
Oppdragsgiver: Koteng / Leangen Bolig
Oppdrag: 603494-02-05 – Komplet avfallssystem for 2000 boliger
Dato: 23.10.2018
Skrevet av: Lise Kolberg
Kvalitetskontroll:

FREMTIDIG AVFALLSSYSTEM PÅ LEANGEN

INNHold

1	Bakgrunn.....	2
2	Forutsetninger	3
3	Avfallsmengder	3
4	Kommunale krav til avfallstekniske løsninger	4
4.1	Avfallssugssystem.....	4
4.2	Returpunkt	8
5	Andre avfallstekniske løsninger	10
5.1	Mottak for farlig avfall og elektrisk- og elektronisk avfall	10
5.2	Minigjenbruksstasjon.....	10
5.3	Store mengder grovavfall inkludert hageavfall	12
5.4	Næringsavfall	12
5.5	Nye, innovative løsninger	13
6	Oppsummering.....	14

1 BAKGRUNN

Det planlegges å etablere inntil 2 000 nye boliger på Leangen i Trondheim kommune, og området har behov for brukervennlige systemer for oppsamling av kildesortert avfall fra boliger og næringsvirksomheter (barnehage, helsesenter, dagligvarebutikk, cafe m.m.). Avfallet som kommer til å oppstå på Leangen i Trondheim vil være en blanding av husholdningsavfall og næringsavfall.



Illustrasjon 1: Tungavegen 1 på Leangen i Trondheim

Det forutsettes at næringsdrivende sørger for forsvarlig håndtering av næringsavfallet, og at næringsavfall mellomlagres av næringsvirksomhetene innomhus eller i nedgravde løsninger på næringsvirksomhetenes egne tomter.

Husholdningsavfall som oppstår i Trondheim skal kildesorteres i følgende 4 avfallskategorier:

- papiravfall
- restavfall, inkl. plastemballasje og matavfall
- glass- og metallemballasje (returpunkt)
- grovpapp og pappesker (returpunkt)

Innbyggerne skal også kildesortere grovavfall (se kapittel 5.2 om minigjenbruksstasjon og kapittel 5.3 om bortkjøring av avfall), farlig avfall og elektrisk og elektronisk avfall (EE-avfall), og man bør etablere en ordning for innsamling av tekstiler til ombruk.

Næringsavfallet består dels av de samme avfallstypene som husholdningsavfallet, men omfang og sammensetning varierer fra bransje til bransje.

Det kommunale avfallet består av de samme avfallstypene som husholdningsavfallet, men omfang og sammensetning varierer. Kommunalt avfall skal leveres sammen med husholdningsavfall i avfallssug.

I tillegg kommer det til å oppstå avfall i uteområder som genereres av forbipasserende i uteområdene.

Utbyggingen vil foregå trinnvis, men relativt raskt. Det legges til grunn at avfall som oppstår før det stasjonære avfallssuganlegget er i drift samles opp i midlertidige overflatecontainere; en container for hver av de to avfallstypene som skal kastes i avfallssug når det er ferdigstilt.

Erfaringsmessig innebærer innflytting stort behov for avhending av emballasje, spesielt pappesker. Det foreslås derfor at det benyttes overflatecontainere for papp i innflyttingsfasen.

2 FORUTSETNINGER

I forslag til planprogram av 19.09.2017 er målet å etablere felles renovasjonsløsninger som er tilgjengelige for alle boligene. Renovasjonsløsninger skal utarbeides i henhold til kommunens bestemmelser, og minigjenbruksstasjon innenfor området kan vurderes.

Avfallssystem i Trondheim reguleres av kommunens «Renovasjonsteknisk norm» som ble vedtatt den 20.01.2015. Avfallet som oppstår skal i størst mulig grad kildesorteres for materialgjenvinning i tråd med lokal og nasjonal avfallspolitikk. Kildesortering krever at kommunene tilbyr innbyggerne et brukervennlig, miljø- og kostnadseffektivt system for avfallshåndtering. En viktig forutsetning for god kildesortering er at avfallssystemet er enkelt å bruke, at det har tilstrekkelig kapasitet til å ta imot alle relevante avfallstyper og god tilgjengelighet for renovatørene som skal hente det kildesorterte avfallet på en trafiksikker måte.

3 AVFALLSMENGDER

Trondheim kommune angir forventede avfallsmengder i «Renovasjonsteknisk norm» for husholdninger, barnehager, skoler og helse- og velferdssenter.

Her er en oversikt over forventede avfallsmengder:

Avfallstype	Husholdning (liter pr. husstand pr. uke)	Barnehage (liter pr. bruker pr. uke)	Skole (liter pr. bruker pr. uke)	Helse- og velferdssenter (liter pr. bruker pr. uke)
Restavfall, inkl. plastemballasje	140	26	19	188
Papp- og papiravfall	60	10	9	41

Totalt	200	36	28	229

Tabell1: Avfallsmengder som forventes å måtte håndteres pr. innbygger / bruker pr. uke

Det planlegges å bygge ca. 2 000 boliger med 1,5 innbyggere pr. bolig i gjennomsnitt, dvs. at avfallssystemet på dimensjoneres for 3 000 innbyggere. 2 000 boliger vil iht. Trondheim kommunes renovasjonstekniske norm produsere 280 m³ restavfall (inkl. plast- og matavfall) pr. uke. Dette innebærer at man vil ha behov for å hente 20 m³ containere med restavfall 2 ganger pr. døgn.

I tillegg kommer papp- og papiravfall og avfall fra skole, barnehage og eventuelle alle virksomheter som lokaliseres på Leangen.

4 KOMMUNALE KRAV TIL AVFALLSTEKNISKE LØSNINGER

4.1 Avfallssugssystem

«Renovasjonsteknisk norm» som ble vedtatt den 20.01.2015 beskriver kommunens stiller krav om at man skal etablere stasjonært avfallssug med 2 innkast pr. innkastpunkt, et innkast for papp- og papiravfall og et innkast for restavfall inkl. plast- og matavfall dersom området har mer enn 300 boliger.

Et stasjonært avfallssuganlegg innebærer at avfall samles inn og transporteres via et rørbasert system til containere, og man trenger to innkast; et innkast og en container for papp- og papiravfall og et innkast og en container for plast- og restavfall. Innkastene for avfall plasseres der innbyggerne har behov for å levere avfall og containerne med kildesortert avfall plasseres i en avfallssugterminal som lokaliseres slik at det er enkelt for renovatørene å hente de fulle containerne.

Trondheim kommune stiller konkrete krav til innkastpunkt for avfallssug, herunder at gangvei for levering av restavfall skal maksimalt være 50 meter. Dette innebærer at det må etableres minst 4 innkastpunkt på Leangen. TEK 10 stiller krav om det skal være maksimalt 100 meter.

Gangvei frem til innkastpunkt skal ikke være for bratt (stigningsforholdet skal maksimalt være 1:20 (5 %)), gangveien må være fri for hindringer som fortauskanter, terskler og ligningene og innkastpunktene må være universelt utformet, dvs. de må være tydelig merket og ha god tilkomst for rullestolbrukere.

Selve rørtransporten foregår i samme transportrør fra nedkast til container. Her er en illustrasjon som beskriver prinsippene for et avfallssuganlegg:



Illustrasjon 2: Avfallssuganlegg

Ved etablering av avfallssugsystem er det kun innkastene til systemet som tar overflateareal. Innkastene kan også plasseres inn i vegg dersom det er ønskelig.



Illustrasjon 3: Eksempel fra Spania hvor innkast til avfallssuganlegg er plassert i vegg.

Det kildesorterte avfallet transporteres via rør til containere, en for hver avfallstype, og rørene kan enten graves ned eller festes i taket i garasjeanlegg. Containerne med kildesortert avfall kan plasseres over- eller underjordisk, og rørene kan enten graves ned eller festes i taket i parkeringsanlegg.



Illustrasjon 4: Eksempel på plassering av avfallssugrør i taket i parkeringshus i Singapore

En standard container er 3,5 meter bred, 3,5 meter høy og 20 meter lang. Selv om høyden er opplyst til å være minst 3,5 meter så må det være minst 4,5 meters takhøyde akkurat i det området hvor containere løftes på og av bilen.

I Trondheim legger man til grunn et avfallssuganlegg med 2 innkastrør pr. innkastpunkt. Hvert innkastpunkt koster erfaringsmessig (Beregnet for utbygging i Asker kommune) ca. kr. 440 000,- for hvert innkastrør, dvs. at hvert innkastpunkt med 2 innkastrør koster ca. kr. 880 000 kroner. Rør for avfallssug koster erfaringsmessig 4 000 kroner pr. meter, hver rørbend koster ca. 30 000 kroner, hvert påstikk (avgreining) koster ca. 50 000 kroner og hver inspeksjonsluke koster ca. 50 000 kroner og plasseres helst pr. 50 meter rørledning. I tillegg er det vanlig å regne 5 % påslag for rigg, 5 % påslag for diverse og 40 % risikotillegg for prosjekt- og markedsrisiko.

Brukergrensesnittet kan tilpasses lokale forhold og utseende på innkastene varierer derfor mye. Her er eksempel på innkastpunkt:



Illustrasjon 5: Innkast for avfallssug i El Toyo i Spania.

Containerne for kildesortert avfall stilles ofte opp i et eget bygg som inneholder avfallsteknisk utstyr og containere for oppsamling av avfall, og dette omtales ofte som en avfallssugsentral.

Det er viktig at en eventuell avfallssugsentral lokaliseres slik at det er god adkomst for renovasjonsbilene som skal hente containere med avfall og levere tomme containere. Det legges derfor som regel opp til at avfallssugsentraler er bygg på minst 300 m². Byggene kan være både over og under bakken, men må ha god adkomst for renovasjonsbiler som henter de fulle containerne og leverer tomme containere.



Illustrasjon 6: Eksempel 1 på en avfallssugterminal med containere for kildesortert avfall.



Illustrasjon 7: Eksempel på underjordisk avfallsterminal i Singapore

Det må avsettes areal på minst 300 m² til en avfallssugterminal med god adkomst for renovasjonsbiler som skal hente fulle containere og levere tomme containere. Avfallssuganlegget må ha tilstrekkelig mange innkast slik at kommunens krav om maksimalt 50 meters gangavstand fra bolig imøtekommes. Dette innebærer at man må etablere minst 4 innkastpunkt på Leangen.

Rørledningene tilknyttet avfallssuganlegget kan enten legges i samme grøfter som VA-rør og/eller fjernvarmerør eller rørene kan festes i taket på underjordisk parkeringsanlegg (se illustrasjon 4 og 7).

4.2 Returpunkt

Trondheim kommune krever at det etableres returpunkt for glass- og metallemballasje og papp maksimalt 200 meter fra bolig til nærmeste returpunkt. I tillegg er det ofte ønskelig å ha en ordning for innsamling av tekstiler til ombruk, gjerne samlokalisert med en returpunkt eller en minigjenbruksstasjon, se kapittel 5.2. Returpunkt kan enten være overflatebeholdere (se illustrasjon 8) eller nedgravde beholdere (se illustrasjon 9).



Illustrasjon 8: Eksempel på returpunkt med overflatebeholdere

Ved etablering av nytt boligområde bør man av praktiske, estetiske og brannsikkerhetsmessige årsaker velge nedgravde returpunkt. Trondheim kommune ønsker å fase ut tradisjonelle overflatebeholdere med nye, nedgravde avfallsbeholdere hvor avfall mottas via luker og mellomlagres i tanker under bakken. Lagringstankene tømmes av renovasjonsbil etter behov.

Hvert nedgravd returpunkt krever et areal på 8 m² (2 containere, hver container har ytre mål 1,95 meter x 1,95 meter) i tillegg til areal hvor renovasjonsbil kan stå parkert ved tømming av containerne (ca. 10 min pr. tømming).



Illustrasjon 9: Eksempel på nedgravd container for kildesortert avfall (nedgravd returpunkt)

Et nedgravd returpunkt krever et utendørs areal på 8 m², dvs. ca. 4 m² pr. container hvor hver tank ofte har en diameter på 1,8 meter, og tankene har ofte en dybde på ca. 1,6 meter.

Antall returpunkt avgjøres av akseptabel gangavstand fra bolig til returpunkt. I Forskrift om husholdningsavfall for Trondheim kommune anbefales det at gåavstand fra boenhet (hovedinngang) til nedgravd avfallscontainer er inntil 200 meter.

Ved etablering av nedgravd returpunkt må følgende være ivaretatt:

- Areal på minst 8 m² (2 containere á 4 m²)
- Adkomstmulighet for renovasjonsbil
- Manøvreringsareal for renovasjonsbil
- Oppstillingsplass for renovasjonsbil ved tømning
- Ca. 10 m fri tilgang i høyden over renovasjonsbil for løftekran
- Adkomstmulighet for publikum
- Trafikksikkerhet

5 ANDRE AVFALLSTEKNISKE LØSNINGER

5.1 Mottak for farlig avfall og elektrisk- og elektronisk avfall

Man har behov for løsninger for mottak og disponering av farlig avfall og elektrisk- og elektronisk avfall slik at man unngår at disse avfallstypene havner i restavfallet. Store mengder av farlig avfall og elektrisk- og elektronisk avfall (hvitevarer o.l.) må leveres til kommunens gjenvinningsstasjon, se kapittel 5.3, mens små mengder av farlig avfall og elektrisk- og elektronisk avfall bør samles inn lokalt via et avlåst avfallsrom eller via en minigjenbruksstasjon, se kapittel 5.2.

5.2 Minigjenbruksstasjon

Små mengder grovavfall (ikke hageavfall og uhygienisk avfall) kan med fordel leveres til en lokal minigjenbruksstasjon (et innomhus areal for mellomlagring av grovavfall. En minigjenbruksstasjon kan også benyttes som byttebod for bøker, sportsutstyr, verktøy og andre småting. Store mengder avfall som møbler, avfall fra oppussing o.l. (grovavfall) bringes til gjenvinningsstasjon, se punkt 5.3.

Et eksempel på en arealeffektiv minigjenbruksstasjon finner man på Sørenga som er en ny bydel som er under utvikling sentralt i Oslo, se illustrasjon 10-13. Minigjenbruksstasjonen er ca. 100 m² og tar imot grovavfall, farlig avfall og elektrisk- og elektronisk avfall fra husholdninger. I tillegg kan innbyggerne bytte bøker, filmer og annet småtteri via en «byttehylle» på minigjenbruksstasjonen, noe som bidrar til å redusere de samlede avfallsmengdene fra boligene på Sørenga.



Illustrasjon 10: Innbyggerne kan levere avfall som ikke skal kastes i avfallsbeholderne, som for eksempel småelektronikk, pappesker, metall (stekepanner, lysestaker, bestikk og isopor) på Sørenga Minigjenbruksstasjon.



Illustrasjon 11: Sørenga Minigjenbruksstasjon er integrert i øvrig bygningsmasse på Sørenga

Sørenga Minigjenbruksstasjon er betjent av ansatte i Renovasjonsetaten i Oslo kommune. Det arbeides med å videreutvikle Sørenga Minigjenbruksstasjon til å bli en ubetjent stasjon hvor innbyggerne på Sørenga kan låse seg inn utenom ordinær åpningstid. Målet er at minigjenbruksstasjonen skal bli tilgjengelig for innbyggerne 24 timer i døgnet.



Illustrasjon 12: Sørenga Minigjenbruksstasjon er ca. 100 m2



Illustrasjon 13: Sørenga Minigjenbruksstasjon har en «byttehylle» hvor beboerne bytter bøker, filmer, kjøkkenutstyr og annet småtteri

5.3 Store mengder grovavfall inkludert hageavfall

Store volumer med avfall fra husholdninger i form av grovavfall inkludert hageavfall og avfall fra inn- og utflytting, oppussing og storopprydding må bringes til Heggstadmoen hvor kommunens hageavfallsmottak og gjenvinningsstasjon er lokalisert.

5.4 Næringsavfall

Flere kommuner tilbyr næringskunder å kaste sitt avfall i avfallssuganlegg. Her er et eksempel på hvordan innkastluker for sekker med næringsavfall kan utformes:



Illustrasjon 14: Nyhavn i København. Innkast for sekker fra næringsvirksomhet og avfallsbeholdere for «on-the-go-avfall»

5.5 Nye, innovative løsninger

Trondheim er Norges teknologihovedstad, og Leangen boligområde har mulighet til å gjøre en forskjell når det gjelder implementering av nye, avfallsteknologiske løsninger. Det foreligger teknologiske løsninger som gjør det enkelt å levere både matavfall, farlig avfall og småelektronikk på en ny og brukervennlig måte, og her følger et par forslag som man har tatt i bruk i Stockholm og som bør vurderes av prosjektet:

5.5.1 Lukket system for håndtering av matavfall

Trondheim kommune har ingen løsning for kildesortering av matavfall, men dette vil trolig komme på plass om få år som en naturlig konsekvens av nasjonal og europeisk avfallspolitikk. Da vil man sannsynligvis etablere et system hvor matavfallet samles inn og leveres til biologisk behandling for omdanning til biogass og biogjødsel.

Ved etablering av et helt nytt boligfelt har man mulighet til å etablere et eget system for matavfall, for eksempel matavfallskverner hvor matavfallet ledes fra kverner i kjøkkenvasker via egne rør til tette tanker. Tankene kan tømmes med sugebiler og matavfallet kan kjøres direkte til et biologisk behandlingsanlegg. På den måten kan få et fremtidsrettet, brukervennlig og hygienisk system for gjenvinning av ressursene i matavfallet.

Det finnes flere slike anlegg for kretsløpsbasert håndtering av matavfall i drift i Stockholm, og mer informasjon kan skaffes fra Stockholm Vatten om ønskelig.

5.5.2 Automat for innsamling av farlig avfall og småelektronikk

Det er krevende å finne gode løsninger for innsamling av farlig avfall inkludert småelektronikk. Ingen leverandører av avfallssuganlegg anbefaler at det kastes småelektronikk i avfallssug.

Ny teknologi kan hjelpe oss her, og kanskje Trondheim kommune er interessert i å utvikle en ny og spennende løsning som man for eksempel tester ut i Stockholm. Avfallet hentes med ordinær varebil og «stasjonen» kan stå for seg selv, bygges inn i en bygningskropp, kombineres med en minigjenbruksstasjon eller plasseres i et garasjeanlegg:

<https://www.youtube.com/watch?v=1Q5etxHF-E0>

På den måten blir avfallsanlegget både moderne og brukervennlig, og det blir enkelt og morsomt å levere avfallet på riktig måte.

Det finnes flere slike anlegg for døgntkontinuerlig mottak av farlig avfall og småelektronikk i Stockholm, og mer informasjon kan skaffes fra Stockholm Vatten om ønskelig.

6 OPPSUMMERING

Forslag til planprogram og Trondheim kommunes avfallspolitikk legger føringer for avfallssystemet på Leangen. Her er en kortfattet beskrivelse av avfallssystemet på Leangen som må bestå av:

- Håndtering av husholdningsavfall:
 - Et avfallssuganlegg med 2 innkast, 1 for rest- og 1 for papiravfall
 - Minst 2 (nedgravde) returpunkt for papp, glass- og metallemballasje
 - I tillegg bør avfallssystemet omfatte en minigjenbruksstasjon.
- Kommunalt avfall: Håndteres sammen med husholdningsavfall i avfallssug/returpunkt
- Næringsavfall: Håndteres på næringsvirksomhetenes inne- og/eller utearealer

Her er en mer utdypende beskrivelse av det fremtidige avfallssystemet;

Avfallssug: Trondheim kommune stiller krav om at restavfall, plastemballasje og papiravfall skal samles inn via avfallssuganlegg for områder med mer enn 300 boliger. Det må avsettes et areal på minst 300 m² til en avfallssugterminal. Arealet må ha god adkomst for renovasjonsbiler som skal hente fulle containere og levere tomme containere. Avfallssuganlegget må ha tilstrekkelig mange innkastpunkt med 2 innkast, et for restavfall og et for papiravfall, slik at TEK 10 krav om maksimalt 100 meters gange fra bolig til leveringspunkt for husholdningspunkt imøtekommes for alle leveringspunkt og at kommunens krav om maksimalt 50 meters gangavstand fra bolig til leveringspunkt for husholdningsavfall imøtekommes der det er praktisk mulig. Rørledningene tilknyttet avfallssuganlegget kan enten legges i samme grøfter som VA-rør og/eller fjernvarmerør eller festes i taket i underjordisk parkeringsanlegg.

Returpunkt: Trondheim kommune stiller krav om at innbyggerne skal ha et returpunkt for glass- og metallemballasje og pappavfall innen 200 meter fra bolig. Hvert returpunkt krever et areal på 8 m². Det må avsettes areal til minst 2 returpunkt på Leangen, og hvert returpunkt består av 2 containere, fortrinnsvis nedgravde containere; en container for glass- og metallemballasje og en container for grovpapp/pappesker. Returpunktene må plasseres slik at renovasjonsbil har god og sikker adkomst for henting av oppsamlet avfall.

Minigjenbruksstasjon: Det bør også avsettes areal for en innendørs minigjenbruksstasjon hvor innbyggerne kan kvitte seg med avfall som ikke skal kastes i restavfall, dvs. grovavfall, farlig avfall og småelektrisk avfall. Man kan også etablere løsning for innlevering av gjenstander til ombruk på minigjenbruksstasjonen, herunder tekstiler som kan hentes av ideelle organisasjoner og gjenstander som kan benyttes lokalt til ombruk («byttehylle»). Minigjenbruksstasjonen må plasseres slik at renovasjonsbil har god og sikker adkomst for henting av oppsamlet avfall.

Kommunalt avfall: Det kommunale avfallet består av de samme avfallstypene som husholdningsavfallet, men omfang og sammensetning varierer. Kommunalt avfall skal leveres sammen med husholdningsavfall i avfallssug.

Næringsavfall: Næringsavfall skal mellomlagres innomhus eller i nedgravde løsninger på næringsvirksomhetens uteområde. I tillegg kommer det til å oppstå avfall i uteområder som genereres av forbipasserende i uteområdene.

Trinnvis utbygging / midlertidige renovasjonsløsninger: Utbyggingen vil foregå trinnvis, men relativt raskt. Det legges til grunn at avfall som oppstår før det stasjonære avfallssuganlegget er i drift samles opp i midlertidige overflatecontainere; en container for hver av de to avfallstypene som skal kastes i avfallssug når det er ferdigstilt.

Innflyttingsavfall: Erfaringsmessig innebærer innflytting stort behov for avhending av emballasje, spesielt pappesker. Det foreslås derfor at det benyttes ekstra hyppig tømmefrekvens av nedgravde løsninger for pappavfall, eller ekstra overflatecontainere for papp i innflyttingsfasen.

Innovasjon: Nye, innovative metoder for innsamling av utvalgte avfallstyper bør vurderes.

Annet: Teknisk plan for avfall og renovasjon skal utarbeides og godkjennes av kommunen.