



Bransjenorm for nedgravde renovasjonsanlegg

DEL II TEKNISK BESKRIVELSE

Rapport nr: 2/2018 Dato: 31.05.2018

**Avfall
Norge**

Rapport nr: 2/2018	Dato: 31.05.2018	Revidert:	Rev. dato:
Godkjent av: Henrik Lystad	Distribusjon: Åpen	ISSN:	ISBN: 82-8035-037-3

Tittel:

Bransjenorm for nedgravde renovasjonsanlegg. Del II - Teknisk beskrivelse

Oppdragsgiver:

Avfall Norge

Kontaktperson:

Roy Ulvang

Forfatter(e):

Bjørn Magnus Iversen

Medforfatter(e):

Aage Heie (COWI)

Oppdragstaker:

COWI

Prosjektleder:

Bjørn Magnus Iversen

Emneord:

Nedgravde containere, nedgravde bunntømte containere, semi-nedgravde containere, nedgravde containere med komprimering, nedgravde beholdere på hjul, mobilt avfallssug, stasjonært avfallssug.

Subject word:

Underground containers, comprimating underground containers, mobile vacuum system, stationary vacuum system.

Rapport 2/2018

Forord

Dette dokumentet "Del II Teknisk beskrivelse" utgjør én del av rapporten "Bransjenorm for nedgravde renovasjonsanlegg". Rapporten består også av "Del I Administrativt tillegg", et sett med normtegninger, og et notat om finansiering, eierskap og drift.

Formålet med å lage en slik rapport har vært å gi aktører som skal planlegge, bygge og vedlikeholde nedgravde renovasjonsanlegg en sjekklister for viktige sider ved slike systemer og et grunnlag som de lokale normene/ veilederne kan bygge på. Del I, Del II og normtegningene utgjør et felles minstemål fra de normene og veilederne som allerede er tatt i bruk lokalt noen steder. Det må understrekes at tekniske beskrivelser og normtegninger er veiledende, og må tilpasses lokale bestemmelser, krav og ønsker. Notat om finansiering, eierskap og drift beskriver fordeler og ulemper knyttet til de ulike formene som benyttes for finansiering, eierskap og drift.

Bransjenormen har ingen juridisk status i seg selv. Etterhvert som lokale normer som bygger på strukturen i denne rapporten får juridisk status gjennom lokale politiske vedtak, vil bransjen etterhvert få en felles norm på dette området.

Det har vært lagt vekt på og invitert til bred medvirkning til normen fra fremtidige brukere gjennom en høringsprosess.

Asker kommune, BIR, Follo Ren, Sirkula, ROAF og Trondheim kommune har deltatt i arbeidet gjennom en prosjektgruppe, takk for det!, og COWI har utført oppdraget.

Arbeidet er finansiert delvis gjennom Avfall Norges prosjektmidler, og ekstra tilskudd fra disse medlemmene; Asker kommune, Avfall Sør, BIR, Envina, Follo Ren, Sirkula, Innherred Renovasjon, ROAF, Stavanger kommune, Trondheim kommune, Årim og Oslo kommune Renovasjonsetaten.

INNHOOLD

1	Hjemmelsgrunnlag	5
2	Prosjektdokumentasjon	6
2.1	Generelt	6
2.2	Dokumentasjon ved reguleringsplan	6
2.3	Krav til dokumentasjon og utveksling av geodata	8
2.4	Målestokk	8
2.5	Tegningsformater	8
2.6	Revisjoner	8
2.7	Krav til prosjektdokumentasjon	9
2.8	Kumtegninger	11
2.9	Krav til sluttdokumentasjon	11
2.10	Gravetillatelse	12
3	Generelle funksjonskrav	13
3.1	Levetider	13
3.2	Tilgjengelighet - minstekrav	13
3.3	Støy	14
3.4	Vibrasjon	14
3.5	Lukt	14
3.6	Energi	15
3.7	Brann	15
3.8	Kildesortering og avfall som skal håndteres	15
3.9	Dimensjoneringsgrunnlag	15
3.10	Antall boenheter og renovasjonsanlegg	16
3.11	Atkomstveg for kjøretøy	16
4	Nedgravde containere	18
4.1	Generelle krav til nedgravd bunntømt container og semi-nedgravd container	18

4.2	Universell utforming	19
4.3	Nedkast og registrering	19
4.4	Adgangskontroll	20
4.5	Datalagring	20
4.6	Returpunkt	20
4.7	Brannkrav	21
4.8	Nedgravde beholdere på hjul og	21
4.9	Nedgravde komprimerende containere	21
5	Krav til mobilt og stasjonært avfallssuganlegg	22
5.1	Generelle funksjonskrav	22
5.2	Nedkast	23
5.3	Avfallssugledning	26
5.4	Grøfter	30
6	Stasjonært avfallssuganlegg og krav til terminal	33
6.1	Generelle tekniske krav	33
6.2	Pneumatikksystem	34
6.3	Filtrering av avkastluft	34
6.4	Containere	34
6.5	Brann	34
6.6	Styring, regulering og overvåking (SRO)	35

1 Hjemmelsgrunnlag

Renovasjonsvirksomheten er underlagt en rekke lover og forskrifter som regulerer og påvirker planlegging, utførelse og drift av nedgravde renovasjonsanlegg for husholdningsavfall. Det forutsettes at gjeldende lover og forskrifter til enhver tid er oppfylt utover det som beskrives under.

Forurensningslovens § 30 setter krav til kommunene om å sørge for innsamling av husholdningsavfall. I Forurensningslovens § 30 3.ledd kan kommunen gjennom lokal forskrift fastsette det "... som er nødvendig for å få til en hensiktsmessig og hygienisk oppbevaring, innsamling og transport av husholdningsavfall". Med dette som bakgrunn kan kommunen i den lokale avfallsforskriften tilordne bestemmelser som omfatter godkjenning og kvalitetssikring av nedgravde renovasjonsanlegg.

Bransjenormens tekniske beskrivelse med tilhørende normtegninger danner et grunnlag for krav til nedgravde renovasjonsanlegg den enkelte kommune kan benytte. Dette dokument benevnt "Bransjenorm for nedgravde renovasjonsanlegg – Dell II Teknisk beskrivelse" er kommunens grunnlag for krav til de nedgravde renovasjonsanlegg kommunen ønsker å benytte.

Nedgravde renovasjonsanlegg i dette dokumentet omfatter avfallssuganlegg herunder mobilt- og stasjonært avfallssuganlegg og nedgravde containere. Nedgravde containere omfatter nedgravde bunnømte containere, semi-nedgravde containere, nedgravde beholdere på hjul og nedgravde komprimerende containere. I dokumentet hvor det er benyttet fellesbetegnelse for nedgravde containere omfatter dette krav til alle ovennevnte renovasjonsanlegg innunder nedgravde containere.

Det gjøres spesielt oppmerksom på at et renovasjonsprosjekt skal vurderes av flere instanser i kommunen.

Bransjenormen med tilhørende normtegninger er å anse som en mal og veiledning til tekniske krav. Den kan benyttes i sin helhet og tilpasses lokale behov i den enkelte kommune. Benytter kommunen færre renovasjonsanlegg enn hva som er beskrevet i normen kan overflødige kapittel tas ut.

2 Prosjektdokumentasjon

2.1 Generelt

Prosjektdokumentasjon omfatter detaljerte tegninger for utførelse av renovasjonsanlegg.

Prosjektdokumentasjon, inkludert dimensjonerings- og kapasitetsberegninger for alle renovasjonsanlegg, skal teknisk godkjennes av Kommunen.

Teknisk godkjenning skal skje ved behandling av søknad om tiltak.

Ved oppstart av anleggsarbeid vil det bli utnevnt personell fra Kommunen som vil følge opp arbeidet.

Kommunen har utarbeidet normtegninger med forslag til hvordan konstruksjoner og arbeid skal utføres.

2.2 Dokumentasjon ved reguleringsplan

Dokumentasjonen skal være tilpasset oppgavens kompleksitet og størrelse. Prosjektet skal belyse alle nødvendige tekniske detaljer og løsninger i henhold til fase i reguleringsplan eller byggesak.

2.2.1 Nedgravde containere

Dokumentasjon ved områdeplan:

- > Beregne kapasitet og avfallsmengder etter gitt tømmefrekvens
- > Beregne nødvendig arealbehov
- > Plassering av renovasjonsanlegg

Dokumentasjon ved detaljreguleringsplan:

- > Areal avsatt til formål renovasjonsanlegg (1550¹)
- > Beregne kapasitet og avfallsmengder etter gitt tømmefrekvens
- > Vise tilkomst med renovasjonsbil og sporing.
- > Støy- og luktvurdering i forhold til plassering av nedgravde containere for bebyggelse ved tømning og drift
- > Vurdering av tilgjengelighet og avstand til bebyggelse

2.2.2 Mobilt avfallssuganlegg

Dokumentasjon ved områdeplan:

- > Beregne kapasitet og avfallsmengder etter gitt tømmefrekvens

¹ Arealformål standard SOSI-kode etter [Kart- og planforskriften](#).

- > Beregne nødvendig arealbehov

Dokumentasjon ved detaljreguleringsplan:

- > Areal avsatt til formål renovasjonsanlegg (1550)
- > Vise tilkomst med renovasjonsbil og sporing.
- > Teknisk beskrivelse av anlegg med beregning av avfallsmengder og kapasitet inkludert tømmefrekvens
- > Vurdering av tilkomst for renovasjonsbil og om nødvendig vendemulighet
- > Situasjonsplan med nedkastpunkter og nedgravde containere for avfall
- > Ledningsplan
- > Støyvurderinger ved tømming
- > Luktvurderinger
- > Beregne kapasitet og behov for returpunkt med nedgravde containere, samt plassering

2.2.3 Stasjonært avfallssug

Dokumentasjon ved områdeplan:

- > Areal avsatt til terminal med formål renovasjonsanlegg (1550)
- > Arealberegning for terminal
- > Avfallsmengder og tilknytning til anlegget (arealutnyttelse, arealformål bolig/næring, type avfall)
- > Kapasitetsberegninger inkludert tømmefrekvens av containere i terminalen
- > Hovedledning for avfallssug
- > Prinsipp for nedkastpunkter
- > Støyvurderinger ved tømming og ved vanlig bruk
- > Luktvurderinger
- > Beregne kapasitet og behov for returpunkt med nedgravde containere og nødvendig arealbehov

Dokumentasjon ved detaljreguleringsplan:

- > Areal avsatt til terminal med formål renovasjonsanlegg (1550)
- > Vise tilkomst med renovasjonsbil og sporing.
- > Arealberegning for terminal.
- > Vurdering av terminalplassering og fraluftspunkt i forhold til nabobygg, lukt og støy.
- > Beskrivelse av avfallsmengder og tilknytning til anlegget (arealutnyttelse, arealformål bolig/næring, type avfall)
- > Teknisk beskrivelse av anlegg med beregning av avfallsmengder og kapasitet inkludert tømmefrekvens i terminal og utnyttelse av nedkast
- > Ledningsplan for hovedledning og avstikk til bebyggelse med nedkast
- > Situasjonsplan med nedkastpunkter
- > Vurdering av plassering av nedkastpunkter, i henhold til støy, lukt, universell utforming og avstand til brukere.
- > Beregne kapasitet og behov for returpunkt med nedgravde containere, samt plassering

2.3 Krav til dokumentasjon og utveksling av geodata

Ledningsprosjekter i grunnen forutsetter systematisk planlegging, stikking og innmåling. Standarden NS 3580, og SOSI standard skal benyttes ved koordinatfestet posisjonsbestemmelse. Plassering av ledninger skal dokumenteres som beskrevet i NS 3580.

Planmaterialet med eventuelle korrigeringer og "om bygget-tegninger" vil være grunnlag for prosjektets anleggsrapport. Innmålinger og "som bygget-tegninger" skal leveres i SOSI-format, se videre NS 3580 for krav til utveksling av geodata.

2.4 Målestokk

Tegninger påføres valgt målestokk i tall og som skala. Målestokken skal være den samme for situasjon og lengdeprofil. Høydemålestokk skal være den samme for lengde- og tverrprofil.

Veiledende målestokk:

> Oversiktsplan	1:5000 eller 1:2000
> Situasjonsplan	1:1000 eller 1:500 - 200
> Lengdeprofil - lengde	1:1000 eller 1:500 - 200
> Lengdeprofil - høyde	1:200 eller 1:100
> Tverrprofil	1:200 eller 1:100
> Byggverk	1:100 og/eller 1:50 - 20
> Kum	1:50 og/eller 1:20
> Grøftetverrsnitt	1:50 og/eller 1:20
> Detaljer	1:20 eller større

2.5 Tegningsformater

Det benyttes standard formater. Digitale løsninger etter nærmere avtale med Kommunen. Utveksling av 3D og IFC-modell følger av prosjektets øvrige samarbeid og krav.

Bretting av papir-kopier i henhold til NS 1416, Tekniske tegninger.

2.6 Revisjoner

Ved endringer av tegninger etter at disse er datert, signert og godkjent skal revisjon dokumenteres slik:

- > På tegning i revisjonsfelt over tittelfelt og med markering som lokaliserer endringen i tegningslisten.
- > Mottakskontroll av alle revisjoner skal dokumenteres.

Ny erstatningstegning gis samme nummer som den gamle, men merkes med ny revisjonsindeks og dato for revisjon. Det skal klart fremgå hva som er revidert.

Reviderte tegninger sendes til involverte parter inkludert Kommunen.

Dersom revisjonen vurderes som vesentlig for utførelsen av anlegget må det søkes om ny teknisk godkjenning.

2.7 Krav til prosjektdokumentasjon

Dokumentasjon for teknisk godkjenning og sluttdokumentasjonen skal inneholde:

- 1 Tiltaksbeskrivelse som angir omfang av tiltaket.
- 2 Oversiktsplan
- 3 Situasjonsplan som viser:
 - > Bestående bygninger, eksisterende ledninger og kabelanlegg, inkl. luftstrek. Det oppgis om opplysningene er hentet fra kart eller på annen måte.
 - > Planlagte anlegg vises med terrenngrep, påførte ledningstyper og dimensjoner, oppsamlingstanker, dockingstasjoner, terminaler, nedkast etc.
 - > Prosjektet skal fremgå entydig, f.eks. ved utheving, i forhold til grunnlagsdokumentene.
 - > Nordpil og rutenett
- 4 Gjeldende reguleringsplan og eiendomsoversikt
- 5 For avfallssuganlegg prosjekteres lengdeprofil som viser:
 - > Terrenghøyde
 - > Fjellprofil
 - > Kote topp ledning for hver 50 meter
 - > Kote topp ledning ved retningsendringer i vertikalplanet
 - > Seksjoneringskummer – diameter, kote bunn kum
 - > Inspeksjonskummer – diameter, kote bunn kum
 - > Innvendig dimensjon på ledning
 - > Fallforhold
 - > Ledningstype
 - > Ledningsmaterialer (stål kvalitet) og klasse
 - > Tykkelse på ledning
 - > Korrosjonsbeskyttelse – type og tykkelse
 - > Ledningslengder, med kjeding
 - > Stikkledninger/avgreininger
 - > Kryssende/parallele installasjoner i grunnen

- > Plassering og kote ytre topp og bunn av oppsamlingstanker.
- > Detaljtegning som viser volum, høyde/bredde/lengde eventuelt radius.
- > Aktuelle tverrprofiler som viser:
 - > Overdekning
 - > Plassering og avstand til VA-ledninger
 - > Plassering og avstand til fjernvarmeledninger
 - > Plassering og avstand til kabler

6 Tittelfelt som viser:

- > Prosjektnavn
- > Tegningstype
- > Målestokk
- > Revisjonsstatus
- > Ansvarlig prosjekterende
- > Tiltakshaver

7 Dokumentasjon for:

- > Energiforbruk/energiregnskap
- > Luktvurderinger
- > Tilknytning (antall personer, antall boenheter)
- > Kapasitetsberegninger inkludert tømmefrekvens
- > Tømmingens varighet
- > Støyvurderinger ved tømning og ved vanlig bruk
- > Lagringskapasitet

Kommunens normtegninger er en mal for hvordan prosjekttegnene kan fremstilles. Lokale normtegninger skal ikke endres. Aktuelle normtegninger skal angis, men ikke legges ved søknader til kommunen. Der normtegninger er grunnlag for byggetegninger skal tittelfeltet identifisere gjeldende prosjekt. Planmaterialet skal være i henhold til foranstående liste med følgende tillegg:

- > Plan og profiltegning avfallssugledning, skal inneholde informasjon om hvilke ledninger som er kommunale (K) og private (P).
- > Ledning som skal nedlegges, men som fortsatt vil ligge i bakken, skal vises som utkrysset på planen med påskrift "nedlegges".
- > Ledninger som fysisk skal fjernes fra grøft gis påskrift "fjernes".

Følgende normtegninger gjelder for nedgravde renovasjonsanlegg:

AN-A01	Oversikt renovasjonsanlegg
AN-A02	Oversiktstegning AFS
AN-A03	Ledningsplan/lengdeprofil
AN-A04	Nedgravde containere: Dimensjoner og utførelse
AN-A05	Nedgravde containere: Plassering og adkomst
AN-A06	Nedgravde containere: Plantegning
AN-A07	Nedkast: Nedkast til stasjonært system, tilluftsventil
AN-A08	Nedkast: Nedkast til stasjonært system, utomhus
AN-A09	Nedkast og tilluftsventil: Nedkast til stasjonært system, utomhus
AN-A10	Nedkast: Nedkast til stasjonært system og nedgravde containere
AN-A11	Terminal for avfallssug: Stasjonært anlegg
AN-A12	Manøvringsareal foran terminal: Henting av container
AN-A13	Bunker for avfallssug: Mobilt anlegg
AN-A14	Mobilt avfallssug: Dockingpunkt
AN-A15	Mobilt avfallssug: Plassering av dockingpunkt
AN-A16	Mobilt avfallssug: Dockingpunkt i vegg
AN-A17	Typiske kummer: Inspeksjonskum
AN-A18	Typiske kummer: Seksjoneringskum
AN-A19	Grøftegraving: Graving og avstiging iht. arbeidstilsynets forskrifter
AN-A20	Normalprofil for ledningsgrøft: Stål og komposittrør
AN-A21	Utkiling av ledningsgrøft
AN-A22	Kryssinger: Kryssing av jernbane, kabler og ledninger

Der annen infrastruktur kommer i konflikt, skal disse fremgå av grøftesnitt.

2.8 Kumtegninger

Det skal utarbeides kumtegninger for alle typer kummer enten i henhold til normtegninger eller etter ny tegning for plassbygging.

For seksjoneringskummer skal tegning vise geometrisk utforming, plassering, ledningsføring i kum, ledningsgjennomføring i kumvegg, materialvalg, fundamentering, ventilplassering etc.

For kummer som avviker fra standard skal disse vises i plan og snitt tilsvarende normtegninger.

2.9 Krav til sluttdokumentasjon

Før overtagelse skal sluttdokumentasjon leveres. Sluttdokumentasjon skal være på norsk og bestå av:

- > Ajourførte tegninger som viser hvordan anlegget er utført
- > FDV-dokumentasjon
- > Koordinatfestede innmålingsdata
- > Komplett KS- og HMS-dokumentasjon inkludert:

- > Dokumentasjon på utført ledningsinspeksjon og kontroll av korrosjonsbeskyttelse
- > Dokumentasjon på tetthetsprøving
- > Dokumentasjon på ledningsnett med bend, lufthastigheter, ledningsdimensjoner, skjøter, komprimering og andre parametere som sikrer transport av hele poser gjennom avfallssuganlegget.
- > Dokumentasjon på evt. avvik fra originalplanen.
- > Tinglyste rettigheter

2.9.1 Innmåling

Krav til innmåling etter NS 3580.

For alle nyanlegg (også utskifting av eksisterende ledninger) skal følgende punkter innmåles med X-, Y- og Z-koordinat:

- > Kummer (topp senter kumlokk), gjelder også for eksisterende kummer når de berøres av anlegget
- > Vegg-gjennomføringer
- > Ledninger i kum
- > Retningsforandringer (knekkpunkter, overgang rettstrekk/curve) i horisontalplanet og/eller vertikalplanet
- > Overganger (mellom ulike ledningstyper)
- > Skjøter (Z måles på topp ledning)
- > Krysningpunkt for eksisterende kommunale ledninger
- > Alle gren og påkoblinger.
- > Endeavslutning av utlagte avstikkere, gjelder kun for utbyggingsområder
- > Nedgravde hjelpekonstruksjoner (avlastningsplater etc.)
- > Innkast i vegg: senter topp innkast
- > Dockingspunkt (mobile avfallssug)
- > Frittstående nedkast (senter), topp

Nedgravde containere og tanker for avfallssug: innmåling av topp, bunn, utstrekning av areal.

Målepunkt for kotehøyder på avfallssugledning: utvendig topp ledning.

Koordinatfestede innmålingsdata og egenskapsdata for ledningsnett med tilhørende installasjoner (kummer, ventiler etc.) skal leveres digitalt i henhold til gjeldende SOSI-standard.

Sluttdokumentasjonen skal være godkjent før overtagelse.

Anleggsrapportering skal skje til kontaktperson fra Kommunen.

2.10 Gravetillatelse

Gravetillatelse innhentes etter kommunens lokale retningslinjer.

3 Generelle funksjonskrav

3.1 Levetider

Funksjoner og egenskaper til renovasjonsanleggene skal ikke forringes og opprettholde kvalitetskrav gitt i denne normen gjennom hele den beregnede levetiden.

3.1.1 Nedgravde containere

Nedgravde containere skal ha minimum levetid på 15 år fra leverandør.

3.1.2 Avfallssuganlegg

Det stilles følgende krav til levetid for avfallssuganlegg:

- > Avfallssugledninger med flenser, bolter etc. skal ha en levetid på minimum 60 år.
- > Ventiler, nedkast, vifter, containere etc. skal ha en levetid på minimum 20 år.
- > Avfallssugledning som bygges i/under konstruksjoner skal ha samme egenskaper og levetid på minimum 60 år og legges tilgjengelig eksempelvis ved kulvert.
Nedgravde anleggsdeler med kalkulert levetid på 20 år eller mindre skal plasseres i kummer, eller på annen måte være tilgjengelig for inspeksjon, drift og vedlikehold.

3.2 Tilgjengelighet - minstekrav

Renovasjonsanlegget skal utfomes slik at ressursene i avfallet ivaretas, og at det sikrer alle tilknyttede abonnenter et godt, stabilt og lett tilgjengelig tilbud til å få levert sitt avfall.

Renovasjonsanlegget skal være tilgjengelig 24/7/365, uansett hvilke løsninger som velges for oppsamling og innsamling av avfall.

- > Tilgjengelighetsgraden til nedkastene for abonnenter skal være tilnærmet 100 %.

Hvis ikke tildelt nedkast er tilgjengelig skal tildelt sekundærnedkast åpnes eller gjøres tilgjengelig for abonnenten. Annen tilsvarende løsning for at abonnenten skal kunne kvitte seg med avfallet skal godkjennes av Kommunen.

Containerhåndtering, service eller andre planlagte stopp i terminalen skal ikke påvirke avfallssuganleggets funksjon for abonnentene.

3.3 Støy

Retningslinjen T-1442/2016 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" fra Klima- og miljødepartementet angir grenseverdier for støy på utearealer. Retningslinjen skal legges til grunn ved arealplanlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven i kommunene og i berørte statlige etater. Den gjelder både ved planlegging av ny støvende virksomhet og for arealbruk i støysoner rundt eksisterende virksomhet.

3.3.1 Lydnivå på uteareal og utenfor vindu

Funksjonskrav med hensyn på tilfredsstillende lydforhold i bygninger gitt i "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" må overholdes. I veiledning til forskriften (VTEK) vises det til NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper" for tallfestede grenseverdier.

Renovasjonsanlegg med hensyn på støy defineres som teknisk installasjon etter følgende beskrivelse fra NS 8175:2012 kap. 3.1.15 teknisk installasjon:

... "bygningsteknisk installasjon, utendørs eller innendørs, som ventilasjonsanlegg, heis, varmeanlegg, kjøleanlegg, nødstrømsaggregat, sanitæranlegg, sentralstøvsuger, varmepumpe og andre lignende installasjoner som er nødvendige for bygningens drift".

Grenseverdiene for støy fra nedkast og tilluftsventiler må innfri klasse C bygninger.

Dette gir eksempelvis grunnlag til krav som vist i *Tabell 5 – Lydklasser for boliger. Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder* hentet fra NS8175:2012:

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteareal og utenfor vinduer, fra tekniske installasjoner i samme bygning og i annen bygning	L _{p,AF,max} (dB) Natt, kl. 23-07	35
	Kveld, kl.19-23	40
	Dag, kl. 07-19	45

3.4 Vibrasjon

Vibrasjon i bygg skal overholde forskrift om tekniske krav til byggverk, kap IV, § 13-6, og benytte NS-ISO 2631-2:2003 "Bedømmelse av hvordan helkroppsvibrasjoner virker inn på mennesker. Vibrasjoner i bygninger (1 til 80 Hz)".

3.5 Lukt

Lukt skal ikke overstige myndighetskrav.

Luktpåvirkningen skal ikke være større enn angitt i kap. 3.3.1, "Punktutslipp", side 17 i "Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven, " (KLIF veileder TA 3019, 2013²).

Ved stasjonært avfallssuganlegg og bygging av terminal skal det tilrettelegges for ettermontering av kullfilter eller annen tilsvarende metode for luktreduksjon.

3.6 Energi

Det skal fokuseres på lavt energiforbruk.

Energiforbruket skal ikke overstige 100 kWh/tonn innsamlet avfall.

3.7 Brann

Alle installasjoner må oppfylle nasjonale og lokale brannkrav. Det skal framlegges dokumentasjon på at det ikke er fare for brannsmitte mellom nedgravde renovasjonsanlegg og omgivelsene.

3.8 Kildesortering og avfall som skal håndteres

Renovasjonsanlegget skal tilpasses kommunens kildesortering av avfall.

Anlegg og installasjoner skal utføres slik at avfallet håndteres på en sikker og hensiktsmessig måte. Anleggene skal tilpasses nedstrøms logistikk og ta hensyn til eventuell ettersortering og/eller sammenblanding av flere kildesorterte fraksjoner. Håndteringen skal ikke forringe kildesorterte fraksjoner slik at de kan få redusert sin gjenvinningsverdi.

3.9 Dimensjoneringsgrunnlag

3.9.1 Husholdningsavfall

Ved beregning av avfallsmengder fra en boenhet skal det tas utgangspunkt i NS9432:2014 og kapittel 9.2 Dimensjonering av oppsamlingsenhet, tabell 1 gjengitt under.

Avfallstype	Anbefalt verdi i liter per husstand per uke	Merknad
Restavfall	80	Ca. 110 liter inkl. matavfall
Papir/papp	40	Tilpasses lokale forutsetninger
Matavfall	25	Kan være lokale krav til minste tømmefrekvens
Plastemballasje	25	
Glass og metall	2,5	

² <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/3019/ta3019.pdf>

Dimensjonering av renovasjonsanlegg må ses i sammenheng med anleggenes levetid. Tabellen kan tilpasses lokale forhold i kommunen.

3.9.2 Næringsavfall

Kommunalt næringsavfall og avfall fra øvrig næringsvirksomhet beregnes i hvert enkelt tilfelle. Beregningen baseres på forventet avfallsproduksjon i anleggenes levetid.

3.10 Antall boenheter og renovasjonsanlegg

NS 9432:2014 i tillegg B (informativt) gir en veiledning til valg av renovasjonsanlegg i forhold til størrelse på utbygging eller boligfelt. Tabellen er gjengitt under med tanke på nedgravde renovasjonsanlegg.

Type oppsamlingsenhet/renovasjonsanlegg	Antall boenheter
Nedgravde containere, alle typer	10-150 boenheter
Mobilt avfallssug	50-300 boenheter
Stasjonært avfallssug	> 150 boenheter

Tabellen er veiledende og tilpasses lokalt i den enkelte kommune. Valg av renovasjonsanlegg gjøres i samarbeid med Kommunen.

Ved nybygging og rehabilitering av boområder som ligger nær hverandre, kan kommunen, hvis forankret i lokal forskrift, pålegge etablering av infrastruktur for avfallssuganlegg selv om områdene hver for seg ikke fyller kravet til antall boenheter.

Ved nybygging hvor det er aktuelt å installere stasjonært avfallssug, men bygging skjer over lengre tid, kan kommunen tillate midlertidige løsninger.

3.10.1 Midlertidig løsning og stasjonært avfallssug

Mobile avfallssug kan være en midlertidig løsning i tilfeller der det er planlagt stasjonært avfallssug og mobile avfallssuganlegg er en løsning som aksepteres av kommunen.

3.11 Atkomstveg for kjøretøy

Atkomstveg som renovasjonsbilen benytter skal prosjekteres i henhold til krav for lastebil i Statens Vegvesens håndbok N100, veg- og gateutforming, og krav i gjeldende kommunal avfallsforskrift. I tilfelle med uoverensstemmelser mellom norm og kommunal avfallsforskrift gjelder avfallsforskriftens bestemmelser foran.

- > Vei må kunne håndtere 10 tonns aksellast og 11,5 tonn på drivaksel.

- > Vei skal opparbeides i henhold til Bk. 10 jf. Statens vegvesens håndbok R412.
- > Kjørebredde minimum 2,6 meter.
- > Vegbredde i vendehammer minimum 5 meter, se normtegning AN-A01.
- > Fri høyde minimum 4,5 meter. Fri høyde i tømmeoperasjon, min. 11 meter.
- > Stigning, maksimalt 8 % (1:12,5).
- > Oppstillingsplass for renovasjonsbil skal være tilnærmet horisontal, maksimum 2 % stigning. Gjelder både ved nedgravde containere og dockingstasjon for mobilt avfallssuganlegg.

Se normtegninger AN-A01, AN-A04, AN-A05, AN-A06, AN-A12, AN-A14, AN-A15 og AN-A16.

4 Nedgravde containere

Det er flere forskjellige typer nedgravde containere på markedet. Kontakt Kommunen for nærmere informasjon om hvilke nedgravde containere som er tilgjengelig.

Plassering av nedgravde containere skal godkjennes av Kommunen.

Relevante standarder som supplerer grunnlag til krav for nedgravde containere:

- > NS-EN 12574-1:2017 - Stasjonære avfallsbeholdere - Del 1. Beholdere med kapasitet opptil 10 000 liter ... Mål og utforming.
- > NS-EN 12574-2:2017 - Stasjonære avfallsbeholdere - Del 2. Ytelseskrav
- > NS-EN 12574-3:2017 - Stasjonære avfallsbeholdere - Del 3. Helse- og sikkerhetskrav.
- > NS-EN 13071-2:2008+A1:2013 - Stasjonære avfallsbeholdere opptil 5000 l, bunntømmende containere - Del 2: Tilleggskrav for helt eller delvis nedgravde systemer
- > NS-EN 13071-3:2011 - Stasjonære avfallsbeholdere opptil 5000 l, bunntømmende containere - Del 3: Anbefalt løfteutstyr

4.1 Generelle krav til nedgravd bunntømt container og semi-nedgravd container

- > Dimensjonering av nedgravde containere gjøres i henhold til kapittel 3.9.1 og beregnes med en fyllingsgrad på 85 %.

Se AN-A01, AN-A04, AN-A05 og AN-A06 for nærmere detaljer for opparbeidelse av nedgravde containere.

Plassering i bebyggelse

- > Avstand til nedgravde containere fra boliginngang er maksimalt 100 meter for nybyggområder. Endelig plassering skjer i samråd med Kommunen.
- > Vurder plassering i forhold til logisk gangmønster for beboere, til minst mulig sjenanse og som samtidig ivaretar atkomst for renovasjonskjøretøy.
- > Avstand til nedgravde containere i eksisterende bebyggelse skjer etter egen godkjenning av kommunen.
- > Det må tas hensyn til at lukt og støy kan oppstå ved tømming.
- > Minimum 5 meter fra luftinntak til oppholdsrom på bygning.

Sikkerhet

- > Avstand til omkringliggende konstruksjoner og gjenstander skal minimum være 1,0 meter.
- > Det tillates rygging i forbindelse med vending i vendehammer, minimum 5 meter vegbredde i vendehammer.
- > Maksimal helning på atkomstveg bør ikke overstige 6 %, maksimalt 8 %.
- > Oppstillingsplass for renovasjonskjøretøy skal ha maksimum fall på 2 %.
- > Det skal ivaretas tilstrekkelig forbikjøringsmuligheter for andre kjøretøy.

- > Det skal ivaretas tilstrekkelig plass til snøopplag hvor nødvendig.
- > Unngå løft av nedgravde containere over fortau eller gang- og sykkelveg. Skal løfting over fortau aksepteres skal Statens vegvesens Krav til arbeidsvarsling, Håndbok N301 ivaretas.

Drenering og dekke

- > Avstand for drenering av vann mellom nedgravde containere er 0,20 meter, se normtegnning AN-A06.
- > Maksimalt loddavvik på betongelement er 5 ‰, 1:200.
- > Minimum avstand mellom semi-nedgravde avfallsbrønner er 0,5 meter.

Tilgjengelighet for renovatør

- > Fri løftehøyde over container skal være 11 meter fra bakkenivå.
- > Maksimal avstand fra senter kranbil til senter container er 5,0 meter.
- > Maksimal høydeforskjell fra topp container til bilens oppstillingsplass er +/- 1,0 meter.
- > Renovasjonsbiler krever 4,5 meter fri høyde og vegbredde 2,6 meter.
- > Renovasjonsbil skal ha fri ferdsel til oppstillingsplass uten hindringer.
- > Fritt for hindringer mellom nedgravd container og renovasjonsbil.

4.2 Universell utforming

Nedkast for innsamling av avfall skal utformes i henhold til krav for universell utforming og NS 11005. Det skal tas hensyn til:

- > Synlig plassering og lett tilgjengelighet.
- > Håndtak og åpningsmekanisme skal ha en betjeningshøyde på maksimalt 1,2 m over bakkenivå.
- > Nedkaståpning skal være lette å åpne/lukke, med en åpningskraft på høyst 20N.
- > Kontrastforhold til omgivelsene og en nedkastluke med luminanskontrast på minst 0,4 i forhold til bakgrunnen.
- > Fritt for hinder fram til nedkastpunkt, og stigning skal ikke overstige 1:20 (5%).
- > Plant areal foran nedkastluke på minimum 1500 mm bredde. Minimalt fall for avrenning av overvann aksepteres.
- > Maksimalt tverrfall på 2 ‰.
- > Fri avstand mellom nedkast på 900mm ved flere rader.

4.3 Nedkast og registrering

Nedgravde containere skal være tilrettelagt for å kunne registrere den enkelte abonnents avfallsmengder skulle kommune ønske slik registrering.

Ønskes slik registrering skal nedkast tilrettelegges med mekanisk sperre som hindrer husholdningskunde å kaste mer enn maksimalt 40 liter per åpning, og næringskunde maksimalt 60 liter eller 100 liter per åpning. Sperrefunksjonen gir

grunnlag for riktig registrert mengde per abonnent, og skal kunne benyttes som faktureringsgrunnlag om ønskelig av kommunen. Nedkastluken skal stenges mellom hver registrering av avfallsmengde, og ikke være mulig å åpne igjen uten ny registrering

- > Etableres nedkast for næringsabonnenter skjer det etter nærmere avtale med kommunen.
- > Nedkast må fysisk kunne tilpasses angitte registreringsvolum per abonnent, eller ha en alternativ innretning som kan måle avfallsmengden, for eksempel nivåføler eller vekt.

Annen teknologi enn mekanisk avgrenset volum for registrering av avfallsmengder må spesielt godkjennes av Kommunen.

4.4 Adgangskontroll

Nedkastlukene skal om ønskelig kunne leveres med adgangskontroll.

Med adgangskontroll skal nedkastlukene kunne låses og ikke være tilgjengelig for bruk uten nøkkel. Nøkkelen kan være tradisjonell nøkkel, RFID-brikker eller annen godkjent teknologi. Ved bruk av RFID-brikker skal disse være av ISO 14443 A standard, med frekvens 13,56 MHz. Det skal leveres to stk. RFID-brikker til hver husstand eksempelvis utformet som tilheng til nøkkelknippe. Data – med unntak av ID nummeret skal være sentralt lagret, og ikke på RFID brikken. Den enkelte brikke skal kun åpne definerte nedkast. Bruk av brikke skal registreres med tidspunkt og hvilket nedkast som er åpnet. Data skal overføres til hovedsentral.

RFID brikker skal leses i løpet av maksimum 200 ms og lås skal åpnes etter maksimalt 500 ms.

4.5 Datalagring

All RFID registrering skal lagres lokalt i tillegg til kommunikasjonen mellom nedgravd container og Kommunen.

Ved drift- og eller kommunikasjonsproblemer skal data fra RFID registreringer hentes i ettertid, som grunnlag for riktig fakturering av abonnentene.

Systemet skal kunne registrere og lagre meldinger, prosessdata og måleverdier slik at ingen informasjon tapes. Kapasiteten skal være stor nok til å lagre all informasjon i minimum 1 uke.

4.6 Returpunkt

Returpunkt er et ubetjent, lokalt mottak hvor abonnenten kan levere visse typer kildesortert husholdningsavfall. I forbindelse med avfallssuganlegg anbefales en alternativ oppsamling for glass- og metallemballasje og større papp. Dette for å

unngå unødvendig slitasje og stopp i anlegget. En alternativ oppsamlingsløsning kan være et returpunkt med nedgravde containere. Returpunkt skal i utgangspunktet ikke leveres med adgangskontroll.

Antall og plassering av returpunkt skal godkjennes av Kommunen.

4.7 Brannkrav

Semi-nedgravd container kan plasseres ved ubrennbar vegg uten takutstikk, vinduer, lufterventiler og lignende. Nedgravd bunntømt container kan plasseres inntil brennbar vegg, men ikke nærmere enn 1 meter i henhold til kapittel 4.1.

Semi-nedgravd kan ikke plasseres nærmere enn 6 meter fra brennbar vegg med nedkaståpning vendt bort fra bebyggelsen.

Nedgravde beholdere på hjul og nedgravde komprimerende containere kan plasseres inntil brennbar vegg.

4.8 Nedgravde beholdere på hjul og

Nedgravde beholdere på hjul kan benyttes i tilfeller der hvor framkommelighet og oppstillingsplass er utfordrende. Atkomstveg fram til oppstillingsplass og plassering av nedgrave beholdere på hjul skal være i henhold til krav i lokal avfallsforskrift.

Bruk av nedgravde beholdere på hjul krever særskilt godkjenning fra kommunen.

4.9 Nedgravde komprimerende containere

Nedgravde komprimerende containere kan benyttes i tilfeller der hvor det oppstår mye avfall eller fungerer som mellomlagring før videre transport.

Bruk av nedgravde komprimerende containere krever særskilt godkjenning fra kommunen.

5 Krav til mobilt og stasjonært avfallssuganlegg

5.1 Generelle funksjonskrav

5.1.1 Avfallssuganlegg og ettersortering

Det skal dokumenteres at ledningsnett med bend, lufthastigheter, ledningsdimensjoner, kanter, komprimering og andre parametere tar hensyn til ettersortering og transporterer hele poser gjennom anlegget.

5.1.2 Supplement til avfallssuganlegg

Glass- og metallemballasje er mindre ønskelig i avfallssuganlegg grunnet høyere slitasje på ledninger. Større papp krever manuell oppriving ved bruk av tradisjonelle nedkast og er mindre ønsket.

Det anbefales å etablere alternative løsninger for glass- og metallemballasje og større papp (eventuelt en pappriver som kan rive opp papp og papir før det kommer inn i avfallssugsystemet).

5.1.3 Tilgang for næringsvirksomhet

Næringsvirksomhet med tilsvarende type avfall som husholdninger kan etter nærmere avtale med kommunen knytte seg til avfallssuganlegget. Det kreves særskilt dokumentasjon på type og mengder næringsavfall som skal håndteres i anlegget. Det inngås egen avtale for tilknytning til anlegget med Kommunen. Avtalen legger premissene for blant annet kostnadsføring mellom abonnent og renovasjonsselskap, samt videre håndtering av avfallet.

5.1.4 Slitende materialer i restavfall

Det skal legges til grunn 12 % slitende materiale i restavfallet hvis ikke kommunen oppgir annet grunnlag fra plukkanalyser.

5.1.5 Avfallssuganlegg og åpent system

Anlegg – både mobile og stasjonære avfallssuganlegg, skal utformes og dokumenteres på en slik måte at ulike leverandører kan levere anleggsdeler inn til nettet, benevnes åpent system.

Alle mobile avfallssuganlegg skal utføres slik at de på et senere tidspunkt kan knyttes til stasjonære avfallssuganlegg.

5.2 Nedkast

5.2.1 Utforming og funksjon

Nedkastene skal utformes slik at de hindrer feilkasting og uønsket avfall med tanke på størrelse og art.

Nedkastene skal ha kapasitet til at det er tilstrekkelig med 3 tømminger pr. døgn, dog innenfor perioden 07:00 - 23:00.

Stengeventilen skal åpnes når ledningen er fullt og/eller ved visse tidsintervall. Fyllingsgraden skal måles med fotocelle eller tilsvarende som skal være koblet til anleggets styringssystem (SRO).

Nedkastlukens plassering over gulv/terreng skal være slik at denne kan betjenes uten særskilt løfteanordning og for en ergonomisk best mulig arbeidsoperasjon. Lukene merkes entydig med skilt av varig, god kvalitet og som angir avfallstype og eventuelle begrensninger i bruk.

Nedkastene forutsettes forsynt med trykkluft fra avfallsterminalen for åpning og lukking av stengeventil. Installasjoner skal tilfredsstille norske forskrifter og generelle krav til elektriske installasjoner. Arbeidet skal utføres av autorisert installatør.

Overflatebehandling av nedkast skal være av en slik kvalitet at rengjøring av f.eks. graffiti og tagging kan gjøres ved hjelp av høytrykkspyler eller varmt vann uten å skade overflaten.

Nedkastene skal designes slik at alle utskiftbare slidedeler er tilgjengelig fra service og inspeksjonsluker. I tillegg skal mellomlagringsvolumet mellom innkastluke og stengeventil/forgrening til transportrør være tilgjengelig for inspeksjon og/eller feilsøking via service og inspeksjonsluker.

5.2.2 Universell utforming

Nedkast for innsamling av avfall skal utformes i henhold til krav for universell utforming og NS 11005. Det skal tas hensyn til:

- > Synlig plassering og lett tilgjengelighet.
- > Håndtak og åpningsmekanisme skal ha en betjeningshøyde på maksimalt 1,2m over bakkenivå.
- > Nedkaståpning skal være lette å åpne/lukke, med en åpningskraft på høyst 20N.
- > Kontrastforhold til omgivelsene og en nedkastluke med luminanskontrast på minst 0,4 i forhold til bakgrunnen.
- > Fritt for hinder fram til nedkastpunkt, og stigning skal ikke overstige 1:20 (5%).
- > Plant areal foran nedkastluke på minimum 1500 mm bredde. Minimalt fall for avrenning av overvann aksepteres.

- > Maksimalt tverrfall på 2 %.
- > Fri avstand mellom nedkast på 900 mm ved flere rader.
- > Avstand til nedkast for nedgravde renovasjonsanlegg fra boliginngang er maks 100 meter, men anbefales 50 meter for avfallssuganlegg.
- > Avstand til nedkast i eksisterende bebyggelse skjer etter egen godkjenning av kommunen.

5.2.3 Registrering av avfallsmengder i nedkast

Avfallssuganlegget skal legge til rette for registrering av den enkelte abonnents avfallsmengder.

- > For husholdningsabbonnenter skal en lukeåpning begrenses oppad til 40 liter.
- > Der hvor det etableres nedkast for næringsabbonnenter skal en lukeåpning begrenses oppad til 60 liter eller 100 liter etter nærmere avtale med kommunen.
- > Nedkast må fysisk kunne tilpasses angitte registreringsvolum per abonnent, eller ha en alternativ innretning som kan måle avfallsmengden, for eksempel nivåføler eller vekt
- > Nedkastluken skal stenges mellom hver registrering av avfallsmengde, og ikke være mulig å åpne igjen uten ny registrering.

Annen teknologi enn mekanisk avgrenset volum for registrering av avfallsmengder må spesielt godkjennes av Kommunen.

5.2.4 Sammensetning av nedkast

Avfallssuganlegg skal dimensjoneres etter kommunens kildesortering og sammensetning vil variere mellom kommuner.

Oppsamling av større pappemballasje skal skje på annen måte eller eventuelt forbehandles med for eksempel en pappriver før det går inn i ledningssystemet.

Det anbefales å opprette felles alternativ oppsamling for glass- og metallemballasje og eventuelt papp.

Nedkast; restavfall og/eller plastemballasje

Nedkastluka skal være tilpasset 40 liter og ha mekanisk sperre for større gjenstander.

Nedkast; matavfall

Nedkastluka til matavfall skal være tilpasset 20 liter og ha mekanisk sperre for større gjenstander.

Nedkast; løst papir, mindre papp og drikkekartong

Nedkastluke skal tilpasses løst papir og ha en minimum høyde: 100mm og bredde: 250mm. Nedkastluka skal ha mekanisk sperre for uønskede store gjenstander.

Publikumsavfall

Offentlig tilgjengelig nedkast skal dimensjoneres for 70 liter i lagringskapasitet. Lukeåpning på nedkast for publikumsavfall skal begrenses til maksimum 250x200mm. Nedkastluken skal åpne et mekanisk avgrenset volum som hindrer uønskede store gjenstander i avfallssuganlegget.

Nedkast næring og/eller kombi-nedkast for næring og husholdning

Nedkast med næringsavfall krever større mellomlagringskapasitet enn ordinære nedkast kun for husholdningsavfall. Dette for å unngå unødvendig mange tømminger og stopp i nedkastet.

- > Nedkast hvor det tilrettelegges for at både næringsvirksomhet og husholdninger skal kunne benytte samme nedkast, må det tilrettelegges for flere typer nedkastluker. Lukene må begrenses med de forutsetninger gitt for husholdninger og type næringsvirksomhet gitt i kapittel 5.2.2.

5.2.5 Adgangskontroll

Nedkastlukene skal være låsbare og ikke tilgjengelig for bruk uten nøkkel. Nøkkelen kan være tradisjonell nøkkel, RFID-brikker eller annen godkjent teknologi. Ved bruk av RFID-brikker skal disse være av ISO 14443 A standard, med frekvens 13,56 MHz. Det skal leveres to stk. RFID-brikker til hver husstand eksempelvis utformet som tilheng til nøkkelknippe. Data – med unntak av ID nummeret skal være sentralt lagret, og ikke på RFID brikken. Den enkelte brikke skal kun åpne definerte nedkast. Bruk av brikke skal registreres med tidspunkt og hvilket nedkast som er åpnet. Data skal overføres til hovedsentral.

RFID brikker skal leses i løpet av maksimum 200 ms og lås skal åpnes etter maksimalt 500 ms.

5.2.6 Mobile avfallssuganlegg

Sammensetning av nedkast for mobile avfallssuganlegg skal godkjennes av kommunen.

Alle nedkast til mobile avfallssuganlegg skal ha lik utforming, styring og funksjoner som øvrige nedkast.

Skal næringsavfall inngå i det mobile avfallssuganlegget må dette godkjennes særskilt av kommunen.

Se normtegninger AN-A13, AN-A14, AN-A15 og AN-A16.

5.3 Avfallssugledning

5.3.1 Trasé

Hovedledning følger hovedsakelig offentlig veggrunn, og legges ikke under konstruksjoner. Avvik med hovedledning fra veggrunn må avklares med Kommunen.

5.3.2 Krav til avfallssugledninger

Avfallssugledninger skal håndtere som et minimum:

- > Kapasitet for minimum 60 liters poser.
- > Skal næringsavfall inngå anbefales minimum kapasitet på 100 liters poser.

Det kan tilbys ledninger i andre kvaliteter enn stål. Disse må være kompatible med stål, og det må dokumenteres at disse har egenskaper som er minst like gode som for ledninger av stål.

Det skal legges ved peilebånd for avfallssugledninger ved bruk av annet materiale enn stål. Merke- og/eller peilebånd legges 100mm sentrert over avfallssugledningen. Merkebåndet legges i hele ledningens bredde. Peiling av avfallssugledning skal være mulig. Der peilebånd benyttes skal disse klammes i kum.

Avgreining skal kobles inn på hovedledning horisontalt uten fall eller stigning.

5.3.3 Ny tilkobling til eksisterende avfallssuganlegg

Ved behov for tilknytning av nye stikkledninger til etablert system for avfallssug, skal det sendes søknad til Kommunen om tillatelse. Søknaden skal inneholde dokumentasjon tilsvarende krav til teknisk godkjenning vist i kapittel 2.7.

5.3.4 Skjøting

Skjøting av ledning og ledningsdeler utføres ved sveising. Sveis skal ha jevn overflate og gå jevnt over i grunnmaterialet uten skarpe kanter. Visuell inspeksjon utføres etter NS-EN ISO 17637:2011. Kvalitetsnivå for uregelmessigheter måles etter NS-EN ISO 5817:2014 med hensyn på kvalitet C.

Sveiseparametere skal bestemmes av avfallssugleverandøren. Sveiseprotokollen skal vedlegges anleggsrapporten. Alle sveiser skal korrosjonsbeskyttes.

Sveiserne skal ha gyldig sertifikat utstedt av NEMKO eller tilsvarende. Dette gjelder også for tilkobling av private ledninger til kommunal ledning.

Retningsavvik

Avfallssug legges i rette strekk mellom bend. Skjøt mellom to rettstrekk kan ha maksimalt retningsavvik på 2 grader.

Korrosjonsbeskyttelse

Innvendig lagte ledninger behandles utvendig med primer eller tilsvarende, iht NS-EN ISO 12944, kategori C2. Ledninger lagt i drenerende masser i bakken behandles utvendig med PE DIN 30670N-n, levetid minst 60 år. Korrosjonsbeskyttelse for bend og avgreininger skal ha levetid som for ledninger.

Ledninger lagt i nivå under grunnvannstand skal utføres med tykkere plastmantel hvor mantelen kontrolleres spesielt for lekkasjer eller skader.

Isolasjon

Ved passasje av vegger eller dekker isoleres ledningen mot lydoverføring. Ved opplagring i rørvugge eller tilsvarende isoleres det mellom ledning og stålkonstruksjon.

Ved gjennomføring i brannklassifiserte konstruksjoner isoleres iht. Veiledning til teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven.

All isolasjon skal utføres og avsluttes slik at denne ikke løsner og at partikler etc. ikke kommer inn i oppholdssonen.

5.3.5 Beskyttelse av ledning under ulike forhold

Styrke og overdekning

Avfallssugledninger skal ha overdekning som sikrer at trafikklaster ikke påvirker ledningens levetid eller funksjon.

Se NS-EN 1295-1, styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold.

Avfallssugledning under vann

Avfallssugledninger under vannstand skal ha spesiell godkjenning av Kommunen.

Avfallssugledning i varerør

Avfallssugledninger legges i varerør ved kryssing av jernbane og sterkt trafikkerte hovedveier, samt andre steder der det vil være tilsvarende vanskelig å grave opp ledningen. Varerøret skal ha tilsvarende levetid som for avfallssugledningen som skal trekkes igjennom. Det vises til tegning AN-A22.

5.3.6 Trekkerør for styringskabel og pneumatikk

Sammen med avfallssugledningen skal det legges SN8 trekkerør eller tilsvarende med trekkestråd. Det skal være minimum 1 stk 75mm trekkerør til styring, signalkabel og pneumatikk, og minimum 1 stk ekstra 50mm trekkerør for framtidig bruk.

5.3.7 Tilluftsventil

Transportluftventil for tilførsel av transportluft til avfallssugledning utføres i stål og med pneumatisk styring. Ventilen "innkapsles" i lydfelle av labyrinttype eller tilsvarende.

AV-ventil unngås i kum. Det må tas hensyn til støy og estetikk ved plassering av AV-ventil. Støy er nærmere angitt i kapittel 3.3.

5.3.8 Seksjoneringsventil

Seksjoneringsventil utføres som pneumatisk drevet spjeldventil av "giljotintype" eller tilsvarende. Ventilen kan plasseres i kum tilsvarende vist på tegning AN-A18.

5.3.9 Inspeksjonsluke på avfallssugledning

Inspeksjonsluker skal plasseres i kum, se normtegnning AN-A17. Inspeksjonslukene skal være tette og hindre luft og vanninntrenging. Avstand mellom hver inspeksjonsluke er 75 meter på rettstrekk og etter hvert nedkastpunkt og/eller avgreining. Se krav til kapittel 5.3.4 Skjøting for utførelse.

5.3.10 Avfallssugledning i borehull, rørgjennomføring

Ved gjennomføring i bygg, kum og bunker skal det benyttes pakning med tilsvarende egenskaper som Link Seal LS47 EPDM 5BAR S316. Rørgjennomføring skal være tett, og utføres slik at levetid på ledning og ledningsdeler ikke reduseres. Lyd og vibrasjon skal ikke overføres fra ledning til vegg og videre i bygget.

5.3.11 Kummer

Utførelse

Som hovedregel skal det monteres kum for inspeksjon i tilknytning til avgreininger på transportsystemet, og nødvendige seksjoneringskummer for å kunne styre transportsystemet på en hensiktsmessig og energieffektiv måte.

SVVs Håndbok N200 – Vegbygging, legger generelle føringer for utførelse og utforming av kummer og rørgjennomføringer.

Kummer skal være tette og tetthetsprøves for vanninntrenging.

Kum skal utføres i betong med fast kumbunn.

Montering av kumramme og kumlukk skal utføres i henhold til VA-Miljø blad nr. 32, Montering av kumramme og kumlukk.

Nedstigningskummer skal ikke ha diameter mindre enn 1400 mm.

Kummen skal dreneres til nærmeste OV-ledning og være tilstrekkelig tett, slik at vann ikke står i kummen. Trekkerør for kabler og luft trekkes inn i kum. Det skal benyttes NS-godkjente kummer og deler.

Se normtegning AN-A17 og AN-A18.

Kummer under grunnvannstand

Kummer under vannstand må sikres spesielt mot vanninntrenging og oppdrift. Det er nødvendig med lensepumpe i kum hvor OV-ledning ikke er tilgjengelig. Lensepumpa skal ha funksjoner som:

- > Kompakt og rustfri
- > Passiv kontroll i form av nivåovervåkning/flottør.
- > Tilbakeslagsventil på ledning.
- > Spesielle tilfeller kan kreve vannvakt i kum med alarm til hovedsentral.

Eventuell kommunikasjon (alarm) legges i trekkerør fra terminal.

Sikkerhet ved arbeid i kum

Arbeid i kum kan medføre risiko. Ved arbeid i kum skal anvisninger i VA-Miljø blad nr. 31 følges.

5.3.12 Kontroll av ferdige ledningsanlegg

Alle nye ledninger skal kontrolleres.

Kontroll av utvendig korrosjonsbeskyttelse

Korrosjonsbeskyttelsen skal kontrolleres for skader før grøft er gjenfylt. Synlige skader skal utbedres. Der hvor skaden er så stor at den ikke kan utbedres, skal ledningen skiftes ut. Personell eller representant fra Kommunen skal være tilstede under kontrollen.

Tetthetsprøving

Tetthetsprøving av ledninger etter legging foretas for å sikre at avfallssugledningen ikke har eller får lekkasje på grunn av feil i skjøt, feil i materialet eller feil utførelse.

- > Det skal dokumenteres at ledningene er tette.

Tetthetsprøving av rørsystemet skal utføres med vakuum iht. til NS-EN 1610:2015, Utførelse og prøving av avløpsledninger, kap. 12.3 og 13.2.

Avfallssuganlegget kan prøves før gjenfylling, men endelig prøving skal foretas når hele grøfta er tilbakefylt. Når tilgjengeligheten etter gjenfylling er liten - for eksempel under bygningskonstruksjoner, i dype grøfter eller i bygater med overliggende kabler og andre ledninger skal tetthetsprøving foretas før gjenfylling.

Ventiler skal være tilstrekkelig tett slik at anlegget som helhet ikke forringes.

Kontroll av skjøter og deformasjoner

Alle ledninger skal filmes innvendig der sveisesømmer kontrolleres for blant annet kanter, samt at det kontrolleres at ledningen ikke inneholder byggemateriale, grus og stein eller andre fremmedelementer før rørstrekket tas i bruk. Ledningen skal også kontrolleres for deformasjoner, både punktdeformasjon og generelle deformasjoner.

Avvik fra tegningsunderlag eller andre prosjektforutsetninger som har betydning for funksjon og levetid skal utbedres.

Inspeksjon av ledning med videokamera

Generelle retningslinjer for utførelse og rapportering av videoinspeksjon i avfallssugledning er gitt av VA-Miljø blad nr. 51, Rørinspeksjon med videokamera av avløpsledninger. For betegnelse av benyttet materiale i avfallssugledningen benyttes kjent terminologi.

5.4 Grøfter

5.4.1 Generelle bestemmelser

Føringer for avstandskrav er gjengitt i NS 3070-1:2015 Samordning av ledninger i grunn, Del 1: Avstandskrav.

Grøfter og ledningsanlegg skal planlegges og utføres slik at kravene til levetid ivaretas. VA-Miljø blad nr.6, Grøfteutførelse stive rør, gir generell tilnærming til grøftearbeidet.

Det trekkes fram at det ikke skal brukes plankeseng eller betongplate direkte under ledningene som forsterkning.

Avfallssugledning skal ha minimum 0,6 m overdekning. Dersom ikke dette kravet lar seg gjennomføre skal ledningen beskyttes med dekke, plate eller annen beskyttelse. Denne skal avlaste ledningen slik at laster ikke påvirker ledningens levetid eller funksjon og i tillegg skal ledningprodusentens krav til belastning overholdes. Kravet gjelder uansett om ledningen ligger i eller utenfor veg.

Grøfteutførelse skal være slik at korrosjonsbeskyttelsen ikke ødelegges – verken i anleggsfasen eller driftsfasen. I anleggsfasen skal det være kontroll på at

korrosjonsbeskyttelsen ikke er skadet. Dersom det oppstår skade på korrosjonsbeskyttelsen i anleggsfasen skal denne utbedres før grøfta lukkes.

Ved fare for forurensede masser skal dette undersøkes og eventuelle masser deponeres i henhold til gjeldende bestemmelser.

I grøfter med annen infrastruktur skal ledningsanleggene plasseres i samsvar med normtegning AN-A20.

5.4.2 Krav til kompetanse for utførende personell

Det stilles samme krav som for utførelse av grøfter for VA-ledningsanlegg:

Det henvises til VA-Miljø blad nr. 42, UT, "Krav til kompetanse for utførelse av VA-ledningsanlegg", hvor det kreves minst ADK-1 kompetanse eller tilsvarende av den som er bas i grøftelaget.

Kommunen kan i spesielle tilfeller stille krav til foretak som avviker fra krav i Plan- og bygningslov. Ved tiltak som ikke er søknadspliktig, er krav til ansvarlig foretak det samme som om tiltaket var søknadspliktig. Arbeidene skal utføres av godkjent foretak med minst en person med ADK-kompetanse tilstede på anlegget når det er anleggsaktivitet. Med anlegg menes også avfallssugledninger som fortsetter inn i bygning, frem til installasjoner og derfra ut av bygning.

5.4.3 Beliggenhet/trasevalg

Tilgjengelighet for framtidig drift, vedlikehold og utskifting skal sikres ved valg av trase og utførelse av anlegg.

Eiendomsgrunn

Hovedregel er at kommunale avfallssugledninger legges i kommunal gate/vei. Det anbefales at privat avfallssugledning også legges i veg for å sikre enkel atkomst for drift og vedlikehold.

Når spesielle forhold krever avvik fra dette, skal tilgjengelighet for fremtidig drift, vedlikehold og utskifting sikres.

Over private eiendommer sikres dette ved tinglyste avtaler med grunneiere, basert på valg av trase og utførelse av anlegg. Kommunen gjennomfører normalt avtaleinngåelse.

Avstand til bygning/andre konstruksjoner

Ved alle avvik fra krav skal løsning avklares med Kommunen.

Fri avstand, målt horisontalt, mellom ytterkant nærmeste ledning og bebyggelse, mur eller konstruksjon skal være minst 2,0 meter.

Avstand til kabler

Avstand til kabler skal minimum være 2 m når anlegg utføres og planlegges uavhengig av hverandre. Hvis ledning og kabler legges samtidig kan avstanden reduseres til 1 m.

Ved leggedybde større enn 2 m må avstanden til avfallssugledninger økes etter avklaring med Kommunen.

Avstand til VA-ledninger

Avstand til VA-ledninger avklares med Vann og avløpsetaten med utgangspunkt i NS3070:2015 og Kommunens gjeldende VA-norm. Det skal utarbeides et samordningsprofil som godkjennes av Kommunen.

Avstand til fjernvarmeanlegg

Fjernvarmerør vil normalt ha 0,6-0,8 m overdekning, dvs de legges på 0,9 - 1,6 m dyp målt fra utvendig bunn av ledning avhengig av dimensjon. Når det prosjekteres renovasjonsanlegg og fjernvarmeanlegg samtidig kan avstander mellom anlegg reduseres med 0,5m. Det må tilrettelegges for kryssinger ved avgreininger fra fjernvarmeledning

Kryssinger

Ved kryssing av ledninger kan avfallssugledning ligge over VA-ledninger.

Kryssing mellom ledningsanlegg og fjernvarmeanlegg/kabelanlegg skal skje over kortest mulig strekning.

Ved kryssing av avfallssugledning og høyspentkabler skal minste vertikale avstand være 30 cm. Ved kryssing mellom ledninger og kabelanlegg skal nødvendige sikkerhetstiltak avklares med kabeleier. Ved kryssing skal avstand i vertikalplanet være min. 15 cm, uavhengig av dimensjoner.

5.4.4 Utkiling av ledningsgrøft

Ved overgang fra løsmasser til fjell i grøftebunn, skal det kiles ut.

Se normtegning AN-A21.

6 Stasjonært avfallssuganlegg og krav til terminal

6.1 Generelle tekniske krav

Utforming av terminaler for avfallssug avklares med Kommunen. Fortrinnsvis skal de utformes slik at de både funksjonsmessig og estetisk kan inngå i boligområder. For å sikre stabil funksjon og tilgjengelighet for drift av stasjonene stilles følgende generelle krav til terminaler (lista er ikke uttømmende og vil tilpasses det enkelte prosjekt):

- > Støy i terminalens arbeidsrom med containere skal ikke overstige 80 dB
- > Støyberegninger og sikring mot støyforplantning i grunn og luft
- > Driftsovervåkningsanlegg
- > Ytterdør og porter skal ha elektronisk lås
- > Porter skal kunne åpnes fra mobiltelefon og kommunisere med alarmanlegg for automatisk av/på
- > Brannalarm
- > Innbruddsalarm
- > Knussikkert utelys og fotoceller
- > Spylevannsuttak
- > Minimum 4 standard vegguttak for strøm (230V) per 250m²
- > Vegguttak med tilgang til tele og datakommunikasjon
- > Toalett m/håndvask
- > Utslagsvask
- > Brannslukningsapparat
- > Sluk i gulv
- > Epoxybehandlet betongdekke på gulv
- > Veggmateriale av vannfast kvalitet minimum 1m over gulv
- > Nødspjeld for utligning av trykk på minimum 0,6*0,6m
- > Betongplate på bakken min. 3 meter foran porter
- > Styreskinne til containere
- > Minimum 3,5 m porthøyde
- > Innetemperatur i terminalens arbeidsrom skal være mellom 5 og 25 grader celsius. Maksimal temperatur i et eventuelt eget vifterom er 33 grader celsius.
- > Balansert ventilasjon med kapasitet til minimum 2 luftutskiftninger per time
- > Driftsinstruks for terminalen
- > Mulighet for tilkøpling til nødaggreat
- > Fri innvendig høyde etter type anlegg, varierer fra 3,5 meter (også komprimerende anlegg i denne høyden) til 6 meter.
- > Fri høyde utvendig bygg: 4,5 m for transport på veg

Se normtegning AN-A11 og AN-A12, for detaljer og atkomst.

6.2 Pneumatikksystem

Hele avfallssuganlegget for stasjonære anlegg skal forsynes av trykkluft fra installasjon i terminal. Trykkbehovet er normalt 6-8 bar. Luftbehandling av trykkluften skjer sentralt i terminalen mens filtrering og smøring skjer lokalt ute ved forbrukerne, for eksempel pneumatikksylinder for ventiler. Installasjoner skal tilfredsstillende norske forskrifter. Arbeidet skal utføres av autorisert installatør.

6.3 Filtrering av avkastluft

Avkastluften fra avfallssuget skal filtreres. Luftkvalitetskriteriet som skal tilfredsstillende er gitt av Folkehelseinstituttet, og er $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for PM10 og $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for PM2,5 (begge oppgitt som døgnmidlingstid).

6.4 Containere

Størrelsen på containerne er standard ISO 20 fots container med krav om levetid iht. kapittel 3.1.

Containere skal ha automatisk tilkobling i terminalen med hydrauliske fangarmer eller tilsvarende.

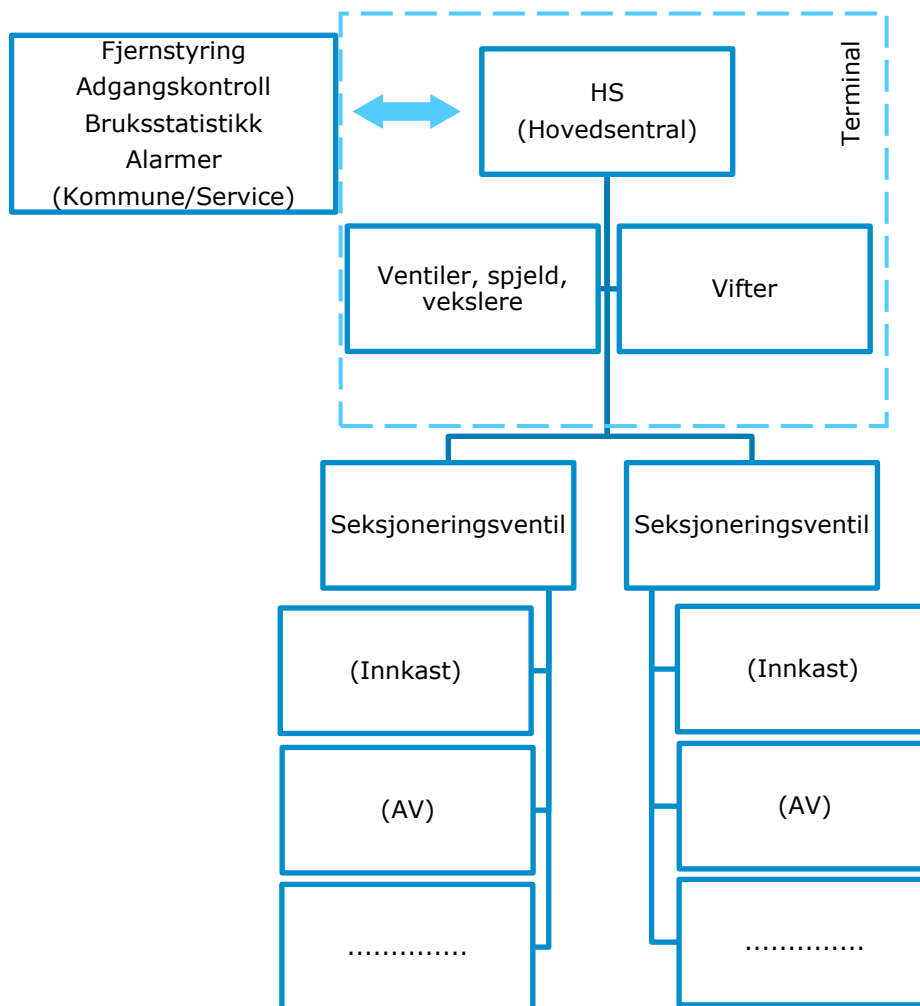
Bruk av todelt-/flerkammer container som kan håndtere flere avfallsfraksjoner må godkjennes av Kommunen.

6.5 Brann

Det skal ikke forekomme brannsmitte fra terminal og ut i avfallssuganlegget.

6.6 Styring, regulering og overvåking (SRO)

Avfallssuganlegget skal være helautomatisk. Terminalen skal ha opplegg for fjernstyring og statusovervåking på alle nedkast og ventiler. Kommunen skal ha samme tilgang til overvåking og styring som leverandøren. Kommunikasjon er vist illustrativt i Figur 1: Prinsippskisse styringssystem.



Figur 1: Prinsippskisse styringssystem

6.6.1 Hovedsentral (HS)

Hovedsentralen skal bestå av server og betjeningsutstyr som plasseres i avfallssugets terminal. Server skal ha rikelig kapasitet til anleggets programvare inkludert lagring av rapporter som viser anleggets bruk. Hovedsentralen skal leveres med ekstra pluggbar disk for sikkerhetskopiering av programvare og rapporter.

Anlegget skal leveres med PC-basert operatørstasjon for betjening.

Programvaren i hovedsentralssystemet skal være åpen og av anerkjent type som kan leveres av uavhengige systemleverandører.

Operatørkommunikasjonen skal være dynamisk, og det skal særlig legges vekt på driftsstatus og oversiktlig flytting mellom de enkelte bildene. Det forutsettes gode muligheter for både bruk av definerte funksjonstaster og av «pop-up» menyer ved peking i skjermbildene. All informasjon inkludert betjeningsmanualer skal være på norsk.

Måleverdier skal kunne inngå i anleggsspesifikke beregningsfunksjoner programmert av bruker (f.eks. MS-Excel, MS-Acess).

For utforming og presentasjon av rapporter skal det fortrinnsvis tilbys MS Excel slik at rapporter kan gjøres tilgjengelig for brukere via egne ikoner. Rapportverktøyet skal ha ferdige standardformater mot alle kjente SQL-databaser som Access, MS SQL-Server, ORACLE, Sybase etc. Det skal som minimum kunne tas ut rapporter i forhold til bruk av nedkast, nivå i nedkast, alarmer/feilmeldinger og driftsstatistikk.

6.6.2 Datalagring

All RFID registrering skal lagres lokalt i terminalen i tillegg til kommunikasjonen mellom avfallssugsystem og Kommunen.

Ved drift- og eller kommunikasjonsproblemer skal data fra RFID registreringer hentes i ettertid, som grunnlag for riktig fakturering av abonnentene.

Systemet skal kunne registrere og lagre meldinger, prosessdata og måleverdier slik at ingen informasjon tapes selv om hovedsentral (HS) ikke er tilkopleet. Kapasiteten skal være stor nok til å lagre all informasjon i minimum 1 uke. Når kommunikasjonen er tilbake skal lagret informasjon overføres automatisk for ajourføring av database i HS.

Alarmer

Alarmer skal kommunisere med moderne IT teknologi til driftspersonell. Eksempel sms eller via mobilapplikasjon. Følgende alarmer skal kunne varsles til Kommunens driftsavdeling:

- > Terminalstans
- > Stopp i ledning
- > Fullt nedkast
- > Full container
- > Brann/røyk i avfallssuganlegg
- > Brudd på kommunikasjon/tilgang til nettet
- > Feil i tømmesyklus
- > Feil ved åpning og/eller stenging av ventiler
- > Åpen nedkastluke (lenger enn 1 min)
- > Strømvbrudd i terminal
- > Feil på travers
- > Høyt trykk over filter

6.6.3 Merking

Avfallssuganlegget skal CE-merkes iht gjeldende maskinforskrift. Alle komponenter skal CE-merkes og sertifikat dokumenteres.

Merkingen skal tåle rengjøring og levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel/ komponent som skal merkes.

Merking av fordeling, kabler og komponenter

Fordelingene skal merkes i front med graverte merkeskilter som skrues fast:

- > Dimensjon: 30 x 60 mm
- > Bokstavhøyde: 12 mm
- > Farge: Hvite skilt med sort skrift.
- > Tekst: I samsvar med merkesystem.

Komponenter i fordelingene skal merkes ifølge strømveiskjema. Det skal tilstrebes at sikringer, kontaktorer og brytere i samme kurs har samme tallkode eller bokstavkode.

Komponenter skal forøvrig merkes som følger:

- > Prioriterte kurser: Gult skilt med sort skrift
- > Uprioriterte kurser: Hvitt skilt med sort skrift (bokstavhøyde 6 mm)
- > Kabler: Merkestrips som festes til kabelen. Kabler merkes ved komponent og ved tavle.

For ledermerking av små ledningstverrsnitt kan det brukes kabelendehylser med merkeholder og fortrykte merkekomponenter som skyves på plass. For ledermerking av større ledningstverrsnitt kan det brukes merkeholder som festes til kabelen. Teksting på merkeholderen kan utføres med vannfast tusj, med fortrykte selvklebende merkeremser, eller merkekomponenter som skyves på plass.