

Typ av bebyggelse

I bostadsområden med relativt låg exploateringsgrad t.ex. radhus och kedjehusområden kan botten tömmande behållare, ovan jord eller nedgrävda vara en lösning för avfallshanteringen. Även i områden med flerbostadshus är det beroende på utrymme och tillgänglighet godtagbart med botten tömmande behållare. Däremot bör botten tömmande behållare undvikas på platser med tät stadsbebyggelse.

Med en behållare per fraktion samt två för restavfallet är det optimalt ur ekonomisk synpunkt att vara ca 140 – 150 lägenheter som delar på en station med underjordiska behållare¹.

Systemet är tåligt och robust. T.ex. klarar det att en bil skulle ställa sig på bottenplattan.

Fordon

För tömning av underjordiska behållare används kranbil. Innerbehållaren lyfts upp av kranbilen med hjälp av den eller de krokar som sitter på inkastoppen. Innan bottenklaffarna öppnas så att avfallet töms, placeras den ovanför tömningsfordonet, se Figur 7.



Figur 7 Bottenklaffarna öppnas vid tömning (PWS)

Stadsplanering (gata, trafik, säkerhet)

Vid nybyggnad av botten tömmande behållare bör de placeras så att de vid tömning inte föranleder lyft över cykelbana, parkerade bilar eller nära träd. Lyft över gångbana i en trafikintensiv miljö t.ex. nära en kollektivtrafikknutpunkt eller skola, bör också undvikas.

Vid lyft bör ett säkerhetsavstånd på 2 m från omgivande hinder tillämpas; exempelvis fasad, lyktstolpar eller parkerade bilar, se Figur 8. Behållarna ska placeras minst 5 m från elstation och

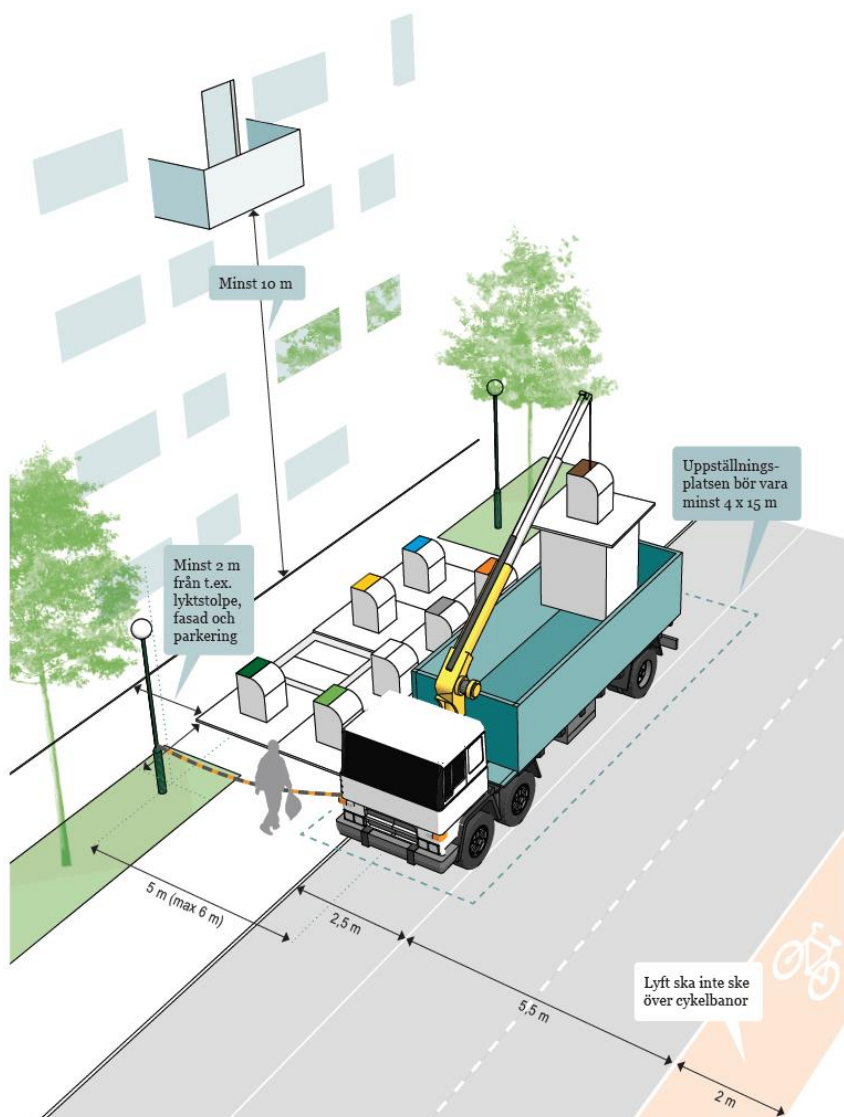
¹ SanSac, leverantör

minst 3 m från ledningar och rör i marken. För placering av behållare vid fasad med fönster ska hänsyn tas till brandskydd och buller som kan uppstå. Det ska hållas 1 meter fritt runt behållare på mark för att säkerställa möjlighet till snöröjning, isättande av ev. innersäck och städning.

Kranbilar som tömmer bottentömmande behållare kan stå 5 – 10 meter från behållaren. Lämpligt avstånd mellan hämtfordon och behållare varierar beroende på kranens räckvidd och behållarens tyngd. Det går därför inte att ange ett generellt mått. Observera att vald beläggning på behållarens markplatta har stor betydelse för behållarens sammanlagda vikt. Avståndet mellan hämtningsfordon och behållare bör mot bakgrund av ovanstående resonemang inte underskrida 2 m och inte överstiga 6 m mellan centrum-behållare och centrum-kranbil, för att med säkerhet kunna tömmas. Angöringsplats för kranbilen bör vara minst 15 m lång.

Behållare bör anläggas så att vatteninträning minimeras och vara placerad så att ytvattenavrinning möjliggörs. Om lakvatten ansamlas under behållare rekommenderas att dessa rengörs/saneras vid behov. Rengöring är särskilt viktigt för behållare med matavfallsinsamling.

En fördel med underjordsbehållare är att de är brandsäkra. En brand kan uppstå i själva avfallet men branden sprider sig inte och konsekvensen av branden blir därmed väldigt liten.



Figur 8 Avstånd vid tömning av underjordiska behållare, Avfall Sverige 2018

Arbetsmiljö

Ur arbetsmiljösynpunkt är tömning av underjordsbehållare mycket bra eftersom bilen hanterar hela tömningsprocessen och hämtningspersonalen inte behöver komma i kontakt med avfallet. Därmed undviks tunga lyft för hämtningspersonalen.

För att behållarna ska vara tillgänglighetsanpassade måste de placeras utan exempelvis höga kanter och ha inkast som är nåbara från rullstol. Behållarna ska vara lättillgängliga och helst placeras där det kommer att bli naturliga gångstråk, t.ex. på väg mot en busshållplats.

16 (29)

PM – PRIORITERINGSORDNING
INSAMLINGSSYSTEM
2019-06-25

Miljö

Underjordsbehållare är ett system som visserligen innebär tung trafik i området men som kompenserar för detta genom att tömmas sällan, ca en gång i veckan för restavfall och matavfall och mer sällan för övriga fraktioner. Därtill innebär systemet färre hämtplatser än vid kärhämtning.

Buller

Eftersom behållarna är placerade där tömningsfordonet stannar så blir tiden för tomgångskörning och därmed buller minimerad, jämfört med att kärl ska dras fram under tiden bilen står på tomgång.

Lukt

I underjordsbehållare förvaras avfallet vid en lägre temperatur i jämförelse med behållare ovan mark. Detta minskar processer där lukt uppstår. Mindre behållare finns för matavfall samt med uppsamlingsstråg för vätska. Hur mycket vätska som tråget rymmer varierar mellan leverantörerna. Behållarna för matavfall bör tömmas varje vecka för att undvika besvär med lukt.

Skadedjur

Underjordsbehållare är skadedjurssäkra under förutsättning att, liksom för andra system, avfall läggs i behållaren och att inte spill hamnar utanför.

Leverantörer

Det finns ett antal leverantörer av underjordiska behållare; Sansac, PWS, Plastic Omnium och IREC är några. Det finns även ett antal mindre leverantörer. De har alla liknande system för helt nedgrävda behållare som skiljs åt till viss del genom utformning och pris. Det finns även delvis nedgrävda behållare samt ovanjordsbehållare med samma tömningsteknik. Konkurrensen på marknaden är god.

Fördelar och nackdelar – summering

Fördelarna med underjordiska behållare är bl.a. att de:

- har kapacitet för stora volymer avfall
- kan ta alla fraktioner av avfall (tidningar, kartong, glas mm)
- säkerheten bra från brandskyddssynpunkt
- är ett robust system
- innebär bra arbetsmiljö (hanteringen sköts maskinellt)
- luktar mindre än kärl då avfallet är under mark
- hygienmässigt bra (ingen kontakt med avfallet)
- minskad tid för tomgångskörning och därmed buller jämfört med kärl

Nackdelarna med underjordiska behållare är bl.a. att de:

- inte flexibla med avseende på utökning av fraktioner
- innebär tung trafik i området
- behöver placeras så att hämtning kan ske med kranbil
- behöver placeras så att lyft av behållarna kan ske på ett säkert sätt (inte för nära hinder i sido- eller höjded, undvika lyft över bilar, särskilda säkerhetsåtgärder om lyft över gc-väg)
- tar mark i anspråk
- är besvärliga att flytta då markarbeten krävs vid såväl befintlig som ny placering.

Kärl

En traditionell metod för hantering av avfall är användning av kärl som placeras i miljörum/miljöhus, se Figur 9 **Fel! Hittar inte referenskälla.**, eller utomhus. Hantering av avfall i kärl är ett inarbetat system som kan användas i de flesta sammanhang.



Figur 9 Modern tappning av ett miljöhus i anslutning till bostadsfastighet (Sweco Architects)

Avfall Sverige har tagit fram anvisningar för hur avfallsutrymmen bör vara utformade². Vid kärthantering anges bland annat krav på fri passage (arbetsområde) på 1,5 meter, ett avstånd mellan de respektive kärlen på 6 cm och en dörrbredd om minst 1,2 meter. Det ska inte finnas

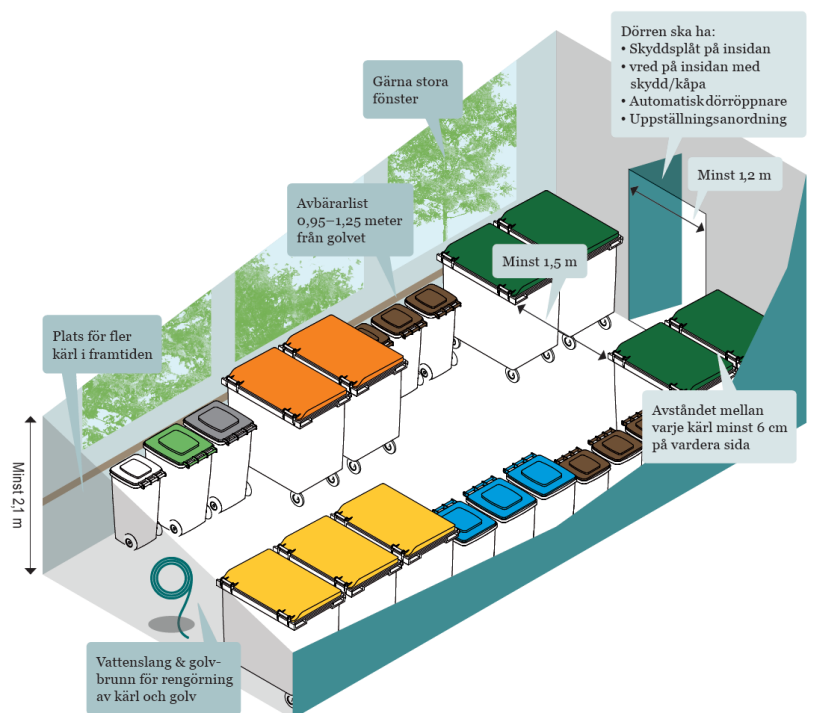
² Handbok för avfallsutrymmen, Avfall Sverige, 2018

trösklar eller trappor i dragvägen och antalet dörrar som måste passeras bör minimeras. I Tabell 1 ges exempel på vanligt förekommande kärlstorlekar och tillämpningsområden.

Tabell 1 Kärlstorlekar och vanlig tillämpning

Kärl	Tillämpning	Mått (bredd x djup x höjd)
140 liter	Matavfall	480 x 543 x 1 065 mm
190 liter	Restavfall (villor), metall, glas	545 x 690 x 1 070 mm
240 liter	Glas	580 x 731 x 1 070 mm
370 liter	Papper, plast, restavfall (restauranger eller gemensamhetslösningar)	745 x 800 x 1 070 mm
660 liter	Restavfall (verksamheter eller gemensamhetslösningar)	1 265 x 774 x 1207 mm

Beroende på förutsättningarna på platsen kan kärlen placeras i ett utrymme i en fastighet, på en uppställningsyta utomhus eller i en separat byggnad, se Figur 10.



Exempel på avfallsutrymme med fastighetsnära insamling dimensionerad för 50 lägenheter. BILD: SARA SUNDIN, RAMBOLL.

Figur 10 Exempel på ett fristående avfallsutrymme

Lämpliga fraktioner

Kärl kan användas för restavfall och matavfall samt förpackningar och tidningar. Vissa typer av farligt avfall, som elektronik, kan lämpa sig att hämta i kärl medan mindre typer av farligt avfall så som ljuskällor och batterier lämpar sig bättre i mindre behållare.

Det finns många olika kärlstorlekar och både storleken på kärnen liksom hämtningsfrekvensen kan anpassas utifrån de rådande behoven. Antal kärl baseras på förväntade avfallsmängder och kan relativt enkelt justeras efter hand. Det finns också möjlighet att beställa extra hämtningar om det skulle uppkomma större mängder av någon avfallsfraktion under en tid.

Vad som däremot kan vara svårare att ändra på är om avfallsutrymmet eller de ytor som avsatts för uppställning av kärnen inte skulle visa sig vara tillräckliga. I ett sådant fall kan det krävas en till- eller ombyggnad av utrymmena med tillhörande kostnader.

Typ av bebyggelse

Kärl lämpar sig som bäst för brukare som inte ger upphov till alltför stora mängder avfall, till exempel bostadsområden. Till brukare, t.ex. verksamheter som kan generera större mängder avfall rekommenderas ofta storskaliga lösningar.

Fordon

Kärl töms vanligen med konventionell, baklastande sopbil.

Stadsplanering (gata, trafik, säkerhet)

Beroende på förutsättningarna på platsen kan kärnen placeras i ett utrymme i en fastighet, på en uppställningsyta utomhus eller i en separat byggnad. Se Figur 11 **Fel! Hittar inte referenskälla.**för exempel på fristående kärlskåp.



Figur 11 Exempel på fristående kärlskåp (källa: SanSac)

Ett miljörum med kärl för restavfall, matavfall, förpackningar och tidningar för 30 hushåll behöver vara ca 25 m² enligt beräkningar gjorda med Avfall Sveriges dimensioneringsverktyg för avfallsutrymmen.³

³ Avfall Sverige, 2019, *Dimensioneringsverktyg för avfallsutrymmen*.

Hämtning av kärl är relativt arbetsintensivt eftersom varje enskilt kärl inte rymmer så stora mängder avfall. Kärlhämtning i ett område innebär därmed att hämtningsfordonet behöver vistas där under relativt lång tid. Från hämtningssynpunkt är det bättre att placera avfallsutrymmen vid infarten eller i utkanten av ett bostadsområde, så att hämtfordonet inte behöver framföras bland människor och bostäder.

Risk för brand eller förstörelse är större vid kärlhantering än vid användning av övriga avfallssystem, då kärlen är av plast och innehållet kan vara lättantändligt papper eller dylikt.

Arbetsmiljö

Att slänga sitt avfall i kärl kan ur ett brukarperspektiv uppfattas som ett smidigt system med god tillgänglighet förutsatt att kärlen är placerade i eller intill de fastigheter där avfallet uppkommer. Hantering av avfall i kärl förknippas dock med ett relativt omfattande och tungt manuellt arbete för hämtningspersonalen. Avfallskärlen ska placeras så nära hämtningsfordonets lastningsplats som möjligt för att undvika långa dragvägar för hämtningspersonalen. Helst ska dragvägen vara under 10 meter mellan hämtningsfordonets lastningsplats och avfallskärlen.⁴ Det är även viktigt att avfallsutrymmen och uppställningsplatser är anpassade för att säkerställa en i övrigt god arbetsmiljö för hämtningspersonalen. Även om de anvisningar som utarbetats för detta ändamål uppfylls kan arbetet till följd av väderlek, tillfälliga förändringar etc. innebära en för hög ergonomisk belastning. Likaså kan det förekomma att brukarna överfyller kärlen vilket också innebär en ökad belastning för hämtningspersonalen.

Genom att god ventilation och anpassning av kärlets placering kan risken för luktolägenhet begränsas men systemet är inte helt luktfritt. Det kan även bli skräpigt i anslutning till kärlet särskilt om sorteringsanvisningarna till brukarna inte är helt tydliga.

Miljö

Hämtning av kärl innebär ofta en tätare frekvens på hämtningen jämfört med storskaliga lösningar för hantering av avfall och detta resulterar i en högre trafikbelastning i det aktuella området. Flertalet hämtningsfordon drivs fortfarande med diesel, men det har introducerats allt fler el- och gasdrivna fordon som ger en mindre påverkan i den lokala miljön.

Buller

Det tar generellt länge tid att tömma avfall från kärl än t.ex. underjordiska behållare. Detta leder till större bullerpåverkan under tomgångskörning.

Lukt

Om utrymmet där avfallet försvaras inte kyls kommer det uppstå dålig lukt. Detta kan motverkas med tätare tömningsintervall men på bekostnad av en ökad tung trafik i området samt bullerstörningar.

⁴ Handbok för avfallsutrymmen Riktlinjer för utformning av avfallsutrymmen vid ny- och ombyggnation, 2018, Avfall Sverige

Skadedjur

I områden med flerbostadshus förvaras avfallet i kärl upp till en vecka. Utrymmet där kärLEN placeras behöver därför utformas så att det försvåras för skadedjur att komma in.

Leverantörer

Det finns två större tillverkare av kärl; PWS samt Plastic Omnium. Det finns även ett antal mindre leverantörer samt återförsäljare.

Fördelar och nackdelar – summering

Fördelarna med kärl är bl.a. att de:

- kan ta hand om alla fraktioner
- är flexibelt att utöka och går att kombinera med andra system
- innebär låga investeringskostnader
- är ett invariant system hos brukare

Nackdelarna med kärl är bl.a. att de:

- har mindre bra säkerhet ur brandrisksynpunkt
- innebär tung trafik i området
- tar mark och lokalyta i anspråk
- behöver placeras så att hämtning kan ske utan långa gångavstånd
- innebär mindre bra arbetsmiljö för hämtningspersonal (manuell hantering)
- är hygienmässigt mindre bra än slutna system och ger upphov till mer lukt
- innebär en ökad tid för tomgångskörning och därmed buller jämfört med t.ex. stationär sopsug.
- ger ev. minskad service till boende i flerbostadshus då placering av ett miljörum är svårare än placering av inkast till sopsug.

Avfallskvarn för matavfall

Avfallskvarn är ett enkelt sätt att hantera matavfall på som inte kräver några biltransporter. Efterfrågan från storkök och restauranger att använda matavfallskvarn finns, dels för att slippa de tunga lyften av säckar som ska bäras till soprum (som i sin tur måste hållas rena för att undvika dålig lukt) men även för att få ett effektivt och miljövänligt sätt att hantera sitt matavfall på.

Enligt ABVA, bestämmelser för VA i Stockholm och Huddinge krävs inga särskilda tillstånd för *hushåll* att installera matavfallskvarn som leder till avloppsnätet. Matavfallet kan även ledas genom egen ledning från avfallskvarn till slutna tank.

Tester som genomförts visar på höga halter av suspenderat material och fett i det utgående avloppsvattnet om storkök och restauranger installerar kvarnar kopplade direkt på avloppsnätet. Alternativet att koppla matavfallskvarnen till en sluten tank kan för dessa verksamheter leda till väldigt täta tömningsintervaller.

För att en matavfallskvarn i restaurangmiljö ska kunna uppfylla dagens utsläppskrav behöver den befintliga fettavskiljarinstallationen kompletteras med en slamavskiljare och därmed dra nytta av befintliga rördragningar, avluftningsledning samt tömningsledning, en så kallad kombitank, se Figur 12. Kontakt bör tas med Stockholm Vatten och Avfall innan installation då de ansvarar för Huddinges VA-nät.



Figur 12 Två sammankopplade fettavskiljare, en för matavfall och en för fettavfall

Typ av bebyggelse

I ett hushåll installeras kvarnen direkt i diskhon. Inga specialbeställda diskhoar krävs, men alla modeller på marknaden fungerar inte då ett visst utrymme under diskhon krävs.

För restauranger kan tanken och fettavskiljarna placeras i källare, grävas ner eller i undantagsfall placeras utomhus ovanför markplan. Vid placering utomhus ovanför markplan krävs värmande och kylande mantlar för att undvika fastfrysning vintertid och lukt sommartid.⁵

Stadsplanering (gata, trafik, säkerhet)

Tankens storlek är avgörande för hur många lägenheter och verksamheter som kan kopplas på. För övrigt ligger flexibiliteten enbart i att tömningsfrekvensen kan regleras.

Arbetsmiljö

Ur hämtningssynpunkt kan matavfallskvarnar till tank vara bra. Påkopplingspunkt bör planeras så att buller och lukt inte stör omgivningen. Sugledning bör inte vara för lång med skarpa

⁵ L Lundberg, Uson Miljöteknik

svängar eller höjdskillnader över ett våningsplan, detta kan resultera i stopp samt lång tömningstid. Införandet av matavfallskvarn innebär att större delen av det tunga matavfallet inte längre hanteras i kärl.

Då VA Syd testade matavfallskvarn, i Kv Fullriggaren, var hushållen i grunden positiva då avfallskvarnen är enkel och praktisk och man slipper lukten från matavfallet. Ett fåtal problem upplevdes, t ex högt ljud, vibrationer och att malningen kan vara tidskrävande.⁶

Miljö

Matavfall och restavfall är normalt de fraktioner som behöver hämtas oftast. Att hantera matavfallet i matavfallskvarnar är därför ett bra sätt att minska miljöpåverkan från trafik. Tanken kan tömmas så sällan som var 4:e vecka beroende på antal användare, tankstorlek m.m.

I den tekniska utvärderingen av avfallskvarn kopplat till tank gjordes bl.a. plockanalyser av det matavfall som slängdes i restavfallet, provtagningar på tankens innehåll och utlopp samt flödesmätningar. Plockanalyserna kunde inte påvisa någon skillnad i sorteringsbeteende mellan hushåll med kvarn och med papperspåse.⁷

För beräkning av klimatpåverkan genomfördes en livscykelanalys på kvarnsystemet i Fullriggaren samt på ett referenssystem där matavfallssortering sker i papperspåse och separat kärl. Ur ett klimatperspektiv kan avfallskvarn för matavfall vara bättre än insamling via papperspåse. En effektivisering av förbehandlingen av matavfall i papperspåse kan dock ändra det resultatet.⁸

Fördelar och nackdelar – summering

Fördelarna med avfallskvarnar är bl.a. att de:

- kan hantera stora volymer matavfall
- kan vid hopkoppling med fettavskiljare tömmas samtidigt
- är ergonomiskt bra, förutsatt att sugkoppling är bra placerad.
- luktar mindre än kärl då matavfallet är under mark eller källare
- är hygienmässigt bra (ingen kontakt med avfallet)
- innebär minskad tid för tomgångskörning och därmed buller jämfört med kärl

Nackdelarna med avfallskvarnar är bl.a. att de:

- innebär tung trafik i området
- tar mark och lokalyta i anspråk
- inte kan flyttas utan stor inverkan i installationen.

⁶ VA Syd, rapport "Avfallskvarn till tank – Malmömodellen"

⁷ VA Syd, rapport "Avfallskvarn till tank – Malmömodellen"

⁸ VA Syd, rapport "Avfallskvarn till tank – Malmömodellen"

- inte så flexibla då enbart tömningsintervall kan regleras
- kostar mer än matavfallsinsamling i kärl

Prioriteringsordningar från andra kommuner

Nedan presenteras prioritetsordningar för val av insamlingssystem i Nacka, Solna, Sundbyberg och Stockholm. I alla de fyra studerade kommunerna förordas maskinella system, och vid större exploateringar ska stationär sopsug väljas i första hand. Vad som anses vara en större exploatering och vilket insamlingssystem som är mest lämpat för bostadsområdet bedöms från fall till fall. I Tabell 2 finns en sammanställning av kommunernas prioriteringsordningar.

Tabell 2 Sammanställning av Nacka, Solna, Stockholm och Sundbybergs prioritetsordningar för val av insamlingssystem.

	Nacka	Solna	Stockholm	Sundbyberg
1	Stationär sopsug Matavfallskvarn	Sopsug: 1. Stationär 2. Mobil	Matavfallskvarn Stationär sopsug	Sopsug Bottentömmande behållare
2	Bottentömmande behållare	Bottentömmande behållare	Bottentömmande behållare	
3	Kärl		Mobil sopsug	
4	Mobil sopsug		Kärl	
5			Eftersortering av matavfall i sorteringsanläggning	
6			Avfallskvarn till avloppsnätet	

Nacka

I Nackas tekniska handbok förklaras att inom samma geografiska område bör samma insamlingssystem användas. På så vis kan antalet transporter, miljöpåverkan och störningar för de boende minskas.

Vid val av insamlingssystem lyfter Nacka fram följande faktorer:

- *"Brukarvänlighet, bekvämlighet och ett lättbegripligt system.*
- *God arbetsmiljö för hämtningspersonalen.*
- *Minimering av transporter, hämtning per fraktion max 1 gång/vecka.*

- *Eстетisk hög standard/stadsmässig karaktär.*
- *Hög sorteringsgrad och insamlingsresultat.*⁹

I Nacka rekommenderas stationär sopsug eftersom det ger minskade transporter, ökad trafiksäkerhet, bättre arbetsmiljö för hämtpersonal samt minskade bullernivåer vid bostadsområden. Mobil sopsug anses vara ett mindre attraktivt alternativ pga. buller och driftproblem. Vid utformning av miljörum med sopkärl ska stor vikt läggas vid placering och utformning för att uppnå en god arbetsmiljö.

Solna

Då 500 eller fler bostäder byggs i Solna ska sopsug användas. Om det är färre än 500 kan även nedgrävda behållare anläggas, men sopsug ska väljas i första hand och då främst stationär sopsug. I all exploatering ska utsortering av matavfall förberedas.¹⁰

Stockholm

I Stockholm stad är stationär sopsug förstahandsvalet. Detta "grundar sig framförallt på hur de olika insamlingssystemen förhåller sig till varandra avseende yteffektivitet, transporter, arbetsmiljö, trafiksäkerhet, buller och tillgänglighet för boende".¹¹

För matavfall förordas insamling via avfallskvarn till sluten tank eller i kombination med fettavskiljare. Detta utgår ifrån en livscykelanalys som studerat kedjan från matavfallspåse till färdig fordonsgas. Matavfall bör samlas in maskinellt men det förutsätter att tillräckliga volymer uppnås. I flerbostadshus med stationär sopsug kan matavfall samlas in via ett eget nedkast. Sedan följer matavfall samma prioritetsordning som restavfall. I de hushåll som inte har möjlighet till separat insamling av matavfall kan avfallskvarn till ledningsnätet eller eftersortering övervägas.¹²

Sundbyberg

Maskinella insamlingssystem, som sopsug och markbehållare, ska användas vid nybyggnation av flerbostadshus i Sundbyberg eftersom de "är bättre ur arbetsmiljösynpunkt och kräver mindre transporter". Avfallet ska kunna sorteras i minst två fraktioner, matavfall och restavfall, oavsett vilket system som väljs (i Sundbyberg är utsortering av matavfall obligatoriskt). Vid ombyggnation förordas maskinella system men även kärl kan användas.¹³

Kommunen kommer bli huvudman för de stationära sopsugssystemen via Sundbyberg Avfall & Vatten.

⁹ Nacka vatten och avfall. 2018. *TEKNISK HANDBOK Projektera och bygg för en långsiktigt god avfallshantering*. Sida 15.

¹⁰ Solna. 2014. *På väg mot ett hållbart Solna Stadens miljöprogram och byggherrarnas åtagande vid planering och byggande*. Sida 7.

¹¹ Stockholm vatten och avfall. 2018. *Projektera och bygg för god avfallshantering Riktlinjer vid om- och nybyggnationer*. Sida 33.

¹² Stockholm vatten och avfall. 2018. *Projektera och bygg för god avfallshantering Riktlinjer vid om- och nybyggnationer*

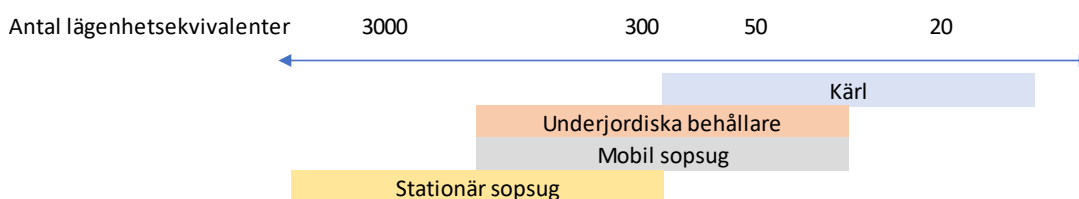
¹³ Sundbyberg avfall & vatten. 2018. *God avfallshantering vid ny- och ombyggnation Sundbybergs stads riktlinjer*.

Prioriteringsordning vid planering av tät stadsbebyggelse

Kostnadsjämförelse

Allmänt

Det är inte helt lätt att göra en rak kostnadsjämförelse då olika system har olika skalfördelar. Stationär sopsug är t.ex. inte rimligt för hus små bostadsbestånd som helst, medan kärll kan skalas ned till ett fåtal hushåll. Detta beskrivs mycket grovt i Figur 13. Olika system är lämpliga i olika sammanhang och en bedömning behöver göras vid varje tillfälle.



Figur 13 Grov redovisning av när (antal lägenhetsekvivalenter) olika system är lämpliga

Kostnadsjämförelse kan göras baserade på exempel, men blir inte helt rättvisande. I verkligheten står den som planerar avfallshanteringen i ett bostadsområde inför en mängd möjligheter och begränsningar som är specifika för de lokala förhållanden som råder. Möjlighet till angöring för hämtfordon blir avgörande för vissa system på kvartersnivå och för stationär sopsug är terminalplacering och rödrugning av huvudrörnät en central fråga utanför kvartersmark. Andra kostnader som varierar beroende på lokala förhållanden är markarbeten och andra byggkostnader.

Alternativkostnad är intressant att titta på. Det är också lokalt betingat, men vissa slutsatser går att dra. Ju mindre avfall som behöver lagras i kvarteret i avvaktan på borttransport, desto mer yta kan tillgängliggöras för andra ändamål. Där har den stationära sopsugen en fördel eftersom avfallet sugs ur systemet minst två gånger per dygn och terminalen kan placeras förhållandevis flexibelt upp till två kilometer från inkastpunkt. Övriga system lagrar i allmänhet en veckomängd avfall på kvartersmark i avvaktan på borttransport.

Mobil sopsug och underjordisk behållare lagrar allt avfall i tank eller behållare under inkasten i avvaktan på tömning som vid nybyggnation helst inte bör ske mer än en gång per vecka, detsamma gäller kärll. Kärll tar mest yta i anspråk jämfört med övriga system.

Mobil sopsug töms vid dockningspunkt som kan ligga flera hundra meter från inkastet medan underjordiska behållare töms vid inkastet, vilket begränsar placeringsmöjligheten. Även kärll innebär begränsning i möjlig placering, det kan uppstå motstridighet i att avlämnarna ska ha längst 50 meter från bostadsentré samtidigt som avståndet för hämtpersonalen inte bör överstiga 10 meter.

För- och nackdelar

Nedanstående Tabell 3 visar en sammanfattning av för- och nackdelar med olika insamlingssystem. Avfallskvarn är undantaget då de endast involverar en fraktion. Röd markering betyder negativ aspekt och grön positiv. Gula fält indikerar antingen att det är en neutral kommentar.

Tabell 3 Sammanfattning styrkor och svagheter med olika system

	Stationär sopsug	Mobil sopsug	Underjordiska behållare	Kärl
Investeringskostnader på kvartersmark	Hög	Hög	Medel	Låg
Investeringskostnader utanför kvartersmark	Hög	-	-	-
Driftkostnader	Medel	Medel	Låg	Låg
Arbetsmiljö	God, maskinell	God, maskinell	God, maskinell	Dålig, manuell
Transporter	Låg, få containerhämtningar	Medel, flera tankar kan anslutas till en dockningspunkt	Hög, hämtning vid varje fastighet	Hög, hämtning vid varje fastighet, ev vid flera soprum
Buller	Låg, buller uppstår endast vid terminal	Hög, sopsugsbilen bullrar vid tömning	Medel, sopsugsbilen bullrar vid tömning	Medel, sopsugsbilen och kärthantering bullrar vid tömning
Lukt	Låg, avfall lagras skilt från boende	Låg, avfall lagras skilt från boende	Låg till medel, avfallet lagras under mark utomhus	Hög, avfallet lagras i utrymme som boende måste gå in i
Utrymmeskrav i Byggnad/ på kvartersmark	Låg, rör och inkastutrustning kan placeras i mark vilket frigör byggbar yta	Medel, beroende på var tankar placeras, utrymme krävs på varje fastighet	Medel, behållare placeras utomhus, utrymme krävs på varje fastighet i anslutning till väg	Hög, tar mycket plats. Även alternativ placering i separat hus är mer utrymmeskrävande än t. ex. underjordiska behållare
Kapacitet	Hög	Medel	Medel	Låg, kan dock ökas med fler kärl, men med stort utrymmesbehov

Slutsats

Skrivs klart när inriktning för huvudmannaskap är lagd.

Systemval och prioriteringsordning är en kompromiss mellan olika intressenters behov samt laguppfyllelse. Styrande från

- *boendeperspektiv* är närhet, bekvämlighet (möjlighet att lämna flera fraktioner på samma ställe, lätt att förstå hur systemet ska användas)
- *insamlingsperspektiv* är arbetsmiljöregler och kommunens respektive producenternas ansvar
- *planeringsperspektiv* är attraktiva områden med hög trivsel och inte sällan minskad mängd fordonstrafik, särskilt tung sådan.

För planering av tät stadsbebyggelse så är stationär sopsug en bra lösning från alla perspektiv, med den nackdelen att den inte löser all avfallshantering i ett område. Den måste kompletteras med förpacknings- och returpappersinsamling. Detta ska enligt förordningar som antogs 2018 erbjudas fastighetsägare i form av bostadsnära insamling, vilket för flerbostadshus kan tolkas som återvinningsrum/hus på fastigheten. Verksamheter ombesörjer detta genom att själva avtala om borttransport med valfri entreprenör som har uppdrag av producenterna.

Arbetsmiljö är en faktor som inte är förhandlingsbar, det finns exempel på relativt nybyggda områden där hämtningen av avfall stoppats därför att den medfört dålig arbetsmiljö. Genom att i första hand förespråka maskinell hantering kan denna risk undvikas.

BBR anger att mat- och restavfall bör kunna lämnas inom 50 meter från bostadsentré. För förpackningar och returpapper godtags längre avstånd. Anledningen till att flera kommuner prioriterar stationär sopsug i nyexploateringsområden är att inkasten för mat- respektive restavfall medger flexibel placering.

Mot bakgrund av sammanvägda aspekter från, insamlings-, boende- samt planeringsperspektiv så föreslås följande prioriteringsordning för täta stadsmiljöer i Huddinge kommun:

Tabell 4

	System	Kommentar
1	Stationär sopsug	
2	Bottentömmande behållare	
3	Mobil sopsug	
4	Kärl	