



# Veileder for avfalls- løsninger

for husholdningsavfall og lignende  
avfall fra næring

Supplement til RT-norm og  
renovasjonsforskrift



# Innhold

Innhold .....	i
Veilederens formål .....	1
Veilederens oppbygning.....	1
Definisjoner .....	1
1 Registrering av avfallsmengder i innkast.....	2
1.1 Beholdere på hjul .....	2
1.2 Nedgravde avfallsløsninger .....	2
2 Utforming og sammensetning av innkast .....	2
2.1 Beholdere på hjul .....	2
2.1.1 Sammensetning av innkast.....	2
2.1.2 Farge og symbolbruk .....	3
2.2 Nedgravde bunntømte containere.....	3
2.2.1 Sammensetning av innkast semi- nedgravde containere .....	4
2.2.2 Sammensetning av innkast full- nedgravde containere .....	4
2.2.3 Farge og symbolbruk .....	4
2.3 AFS- anlegg .....	5
2.3.1 Sammensetning av innkast AFS- anlegg .....	5
2.3.2 Farge og symbolbruk .....	6
3 Støykrav fra uteareal og utenfor vindu .....	7
4 Avfallssugledning.....	7
4.1 Trasé .....	7
4.2 Minstekrav til avfallssugledninger.....	7
4.3 Ny tilkobling til eksisterende avfallssuganlegg.....	8
4.4 Skjøting .....	8
4.4.1 Retningsavvik.....	8
4.4.2 Korrosjonsbeskyttelse .....	8
4.4.3 Isolasjon.....	8
4.5 Beskyttelse av ledning under ulike forhold .....	9
4.5.1 Styrke og overdekning .....	9
4.5.2 Avfallssugledning under vann .....	9
4.5.3 Avfallssugledning i varerør .....	9
4.6 Trekkerør for styringskabel og pneumatikk .....	9
4.7 Tilluftsventil .....	9
4.8 Seksjoneringsventil.....	9

4.9	Inspeksjonsluke på avfallssugledning .....	9
4.10	Avfallssugledning i borehull, rørgjennomføring .....	9
4.11	Kummer .....	10
4.11.1	Utførelse .....	10
4.11.2	Kummer skal være tette og tetthetsprøves for vanninntrenging .....	10
4.11.3	Kummer under grunnvannstand .....	10
4.11.4	Sikkerhet ved arbeid i kum .....	10
4.12	Kontroll av ferdige ledningsanlegg .....	10
4.12.1	Kontroll av utvendig korrosjonsbeskyttelse .....	10
4.12.2	Tetthetsprøving .....	10
4.12.3	Kontroll av skjøter og deformasjoner .....	11
4.12.4	Inspeksjon av ledning med videokamera .....	11
5	Grøfter .....	11
5.1	Generelle bestemmelser .....	11
5.2	Krav til kompetanse for utførende personell .....	12
5.3	Beliggenhet/ trasevalg .....	12
5.3.1	Eiendomsgrunn .....	12
5.3.2	Avstand til bygning/ andre konstruksjoner .....	12
5.3.3	Avstand til kabler .....	13
5.3.4	Avstand til VA- ledninger .....	13
5.3.5	Avstand til fjernvarmeanlegg .....	13
5.3.6	Kryssinger .....	13
5.4	Utkiling av ledningsgrøft .....	13
6	Stasjonært avfallssuganlegg og krav til terminal .....	13
6.1	Generelle tekniske krav .....	13
6.2	Pneumatikksystem .....	14
6.3	Filtrering av avkastluft .....	15
6.4	Containere .....	15
6.5	Styring, regulering og overvåking (SRO) .....	15
6.5.1	Hovedsentral (HS) .....	15
6.5.2	Datalagring .....	16
6.5.3	Alarmer .....	16
6.5.4	Merking .....	17
6.5.5	Merking av fordeling, kabler og komponenter .....	17

Dato: September 2021  
Revisjon: 1.1

**Hjemmel:** Retningslinjer i veileder for avfallsløsninger tilhører renovasjonsteknisk norm for husholdningsavfall og lignende avfall fra næring for Hamar, Løten, Ringsaker og Stange kommune (heretter kalt RT- norm) og er fastsatt i forskrift om renovasjon for husholdningsavfall for Hamar, Løten, Ringsaker og Stange kommune § 5, heretter kalt renovasjonsforskrift.

## Veilederens formål

Veileder for avfallsløsninger er et supplement til renovasjonsteknisk norm og redegjør både for beholdere på hjul, nedgravde bunntømte containere og AFS- anlegg (avfallssuganlegg). Veilederen skal til enhver tid være oppdatert og følger utviklingen på marked.

Deriblant:

- Tilgjengelige teknologier innen AFS- anlegg
- Universell utforming
- Volumbegrensning og brukervennlighet av innkast til nedgravde containere og AFS- anlegg

## Veilederens oppbygning

Veilederen har fokus på to tema:

- Utforming, volumbegrensning og brukervennlighet av innkast
- Teknisk beskrivelse av AFS- anlegg

## Definisjoner

**Avfallssug:** Heretter kalt AFS- anlegg forstås som sentrale anlegg for flere husholdninger, med rørsystem for å suge avfallet fra innkast til sentrale oppsamlingsenheter.

**Beholdere på hjul:** Heretter kalt beholdere er mindre oppsamlingsenheter for avfall med inntil 660 liter plassert på bakkenivå.

**Innkast:** Åpning der avfall kastes inn.

**Nedgravde avfallsløsninger:** Omfatter samtlige avfallsløsninger der deler eller hele oppsamlingsenheten/ transportrør er plassert under bakkenivå, dvs. nedgravde bunntømte containere og AFS- anlegg.

**Nedgravde bunntømte containere:** Heretter kalt nedgravde containere er en renovasjonsløsning der oppsamlingsenheten er plassert delvis under bakkenivå: semi- nedgravde bunntømte containere eller fullstendig plassert under bakkenivå: full- nedgravde bunntømte containere.

For flere definisjoner henvises til **RT- norm - Administrative bestemmelser**.

For definisjon av **ulike avfallstyper** henvises til [www.sirkula.no](http://www.sirkula.no).

# Utforming av innkast

## 1 Registrering av avfallsmengder i innkast

### 1.1 Beholdere på hjul

Beholdere er tilgjengelig for abonnenten i 80 liter, 140 liter, 240 liter, 370 liter og 660 liter størrelse.



Renovasjonsforskrift § 13 setter krav om at beholdere på hjul aldri skal fylles mer enn at lokket lett kan lukkes. Med dette som bakgrunn legges beholderens størrelse til grunn for registrering av den enkelte abonnentens avfallsmengder. Ved deling av beholdere med en eller flere abonnenter regnes abonnentens volumstørrelse om med utgangspunkt i tilgjengelig volum restavfall per 4 uker og skal kunne benyttes som faktureringsgrunnlag.

### 1.2 Nedgravde avfallsløsninger



Nedgravde avfallsløsninger skal tilrettelegges for registrering av den enkelte abonnentens avfallsmengder ved bruk av adgangskontroll iht. RT- norm DEL II - Renovasjonstekniske krav. Adgangskontroll.



- Restavfall fra husholdningsabbonenter skal registreres med en lukeåpning på:
  - 35 liter per åpning for AFS- anlegg og full-nedgravde containere.
  - 65 liter per åpning for semi- nedgravde containere.
- Der det etableres innkast for næringsabbonenter i AFS- anlegg skal en lukeåpning for alle avfallstyper registreres som 60 liter.
- Innkastlukene skal stenges mellom hver registrering av avfallsmengde, og ikke være mulig å åpne igjen uten ny registrering.
- Innkastene må fysisk kunne tilpasses angitte registreringsvolum per abonnent, eller ha en alternativ innretning som kan måle avfallsmengden, for eksempel nivåføler eller vekt.

## 2 Utforming og sammensetning av innkast

### 2.1 Beholdere på hjul

#### 2.1.1 Sammensetning av innkast

Et sett beholdere på hjul består av beholdere for fire avfallstyper:

- Restavfall
- Papir, kartong- og drikkekartongemballasje

- Glass- og metallemballasje
- Matavfall

Gjennomsiktige sekker brukes til innsamling av plastemballasje.

### 2.1.2 Farge og symbolbruk

Innkastdeksel til de forskjellige avfallstyper skal ha følgende fargekoder:

Sammensetning av innkast på beholdere på hjul	
Restavfall	Mørk Grå; RAL 7016
Papir, kartong- og drikkekartongemballasje	Blå; RAL 5010
Emballasje av plast	Gjennomsiktig sekk
Glass- og metallemballasje	Oransje; RAL 2008
Matavfall	Brun; RAL 8025
Farlig avfalls beholdere	Rød; RAL 3020

Tabell 1: RAL- farger beholdere på hjul.

Universell utforming iht. merking av beholdere stiller følgende krav:

- Lokket/ beholdere må ha en god kontrast mot tilgrensende flater, med en luminanskontrast på minst 0,4.
- Plassering av avfallssymboler og annen merking må tilpasses universell utforming og skal være lett lesbart; også fra lav høyde og i dårlig lys. Sirkula IKS bruker standardiserte symboler utarbeidet gjennom Avfall Norge til de ulike avfallstypene.
- Alt merking skal være tilgjengelig også for blinde og svaksynte.

## 2.2 Nedgravde bunntømte containere

Alle innkastlukene til nedgravde containere skal utstyres med volumbegrensning. Innkastlukene for eksisterende semi- nedgravde container skal utstyres med volumbegrensning ved behov eller senest ved ordinær reinvestering.

Krav gitt i RT- norm DEL II - Renovasjonstekniske krav. Innkast for nedgravde containere skal følges.

Følgende krav stilles bl.a. til innkast:

- Innkastene skal utformes slik at de hindrer feilkasting og uønsket avfall med tanke på størrelse og type avfall.
- Innkastlukens 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.
- Overflatebehandling av innkast for full- nedgravde containere 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.
- Innkastlukene skal designes slik at alle utskiftbare slidedeler er lett tilgjengelig for servise og vedlikehold.

### 2.2.1 Sammensetning av innkast semi- nedgravde containere

Semi- nedgravde containere skal dimensjoneres med innkast til fem avfallstyper iht. tabellen under:

<b>Sammensetning av innkast til semi- nedgravde bunntømte containere</b>	
Restavfall	Trommel med volum tilsvarende 65 liter.
Papir, kartong- og drikkekartongemballasje	Rektangulær åpning med innkastbegrensing på maksimal: bredde: 360 mm * høyde: 145 mm og en mekanisk sperre for uønsket store gjenstander.
Emballasje av plast	Rektangulær åpning med innkastbegrensing på maksimal: bredde: 350 mm * høyde: 210 mm og en mekanisk sperre for uønsket store gjenstander.
Glass- og metallemballasje	Avgrenset volum med en diameter $\varnothing$ 180 mm. Det skal være gummirosett, børste, plastflapper, støypakke eller lignende i åpningen. Innkasttopp skal ha innvendige støyisolerende tiltak montert.
Matavfall	Rektangulær åpning med innkastbegrensing på maksimal: bredde: 350 mm * høyde: 210 mm og en mekanisk sperre for uønsket store gjenstander.

Tabell 2: Sammensetning av innkast til semi- nedgravde bunntømte containere

### 2.2.2 Sammensetning av innkast full- nedgravde containere

Full- nedgravde containere skal dimensjoneres med innkast til fem avfallstyper iht. tabellen under:

<b>Sammensetning av innkast til full- nedgravde bunntømte containere</b>	
Restavfall	Trommel eller skuffeløsning med volum tilsvarende 35 liter.
Papir, kartong- og drikkekartongemballasje	Rektangulær åpning med innkastbegrensing på maksimal: bredde: 400 mm * høyde: 150 mm og en mekanisk sperre for uønsket store gjenstander.
Emballasje av plast	Trommel eller skuffeløsning med volum tilsvarende 35 liter.
Glass- og metallemballasje	Avgrenset volum med en diameter netto $\varnothing$ 160 mm. Det skal være gummirosett $\varnothing$ 200, børste, plastflapper, støypakke eller lignende i åpningen. Innkasttopp skal ha innvendige støyisolerende tiltak montert.
Matavfall	Trommel eller skuffeløsning med volum tilsvarende 35 liter.

Tabell 3: Sammensetning av innkast til full- nedgravde bunntømte containere

### 2.2.3 Farge og symbolbruk

Innkast til de forskjellige avfallstyper skal ha følgende fargekoder:

<b>Sammensetning av innkast på nedgravde container</b>	
Utecontainer semi- nedgravde containere	Fargekode: Kompositt ramme LYS GRÅ



Sammensetning av innkast på nedgravde container	
Utecontainer full- nedgravde container	Fargekode på utecontainer kan velges fra tiltakshaver/ utbygger iht. de farger som er tilgjengelig gjennom rammeavtaler Sirkula har med leverandør. Kravene gitt i RT- norm skal ivaretas.

Tabell 4: RAL-farger nedgravde bunntømte containere.

## 2.3 AFS- anlegg

Krav gitt i RT- norm DEL II - Renovasjonstekniske krav. Innkast for avfallssuganlegg skal følges.

Følgende krav stilles bl.a. til innkast:

- Alle innkast til AFS- anlegg skal utstyres med volumbegrensning.
- Innkastene skal utformes slik at de hindrer feilkasting og uønsket avfall med tanke på størrelse og type avfall.
- Innkastlukens 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.
- Overflatebehandling av innkast 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.
- Innkastlukene skal designes slik at alle utskiftbare slidedeler er lett tilgjengelig for servise og vedlikehold.

### 2.3.1 Sammensetning av innkast AFS- anlegg

Alle innkast til mobile AFS- anlegg skal ha like funksjoner som innkast for stasjonært AFS- anlegg.

AFS- anlegg skal dimensjoneres med innkast til fire avfallstyper iht. tabellen under:

Sammensetning av innkast til avfallssuganlegg	
Restavfall	Trommel eller skuffeløsning med volum tilsvarende 35 liter.
Papir, løst revet kartong- og drikkekartongemballasje	Rektangulær åpning med innkastbegrensning på maksimal: bredde: 250 mm * høyde: 100 mm og en mekanisk sperre for uønsket store gjenstander.  Sirkula IKS bestemmer om det skal installeres papirriver i stasjonære AFS- anlegg.  Mobile AFS- anlegg: Det skal etableres en papirriver før avfallstypen inngår i ledningssystemet.
Emballasje av plast	Trommel eller skuffeløsning med volum tilsvarende 35 liter.
Matavfall	Trommel eller skuffeløsning med volum tilsvarende 35 liter.

Tabell 5: Sammensetning av innkast til avfallssuganlegg

### *Returpunkt - supplement til avfallssuganlegg*

Innkast til returpunkt skal føle krav for full- nedgravde containere, ref. punkt 2.2 i denne veilederen.

### *Sammensetning av innkast til næringsavfall og/ eller kombi- innkast for næring og hus-holdning og innkast til publikumsavfall i stasjonære AFS- anlegg:*

Det er kun stasjonære AFS- anlegg som kan benyttes til type næringsavfall og publikumsavfall. Antall avfallstyper som skal kildesorteres og utforming av innkast skal avklares for hvert enkelt prosjekt. Vennligst ta kontakt med Sirkula IKS. Emnefeltet i e-post merkes med "dimensjonerings AFS- anlegg nærings-/ publikumsavfall + navn på prosjekt". E-post: [post@sirkula.no](mailto:post@sirkula.no).

Farge og symbolbruk skal følge krav til husholdningsavfall, ref. punkt 2.3.2 i denne veilederen.

#### 2.3.2 Farge og symbolbruk

Innkastsøylene til avfallssug kan utformes og tilpasses etter ønske fra tiltakshaver/ utbygger innenfor de kravene som er gitt gjennom RT- norm.

Universell utforming iht. merking av AFS- anlegg stiller følgende krav:

- Innkastsøylene må ha en god kontrast mot tilgrensende flater, med en luminanskontrast på minst 0,4.
- Fargekoden på innkastsøylene må være god synlig, med en luminanskontrast på minst 0,4 mot tilgrensende flater fra innkastsøylene. Plassering må tilpasset universell utforming og skal være lett synlig; også fra lav høyde og i dårlig lys.
- Plassering av avfallssymboler og annen merking må tilpasses universell utforming og skal være lett lesbart; også fra lav høyde og i dårlig lys. Sirkula IKS bruker standardiserte symboler utarbeidet gjennom Avfall Norge til de ulike avfallstypene.
- Alt merking skal være tilgjengelig også for blinde og svaksynte.

# Teknisk beskrivelse AFS- anlegg

## 3 Støykrav fra uteareal og utenfor vindu

Innkast til AFS- anlegg skal plasseres skånsomt i bebyggelsen, da det oppstår noen kortvarig støy fra innkast under tømningen. Støyet kan oppfattes som sjenerende hvis disse plasseres nært vindu til boenheten. Derfor er innendørskrav benyttet under:

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.

AFS- anlegg med hensyn på støy defineres som teknisk installasjon etter NS 8175:2012 kapittel 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 innkast og tilluftsventiler må innfri klasse C bygninger. Nevnte momenter gir grunnlag til følgende krav.

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

Tabell 6: Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder hentet fra NS8175:2012

## 4 Avfallssugledning

Per dags dato er det ikke laget egne blader, bøker og lignende til AFS- anlegg. Derfor legges føringer fra bl.a. VA til grunn for avfallssugledninger.

Se tegninger: S-AFS-A 09, S-AFS-A 10, S-AFS-A 11.

### 4.1 Trase

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

### 4.2 Minstekrav til avfallssugledninger

- Alle avfallsposer skal komme uskadet fram til sugeterminalen/ sugebil.
- Ledningssystemet skal håndtere som et minimum 60 liters poser.

Både konstant ytre dimeter med langsgående sveis og konstant indre diameteren i ledningen kan benyttes, forutsatt avfallsposer kommer uskadet fram til sugeterminalen/ sugebil.

Komponenter og materiell i transportsystemet skal beskyttes mot korrosjon og skal ha en meget lang levetid.

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

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 AFS- ledninger ved bruk av annet materiale enn stål. Merke- og/ eller peilebånd legges 100 mm sentrert over AFS- ledningen. Merkebåndet legges i hele ledningens bredde. Peiling av AFS- ledningen skal være mulig. Der peilebånd benyttes skal disse klamres i kum.

Avgreining skal kobles inn på hovedledning tilnærmet horisontalt ned mot hovedledning, stigning er ikke tillatt, og med maksimalt 30 grader vinkel.

### 4.3 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 renovasjonsteknisk godkjenning, ref. RT- norm DEL II - Renovasjonstekniske krav. Krav til RT- plan og sluttdokumentasjonen.

### 4.4 Skjøting

Skjøting av ledning og ledningsdeler utføres ved sveis i kon. 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 AFS- leverandøren. Sveiseprotokollen skal vedlegges anleggsrapporten. Alle sveiser skal beskyttes mot korrosjon.

Sveiserne skal ha gyldig sertifikat utstedt av NEMKO eller tilsvarende. Dette gjelder også for tilkobling av private ledninger (intern- nett) til kommunal ledning (ekstern- nett).

#### 4.4.1 Retningsavvik

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

#### 4.4.2 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 minimum 80 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.

#### 4.4.3 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 isoleringen skal utføres og avsluttes på en slik måte at isolasjonen ikke løsner, samt at partikler og lignende ikke kommer inn i oppholdssonen.

## 4.5 Beskyttelse av ledning under ulike forhold

### 4.5.1 Styrke og overdekning

AFS- ledninger skal ha overdekning som sikrer at trafikklast ikke påvirker ledningens levetid eller funksjon.

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

### 4.5.2 Avfallssugledning under vann

AFS- ledninger under vannstand skal ha spesiell godkjennelse av kommunen.

### 4.5.3 Avfallssugledning i varerør

AFS- ledninger 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 AFS- ledningen som skal trekkes igjennom. Se normtegnning S-AFS-A 09.

## 4.6 Trekkerør for styringskabel og pneumatikk

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

## 4.7 Tilluftsventil

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

AV- ventilen skal plasseres i kum. Krav til "Kummer" følges. Plassering tilpasses det enkelte prosjekt. Gjeldende krav om Støy skal til enhver tid ivaretas, ref. RT- norm DEL II - Renovasjonstekniske krav. Støy. Tilluftsåpninger dimensjoneres tilstrekkelig store, slik at farlige luftstrømmer ikke oppstår. Tilkomst for service og reparasjon ivaretas.

Er teknologien ikke tilgjengelig må det tas hensyn til støy og estetikk ved plassering av AV-ventilen, ref. RT- norm DEL II - Renovasjonstekniske krav. Støy.

## 4.8 Seksjoneringsventil

Seksjoneringsventil utføres som pneumatisk drevet spjeldventil av "giljotintype" eller tilsvarende. Ventilen kan plasseres i kum tilsvarende vist på normtegnning S-AFS-A 10.

## 4.9 Inspeksjonsluke på avfallssugledning

Inspeksjonsluker skal plasseres i kum, se normtegnning S-AFS-A 11. Inspeksjonslukene skal være tette og hindre luft og vanninntrenging. Avstand mellom hver inspeksjonsluke er 75 meter på rettstrekk og etter hvert innkastpunkt og/ eller avgreining. Se avsnitt om skøyting i denne veilederen.

## 4.10 Avfallssugledning i borehull, rørgjennomføring

Ved rørgjennomføring 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 AFS- ledning til vegg og videre i bygget.

## 4.11 Kummer

### 4.11.1 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.

### 4.11.2 Kummer skal være tette og tetthetsprøves for vanninntrenging

Det skal benyttes NS- godkjente kummer og deler.

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 tette, slik at vann ikke står i kummen. Trekkerør for kabler og luft trekkes inn i kum. Kummer tetthetsprøves for vanninntrenging.

Se normtegnning S-AFS-A 09 og S-AFS-A 10.

### 4.11.3 Kummer under grunnvannstand

Kummer under grunnvannstand må sikres spesielt mot vanninntrenging og oppdrift. Det er nødvendig med lensepumpe i kum hvor OV- ledning ikke er tilgjengelig. Lensepumpen 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) skal legges i trekkerør fra terminal.

### 4.11.4 Sikkerhet ved arbeid i kum

Arbeid i kum kan medføre risiko. Ved arbeid i kum skal "Forskrift om utførelse av arbeid" § 29, anvisninger i VA- Miljø blad nr. 31 og "Forskrift om maskiner" følges.

## 4.12 Kontroll av ferdige ledningsanlegg

Alle nye ledninger skal kontrolleres.

### 4.12.1 Kontroll av utvendig korrosjonsbeskyttelse

Korrosjonsbeskyttelsen skal kontrolleres for skader før grøften gjenfylles. Synlige skader skal utbedres. Der hvor skaden er så stor at den ikke kan utbedres, skal AFS- ledningen skiftes ut.

Representant fra kommunen skal være tilstede under kontroll.

### 4.12.2 Tetthetsprøving

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

- Det skal dokumenteres at ledningene er tett.

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

AFS- anlegget skal prøves før grøften gjenfylles. Testen må utføres med avblendinger slik at lekkasje i ventilen ikke påvirker resultatet. Endelig prøving skal foretas når hele grøften er tilbakefylt. Er tilgjengeligheten for ledningsnett etter at grøften ble gjenfylt dårlig, skal tetthetsprøving foretas før grøften gjenfylles. Slike situasjoner kan oppstå eksempelvis i dype grøfter, under bygningskonstruksjoner eller i bygater med overliggende kabler og andre ledninger.

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

Følgende krav fra VA- normens tetthetsprøving legges til grunn for AFS- anlegg:

For ventiler er minimumskravet til tetthet satt med et undertrykk mellom 0 – 40 kPa på negativ side og det skal dokumenteres at ventiler holder følgende tetthet:

- 10 kPa undertrykk: Lekkasje < 0,4 l/s
- 20 kPa undertrykk: Lekkasje < 0,7 l/s
- 30 kPa undertrykk: Lekkasje < 1,1 l/s
- 40 kPa undertrykk: Lekkasje < 1,4 l/s

#### 4.12.3 Kontroll av skjøter og deformasjoner

Alle AFS- 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. I tillegg skal minimum 10% av sveisesømmene kontrolleres med røntgen der hvor det er formålstjenlig.

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

#### 4.12.4 Inspeksjon av ledning med videokamera

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

## 5 Grøfter

Per dags dato er det ikke laget egne blader, bøker og lignende til AFS- anlegg. Derfor legges føringer fra bl.a. VA til grunn.

Se normtegninger: S-AFS-A 12, S-AFS-A 13, S-AFS-A 14.

### 5.1 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.

AFS- ledning 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 ledningsprodusentens 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 grøften 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 S-AFS-A 13.

## 5.2 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.

Sirkula IKS 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.

## 5.3 Beliggenhet/ trasevalg

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

### 5.3.1 Eiendomsgrunn

Hovedregel er at kommunale AFS- ledninger legges i kommunal gate/ veg. Det anbefales at privat AFS- ledning også legges i veg for å sikre enkel atkomst for drift og vedlikehold.

Når spesielle forhold krever avvik fra dette, skal tilgjengelighet for framtidig drift, vedlikehold og utskifting sikres. Ved avvik skal dette godkjennes av kommunen.

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

### 5.3.2 Avstand til bygning/ andre konstruksjoner

Ved etablering av et nytt utbyggingsområde skal det utarbeides et samordningsprofil for alt infrastruktur, som godkjennes av kommunen.

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 minimum 2,0 meter.

### 5.3.3 Avstand til kabler

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

Ved leggedybde større enn 2 meter må avstanden til avfallssugledninger økes etter avklaring med kommunen.

### 5.3.4 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.

### 5.3.5 Avstand til fjernvarmeanlegg

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

Avstand til fjernvarmeanlegg avklares med den respektive aktøren for fjernvarme med utgangspunkt i gjeldende RT- norm.

### 5.3.6 Kryssinger

Ved kryssing av ledninger kan AFS- ledning ligge over VA-ledninger.

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

Ved kryssing av AFS- ledning og høyspentkabler skal minste vertikale avstand være 30 cm. Nødvendige sikkerhetstiltak skal avklares med kabeleier ved kryssing mellom ledninger og kabelanlegg. Ved kryssing skal avstand i vertikalplanet være minimum 15 cm, uavhengig av dimensjoner.

## 5.4 Utkiling av ledningsgrøft

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

Se normtegning S-AFS-A 14.

## 6 Stasjonært avfallssuganlegg og krav til terminal

Tiltakshaver er ansvarlig for innkjøp og etablering av ekstern og intern- nett iht. utbyggingsavtaler hvis ikke noe annet er avtalt med kommunen. Se RT- norm DEL I - Administrative bestemmelser.

Se normtegninger: S-AFS-A04 og S-AFS-A05.

### 6.1 Generelle tekniske krav

Terminalen skal utformes slik at den både funksjonsmessig og estetisk kan inngå i boligområder/ næringsområder som en naturlig del av dem. Terminalen kan plasseres i eksisterende bygg egnet til formål eller i spesialtilpasset ny bygg.

Maksimal sugeavstand mellom innkast og terminal varierer fra anlegg til anlegg, og bestemmes bl.a. av avfallstype, ledningsdimensjon og topografi. Sugeavstanden ligger i intervaller mellom 1400 til 2400 meter.

For å sikre stabil funksjon og tilgjengelighet for drift av terminalen stilles følgende generelle krav til terminal (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 med automatisk viderekobling til alarmsentralen.
- Automatisk brannslukkeanlegg eller minimum brannslukningsapparat.
- Innbruddsalarm.
- Knussikkert utelys og fotoceller.
- Minimum 4 standard vegguttak for strøm (230 V) per 250 m<sup>2</sup>. Endelig antall avklares med Sirkula IKS ved detaljprosjektering.
- Vegguttak med tilgang til tele- og datakommunikasjon.
- Toalett med håndvask.
- Spylevannsunntak og spyleslange innvendig og utvendig, minimum 38 mm.
- Utslagsvask.
- Sluk i gulv.
- Epoxybehandlet betongdekke på gulv.
- Veggmateriale av vannfast kvalitet minimum 1meter over gulv.
- Nødspjeld for utligning av trykk på minimum 0,6 meter \* 0,6 meter.
- Betongplate på bakken minimum 3 meter foran porter. Utvides ved skinneløsning.
- Styreskinne til samtlige containere.
- Minimum 3,5 meter porthøyde
- Innetemperatur i terminalens arbeidsrom skal være mellom 5° og 25° celsius. Maksimal temperatur i et eventuelt eget vifterom er 33° celsius og minimum 5° celsius.
- Balansert ventilasjon med kapasitet til minimum 2 luftutskiftninger per time.
- Driftsinstruks for terminalen.
- Mulighet for tilkopling til nødaggregat.
- Fri innvendig høyde etter type anlegg, varierer fra 3,5 meter (inkludert komprimerende anlegg i denne høyden) til 6 meter.
- Fri høyde utvendig bygg: 4,5 meter for transport på veg.

Se normtegnning S-AFS-A04 og S-AFS-A05, for detaljer og atkomst.

## 6.2 Pneumatikksystem

Hele AFS- anlegget for stasjonære anlegg skal forsynes av trykkluft fra installasjon i terminal. Trykkbehovet er normalt 6- 8 bar. Luftbehandling av trykkluften skjer sentralt i terminalen. Filtrering og smøring skjer lokalt ute ved forbrukerne, som 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 tilfredstilles er gitt av Folkehelseinstituttet, og er 30 µg/ m<sup>3</sup> for PM 10 og 15 µg/ m<sup>3</sup> for PM 2,5 (begge oppgitt som døgnmidlingstid).

For mindre AFS- anlegg kan en vireduk benyttes etter avtale med Sirkula.

### 6.4 Containere

Terminalen skal dimensjoneres for opptil 2 tømminger per avfallstype per måned og skal ta høyde for framtidig byutvikling og beliggenhet. Avvik skal godkjennes av Sirkula IKS.

Størrelsen på containerne er standard ISO 20 fots container med krav om levetid iht. DEL II - Renovasjonstekniske krav. Levetider.

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

Bruk av todelt-/ flerkammer container som kan håndtere flere avfallstyper må godkjennes av Sirkula IKS.

### 6.5 Styring, regulering og overvåking (SRO)

AFS- anlegg skal være helautomatisk. Terminalen skal ha opplegg for fjernstyring og statusovervåking på alle innkast og ventiler. Kommunen skal ha samme tilgang til overvåking og styring som leverandøren. Kommunikasjon er vist på neste side.

#### 6.5.1 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 hovedsentralsystemet skal være åpen og av anerkjent type som kan leveres av uavhengige systemleverandører.

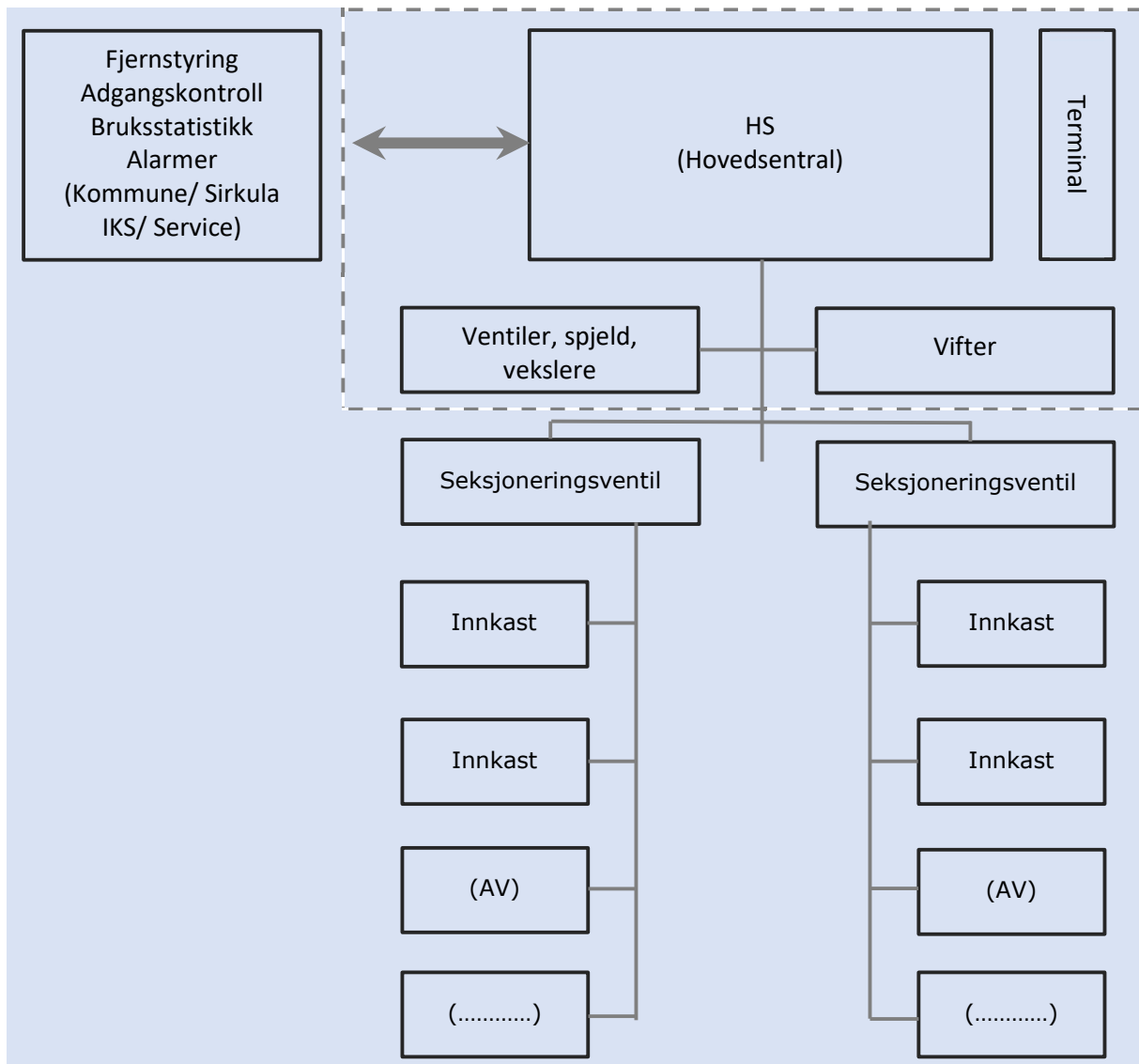
Operatørkommunikasjonen skal være dynamisk, og det skal særlig legges vekt på driftsstatus og oversiktlig flytting mellom de enkelte bildene. Det forutsettes gode muligheter for både bruk av definerte funksjonstaster og av «pop- up» menyer ved peking i skjermbildene. All informasjon inkludert betjeningsmanualer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

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

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 innkast, nivå i innkast, alarmer/ feilmeldinger og driftsstatistikk.

Leverandør/ servicepartner skal via modem kunne koble seg opp mot anlegget og dermed få full tilgang til sentralsystem for feilretting og service. Før slik oppkobling skal kommunen kontaktes for

tillatelse. Hovedsentralen skal dermed inneholde programvaren/ utstyr som gir operatør mulighet til å gi tilgang for fjernservice ved behov.



Figur 7: Prinsippkisse styringssystem

### 6.5.2 Datalagring

Krav til datalagring er gitt i RT- norm DEL II – Renovasjonstekniske krav. Datalagring.

### 6.5.3 Alarmer

Alarmer skal kommunisere med moderne IT teknologi til driftspersonell, som for eksempel via SMS eller mobilapplikasjon. Følgende alarmer skal kunne varsles til Sirkula IKS og kommunen:

- Terminalstans.
- Stopp i ledning.
- Nivå feil (dvs. innkast ble prøvd å tømmes = fullt innkast).
- Full container.
- Brann/ røyk i AFS- anlegg.
- Brudd på kommunikasjon/ tilgang til nettet varsles når kommunikasjon er tilbake.

- Feil i tømmesyklus.
- Feil ved åpning og/ eller stenging av ventiler.
- Åpen innkastluke (lenger enn 1 min).
- Strømvavbrudd i terminal.
- Feil på travers dersom teknologien benyttes.
- Høyt trykk over filter.

#### 6.5.4 Merking

Avfallssuganlegg 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.

#### 6.5.5 Merking av fordeling, kabler og komponenter

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

<b>Merking av fordeling, kabler og komponenter</b>	
Dimensjon	30 * 60 mm
Bokstavhøyde	12 mm
Farge	Hvite skilt med sort skrift.
Tekst	I samsvar med merkesystem.

Tabell 8: Merking av fordeling, kabler og komponenter

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:

<b>Merking av fordeling, kabler og komponenter</b>	
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.

Tabell 9: Merking av fordeling, kabler og komponenter

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.