

OMRÅDEREGULERINGSPLAN FOR STJØRDAL SENTRUM

TEMAUTREDNING AVFALLSHÅNDTERING

ADRESSE COWI AS
Otto Nielsens veg 12
Postboks 2564 Sentrum
7414 Trondheim
TLF +47 02694
WWW cowi.no

OPPDRAGSNR.	A072365
DOKUMENTNR.	572140.DOCX
VERSJON	2
UTGIVELSESDATO	7. okt. 2016
UTARBEIDET	Camilla Louise Bjerkli og Aage Heie
KONTROLLERT	Gjensidig
GODKJENT	Aage Heie

INNHold

1. Innledning	3
2. Formål	3
3. Lov- og regelverk	4
3.1 Definisjon	4
3.2 Husholdningsavfall	4
3.3 Næringsavfall	5
4. Rammer og forutsetninger for avfallsplanleggingen i Stjørdal sentrum	5
5. Avfallsmengder	6
5.1 Avfallsproduksjon for husholdninger	6
5.2 Avfallsproduksjon i næringsvirksomhet	7
6. Alternative avfallsløsninger og arealbehov for Stjørdal sentrum	9
6.1 Nedgravde containere	10
6.1.1 Teknisk løsning	10
6.1.2 Arealbehov	11
6.2 Mobile rørbaserte løsninger	11
6.3 Stasjonære rørbaserte løsninger	12
6.3.1 Teknisk løsning	12
6.3.2 Innmatingsystem	13
6.3.3 Transportørsystem	13
6.3.4 Terminal	14
6.3.5 Plassering	16
6.3.6 Arealbehov for sentral	18
7. Vurdering av system for Stjørdal sentrum	19
Liste over vedlegg	21

1. Innledning

Stjørdal sentrum skal bygges ut med bolig- og næringsvirksomhet. Bakgrunnen er en reguleringsplan fra 2008, hvor det ble planlagt ca. 270.000 m² nye arealer. I 2013 fattet kommunen et vedtak med intensjon om å øke med ytterligere ca. 180.000 m² til total økning på ca. 450.000 m². I den senere tid er dette blitt redusert, og planen er nå en utvidelse på ca. 360.000 m², inkl. parkeringsbygg.

Figur 1 viser oversikt over planområdet med planen pr. april 2016. Gulfarge viser boliger, lilla arealer avsatt til næring, rød viser offentlige virksomheter, og brunt kombinert bolig og allmennyttig.



Figur 1: Planområde for Stjørdal sentrum

Stjørdal kommune har engasjert COWI til å bidra ved utarbeidelse av "Områdereguleringsplan for Stjørdal sentrum". En av aktivitetene er en Temaautredning om avfallshåndtering.

2. Formål

I "Planprogram for områdereguleringsplan Stjørdal sentrum", fastsatt av kommunestyret 21.05.2015, sak 46/15, heter det i kap. 9.16 Avfallshåndtering:

Avfallshåndtering skal være lett tilgjengelig for bruker og operatør samtidig som omgivelsene skal skjermes mest mulig for ulempene mhp tilliggende arealbruk, transport, støy og lukt.

Planen skal inneholde en vurdering av alternativer, beskrive anbefalt løsning for avfallshåndtering og begrunne valgt løsning.

Hensikten med denne temautredningen er å beskrive og vurdere alternative løsninger for avfallshåndtering. Utredningen har som formål å se på både husholdnings- og næringsavfall for Stjørdal sentrum.

3. Lov- og regelverk

3.1 Definisjon

Avfallet som oppstår i Stjørdal sentrum er definert iht. forurensningslovens § 27 på følgende måte:

§27. (definisjoner)

Med avfall forstås kasserte løsøre, gjenstander eller stoffer. Som avfall regnes også overflødige løsøre, gjenstander og stoffer fra tjenesteyting, produksjon og renseanlegg m.v. Avløpsvann og avgasser regnes ikke som avfall.

Som husholdningsavfall regnes avfall fra private husholdninger, herunder større gjenstander som inventar og lignende.

Som næringsavfall regnes avfall fra offentlige og private virksomheter og institusjoner.

Som spesialavfall regnes avfall som ikke hensiktsmessig kan behandles sammen med annet husholdningsavfall eller næringsavfall på grunn av sin størrelse eller fordi det kan medføre alvorlig forurensning eller fare for skade på mennesker eller dyr.

3.2 Husholdningsavfall

I § 29 er kommunens ansvar for behandling av husholdningsavfallet definert:

Kommunen skal ha anlegg for opplag eller behandling av husholdningsavfall og kloakkslam og ha plikt til å ta imot slikt avfall og slam. Forurensningsmyndigheten kan i forskrift eller i det enkelte tilfellet fastsette at kommunen også skal ha anlegg for og plikt til å ta imot spesialavfall og næringsavfall. Forurensningsmyndigheten kan likeledes fastsette nærmere krav til avfallsanlegget.

I § 30 er kommunens ansvar for innsamling av husholdningsavfallet definert:

Kommunen skal sørge for innsamling av husholdningsavfall. Forurensningsmyndigheten kan i forskrift eller i det enkelte tilfellet pålegge kommunene å innføre ordninger for sortering av avfallet. Et slikt pålegg må baseres på en samlet vurdering av kostnadene dette vil innebære i forhold til de miljøfordeler som oppnås.

I § 34 er kommunens ansvar for innkreving av gebyr for håndtering av husholdningsavfallet definert:

Kommunen skal fastsette gebyrer til dekning av kostnader forbundet med avfallssektoren, herunder innsamling, transport, mottak, oppbevaring, behandling, etterkontroll m.v. Kostnadene skal fullt ut dekkes inn gjennom gebyrene. Med kostnader menes både kapitalkostnader og driftskostnader. For avfall som kommunen har plikt til å samle inn, motta og/eller behandle etter §§ 29, 30 eller 31 må gebyret ikke overstige kommunens kostnader.

3.3 Næringsavfall

Håndtering av næringsavfall er regulert i forurensningslovens § 32:

Næringsavfall skal bringes til lovlig avfallsanlegg med mindre det gjenvinnes eller brukes på annen måte. Forurensningsmyndigheten kan samtykke i annen disponering av avfallet på nærmere fastsatte vilkår.

Forurensningsmyndigheten kan i forskrift eller i det enkelte tilfelle pålegge produsenten å levere næringsavfall til kommunalt avfallsanlegg. Bestemmelsen i § 31 annet ledd gjelder tilsvarende.

Forurensningsmyndigheten har ikke pålagt næringslivet å levere avfall til kommunalt avfallsanlegg, verken sentralt eller lokalt. Det vil si at det er avfallsprodusenten som har ansvaret for å håndtere avfallet. I praksis løses det som regel ved at det inngås avtale med en eller flere private renovatører om henting av avfallet.

Det er imidlertid fullt lovlig for kommunen å invitere næringslivet til å bli med i et opplegg, men en må sikre at det ikke gir mulighet for krysssubsidiering mellom husholdningsavfall og næringsavfall.

4. Rammer og forutsetninger for avfallsplanleggingen i Stjørdal sentrum

I Stjørdal sentrum er det Innherred Renovasjon IKS som henter avfallet fra husholdninger. Avfallet blir i dag sortert i fire fraksjoner: matavfall, papp/papir, plastemballasje og restavfall. Matavfall hentes hver 14. dag, de andre fraksjonene hver 4. uke. Papir og plast hentes sammen og sorteres på mottaksanlegg. Alle typer avfall unntatt matavfall kan abonnentene også selv levere uten ekstra kostnad på gjenbruksstasjonene. Videre er det bringesystem for glass og metall og tekstiler til returpunkter. Farlig avfall og grovavfall kan leveres gratis på gjenbruksstasjonen.

Kommunalt næringsavfall hentes av Isak D. Westgaard AS. Avfallet kildesorteres i de samme fraksjonene som i husholdningene, og i tillegg har noen henteordning også for glass/metall. Næringsavfall hentes av ulike private renovatører. Kildesortering av næringsavfallet er avhengig av den enkelte bedrifts avfallstype og -sammensetning.

Det forutsettes at framtidig avfallshåndtering bygges på samme prinsipper, dvs. kildesortering av husholdningsavfall og næringsavfall. Som nevnt er det foretatt flere endringer i arealanslagene for videre planlegging. Det er bestemt at tre alternativer skal utredes.

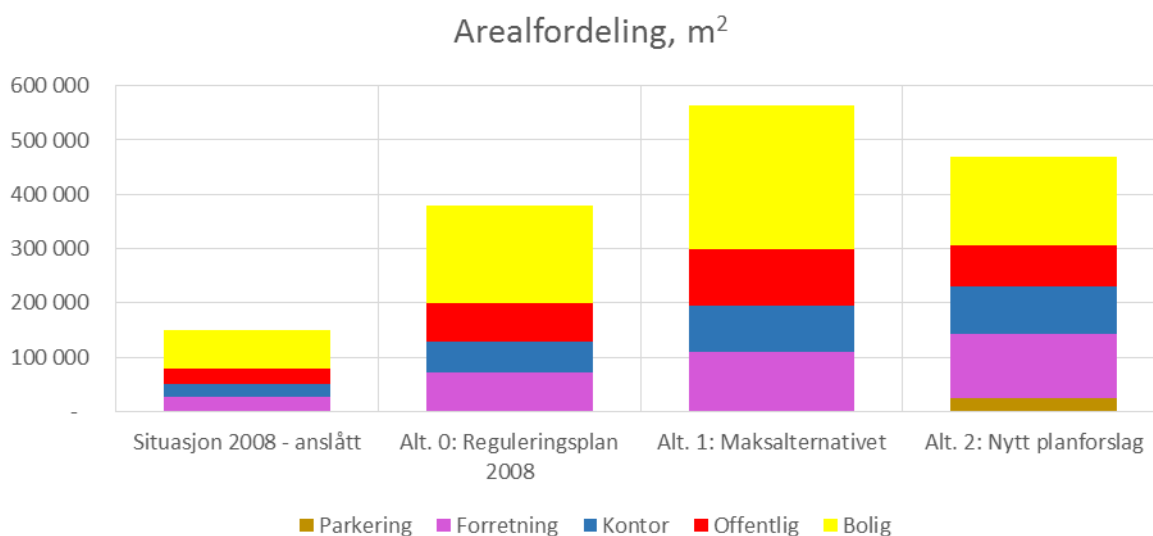
Tabell 1 Alternativer som skal utredes

Alternativ	Navn	Innhold
Alternativ 0	Reguleringsplan 2008	Maks utbygging etter gjeldende reguleringsplan for sentrum fra 2008.
Alternativ 1	Maksalternativet	Maks utbygging i henhold til kommunestyrets vedtak om nye byggehøyder, datert 12.09.2013, med veg- og trafikk- og parkeringssystem, samt offentlige rekreasjonsarealer i henhold til gjeldende reguleringsplan.
Alternativ 2	Nytt planforslag	Byggehøyder er foreslått justert i forhold til sol- og skyggeanalyse, park-, torg- og gågateareal er foreslått økt for å oppnå tilfredsstillende bokvalitet og veg-, trafikk- og parkeringssystem er foreslått endret.

Dette innebærer arealfordeling som vist i Tabell 2 og Figur 2

Tabell 2 Arealfordeling i ulike alternativer (1000 m²)

Arealer i 1000 m ²	Parkering	Forretning	Kontor	Offentlig	Bolig	SUM
Alt. 0: Reguleringsplan 2008	Inkl. i de andre arealene	72	58	71	180	380
Alt. 1: Maksalternativet		111	83	106	264	564
Alt. 2: Nytt planforslag	24	118	89	76	163	470



Figur 2 Arealfordeling i ulike alternativer.

5. Avfallsmengder

Som grunnlag for beregninger av avfallsmengder har vi brukt arealene som vist i Tabell 2. Beregningene omfatter ikke løsninger for avfall som i dag samles inn via returpunkter og bringeordninger, kun de fraksjonene som i dag inngår i normal henteordning, dvs. restavfall, matavfall, plastemballasje og papir. Det må også avsettes arealer for returpunkter for glass og metall i planområdet, men antall og plassering vil bli utredet i senere planstadium når strukturen på utbyggingen er mer klarlagt.

5.1 Avfallsproduksjon for husholdninger

Det er tatt utgangspunkt i SSB sin prognose for avfallsproduksjon per person i 2022. Det er antatt at årlig avfallsproduksjon pr. person vil øke fra 441 kg i 2012 til 600 kg i 2022. Vi har brukt 600 kg/person & år som dimensjonerende mengde.

Beregningene baserer seg på antall m² planlagt areal for boliger, hvor det er antatt gjennomsnittlig areal per bolig på 85 m². Videre er det antatt at det i gjennomsnitt er 2,2 personer per bolig (SSB, 2012). Tabell 3 viser en oversikt over forventet avfallsproduksjon i 2022 fra husholdninger i Stjørdal sentrum.

Tabell 3: Prognose for avfallsproduksjon i 2022 i husholdninger i Stjørdal sentrum.

Husholdningsavfall, 2022	Antall boliger	Antall personer	Avfallsmengde	
			Tonn/år	Tonn/uke
Alt. 0: Reguleringsplan 2008	2 118	4 659	2 795	54
Alt. 1: Maksalternativet	3 104	6 830	4 098	79
Alt. 2: Nytt planforslag	1 919	4 222	2 533	49

Avfallsmengdene referert i Tabell 3 er totalt generert avfall per bolig. Basert på dagens avfallssystem er det her lagt vekt på de fraksjonene som inngår i hentesystemet: restavfall, matavfall, plastemballasje og papp og papir. Tabell 4 viser %-vis innhold av de ulike avfallsfraksjonene for husholdninger hentet fra SSB (2012). Fraksjonene som inngår i henteordningen: matavfall, restavfall, papp og papir og plastemballasje utgjør ca. 76 % av de totale avfallsmengdene som er forventet at vil genereres av husholdninger i Stjørdal sentrum.

Tabell 4: %-vis fordeling og mengder i 2022 av ulike avfallsfraksjoner fra husholdninger (SSB, 2012).

Fraksjon	Vekt-%	Tonn/år, 2022			Tonn/uke, 2022		
		Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2
Papir	25,0	699	1 024	633	13,4	19,7	12,2
Glass	4,3	120	176	109	2,3	3,4	2,1
Plast	7,8	218	320	198	4,2	6,1	3,8
Metall	4,6	129	189	117	2,5	3,6	2,2
EE-avfall	2,2	61	90	56	1,2	1,7	1,1
Mat	23,5	657	963	595	12,6	18,5	11,4
Park og hage	8,9	249	365	225	4,8	7,0	4,3
Tekstil	3,1	87	127	79	1,7	2,4	1,5
Farlig	1,1	31	45	28	0,6	0,9	0,5
Annet brennbart	14,6	408	598	370	7,8	11,5	7,1
Annet ikke brennbart	4,9	137	201	124	2,6	3,9	2,4
Sum	100,0	2 795	4 098	2 533	53,8	78,8	48,7
Hentesystem	75,8	2 119	3 106	1 920	40,7	59,7	36,9
Bringesystem	24,2	676	992	613	13,0	19,1	11,8

5.2 Avfallsproduksjon i næringsvirksomhet

I planområdet er det planlagt for forretninger, kontorer og offentlige formål som f.eks. sykehjem. På dette stadiet i planfasen vet man lite om hvilke typer forretninger, kontorer og offentlige formål som vil bli etablert i planområdet. Det er derfor vanskelig å kunne si noe om forventet avfallsproduksjon fra disse virksomhetene. Vi har imidlertid gjort noen grove anslag basert på diverse data og statistikk.

SSBs avfallsregnskap for 2013 er vist i Tabell 5. Tjenesteytende næringer omfatter varehandel, hotell/restaurant, transport/lager/kommunikasjon, finansformidling, eiendomsdrift mm, offentlig

administrasjon, utdanning og helse/sosial, altså grovt sett det vi kan definere inn i "forretning, kontor og offentlige formål", som skal inn i Stjørdal sentrum. Av tabellen ser vi at avfallet fra tjenesteytende næringer utgjorde 2.140.000 tonn og avfallet fra husholdninger 2.440.000 tonn i 2013, eller i forholdet 88:100.

Tabell 5 *Avfallsregnskap for Norge, fordelt etter kilde (SSB)*

	2013	
	1 000 tonn	Andel %
Avfallskilder i alt	11 204	100
Industri	2 620	23
Private husholdninger	2 440	22
Bygge- og anleggsvirksomhet	2 264	20
Tjenesteytende næringer	2 140	19
Andre eller uspesifisert næring	1 740	16

Ifølge SSB bor det nå ca. 23.000 innbyggere i Stjørdal. Innbyggertallet forventes å vokse, og i 2022 viser prognosen ca. 25.000 innbyggere (SSB). Av disse er det regnet med at maksimalt 6.830 vil bo i Stjørdal sentrum. Hvor stor andel av tjenesteytende næring som vil ligge i sentrum er uvisst. Det er utarbeidet et eget notat om " Stjørdal sentrum - Handel, Næring og Arbeidsplasser" (COWI april 2016), men den gir ingen anslag over fordeling mellom sentrum og ellers. På den ene siden vil naturlig en del av forretninger, kontorer og offentlig virksomhet være plassert i sentrum, men det er også en del virksomhet utenom sentrum, f.eks. Hell-senteret, Hell Scandic Hotell, Statoil og flere skoler, omsorgssentre o.l.

Det er også sannsynlig at forholdet næringsavfall : husholdningsavfall er lavere i Stjørdal enn landsgjennomsnittet på 88:100, da det sikkert er høyere i store byer og mer urbaniserte kommuner. Hvis vi regner spesifikk avfallsproduksjon i husholdningene til 600 kg/person & år i 2022, blir mengden husholdningsavfall i Stjørdal ca. 15.000 tonn/år. Forholdet 88:100 tilsier ca.13.000 tonn/år næringsavfall. Ut fra betraktningene over bruker vi halve mengden for Stjørdal sentrum, altså ca. 6.500 tonn/år. Dette tilsvarer et forhold på 158:100 i forhold til husholdningsavfallet i Alt. 1 (maksalternativet).

Sammensetningen av dette avfallet er hentet fra SSB, og gjengitt i Tabell 6. Fordeling mellom hente- og bringesystem er beregnet på samme måte som for husholdningsavfallet.

Tabell 6 *Sammensetning og anslått mengde avfall fra forretning, kontor og offentlig virksomhet i Stjørdal sentrum i 2022.*

Fraksjon	Vekt-%	Tonn/år	Tonn/uke
Våtorganisk avfall	5,5	361	6,9
Park- og hageavfall	1,1	69	1,3
Treavfall	5,8	379	7,3
Slam	5,9	385	7,4
Papir, papp og kartong	16,5	1 070	20,6
Glass	1,4	90	1,7
Metall	6,3	409	7,9
EE-avfall	1,1	69	1,3
Betong og tegl	0,7	48	0,9
Slagg, støv, bunnaske, flygeaske	0,0	3	0,1

Fraksjon	Vekt-%	Tonn/år	Tonn/uke
Plast	1,5	96	1,8
Gummi	2,6	168	3,2
Tekstiler	0,0	0	0,0
Kasserte kjøretøy	1,5	99	1,9
Radioaktivt avfall	0,0	0	0,0
Farlig avfall	3,7	240	4,6
Blandet avfall (restavfall)	44,7	2 906	55,9
Andre materialer	0,7	45	0,9
Lett forurensede masser	1,0	63	1,2
Sum	100,0	6 500	125
Hentesystem	68	4433	85
Bringesystem	32	2067	40

6. Alternative avfallsløsninger og arealbehov for Stjørdal sentrum

Tradisjonell avfallsinnsamling med renovasjonsbil kan være utfordrende i tettbygde strøk og byområder med trange gater og begrenset plass. En løsning på utfordringene kan være å grave ned avfallsinfrastruktur i bakken. Avfallsinfrastruktur kan bestå i nedgravde containere med større kapasitet enn vanlige avfallsbeholdere eller såkalt avfallssug. For Stjørdal sentrum er det bestemt at det skal legges til rette for nedgravde containere eller avfallssug for både husholdninger og næringsvirksomhet¹. Vi vil i det følgende beskrive og vurdere nedgravde løsninger og avfallssug for husholdninger i Stjørdal sentrum.

Som nevnt i avsnitt 2.2 har ikke forurensningsmyndigheten pålagt næringsaktører å levere avfall til kommunalt avfallsanlegg, verken sentralt eller lokalt. Det vil si at det er avfallsprodusenten som har ansvaret for å håndtere avfallet. I praksis løses det som regel ved at det inngås avtale med en eller flere private renovatører om henting av avfallet. Innherred renovasjon IKS kan ikke hente avfallet, da de kun kan hente husholdningsavfall og kommunalt næringsavfall (skoler, sykehjem etc.).

I planområdet er en stor andel av arealet satt av til offentlige og private næringer. Dette er næringer som produserer avfall som i art og mengde er ganske likt husholdningsavfall. Det burde ligge godt til rette for å inkludere dette avfallet i systemet for husholdningsavfallet (nedgravde løsninger eller avfallssug). Som nevnt foran er det fullt lovlig for kommunen å invitere næringslivet til å bli med i et opplegg, men en må sikre at det ikke gir mulighet for kryssubsidiering mellom husholdningsavfall og næringsavfall. Dette gjøres for eksempel i Trondheim, hvor flere områder installerer avfallssug hvor private aktører inviteres til å bli med.

¹ Kommuneplanens arealdel 2013-2022, Bestemmelser og retningslinjer, kap. 3.3

https://www.stjordal.kommune.no/kommuneplan/kommuneplan/Dokumenter%20Kommuneplan%202012/Bestemmelser_og_retningslinjer_rev20140403.pdf

6.1 Nedgravde containere

6.1.1 Teknisk løsning

Nedgravde løsninger består av en eller flere containere som senkes ned i bakken. Over bakkenivå er bare innkastøylen synlig. Når beholderen skal tømmes, heises hele konstruksjonen opp. Avfallet tømmes ut gjennom bunnen og rett i renovasjonsbilen.

Nedgravde containere kan brukes for alle typer avfall. Disse passer for områder med 10-100 boenheter hvor det er gode adkomstforhold for tømmebil. Nedgravde containere kan også brukes på bringepunkt eller returpunkt for avfall som ikke inngår i den ordinære henteordningen, som glass, metall og papp. Levetiden på nedgravde enheter ved normal bruk er 15-20 år.

Løsningen er plassbesparende idet én container erstatter flere tradisjonelle beholdere. I tillegg er det renslig. Et lukket system gjør at det ikke blir noe synlig avfall, og det er tilnærmet luktfritt. Det er heller ikke mulig for skadedyr å komme til. Brukeren utstyres med en liten brikke som gir elektronisk adgangskontroller. Dermed kan ikke uvedkommende kaste avfallet sitt der.



Figur 3: Nedgravde containere

Når det gjelder antall fraksjoner for nedgravde løsninger må det for Stjørdal sentrum være minst tre containere per oppsamlingsenhet basert på dagens henteordning:

- › en for papp/papir + plastemballasje
- › en for restavfall
- › en for matavfall

6.1.2 Arealbehov

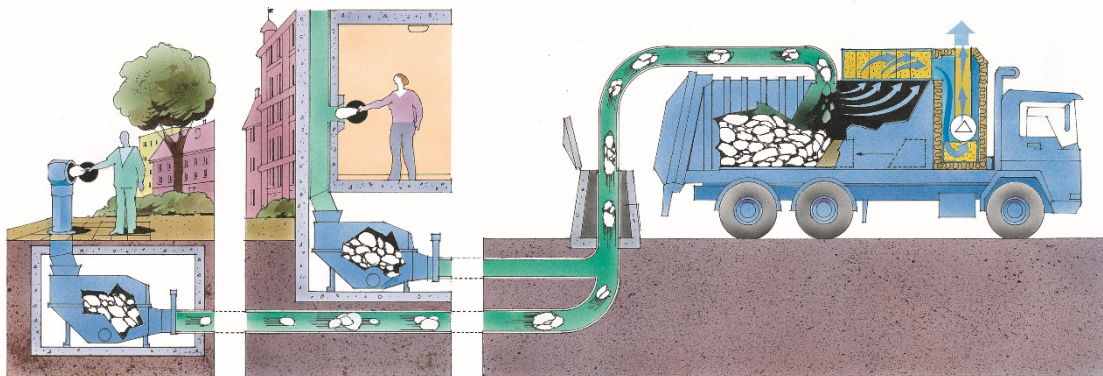
Nedgravde containere har kun innkastluken over bakken. Hver enhet trenger et areal på ca. 2x2 meter på bakkenivå og graves ca. 3 meter ned i bakken. De finnes i ulike design og utførelser, men hovedprinsippet er det samme. De leveres i størrelser på 3 m³, 4 m³ og 5 m³.

Med utgangspunkt i dagens henteordning for Stjørdal sentrum må det være minst 3 innkast per oppsamlingspunkt og dermed krever dette minst et areal på 12 m². I tillegg kommer fritt areal på 1 meters bredde rundt containerne, dvs enda 12 m². Dette arealet kan gjerne være gangfelt, beplantninger el.l. Det trengs også areal for oppstillingsplass for renovasjonsbilen under tømming. Eventuell kan bilen stå i veibanen mens containeren tømmes.

Vedlegg 1 viser teknisk løsning av nedgravde løsninger samt arealbehov knyttet til denne type løsning.

6.2 Mobile rørbaserte løsninger

Mobile avfallssuganlegg er løsninger som er tilpasset mindre boligområder, vanligvis i størrelsesorden 100-250 boenheter. Innkastene er utformet som i de stasjonære systemene. I stedet for ventil koblet direkte på sugesystemet, faller avfallet ned i oppsamlingstanker under bakken eller kjeller rett under nedkastene. Størrelsen på tankene er normalt 2-8 m³. Avfallet suges evt. skrus ut av tanken til sugeledningen. Rørstrengen videre fra tømmepunktene er som ved stasjonære anlegg, men i et mobilt anlegg er det ikke en terminal, men en tilkoblingsstasjon i enden. Herfra hentes avfallet med en spesiallaget sugebil. En ulempe er at mobilt sug så langt ikke er egnet for papir og matavfall, så det blir bare restavfallet som kan tas hånd om. Det krever også plass for parkering av bil inntil tilkoblingspunktet, og bilen støyer ganske mye under tømming. Et eksempel på mobilt sug er vist på Figur 4 og Figur 5.



Figur 4 Prinsipp for mobilt avfallssug (Envac).



Figur 5 Mobilt avfallssug i Bergen (Foto: BIR)

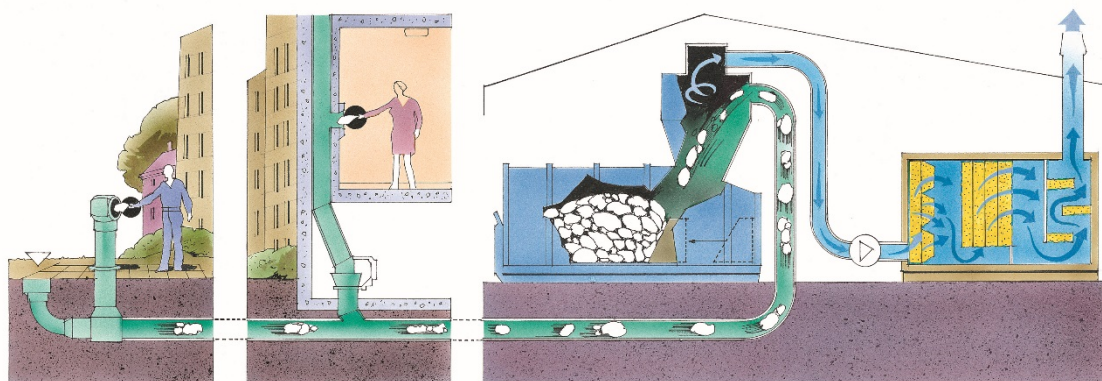
Når det gjelder innmatingsystem, så gjelder det samme som for stasjonære avfallssug, se kap. 6.3.2

6.3 Stasjonære rørbaserte løsninger

6.3.1 Teknisk løsning

Stasjonære avfallssuganlegg synes å være det mest velegnede systemet for større feltutbygginger, dvs felt med mer enn 250 boenheter. Prinsippet for avfallssug er vist på figur 6. Et sugesystem for én avfallstype betyr en sjakt med innkast i hver etasje, eller ett utvendig nedkast. I bunnen er det en bunnventil som leder til en sugeledning i kjeller eller i grunnen. Når avfallet i bunnen har nådd et forhåndsbestemt nivå, sendes signal til sugesentralen, hvor viftene startes. Bunnventilen i sjakta åpnes samtidig med en innluftsventil og avfallet suges fram til stasjonen. Eventuelt kan avfallet suges etter et fastsatt program. Sugesentralen må ha en container med system for å skille avfallet fra luften. Avfallet kan om nødvendig komprimeres.

Hvis en skal ha flere ulike fraksjoner i sugesystemet, vil systemet bestå av parallelle sjakter med bunnventiler eller flere utvendige nedkast ved siden av hverandre, som leder til felles sugeledning i kjeller eller i grunnen. Når sjakten for en fraksjon har nådd maksimalt nivå, sendes signal til sugesentralen, som vender sugerøret til riktig endestasjon for avfallet, og viftene startes og de riktige ventilene åpnes. Det er i prinsippet mulig å suge alle avfallsfraksjoner, utenom større pappbiter, glass og metall, men som regel bygges anleggene for de største fraksjonene, restavfall, matavfall og papp/papir/drikkekartong/plastemballasje.



Figur 6: Prinsipp for stasjonært avfallssug (Envac).

6.3.2 Innmatingsystem

Det er i planområdet planlagt bygg med 3-6 etasjer, unntatt 2 signalbygg på 12-15 etasjer. Det anbefales derfor utvendige nedkast som er enklere å plassere samt at de ikke krever areal inne i selve bygningene. Nedkast, bunnventiler og sugerør legges i grunnen. Det eneste som synes, er nedkastsøylen, og det finnes mange utforminger. Noen få eksempler er vist på figur 7.



Envac



Eleiko



Envac



Metro Taifun

Figur 7: Eksempler på nedkast til avfallssug

For åpning av innkastluken kan det benyttes RFID-brikker (Radio Frequency Identification). Brukerne har da en unik registrert brikke som åpner luken. Teknologien kan også brukes til debitering og et fremtidig krav kan være at brukerne faktureres etter mengde/vekt av avfallet.

Hvis det bygges sjakter innvendig i høyhus, er også innkastlukene utstyrt med lås. Lukene kan ikke åpnes hvis en tilsvarende luke i en annen etasje er åpen og når bunnventilen er åpen for tømning av sjakten.

6.3.3 Transportørsystem

I dette systemet inngår foruten avfallsugrøret en del teknisk utrustning. Transportrøret starter etter ventilen ved nedkastet og avsluttes i terminal. Dimensjon på transportrøret bestemmes i første omgang av størrelse på det avfall som skal transporteres, men også av rørsystemets sugeavstand. Variasjoner mellom ulike rørdiametre kan forekomme i visse tilfeller.

Komponenter og materiell i transportsystemet skal beskyttes mot korrosjon. Normalt er transportrøret utvendig beskyttet med belegg, men om korrosjonsbeskyttelsen må ytterligere forsterkes gjøres det normalt med katodisk metode, offeranode eller påtrykt strøm.

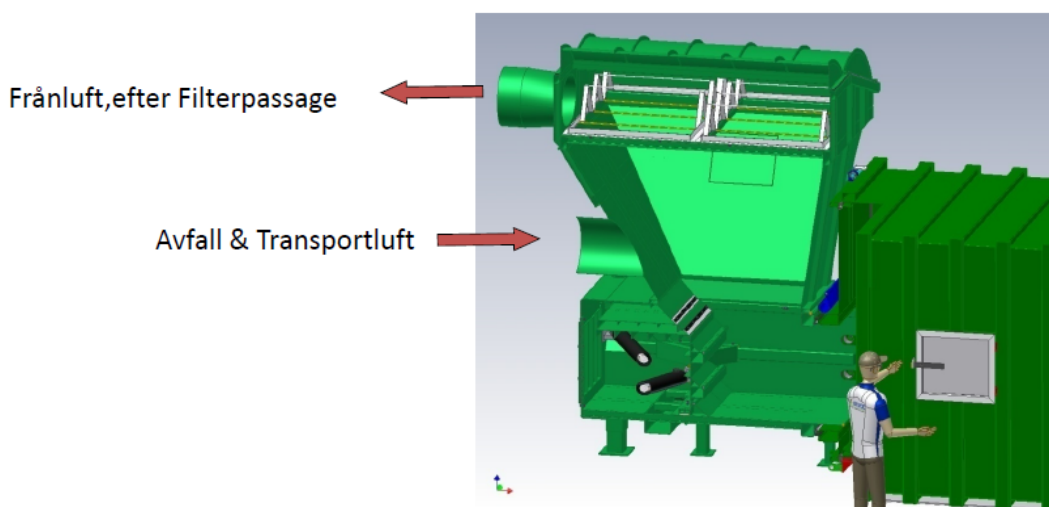
Det må også tas hensyn til innvendig slitasje. Slitende materialer som glass, metall, keramikk og porselen er en av parameterne man må ta hensyn til ved rørdimensjonering.

Transportluftventiler plasseres langs rørstrekket ut fra ulike kriterier, samt seksjoneringsventiler for å stenge ut delfelt etter behov.

6.3.4 Terminal

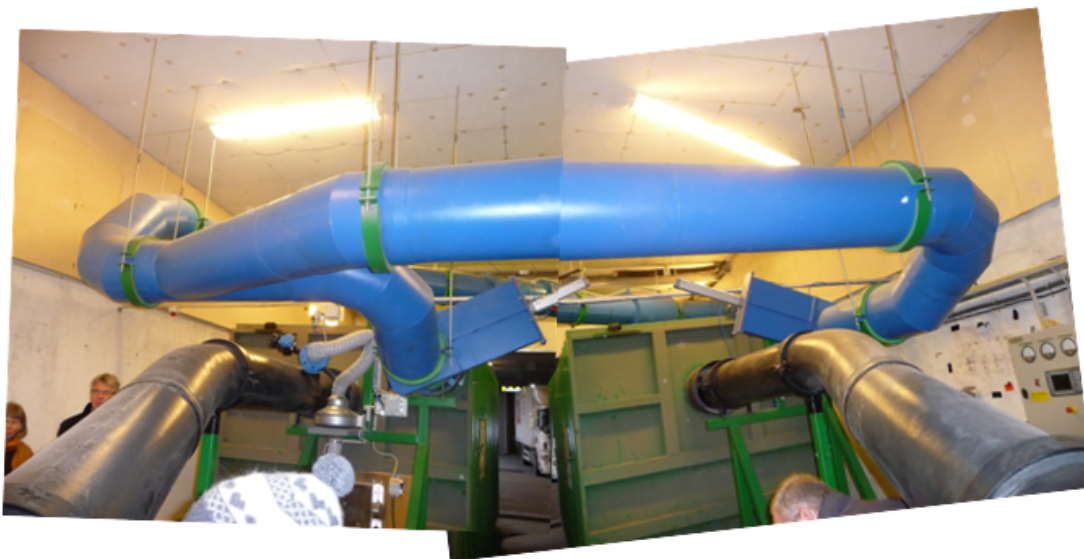
Terminalen kan plasseres opp til ca. 2,5 km fra det innkast som er lengst unna, avhengig av viftekapasitet, rørdiameter etc. I terminal plasseres utrustning for fordeling av ulike fraksjoner til respektive container, separering av transportluft og avfall, containere for lagring, utrustning for containerhåndtering, viftesystem, og utstyr for lukt- og støyreduksjon. Videre er automatikk og el-teknisk utstyr plassert her.

Figur 8 viser et system med ganske avansert sentral med sykloner for utskilling av avfallet fra luften og komprimering av avfallet. Dette er velegnet der det er store avfallsmengder. Det finnes systemer der luft og avfall skilles i en enklere innretning eller i selve avfallscontaineren. Figur 8 viser en enkel luft/avfall-separator som kan kombineres med komprimering. Denne tar mye mindre plass i høyden enn en syklonavskiller.

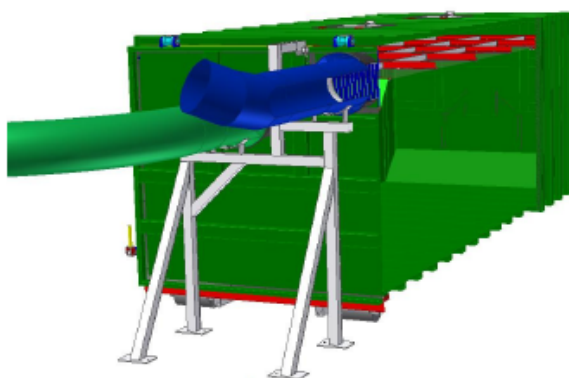


Figur 8: Prinsipp for avfall/luft-avskiller med filter og komprimator (Envac)

En sentral hvor luften og avfallet skilles inne i containeren er enda enklere utformet. Her kobles både sugerøret fra viften og røret fra avfallssystemet direkte til containeren, som er spesialbygd. Luften og avfallet suges direkte inn i containeren, og avfallet faller ned, mens luften suges videre til viften. Et innvendig horisontalt filternett mellom innløpet og utløpet gjør at bare fint støv fra avfallet følger med luften videre. Figur 9 viser en installasjon i Nydalen i Oslo (bygget av Envac), hvor avfallet kommer inn i det svarte røret, mens luften suges videre i det blå røret. Det er to fraksjoner som ledes til hver sin container, mens sugesystemet er felles og styres ved de to ventilene (de blå platene). Prinsippet med filter i taket er illustrert og vist med bilde på figur 10.



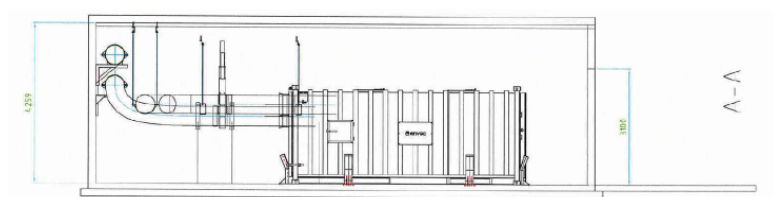
Figur 9: Avfallssugsentral uten komprimering (Ny dalen i Oslo, foto: Aage Heie)

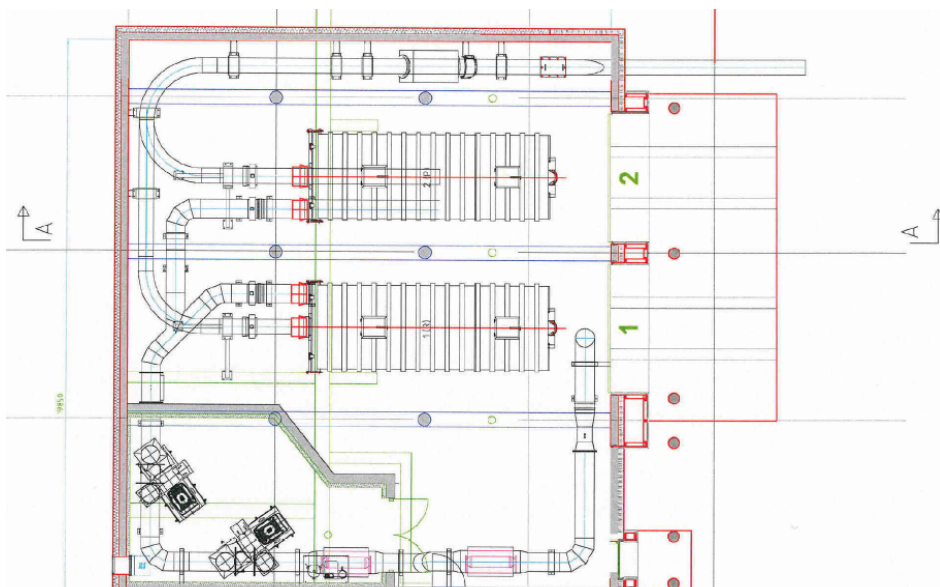


Figur 10: Avfallssugsentral uten komprimering (Envac)

En skisse over en avfallsstasjon er vist på figur 11. Det er en stasjon for to avfallsfraksjoner. Det er to containere som står ved siden av hverandre, og sugerøret fra nedkastene går til en vender som styrer luft/avfallsstrøm til riktig enhet.

Når containeren er full, kobles den fra og kjøres til tømning. I denne perioden kan ikke sugesystemet være operativt. Det er derfor nødvendig å ha to containere. Containeren som ikke er i bruk, kan lagres i sentralen, eller hos renovatøren som tømmer avfallet. Når det er to fraksjoner med samme type container, er det nok med en ekstra, og en må da sørge for at ikke begge containerne skal tømmes samtidig.





Figur 11: Skisse av sentral med to fraksjoner uten komprimering (Envac)

Arealbehov for sentralen er avhengig av antall fraksjoner som skal transporteres samt mengde av de ulike fraksjonene. I Stjørdal skal det samles inn 3 avfallsfraksjoner, så det må minst være 3 containere i sentralen. Størrelsen må også tilpasses behov for reservecontainere.

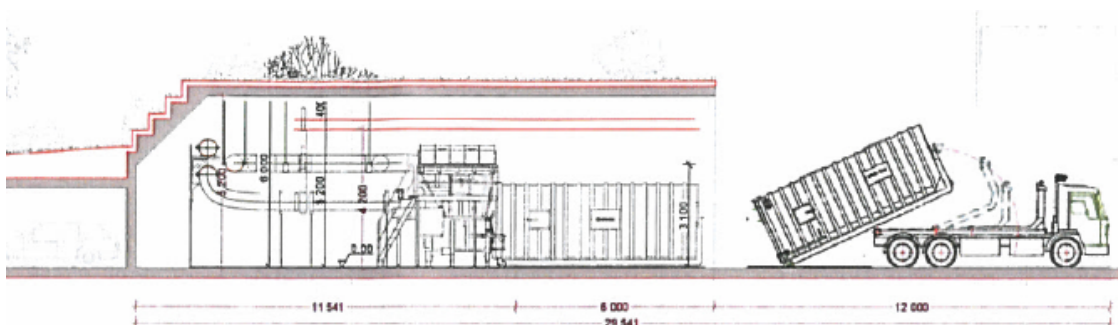
6.3.5 Plassering

Hvis man velger avfallssug må kommunen ta stilling til plassering av sentral. Det finnes flere muligheter for plassering av avfallssentral. I områder med mye plass, som nye utbyggingsområder, er det vanlig å plassere sentralen i en egen bygning, gjerne med litt avstand til boligene og med lett adkomst for krok-bilen som skal skifte containere. I tettere utbyggingsområder, som i Stjørdal sentrum, kan sentralen plasseres i en avdeling i næringsbygg, f.eks. i forbindelse med varemottak på et kjøpesenter. Avfallet kan suges opp mot 2,5 km fra ytterste nedkast fram til sentralen, så i mange tilfeller kan sentralen plasseres utenfor selve utbyggingsområdet. Vi skal vise noen eksempler på utforming av sentral.





Figur 12: Avfallssentraler på Eriksberg, Fornebu og Annedal (Envac)



Figur 13: Plan for avfallssentral i Lade Alle (Pir II Arkitekter)

Figur 12 viser tre anlegg som Envac har bygd. Det øverste er i Eriksberg i Göteborg, hvor vi ser bygningen med en port for hver container. I midten har vi Fornebu, også med eget hus som er trukket unna selve boligbebyggelsen. Her har de 3 fraksjoner, og vi ser 5 containere bak dørene. Det betyr at avfallsmengden er så stor at det er behov for flere enn én container for å unngå henting i helger og høytider. Det nederste er i Annedal i Stockholm. Sentralen er bygget inn i en støyvoll et stykke fra boligene, og like inntil veg.

Figur 13 viser plan for en sentral for et utbyggingsområde i Lade Alle i Trondheim. Her planlegges sentralen bygget under bakken i forlengelsen av P-kjeller, med åpning direkte mot internveg som brukes til varetransport til kjøpesenter som ligger på andre siden av vegen.

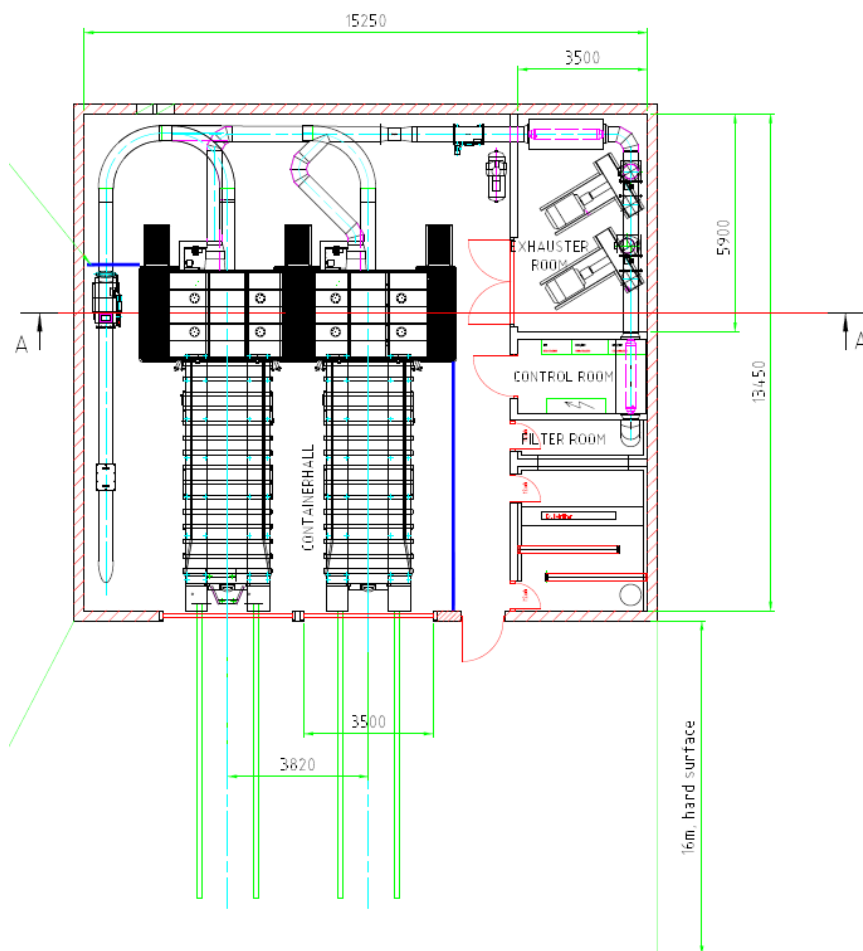
Det må tas hensyn til at containerne skal trekkes ut og opp på hentebilen, noe som krever minimum 12 meter, helst noe mer. Envac angir 16 meter. Det må også være plass til å sette fra seg container utendørs og manøvreringsareal. Normal prosedyre ved henting er:

Bil med tom kontainer kommer – tom container settes ned utenfor – full container trekkes ut og opp på bilen og settes på bakken – tom container trekkes opp og kjøres inn på plass – full container trekkes opp på bil og kjøres til disponering.

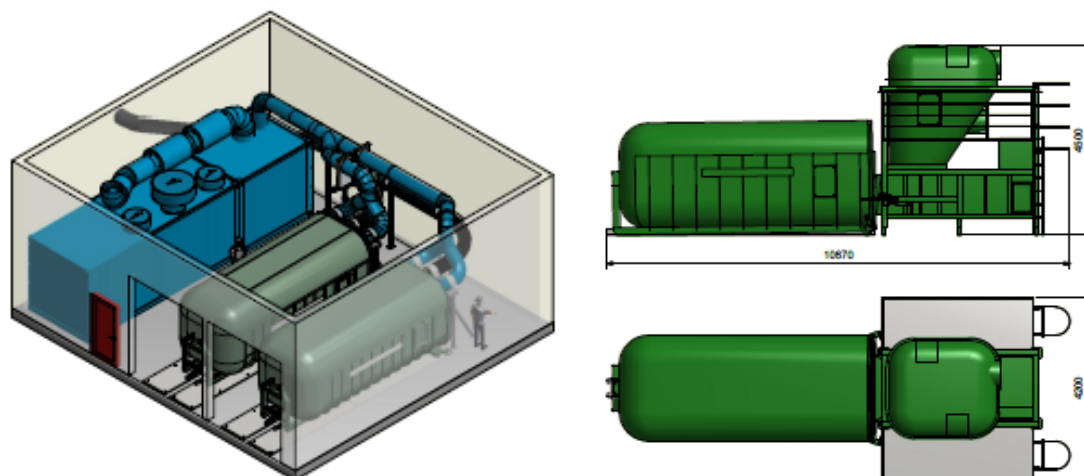
Hvis det er veldig kort veg til disponeringssted, kan en greie seg med en container som kjøres til disponering og returneres tom. Sugsystemet må da stå mens containeren er borte, så alle nedkast bør suges tomme før henting. En er da ganske følsom for forsinkelser og uhell med bil eller container mens den er borte.

6.3.6 Arealbehov for sentral

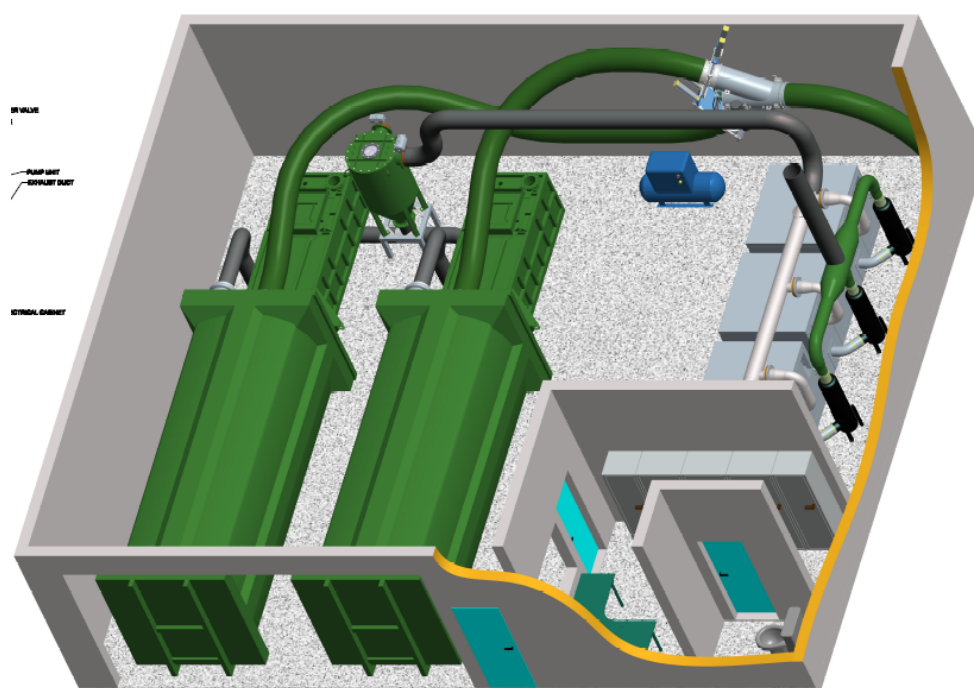
De ulike leverandørene av avfallssug har forskjellig utforming på sine systemer. Stasjonene til Envac (Figur 14) er 15,25 m bred og 13,45 m dyp. Med 2 ekstra containerplasser blir bredden ca. 23 m. Innvendig høyde er 5 m. Stasjonen til Logiwaste (Figur 15) er smalere, da den er uten komprimering. Med komprimering og to ekstra containerplasser blir stasjonene ca. 20 m bred og 12,5 m dyp. Takhøyden er ca. 5 m. Stasjonen til MariGroup (Figur 16) blir ca 20 m bred og 11,5 m dyp med totalt 4 containerplasser. Takhøyden er 3,5 m.



Figur 14: Avfallssentral fra Envac med komprimator (Envac)



Figur 15: Avfallsstasjon fra Logiwaste uten komprimering og containere med komprimering



Figur 16: Avfallsstasjon fra MariGroup med komprimering

7. Vurdering av system for Stjørdal sentrum

Basert på planforslaget for Stjørdal sentrum hvor det er planlagt 2000 - 3000 boliger, og store arealer for nye kontorer, forretninger og offentlig virksomheter, synes stasjonært avfallssug å være det mest aktuelle systemet. I renovasjonsteknisk norm for Trondheim kommune har man satt krav til oppsamlingsløsninger som skal benyttes i ulike boområder avhengig av antall boliger i området. Tabell 7 viser at for områder med over 300 boliger, som det er planlagt for i Stjørdal sentrum, anbefales stasjonært avfallssug. Som innsamlingsform er avfallssug en attraktiv løsning som også har miljømessige fordeler sammenlignet med nedgravde containere. Stasjonære systemer krever betydelig mindre biltransport i sentrum og fører dermed til lavere utslipp fra slik transport.

Tabell 7: Anbefalte oppsamlingsløsninger som skal benyttes i ulike boområder (Renovasjonsteknisk norm, Trondheim kommune (2014)).

Oppsamlingsenhet	Antall boliger	Merknad
Småbeholder på hjul	< 10 boliger	En beholder for hver fraksjon
Nedgravd bunntømt	10-50 boliger	To beholdere, rest og plast sammen
Mobilt avfallssug	50-300 boliger	Egen løsning med nedgravd container for papir
Stasjonert avfallssug	300 < boliger	To nedkast, rest og plast sammen

Basert på dagens avfallssystem for Stjørdal sentrum må man regne med 3 beholdere både når det gjelder nedgravde løsninger og avfallssug, da mat, restavfall og plastemballasje/papp/papir hentes hver for seg. I tillegg må det installeres returpunkter for glass- og metallemballasje.

Antall nedkast og plassering av dem styres av to forhold. I renovasjonsteknisk norm for Trondheim kommune er det satt krav til maksimum 50 meter avstand fra ytterdør i boenheten til leveringspunktet². Dette gjelder både for nedgravde containere og avfallssug. Videre er det et krav om at nedkastene for avfallssug skal tømmes maksimalt 3 ganger per dag. Nedkastene har et visst lagervolum og hvis avfallsmengden per dag overstiger 3 ganger dette volumet, må det settes inn et nedkast ekstra. Alternativt kan en styre tømmingen av nedkastene etter fyllingsgrad, og starte anlegget når en sjakt er full. En tømmer da gjerne alle nedkastene på den aktuelle sugestrengen, for å unngå alt for hyppige start og stopp av anlegget. Dette kan bli dyrere i drift, men investeringene i nedkast reduseres.

Trondheim har altså satt 50 meter som maksimal gangavstand, mens TEK 10 og TEK 15 angir 100 meter. Innherred Renovasjon, som henter husholdningsavfallet i Stjørdal, angir også 100 meter som maksimal gangavstand til fellescontainere.

Det finnes foreløpig ingen detaljer mht. bygningsmasse, utforming av bygninger, plassering av innganger osv., slik at det på dette stadiet er vanskelig å si noe sikkert om antall nedkast det er behov for i planområdet. Dette må utredes på et senere tidspunkt når flere detaljer har kommet på plass. Men plassering av nedkast vil være overordnet og vil i stor grad påvirkes av kravet til maksimalt 50 meter fra inngangsdør til nedkastet. Hvis vi antar at alle gateløp i planområdet skal dekkes av nedkastpunkter med 100 meters avstand (maks. 50 meters gangavstand), blir det behov for ca. 35 nedkastpunkter. Hvert punkt må ha 3 nedkastøyler, en for hver avfallsfraksjon.

Hvis en derimot velger å følge TEK 10, TEK 15 og Innherred Renovasjons praksis, holder det med ca. 10 nedkastpunkter.

Nedgravde containere krever noe større plass for tømming av containere sammenlignet med stasjonere avfallssug på bakkeplan som beskrevet i avsnitt 6.1 og vist i vedlegg 1 og 2. Mobile avfallssug krever også plass til tilkoblingspunkt og standplass for sugebil under tømming. Det er mulig å koble flere nedkast til samme tilkoblingspunkt, så arealbehovet blir mindre enn for nedgravde containere. Stasjonære avfallssug krever kun plass lokalt til nedkastpunktene, men arealbehov til avfallssentralen beskrevet i avsnitt 6.3.6.

² <http://www.trondheim.kommune.no/content/1117740783/Renovasjonsteknisk-norm---nedgravde-avfallslosninger>

På dette stadiet er det ikke mulig å gi noen eksakte kalkyle for ulike løsninger. Et grovt overslag basert på 35 nedkastpunkter og avfallsmengder som i Alternativ 2 uten næringsavfall, gir en pris på ca. 55 mill. kr for stasjonært avfallssug, og ca. 15 mill. kr for nedgravde containere. Hvis en velger å bruke 100 meter som maksimal gangavstand, blir investeringene ca. 45 for avfallssug og ca. 4 mill. for nedgravde containere. Investering i mobilt avfallssug ligger i samme område som stasjonært sug. Avfallssug er altså betydelig dyrere enn nedgravde containere, men har også lavere driftskostnader. For mobilt sug, kan bilen betjene flere nedkastpunkter fra ett tilkoblingspunkt, og tømning med sug er raskere enn tømning av containere. I stasjonært sug er kostnadene enda lavere, idet det kun er store containere som skal hentes fra avfallssentralen noen få ganger pr. uke, i motsetning til å tømme 105 nedgravde containere 1-2 ganger pr. uke. Ulempene med trafikk og støy er også vesentlig større ved bruk av nedgravde containere.

Ved den videre planlegging bør det foretas mer grundige kalkyler basert på nåverdiberegninger, hvor både investering, hentekostnader og drifts- og vedlikeholdskostnader tas med.

Det er stor forskjell mellom de 3 alternativene og om en skal inkludere næringsavfall eller ikke. Dette har ikke så stor betydning for dimensjonering av stasjonært avfallssuganlegg, for de har normalt stor kapasitet. Det kan imidlertid bli behov for flere nedkastsøyler på samme nedkastpunkt hvis kommunen velger samme tømmestrategi som Trondheim kommune, dvs. maksimalt 3 tømninger pr. dag. Hvert nedkast for restavfall kan da dekke ca. 45 boenheter, og det blir da behov for ca. 70 nedkast for restavfall, eller 2 på hvert nedkastpunkt i alternativ 1. Det samme gjelder papp/papir/plast, mens et nedkast for matavfall sannsynligvis kan dekke flere boenheter. Antallet nedkast kan reduseres hvis tømningen gjøres behovstyrt med flere enn 3 tømninger pr. dag.

Det kan også bli krav til egne nedkast for næringsavfall for å holde de to typene adskilt. Det kan bli behov for større sentral med flere containere for å unngå henting av fulle containere i helger og høytidsdager. Hvis næringsavfallet skal inkluderes, kan det også bli behov for egne containere for dette avfallet.

For mobile avfallssug kan økt avfallsmengde håndteres ved økt tømmehyppighet, men bare inntil tømning 2 ganger pr. uke for å unngå tømning i helger og høytider. Her kan det også være aktuelt med egne nedkast og tanker for næringsavfall.

Tilsvarende vil de ulike alternativene med og uten næringsavfall bety varierende antall nedgravde containere. Innherred Renovasjon regner ca. 50 boenheter pr. hentested ved henting hver 14. dag, noe som vil tilsvare 62 hentesteder i alternativ 1, eller 31 med dobbelt antall containere. Hvis næringsavfall kommer i tillegg, må antallet omtrent dobles igjen. Eventuelt kan en hente hyppigere.

Det er sannsynligvis ikke alt næringsavfall som kan gå i avfallssugsystem, selv om fraksjonene er klassifisert på samme måte som for husholdningsavfall. Eksempler er store mengder matavfall fra butikker og restauranter og stor emballasjepapp fra butikker. Det blir ganske sikkert behov for egne systemer utenom avfallssug for en del av bedriftene, noe som må utredes nærmere ved den videre planleggingen.

Liste over vedlegg

Vedlegg 1: Nedgravde containere

Vedlegg 2: Stasjonært system - nedkast

Vedlegg 3: Mobilt system – plassering av tilkoblingspunkt

Vedlegg 4: Avfallssugsentral