

Notat

20. august 2021

Sensorer til optimering af fremtidens affaldsindsamling

Sagsnr. 20/149

Dok. nr. 8287/21

Initialer OHLN

Side 1 af 4

Til Dragør Kommune  
Kopi til

### Baggrund

Kommunalbestyrelsen besluttede i forbindelse med behandling af sag om fremtidens affaldsindsamling i Dragør Kommune at undersøge, om sensorer kan implementeres i de nye beholdere, idet der var ønske om, at ARC implementerer en elektronisk løsning, der minimerer antallet af afhentninger og antallet af kørte kilometer.

### Idé og funktion

Sensorer kan måle, hvor fyldte affaldsbeholdere er, og de giver besked til transportøren, når beholderne er klar til tømning, f.eks. ved en fyldning på 70 procent. Niveaueet kan fastsættes efter, hvor hurtigt beholderen erfaringsmæssigt fyldes og dermed, hvor kort tid der herefter går, inden beholderen er fyldt.

Sensoren skal have et batteri og forbindelse et netværk, som kan modtage og videresende signalet. Sensorerne skal løbende vedligeholdes med hensyn til batteriudskiftning, korrekt placering og måling.

Tømning baseret på indmelding fra sensorer (også kaldet fyldemeldere) er alternativ til tømning fast rute efter et bestemt interval f.eks. ugentligt eller hver 14. dag, hvilket traditionelt er mest udbredt og rummer fordele med hensyn til arbejdsplanlægning. Målinger med sensorer kan anvendes direkte til bestilling af tømning eller indgå som grundlag for kørselsplanlægning.

### Formål og sammenhænge

Sensorer i affaldsbeholdere kan blandt andet have følgende formål:

- at optimere tømninger ud fra hensyn til minimering af kørsel og forbedret økonomi
- at øge fleksibiliteten ved at tilbyde tømning tilpasset den enkelte ejendom
- at undgå overfyldning og behov for renholdelse i byrum
- at lette affaldsindsamlingen ved præcis positionering af beholderen

På baggrund af kommunens beslutning fokuseres på formålet om minimering af kørsel og forbedret økonomi.

Overordnet er fordelene ved sensorbaseret tømning størst, der hvor beholderne fyldes mest uregelmæssigt, og hvor der er størst tidsforbrug forbundet med den enkelte tømning. Uregelmæssig fyldning kan skyldes årstidsvariationer, vejrlig eller (pludselige) affaldsskabende hændelser som større

indkøb, oprydning, flytning, sammenkomster og events, og modsat lav eller ingen affaldsproduktion ved lukning, ferie m.v. Forskelle mellem husstande grundet antal personer eller mere eller mindre central placering af kuber o.l. kan der normalt tages højde for gennem antal og størrelse af beholdere samt eventuelt tømningfrekvens.

Hvis der er meget kort tid til at udføre tømningen, risikeres, at der skal ske ekstrakørsel med stykvis tømning af beholdere frem for, at der sker en optimering. Hurtig tømning medfører behov for flere biler, som kan servicere med kort varsel.

Om sensorbaseret tømning giver en reel minimering af kørslen er komplekst og afhænger blandt andet af, hvornår næste tømning kan ske, og hvilke andre beholdere der skal tømmes i samme ombæring.

Det har betydning, om selve tømningen tager lang tid, hvilket er tilfældet med f.eks. kuber, der tømmes med kranbil.

Ved potentiel lang tid mellem tømninger, spiller det også ind, om der opstår lugtgener eller sker kvalitetsforringelse af affaldet.

Desuden kan adgang til ejendomme være forskellige på forskellige tidspunkter af døgnet og ugen på grund af trafikforhold, fysiske blokeringer og rutiner hos borgere og viceværter, hvilket kan foranledige behov for kontakt eller gentagne kørsler.

#### Erfaringer

Der har inden for de seneste år været gennemført flere danske forsøg med sensorer og andre digitale værktøjer til affaldsindsamling, hvoraf der resumeres tre af de nyeste.

#### Albertslund Kommune

Albertslund Kommune og Ressourceindsamling A/S, der varetager affaldsindsamlingen i kommunen, har sammen med det lokale DOLL Living, som samarbejder om sensorbaserede løsninger, Gate 21, IoT-Sensors/Wastecontrol og Sweco, reduceret antallet af tømninger med 70 % og antallet af overfyldte beholdere med 50 % på 50 institutioner i 2021.

#### Glostrup Kommune

Glostrup Forsyning har i samarbejde med kommunens affaldstransportør Urbaser og Vestforbrænding samt med bidrag fra Aarhus Universitet testet, hvordan mulighed for borgeres egen bestilling af tømning påvirker oplevelse, miljø/klima og økonomi. Forsøget omfattede ikke sensorer, men er medtaget her, da det vedrører interaktion med borgerne om tømning med henblik på optimering af affaldsindsamlingen.

Forsøget, der blev igangsat med 53 husstande i september 2020 og afsluttet i februar 2021, viser, at der var et fald i antallet af tømninger med 27-50 %. Trafikken blev dog øget markant, da beholderne skulle tømmes inden for 48 timer efter bestilling (1,7 gange mere kørsel for restaffald, papir/plast og metal, og

2,5 gange mere for glas/metal). Et lille flertal af borgerne foretrækker tømning efter behov frem for fast tømning (50 % over for 41 %). På grund af øget kørsel var der ingen økonomisk gevinst ved ordningen.

#### Frederiksberg Kommune

Kommunen har i 2020 gennemført et forsøg med montering af sensorer i 39 glasbeholdere med henblik på optimering/minimering af antallet af tømninger. Forsøget viste, at der var problemer med sensorernes placering og dermed korrekt måling på grund af konflikt med flaskebremser, som begrænser støjen fra kuberne. Desuden var der dårlige signalforhold på netværket, der skulle transmittere data.

Forsøget har vist potentiale for reduktion af tømninger jf. leverandørens (Wastecontrol) evaluering, men også afdækket skepsis blandt transportører omkring øget kørsel, ligesom en del af potentialet forventeligt kan realiseres ved tættere planlægning og ændrede bestemmelser for, hvor fyldte beholdere skal være, når de tømmes. Desuden er der opmærksomhed på, at mere fleksibel tømning fordrer, at der er biler til rådighed på de dage, hvor der i stedet ønskes tømt. På baggrund af forsøget er flere leverandører inviteret til et udviklingssamarbejde i en tre-årig periode.

Frederiksberg Kommune oplyser desuden, at indkomne priser pr. tømning af beholdere med sensorer er ca. 40 % højere end ved indsamling i fast rute.

#### Status

Der er stor interesse for mere individuelt tilpassede tømninger af affaldsbeholdere i takt med flere teknologiske muligheder udbredes.

KL har i forbindelse med et IoT-projekt, der omfatter sensorbaseret affaldsindsamling, indledende overvejelser, om sensorerne kan give værdi ved indsamling fra kuber til glas og fra andre sorteringspunkter i byrummet. Projektet startes i september 2021.

Aarhus Universitet, der har deltaget i en del forsøg og har forholdt sig mere teoretisk til indsamlingen, anbefaler, at der bør arbejdes videre med faste ruter og dynamisk tømning.

Der synes at være en bred erkendelse af, at data fra sensorer ikke i sig selv minimerer kørsel, men skal bearbejdes og tilpasses blandt andet i forhold til hvilke affaldsfraktioner, der indsamles, afstand til omlastning og modtageanlæg m.v.

#### Vurdering, forslag og perspektiver

ARC vurderer, at der kan være et vist potentiale for at reducere antallet af tømninger, men også at færre tømninger ikke nødvendigvis mindsker kørsel eller omkostninger.

De beskrevne erfaringer viser, at der i en række tilfælde kan opnås markante resultater med hensyn til reduktioner i antallet af tømninger. Sammenligning vanskeliggøres imidlertid af, at udgangspunktet og dermed hvilke resultater der ville kunne opnås uden sensorer i de nævnte kommuner, er ukendt.

Hvis der alligevel indsamles i et område og beholderen, er tæt på eller mere end halvt fyldt, kan det ofte bedst svare sig miljø- og klimamæssigt samt økonomisk at tømme beholderen. "Børnesygdomme" med teknologien, som f.eks. forkerte indmeldinger, skal så vidt muligt afhjælpes, så sensorerne bliver et aktiv i hverdagen, og desuden stiller sensorbaseret tømning krav til fleksibilitet og beredskab ift. biler og medarbejdere, hvilket sammen med ekstra kørsel kan medføre meromkostninger.

De bedst egnede fraktioner til sensorbaseret tømning ud fra formål om kørselsoptimering er som udgangspunkt glas og evt. tekstilaffald i kuber (tekstilaffald skal indsamles tidligst fra 1. juli 2023). Her er der relativt langt mellem beholderne, fyldningen kan variere en del og selve tømningen tager forholdsvis lang tid, hvorfor sensorer kan bruges mere aktivt til at verificere beholderens fyldning. Desuden er mængderne i hver beholder store, hvilket reducerer omkostningerne pr. ton til selve udstyret, databearbejdning og drift.

I dag sker planlægningen af, hvor ofte de cirka 40 kuber til glas tømmes i Dragør Kommune, på baggrund af erfaringer med, hvor fyldt beholderen er ved tømning. Kuberne tømmes fra ugentligt og ned til hver 8. uge.

På baggrund af Dragør Kommunes planer for fremtidens affaldsindsamling, samt erfaringer fra andre kommuner m.v., vurderes det, at eventuelle beholdere omkring den gamle bydel i Dragør, hos større boligforeninger samt i kuber til glas og evt. tekstilaffald er de mest egnede til gennemførelse af forsøg med sensorbaseret tømning af kommende.

Omkostningerne til forsøget, som afvikles i 2023 til 2024, anslås at udgøre i alt kr. 173.400,00 ved et udgangspunkt på 50 sensorer. Nærmere tidsplan og omkostningers specifikation udarbejdes efter nærmere aftale.

Forsøget kan tilrettelægges, så der både gøres forsøg med direkte tømning efter bestemt fyldningsgrad samt som input til kørselsplanlægning. Der kan på den baggrund tages stilling til den fremadrettede tømning og spørgsmål om eventuel udvidelse af anvendelsen af sensorbaseret indsamling.

Erfaringer med sensorbaseret indsamling kan også indgå i overvejelser om, hvordan nye digitale redskaber kan påvirke affaldsmængder- og sortering samt service f.eks. ved direkte målinger som grundlag for målrettet feedback, individuelt serviceniveau og betaling efter forbrug.