

FÖRESKRIFTER

FÖR SOPSUG

MED KOMMUNALT HUVUDMANNASKAP

2023

KAPITEL 5

Föreskrifter för sopsugsterminaler



JÄRFÄLLA

| | |
|--|--|
| Detta dokument gäller från och med 2023-01-01 | Dnr: TEN 2022/484 |
| Rev datum: | Ansvarig part: Avfallsavdelningen |
| Status: Slutversion | Dokumentnamn: SD-P040-Kap 5 Föreskrifter för Sopsugsterminaler |

| Rev bet | Datum | Revidering avser |
|---------|-------|------------------|
| | | |

Föreskrifter för sopsug med kommunalt huvudmannskap 2023

Föreskrifterna är framtagna för Avfallsavdelningen, Järfälla kommun. Översyn av föreskrifterna ska göras årligen. Avfallsavdelningen är ansvarig för översyn och revidering.

Dokumentet är levererat av: CS Projekt

Dokumentet är framtaget av: Suzette Westling, Leo Simic och David Collin

Beställargrupp:

Anna Juhlin, Järfälla kommun

Michael Jangenfalk, Järfälla kommun

Utgivningsdatum: 2023-01-01

Version: 1.0

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUKTION TILL KAPITLET | 5 |
| 1.1. Sopsugsterminal för stationär sopsug | 5 |
| 1.2. Begreppsförklaringar | 6 |
| 2. PLACERING AV SOPSUGSTERMINAL | 9 |
| 3. BYGGANVISNINGAR FÖR TERMINALBYGGNAD | 11 |
| 3.1. Konstruktion | 11 |
| 3.1.1. GOLVLASTER | 11 |
| 3.1.2. INKOMMANDE SOPSUGSLEDNINGAR | 12 |
| 3.1.3. UPPMÄRKNING AV UTRUSTNING I TERMINAL | 12 |
| 3.2. Terminalens tak, dörrar och väggar | 12 |
| 3.3. Terminalens golv och trappor | 12 |
| 3.4. Frånluftskanal | 12 |
| 3.5. Serviceplattformar | 13 |
| 3.6. Vågssystem på containerplats | 13 |
| 3.7. Instyrning och stopp för container | 13 |
| 3.8. Rangeryta | 13 |
| 3.9. Ventilation | 13 |
| 3.10. Vatten och avlopp | 13 |
| 3.11. Ljud | 14 |
| 3.12. Internetuppkoppling | 14 |
| 3.13. El | 14 |
| 3.14. Energiförbrukning sopsugteknik | 14 |
| 3.15. Övrig inredning i terminal | 14 |
| 4. UTFORMNING AV SOPSUGSUTRUSTNING I TERMINAL | 15 |
| 4.1. Dimensionering av terminalutrustning | 15 |
| 4.1.1. DIMENSIONERANDE AVFALLSDATA | 15 |
| 4.1.2. TEKNISK LIVSLÄNGD | 15 |
| 4.2. Terminalutrustning | 16 |
| 4.2.1. CONTAINRAR | 16 |
| 4.2.2. FÄRGKODER FÖR CONTAINRAR | 16 |
| 4.2.3. CONTAINERTRANSPORTER | 16 |
| 4.2.4. KOMPRIMATOR | 17 |
| 4.2.5. LUFTAVSKILJARE | 17 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.2.6. | KOMPRESSOR | 17 |
| 4.2.7. | PARTIKELFILTER | 17 |
| 4.2.8. | FRÅNLUFTSKANAL, UTFÖRANDE | 17 |
| 4.2.9. | FLÄKTAR OCH MOTORER | 17 |
| 5. | STYRSYSTEM | 19 |
| 5.1. | Generellt | 19 |
| 5.1.1. | DATA OCH LOGGNING | 20 |
| 5.2. | Källkod | 20 |
| 5.3. | Tömningsprogram | 20 |
| 5.4. | Användargränssnitt | 21 |
| 5.5. | Larm vid strömavbrott | 22 |
| 5.6. | Elförbrukning | 22 |
| 5.7. | Access för annan driftoperatör | 22 |
| 5.8. | Nivåmätning | 22 |
| 5.9. | Kommunikation mot connectionbox | 22 |
| 5.10. | Standardkommunikation enligt MQTT | 22 |
| 5.11. | Elförsörjning kvarter och papperskorgar | 22 |
| 5.12. | Kommunikation kvarter och papperskorgar | 23 |
| 6. | DRIFTTAGNING AV TERMINAL | 24 |
| 6.1. | Provningar och kontroller | 24 |
| 6.1.1. | PROVNING MED FAT, SAT OCH OAT | 24 |
| | Factory Acceptance Testing (FAT) | 25 |
| | Site Acceptance Testing (SAT) | 25 |
| | Operational Acceptance Testing (OAT) | 25 |
| 6.2. | Terminaldokumentation | 26 |
| 6.3. | CE-märkning av maskinanläggning | 26 |
| | STANDARDKommunikation enligt MQTT | 27 |
| 1. | MQTT-Funktioner | 27 |
| 2. | MQTT-kommunikationens specifikation | 27 |
| 3. | MQTT-specifikation | 29 |
| 4. | Json data format | 31 |

1. INTRODUKTION TILL KAPITLET

Kapitel 5 – Föreskrifter för sopsugsterminaler.

Detta kapitel vänder sig till entreprenörer för terminalens sopsugsutrustning samt styrsystem. Kapitlet består även av kravställningar för projektörer och projektledare vid utformning av terminalbyggnad samt den fastighet där terminalen placeras.

1.1. Sopsugsterminal för stationär sopsug

Sopsugsterminalen för ett stationärt sopsugssystem är den fastighet som inrymmer all teknisk utrustning som är nödvändig för sopsugssystemets funktion. Sopsugsterminalen och dess utrustning styr tömningarna av avfall från papperskorgar och inkastpunkter genom att skapa ett kraftigt luftflöde i sopsugsledningarna. Inne i terminalen skiljs luften av från avfallet. Vid behov komprimeras avfallet och mellanlagras sedan i containrar för respektive avfallsfraktion. Containrarna töms sedan med hjälp av lastväxlarfordon.



Bild på Terminal A i Barkarbystaden.



Bilder på Terminal A i Barkarbystaden tagna inifrån. Bilden till vänster visar sopsugsledningar som ansluter till containrar med olika avfallsfraktioner, medan bilden till höger visar sopsugsledningar som ansluter restavfallsfraktionen till en komprimator, en så kallad cyklon.

1.2. Begreppsförklaringar

| Begrepp | Förklaring |
|--|--|
| Anslutningspunkt | Anslutningspunkt är den punkt där kvartersnätets sopsugsledning och kabelskyddsror ansluts mot huvudnätet. Anslutningspunkt kan även vara den punkt där papperskorgen ansluts till huvudnätet. |
| Avfallslämnare | Avfallslämnare är de brukare, personer och/eller verksamhetsutövare, som har tillgång till att lämna sitt avfall i kvartersnätet eller i papperskorgar anslutna till stationära sopsugssystemet. |
| Byggherre | Byggherren är den aktör som för egen räkning utför eller låter utföra projekterings-, byggnads-, eller markarbeten. Byggherren har det fulla ansvaret för att byggverksamheten och den färdigställda byggnaden eller anläggningen uppfyller gällande föreskrifter och att tillsyn och kontroll genomförs på ett riktigt sätt. Byggherrens ansvar övergår till Fastighetsägare vid överlåtelse. |
| Connectionbox | Connectionboxen (anslutningslådan) placeras vid respektive inkastpunkt och möjliggör kommunikationen mellan sopsugsterminalen och inkastpunkterna. |
| Drift | Med drift menas de åtgärder som krävs för att upprätthålla sopsugssystemets funktion, för att kunna transportera avfallet från lagringsenheten till terminal. |
| Drifftagning | Nödvändiga åtgärder vid drifftagning av kvartersnätet eller papperskorg. |
| Fastighetsägare | Fastighetsägare kan vara hyresvärd, bostadsrättsförening, samfällighetsförening eller liknande. Fastighetsägaren övertar byggherrens ansvar vid överlåtelse. |
| Felaktigt avfall | Felaktigt avfall är avfall som sorterats fel, antingen fel fraktion eller fel storlek. Exempelvis är inte grovavfall avsett att kastas i sopsugen. |
| Huvudnät/-ledning | Huvudnät/-ledning är den sopsugsledning som installeras i allmän platsmark. |
| Inkast | Inkastet består av en inkastlucka samt ett inkaströr och avser delen som installeras ovan mark. |
| Inkastpunkt | En inkastpunkt består av ett eller flera inkast som är avsedda för avlämning av det avfall som hanteras i sopsugssystemet. Minst ett inkast per fraktion kopplas samman med ledningsnätet under mark. Inkastpunkten består även av lagringsenhet, styrsystem och elektrisk och elektronisk utrustning, samt anslutning mot sopsugsledning. |
| Inkaströr | Rördel ovan mark inklusive inkastlucka. |
| Kabeldragnings- /inspektionsbrunnar | Kabeldragnings-/inspektionsbrunnens funktion är att möjliggöra dragnings av signalkabeln samt tryckluftsslangen längsmed sopsugsledningen. Brunnen möjliggör även åtkomst till sopsugsledningar för inspektion. |
| Kabelskyddsror | Kabelskyddsror förläggs parallellt med sopsugsledningen och fungerar som kanalisation för signalkabel och tryckluftslang. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Kommunalt huvudmannaskap | Kommunalt huvudmannaskap innebär att Järfälla kommun uppför och äger, samt ansvarar för driften av sopsugsanläggningen. I Barkarbystadens detaljplaner ingår även sopsugsutrustningen på kvartersmark (kvartersnätet) i Järfälla kommuns huvudmannaskap. I Veddestas detaljplaner uppför och äger respektive byggherre/fastighetsägare kvartersnätet, medan övriga delar i sopsugsanläggningen drivs under kommunalt huvudmannaskap. |
| Kvartersmark | Med kvartersmark menas mark som enligt detaljplan inte är allmän platsmark. |
| Kvartersnät | Kvartersnät är den del av sopsugsanläggningen som installeras på kvartersmark. |
| Lagringenhet | En lagringenhet kan vara lagringsrör eller liknande i kvartersnätet där avfallet mellanlagras innan transport till terminal. |
| Ledningsnät | Ledningsnät är ett samlingsbegrepp över hela systemets ledningar, inklusive ledningar på kvartersmark. |
| Restavfall | Restavfall är brännbart avfall och sådant som blir kvar när annat avfall har sorterats ut, såsom matavfall, förpackningar och tidningar. Exempel på restavfall är stearinljus, snus, cigaretter, blöjor, bindor, dammsugarpåsar, blommor, ört-/salladskruka, kattsand, husdjursströ och kuvert. Även oundvikligt matavfall, såsom större köttben, avokado-, och mangokärnor och fiskskinn ska hanteras som restavfall. |
| Restavfall från verksamheter | Restavfall från verksamheter är det avfall som i sin karaktär liknar hushållens restavfall och som ej kan sorteras på annat sätt, såsom städavfall och avfall från papperskorgar. |
| Papperskorg | Papperskorg som kopplas till sopsugssystemet består av ett inkaströr samt inkastöppningar ovan mark. Under mark består papperskorgen av en brunn med teknik som möjliggör lagring och/eller service av papperskorgen. |
| Plastförpackningar | I definitionen plastförpackningar ingår alla förpackningar av såväl hård- som mjukplast. Exempel på plastförpackningar är plastbärkassar, plastpåsar, plasttuber, flaskor, burkar, små dunkar, chipspåsar och frigolit, även tråg för kött och fisk. |
| Provning | Provning görs i flera steg och berör främst sopsugsentreprenören. Provning görs för att säkerställa god kvalitet och funktion i levererat och installerat sopsugssystem. |
| Sektioneringsventil | Sektioneringsventiler installeras i brunnar under mark på strategiska platser längs huvudnätet. Sektioneringsventilens funktion är att begränsa effekten av eventuella driftstörningar, då delar av sopsugssystemet kan sektioneras av. |
| Service | Service omfattar reparation eller utbyte av akut skadat eller utslitet material. |
| Sopschakt | Rör där avfallet transporteras från inkastet till lagringenheten, där avfallet sedan lagras. |
| Sopsugsentreprenör | Sopsugsentreprenör är den entreprenör som levererat och installerat utrustning till en eller flera delar av ett sopsugssystem. Olika delar av ett system kan ha olika sopsugsentreprenörer. |

| | |
|------------------------|--|
| Sopsugsledning | Sopsugsledning är en del av huvudnät om ledningen är placerad i allmän platsmark, alternativt den del som kopplar samman inkastpunkten på ett kvarter till huvudnätet. |
| Sopsugsterminal | Sopsugsterminal utgörs av all erforderlig teknik som möjliggör insamling av avfall från inkast och papperskorgar. |
| Sopsugssystem | Hela systemet inklusive terminal, sopsugledning och kvartersnät. |
| Sopventil | Ventil som avskiljer lagringsenheten och sopsugsledningen. |
| Teknikutrymme | Teknikutrymme är det utrymme under inkasten på kvartersmark där sopsugsteknik, som exempelvis lagringsenhet och tilluftsventil, finns installerad. |
| Tidningar | I fraktionen tidningar ingår tidningar, tidskrifter, direktreklam, kataloger, returpapper och liknande produkter av papper. |
| Tilluftsventil | Ventil som släpper in tilluft i systemet för att transportera avfallet från inkastpunkten till terminalen. |
| Tryckluftslang | Tryckluftslangens funktion är att distribuera tryckluft från terminalen till pneumatiskt styrda sopventiler och tilluftsventil på kvartersmark. Tryckluftslang förläggs längsmed sopsugsledningen i kabelskyddsror för att sedan avslutas med en avstängningsventil vid inkastpunkten. |
| Underhåll | Underhåll innefattar de åtgärder som erfordras för att systemet ska vara i god kondition och vara driftsäkert. |

2. PLACERING AV SOPSUGSTERMINAL

I detta avsnitt beskrivs:

- Ett antal aspekter som bör utredas eller tas i beaktande inför att beslut om terminalplacering fattas.

Beslut om placering av en sopsugsterminal bör fattas i ett så tidigt skede som möjligt, för att undvika eventuella kostnader för omprojektering eller ombyggnation av planerade eller förlagda sopsugsledningar etc.

Inför att placeringen av en sopsugsterminal beslutas bör ett antal aspekter utredas och beaktas, vilka beskrivs nedan. Listan nedan kan kompletteras med projektspecifika aspekter om så behövs.

Placering av terminalbyggnad

| | |
|------------------------------|---|
| Politiska beslut | Säkerställ att nödvändiga politiska beslut, alternativt styrgruppsbeslut, är fattade samt dokumenterade inför att utredningsarbetet påbörjas. |
| Läge i området | Det finns både fördelar och nackdelar med att placera en sopsugsterminal centralt i en stadsdel, vilket bör beaktas i samband med att läget bestäms. Av sopsugstekniska skäl är det fördelaktigt att placera en sopsugsterminal så centralt som möjligt, i förhållande till de kvarter den ska betjäna. Detta för att undvika onödig ledningsdragnings samt minska energianvändningen. Samtidigt ger sopsugssystemet upphov till ökad trafik samt risk för buller och lukt. Terminalens läge behöver därför anpassas till området i övrigt, för att minimera negativ påverkan på omgivningen. |
| Trafiksituation | Områdets och terminalens förväntade trafiksituation ska utredas utifrån följande aspekter: <ul style="list-style-type: none">- Tunga transporter till och från terminalen och dess påverkan på omgivningen.- Om terminalen kan placeras intill anslutande stor väg.- Om det finns/planeras för närliggande verksamheter som kan påverkas negativt av ökat antal tunga transporter från fastigheten, såsom förskola eller skola. |
| Omgivningspåverkan | Buller från byggnaden och från terminalens verksamhet kan påverka omgivningen, vilket bör tas i beaktande när terminalens placering bestäms. Även lukt från terminalen kan påverka omgivningen. Aspekter såsom avstånd till närmaste fastighet samt förhärskande vindriktning bör tas i beaktande när terminalens placering bestäms. |
| Fastighet och byggnad | En terminal kan vara en fristående byggnad, men den kan också integreras med annan fastighetslösning. Utred vad som är lämpligast från projekt till projekt. |
| Markåtkomst | Utred markåtkomsten för de tilltänkta placeringarna, såsom markförvärv, alternativanvändning, förlorade intäkter, avtalsfrågor etc. Utred även tidsaspekten för markåtkomst, det vill säga när i tid som marken kan vara tillgänglig. |
| Planförutsättningar | Kontrollera om det pågår detaljplanearbete eller ej i det tilltänkta området. Om en detaljplan redan finns för området behöver planbestämmelserna beaktas vid val av terminalens placering. |

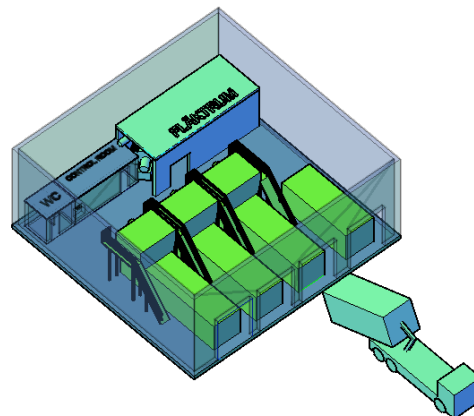
| | |
|---------------------------------|---|
| Markförhållanden | Utred markförhållandena på de tilltänkta fastigheterna. Utred om det finns risk för högt grundvatten, sprängning av berg etc. på fastigheten. |
| Stadsbild och arkitektur | Utred om områdets stadsbild och gestaltungs krav påverkar de arkitektoniska kraven på terminalbyggnaden. |
| Genomförande | Utred om teknisk försörjning till terminalen är möjlig vid de tilltänkta placeringarna, i form av el, vatten och avlopp samt övrig infrastruktur. Beakta hur dagvatten ska hanteras på fastigheten. |
| Flexibilitet | Utred om placeringen möjliggör påkoppling av eventuella angränsande stadsutvecklingsprojekt i framtiden. |
| Skedesplanering | Utred ungefärlig tid för första inflyttning i kvarteren i relation till när terminalen kan byggas och tas i drift. Se över behovet av alternativ avfallshantering eller provisoriska lösningar för insamling av avfall. |
| Kapacitet | Säkerställ att terminalen har kapacitet till att hantera de avfallsvolymer som de planerade kvarteren förväntas generera. |

3. BYGGANVISNINGAR FÖR TERMINALBYGGNAD

I detta avsnitt beskrivs bland annat:

- Vilka utrymmen en terminalbyggnad kan inhysa.
- Bygganvisningar för utformning av en ändamålsenlig terminalbyggnad, såsom krav på bärlighet, rangeryta och nödvändig infrastruktur.

En sopsugsterminal kan utformas på många olika sätt. Ett tidigt samarbete mellan berörda avdelningar på Järfälla kommun, såsom driftansvarig avdelning samt fastighetsavdelningen, ska initieras för att besluta ramar och grundförutsättningar för respektive terminalprojekt. Vilka utrymmen som krävs i en sopsugsterminal beror på om terminalen är provisorisk eller permanent, men den bör uppföras som en fristående byggnad. Med provisorisk terminal avses en terminal som uppförs med tillfälligt bygglov och ska vara i drift minst ett år och maximalt tio år.



I tabellen nedan framgår vilka utrymmen som är nödvändiga respektive valfria beroende på typ av terminal.

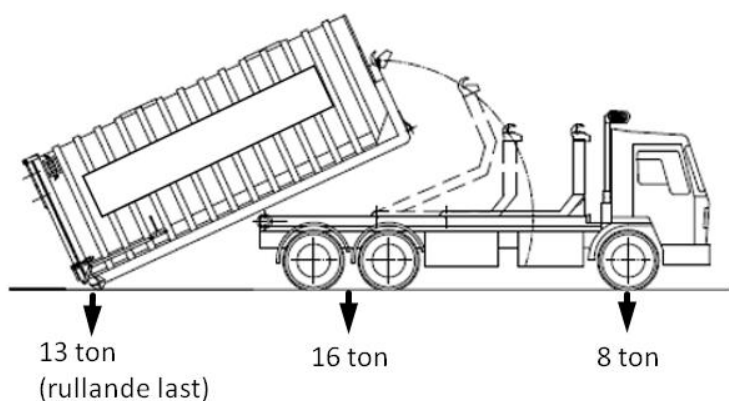
| Utrymme | Provisorisk terminal | Permanent terminal |
|-------------------|--|--------------------|
| Terminalbyggnad | Behöver utredas (skärmtak är minimikrav) | Nödvändigt |
| Rangeryta | Nödvändigt | Nödvändigt |
| Fläktrum | Nödvändigt | Nödvändigt |
| Kontrollrum | Nödvändigt | Nödvändigt |
| Frånluftskanal | Nödvändigt | Nödvändigt |
| Komprimator | Behöver utredas | Nödvändigt |
| Kontorsutrymme | Behöver utredas | Nödvändigt |
| Containerhall | Behöver utredas | Nödvändigt |
| Vatten och avlopp | Behöver utredas | Nödvändigt |
| Dusch/WC | Behöver utredas | Nödvändigt |

3.1. Konstruktion

Terminalens konstruktion behöver anpassas efter sopsugsutrustningen som ska inrymmas i terminalen, samt beräknad vikt av inkommande avfallsmängder, vilket presenteras närmare nedan.

3.1.1. GOLVLASTER

Golvet ska ha tillräcklig bärlighet för att kunna hantera laster från terminalens sopsugsutrustning, såsom containrar, fläktar, inkommande sopsugsledningarna med mera. En full container kan väga cirka 13 ton. En lastbil med en full container kan väga upp till 20 ton. Vid containerlyft kommer största lasten från lastbilen och containern att ligga på lastbilens bakaxel vilket ger ett boggitryck på cirka 16 ton.



3.1.2. INKOMMANDE SOPSUGSLEDNINGAR

Inkommande sopsugsledningar, och i synnerhet böjar, bör vara fysiskt tillgängliga i terminalen för att underlätta service och underhåll. Inkommande sopsugsledningar kan monteras på väggar, hängas i tak, alternativt placeras på pelare. Sopsugsledningar väger cirka 100kg/m, exklusive upphängningar, rörklammor, pelare med mera. Hänsyn måste även tas till krafter som kan uppstå i sopsugsledningen när systemet töms, vilket utreds från fall till fall.

Projekteringsregler för sopsugsledningar, som beskrivs i kapitel 4 *Föreskrifter för sopsug i allmän platsmark*, gäller även för inkommande sopsugsledningar i terminalen.

3.1.3. UPPMÄRKNING AV UTRUSTNING I TERMINAL

Inkommande trycklyftslangar ska vara tydligt uppmärkta i terminalen och visa vilka sektioner/ventiler/grenar de går till. Detsamma gäller för säkringar till systemet, som ska vara tydligt uppmärkta i terminalen.

3.2. Terminalens tak, dörrar och väggar

Tak, dörrar, tätningar och väggar i fläktrummet ska vara dimensionerade för att klara det undertryck som skapas vid tömning av sopsugsanläggningen, det vill säga ett undertryck på 2Kpa. Friskluftsintag i yttervägg och fläktrum måste finnas som säkerhetsåtgärd. Friskluftsintaget ska ha en fri area på minst 0,4m².

Väggar i containerhallen bör vara släta för att vara enkla att rengöra.

3.3. Terminalens golv och trappor

Golvet i containerhallen ska vara av betong. Golvet ska vara plant, stålglättat och dammbundet för att vara lätt att rengöra. Smygen vid golv och vägg skall vara rundad eller fasad för att underlätta rengöring. Golvfärgen målas upp minst 100 mm på omkringliggande väggar.

Eventuella trappor i terminal ska utformas så att de är halksäkra.

3.4. Frånluftskanal

Frånluften från sopsugssystemet ska ledas ut via en frånluftskanal och ut över taknock eller annan lämplig plats där ljud och lukt inte kan påverka omgivningen.

Möjlighet till installation av kolfilter kan finnas, samt by-pass förbi kolfiltret. Behovet av detta utreds från fall till fall.

3.5. Serviceplattformar

Fasta serviceplattformar, som möjliggör service- och underhållsarbeten av sopsugsutrustning på hög höjd, ska installeras på nödvändiga platser i terminalen.

3.6. Vågssystem på containerplats

Containerplatser för restavfall ska vara försedd med våg för att kunna genomföra vägning av container efter varje tömningscykel. Denna vägning ska säkerställa att varje container lastas optimalt med laglig last för optimerat transportschema. Vågsystemet ska bestå av lastceller i terminalgolvet på fyra punkter i containerns indockade läge. Vägningen ska utföras automatiskt efter varje tömningscykel.

Vägningsfunktion för övriga fraktioner kan vara aktuellt och ska installeras i samråd med Järfälla kommuns avfallsavdelning.

3.7. Instyrning och stopp för container

Containerinstyrning ska installeras för avlastning och inkoppling av container. Mekaniska stopp för container ska installeras för att skydda anslutning mot komprimator.

Styrskenor och anordningar på terminalgolvet ska utformas så att inte fickor för vatten och avfall bildas.

3.8. Rangeryta

Rangerytan kan placeras utomhus i direkt anslutning till terminalen, eller inomhus i terminalbyggnaden. Storleken på rangerytan ska utformas så att värdmöjligheten för containerbilarna är god och ska anpassas efter containerplaceringarna i terminalen. Rangerytans storlek påverkas även av antalet containrar som ska inrymmas i terminalen.

Rangerytan ska vara väl upplyst utan att armaturen kan utgöra hinder för rangeringen. Rangerytan ska förses med markering som visar när lyft av container kan påbörjas, för att underlätta för chaufförerna vid hämtning av avfallscontainrar.

3.9. Ventilation

Ventilationen i containerhallen ska dimensioneras för en luftomsättning på tre gånger per timme. Ventilationsbehovet i containerhallen varierar beroende på årstid, men också beroende på systemlösning. Till exempel ökar ventilationsbehovet i terminalen om komprimatorer används för avfallet.

Ventilationen i containerhallen ska anpassas efter projektets förutsättningar samt väderförhållandena. Luften i containerhallen växlas generellt en gång per timme under vintersäsongen och två till tre gånger per timme under sommarsäsongen. Temperaturen i containerhallen ska hållas inom +4°C till +30°C.

Fläktrummet i terminalen ska hålla en temperatur mellan 8°C och 33°C. När fläktarna är i drift ska ventilationen forceras så att överskottsvärmen ventileras bort. Fläktarna avger cirka 9% värme av den totalt installerade fläkteffekten i fläktrummet.

Kontrollrummet ska ventileras så att en temperatur mellan 18°C och 25°C ska hållas.

3.10. Vatten och avlopp

Slangpost/vattenutkast ska placeras i containerhall samt på övriga lämpliga platser i terminalen, för att möjliggöra städning på samtliga våningsplan. Golvbrunnar installeras i containerhallen för avrinning av spolvatten vid rengöring. Om möjligt bestäms brunnarnas placering med sopsugsentreprenör.

Vatten och avlopp ska installeras för toalett, och möjlighet till handtvätt och dusch som kan nyttjas av sopsugssystemets operatörer, det vill säga chaufförer, servicepersonal och dylikt.

3.11. Ljud

En bullerutredning bör göras för att säkerställa att byggnaden och omgivningen förses med tillräckliga bulleråtgärder.

Terminalbyggnaden ska projekteras och byggas på ett sätt som säkerställer att stomljud inte kan fortplantas i byggnadens konstruktion. Alla rörgenomföringar och rörupphängningar ska stomljudisolas.

Ljudisoleringen i terminalen anpassas efter respektive projekts förutsättningar, men följande ska beaktas:

- Ljudnivån i kontrollrummet får ej överstiga 60dBA.
- Ljudnivån i fläktrummet kan uppgå till cirka 115 dBA under sopsugssystemets drifttid.
- I containerhallen kan ljudnivån uppgå till cirka 90dBA vid rangering av containrarna.

3.12. Internetuppkoppling

Terminalen ska som minst förses med internetuppkoppling (fiber) enligt nedan:

- Hastighet ner: 100 Mbit/s
- Hastighet upp: 50 Mbit/s

3.13. EI

Effektbehovet till en sopsugsterminal är projektspecifikt och ska beräknas av sakkunnig i varje enskilt fall. Effektbehovet för övriga installationer i terminalbyggnaden, såsom ventilation och belysning behöver inkluderas.

I övrigt ska samtliga utrymmen i terminalen ha en god belysning som uppfyller Arbetsmiljöverkets föreskrifter, såsom AFS 2009:2 samt standarden SS-EN 12464-1 *Ljus och belysning - Belysning av arbetsplatser - Del 1: Arbetsplatser inomhus*. Väggtuggar (230V) ska finnas i samtliga utrymmen i terminalen.

3.14. Energiförbrukning sopsugteknik

Systemet ska optimeras med avseende på energianvändning. Fläktar får ej köras när tömning inte pågår, förutom vid motiverad service. Energikonsumtionen ska vara max 100 kWh/ton för restavfall, 300 kWh/ton för plastförpackningar och 150 kWh/ton för tidningar.

3.15. Övrig inredning i terminal

Permanenta terminaler ska inredas med följande utrustning:

- Litet pentry med tillgång till vatten, litet kylskåp och mikrovågsugn.
- Kontorsutrymme med plats för mindre mötesbord.
- Papperskorgar och säckhållare.
- Brandsläckare och brandfilt.
- Första förbandsutrustning.

4. UTFORMNING AV SOPSUGSUTRUSTNING I TERMINAL

I detta avsnitt beskrivs bland annat:

- Data som ska utgöra underlag för dimensionering av terminalens sopsugsutrustning.
- Nödvändig sopsugsutrustning som ska inrymmas i terminalen.

4.1. Dimensionering av terminalutrustning

För projektering och dimensionering av sopsugsledningarna på terminalens fastighet ska *kapitel 4 Föreskrifter för sopsug i allmän platsmark* följas.

4.1.1. DIMENSIONERANDE AVFALLSDATA

| Från bostäder | Antal liter per lägenhet och vecka | Volymvikt kg per m ³ |
|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Restavfall | 46 | 80 |
| Tidningar | 11 | 200 |
| Plastförpackningar | 40 | 30 |

Den slitande mängden material i restavfallet är beräknad till att utgöra 8 % av restavfallsvolymen. Av dessa 8 % är fördelningen 5 % glas och 3 % metall, vilket ska beaktas vid dimensionering av sopsugsledningarnas tjocklek på kvartersnätet.

4.1.2. TEKNISK LIVSLÄNGD

Med teknisk livslängd menas den teoretiskt beräknade livslängden för de i systemet ingående komponenterna. Entreprenören ska redovisa hur beräkningarna är framtagna. Systemets utrustning ska utifrån de angivna förutsättningarna dimensioneras enligt följande:

| Systemdel | Antal år |
|--|----------|
| Terminalutrustning | |
| Fördelningsventil | 20 |
| Luftavskiljare | 20 |
| Komprimator | 20 |
| Container | 20 |
| Fläktar | 20 |
| El, Automation, Styrsystem | |
| Elektrisk utrustning | 15 |
| Övrig mekanisk utrustning | |
| Övrig mekanisk utrustning, såsom connectionboxar | 20 |

4.2. Terminalutrustning

4.2.1. CONTAINRAR

Avfallet ska lagras i containrar som till sin tyngd, inklusive avfall, och storlek är lämpliga att lyftas på en lastbil med en lastväxlarkrok. Ytan över och under kroken på containern ska förstärkas så att den går att trycka till container med kroken.

Containrar ska ha en teoretisk volym på minst 30 m³, men dimensioneras efter behov för varje enskild fraktion i varje enskilt projekt.

Samtliga containrar ska förses med sidohängd inspektionslucka, minst 500x500 mm placerade på containerns långsida. Tömningslucka ska kunna låsas på sidan i öppet läge vid tömning av avfall.




Komprimator och container ska åtskiljas automatiskt efter start av containerbyte.

Containrar ska utformas på ett sådant sätt att spill av avfall elimineras i containerhall och under transport på lastbil.

4.2.2. FÄRGKODER FÖR CONTAINRAR

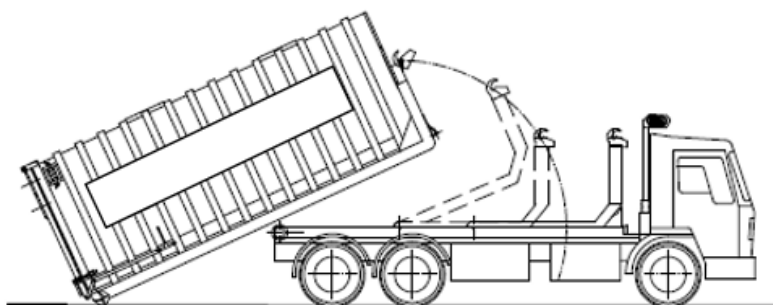
Containrar som används för insamling av avfall i sopsugsterminalerna ska följa Järfälla kommuns framtagna färgkoder för respektive avfallsfraktion.

Tabellen visar färgkodning för terminalens containrar

|  RESTAVFALL |  PLAST- FÖRPACKNINGAR |  TIDNINGAR |
|---|--|--|
| Restavfall | Plastförpackningar | Tidningar |
| CMYK 20 20 20 100 | CMYK 50 95 0 0 | CMYK 95 35 5 0 |
| PANTONE BLACK 6 C | PANTONE 7656 C | PANTONE 2185 C |
| RGB 20 20 20 | RGB 150 30 130 | RGB 0 130 190 |
| HEX #141414 | HEX #961e82 | HEX #0082be |
| RAL 9005 (JET BLACK) | RAL 4008 (SIGNAL VIOLET) | RAL 5015 (SKY BLUE) |

4.2.3. CONTAINERTRANSPORTER

Containrar ska anpassas för hämtning med containerbil utrustad med lastväxlare, i enlighet med bildexempel nedan. Ingen specialutrustning ska krävas på fordonet för hämtning av container.



Containerbilschaufförer eller driftpersonal ska med automatisk containerhantering inte befatta sig med den tekniska installationen vid normaldrift.

4.2.4. KOMPRIMATOR

Restavfallsfraktionens avfall ska volymmässigt kunna komprimeras minst 4 gånger jämfört med den avfallspåse som kastas i inkastet.

Tidningar ska volymmässigt kunna komprimeras minst 2 gånger jämfört med den lösa volymen som lagras under inkastet.

Plastförpackningar avfall ska volymmässigt kunna komprimeras minst 4 gånger jämfört med den avfallspåse som kastas i inkastet.

Varje komprimator ska vara försedd med hydrauliska låskrokar för fastlåsning av container.

4.2.5. LUFTAVSKILJARE

Högsta dimensionerande tömningsflöde (volym/tidsenhet) får ej orsaka blockeringar av avskiljningsfunktionen. Blockeringar av avskiljningsfunktionen ska inte kunna orsaka sänkt lufthastighet som kan generera stopp i ledningsnätet.

4.2.6. KOMPRESSOR

Kompressorn ska förse hela sopsugssystemet med tryckluft, 10 bar. Det ska finnas avstängningsventiler med analog tryckmätare mot varje sektion av yttre sopsugssystemet.

4.2.7. PARTIKELFILTER

Transportluften ska filtreras med partikelfilter innan den släpps ut.

4.2.8. FRÅNLUFTSKANAL, UTFÖRANDE

Frånluftskanal och luftrör från fläktar ska vara helsvetsade och lufttäta. Entreprenören ska dimensionera kanalen för att klara av det tryck som uppstår i sopsugssystemet.

4.2.9. FLÄKTAR OCH MOTORER

Fläktar ska vara frekvensstyrda. Motorerna ska vara anpassade för frekvensstyrning. Motorer större än 2 kW ska ha en verkningsgrad enligt IE4 och övriga motorer ska ha en verkningsgrad enligt IE3.

Fläktar ska installeras med kapacitet för att transportera de olika fraktionerna från de i respektive projekt anslutande kvarteren till vardera containern. Längsta sugsträckan som terminalen ska dimensioneras för är 1800 meter.

5. STYRSYSTEM

I detta avsnitt beskrivs bland annat:

- Grundinställningar för sopsugens styrsystem som ska ligga till grund för förfrågningsunderlag vid upphandling av styrsystem.
- Krav på bland annat elanvändning och internetuppkoppling för kommunikation med kvartersnät och papperskorgar.

Styrsystemet är den del i sopsugsanläggningen som får alla olika mekaniska enheter att samverka. Ett väl designat och lättförståeligt styrsystem ihop med välfungerade mekanik krävs för att upprätthålla god funktion och pålitlig drift i sopsugssystemet.

Funktioner och parametrar i styrsystemet ska vara entydiga, logiska och enhetliga samt för driftpersonalen enkla att hantera och vara tydligt beskriva i relationshandlingarna. Det ska ej krävas detaljkännedom om systemet för att klara av att sköta den dagliga driften samt att använda inbyggda funktioner för enklare felsökning och avhjälpande av exempelvis rörstopp.

5.1. Generellt

Styrsystemet ska vara uppbyggt med en öppen systemarkitektur och ha komponenter som är utbytbara utan inblandning av entreprenörens medverkan.

Styrsystemet ska kunna kommunicera och hantera connectionboxar på kvartersnätet enligt MQTT standarden i denna handling. Vid överlämnande av Bygghandling ska full systemuppbyggnad och kommunikationsgränssnitt vara beskrivet och följa standarden. Om entreprenören anser att det saknas signaler eller funktioner i standarden ska dessa motiveras och vara med i granskningen av bygghandling.

Styrsystemet ska vara förberett för att kunna kopplas upp till överordnat system med nedan funktioner förbereda i styrsystemet:

- Terminalens gränssnitt ska vara förberett för kommunikation av samtliga värde ingående i systemet. Lista på alla ingående signaler levereras till Beställaren för godkännande. Godkända protokoll för kommunikation är OPC UA och MQTT.
- Terminalens grafiska gränssnitt ska följa HTML5 standard.

Val av vilka larm och till vem de ska distribueras till ska vara möjligt att ställa in från grafiskt gränssnitt. Samtliga larm ska ha denna valmöjlighet.

Samtliga enheter för kvartersnät ska ha klocksynkning mot terminalen. Terminalen ska ha funktioner för att synka klockan automatiskt, oavsett om sommar/vinter tid finns kvar eller tas bort.

5.1.1. DATA OCH LOGGNING

Järfälla kommun är ägare av systemets data. Systemet ska kunna fjärrstyras och samtliga loggfiler ska kunna nerladdas via Järfälla kommuns tillhandahållna bredbandsanslutning. Järfälla kommun ska ha tillgång till fjärrstyrning och möjlighet att vid valfri tidpunkt ladda ner systemets loggfiler utan ingrepp av entreprenör.

Loggning ska ske i SQL databas. Järfälla kommun ska ha "read access" till denna databas via separat användare. SQL databasen ska kunna spara alla loggvärden för ett fullt utbyggt system i minst 10 år utan att utökning av SQL licens ska behövas. Möjlighet ska finnas att skicka valda larmmeddelanden till valfritt telefonnummer och e-postadresser.

Lufthastigheten i ledningsnätet i terminalen ska loggas minst en gång/sekund till en separat loggfil när fläktarna är aktiverade. Det loggade värdet ska vara filtrerat och filtrets parametrar ska vara inställbara. Loggfilen ska minst kunna lagra fem års loggade värden.

Loggning av energivärde ska lagras i minst fem år.

Loggfilen ska minst kunna lagra fem års samtliga händelser i systemet.

5.2. Källkod

Program ska överlämnas till Järfälla kommun vid relationshandling och vara kommunens ägodel. Programmen ska vara olåsta och editerbara. Endast specifika företagsfunktioner får låsas och ska i det fallet specificeras sex månader innan anläggningen tas i drift. Med specifika delar menas inte hela programmet utan specifika block eller funktioner i programmet som kan anses vara företagsspecifika. Funktioner för ingångar och utgångars manövrering är inte att anses som företags specifika. Funktioner för manövrering och kommunikation med connectionboxar är inte att anses som företags specifika. Programmen ska vara väl kommenterade för att förenkla felsökning. Om specifik programmeringsmjukvara behövs för editering av program ska denna mjukvara vara inkluderad i leveransen. Detta gäller både programmjukvara för styrsystem och för grafiskt gränssnitt.

Entreprenören ska lämna över den vid drifttagningen använda källkoden och inställda parametrar, levereras olåst och fullt editerbar till Järfälla kommun innan besiktning.

Det ska på ett enkelt sätt vara möjligt att ta backup på systemets inställda parametrar. Systemet ska en gång per vecka skicka fil med parametrar till av Järfälla kommun anvisad mailadress. Denna mailadress ska vara möjlig att ändra i systemet utan entreprenörens medverkan. I fil ska framgå "parameterförklaring" och "parametervärde".

5.3. Tömningsprogram

Det ska minst finnas tio individuellt inställbara tömningsprogram. Tömningsmetoderna och deras respektive parametrar ska i detalj redogöras för i relationshandlingarna. Verksamhetsinkast ska kunna prioriteras i tömningsprogrammen.

Införande av nya sektionerings-, tillufts- och sopventiler i systemet ska kunna göras utan omprogrammering. Hur detta ska göras ska tydligt beskrivas i relationshandlingarna. Om tidsdata (exempelvis fasta tider mellan

ventilöppningar) måste ändras när ventiler ska aktiveras respektive avaktiveras ska en tydlig instruktion finnas om hur detta ska göras samt hur dessa tider beräknas.

Generellt ska samtliga relevanta funktioner för drift av systemet kunna justeras via parametrar som ska vara tillgängliga för Järfälla kommun. Entreprenören ska i relationshandlingar sammanställa dessa parametrar med tillhörande detaljerade förklaring. Parametrarna ska godkännas av Järfälla kommun. Sopsugssystemet ska övervakas dygnet runt av styrsystemet.

5.4. Användargränssnitt

Ett grafiskt pedagogiskt uppbyggt webgränssnitt ska vara åtkomligt för Järfälla kommuns organisation. Styrsystemets användargränssnitt ska kontinuerligt ge driftpersonal full överblick över och inblick i sopsugssystemets alla delar. Gränssnittet ska följa HTML5 standard.

Det ska finnas en logisk struktur för bilder, menyer, informationsrutor, status, larm och färgval. Användargränssnittet ska vara intuitivt och enkelt att hantera, även för personer med begränsad datorvana. Alla texter med eventuella förkortningar ska vara på svenska.

Baserat på det grafiska användargränssnittet ska driftpersonal kunna övervaka och styra systemet samt göra nödvändiga inställningar. Systemets driftstatus och var fel uppstått ska tydligt framgå. Det grafiska projektspecifika bildsystemet ska innehålla orienterande flödesbilder med statisk information och dynamiska driftbilder med status- och driftinformation.

Systemets driftstatus ska visas i realtid. De grafiska bilderna ska innehålla dynamiska objekt (fläktar, ventiler etc.) av vilka det tydligt ska framgå objektets driftstatus. Enhetlighet ska gälla vid val av färgindikering för till exempel ventil-, fläkt- och larmstatus. Normaltillstånd ska presenteras med lågkontrasterande färger. Onormala tillstånd eller fel ska presenteras med avvikande färg.

Terminalutrustningens status, lufthastighet i transportröret, momentan energianvändning per fläkt, status hos sopventiler, tilluftsventiler, sektioneringsventiler och annan utrustning tillhörande inkast- och rörsystemet ska visas på framträdande plats i användargränssnittet.

Alla larm och händelser ska lagras i en separat loggfil och kunna presenteras i avsedda larmlistor med tids- och datummärkning. Listorna ska vara sorterbara med avseende på tid, prioritet/klass, objekt och område. Loggfilen ska minst kunna omfatta 3 månader.

Inloggning i styrsystemet ska göras med individknutna rättigheter i tre olika nivåer:

1. Besökare – inga rättigheter att ändra värden eller manövrera utrustning, men det ska vara möjligt att få en överblick över hela systemets status.
2. Driftpersonal – rättigheter att ändra driftvärden och manövrera huvudutrustning, starta respektive stoppa tömningsprogram, aktivera respektive avaktivera inkast och ventiler.
3. Administratör – rättigheter att ändra systemparametrar och manövrera all utrustning.

Den individuella användarprofilen ska avgöra hur omfattande systemtillgång driftpersonal får. Automatisk utloggning till nivå Besökare ska ske efter en inställbar tid. Inmatning av felaktiga värden i dialogrutor eller för parametrar ska vara förhindrat.

5.5. Larm vid strömavbrott

Systemet ska larma omedelbart till driftsavdelning i händelse av strömavbrott. Backupströmförsörjning för larmfunktion och fjärruppkoppling ska finnas, så att strömavbrott larmas till entreprenören.

5.6. Elförbrukning

I styrsystemet ska elförbrukning loggas, fördelat på fläktar och övriga komponenter. Samtliga komponenter med över 2 kW effekt ska ha separat elmätning och elmätare ska vara uppkopplade mot terminalens styrsystem och presentera data i loggning.

5.7. Access för annan driftoperatör

Styrsystemet ska utformas så att en överlämning till annan driftoperatör kan ske effektivt och med full funktion.

5.8. Nivåmätning

En nivågivare som mäter avfallsmängderna från toppen av inkastet ner i sopschaktet ska indikera om inkastet är tillgängligt. Detta finns med som signal och funktion på samtliga lagringsrör.

5.9. Kommunikation mot connectionbox

För utbyggnad av kvartersinstallationer ska terminalens styrsystem och kabelnätverk kunna hantera kvartersnätets anslutning från andra entreprenörer.

Styrsystemet ska kunna hantera standardkommunikation enligt MQTT-standard i denna handling. Kommunikation mot kvartersinstallationer sker via MQTT-kommunikation enligt en standardiserad kommunikationsarea. Denna area ska inte begränsas av utökad funktionalitet. Det ska gå att utöka denna area med kvartersspecifika funktioner i framtiden. Terminalen ska utrustas med en "broker" för MQTT enligt denna handling. Tillägg av kvartersnät ska vara konfigurationsbart i grafiskt gränssnitt.

5.10. Standardkommunikation enligt MQTT

En specifikation för standardkommunikation enligt MQTT framgår i Bilaga 1 nedan.

5.11. Elförsörjning kvarter och papperskorgar

Terminalen ska försörja kvartersnäten och eventuella papperskorgar med spänning. Respektive papperskorg eller kvarters inkastpunkter ska ha matning från terminalen. Entreprenören ska utföra dimensionering och installation av ledningsnätet enligt Svensk Standard.

Matningen ska användas för att kraftmata connectionboxar och styrningar på inkastpunkter i respektive kvarter. Minimikrav på kraft för respektive kvarters inkastpunkt är 6A 230V.

Tillämpning ska ske enligt:

- SS 436 40 00 - Elinstallationsreglerna.

- SS 437 01 02 - Elinstallationer för lågspänning, mätning, placering och montage av el- och teleinstallationer.
- SEK handbok 421 - Vägledning för dimensionering av ledningsnät för lågspänning.

5.12. Kommunikation kvarter och papperskorgar

Kommunikation ska ske via fiber mellan terminal och respektive connectionbox i systemet. Från terminalen ska ett fibernätverk kopplas ihop till respektive kvarters inkastpunkter samt papperskorgar. Fibern ska installeras individuellt till respektive connectionbox.

Ingen elektronisk kopplingsutrustning, såsom switchar, fiber path-paneler etc., ska finnas utanför terminalens byggnad. Respektive fiberanslutning ska gå till connectionbox vid sitt respektive kvartersinkast eller papperskorg.

Huvudswitch i terminal ska vara av typen "Managed layer 3-switch" och klara låsning mot specifik Mac-adress inom nätverket. Larm ska utgå om Mac-adress som inte är korrekt ansluts på nätverket. Porten som otillåten mac-adress ansluts från ska låsas. Manuell upplåsning ska krävas för att öppna för trafik.

Fiber patch-panel ska installeras i låst utrymme inom terminalen. Panelen ska tydligt märkas upp med vilken connectionbox som respektive fiber är kopplad mot.

Komplett dimensionering och uppbyggnad ska redovisas för Järfälla kommun för granskning och godkännande.

Tillämpning ska ske enligt följande:

- Robust Fiber (<https://robustfiber.se/>) senaste utgåvan inklusive bilagor.
- SS-EN IEC 62443-4-1 Säkerhet inom nätverk för processkontroll.

6. DRIFTTAGNING AV TERMINAL

I detta avsnitt beskrivs bland annat:

- Provning och kontroller av sopsugssystemet inför idrifttagande av terminal och system.
- Erforderlig dokumentation kring terminalens utrustning samt idrifttagande.

Drifttagning av terminalen ska ske i samråd med Järfällas driftorganisation. Järfälla kommun ska meddelas minst sex veckor innan drifttagning av utrustning. Både representanter från Järfällas projektorganisation och driftorganisation ska delta, om inte annat överenskommit skriftligen. Före drifttagning av system eller delsystem ska provning, injustering och kontroll vara utfört. Samtliga underlag och utrustning som behövs för att utföra kontroll, injustering och idrifttagning ska tillhandahållas av terminalentreprenör.

6.1. Provningar och kontroller

All provning, injustering, mätning och okulär besiktning ska protokollföras och dokumenteras i enhetliga underskrivna protokoll, och i förekommande fall intyg, vad gäller struktur, identifiering, utseende och benämningar vilket ska godkännas av Järfällas driftorganisation.

Provprogram, provningsprotokoll och i förekommande fall kalibreringsintyg ska överlämnas till och godkännas av Järfällas driftorganisation innan provning påbörjas. Provningsprotokollet ska skrivas som en sammanhållen rapport och ska i tillämpliga delar innehålla följande uppgifter:

- tidpunkt för åtgärden
- vem eller vilka som utfört åtgärden
- metoder, standarder och riktlinjer som tillämpats vid åtgärden
- underlag för åtgärden, såsom allmänna krav, tidigare kontroller m.m.
- yttre förutsättningar som kan ha påverkat resultatet av åtgärden
- specifikation över åtgärdens omfattning
- alla för systemen relevanta värden, såsom:
 - o mätvärden samt från mätvärden beräknade värden
 - o bör- och referensvärden samt inställda och injusterade värden
- använda mätinstrument och mätmetoder
- uppgifter om kalibrering av mätinstrument
- konstaterade fel och avvikelser från förväntat resultat.

Dokumenterna ska sammanställas och ingå i egenkontrollen. Entreprenören ska genomföra egenkontroller av utförandet i takt med installationen. Fullständiga mätningsprotokoll tillsammans med summarapport ska levereras i digitalt format. Eventuell programvara för mätprotokoll ska levereras till Järfällas driftorganisation.

6.1.1. PROVNING MED FAT, SAT OCH OAT

Prov ska utföras enligt sopsugsentreprenörens anvisningar för respektive produkt. Kontroll och provning indelas i FAT (Factory Acceptance Test), som omfattar den provning som utförs hos sopsugsentreprenör innan utrustningen levereras till anläggningen, SAT (Site Acceptance Test) som omfattar all kontroll och provning som utförs i

anläggning fram till drifttagande, samt OAT (Operation Acceptance Test) som omfattar provning av objektet efter installation och kommersiell drift.

Kontroll och provning syftar till att verifiera att anläggningen uppfyller kraven som specificerats vid upphandlingen mellan Järfälla kommun och sopsugsentreprenören. Följande punkter ska följas:

- Sopsugsentreprenör och Järfälla kommuns kontroll och provning ska samordnas i projektets tidplan.
- Sopsugsentreprenören ska utföra och dokumentera sin egenkontroll innan FAT, SAT respektive OAT. Innan FAT, SAT respektive OAT startar ska entreprenören lämna signerade egenkontrolldokument (kontrollplaner/checklistor) avseende den utrustning som ska provas till Järfälla kommun.
- Protokollen ska signeras av provningsansvarig hos sopsugsentreprenör och överlämnas till Järfälla kommun före drifttagning.
- Alla ändringar som införs ska kontrolleras och provas i sådan omfattning att samtliga funktioner som berörs verifieras.

Factory Acceptance Testing (FAT)

- FAT utförs hos entreprenör på specifik utrustning innan utrustningen levereras till anläggningen.
- Provningsprogrammet ska vara projektanpassat.

Programmet ska innehålla prov av samtliga ingående funktioner som är möjliga att kontrollera innan leverans. FAT inleds med ett startmöte där sopsugsentreprenör presenterar tidplaner, arbetsordning för FAT samt gällande FAT-inställningar för berörd utrustning.

Mjukvarubaserad utrustning ska vara konfigurerad och inställd så som tänkt vid färdig anläggning. Att detta är utfört ska bekräftas av sopsugsentreprenör via signerade egenkontrolldokument (kontrollplaner/checklistor) som lämnas till Järfälla kommun vid FAT-startmöte.

Site Acceptance Testing (SAT)

SAT specificerar de kontroller och prov som ska utföras inom entreprenadområdet. SAT inleds med ett startmöte där entreprenören presenterar nödvändiga tidplaner, arbetsordning för SAT samt gällande SAT-inställningar för berörd utrustning.

Punkter som ska vara utförda och bekräftade av sopsugsentreprenör innan SAT får starta är:

- Anmärkningar och restpunkter efter FAT ska vara åtgärdade och dokumenterade.
- Entreprenörens egenkontroll av kontrollanläggningen med mera är genomförd och dokumenterad samt godkänd av Järfälla kommun.

Operational Acceptance Testing (OAT)

OAT omfattar driftsäkerhetsverifiering i form av provdrift under verkliga förhållanden under en 3-månaders period, vilket startar efter att anläggningen tagits i bruk.

En godkänd OAT innebär att entreprenören ska förbereda sig för en slutbesiktning av berörda anläggningar. Tidsspannet mellan avslutad OAT och slutbesiktningstillfället ska inte vara mer än två veckor.

6.2. Terminaldokumentation

Den tekniska dokumentationen ska illustrera det verkliga utförandet av terminalen, dess tekniska system och utrustning. Den tekniska dokumentationen ska vara uppbyggd i en homogen struktur med entydiga begrepp och vara utformad så att en icke för systemet specialiserad tekniker kan tillgodogöra sig informationen, samt vara försedd med spårbara sökvägar, benämningar och namn. Järfälla kommun ska ges möjlighet att granska och godkänna inlämnade handlingar.

Dokumentationen ska vara åtföljd av en förteckning över avlämnade handlingar. Till samtliga installerade komponenter ska produktblad levereras där det tydligt anges vilken typ, version eller modell som har installerats. Relationer mellan objekt ska beskrivas på ett överskådligt sätt.

Om det i någon av de levererade handlingarna hänvisar till andra handlingar som kan anses vara av vitalt intresse för Järfälla kommun ska även dessa handlingar levereras.

Service-, drift- och underhållsinstruktioner ska innehålla:

- Förteckning över installerade komponenter med hänvisning till respektive produktblad och dess service-, drift-, underhålls- och felsökningsinstruktioner.
- Fullständig dokumentation av styrsystem och kommunikation med inkast och ventiler.
- El-ritningar.
- Ritningar över ingående komponenter.
- Ritningar över hål och kabelingångar.

Inmätning och relationshandlingar ska utföras enligt instruktionerna i kapitel 4 *Föreskrifter för sopsug i allmän platsmark*, avsnitt 5 Dokumentation.

6.3. CE-märkning av maskinläggning

CE-märkning ska vara slutförd vid idrifttagande av terminal. Riskbedömning ska redovisas för Järfälla kommun under projektering och projektets gång. Slutlig riskbedömning ska överlämnas från sopsugsentreprenören till Järfälla kommun i samband med besiktning.

Sopsugsentreprenören ska vidta de åtgärder som enligt EG:s maskindirektiv ankommer på tillverkaren. CE-märkning ska vara utförd och försäkran om överensstämmelse ska föreligga senast vid slutbesiktning, eller om så avtalats, efter avslutad provdrift eller tidigare ibruktagande.

BILAGA 1

STANDARDKOMMUNIKATION ENLIGT MQTT

I denna bilaga beskrivs standardkommunikation enligt MQTT, det vill säga standardkommunikation för sopsugssystemens styrsystem. Detta avsnitt anger ett minimum som kan komma att behöva minska eller öka beroende på sopsugssystemets struktur. Avsnittet kan behöva anpassas till respektive sopsugssystem.

1. MQTT-Funktioner

Entreprenören ska leverera ett system som fullt ut följer standarden nedan. Leverans av Broker enligt specifikation i denna handling ska ingå. Broker ska installeras i terminalen och vara av cluster typ så att redundans av broker blir möjlig. Brokern ska vara full konfigurerbar via administratörs användare. Användarnamn och lösenord överlämnas till Beställare. Eventuell licenskostnad för Broker ska vara fullt betald i 15 år.

2. MQTT-kommunikationens specifikation

Connection boxen ska uppfylla kraven: MQTT-Beskrivning/Funktion enligt nedan. Föregås av prefix med benämningsstandard i detta dokument. Statusbit görs i flera delar som skickas med varje meddelande. Denna statusbit ska innehålla alla digitala statusar enligt denna handling.

”Heartbeat-funktion” med en minuts intervall. Denna ”heartbeat-funktion” ska skicka med statusbit enligt denna handlings funktion för samtliga digitala signaler i systemet.

”Status Request-funktion” som kommer från systemets styrsystem och kräver in alla statusar enligt ovan status bit. Samtliga statusar skickas i ett meddelande. Denna funktion samspelar med ovan ”heartbeat-funktion”.

Denna specifikation ska inte begränsa möjligheterna att lägga till eller ta bort signaler i specifikationen nedan. Entreprenören ska i största möjliga mån använda specifikationen så långt detta är möjligt och motivera förändringar för godkännande av Järfälla kommun.

| Komponent | Collection_id | Publish -Signaler till Connection box, vidare till systemets styrssystem | Subscribe – Signaler från systemet styrssystem vidare som utgång från Connection box | Status bit | Kommentar |
|---------------|---------------|---|---|---------------|--|
| Lagringsrör 1 | 1 | Nivå 1 uppnådd av sopmängd i lagringsrör | | b1 | |
| Lagringsrör 2 | 2 | | | | |
| Lagringsrör 3 | 3 | | | | |
| Lagringsrör 4 | 4 | | | | |
| Lagringsrör 1 | 1 | Nivå 2 uppnådd av sopmängd i lagringsrör | | b2 | |
| Lagringsrör 2 | 2 | | | | |
| Lagringsrör 3 | 3 | | | | |
| Lagringsrör 4 | 4 | | | | |
| Sopventil 1 | 1 | Sopventil öppen | | b3 | |
| Sopventil 2 | 2 | | | | |
| Sopventil 3 | 3 | | | | |
| Sopventil 4 | 4 | | | | |
| Sopventil 1 | 1 | Sopventil stängd | | b4 | |
| Sopventil 2 | 2 | | | | |
| Sopventil 3 | 3 | | | | |
| Sopventil 4 | 4 | | | | |
| Lagringsrör 1 | 1 | Förregling Verksamhetslucka | | b5 | Verksamhetslucka låst inga larm. Tömning OK |
| Lagringsrör 2 | 2 | | | | |
| Lagringsrör 3 | 3 | | | | |
| Lagringsrör 4 | 4 | | | | |
| Sopventil 1 | 1 | | Öppna sopventil | b6 | |
| Sopventil 2 | 2 | | | | |
| Sopventil 3 | 3 | | | | |
| Sopventil 4 | 4 | | | | |
| Lagringsrör 1 | 1 | | Säkra system inför tömning. Verksamhetslucka | b7 | Lås verksamhetslucka |
| Lagringsrör 2 | 2 | | | | |
| Lagringsrör 3 | 3 | | | | |
| Lagringsrör 4 | 4 | | | | |
| Lagringsrör 1 | 1 | | Inkastlucka bostäder Lås/oläst | b8 | Fjärrlåsning inkast |
| Lagringsrör 2 | 2 | | | | |
| Lagringsrör 3 | 3 | | | | |
| Lagringsrör 4 | 4 | | | | |
| Lagringsrör 1 | 1 | | Lysdiod Inkastlucka bostäder Röd/Grön | b9 | Indikering ok använda inkast |
| Lagringsrör 2 | 2 | | | | |
| Lagringsrör 3 | 3 | | | | |
| Lagringsrör 4 | 4 | | | | |
| Lagringsrör 1 | 1 | | | b10 | |

| | | | | | |
|---------------|---|--------------------------------|-----------------------------------|-----|---|
| Lagringsrör 2 | 2 | | Tömning pågår verksamhetslucka | | Aktivera LED-signal för tömning av ventil pågår |
| Lagringsrör 3 | 3 | | | | |
| Lagringsrör 4 | 4 | | | | |
| Lagringsrör 1 | 1 | Verksamhetslucka öppen larm | | b11 | Summer för utgången öppetid |
| Lagringsrör 2 | 2 | | | | |
| Lagringsrör 3 | 3 | | | | |
| Lagringsrör 4 | 4 | | | | |
| Lagringsrör 1 | 1 | Varning | | b12 | Larm från Connectionbox som indikerar fel i system som inte hindrar tömning |
| Lagringsrör 2 | 2 | | | | |
| Lagringsrör 3 | 3 | | | | |
| Lagringsrör 4 | 4 | | | | |
| Lagringsrör 1 | 1 | Summalarm | | b13 | Indikation som ska hindra tömning av ventil från terminal |
| Lagringsrör 2 | 2 | | | | |
| Lagringsrör 3 | 3 | | | | |
| Lagringsrör 4 | 4 | | | | |

| Komponent | Publish -Signaler till Connection box, vidare till systemets styrsystem | Subscribe – Signaler från systemet styrsystem vidare som utgång från Connection box | Status bit | Kommentar | Collection _id |
|----------------|---|--|---------------|-----------|-------------------|
| Tilluftsventil | Tilluftsventil Stängd | | b1 | | 5 |
| Tilluftsventil | | Öppna tilluftsventil | b2 | | 5 |
| Reserv Ai 1 | | 4-20mA alt 0-10V konfigurerbart | | | 5 |
| Reserv Ai 2 | | 4-20mA alt 0-10V konfigurerbart | | | 5 |
| Reserv Di 1 | Digital ingång | | b3 | | 5 |
| Reserv Di 2 | Digital ingång | | b4 | | 5 |
| Reserv Di 3 | Digital ingång | | b5 | | |
| Reserv Di 4 | Digital ingång | | b6 | | |
| Reserv Di 5 | Digital ingång | | b7 | | |
| Reserv Do 1 | | Digitala utgång | b8 | | 5 |
| Reserv Do 2 | | Digitala utgång | b9 | | 5 |
| Reserv Do 3 | | Digitala utgång | b10 | | |
| Reserv Do 4 | | Digitala utgång | b11 | | |
| Reserv Do 5 | | Digitala utgång | b12 | | |

3. MQTT-specifikation

MQTT-specifikationen ska levereras enligt nedanstående krav:

- MQTT version: (5.0)
- Encryption: TLS 1.2, certifikat, Järfälla kommun äger certifikatet. Entreprenör tar fram certifikat som överlämnas till kommunen.
- Payload-format: JSON scheme, se kapitel JSON data format för detaljer
- Maximum payload size: 255 characters
- QoS: Nivå 2 ska användas där det är applicerbart.
- Prefix/Identifier: location_id/connbox_id/collection_id/

| Prefix | Description |
|------------|---|
| aaa | Område, exempelvis Barkabystaden |
| bbb | Kvarter, exempelvis Cellen1 |
| ccc | Numrering av antalet olika system inom ett kvarter. |
| pub or sub | Signalflöde för topic (utgår från IO box) pub = statussignal från IO Box sub = styrsignal till IO Box |
| object | Lagringsrör x = lrx (x=1-4) Sopventil x = svx (x=1-4) Tilluftsventil x = tvx (x=1-4) |

Topic format:

aaa/bbb/ccc/pub or sub/object

| Data prefix | Exempel/funktion |
|-------------------------------------|--|
| t: = timestamp of last value change | Tidsstämpling enl ISO 8601, t:2020-09-10T13:45:24Z |
| q: = quality of signal | 1= signal is valid, 0=signal not valid q:1 |
| s: = signal name and status/command | Namn på signal, se kapitel 1.9 och aktuell status. s:sv1_v |
| v: = value | v:1 |

Data-format:

```
{ "t": "2020-09-10T13:45:24Z", "q": "0", "s": "sv1_v", "v": "1" }
```

| Description | Example MQTT Topic | Example JSON data |
|--|----------------------|---|
| Status Sopventil 1 | aaa/bbb/ccc /pub/sv1 | { "t": "2020-09-10T13:45:24Z", "q": "0", "s": "_v", "v": "1" } |
| Öppna Sopventil 1 | aaa/bbb/ccc /sub/sv1 | { "t": "2020-09-10T14:45:24Z", "q": "0", "s": "_cmd", "v": "1" } |
| Status Lagringsrör 1 nivå 1 | aaa/bbb/ccc /pub/lr1 | { "t": "2020-09-10T13:45:24Z", "q": "0", "s": "n1_v", "v": "1" } |
| Status Lagringsrör 1 nivå 2 | aaa/bbb/ccc /pub/lr1 | { "t": "2020-09-10T13:45:24Z", "q": "0", "s": "n2_v", "v": "1" } |
| Status Lagringsrör 1 förregling (inkast öppet) | aaa/bbb/ccc /pub/lr1 | { "t": "2020-09-10T13:45:24Z", "q": "0", "s": "_v", "v": "1" } |
| Säkra Lagringsrör 1 | aaa/bbb/ccc /sub/lr1 | { "t": "2020-09-10T13:45:24Z", "q": "0", "s": "_cmd", "v": "1" } |
| Status Tilluftsventil 1 | aaa/bbb/ccc /pub/tv1 | { "t": "2020-09-10T13:45:24Z", "q": "0", "s": "_v", "v": "1" } |
| Öppna Tilluftsventil 1 | aaa/bbb/ccc /sub/tv1 | { "t": "2020-09-10T13:45:24Z", "q": "0", "s": "_cmd", "v": "1" } |
| Heartbeat | aaa/bbb/ccc /sub/ht | { "s": "_v", "v": "1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1", "s": "_cmd", "v": "1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0", "s": "_sp", "v": "00000,32000" } *1 |
| Status request | aaa/bbb/ccc /sub/sr | { "t": "2020-09-10T13:45:24Z", "q": "0", "s": "_cmd", "v": "1" } |
| Status reply | aaa/bbb/ccc /pub/sr | { "s": "_v", "v": "1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0,0,1", "s": "_cmd", "v": "1,0,0,1,1,1,0,0,0,1,0", "s": "_sp", "v": "00000,32000" } *1 |

*1 Ordning på digitala in- respektive utsignaler enligt tabell, kommunikations specifikation analoga utsignaler under eget signalnamn.



4. Json data format

```
ConBoxIO_New.json
1 {
2   "$schema": "http://json-schema.org/draft-07/schema#",
3   "title": "Connectionbox I/O data",
4   "description": "Input/output signals connection box.",
5   "type": "object",
6   "properties": {
7     "t": {
8       "title": "Timestamp",
9       "description": "An ISO 8601 timestamp of the UTC time for the signal change.",
10      "type": "string",
11      "format": "date-time"
12    },
13    "q": {
14      "title": "Quality Code",
15      "description": "A value that indicates quality of the signal. 0 - Good (Trustfull value, n",
16      "type": "integer",
17      "minimum": 0,
18      "maximum": 3
19    },
20    "s": {
21      "title": "Signal",
22      "description": "Status or command signal.",
23      "type": "string",
24    },
25  },
26  "v": {
27    "title": "Value",
28    "description": "value.",
29    "type": "string",
30  }
31 }
32 }
33 }
```

FÖRESKRIFTER

FÖR SOPSUG

MED KOMMUNALT HUVUDMANNASKAP



Järfälla kommun

www.jarfalla.se

Org.nr: 212000-0043
växel: 08-580 285 00