




Avfall Norge

Öppet gränssnitt.
Utredning av
standardisering för
stationärt sopsug


Rapport 1/2011


Februar 2011

Projektnavn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

PROSJEKTRAPPORT


Rapport nr: 1/2011	Dato: 2011.02.01	Revidert:	Rev. dato:
Distribusjon: Fri/ åpen		ISSN: 1502-4589	ISBN: 82-8035-085-5
Tittel: Öppet gränssnitt. Utredning av standardisering för stationärt sopsug			
Oppdragsgiver: Avfall Norge		Kontaktperson: Roy Ulvang	
Forfatter(e): Rolf Sundberg		Medforfatter(e): Jan-Erik Johansson, Mats Wallander, Hans Hydén	
Oppdragstaker: SSK Sopsugkonsulterna AB		Prosjektleder: Rolf Sundberg	
Emneord: Stasjonært avfallssug, åpent grensesnitt		Subject word: Vacuum waste collection, system interfaces	
<p>Sammendrag:</p> <p>Denne rapporten er utført som et forprosjekt og et grunnlag for eventuelt videre arbeid mot å etablere en standard for stasjonære sugesystem for avfall. Forprosjektet har hatt som målsetning å kartlegge alle grensesnitt og faktorer som er av betydning for et leverandør-uavhengig system, et såkalt "åpent system". Bakgrunnen for prosjektet er at det i dag ikke finnes noen felles retningslinjer for slike system, men at det varierer fra leverandør til leverandør, fra prosjekt til prosjekt og mellom landene.</p> <p>Rapporten peker på alle tekniske (mekanisk/elektrisk) grensesnitt som oppstår i flaten mellom hovednett og sidenett og krav og retningslinjer som må være på plass før man får til et åpent system, og som er nødvendige avklaringer i et eventuelt arbeid med en bransjestandard, eventuelt en nasjonal/ nordisk standard. Relevante komponenter og avklaringer som inngår i etableringen av et slikt system i forhold til planlegging, drift og vedlikehold blir også omtalt.</p> <p>Rapporten reiser i tillegg nye spørsmål rundt grensesnittene som trenger videre utredning for et videre arbeid mot en standard.</p> <p>Rapporten tar i første rekke for seg stasjonære system for avfall fra husholdninger, men mange av spørsmålsstillingene som tas opp vil også gjelde for tilslutning av næringsavfall og avfall i offentlig rom. For det siste må det imidlertid vurderes om ytterligere spørsmålsstillinger behøver utredes.</p>			
Godkjent av: Håkon Jentoft	Dato: 2011.02.01	Sign:	

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	


Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport	Status: Fri/ åpen		

Innehållsförteckning


1. MÅLSÄTTNING	7
2. BAKGRUND	7
3. BESKRIVNING	8
3.1 STATIONÄRT SOPSUGSYSTEM	8
3.1.1 <i>Inkastpunkter</i>	9
3.1.2 <i>Transportrör</i>	9
3.1.3 <i>Terminal</i>	9
3.1.4 <i>Eftersortering</i>	10
3.2 ÖPPET SYSTEM	10
4. ANSVAR OCH ÄGARSTRUKTUR	11
5. SAMMANFATTNING	12
6. ALLMÄNT	12
6.1 GRÄNSSNITT	12
6.2 GENERELLA RIKTLINJER OCH KRAV	12
6.2.1 <i>Dimensionering antal ekvivalenta lägenheter</i>	12
6.2.2 <i>Lämpliga fraktioner att insamla</i>	13
6.2.3 <i>Referensvärden på olika fraktioner vikt, volym m.m.</i>	13
6.2.4 <i>Ökning av avfallet</i>	13
6.2.5 <i>Avfallsflöden för olika fraktioner</i>	14
6.2.6 <i>Livsläng på systemets huvudkomponenter</i>	14
7. BENÄMNING AV SYSTEMETS OLIKA DELAR	14
8. INMATNINGSSYSTEM (FEEDING SYSTEM)	14
8.1 ANTAL INKAST I FÖRHÅLLANDE TILL AVFALLSMÄNGD	15
8.2 LAGRINGSVOLYMER I LAGRINGSRÖR FÖR OLIKA FRAKTIONER	15
8.3 STORLEK OCH TYP PÅ INKASTLUCKOR FÖR OLIKA FRAKTIONER	15
8.4 REGISTRERING AV BRUKARE	16
8.5 VENTILERING AV INKASTSCHAKT UTOM- OCH INOMHUS FÖR LUKT	16
8.5.1 <i>Utomhus</i>	16
8.5.2 <i>Inomhus</i>	16
8.6 LJUDNIVÅER VID INKAST UTOM- OCH INOMHUS	16
8.6.1 <i>Utomhus</i>	16
8.6.2 <i>Inomhus</i>	17
8.7 ANSLUTNING AV INKAST INSTALLERAT PÅ GÅRDSBJÄLKLAG	17
8.8 FÄRGVAL PÅ INKASTLUCKOR FÖR OLIKA FRAKTIONER	17
8.9 FÖRREGLING AV INKASTLUCKOR	17
8.10 NIVÅREGISTRERING I LAGRINGSSCHAKT	18
8.11 RENSLUCKA PÅ LAGRINGSRÖR	18
8.12 KRAV PÅ SOPVENTIL	18

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport	Status: Fri/ åpen		

8.13	ÖPPNINGSG- OCH STÄNGNINGSTID VENTILSKIVAN.....	18
8.14	HÅLLTID FÖR ÖPPEN VENTILSKIVA FÖR OLIKA FRAKTIONER	19
8.15	AVISOLERING MOT GALVANISKA STÖRNINGAR.....	19
8.16	SOPVENTILENS ANSLUTNINGSLÄNS MOT TRANSPORTRÖRET	19
8.17	MÖJLIGHET TILL INSPEKTION OCH RENSNING AV VENTILHUS	19
8.18	HUR DESIGNAS PÅSTICKET UNDER SOPVENTILEN?.....	20
8.19	VENTILER INSTALLERAS I FÖRHÅLLANDE TILL AVFALLETS TRANSPORTRIKTNING.	20
8.20	EXPANDERAD LAGRING MED LAGRINGSTANK.	20
8.21	BYGGANVISNINGAR PÅ VENTILRUM (LUFTINTAG, UNDERTRYCK M.M.)	21
9.	TRANSPORTRÖRSYSTEM (PIPE NET SYSTEM).....	21
9.1	GRÄNSDRAGNING FÖR OLIKA DIAMETRAR PÅ TRANSPORTRÖR.	21
9.2	ERFORDERLIGA LUFTFLÖDEN FÖR DE OLIKA FRAKTIONERNA.....	21
9.3	RÖRDIMENSIONERING. (TEKNISK LIVSLÄNGD)	22
9.4	RADIER FÖR RÖRBÖJAR PÅ HUVUDNÄT OCH KVARTERSNÄT.	22
9.5	RENSMETOD OCH PLACERING RENSLUCKOR.....	22
9.6	TRANSPORTLUFTVENTILER (AV), FÖRUTSÄTTNINGAR.	22
9.7	LJUD.....	23
9.8	KORROSION (UTVÄNDIGT KORROSIONSSKYDD)	23
9.9	EROSION (INVÄNDIGT SLITAGE)	24
9.10	INSTALLATION AV SEKTIONERINGSVENTILER I HUVUDNÄTET.....	24
9.11	INSTALLATION AV AVSTÄNGNINGSVENTIL VID INKOPPLINGSPUNKTEN.	24
10.	TERMINAL.....	24
10.1	TILLGÄNGLIGHET	24
10.2	AVSKILJNINGSSYSTEM (SEPARATION SYSTEM)	25
10.2.1	<i>Kapacitet</i>	25
10.3	MOTTAGNINGSSYSTEM (COLLECTION SYSTEM)	25
10.4	HANTERINGSSYSTEM (HANDLING SYSTEM)	26
10.5	TRANSPORTLUFTSYSTEM (AIRPIPE SYSTEM)	26
10.5.1	<i>Lukt</i>	26
10.5.2	<i>Ljud</i>	27
10.5.3	<i>Energi</i>	27
10.6	PNEUMATIKSYSTEM (PNEUMATIC SYSTEM).....	27
10.6.1	<i>Erhållen tryckluft, l/min och x bar</i>	27
10.7	ELKRAFT OCH AUTOMATIONSSYSTEM (AUTOMATION SYSTEM)	28
11.	ELEKTRISKT GRÄNSSNITT	28
11.1	SKALBARHET OCH TEKNISK FRAMTIDSSÄKRING.....	28
11.2	FYSISK INFRASTRUKTUR STOMNÄT	29
11.3	ADRESSERING, PROTOKOLL OCH KOMMUNIKATIONSKOMPONENTER.....	30
11.4	ELKRAFTDISTRIBUTION	30
11.5	FYSISKT GRÄNSSNITT ANSLUTNINGSPUNKTER	31
11.6	FELHANTERING KOMMUNIKATION	31

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport	Status: Fri/ åpen		

11.7	GRÄNSSNITT FÖR BRUKARE	31
11.8	STATUSIGNALER.....	32
11.9	STYRSIGNALER.....	32
11.10	INFORMATIONSHANTERING (DATA).....	32
11.11	LOKALA FUNKTIONER	33
11.12	AUTENTISERING OCH BEHÖRIGHET	33
11.13	ÖVERVAKNING OCH LOGGNING	33
11.14	PRIS	33
11.15	PRESTANDA	34
11.16	TJÄNSTELEVERANS OCH AVTAL	34
11.17	MÄTNING AV KPI	34
11.18	INFORMATIONSSÄKERHET	35
11.19	FYSISK SÄKERHET	35
11.20	ÄGANDE AV DATAPROGRAM (KÄLLKOD) OCH LICENSER	36
12.	VAR STÅR LEVERANTÖRERNA.....	36
12.1	ALLMÄNT.....	36
12.2	MEKANISKA GRÄNSSNITTET.....	37
12.2.1	<i>Envac Scandinavia</i>	37
12.2.2	<i>LogiWaste</i>	37
12.2.3	<i>Eleiko</i>	37
12.2.4	<i>EcoSir</i>	38
12.3	ELEKTRISKT GRÄNSSNITT.....	38
12.3.1	<i>Envac Scandinavia</i>	38
12.3.2	<i>LogiWaste</i>	38
12.3.3	<i>Eleiko</i>	38
12.3.4	<i>EcoSir</i>	39
13.	HUR UPPNÅR VI EN GEMENSAM STANDARD	39
13.1	ALLMÄNT.....	39
13.2	TIDPLAN.....	40
14.	MEDARBETARE TILL RAPPORTEN.....	41

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

1. Målsättning

Målet med att införa en branchstandard vid införande av stationärt sopsugsystem är att ge beställare och leverantörer samt andra aktörer inom området en gemensam syn på riktlinjer och krav som gäller. Förutsättningar skiljer sig dock från land till land och mellan projekt och projekt. Kraven bör dock vara entydiga i samtliga fall.

I dagsläget finns ingen standard för branschen i någon form. Man kan därför säga att branschen är helt öppen för att skapa förutsättningar och införande av standard.

Om en gemensam branchstandard införes kommer allt arbete i samband med införande av systemen underlättas för alla parter, samt att drift och underhåll sker under samma förutsättningar. Det skulle även medföra att önskemålet och ibland kravet om så kallat *Öppet system* lättare skulle kunna uppnås.

Som slutliga krav skulle man kunna komma fram till som exempel maximal energiförbrukning för insamling av olika fraktioner och hur detta skall kunna kontrolleras under en längre utbyggnadstid. Likaså skulle en för branschen gällande beräkningsformel för tillgänglighet kunna fastställas. Vilka krav skall gälla för dimensionering av transportrörsystemet och hur skall detta efter installation kunna kontrolleras vad gäller erosion och korrosion m.m.

Vi får heller inte glömma bort projekteringsanvisningar, bygganvisningar, montageanvisningar, riskanalyser för att säkerställa kvalitén och säkerheten i en anläggning. Likaså överlämning av teknisk dokumentation i samband med färdigställning av en entreprenad eller utfört driftåtagande.


Detta gäller såväl den mekaniska som elektriska installationen som exempel kan nämnas källkoder till styrsystemet, mjukvara till nödvändiga program m.m.

Ägarfrågan som omnämns ovan inkluderas inte i denna rapport. Den kräver en separat utredning beträffande alla de frågeställningar som finns i både Norge och Sverige. Det kan dock nämnas att några av de frågor som bör utredas är bland annat hur ansvarsfrågor skall fördelas och hur kostnader för investering och drift bör fördelas och debiteras mot brukare av systemet.

2. Bakgrund.

När det gäller införandet av stationära sopsugsystem har det traditionellt i bostadsområden i Norden varit så att ett svenskt företag, Envac AB och dess dotterbolag Envac Scandinavia AB har utfört 99 % av de installationer som har skett. Detta gäller såväl i befintlig som i ny bebyggelse.

I Norge har städer och kommuner tagit på sig ansvaret att vara ägare (huvudman) vid större projekt och installationer som utföres på kommunal mark.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

I Sverige är situationen lite annorlunda, där har systemen normalt installerats med gemensamt ägande av de bostadsföretag som är anslutna till systemet.

När det nu sedan ett antal år tillbaka kommit nya leverantörer i branschen har byggherrar och bostadsföretag i Sverige önskemål om att sopsugsystemen skall införas med kommuner och städer som ägare (huvudman) till de installationer som utföres på kommunal mark eller där det visas lämpligt.

Med anledning av att olika leverantörer finns på marknaden och utbyggnad i större projekt sker under en lång tidsperiod, mellan 10 upp till 20-25 år, innebär detta att systemen måste installeras med förutsättningar så att olika leverantörer kan ansluta sig till systemets huvudnät. Denna typ av installation kan kallas för *Öppet System*.

Det har under hösten 2009 upprättats ett förslag på en norm för nedgrävda avfallslösningar av Aspland Viak i Trondheim. Uppdraget har beställts av Trondheim kommun och behandlar olika nedgrävda avfallslösningar, däribland stationärt sopsugsystem. Denna handling skall beaktas vid framtagning av övrig dokumentation i ämnet.

I normen finns förslag på sopsugrelaterade frågor så som maximala gångavstånd till inkastpunkter till systemet. Likaså finns här anvisningar om installation av transportrör i mark i förhållande till annan teknisk utrustning.

I uppdraget som Sopsugkonsulterna AB har erhållit från Avfall Norge skall en utredning ske och en rapport överlämnas som innehåller de övergripande kraven som skall finnas för att på sikt uppnå en standard vid installation av stationära sopsugsystem som *Öppet system*.


3. Beskrivning

3.1 Stationärt sopsugsystem

Ett stationärt sopsugsystem innehåller tre delsystem som tillsammans gör det möjligt att slänga, transportera och lagra olika avfallsfraktioner som genereras i ett modernt samhälle. Systemet kan byggas med olika lösningar på inkast för att slänga de olika fraktionerna. Detta anpassas efter förutsättningarna som finns i det aktuella området.

Likaså diametern på transportröret anpassas till de förutsättningar som gäller. Valet av transportrör gäller från DN 300 upp till DN 500.

Efter transport av avfallet sker uppsamling och lagring i en terminal där de olika fraktionerna lagras i separata containrar. Container kan utföras med utrustning för komprimering av fraktionerna där så erfordras eller med container utan komprimering.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Stationära sopsugsystem kan installeras under olika förutsättningar. Dels på det traditionella viset med en och samma leverantör av hela systemet. Det betyder att en och samma leverantör installerar hela systemet och alla inkast med erforderlig utrustning under hela utbyggnadstiden i ett projekt. Utbyggnadstiden kan på större projekt vara upp till 15 till 20 år.

Det andra alternativet är att installera systemet med förutsättning för så kallat Öppet system se punkt 3.2 nedan.

För anslutning till stationära sopsugsystem passar bostäder, verksamheter och publika papperskorgar. Rapporten avser i första hand de frågeställningar som uppkommer i samband med anslutning av bostäder. Många frågeställningar är dock likartade för verksamheter och papperskorgar. Dessa bör dock omfattas av en separat rapport med de avvikelser som erfordras i förhållande till anslutning av bostäder.

3.1.1 Inkastpunkter

Inkastpunkter är en grupp inkast för de olika fraktionerna som skall samlas in med systemet. Inkastpunkterna kan vara placerade inom- eller utomhus och anpassas efter de förutsättningar som finns i aktuellt område. Inkast kan förses med olika typer av inkastluckor beroende av fraktion samt vara utrustade med olika typer av utrustning för tillgänglighet och registrering. Under vardera inkast finns möjlighet till temporär lagring av avfallet innan transport i rörsystemet. Lagring sker normalt av mindre mängder avfall, finns behov av att lagra större mängder kan inkastet förses med så kallad expanderad lagring.

Det går även att anpassa inkasten innan transport i transportröret med olika typer av utrustning för sönderdelning av större avfall typ wellpapp kartonger o.d.


3.1.2 Transportrör

Transportröret är normalt gemensamt för de olika fraktioner som skall insamlas. Transportrörets godstjocklek dimensioneras vad gäller slitage, korrosion, installationsläge och teknisk livslängd. Röret förses med utvändigt korrosionsskydd som motsvarar den avsedda tekniska livslängden under förutsättningen för installationsläget.

Inspektionsluckor installeras på transportröret för att möjliggöra inspektion och rensning vid behov. I vissa fall erfordras att rörsystemet skall kunna avgränsas, då installeras sektioneringsventiler i systemet.

3.1.3 Terminal

Terminalen kan placeras upp till c:a 2,5 km från det inkast som är längst bort placerat från terminalen. I terminalen finns det utrustning för fördelning av olika fraktioner till respektive container, separering av transportluft och avfall, containrar för lagring, utrustning för container hantering, fläktsystem för erhållande av

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

erforderlig transportluft, utrustning för ljud- och stoft reduktion. Vidare finns i terminalen den styr- och eltekniska utrustningen som systemet erfordrar.

Terminalens storlek är beroende av antal fraktioner som skall insamlas samt tonnage för de olika fraktionerna. Storleken på terminalen kan även behöva anpassas efter tillgång till reservcontainer i samband med tömning av fulla containrar.

3.1.4 Eftersortering

Det finns idag olika typer av eftersortering av insamlat avfall med stationärt sopsug system.

Det går att i samband med insamling, utföra systemet för eftersortering med optisk sortering. Detta medför att olikfärgade påsar skall användas för de olika fraktionerna. Fördelen vid inkastpunkterna är då att samtliga fraktioner kan slängas i samma inkast. Det finns dock problem i dagsläget med att påsarna går sönder i samband med transporten i rörsystemet och därmed inte går att sortera på det sätt som är förutsättningen. För att utnyttja möjligheten till optisk sortering vid installation av stationärt sopsugsystem måste en mängd olika hänsyn tags till val av påsar, transportrörsystemets utformning och påsarnas transportlängd samt vid uppsamling i container hur detta bäst sker för att få godtagbar kapacitet på anläggningen.

Man kan även eftersortera fraktioner så som förpackningar i en utrustning efter insamlingen. Detta för då med sig att t.ex. förpackningslag så som papper-, plast- och metall förpackningar transporteras i rörsystemet som en fraktion och uppsamlas i en container. Fraktionen eftersorteras sedan i en anläggning avsedd för detta ändamål. I och med att inte sorteringen kräver hela påsar kan denna sortering utföras under samma förutsättningar som insamlingen av restavfall. Vid komprimering i container bör det dock beaktas vilken komprimeringsgrad som lämpar sig för eftersorteringen.


Krav och frågeställningar beträffande eftersortering av avfall i samband med stationärt sopsugsystem innefattas ej i denna rapport.

3.2 Öppet system

Installation av en sopsuganläggning med *Öppet System*, innebär att olika leverantörer ska ha möjlighet att leverera kvartersnät med tillhörande utrustning, under givna förutsättningar. Kvartersnätet skall anslutas till den av Huvudleverantören installerade terminalen med tillhörande huvudnätet.

Det bör även finnas förutsättningar för övriga typer av inkast som finns på kommunalmark att anslutas på liknade sätt som kvartersnäten.

Den totala anläggningen bör delas upp på följande leverantörer för att uppnå den flexibilitet som önskas.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ öppen	

Terminalleverantör	Huvudleverantör
Huvudnätleverantör	Leverantör av transportledningar i kommunal mark
Kvartersleverantörer	Leverantör av erforderlig utrustning i kvarteren
Leverantör publika inkast	Leverantör för erforderlig utrustning för papperskorgar och publika inkast placerade på kommunal mark
Driftansvar för totala anläggningen	Leverantören har driftansvar enligt givna förutsättningar

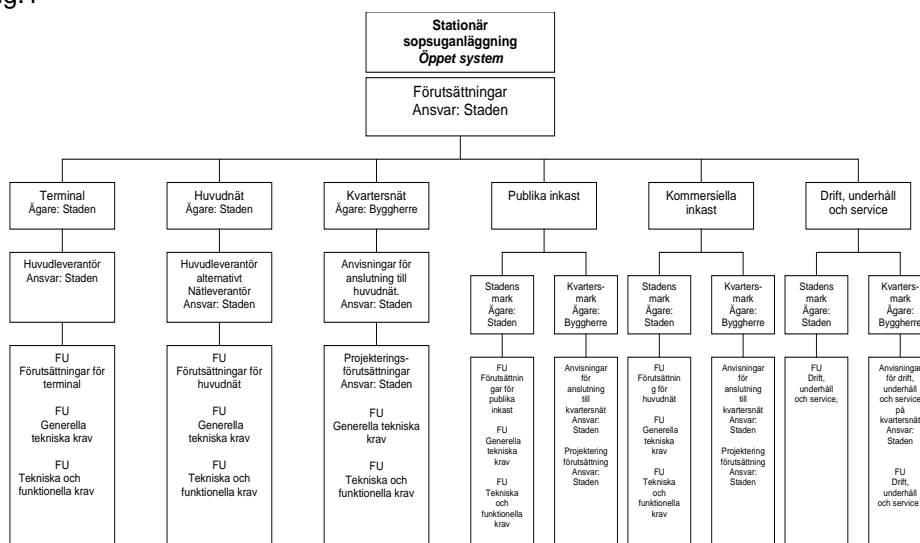
Principen för ett öppet gränssnitt måste tas i beaktande under hela systemets livstid. Behov och krav kan vara olika under de olika faserna:


1. Upphandling. Utbud från leverantörer.
2. Installation och verifiering.
3. Överlämning till förvaltning.
4. Drift och förvaltning. Strukturerad förändringshantering och dokumentation enligt standard.
5. Avveckling

4. Ansvar och ägarstruktur

Nedanstående figur visar hur ansvar och ägarstrukturen i princip kan utföras. Det är ett förslag upprättat för Stockholms Stad. Förslaget kan anpassas efter projektets förutsättningar. Vissa av de hänvisade dokumenten är upprättade i samband med planeringen och upphandlingen av ett större projekt i Stockholm, Norra Djurgårdsstaden. Dessa handlingar har tagits fram i samband med handlingar för Bergens Centrum. Därav har en viss samordning på krav m.m. utförts.

Fig.1



Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

5. Sammanfattning

Av nedanstående punkter framkommer att en stor mängd av riktlinjer och krav måste upprättas för att en gemensam standard för branschen skall kunna införas vid anslutning av bostäder till sopsugsystem. Vissa av riktlinjerna och kraven måste även upprättas för att kunna uppnå det önskade målet med *Öppet System*.

För det mekaniska gränssnittet finns det en stor mängd punkter som inte direkt påverkar kvarterns nätens möjlighet till anslutning mot huvudnät. Dessa punkter måste dock beaktas om en gemensam standard för branschen skall tas fram. Det kan med stor sannolikhet även vara enstaka punkter som är bortglömda i denna rapport men dessa kommer att framkomma vid det fortsatta arbetet.

Riktlinjer och krav för det elektriska gränssnittet har sammanställts med utgångspunkt på möjligheten att installera ett styrsystem för stationära sopsugsystem med den för dagen tillgängliga tekniken som finns på marknaden och med fokus på framtida utvecklingsmöjligheter. Vissa av de upptagna frågeställningarna hänger delvis även samman med det mekaniska gränssnittet. För att uppnå en gemensam bransch standard för det måste en mängd frågeställningar först utredas.

6. Allmänt

För att uppnå ovanstående förutsättningar måste en mängd gränssnitt kartläggas, vilka naturliga gränssnitt finns med dagens uppbyggnad av systemen och vad kommer att erfordras vid kommande installationer som sker under ovan nämnda förutsättningar.

I nedanstående förteckning har även tagits med allmänna frågor som bör tas upp i samband med förutsättningarna för *Öppet system*.

6.1 Gränssnitt

Det mekaniska och elektriska gränssnittet skall innehålla uppgifter vad gäller krav som måste uppfyllas för att kunna ansluta kvarter o.d. till huvudnätet.

6.2 Generella riktlinjer och krav


Det finns en stor mängd generella riktlinjer och krav som måste sammanställas för att uppnå en god flexibilitet vad gäller upphandlingar.

6.2.1 Dimensionering antal ekvivalenta lägenheter.

Först skall definieras vad en (1) ekvivalent lägenhet innebär. Det kan göras på olika vis.

Antal personer X st. Hur många som i genomsnitt bor i en lägenhet.

Antal m². Hur många kvadratmeter är en normal lägenhet på?

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ öppen	

Därefter kan avfallsmängd definieras för en (1) ekvivalent lägenhet. Det räcker med att definiera restfraktionen.

D.v.s. slutresultatet blir: En (1) ekvivalent lägenhet producerar XX liter restavfall per vecka.

Några frågeställningar att behandla är:

Hur skall avfallsmängder sammanställas (avfallsmatris)? Skall avfallsmängder anges i antal lägenheter eller i avfallsvolym (m³/h)?

6.2.2 Lämpliga fraktioner att insamla.

Det finns en mängd olika fraktioner i ett avfallsflöde. Man bör då beakta avfall från bostäder, kommersiella lokaler och fastigheter samt i annan offentlig miljö.

Några frågeställningar att behandla är:

Vilka avfallstyper och återvinningsfraktioner är lämpliga att samla in med ett stationärt sopsugsystem.? Behöver de vara inneslutna? Hur skall de olika fraktionerna vara inneslutna om detta krävs?

Exempel på eventuella fraktioner kan vara följande:

Energifraktion

- Mixad restfraktion

Återvinningsfraktion

- Tidningar, kontorspapper, förpackningar

Organisk fraktion

- Organisk fraktion från hushåll
- Organisk fraktion från verksamheter (restauranger, tillagningskök)

6.2.3 Referensvärden på olika fraktioner vikt, volym m.m.


Varje land har sina egna referensvärden. Även inom landet finns det olika referenser.

Några frågeställningar att behandla är:

Går det att enas inom Norden för gemensamma värden? I annat fall hur inhämtas gällande uppgifter för respektive projekt? Finns det lämplig statistik att tillgå?

6.2.4 Ökning av avfallet

Avfallet ökar med 1,5 till 3 % per år beroende på land, region och fraktion. Man har i samband med projektering av större system i Stockholm tittat på utförda plockanalyser under 2008 samt statistik från insamling av tidningar och

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

förpackningar under samma tid. Detta har medfört att vissa antaganden har skett för projekten.

Några frågeställningar att behandla är:

Vid dimensionering av avfallsmängder hur skall detta tas hänsyn till vid dimensionering av antal inkast, rörsystem, terminalsystem, drifttider?

6.2.5 Avfallsflöden för olika fraktioner.

Det förekommer olika avfallsflöden för olika fraktioner från bostäder respektive verksamheter.

Några frågeställningar att behandla är:

På vilket sätt skall avfall från verksamheter värderas vid insamling med systemet? Kan fraktioner från verksamheter blandas i terminalen med fraktioner från bostäder?

6.2.6 Livslängd på systemets huvudkomponenter.

För att kunna bedöma hela systemets livslängd och upprätta budget för framtida investeringar måste utrustningen uppfylla minimikrav på livslängd.

Några frågeställningar att behandla är:

Vilken utrustning är systemets huvudkomponenter? Vilken minsta livslängd skall gälla för huvudkomponenterna? Vad är huvudkomponenternas slitdetaljer (slitdetaljer inkluderas inte i den tekniska livslängden)?

7. Benämning av systemets olika delar.


För att kunna kommunicera och att alla förstår, bör ett lexikon för sopsugrelaterade ord upprättats. Både ord i språkligt bruk samt även benämning av komponenter. Det samma gäller även för förkortningar som skall användas i branschen.

Några frågeställningar att behandla är:

Vad är det bästa namnet på installationen (system, installation, anläggning) eller något annat? Hur skall installationen sedan delas upp? Hur benämns installationens huvudkomponenter? Skall engelska namn användas för Norden? Skall förkortningar vara entydiga oavsett språk? Kan man använda den upprättade listan utarbetad av Envac för detta ändamål med diverse justeringar?

8. Inmatningssystem (Feeding system)

Inkastet är en del av detta och är normalt endast den utrustning som brukarna av anläggningen ser och kommer i kontakt med. Här finns mycket utrymme för snygga och tilltalande design, men även en rad tekniska aspekter att beakta.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport	Status: Fri/ åpen		

Det totala inmatningssystemet börjar normalt vid brukarnas inkastlucka och slutar vid sopventilens infästning mot transportröret.

Några frågeställningar att behandla är:

Skall det vara säkerhetskrav vid eventuell påkörning av utvändiga inkast?

8.1 Antal inkast i förhållande till avfallsmängd.

Ett inkast klarar att lagra en begränsad volym avfall. Här gäller det att sätta parametrar för hur många ekvivalenta lägenheter det går att belasta en inkastpunkt med, för varje fraktionstyp. Vid dimensionering av ett system gäller det att uppnå en gemensam tömningsintervall på samtliga inkast för vardera fraktion.

Några frågeställningar att behandla är:

Vilka volymer d.v.s. ekvivalenta lägenheter skall inkasten anpassas till för de aktuella fraktionerna? Vad är maximalt antal inkast som kan placeras tillsammans? Vad är max. och min. begränsningen vid införande av så kallad expanderad lagring? Vad gäller vid anslutning av papperskorgar, volymer, tömningsintervall, placeringar m.m.?

8.2 Lagringsvolymer i lagringsrör för olika fraktioner.

Lagringshöjden varierar med avfallsfraktionen. Man kan säga att hög densitet på avfallsfraktionen ger låg lagringshöjd och följaktligen låg densitet ger hög lagringshöjd. Vid installation av flera fraktioner i samma inkastpunkt styrs den mekaniska installationshöjden av den fraktion som ger högsta lagringshöjden. För de övriga fraktionerna styrs då lagringshöjden lämpligen med nivågivare.

Några frågeställningar att behandla är:


Vilka lagringshöjder skall gälla vid respektive fraktion? Skall samma lagringshöjder gälla vid olika rördiametrar på lagringsröret? Skall samma lagringshöjder gälla vid olika typer av inmatningssystem?

8.3 Storlek och typ på inkastluckor för olika fraktioner

Det finns inkastluckor av olika sorter. Innanför den kan sedan en anpassning ske för det aktuella avfallet. Utförandet på dagöppning beror på den tänkta fraktionen, som skall kastas i systemet.

Några frågeställningar att behandla är:

Finns det brandkrav på luckor vid installation inomhus? Hur skall man säkerställa att inkastluckor stängs efter inkast av avfall? Skall öppning och stängning ske med någon form av automatik? Skall det finnas volymbegränsningar i anslutning till inkastluckor?

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

8.4 Registrering av brukare.

Det finns idag teknik för att registrera brukaren som öppnar en inkastlucka, detta för användning i någon form av debiteringsmodell. Ett framtida krav från beställare är att viktbaserad registrering skall ske.

Några frågeställningar att behandla är:

Finns det möjlighet idag att införa viktbaserad registrering? Kan registrering på något sätt uppmuntra till sortering? Går det på något sätt att minska felsortering utförd av brukarna? Kan minskad felsortering påverkas vid källan som t.ex. köket i bostäder?

8.5 Ventilering av inkastschakt utom- och inomhus för lukt

8.5.1 Utomhus

Detta är då normalt en installation av ett fristående inkast med tillhörande schakt och då behövs normalt inte någon extra ventilering.

Några frågeställningar att behandla är:

Kan man sätta någon form av max. gräns för lukt vid inkastschakt utomhus? Om en luktpanel skall sammansättas, vilka förutsättningar gäller? Hur är ansvarsfrågan vid eventuella luktproblem?

8.5.2 Inomhus

Ventilering skall alltid vara installerad för schakt inomhus. Den här typen av installation sträcker sig normalt över flera våningar. Det måste råda en balans mellan sopschaktventilationen och den övriga trapphusventilationen.

Några frågeställningar att behandla är:


Kan man sätta någon form av max. gräns för lukt vid inkastschakt inomhus? Om en luktpanel skall sammansättas, vilka förutsättningar gäller? Hur är ansvarsfrågan vid eventuella luktproblem?

8.6 Ljudnivåer vid inkast utom- och inomhus

8.6.1 Utomhus

Ingen leverantör kan i dagsläget uppfylla standardlösningar som uppfyller de ljudnormer som föreligger inom bebyggda områden. Föreskrifter av ljudnivå för inkast utomhus anslutna till ett vakuumsystem finns inte, utan här görs mer eller mindre sanktionerade installationer av staden eller kommunen.

Några frågeställningar att behandla är:

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport	Status: Fri/ åpen		

*Vilka ljudkrav skall gälla för inkast utomhus? Hur skall dessa ljudnivåer uppmätas?
 Hur är ansvarsfrågan vid eventuella ljudproblem?*

8.6.2 Inomhus

Inkastet är då normalt placerat rakt över ventilrummet. Ventilrummet är en integrerad del av fastigheten och här är det normalt inget problem att lösa ställda krav på ljudnivån. Ventilrummet måste vara anpassat för att klara dessa krav. Bygganvisningar för ventilrummet möjliggör detta.

Några frågeställningar att behandla är:

Vilka max. ljudnivåer skall gälla för inkast inomhus? Hur skall dessa ljudnivåer uppmätas? Hur är ansvarsfrågan vid eventuella ljudproblem?

8.7 Anslutning av inkast installerat på gårdsbjälklag

En sådan här installation möjliggör normalt ett ventilrum under gårdsbjälklaget. Det kan vara varierande förutsättningar på utformning av gårdsbjälklaget som t.ex. fyllning ovan bjälklaget, ytskikt m.m.

Några frågeställningar att behandla är:

Hur skall anslutning mellan bjälklag och ytskikt utformas för att passa olika leverantörer?

8.8 Färgval på inkastluckor för olika fraktioner

Det är viktigt att brukaren får all den information som är möjlig, så att avfallet hamnar i avsett inkast. Enhetlig färgkod för respektive fraktion förstärker ytterligare att hålla fraktionerna rena redan vid källan för insamlingen.

Några frågeställningar att behandla är:


Kan en gemensam färgkod av inkastluckor införas för de olika fraktionerna?

8.9 Förregling av inkastluckor

Luckor för verksamheter är normalt större än för avfall från enbart hushåll. Luckorna för verksamheter är alltid låsta och öppnas med någon typ av nyckel. Kan vara mekaniskt lås med nyckel, tag eller kort som utnyttjar modern RFID-teknik eller kodning via kodlåsning.

För hushåll är det olåsta runda sopluckor som gäller i normalfallet. Dessa kan dock av olika anledningar behöva vara låsta. Där kan då även nämnda tekniker användas för låsning.

Identifiering och nyttjande av signaler i samband med öppning av luckor med "intelligent" låsningsfunktion är alltmer ett krav från beställare.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Några frågeställningar att behandla är:

Måste inkastluckor för bostäder och verksamheter vara förreglade av säkerhetsskäl? Skall förregling vara vid öppen sopventil och vid flera luckor i samma nedkastschakt?

8.10 Nivåregistrering i lagringsschakt.

Nivåregistrering av avfallet i schaktet används för flera olika syften:

- För att optimera mängden avfall som skall tömmas vid varje tillfälle. Maximal lagringshöjd varierar med fraktionstypen.
- För att optimera körtiden för anläggningen. Hoppa över "tomma" eller schakt med låg lagringsnivå.

Några frågeställningar att behandla är:

Var går gränsen när nivåregistrering skall ske? Finns det anledning av att övervaka mer än en nivå? Finns det anledning att övervaka nivån konternuerligt?

8.11 Renslucka på lagringsrör.

Lagringsrör med tillhörande renslucka skall vara konstruerat så att inte avfallet kan fastna. Brukarna kastar avfall som inte är ämnat i systemet, med schaktstopp som följd. Detta måste då driftspersonalen rensa bort.

I samband med rensning av sopschakt förekommer det att anläggningen startar. Säkerhets föreskrifter för detta handhavande måste föreligga.

Några frågeställningar att behandla är:

Skall storlek på rensluckan definieras? Skall luckan vara försedd med säkerhetsbrytare? Åtkoms till luckan? Designkrav på luckan?

8.12 Krav på sopventil


Sopventilen ska vara tät i den meningen att den skall vara inkapslad. Inget spill får läcka ut på golv i ventilrummet. Vare sig under lagring av avfallet eller vid tömning.

Några frågeställningar att behandla är:

Standardanslutning mot transportrörssystemet? Max. mått för att möjliggöra utbyte mellan olika fabrikat? Vilka undertryck skall ventilen dimensioneras för? Måste man säkerställa att ventilskivan står i stängt läge vid avsaknad av tryckluft?

8.13 Öppnings- och stängningstid ventilskivan

Normalt benämner man öppnings och stängningstiden för ventilen med ett begrepp: Tiden för den första signalen ut till styrenheten för ventilen tills det att kvittering har skett att den är stängd. Ur automationssynpunkt innehåller detta en massa deltid. Beroende av signalutbyte i kommunikation med styrsystemet.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Öppnings respektive stängningstiden är av stor betydelse vid införande av stora system med många sopventiler samt att uppnå bästa tömningsresultat.

Några frågeställningar att behandla är:

Vad är den maximala öppningstiden för en sopventil? Vad är den maximala stängningstiden för sopventilen? Finns det anledning att ha olika tider för olika fraktioner?

8.14 Hålltid för öppen ventilskiva för olika fraktioner

Öppettiden för ventilskivan säkerställer dels att lagringsröret har blivit helt tömt men även att säkerställa att avfallet har kommit ut i huvudledningen, om nu körsättet är sådant.

Några frågeställningar att behandla är:

Är hålltiden beroende med fraktionen som skall tömmas? Kan man för drifttidsberäkning ange en preliminär tid för de olika fraktionerna?

8.15 Avisolering mot galvaniska störningar

Delar av ventillumets tekniska utrustning skall vara elektriskt aviserade mot rörsystemet på grund av korrosionsrisken. Detta kan göras på olika vis.

Några frågeställningar att behandla är:

Var går gränsen för avisolering mot rörsystemet?

8.16 Sopventilens anslutningsfläns mot transportröret

Kan underlätta vid utbyte av sopventiler mellan olika typer eller olika fabrikat.

Några frågeställningar att behandla är:


Är det behov av att kunna byta ventiler mellan olika fabrikat? Viken typ av infästning skall gälla? Vilken typ av packningsmaterial skall användas?

8.17 Möjlighet till inspektion och rensning av ventilhus

Ventil stänger ej, är det vanligaste fellarm som uppstår i en anläggning. Detta beror i huvudsak på att brukarna kastas felaktigt avfall, som då i sin tur förorsakar blockering i ventilen. Driftspersonal måste därmed kunna komma åt och rensa denna blockering.

Några frågeställningar att behandla är:

Måste ventilen förses med lucka för inspektion och rensning? Vilken dimension skall i sådant fall gälla? Måste den vara förreglad med säkerhetsbrytare? Hur skall luckan vara anbringad på ventilhuset?

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

8.18 Hur designas påsticket under sopventilen?

Som för så många andra mekaniska delar, är designen beroende av installationsläge och fraktionstyp.

Några frågeställningar att behandla är:

Kan man fastlägga olika design för de olika fraktionerna? Vad gäller vid transport av större säckar?

8.19 Ventiler installeras i förhållande till avfallets transportriktning.

För en anläggning med flera fraktioner är det viktigt att ur systemets perspektiv se till att fraktionstyperna kommer i den ordningen som är bäst i förhållande till varandra.

Sopstopp i inmatningssystemet kan bero på inbördes placering av inkasten, vid en inkastpunkt för flera fraktioner.

Några frågeställningar att behandla är:

Vad är viktigaste frågan brukarnas förståelse eller systemets tillgänglighet? Påverkar det förståelsen av brukarna om inkastluckor inte sitter på samma ställe vid olika inkastpunkter?


8.20 Expanderad lagring med lagringstank.

Vid behov av expanderad lagring eller att mobilt system installeras för att senare anslutas på ett framtida stationärt system finns det ett flertal frågeställningar att beakta. Det finns idag denna typ av installationer utförda som då kallas expanderad lagring. Detta betyder då att behov har funnits att släng stora mängder avfall vid samma tillfälle eller att det skulle innebära att om vanligt sopventilsystem skulle installeras, många inkast skulle erfordras för avfallet. Normalt användes denna typ av tankar vid installation av mobilt sopsugsystem.

Några frågeställningar att behandla är:

Hur skall lagringstankar dimensioneras vid mobilt system som därefter skall anslutas till stationärt system? Vilka fraktioner är lämpliga att lagra i tankat kopplat till stationärt system?

Är det lämpligt att tankar töms med samma intervall som sopventiler? Hur skall det mekaniska och elektriska gränssnittet förberedas för anslutning till stationärt sopsug om det först installeras som mobilt sopsugsystem?

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

8.21 Bygganvisningar på ventilrum (luftintag, undertryck m.m.)

Sopsugsystemet kräver att byggnationen sker på riktigt sätt. Undertrycket i systemet kan fördärva den bästa byggnationen och få förödande konsekvenser om någon människa råkar vara plats.

Riktlinjer för byggnader där olika delar av sopsugsystemet skall installeras, är ett måste.

Några frågeställningar att behandla är:

Kan generella bygganvisningar gälla? Vad skall bygganvisningar innehålla?

9. Transportrörsystem (Pipe net system)

I transportrörsystemet ingår då förutom sopsugröret, även en del teknisk utrustning. Transportröret börjar efter sopventilens infästning mot röret och slutar vid isolerfläns i terminal.

För projektering av transportrörsystemet måste en manual upprättas. Den ska beskriva regler för projektering och dimensionering. En entydig manual för installation av transportrörsystem behöver upprättas.

Några frågeställningar att behandla är:

Hur skall regler för projektering och dimensionering utformas? Finns det något material att ha som grundmaterial? Vilka krav gäller beträffande max. stigning och max. sjunkning? Vad är kraven på anslutning av grenpåstick? Vilka krav gäller vid montage av transportrörsystemet som t.ex. svetsinstruktioner, sammansvetsning vid olika invändiga rördimensioner?

9.1 Gränsdragning för olika diametrar på transportrör.


Dimension på transportröret avgörs i första hand av storleken på det avfall som skall transporteras i systemet. Även rörsystemets sugavstånd påverkar diametern. Variationer mellan olika rördiametrar i samma anläggning förekommer i vissa fall.

Några frågeställningar att behandla är:

Kan riktlinjer för val av rördiameter utformas? Vad gäller vid kombination av olika rördiametrar?

9.2 Erforderliga luftflöden för de olika fraktionerna.

För att stabila och säkra avfallstransporter i sopsugröret ska kunna ske, bör systemparametrar sättas för bl.a. lufthastighet i transportröret. Hastigheten varierar med avfallstyp och densitet.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Några frågeställningar att behandla är:

Vilka hastigheter skall gälla för olika fraktioner?

9.3 Rördimensionering. (teknisk livslängd)

Rören skall anpassas för den önskade tekniska livslängden. Teknisk livslängd är beroende av olika installationers förutsättningar samt den mängd av slitande avfall som passerar den aktuella rörsträckan.

Några frågeställningar att behandla är:

Vad menas med teknisk livslängd på ett transportrörssystem? Vilka olika hänsyn skall tas vid beräkning av teknisk livslängd?

9.4 Radier för rörböjar på huvudnät och kvartersnät.

Man skiljer på böjningsradier för böjar i kvartersnät resp. huvudledning. Radien varierar med böjningsvinkeln.

Böjningsradien benämns med en faktor gånger rördimensionen ex.vis 2,5 x D.

Några frågeställningar att behandla är:

Kräver alla aktuella fraktioner samma riktlinjer för böjningsradie? Vilka böjningsradier skall gälla för olika rördiametrar? Vilka böjningsradier skall gälla för huvudnät? Vilka böjningsradier skall gälla för kvartersnät? Vilka böjningsradier skall gälla för anslutning av papperskorgar?

9.5 Rensmetod och placering rensluckor.

Placering av rensluckor beror på den rensteknik som används. Följande rensmetoder finns i dagsläget att tillgå från rensluckor.

- Manuell rensning med ränsstänger
- Användande av vakuum med slamsugbil


Några frågeställningar att behandla är:

Vilken rensmetod skall huvudnät respektive kvartersnät projekteras för? Hur skall placering av rensluckor ske? Vilken storlek skall gälla för rensluckor? Var på transportrörets omkrets kan luckan placeras? Vilka övriga krav skall ställas på rensluckor?

9.6 Transportluftventiler (AV), förutsättningar.

Transportluftventiler placeras i rörssystemet, på lämpliga ställen utifrån olika kriterier.

- Kontroll av undertryck i systemet vid öppning av sopventil beroende av fraktionstyp

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

- Körsättet vid öppning av ventilen. Sättet att beordra öppning och stängning av sopventilen och transportluftventilen

Några frågeställningar att behandla är:

Skall ett kvarter kunna vara beroende av ett annat kvarters transportluftventil? Hur skall i sådant fall eventuella kostnadsbesparingar regleras? Kan huvudnätet projekteras med transportluftventiler för att inte kvarter skall vara beroende av varandra?

9.7 Ljud

Transportluftventilen alstrar höga ljudnivåer vid öppning och förses normalt med en ljudisolerande huv. Den placeras antingen inomhus och oftast då tillsammans med sopventilen i ventilrummet men även i utomhusmiljö. Här måste då myndigheters ljudkrav efterföljas.

Även ljud från transportröret vid insamling av avfallet förekommer. Hänsyn till detta kan förekomma då röret kan vara installerat inomhus ex.vis i ett garage, korridor etc. etc.

Några frågeställningar att behandla är:

Vilka maximala ljudnivåer skall gälla för transportluftventiler? Vilka maximala ljudnivåer skall gälla för transportrör som inte är markförlagda?

9.8 Korrosion (Utvändigt korrosionsskydd)

Komponenter och materiel i transportrörssystemet skall skyddas mot korrosionsangrepp beroende på installationsläge. Korrosionsskydd för transportrör skall korrespondera mot den tekniska livslängden för den aktuella rörsträckan.


Normalt är transportröret utvändigt skyddad av en beläggning, men om korrosionsskyddet behöver förstärkas ytterligare sker det normalt med någon katodisk metod, offeranod eller påtryckt ström.

Vid montage är det viktigt att hantering av rörmaterialet sker på bästa vis. Påverkar också val av yttre beläggning.

Svetskarvar rengörs och beläggs med separat metod.

Några frågeställningar att behandla är:

Hur skall kontroll ske av ytbeläggning för att säkerställa att den är intakt innan överfyllnad av transportröret? Vilka typer av ytbeläggning får användas? När erfordras katodiskt skydd? Vilken metod av katodiskt skydd skall gälla och när? Hur kontrolleras det katodiska skyddet? Går det att kontrollera den utvändiga beläggningen efter en uppgjord kontrollplan? Vilka krav skall gälla på markbädd och kringfyllnad av transportrör?

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

9.9 Erosion (Invändigt slitage)

Alla fraktionstyper sliter inte på transportröret. Slitande material är glas och metall i huvudsak men också en del övrigt att beakta t.ex. kattsand, keramik, porslin. Den här typen av avfall finner man normalt i energifractionen (mixad restfraktion). Mängderna av slitande material varierar från land till land och region till region. Men även över tiden förändras detta. Vi blir förhoppningsvis bättre på att sortera ut glaset.

Avfallets innehåll (% slitande material) är en av parametrarna man måste fastställa för att kunna komma vidare i rördimensionering.

Några frågeställningar att behandla är:

Kan en gemensam standard för rördimensionering skapas? Finns det något som kan minska slitaget i transportrörssystemet, kan avfallet emballeras?

9.10 Installation av sektioneringsventiler i huvudnätet.

I stora system förekommer det ofta att rörsystemet delas upp i sektioner på grund av att många sopventiler skall anslutas. Vardera ventil har bl.a. ett visst luftläckage och därför begränsas detta med att dela upp systemet i sektioner.

Några frågeställningar att behandla är:

Hur många sopventiler kan maximalt anslutas på vardera sektion? Är det olika antal sopventiler för olika typer? Finns det andra parametrar som påverkar sektioneringsventiler?

9.11 Installation av avstängningsventil vid inkopplingspunkten.

I anslutning till kvartersnätets inkopplingspunkt mot huvudnät kan det finnas fördelar med att huvudnätet avslutas med en avstängningsventil.

Några frågeställningar att behandla är:


Finns det några fördelar med att ha en avstängningsventil? Hur tillgänglig måste en avstängningsventil vara? Skall en ventil tillhöra huvudnätet? Kan dessa även fungera som sektioneringsventiler?

10. Terminal

10.1 Tillgänglighet

En beräkningsmetod för terminalfunktionens tillgänglighet bör fastställas.

Några frågeställningar att behandla är:

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Vilka parametrar skall innehållas i en beräkningsmetod? Skall tillgängligheten beräknas för olika delsystem i terminalen? Hur påverkas tillgängligheten av containertransporter och avstånd för tömning och återlämning?

10.2 Avskiljningssystem (Separation system)

Luften och avfallet måste med någon teknik skiljas åt. Olika tekniska lösningar finns för detta. Tekniken för avskiljningen är ett mått på sopsuganläggningens prestanda, mätt i antal ekvivalenta lägenheter eller m³/h.

Avskiljningssystemet börjar där transportröret för avfall går in i någon form av avskiljare och slutar där avfallet går en väg och transportluften en annan.

Några frågeställningar att behandla är:

Vilken typ av avskiljningssystem gäller vid olika belastningar? Är det lämpligt att sätta mått på partikelstorlek som får transporteras ut från avskiljaren?

10.2.1 Kapacitet

Terminalens funktioner skall kunna samla in avfallet som genereras i området. Separations systemet är en begränsning för terminalens kapacitet. Med det menas insamling av antal kilo per tidsenhet. Kapaciteten varierar med avfallsfraktionerna. Övriga begränsningar är val av kompressorer och containersystemet.

Några frågeställningar att behandla är:

Kan val av olika separeringsmetoder vid en viss kapacitet fastställas i för de fraktioner som skall samlas in?


10.3 Mottagningssystem (Collection system)

Efter att avfallet avskiljts från luften hamnar avfallet i mottagningssystemet. Det finns två typer av detta:

- Avfallet matas in med hjälp av en kompressor i containern och där sker då en hoptryckning av avfallet (komprimering)
- Avfallet hamnar direkt i containern (direktinblåsning).

Några frågeställningar att behandla är:

Vilken komprimeringsgrad gäller för olika fraktioner som skall insamlas? Kan man räkna med att någon form av komprimering sker för olika fraktioner vid direktinblåsning? Vad är den maximala lagringstiden för containrar innan tömning för de olika fraktionerna? Hur skall container vara utförd?

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

10.4 Hanteringssystem (Handling system)

Den fulla avfallscontainern hämtas, transporteras bort för tömning någonstans. Den tomma containern återställs på bestämd plats i terminalen. Detta sker då med en krockbil och chauffören utför en del manuella handgrepp.

Hanteringssystemet för en terminal är då allt de som sker mellan hämtning och återställning och kan då vara mer eller mindre automatiskt. Allt beroende på förutsättningarna för den aktuella anläggningen.

Några frågeställningar att behandla är:

Vilka krav skall gälla för manuell och automatisk containerskiftning? Vilka säkerhetsföreskrifter skall gälla?

10.5 Transportluftsystem (Airpipe system)

Efter avskiljningssystemet är det transport av den "rena" luften som ingår i transportluftsystemet. I terminalen brukar det normalt vara olika färger på det synliga soptransportröret och lufttransportrören.

Systemet börjar med avskiljningssystemet och slutar med änden på frånluftskanalen till terminalen, som normalt brukar mynna några meter ovanför terminaltaket eller taket på någon närliggande byggnad.

I detta system ingår även det som man vanligen kallar anläggningens hjärta, nämligen fläktarna, och dessa skall konfigureras och dimensioneras.

Några frågeställningar att behandla är:

Hur skall fläktar dimensioneras? Behöver det installeras reservfläktar? Vilka riktlinjer skall gälla vid placering av utloppet från frånluftkanalen?

10.5.1 Lukt


Frånluften från terminalen luktar sopor. För att minska obehaget kan man "späda" ut den luktande sopluften. Lukten mäts i att reducera lukten ou (odour units). I vårt Nordiska klimat är det normalt inget problem

Det finns dock olika vägar att tackla detta problem:

- Frånluftskanalen placering, utformning och riktning
- Luften kan behandlas via aktivt kolfilter.

Några frågeställningar att behandla är:

Hur kan luften mätas i odour units? Finns det något naturligt storlek på detta för sopsuginstallationer (125 ou)? Är aktivt kol rätt metod vid överskridning av gränsvärdet?

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport	Status: Fri/ åpen		

10.5.2 Ljud

Fläktarna i sig alstrar enormt höga ljudnivåer i fläktrummet, men de alstrar också ljud i själva transportluftsroret. Detta ljud går "rakt" ut genom frånluftskanalen och berör då de närmaste byggnaderna. Här finns ljudkrav från myndigheter som måste följas och det är normalt inget problem att kunna installera teknisk utrustning som absorberar detta ljud i transportluftssystemet.

Fläktarna byggs normalt in i ett separat rum i terminalbyggnaden och här bör då byggnadsanvisningar föreligga.

Några frågeställningar att behandla är:

Vilka ljudnivåer från terminalen skall gälla? Hur skall dessa ljudnivåer mätas?

10.5.3 Energi

För insamling av avfallet installeras fläktar, med höga energikrävande motorer, för att generera transsportluft i anläggningen och i fläktrummet alstras också en hel del värme då fläktarna är i drift.

- Tekniska lösningar för att minimera tryckfallet över terminalens alla systemdelar
- Optimal flätkonfiguration
- Återvinnings lösningar av energi

Några frågeställningar att behandla är:

Hur skall systemen kunna bli energisnålare? Hur skall energiförbrukningen beräknas utifrån att återvinning av energi finns?

10.6 Pneumatiksystem (Pneumatic system)

Hela sopsuganläggningen skall inte vara beroende av tryckluftförsörjning från något externt system. För behov av tryckluft sker försörjning till anläggningens alla förbrukare av tryckluft, av en installation i terminalen.


Några frågeställningar att behandla är:

Hur skall pneumatik systemet vara utfört vid förbrukare av tryckluft?

10.6.1 Erhållen tryckluft, l/min och x bar

Distribution av tryckluft sker från pneumatiksystemet i terminalen. Beräkningsfaktorer för dimensionering av pneumatiksystemet. Flödet (l/min) bestäms av hur många förbrukare det är tänkt i anläggningen. Tryckbehovet är normalt 6 – 8 bar (X kPa). Luftbehandling (torkning) av tryckluften sker centralt i terminalen medans filtrering och dimsmörjning sker lokal ute vid förbrukarna (ex.vis pneumatik cylindrar för sopventiler).

Några frågeställningar att behandla är:

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Vilka krav skall det vara på tryckluften som matas ut till förbrukare?

10.7 Elkraft och Automationssystem (Automation system)

I terminalen finns två delsystem ett för kraftförsörjning till de enskilda komponenterna som behöver elektrisk kraft matning och ett för styrning och övervakning av hela anläggningen, automation.

Några frågeställningar att behandla är:

Skall terminalens allmänna elförsörjning ske från separat el-central? Vilka rekommendationer finns beträffande startutrustningar för större elmotorer? Hur skall huvudmatning till elskåp ske?

11. Elektriskt gränssnitt

Det elektriska gränssnittet skall innehålla uppgifter vad gäller krav som måste uppfyllas för att kunna ansluta kvarter o.d. till huvudnätet. Kraven skall anpassas till markadens önskemål och de olika huvudleverantörernas förutsättningar.

Det förutsätts att det centrala styrsystemet och stornätet är utformat att stödja det öppna gränssnittet. Detta med avseende på:


- Kablage i spridningsnät.
- Fysiskt gränssnitt vid anslutningspunkt.
- Definitioner på skalbart ramverk för:
 - Hantering av styrsignaler till och från kvartersleverantörs utrustning.
 - Hantering av data och information till och från kvartersleverantörs utrustning.
 - Felhantering och loggning.
- Val av kommunikation enligt OSI modellen layer 1-4.
- Plattform och Protokoll. Standardiserat. Icke proprietärt. Lonworks? ISO/IEC 14908.
- Distribution av elkraft från mottagningsstation. Alternativt förutsätts lokal 230 VAC kraft.

Behoven och krav måste vidare diskuteras med följande intressenter:

- Beställare
- Ägare
- Leverantörer och konstruktörer.
- Förvaltare
- Riksorganisationer med ansvar för avfallshantering
- Myndigheter

11.1 Skalbarhet och teknisk framtidssäkring

Det huvudnät och de komponenter som utgör gränssnitt måste vara skalbara. Det innebär att samma teknik och komponenter skall kunna användas för både stora och små system. Med detta avses antal tömningsventiler eller lägenheter. Ett från

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ öppen	

början litet system skall kunna expanderas utan att man blir tvungen att ändra teknikval eller komponenter i det ursprungliga systemet.

Då många system kan byggas ut och kompletteras under en lång tidsperiod är det viktigt att teknikvalet görs med tanke på att kunna användas utan några större förändringar under hela livslängden för styrsystemet. Denna livslängd för styrsystem måste definieras och kan inte jämföras med de mekaniska komponenternas livslängd, vilken normalt är betydligt längre.

Förslag på aktivitet:

Definiera rimlig livslängd för styrsystem. Kravställ att leverantörer kan tillhandahålla reservdelar och kompletterande utrustning under systemets hela livslängd.

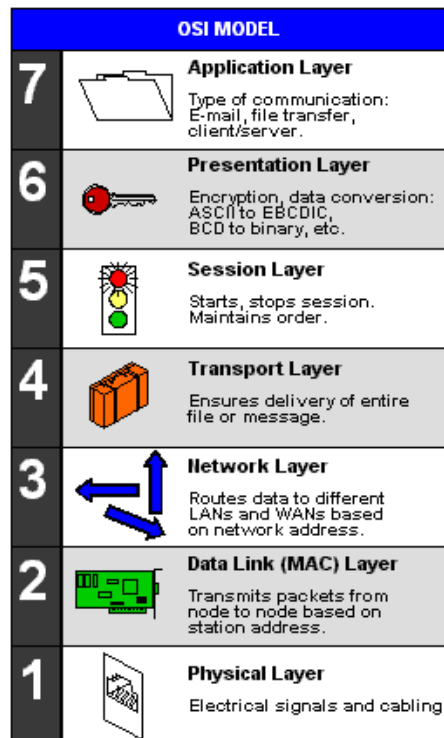
11.2 Fysisk infrastruktur stomnät


Kommunikation och styrsignaler måste ha ett medium för att kunna distribueras. Huvudleverantören ansvarar därför att ett stomnät finns tillgängligt i vilket anslutning kan göras av annan leverantör.

Stomnätet skall vara skalbart och möjligt för vidare utbyggnad. Utbyggnad av nätet skall kunna utföras utan att befintlig drift störs.

Här finns möjligheter att kunna erbjuda flera olika typer av lösningar. Förutom tråd- eller fiberbundna lösningar kan till exempel trådlös teknik utnyttjas för kommunikation, eller att tunna kommunikation i redan etablerade nät som till exempel Internet.

Principen för infrastrukturlösningen bör utföras enligt OSI modellen, ISO 7498. <http://sv.wikipedia.org/wiki/OSI-modellen>. Det är viktigt att kraven på kvalitet, prestanda och säkerhet kan uppfyllas och bibehållas.



Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Förslag på aktivitet:

Jämför med lösningar i andra liknande branscher. Utred om man kan använda redan etablerade kommunikationslösningar. Risker? Kartlägg krav på vad som skall förmedlas.

11.3 Adressering, protokoll och kommunikationskomponenter

Alla komponenter i anläggningen som skall styras eller övervakas måste ha en unik identitet. De olika typerna av komponenter måste definieras och på ett enhetligt sätt kunna adresseras. Komponenterna måste även för att kunna kommunicera använda sig av ett gemensamt kommunikationsprotokoll. Protokollet för kommunikation måste vara öppet och får inte vara proprietärt. Data kan vara digital eller analog.

Det bör även finnas möjlighet för dataströmmar ska kunna förmedlas i kommunikationsnätet. Principen för adressering och protokoll skall överensstämja med OSI modellen, ISO 7498, lager 3 och 4.

Adresstruktur och registrering/programmering av komponenter sker i huvudleverantörens styrsystem.

Prestandan i systemet måste vara sådan att statusförändringar ska kunna förmedlas till det centrala styrsystemet med så liten fördröjning som möjligt.

Förslag på aktivitet:

Utred om det finns redan etablerade öppna protokoll som kan passa för sopsugsystem, företrädesvis utan att behöva modifieras.


11.4 Elkraftdistribution

Det finns behov av strömförsörjning för styrutrustning i stamnät och kvarter, samt framförallt för utrustning vid ventilutrustning, schakt och inkastluckor. Här måste säkerställas att erforderlig elkraft finns tillgänglig.

Normalt är 230 VAC vilken ofta transformeras ned till 12 VDC, 24 VDC eller 48 VDC.

Man bör undvika en centraliserad distribution från mottagningsstation då detta ofta är sårbart, och dessutom medför spänningsfall vid långa sträckor. Lokal kraft måste projekteras och arrangeras så att underhåll kan hanteras av sopsuganläggningens driftpersonal. Inkastsystem direkt på huvudnätets rör kan ha svårt att erhålla elkraft. Detta måste projekteras i samband med huvudnätets installation.

Förslag på aktivitet:

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Utred effektbehov för reläer, magnetventiler, lampor, elslutbleck etc. Be leverantörer om förslag på lämplig lösning.

11.5 Fysiskt gränssnitt anslutningspunkter

Anslutningspunkten är överlämningsstället för det öppna gränssnittet. Här måste en anslutningsmetod definieras. Det normala för en trådbunden anslutning är ett kapslat kontaktdon som kan överföra de signaler som erfordras stabilt och utan förluster.

Kontaktdonet skall ha de fysiska egenskaper som krävs för att klara av de miljöer den placeras i. Man kan tänka sig flera olika kontaktdon om så krävs, exempelvis ett optiskt och ett elektriskt. Trådlös överföring kan även vara ett alternativ om miljöförhållandena möjliggör detta. Det medför dock andra krav på överlämningsstället/gränssnittet.

Förslag på aktivitet:

Beroende på valt protokoll och transportmetod bestäms förutsättningar för gränssnittet. Det är en fördel om huvudleverantören kan erbjuda flera olika alternativa anslutningsmetoder.

11.6 Felhantering kommunikation

I kommunikationslösningen skall det finnas en inbyggd central kontroll, vilken kontinuerligt övervakar att inga fel har uppstått i nätet eller i någon komponent. Felaktigheter skall generera larm och loggas. I vissa fall kan det finnas automatiska åtgärdsrutiner.

Förslag på aktivitet:


Kravställes mot leverantörer, vilka får redovisa en lösning.

11.7 Gränssnitt för brukare

Med brukare avses de som använder systemet (slänger avfall). Det är viktigt att det finns ett tydligt och enhetligt gränssnitt med information för brukaren. Man vill undvika att brukaren slänger avfall i fel fraktion eller lämnar påsar utanför inkastet i händelse av att den aktuella fraktionen är full och luckan blockerad.

Informationen kan t.ex. bestå av indikering på att systemet är klart att ta emot avfall (inkastlucka går att öppna). Om inte - att brukaren kan få information om *när* systemet blir tillgängligt så att man kan slänga avfall, alternativt om det har uppstått något fel. Man kan tänka sig en form av trafikljus; Grönt = klart att kasta, Rött = låst lucka, Gult = Snart tillgängligt (eventuellt intermittent med olika frekvens beroende på återstående tid). Det kan även finnas önskemål om att brukarna skall få statistik eller annan information om sophantering.

Förslag på aktivitet:

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Bra om man kan enas om en enkel och tydlig standard, även internationellt. Ta fram förslag från leverantörer. Detta påverkar gränssnittet mellan leverantörerna.

11.8 Statussignaler

I kommunikationslösningen skickas informationssignaler (status) och styrsignaler från komponenter i ventilområde och kvarter till det centrala styrsystemet. Som exempel på statussignaler kan nämnas 'Hög nivå schakt x', 'Ventil y öppen' etc. Kommunikationsprotokollet utformas så att statusinformationen blir så relevant som möjligt och förmedlas med minimal fördröjning till det centrala styrsystemet. Det kan innebära att avläsning av statusinformation koncentreras på den komponent som styrs för tillfället (där man förväntar sig en statusförändring).

Förslag på aktivitet:

Kartlägg vilka signaler som skall finnas. Detta läggs som krav för det öppna gränssnittet att kunna förmedla.

11.9 Styrsignaler

I kommunikationslösningen skickas styrsignaler till komponenterna i ventilområdet. Som exempel på styrsignaler kan nämnas 'Öppna tömningsventil x', 'Stäng tilluftventil y' etc. Styrsignalerna måste förmedlas med minimal fördröjning till den lokala styrutrustningen för ventilerna. Man måste vid dimensionering och beräkning av totala tömnings- och transporttider ta hänsyn till en viss fördröjning i kommunikation, samt mekanisk fördröjning i t.ex. magnetventiler.

Förslag på aktivitet:

Kartlägg vilka signaler som skall finnas. Detta läggs som krav för det öppna gränssnittet att kunna förmedla.


11.10 Informationshantering (data)

Det kan även bli aktuellt att förmedla annan information än enbart styr- och statussignaler. Det är viktigt att gränssnittet mellan leverantörer är förberett att hantera olika typer av data. Man kan tänka sig överföring av larmsignaler, loggfiler, samt även ljud och videosignaler. En standard bör ta höjd för att kunna hantera denna typ av kommunikation, vars teknik redan finns etablerad på t.ex. Internet.

Det finns redan idag lösningar där man kan boka tvättstuga, se användare vid porten och liknande intelligenta system, där sophantering skulle kunna vara en naturlig del.

Förslag på aktivitet:

En kartläggning över vilken information som skall hanteras i systemet tas fram. Viktigt att infrastrukturen inte begränsar möjligheterna att förmedla olika typer av

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

information. Lösningen bör bygga på etablerade standarder för att enkelt kunna ansluta mot omkringliggande system.

11.11 Lokala funktioner

Tillsammans med tömningsventiler och schakt finns i kvartersutrustningen flera komponenter vilka behöver styras och kontrolleras. Inkastluckor med stor area måste t.ex. förreglas mot tömningsventilen för att undvika undertryck i schaktet. Det är även nödvändigt med en standard gällande indikeringar om systemets och ventilens status för brukaren. Se även kapitel 'Gränssnitt för brukare'.

Förslag på aktivitet:

Utred vilka funktioner som kan vara lokala, och inte ställer krav på gränssnittet.

11.12 Autentisering och behörighet

(se även kap. Informationssäkerhet nedan)

Då systemen i framtiden troligen kommer att ha en tydligare ägar- och förvaltningsstruktur, med fler aktörer, ökar kraven på spårbarhet och behörighetssystem, för att kunna analysera vem som utför olika ingrepp. Det kan finnas behov av att centralt styra användare och dess behörigheter även för nedkastsystemen i kvarteren, där man kan använda t.ex. RFID för autentisering. Denna styrning kan vara distribuerad, d.v.s. skickas ut centralt, men lagras lokalt.

Förslag på aktivitet:

Kravställ att det skall finnas ett centralt system för administration av flera användare av systemet, vilka kan ha olika behörighet för olika fysiska komponenter och/eller funktionalitet.

11.13 Övervakning och loggning


Samtliga kommunicerbara komponenter bör kunna vara föremål för någon typ av central övervakning för att proaktivt kunna upptäcka felaktigheter i systemet. Det är även viktigt att vissa utvalda händelser registreras i loggar. Det ställer i sin tur krav på att olika leverantörers styrsystem har en gemensam tidsynkronisering inbyggd i kommunikationsnätet, samt att eventuella lokala loggar sparas i samma format som centrala loggar för enkel hantering.

Förslag på aktivitet:

Definieras och kravställes av beställarorganisationen mot leverantörerna.

11.14 Pris

Framtida krav får inte bli så omfattande att det innebär en orimlig kostnad att bygga komponenter för det öppna gränssnittet. Ledorden är att bygga smart och

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

kostnadseffektivt. En fördel är om man kan lösa det mesta med mjukvara istället för hårdvara, och att använda befintliga och väletablerade teknologier.

Förslag på aktivitet:

Under projektets gång måste hänsyn tas till kostnadsbilden. Man bör analysera de ekonomiska fördelarna med det öppna gränssnittet och väga detta mot de investeringar som tas.

11.15 Prestanda

Ett viktigt mål är att Sopsugsystemet optimeras beträffande tömningstider och kapacitet. Ur miljö- och energisynpunkt är drifttiden för de stora energiförbrukarna som till exempel sugfläktar direkt avgörande. Styrsystemet måste därför förses med exakt och relevant statusinformation med minsta möjliga tidsfördröjning för att kunna fatta rätt beslut om vilka ventiler som skall tömmas på det mest optimala sättet. Detta gäller även i stora system med många komponenter.

Förslag på aktivitet:

Ansvar skall ligga på exempelvis förvaltare att kontinuerligt bevaka och optimera drifttider och tömningssekvenser, samtidigt som man uppfyller de avtalade kraven från kunder och brukare.

11.16 Tjänsteleverans och avtal

En kvartersleverantör eller grupper av brukare bör kunna, vid anslutning och drift till huvudleverantörens nät och mottagningsstation, teckna ett tjänsteavtal (SLA). I ett sådant kan stipuleras olika kriterier för att kunden skall kunna tillhandahållas tjänsten att bli av med sitt avfall. Som exempel kan nämnas:


- Maximal tid från signal 'fullt schakt' till tömning av schaktet.
- Tillgänglighetskrav
- Rapportering av statistik.
- Återvunnen mängd.
- Nertid/åtgärdstid vid fel.

Förslag på aktivitet:

Utred om man kan använda tjänsteavtal som en metod att upphandla och driva förvaltning. Definiera de olika parterna och villkoren i ett sådant avtal.

11.17 Mätning av KPI

KPI (Key Performance Index) är parametrar som beskriver om systemets tillgänglighet, funktionalitet och prestanda överensstämmer med den förväntade. Parametrarna måste vara mätbara och samlas in som underlag för statistik, vilken sedan analyseras. Om parametervärden hämtas från kvartersleverantörens system

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport	Status: Fri/ åpen		

måste det öppna gränssnittet kunna hantera och överföra dessa data till mottagande system.

Förslag på aktivitet:

Identifiera vilka KPI som skall mätas från systemet samt hur detta skall gå till. Bestäm acceptabla gränsvärden och tillvägagångssätt för rapportering och eventuell korrigerande åtgärd.

11.18 Informationssäkerhet

Datatrafiken i systemet kan innehålla information som är viktig och känslig ur ett ekonomiskt- och ansvarsperspektiv. Till exempel kan uppgifter för debitering av nyttjande finnas, eller ur integritetssynpunkt känslig data. Därutöver finns styrdata och data för hantering av systemet.

Det är därför viktigt att denna information inte kan avlyssnas, manipuleras eller att tillgängligheten av data inte komprometteras av obehöriga. Som exempel på skydd kan användas kryptering eller tunnling av data. Säkerhetsaspekten måste tas i beaktande vid design av all informationshantering i sopsugsystemet samt övriga anslutna stödsystem. En lösning kan vara att ha en central säkerhetsserver i vilken man kan administrera konton och säkerhetsgrupper med olika behörighet.

Till denna punkt hör även säkerhetsfrågor för själva IT utrustningen. Leverantören måste utföra en riskanalys vilken innehåller tänkbara hot och vilka konsekvenser ett intrång kan få. Leverantören måste redovisa vilka åtgärder som är vidtagna för att skydda systemet, t.ex. brandväggar och anti-virus program. Detta måste fungera under hela systemets livstid.

Förslag på aktivitet:


Denna fråga behöver diskuteras med samtliga intressenter. Vilka är målen och kraven för information i systemet? Hitta rätt säkerhetsnivå för olika roller i administration och förvaltning och ta fram förslag på lösning.

11.19 Fysisk säkerhet

Många komponenter och funktioner använder elektricitet för att uppnå säkerhet för personal och omgivning. Som exempel kan nämnas förregling av inkastluckor mot tömningsventil, gränslägen vilka bryter rörelser etc. Det öppna gränssnittet måste till exempel ta hänsyn att riskabla lägen eller rörelser inte uppstår vid en eventuell bortkoppling eller vid spänningsbortfall.

Förslag på aktivitet:

Utred vilka risker som finns och hur de hanteras enligt CE direktivet. Bestäm vems ansvar det är att CE märka den totala anläggningen (mottagningsstation, huvudnät samt olika kvartersleverantörers utrustning).

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

11.20 Ägande av dataprogram (källkod) och licenser

En förutsättning för drift och förvaltning är att vid behov kunna genomföra förändringar i systemet. Det är därför viktigt att ställa krav på att programkod, dokumentation och eventuella licenser skall ägas och legalt kunna modifieras av kunden. Kunden i sin tur kan överlåta själva genomförandet till annan part. Förändringsarbetet måste ske strukturerat och med hög kvalitet så att all dokumentation bibehålls 100% uppdaterad och relevant.

Förslag på aktivitet:

Kravställes mot leverantörer i förfrågningsunderlag. Utred med leverantörer om lämplig metodik för förändringsprocessen inklusive regressionstester. Utred vilken kompetens som krävs för att kunna ändra.

12. Var står leverantörerna

12.1 Allmänt


Fyra olika nordiska leverantörer av sopsugsystem har kontaktats för att se deras syn på principen med öppet gränssnitt och om de har lösningar som möjliggör detta.

En allmän uppfattning från de flesta leverantörerna är att ett öppet gränssnitt skulle vara bra både för marknaden och för leverantörerna. Det är dock ett större arbete som måste genomföras för uppnå detta mål. Leverantörerna ser nu fram emot de första förfrågningar som kommer ut där kravet är att möjlighet till *Öppet system* skall finnas.

Beträffande det mekaniska gränssnittet bör detta inte vara allt för svårt att komma fram till. Några av leverantörerna har haft någon form av koppling tidigare till Envac som är den dominerande leverantören. Deras system påminner mekaniskt till stor del Envacs installationer. Det är i dessa fall ganska enkelt att utforma en gemensam standard för branschen.

Sopsugkonsulternas uppfattning är den att om en standard för branschen utformas i riktning mot hur Envac bygger sina system, kommer övriga aktörer på marknaden att anpassa sig därtill. På sikt får vi då fler aktörer i branschen och en konkurrenssituation på marknaden. Det är marknaden som härvidlag styr utvecklingen och hur situationen kommer att se ut i framtiden.

Beträffande styrsystemet har leverantörerna konstruerat detta efter egna principer, ofta med PLC och egenutvecklade styrenheter. I de fall anpassningar erfordrats mot andra system har man utfört dessa med olika lösningar som krävts för tillfället. Ett vanligt exempel är överföring av larm och driftstatus till ett överordnat övervakningssystem, jmf. Gardermuens flygplats.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport	Status: Fri/ åpen		

Man påpekar att det är viktigt med tydliga ansvarsbegränsningar då flera aktörer samarbetar. Det är viktigt att överlämning görs på ett strukturerat sätt och med hög kvalitet. En oberoende test eller besiktning måste utföras. Dessutom måste samtliga förändringar över tiden genomföras strukturerat och dokumenteras.

12.2 Mekaniska gränssnittet

12.2.1 Envac Scandinavia

(dokumentation från Magnus Ekholm, technical manager)

Av överlämnad dokumentation framkommer att Envac ogärna vill släppa några större delar av systemen för konkurrens. Man har nu accepterat att marknaden kräver att möjlighet skall finnas för olika leverantörer att leverera den mekaniska utrustningen som krävs för kvartersnät. Envac har som tidigare framkommit en total dominans på marknaden efter ca 50 år i branschen. Dom har hittills utfört den utveckling som eventuellt marknaden har efterfrågat. Det har dock från beställarsidan varit ont om kravspecifikationer som anger vad kunden efterfrågar och vilka krav som gäller.

Envac anser därför att marknadsengagemang i samband med sopsugsinstallationer är bra.

12.2.2 LogiWaste

(dokumentation från Erik Lif, technical manager)

Logiwaste har framfört att en branschstandard inte får hämma utvecklingen av ny teknik och innovationer. Man har idagslaget bara utfört en installation i samband med ombyggnad av ett sjukhus. Installationen av sopsugsystemet var ursprungligen utförd av Centralsug (Envac). Den installerade utrustningen främst i terminalen är i princip likvärdig med Envacs nuvarande installationer i samma storlek.


Det finns idéer och planer på lite nytänkande när det gäller vissa detaljer i systemen. Detta bör dock inte påverka en eventuell branschstandard.

12.2.3 Eleiko

(dokumentation från Fredrik Hansén, projektledare)

Eleiko var de som i Sverige först tog upp frågan om möjligheten till så kallat *Öppet system*. Detta för att om möjligt komma in som leverantörer av utrustning inom kvarteren. Man ser med spänning fram emot att en eventuell branschstandard kan skapas och möjliggöra detta.

Eleiko har i dagsläget utfört en mindre installation av stationärt sopsugsystem och håller för tillfället på med ytterligare ett antal.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Eleiko har påpekat ansvarsfrågan när det gäller gränsdragning vid CE-märkning av anläggning utförd som *Öppet system*.

12.2.4 EcoSir

(information från Nina Jacoby, sales manager)

EcoSir har framfört att de ser fram emot någon form av standard för branschen. Man är dock rädd för att standarden kommer att hemma utvecklingen. Man ser fram emot att någon form av standard vad gäller kapacitets och funktionsberäkningar. Likaså något om energiförbrukningen.

12.3 Elektriskt gränssnitt

12.3.1 Envac Scandinavia

(intervju med Magnus Ekholm, technical manager)

Envac har tveklöst den längsta erfarenheten och är världsledande inom området. Man bygger normalt kompletta system med egenutvecklade gränssnitt mellan styrutrustning i terminal och styrutrustning vid tömningsventiler och därtill hörande utrustning. Styrsystemet utgår från PLC i terminal och egenutvecklade moduler i fastigheterna. Modulerna är förberedda för I/O hantering både analogt och digitalt. Kommunikation sker med ett egenutvecklat protokoll vilket använder nätverksplattformen LonWorks över partvinnad kabel. Man är intresserad av en lösning med öppet gränssnitt, men har själv inga idéer eller planer på att ta fram en egen lösning.

12.3.2 LogiWaste

(dokumentation samt intervju med Erik Lif, technical manager)


Logiwaste idé för att skapa ett öppet gränssnitt bygger på att man installerar ett interfacekort vid den punkt där en annan leverantör skall kunna ansluta. Det går att koppla på Modbus RTU eller TCP alternativt LonWorks. Metoden är inte dock inte implementerad i någon anläggning.

En annan metod är att en leverantör installerar egen central styrutrustning i terminalen och routar protokollet (t.ex. LonWorks) över TCP/IP på befintligt distributionsnät. Det ställer då krav på att nätet är uppbyggt så det kan transportera informationen.

12.3.3 Eleiko

(dokumentation från Fredrik Hansén)

Eleiko förordar att huvudleverantör och kvartersleverantör skall ha separata styrsystem. En anslutningspunkt definieras. Kvartersleverantören kan ha flera typer av ventiler och funktioner som skall hanteras.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Man rekommenderar att kommunikationen mellan leverantörerna sker med Ethernet OPC. De nödvändiga signalerna som erfordras för tömning och övervakning definieras i gränssnittet.

12.3.4 EcoSir

(information från Nina Jacoby)

EcoSir välkomnar en standardisering gällande gränssnitt. De har inga egna tillämpningar men ser ett behov av lösningar vilka kan integreras med nätverk för fastighetssystem. Ett exempel som nämns är BACnet.

13. Hur uppnår vi en gemensam standard

13.1 Allmänt

Av ovanstående underlag framkommer att det är många olika gränsdragningar, krav m.m. måste utarbetas för att få till stånd en gemensam branschstandard för stationära sopsugsystem. Detta skapas bäst genom att de olika intresseorganisationerna inom Norden som t.ex. Avfall Norge och Avfall Sverige m.fl. skapar förutsättningar för att aktivt arbeta med de olika frågeställningarna som finns i anslutning till stationära sopsugsystem. Detta sker bäst genom att det för ändamålet skapas nätverk inom respektive land samt en ansvarig projektledare.


Det har via SIS i Sverige varit aktuellt att tillsammans med leverantörer och beställare försöka påbörja ett standardiseringsarbete. Detta har skett vi två tillfällen utan att de rätta förutsättningarna har funnits.

I dagsläget är situationen en annan. Det finns idag ett större intresse från städer och kommuner både i Norge och i Sverige att aktivt engagera sig i frågorna på grund av att det investeras i större system där stad och kommun tar ansvar för det man kallar huvudnät med tillhörande terminal samt i vissa fall olika typer av inkast på stadens eller kommunens mark.

Om en branchstandard kan uppnås kan detta senare omarbetas till att bli en gällande standard inom Norge och Sverige m.fl. länder. Eventuellt även inom EU om möjligheter finns. Det bör undersökas om någon form av ekonomisk uppbackning från EU kan finnas för detta vid framtagning av branchstandard.

Det bör diskuteras i nätverket huruvida och på vilket sätt leverantörer av stationära sopsugsystem skall involveras i arbetet.

Det finns idagsläget tekniskt underlag upprättat av Sopsugkonsulterna AB i Sverige efter framtagning av anbudsunderlag för Norra Djurgårdsstaden i Stockholm samt för Bergens Centrum i Norge. Det finns även förslag på en norm utförd av Aspland Viak i Trondheim på uppdrag av Trondheims kommun.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport	Status: Fri/ åpen		

Ovanstående material bör kunna ligga som grund för det fortsatta arbetet med att skapa en branchstandard

Envac AB som är den ledande leverantören av sopsugsystem och med längst erfarenhet har mycket tekniskt material för införande av systemen. De andra leverantörerna som finns på marknaden för tillfället, har inte något material som kan jämföras med Envacs.

Frågan är dock hur mycket av det material som Envac har är de villiga att släppa på vid framtagning av en branchstandard.

13.2 Tidplan

Förslag till tidplan för upprättande av branchstandard.

Benämning	2010 Kv.4	2011 Kv.1	2011 Kv.2	2011 Kv.3	2011 Kv.4	2012 Kv.1	2012 Kv.2	2012 Kv.3	2012 Kv.4
Skapa nätverk i respektive land från intressenter och beställare.	X								
Upprätta en gemensam målbeskrivning.	X								
Bestämma arbetsätt utifrån denna rapport.		X							
Inplanera möten i nätverket i respektive land.	X								
Inplanera avstämningsmöten i hela nätverket.	X								


Skapa nätverk i respektive land från intressenter och beställare.

Kontakt tas med intressenter i varje land i Norden som planerar eller har planer på införande av stationärt sopsugsystem.

Upprätta riktlinjer för hur arbetet skall finansieras.

Skapa nätverket.

Upprätta en gemensam målbeskrivning.

Projektnamn: Öppet gränssnitt Utredning av standardisering för stationärt sopsug	Datum: 2011.02.01	Rev:	
	Handläggare: Rolf Sundberg	Rev. datum:	
Benämning: Rapport		Status: Fri/ åpen	

Detta för att klargöra vad de olika ländernas nätverk vill uppnå med arbetet. Detta skall senare sedan sammanställas i en gemensam målbeskrivning.

Bestämna arbetssätt utifrån denna rapport.

Med utgångspunkt av den gemensamma målbeskrivningen bör ett arbetssätt utformas. Punkter i denna rapport kan grupperas beroende av målbeskrivningen och beslut fattas på vem som skall utföra arbetet med att skaffa information och sammanställa svaren på frågeställningarna.

Inplantera möten i nätverket i respektive land.

Tider för möten i nätverket beslutas. Hur mötarna skall ske beslutas. En person utses till projektledare (sammankallare).

Inplanera avstämningsmöten i hela nätverket.

Tider för möten i det totala nätverket beslutas. Hur mötarna skall ske beslutas. En person utses till att ansvara för att arbetet når uppställda mål och sammankallar till avstämningsmöten.

14. Medarbetare till rapporten

Rolf Sundberg	SSK Sopsugkonsulterna AB	Ansvarig för rapporten
Jan-Erik Johansson	SSK Sopsugkonsulterna AB	Mekaniska gränssnitt
Mats Wallander	Cybercom Group	Elektriska gränssnitt
Hans Hydén	Hymax Konsult HB	Genomläsare med 40 års erfarenhet av sopsugsystem