



Søk

Velg kommune

Lagre

Kommuner > Kristiansand

## Kristiansand

**Kommunenummer** : 1001

**Telefon** : 38075530

**Adresse** : Postboks 417 Lund

**Postnummer** : 4604

**Poststed** : Kristiansand

**E-post** : dag.bruun.tobiassen@kristiansand.kommune.no

**Webside** : <http://www.kristiansand.kommune.no>

**Kontaktperson - vann** : Dag Tobiassen

**Telefon til kontaktperson - vann** : 91665958

**Kontaktperson - avløp** : Dag Tobiassen

**Telefon til kontaktperson - avløp** : 91665958

**Sanitærreglement** : [disse kan kjøpes på Kommuneforlaget.doc](#) (25,50 kB)

**Administrative bestemmelser** : [Administrative- og tilleggsbestemmelser.pdf](#) (341,29 kB) [Lokale vedlegg](#) (34)

- 100 Tegningsliste
- 101 Kryss med var dim og matr
- 102 Grenpunkt tre ledninger
- 103 Endeledning med utspylr og BV
- 104 Gjennomgående vannkum uten brannventil
- 105 Gjennomgående vannkum med brannventil
- 106 Overgang trykk til gravitasjonsledning
- 107 Avløpskummer
- 108 Spesialkummer
- 109 Sluk og sandfang i veg
- 110 Isolering av VA
- 111 Grøfter og ledningsplassering
- 112 Tilknytninger
- 113 Forankring
- 114 Rørvstand fra Boligvegg
- Avløpskummer
- Avvikskjema prosjektering
- Avvikskjema utførende
- Beregning av spillvannsmengde
- Beregning av vannmengder
- Dimensjonering av overvannsmengder
- Grøfter og ledningsplassering
- Kontroll av prosjekteringen
- Kontroll av utførelsen
- Krav til innmåling og dokumentasjon\_KRS\_2015
- Rør og rørdeler
- Sjekkliste prosjektering rehabilitering
- Sjekkliste prosjektering standard
- Sjekkliste prosjektering undervannsledninger
- Sjekkliste utførelse standard
- Sjekkliste utførelse undervannsledninger
- Tilleggsbestemmelser utgave oktober 2014\_web
- Utforming av vannpumpestasjoner
- Vannkummer

1 Hjemmeisdokumenter  
(Lover og forskrifter)

2 Funksjonskrav

3 Dokumentasjon

4 Grøfter og ledn.  
utførelse

5 Transportsystem -  
vannforsyning

6 Transportsystem -  
spillvann

7 Transportsystem -  
overvann

8 Transportsystem - avløp  
felles

Komplett bestemmellesliste

Logge inn

Kort lenkeadresse  
(URL)



# TEGNINGSLISTE

Tegning	Tittel	Revisjon
100	Tegningsliste	02.07.2015
101	Kryss med var dim og material	06.11.2014
102	Grenpunkt tre ledninger	06.11.2014
103	Endeledning med utspyler og brannventil	06.11.2014
104	Gjennomgående ledning uten brannventil	06.11.2014
105	Gjennomgående ledning med brannventil	06.11.2014
106	Overgang pumpe-gravitasjonsledning	06.11.2014
107	Avløpskummer	06.11.2014
108	Spesialkummer	06.11.2014
109	Sluk og sandfang i vei	06.11.2014
110	Isolering av VA-ledninger	06.11.2014
111	Grøfter og ledningsplassering	02.07.2015
112	Tilknytninger	06.11.2014
113	Forankring	06.11.2014
114	Avstand mellom rør og bygg	06.11.2014

KORR.

KORR.

## TEGNINGSLISTE

DATO: 06.11.2014

TEGN. JKH 06.11.14

MÅL: 1:40

KONTR. DT 06.11.14

GODKJ. DT 06.11.14

Typetegning:

VA

Arkiv nr.:

VA-NORM

KRISTIANSAND KOMMUNE

INGENIØRVESENET

Vann- og Avløpsavdelingen

Rådhusgata 18

Serviceboks 417

4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 50 00

TEKNISK SEKTOR

TEGN. NR:

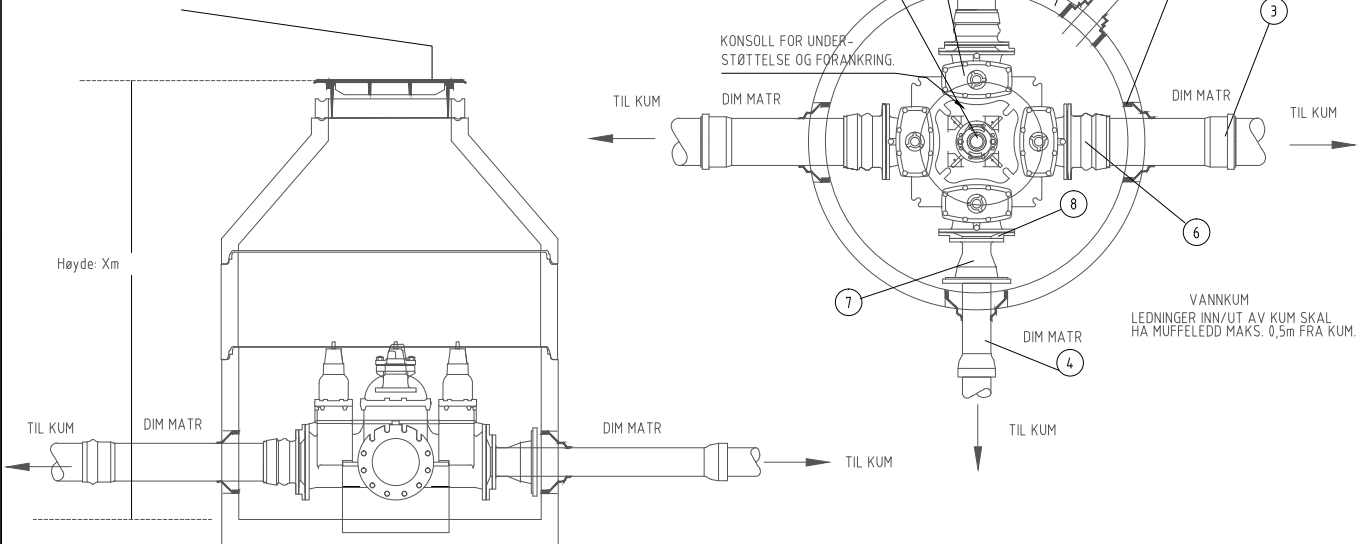
100





POS-LISTE							
Pos	Beskrivelse	ArtNr	Dimensjon	NS3420	Antall	Anmerking	
1	F911 - COMBI rørboringspakning for gjennomføring av rør i kumvegg		Varierer		4		
2	Kum		Varierer		1		
3	rørtype, matr		Varierer		3		
4	rørtype, matr		Varierer		1		
5	Brannventil		100		1		
6	S-9160 Flenseuffe for matr		Varierer		3		
7	Flenseuffe for matr		Varierer		1		
8	Reduksjonsflens		Varierer		2		
9	18/70 Kombiarmatur, 4-veis, PN 10 OG PN 16		Varierer		1		

STØPEJERNSLØKK Ø650  
M/FLYTENDE RAMME



**BESTEMMELSER:**

- VANNKUMMER SKAL VÆRE NEDSTIGNINGSKUMMER AV PREFABRIKKERTE BETONGELEMENTER ELLER PLASSTØPT BETONG. MINIMUM KUMDIAMETER ER 1400mm.
- NEDSTIGNINGSKUMMER DYPERE ENN 2,5M SKAL HA FASTMONTERT STIGE. KUM DYPERE ENN 4,0M SKAL HA MELLOMDEKKE MED ÅPNING FORSKJØVET I FORHOLD TIL ADKOMSTÅPNING.
- KUMMER SKAL VÆRE TILFREDSSTILLENDEN DRENERT, DET TILATES IKKE AT DET STÅR VANN I KUMMER.
- KUM MED LEDNINGER, VENTILER OG ARMATUR SKAL VÆRE LETT TILGJENGLIG OG TILRETTELagt FOR DRIFT, VEDLIKEHOLD OG UTSKIFTING. ENDELEDNINGER AVSLUTTES I KUM.
- DET SKAL TILRETTELagges FOR Å KUNNE UTFØRE TETTHETSPRØVING, DESINFISERING OG RENGJØRING MED RENSEPLUGGER.
- VED TILKNYTNING AV NYE LEDNINGER I EKS. VANNKUM VURDERES UTSKIFTING AV GAMMEL ARMATUR FOR DRIFT OG PRØVING AV LEDNINGER.
- DET SKAL FORTRINNSVIS BENYTTES KOMBI-ARMATUR MONTERT PÅ BUNNSEKSJON MED FASTMONTERT KONSOLL FOR UNDERSTØTTELSE OG FORANKRING.
- ALLE HØVELEDNINGER INN/UT AV KUM SKAL HA STUSS M/VENTIL. DERSOM ARMATUR HAR SERVICEVENTIL KAN MELLOMRING SLØYFES.
- BRANNVENTIL SKAL Plasseres LETT TILGJENGLIG UNDER MANNHULL/LØKK OG DET SKAL VÆRE Plass TIL MONTERING AV BRANNSTENDER.
- FUNDAMENT FOR KUM 150MM PUKKLAG, 0M-/SIDEFYLLING AV KUM MED 250MM PUKKLAG. KRAV TIL MINSTE AVSTAND FRA RØR OG TIL KUMVEGG ER 10CM.
- LØKK OG FLYTENDE RAMME Ø650. RAMME MED SPLITT I SKJØRTET. LØKK MED LÅS OG TETTE SPETHULL, KOMMUNELOGO OG MERKET "V". PAKNING MELLOM RAMME/LØKK.
- UNDER ANLEGGSPERIODEN SKAL DET BENYTTES "FLETTE-LISE" E.L. SOM BESKYTTELSE MELLOM JUSTERINGSRING OG RAMMEFLENS. KUMRAMME SKAL LØFTES FRA JUSTERINGSRING FOR ETABLERING AV ASFALTLag PÅ MIN 10CM UNDER RAMMEFLENS, SE VA-MILJØBLAD 32.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.  
KORR.

**STANDARDTEGNING  
VANNKUM  
KRYSS\_MED\_VAR\_DIM\_OG\_MATR**



**KRISTIANSAND KOMMUNE**

**INGENIØRVESENET**

Vann- og Avløpsavdelingen  
Rådhusgata 18  
Serviceboks 417  
4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014

TEGN.	JKH	06.11.14
KONTR.	DT	06.11.14
GODKJ.	DT	06.11.14

MÅL: 1:40

Typetegning:

VA

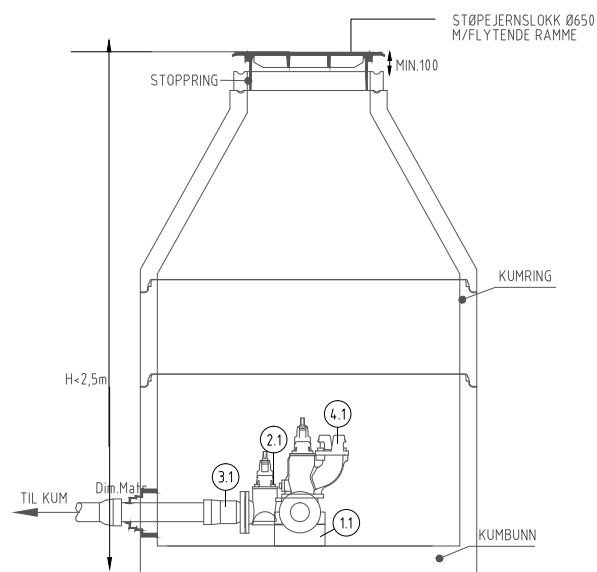
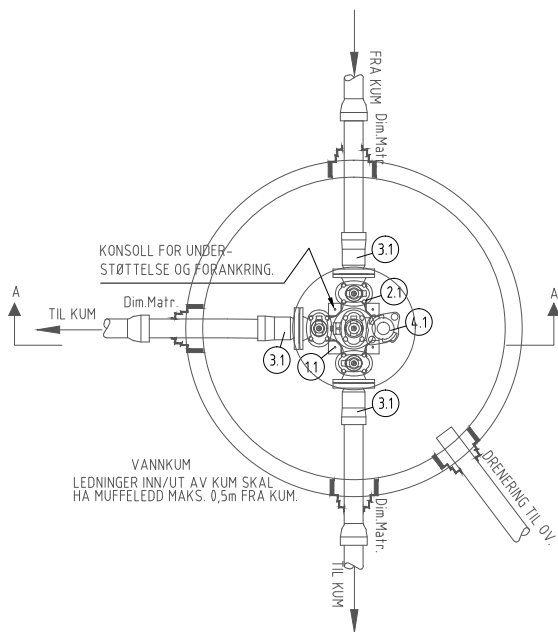
Arkiv nr.:

VA-NORM

**TEKNISK SEKTOR**

TEGN. NR:

**101**



STYKKELISTE, RØRDELER I VANNKUMMER				
KVALITETER IHT. KRISTIANSAND KOMMUNE SIN VA-NORM OG KS-SYSTEM. MANGLENDE DIMENSJONER E.L. TAS FRA TEGNING.				
POS.	DEL	BESKRIVELSE	DIM.	ANT.
1.1	KONSOLL	MED FESTEØYLER, MELLOMLEGG(GUMMI)	Var	1
2.1	VENTIL T-RØR	KOMBI-ARMATUR, M/SLUSEVENTILER OG SERVICEVENTIL.	Var	1
3.1	FLENSEMUFFE		Var	3
4.1	BRANNVENTIL	MED SLUSEVENTIL.	Var	1
-	PAKNING		Var	3
-	STIGE	ALUMINIUM KUMSTIGE, GJENNOMFØRENDE, TETTE BOLTER.	Var	1
-	DIVERSE	KOPLINGER, MINDRE RØRDELER, BOLTER, MUTTERE, SKIVER ETC.	-	-

#### BESTEMMELSER:

- VANNKUMMER SKAL VÆRE NEDSTIGNINGSKUMMER AV PREFABRIKKERTE BETONGELEMENTER ELLER PLASSTØPT BETONG. MINIMUM KUMDIAMETER ER 1400mm.
- NEDSTIGNINGSKUMMER DYPERE ENN 2,5M SKAL HA FASTMONTERT STIGE. KUM DYPERE ENN 4,0M SKAL HA MELLOMDEKKE MED ÅPNING FORSKJØVET I FORHOLD TIL ADKOMSTÅPNING.
- KUMMER SKAL VÆRE TILFREDSSTILLENDEN DRENERT, DET TILATES IKKE AT DET STÅR VANN I KUMMER.
- KUM MED LEDNINGER, VENTILER OG ARMATUR SKAL VÆRE LETT TILGJENGLIG OG TILRETTELagt FOR DRIFT, VEDLIKEHOLD OG UTSKIFTING. ENDELINGEN AVSLUTTES I KUM.
- DET SKAL TILRETTELEGGES FOR Å KUNNE UTFØRE TETTHETSPRØVING, DESINFISERING OG RENGJØRING MED RENSEPLUGGER.
- VED TILKNYTNING AV NYE LEDNINGER I EKS. VANNKUM VURDERES UTSKIFTING AV GAMMEL ARMATUR FOR DRIFT OG PRØVING AV LEDNINGER.
- DET SKAL FORTRINNSVIS BENYTTES KOMBI-ARMATUR MONTERT PÅ BUNNSEKSJON MED FASTMONTERT KONSOLL FOR UNDERSTØTTELSE OG FORANKRING.
- ALLE HOVEDLEDNINGER INN/UT AV KUM SKAL HA STUSS M/VENTIL. DERSOM ARMATUR HAR SERVICEVENTIL KAN MELLOMRING SLØYFES.
- BRANNVENTIL SKAL Plasseres LETT TILGJENGLIG UNDER MANNHULL/LOKK OG DET SKAL VÆRE Plass TIL MONTERING AV BRANNSTENDER.
- FUNDAMENT FOR KUM 150MM PUKKLAG, OM-/SIDEFYLNING AV KUM MED 250MM PUKKLAG. KRAV TIL MINSTE AVSTAND FRA RØR OG TIL KUMVEGG ER 10CM.
- LOKK OG FLYTENDE RAMME Ø650. RAMME MED SPLIT I SKJØRTET. LOKK MED LÅS OG TETTE SPETHULL, KOMMUNELOGO OG MERKET "V". PAKNING MELLOM RAMME/LOKK.
- UNDER ANLEGGSPERIODEN SKAL DET BENYTTES "FLETTE-LISE" E.L. SOM BESKYTTELSE MELLOM JUSTERINGSRING OG RAMMEFLENS. KUMRAMME SKAL LØFTES FRA JUSTERINGSRING FOR ETABLERING AV ASFALTLAG PÅ MIN.10CM UNDER RAMMEFLENS, SE VA-MILJØBLAD 32.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.  
KORR.

## STANDARDTEGNING VANNKUM GRENPUKNT\_TRE\_LEDNINGER

KRISTIANSAND KOMMUNE

INGENIØRVESENET

Vann- og Avløpsavdelingen

Rådhusgata 18

Serviceboks 417

4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014

MÅL: 1:40

Typetegning:

Arkiv nr.:

TEKNISK SEKTOR

TEGN. NR.:

102

TEGN. JKH 06.11.14

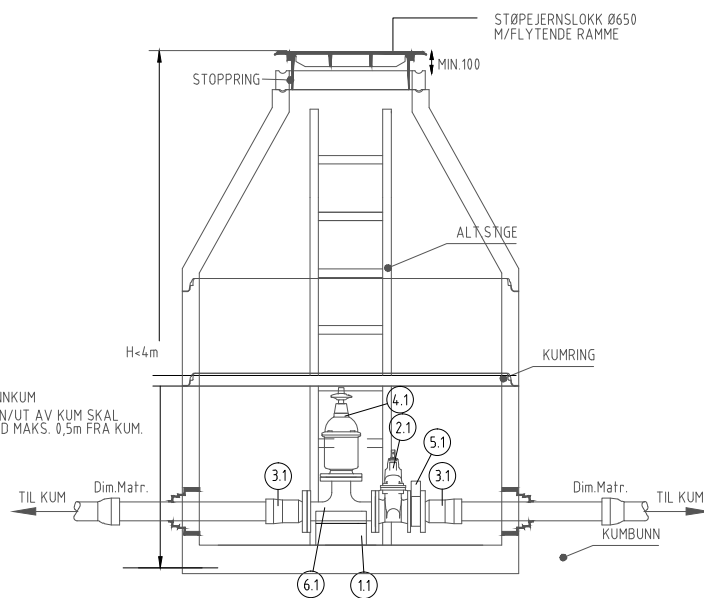
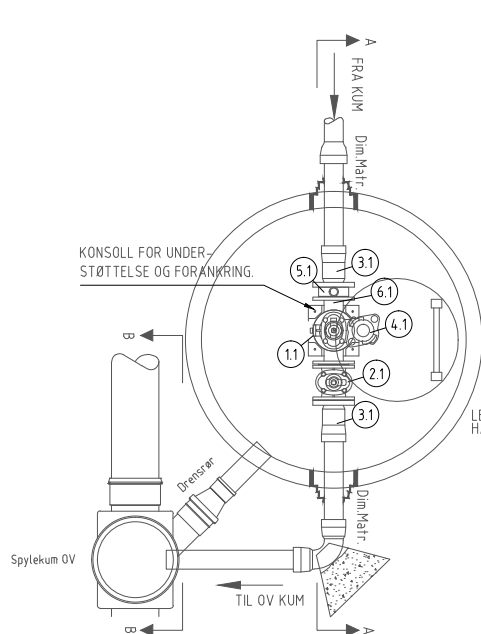
KONTR. DT 06.11.14

GODKJ. DT 06.11.14

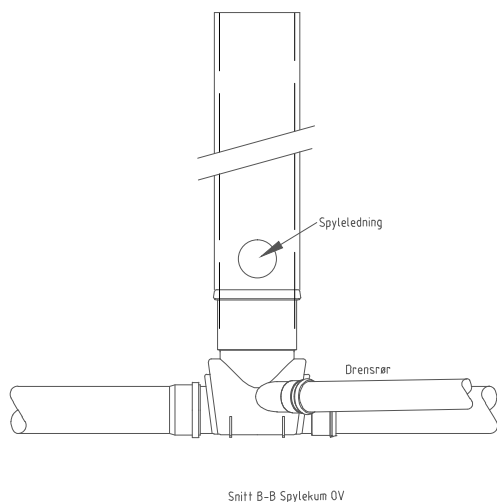
VA

VA-NORM





VANNKUM  
LEDNINGER INN/UT AV KUM SKAL  
HA MUFFELEDD MAKS. 0,5m FRA KUM.



DERSOM DET IKKE ER MULIGHET FOR UTSPYLING I OV KUM, BENYTTES BRANNVENTIL SOM UTSPYLER

STYKKELISTE, RØRDELER I VANNKUMMER KVALITETER IHT. KRISTIANSAND KOMMUNE SIN VA-NORM OG KS-SYSTEM. MANGLENDE DIMENSJONER E.L. TAS FRA TEGNING.				
POS.	DEL	BESKRIVELSE	DIM.	ANT.
1.1	KONSOLL	MED FESTEØYLER, MELLOMLEGG(GUMMI)	Var	1
2.1	Sluseventil	SLUSEVENTILER (event. med serviceventil).	Var	1
3.1	FLENSEMUFFE	FOR STØPEJERNRØR, STREKKFAST.	Var	2
4.1	BRANNVENTIL	MED SLUSEVENTIL.	Var	1
5.1	MELLOMRING	MELLOMRING MED GJENGET AVSTIKK, 1,5"(SERVICEPUNKT)	Var	1
6.1	FLENSSET T	FORANKRES I KONSOLL	Var	1
-	PAKNING		Var	2
-	STIGE	ALUMINIUM KUMSTIGE, GJENNOMFØRENDE, TETTE BOLTER.	Var	1
-	DIVERSE	KOPLINGER, MINDRE RØRDELER, BOLTER, MUTTERE, SKIVER ETC.	-	-

**BESTEMMELSER:**

- VANNKUMMER SKAL VÆRE NEDSTIGNINGSKUMMER AV PREFABRIKERT BETONGELENER ELLER PLASSTØPT BETONG. MINIMUM KUMDIAMETER ER 1400mm.
- NEDSTIGNINGSKUMMER DYPERE ENN 2,5M SKAL HA FASTMONTERT STIGE. KUM DYPERE ENN 4,0M SKAL HA MELLOMDEKKE MED ÅPNING FORSKJØVET I FORHOLD TIL ADKOMSTÅPNING.
- KUMMER SKAL VÆRE TILFREDSTILLENDE DRENERT, DET TILATES IKKE AT DET STÅR VANN I KUMMER.
- KUM MED LEDNINGER, VENTILER OG ARMATUR SKAL VÆRE LETT TILGJENGLIG OG TILRETTELagt FOR DRIFT, VEDLIKEHOLD OG UTSKIFTING. ENDELEDNINGER AVSLUTTES I KUM.
- DET SKAL TILRETTELagges FOR Å KUNNE UTFØRE TETTETSPRØVING, DESINFISERING OG RENGJØRING MED RENSEPLUGGER.
- VED TILKNYTTNING AV NYE LEDNINGER I EKS. VANNKUM VURDERES UTSKIFTING AV GAMMEL ARMATUR FOR DRIFT OG PRØVING AV LEDNINGER.
- DET SKAL FØRTRINNSVIS BENYTTES KOMBI-ARMATUR MONTERT PÅ BUNNSEKSJON MED FASTMONTERT KONSOLL FOR UNDERSTØTTELSE OG FORANKRING.
- ALLE HOVEDLEDNINGER INN/UT AV KUM SKAL HA STUSS M/VENTIL. DERSOM ARMATUR HAR SERVICEVENTIL KAN MELLOMRING SLØYFES.
- BRANNVENTIL SKAL Plasseres LETT TILGJENGLIG UNDER MANNHULL/LOKK OG DET SKAL VÆRE Plass TIL MONTERING AV BRANNSTENDER.
- FUNDAMENT FOR KUM 150MM PUKKLAG, OM-/SIDEFYLNING AV KUM MED 250MM PUKKLAG. KRAV TIL MINSTE AVSTAND FRA RØR OG TIL KUMVEGG ER 10CM.
- LOKK OG FLYTENDE RAMME Ø650. RAMME MED SPLITT I SKJØRTET. LOKK MED LÅS OG TETTE SPETTHULL, KOMMUNELOGO OG MERKET "V". PAKNING MELLOM RAMME/LOKK.
- UNDER ANLEGGSPERIODEN SKAL DET BENYTTES "FLETTE-LISE" E.L. SOM BESKYTTELSE MELLOM JUSTERINGSRING OG RAMMEFLENS. KUMRAMME SKAL LØFTES FRA JUSTERINGSRING FOR ETABLERING AV ASFAL TLAG PÅ MIN.10CM UNDER RAMMEFLENS, SE VA-MILJØBLAD 32.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.  
KORR.

**STANDARDTEGNING  
VANNKUM  
ENDELEDNING\_MED\_UTSPYLER**

**KRISTIANSAND KOMMUNE**

**INGENIØRVESENET**

Vann- og Avløpsavdelingen  
Rådhusgata 18  
Serviceboks 417  
4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014	TEGN.	JKH	06.11.14
	KONTR.	DT	06.11.14
MÅL: 1:40	GODKJ.	DT	06.11.14

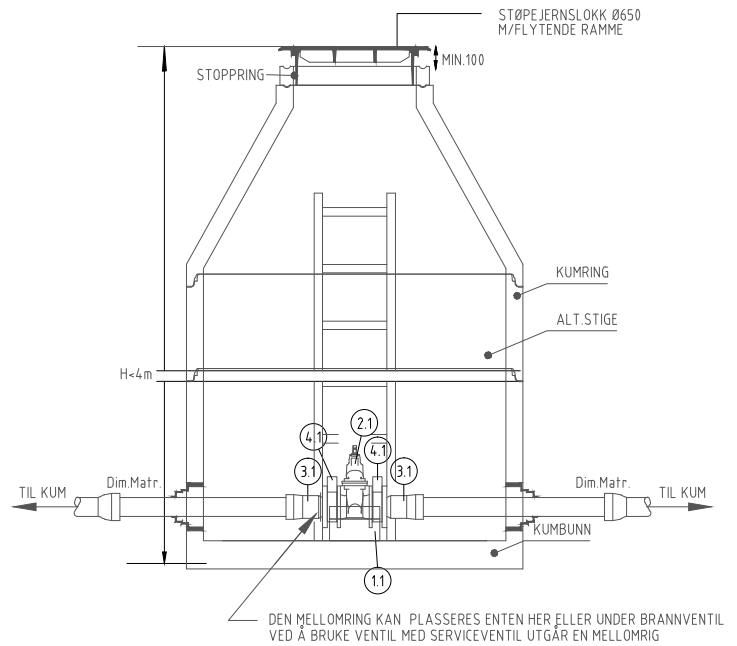
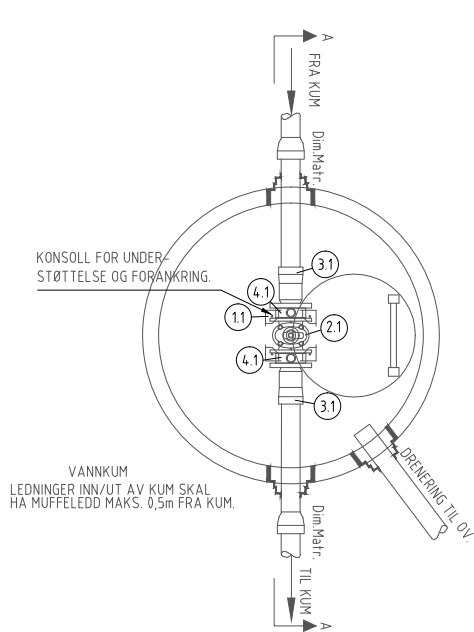
Typetegning: VA  
Arkiv nr.: VA-NORM

**TEKNISK SEKTOR**

TEGN. NR:

**103**





STYKKELISTE, RØRDELER I VANNKUMMER				
KVALITETER IHT. KRISTIANSAND KOMMUNE SIN VA-NORM OG KS-SYSTEM. MANGLENDE DIMENSJONER E.L. TAS FRA TEGNING.				
POS.	DEL	BESKRIVELSE	DIM.	ANT.
1.1	KONSOLL	MED FESTEØYLER, MELLOMLEGG(GUMMI)	Var	1
2.1	Sluseventil	SLUSEVENTILER (event. med serviceventil).	Var	1
3.1	FLENSEMUFFE	FOR STØPEJERNSRØR, STREKKFAST.	Var	2
4.1	MELLOMRING	MELLOMRING MED GJENGET AVSTIKK, 1,5"(SERVICEPUNKT)	Var	2
-	PAKNING	FOR STØPEJERNSRØR, FLEKSIBEL TYPE.	Var	2
-	STIGE	ALUMINIUM KUMSTIGE, GJENNOMFØRENDE, TETTE BOLTER.	Var	1
-	DIVERSE	KOPLINGER, MINDRE RØRDELER, BOLTER, MUTTERE, SKIVER ETC.	-	-

**BESTEMMELSER:**

- VANNKUMMER SKAL VÆRE NEDSTIGNINGSKUMMER AV PREFABRIKERT BETONGELEMTTER ELLER PLASSTØPT BETONG. MINIMUM KUMDIAMETER ER 1400mm.
- NEDSTIGNINGSKUMMER DYPERE ENN 2,5M SKAL HA FASTMONTERT STIGE. KUM DYPERE ENN 4,0M SKAL HA MELLOMDEKKE MED ÅPNING FORSKJØVET I FORHOLD TIL ADKOMSTÅPNING.
- KUMMER SKAL VÆRE TILFREDSTILLENDE DRENERT, DET TILATES IKKE AT DET STÅR VANN I KUMMER.
- KUM MED LEDNINGER, VENTILER OG ARMATUR SKAL VÆRE LETT TILGJENGLIG OG TILRETTELagt FOR DRIFT, VEDLIKEHOLD OG UTSKIFTING. ENDELNINGER AVSLUTTES I KUM.
- DET SKAL TILRETTELegges FOR Å KUNNE UTFØRE TETTHETSPRØVING, DESINFISERING OG RENGJØRING MED RENSEPLUGGER.
- VED TILKNYTTING AV NYE LEDNINGER I EKS. VANNKUM VURDERES UTSKIFTING AV GAMMEL ARMATUR FOR DRIFT OG PRØVING AV LEDNINGER.
- DET SKAL FORTRINNSVIS BENYTTES KOMBI-ARMATUR MONTERT PÅ BUNNSEKSJON MED FASTMONTERT KONSOLL FOR UNDERSTØTTELSE OG FORANKRING.
- ALLE HOVEDLEDNINGER INN/UT AV KUM SKAL HA STUSS M/VENTIL. DERSOM ARMATUR HAR SERVICEVENTIL KAN MELLOMRING SLØYFES.
- BRANNVENTIL SKAL PLOSSERES LETT TILGJENGLIG UNDER MANNHULL/LOKK OG DET SKAL VÆRE Plass TIL MONTERING AV BRANNSTENDER.
- FUNDAMENT FOR KUM 150MM PUKKLAG, 0M-/SIDEFYLLING AV KUM MED 250MM PUKKLAG. KRAV TIL MINSTE AVSTAND FRA RØR OG TIL KUMVEGG ER 10CM.
- LOKK OG FLYTENDE RAMME Ø650. RAMME MED SPLITT I SKJØRTET. LOKK MED LÅS OG TETTE SPETTHULL, KOMMUNELOGO OG MERKET "V". PAKNING MELLOM RAMME/LOKK.
- UNDER ANLEGGSPERIODEN SKAL DET BENYTTES "FLETTE-LISE" E.L. SOM BESKYTTELSE MELLOM JUSTERINGSRING OG RAMMEFLENS. KUMRAMME SKAL LØFTES FRA JUSTERINGSRING FOR ETABLERING AV ASFALTLAG PÅ MIN.10CM UNDER RAMMEFLENS. SE VA-MILJØBLAD 32.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.  
KORR.

**STANDARDTEGNING**  
**VANNKUM**  
**GJENNOMGÅENDE \_UTEN\_ BRANNVENTIL**

**KRISTIANSAND KOMMUNE**

**INGENIØRVESENET**

Vann- og Avløpsavdelingen

Rådhusgata 18

Serviceboks 417

4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014

TEGN. JKH 06.11.14

MÅL: 1:40

KONTR. DT 06.11.14

GODKJ. DT 06.11.14

Typetegning:

VA

Arkiv nr.:

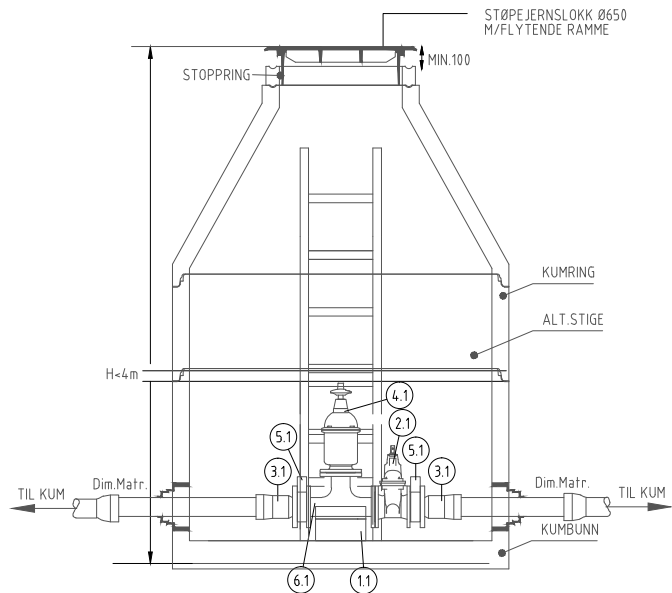
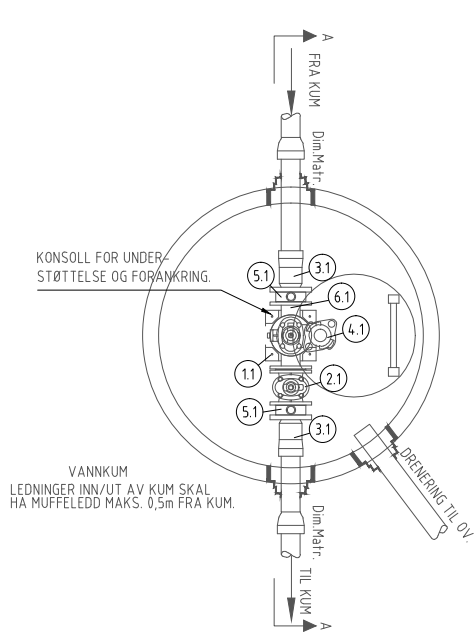
VA-NORM

TEKNISK SEKTOR

TEGN. NR:

**104**





STYKKELISTE, RØRDELER I VANNKUMMER				
KVALITETER IHT. KRISTIANSAND KOMMUNE SIN VA-NORM OG KS-SYSTEM. MANGLENDE DIMENSJONER E.L. TAS FRA TEGNING.				
POS.	DEL	BESKRIVELSE	DIM.	ANT.
1.1	KONSOLL	MED FESTEØYLER, MELLOMLEGG(GUMMI)	Var	1
2.1	Sluseventil	SLUSEVENTILER (event. med serviceventil).	Var	1
3.1	FLENSEMUFFE	FOR STØPEJERNSRØR, STREKKFAST.	Var	2
4.1	BRANNVENTIL	MED SLUSEVENTIL.	Var	1
5.1	MELLOMRING	MELLOMRING MED GJENGET AVSTIKK, 1,5"(SERVICEPUNKT)	Var	2
6.1	FLENSSET T	FORANKRES I KONSOLL	Var	1
-	PAKNING	FOR STØPEJERNSRØR, FLEKSIBEL TYPE.	Var	2
-	STIGE	ALUMINIUM KUMSTIGE, GJENNOMFØRENDE, TETTE BOLTER.	Var	1
-	DIVERSE	KOPLINGER, MINDRE RØRDELER, BOLTER, MUTTERE, SKIVER ETC.	-	-

**BESTEMMELSER:**

- VANNKUMMER SKAL VÆRE NEDSTIGNINGSKUMMER AV PREFABRIKERT BETONGELEMENTER ELLER PLASSTØPT BETONG. MINIMUM KUMDIAMETER ER 1400mm.
- NEDSTIGNINGSKUMMER DYPERE ENN 2,5M SKAL HA FASTMONTERT STIGE. KUM DYPERE ENN 4,0M SKAL HA MELLOMDEKKE MED ÅPNING FORSKJØVET I FORHOLD TIL ADKOMSTÅPNING.
- KUMMER SKAL VÆRE TILFREDSSTILLENDEN DRENERT, DET TILATES IKKE AT DET STÅR VANN I KUMMER.
- KUM MED LEDNINGER, VENTILER OG ARMATUR SKAL VÆRE LETT TILGJENGLIG OG TILRETTELagt FOR DRIFT, VEDLIKEHOLD OG UTSKIFTING. ENDELINGER AVSLUTTES I KUM.
- DET SKAL TILRETTELagges FOR Å KUNNE UTFØRE TETTHETSPRØVING, DESINFISERING OG RENGJØRING MED RENSEPLUGGER.
- VED TILKNYTNING AV NYE LEDNINGER I EKS. VANNKUM VURDERES UTSKIFTING AV GAMMEL ARMATUR FOR DRIFT OG PRØVING AV LEDNINGER.
- DET SKAL FORTRINNSVIS BENYTTES KOMBI-ARMATUR MONTERT PÅ BUNNSEKSJON MED FASTMONTERT KONSOLL FOR UNDERSTØTTELSE OG FORANKRING.
- ALLE HOVEDLEDNINGER INN/UT AV KUM SKAL HA STUSS M/VENTIL. DERSOM ARMATUR HAR SERVICEVENTIL KAN MELLOMRING SLØYFES.
- BRANNVENTIL SKAL Plasseres LETT TILGJENGLIG UNDER MANNHULL/LOKK OG DET SKAL VÆRE Plass TIL MONTERING AV BRANNSTENDER.
- FUNDAMENT FOR KUM 150MM PUKKLAG, OM-/SIDEFYLLING AV KUM MED 250MM PUKKLAG. KRAV TIL MINSTE AVSTAND FRA RØR OG TIL KUMVEGG ER 10CM.
- LOKK OG FLYTENDE RAMME Ø650. RAMME MED SPLITT I SKJØRTET. LOKK MED LÅS OG TETTE SPETTHULL, KOMMUNELOGO OG MERKET "V". PAKNING MELLOM RAMME/LOKK.
- UNDER ANLEGGSPERIODEN SKAL DET BENYTTES "FLETTE-LISE" E.L. SOM BESKYTTELSE MELLOM JUSTERINGSRING OG RAMMEFLENS. KUMRAMME SKAL LØFTES FRA JUSTERINGSRING FOR ETABLERING AV ASFALTLag PÅ MIN.10CM UNDER RAMMEFLENS, SE VA-MILJØBLAD 32.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

**KORR.**  
**KORR.**

**STANDARDTEGNING**  
**VANNKUM**  
**GJENNOMGÅENDE MED BRANNVENTIL**

**KRISTIANSAND KOMMUNE**

**INGENIØRVESENET**

Vann- og Avløpsavdelingen  
Rådhusgata 18  
Serviceboks 417  
4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014	TEGN.	JKH	06.11.14
	KONTR.	DT	06.11.14
	GODKJ.	DT	06.11.14

**MÅL: 1:40**

Typetegning:

Arkiv nr.:

VA

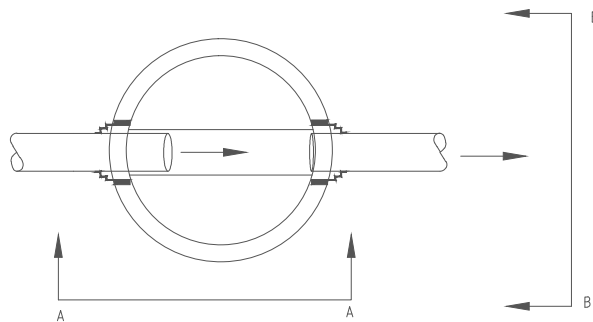
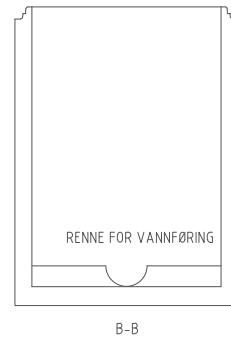
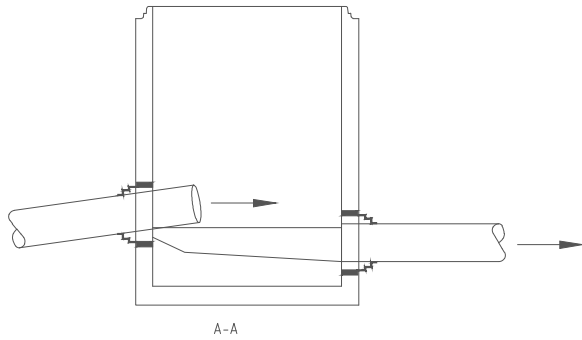
VA-NORM

**TEKNISK SEKTOR**

TEGN. NR:

**105**





BESTEMMELSER:  
 TRYKKLEDNINGEN SKAL STIKKE LANGT NOK INN I KUMMEN TIL AT DET KAN MONTERES EN STREKKFAST FLEMSEMUFFE, SAMTIDIG SKAL IKKE RØRET VÆRE TIL HINDER FOR  
 GOD DRIFT OG VEDLIKEHOLD.  
 OVERGANGSKUMMER SKAL VÆRE NEDSTIGNINGSKUM.

KORR.  
 KORR.



**STANDARDTEGNING**  
**AVLØPSKUM**  
**OVERGANG\_PUMPE\_TIL\_GRAVITASJON**

**KRISTIANSAND KOMMUNE**

**INGENIØRVESENET**

Vann- og Avløpsavdelingen  
 Rådhusgata 18  
 Serviceboks 417  
 4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014

TEGN. JKH 06.11.14

MÅL: 1:40

KONTR. DT 06.11.14

GODKJ. DT 06.11.14

Typetegning:

VA

Arkiv nr.:

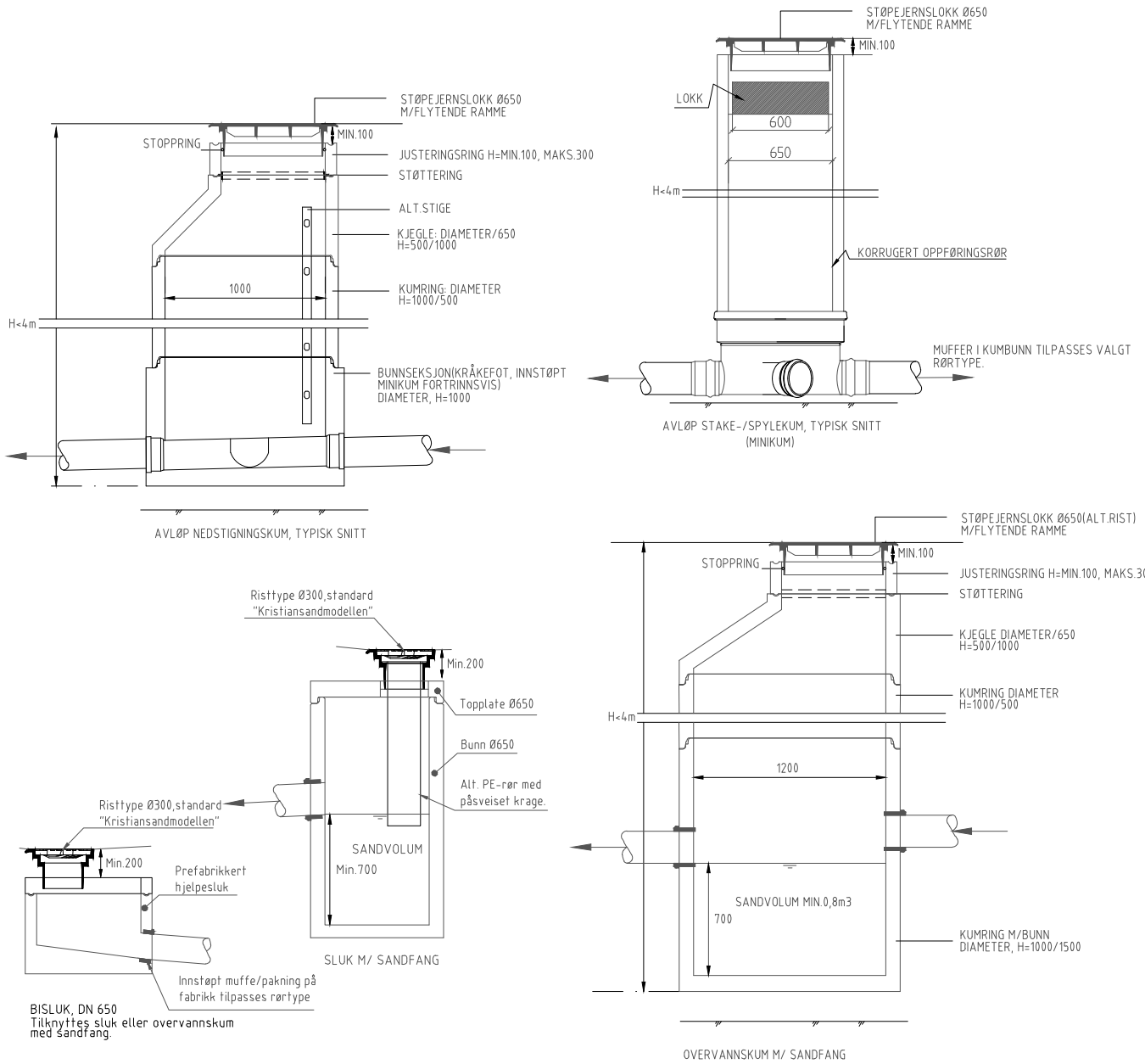
VA-NORM

**TEKNISK SEKTOR**

TEGN. NR:

**106**





**BESTEMMELSER:**

- KUM DYPERE ENN 4,0M SKAL VÆRE NEDSTIGNINGSKUM OG HA MELLOMDEKKE MED ÅPNING FORSKJØVET I FORHOLD TIL ADKOMSTÅPNING. KUM DYPERE ENN 2,5M SKAL HA FASTMONTERT STIGE.
- BETONGELEMENTER SKAL VÆRE IG MED INNSTØPT GLIDEPAKNING FOR NEDSTIGNINGSKUMMER PÅ SPILLVANN- OG AVLØPFELLESNETTET.
- FUNDAMENT FOR KUM 150MM PUKKLAG, OM-/SIDEFYLLING AV KUM MED 250MM PUKKLAG. KRAV TIL MINSTE AVSTAND FRA RØR OG TIL KUMVEGG ER 10CM.
- OVERVANNSKUM MED SANDFANG BENYTTES PÅ HOVEDLEDNING DER DET FORVENTES TILFØRT SAND/GRUS O.L. MED OVERVANNET. SANDFANG BENYTTES FORAN STORE/SMÅ LEDNINGSFALL.
- SLUK SKAL NORMALT HA SANDFANG ELLER TILKNYTTES SANDFANGSKUM. VED TILKNYTNING AV SLUK TIL AVLØPFELLESLEDNING SKAL SLUKET HA VANNLÅS FOR Å HINDRE LUKTPROBLEMER..
- UNDER ANLEGGSPERIODEN SKAL DET BENYTTES "FLETTE-LISE" E.L. SOM BESKYTTELSE MELLOM JUSTERINGSRING OG RAMMEFLENS. KUMRAMME SKAL LØFTES FRA JUSTERINGSRING FOR ETABLERING AV ASFALTLAG PÅ MIN.10CM UNDER RAMMEFLENS, SE VA-MILJØBLAD 32.
- LOKK OG FLYTENDE RAMME Ø650. RAMME MED SPLITT I SKJØRTET. FOR SPILLVANNSKUMMER BENYTTES LOKK MED LÅS OG TETTE SPETTHULL, OG FOR OVERVANNSKUMMER BENYTTES PINNESIKRE SPETTHULL. KUMLOKK SKAL HA KOMMUNELOGO OG MERKET "K" FOR KLOAKK ELLER "O" FOR OVERVANN. PAKNING MELLOM RAMME/LOKK.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

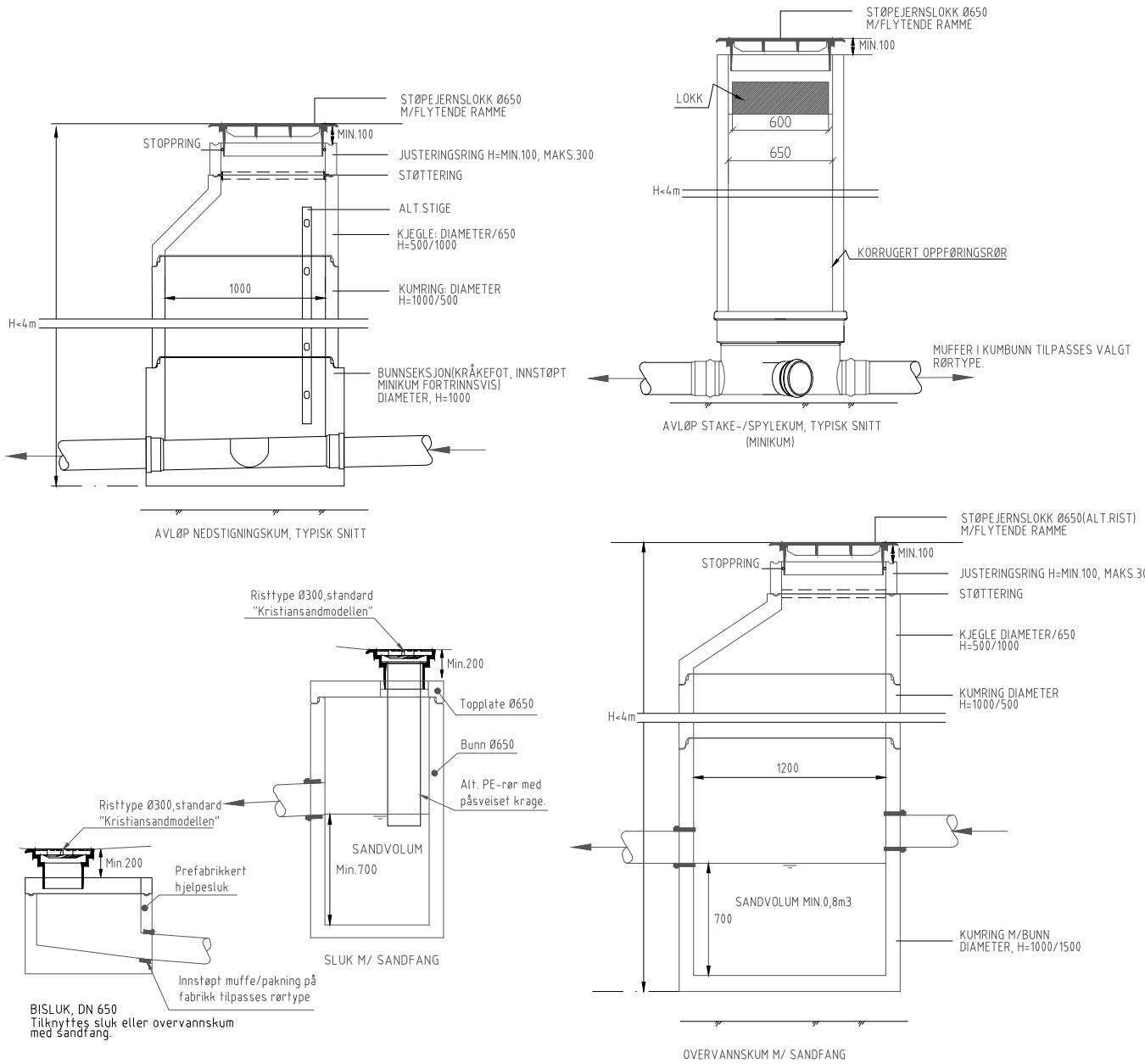
**KORR.**  
**KORR.**

**STANDARDTEGNING  
AVLØPSKUMMER**



**KRISTIANSAND KOMMUNE**  
**INGENIØRVESENET**  
Vann- og Avløpsavdelingen  
Rådhusgata 18  
Serviceboks 417  
4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014	TEGN. JKH	06.11.14
MÅL: 1:40	KONTR. DT	06.11.14
	GODKJ. DT	06.11.14
Typetegning:	VA	
Arkiv nr.:	VA-NORM	
<b>TEKNISK SEKTOR</b>		
TEGN. NR:	<b>107</b>	



**BESTEMMELSER:**

- KUM DYPERE ENN 4,0M SKAL VÆRE NEDSTIGNINGSKUM OG HA MELLOMDEKKE MED ÅPNING FORSKJØVET I FORHOLD TIL ADKOMSTÅPNING. KUM DYPERE ENN 2,5M SKAL HA FASTMONTERT STIGE.
- BETONGELEMENTER SKAL VÆRE IG MED INNSTØPT GLIDEPAKNING FOR NEDSTIGNINGSKUMMER PÅ SPILLVANN- OG AVLØPFELLESNETTET.
- FUNDAMENT FOR KUM 150MM PUKKLAG, OM-/SIDEFYLLING AV KUM MED 250MM PUKKLAG. KRAV TIL MINSTE AVSTAND FRA RØR OG TIL KUMVEGG ER 10CM.
- OVERVANNSKUM MED SANDFANG BENYTTES PÅ HOVEDLEDNING DER DET FORVENTES TILFØRT SAND/GRUS O.L. MED OVERVANNET. SANDFANG BENYTTES FORAN STORE/SMÅ LEDNINGSFALL.
- SLUK SKAL NORMALT HA SANDFANG ELLER TILKNYTTES SANDFANGSKUM. VED TILKNYTNING AV SLUK TIL AVLØPFELLESLEDNING SKAL SLUKET HA VANNLÅS FOR Å HINDRE LUKTPROBLEMER..
- UNDER ANLEGGSPERIODEN SKAL DET BENYTTES "FLETTE-LISE" E.L. SOM BESKYTTELSE MELLOM JUSTERINGSRING OG RAMMEFLENS. KUMRAMME SKAL LØFTES FRA JUSTERINGSRING FOR ETABLERING AV ASFALTLAG PÅ MIN.10CM UNDER RAMMEFLENS, SE VA-MILJØBLAD 32.
- LOKK OG FLYTENDE RAMME Ø650. RAMME MED SPLITT I SKJØRTET. FOR SPILLVANNSKUMMER BENYTTES LOKK MED LÅS OG TETTE SPETTHULL, OG FOR OVERVANNSKUMMER BENYTTES PINNESIKRE SPETTHULL. KUMLOKK SKAL HA KOMMUNELOGO OG MERKET "K" FOR KLOAKK ELLER "O" FOR OVERVANN. PAKNING MELLOM RAMME/LOKK.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

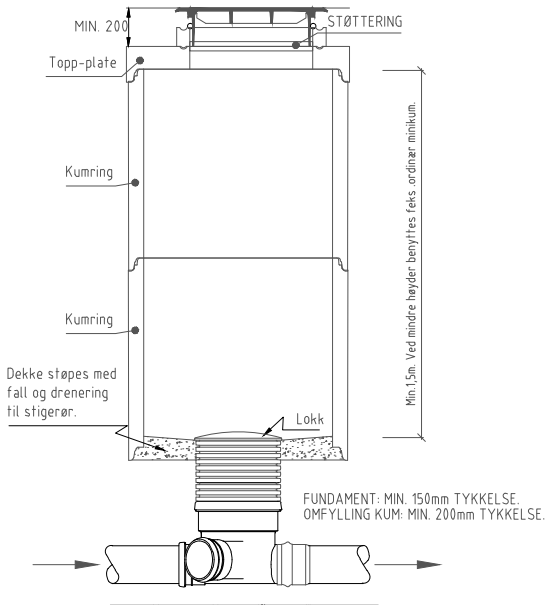
**KORR.**  
**KORR.**

**STANDARDTEGNING  
AVLØPSKUMMER**

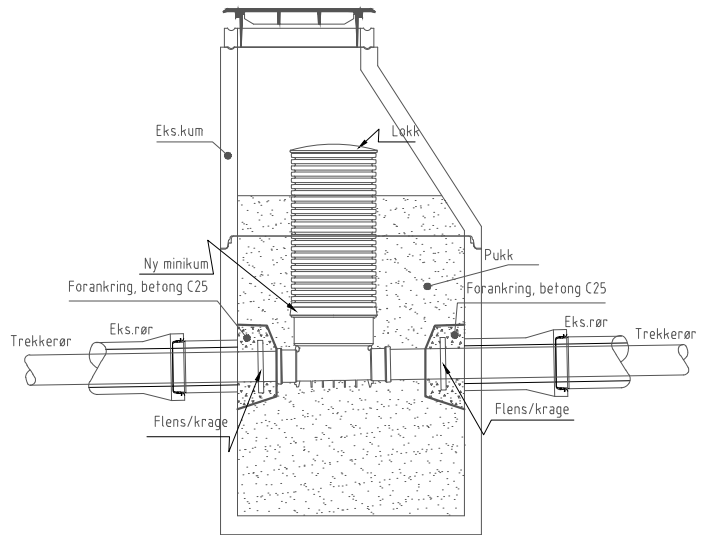


**KRISTIANSAND KOMMUNE**  
**INGENIØRVESENET**  
Vann- og Avløpsavdelingen  
Rådhusgata 18  
Serviceboks 417  
4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014	TEGN. JKH	06.11.14
MÅL: 1:40	KONTR. DT	06.11.14
	GODKJ. DT	06.11.14
Typetegning:	VA	
Arkiv nr.:	VA-NORM	
<b>TEKNISK SEKTOR</b>		
TEGN. NR:		
<b>107</b>		



KOMBINASJONS-NEDSTIGNINGSKUM  
GJELDER VED SANERINGS- OG REHABILITERINGSARBEIDER



REHABILITERING AV NEDSTIGNINGSKUM  
GJELDER VED SANERINGS- OG REHABILITERINGSARBEIDER

PRINSIPPET KAN OGSÅ BRUKES SOM  
MIDLERTIDIG SANDFANGSKUM VED Å  
DREIE KUMSEKSJONEN 180 GRADER

BESTEMMELSER:  
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.  
KORR.

## STANDARDTEGNING SPESIALKUMMER



KRISTIANSAND KOMMUNE

INGENIØRVESENET

Vann- og Avløpsavdelingen

Rådhusgata 18

Serviceboks 417

4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014

TEGN. JKH 06.11.14

MÅL: 1:40

KONTR. DT 06.11.14

GODKJ. DT 06.11.14

Typetegning:

VA

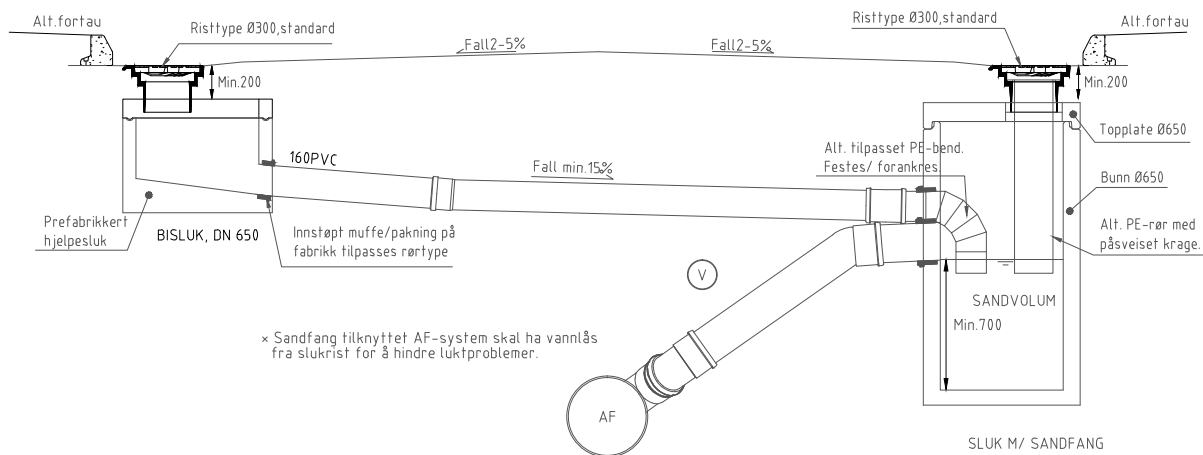
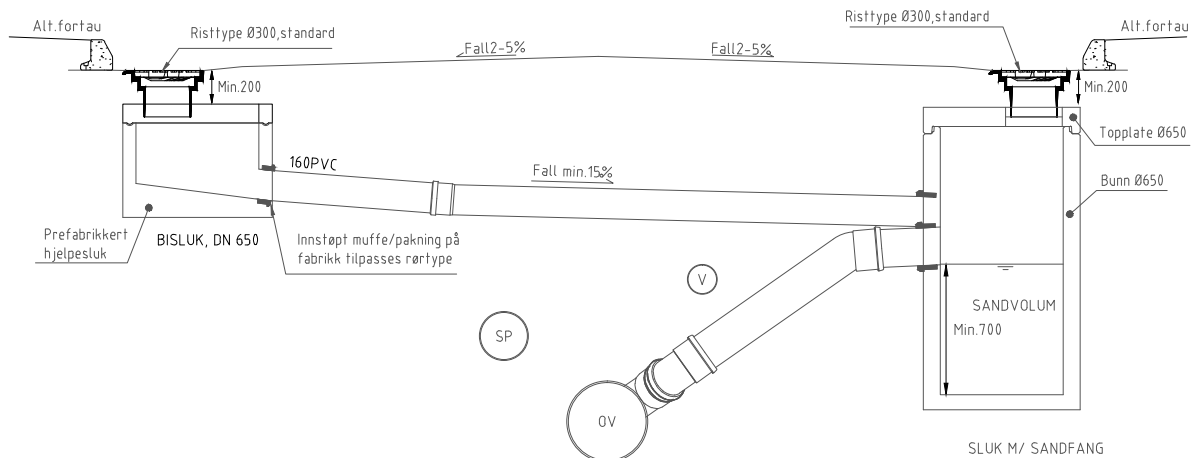
Arkiv nr.:

VA-NORM

TEKNISK SEKTOR

TEGN. NR.:

108



BESTEMMELSER:  
 - DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.  
 - SLUKRISTER SKAL Plasseres med 45 GRADERS VINKEL I FORHOLD TIL KJØRETTNING.

KORR.  
 KORR.



## STANDARDTEGNING OVERVANN SLUK\_OG\_SANDFANG\_I\_VEI

KRISTIANSAND KOMMUNE

INGENIØRVESENET

Vann- og Avløpsavdelingen

Rådhusgata 18

Serviceboks 417

4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014

TEGN. JKH 06.11.14

MÅL: 1:40

KONTR. DT 06.11.14

GODKJ. DT 06.11.14

Typetegning:

VA

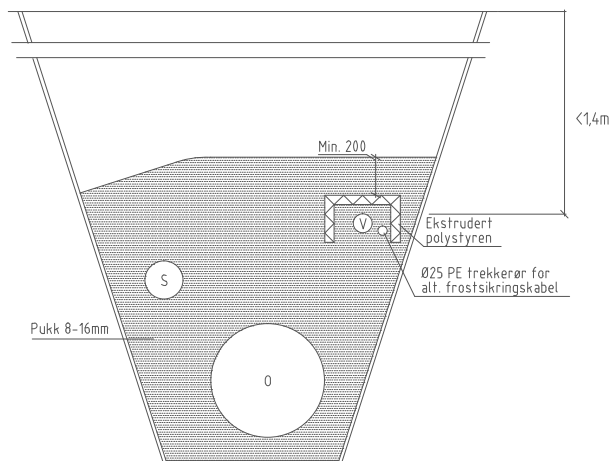
Arkiv nr.:

VA-NORM

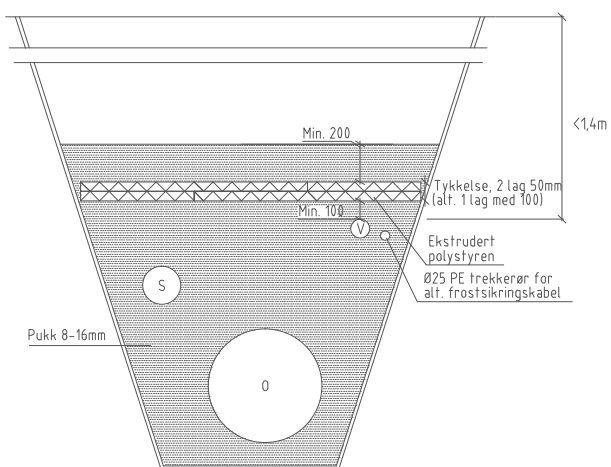
TEKNISK SEKTOR

TEGN. NR:

109



ISOLERING AV VANNRØR(V) MED KASSE



ISOLERING MED PLATER

**BESTEMMELSER:**

- FROSTFRI DYBDE ER SATT TIL 1,4m I KRISTIANSAND. VANNLEDNINGER LAGT GRUNNERE ENN DETTE SKAL FROSTSIKRES MED PLATER ELLER KASSER I EKSTRUDERT POLYSTYREN.
- ISOLASJONSPATER LEGGES I 100mm TYKKELSE MED FORSKJØVET SKJØT. FØRTRINNSVIS PLATER MED FALS OG LÅSEKLEMMER.
- ANDRE AKTUELLE FROSTSIKRINGSMETODER ER BRUK AV ISOTERM-/ISOVARMRØR, VARMEKABEL OG RØRSKÅLER.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.  
KORR.



**STANDARDTEGNING**  
**ISOLERING\_AV\_VA\_LEDNINGER**

**KRISTIANSAND KOMMUNE**

**INGENIØRVESENET**

Vann- og Avløpsavdelingen  
Rådhusgata 18  
Serviceboks 417  
4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014

TEGN. JKH 06.11.14

MÅL: 1:40

KONTR. DT 06.11.14

GODKJ. DT 06.11.14

Typetegning:

VA

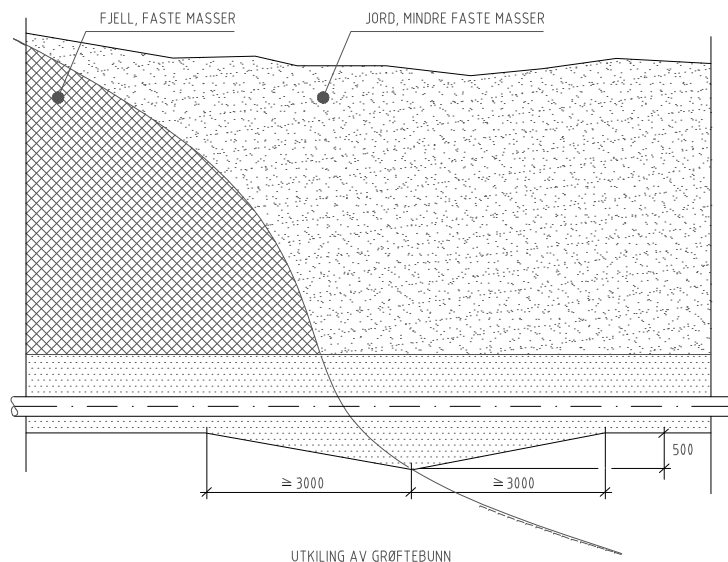
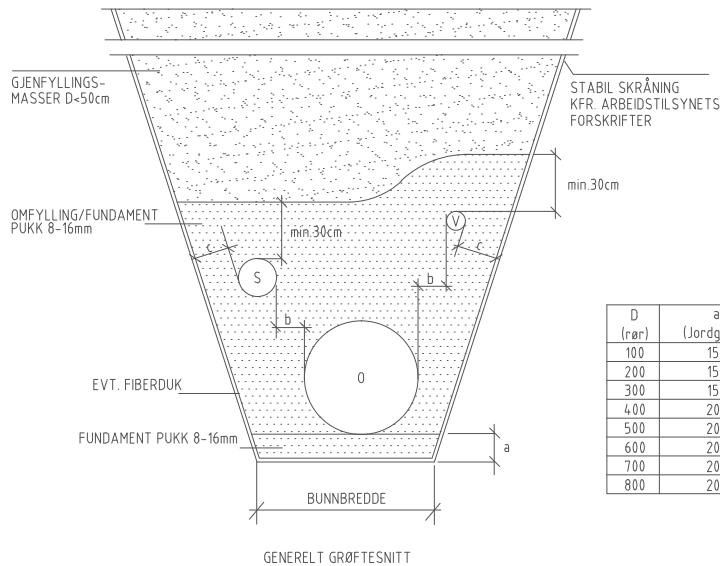
Arkiv nr.:

VA-NORM

**TEKNISK SEKTOR**

TEGN. NR:

**110**



#### BESTEMMELSER:

- VED OVERGANG MELLOM FASTE MASSER OG MINDRE FASTE MASSER SKAL GRØFTEBUNN UTKILES. BESTÅR GRUNNEN AV LEIRHOLDIGE MASSER SKAL STABILISERINGSTILTAK OG MASSEUTSKIFTING VURDERES.
- LEDNINGSNIVÅ I GRØFTESNITT VARIERER I VERTIKALPLANET IHT. LENGDEPROFIL. LEDNINGSNIVÅ OG HØYDER I GRØFTESNITTET MÅ TILPASSES FOR KRYSSINGER, TILKNYTNINGER, ETC.
- SOM HOVEDREGEL SKAL VANNLEDNINGER LIGGE HØYERE I GRØFTEN ENN AVLØPSLEDNINGER.
- FUNDAMENT, SIDE- OG OMFYLLING AV RØR MED PUKK 8-16mm. LEGGING, OMFYLLING OG GJENFYLLING IHT. LEVERANDØRENS ANVISNING. MINSTE AVSTAND MELLOM LEDNING OG KUMVEGG ER 10cm.
- VED LEGGING AV RØR LEGGES FUNDAMENT UT I HELE RØRETS LENGDE. SKOLINGER OG LEGGING AV RØR FØR FUNDAMENTET ER UTLAGT TILATES IKKE.
- VED BEHOV SKAL DET TREFFES TILTAK FOR Å HINDRE GRØFTENS DRENERENDE VIRKNING F.EKS. MED AVSKJÆRENDE LEIRFYLLING ELLER BETONGVEGG.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.

KORR. Lagt inn tabell for grøftesnitt, minimumsavstander for alle rørdimensjoner. 18.04.05. M.Ross



## STANDARDTEGNING GRØFTER\_ OG \_LEDNINGSPLASSERING

KRISTIANSAND KOMMUNE

INGENIØRVESENET

Vann- og Avløpsavdelingen

Rådhusgata 18

Serviceboks 417

4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 50 00

DATO: 02.07.2015

TEGN. JKH 02.07.15

KONTR. DT 02.07.15

GODKJ. DT 02.07.15

MÅL: 1:40

Typetegning:

VA

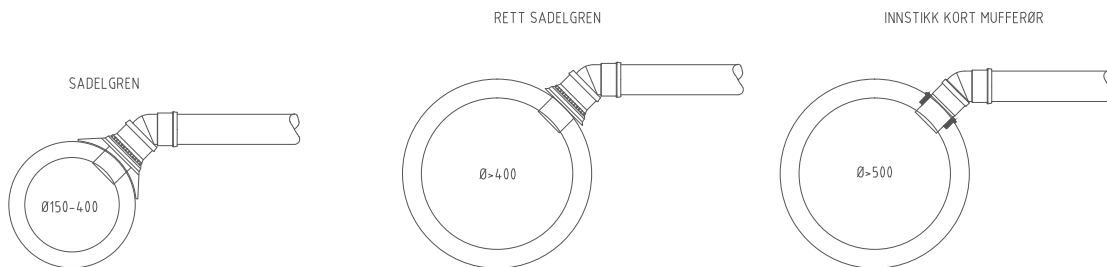
Arkiv nr.:

VA-NORM

TEKNISK SEKTOR

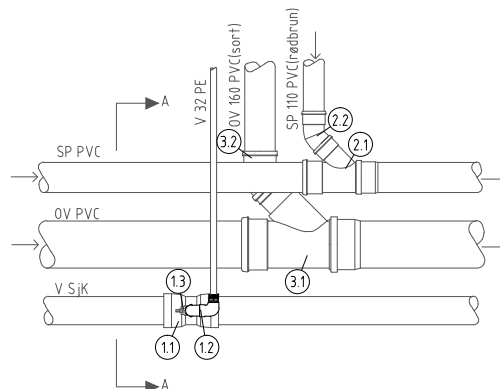
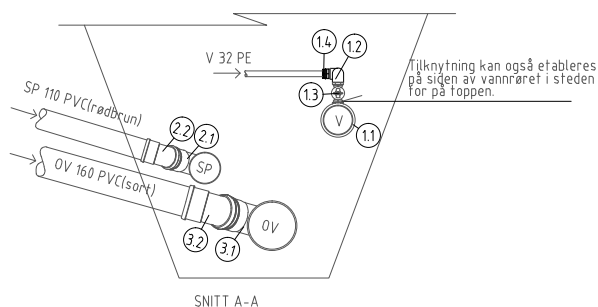
TEGN. NR:

111

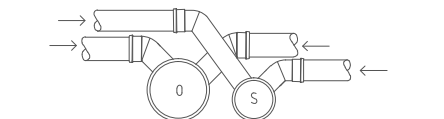


MATERIALLISTE, RØRDELER VED TILKNYTNING PRIVATE HUSSTANDER				
Kvaliteter iht. Kristiansands KS-system. Manglende dimensjoner tas fra tegning.				
POS.	DEL	BESKRIVELSE	DIM.	ANT.
1.1	DOBBLT MUFFE	Med gjenget avstikk DN(rør), 2" avstikk	-	1
1.2	ALBU	Dobbelt albu for opptak av setninger. 1 1/4"	-	2
1.3	ANBORINGSVENTIL	Ventil 1 1/4" x 1 1/4" (med overgang 2"-1 1/4").	-	1
1.4	TIPPUNION	For PE, med støttehylse. 32mm x 1 1/4"	-	1
2.1	GRENØR	PVC grenrør, DN(hovedrør) x 110	-	1
2.2	BEND	PVC 110 kortbend, vinkel tilpasses.	-	1
3.1	GRENØR	PVC grenrør, DN(hovedrør) x 160	-	1
3.2	BEND	PVC 160 kortbend, vinkel tilpasses.	-	1

TILKNYTNINGSMETODER	
Kvaliteter iht. Kristiansands KS-system.	
DIMENSJONSOMRÅDE	BESKRIVELSE
150-400	Tilknytning ved grenrør, alt. sadelgren med 45grader innføringsvinkel.
Ø > 400	Tilknytning ved rett sadelgren Alt. instikk kort muffeør. 90grader innføringsvinkel.



Prinsipp for tilknytninger ved to ledninger med samme høyde.



**BESTEMMELSER:**

- RØRDELER I METALL SKAL VÆRE KORROSJONSBESTANDIG MED BESKYTTELSE AV KVALITET SYREFAST, RUSTFRITT ELLER VARMGALVANISERT. MALTE ELLER EL-FORSINKEDE DELER TILATES IKKE I KORROSIVT MILJØ KREVES NORMALT SYREFASTE RØRDELER.
- DET TILATES IKKE DIREKTE SAMMENKØPLING OG BLANDING AV DELER AV FORSKJELLIG KVALITET(SYREFASTE, RUSTFRIE ELLER VARMGALVANISERTE DELER).
- TILKNYTNING VED ANBORING ER I UTGANGSPUNKTET IKKE ØNSKELIG OG SKAL GODKJENNES I HVERT ENKELT TILFELLE. ANBORING SKAL ALLTID SKJE PÅ VANNFYLT LEDNING UNDER TRYKK.
- ALLE TILKNYTNINGER SKAL HA STENGMULIGHET MED VENTIL. TILKNYTNINGER UTFØRES SOM ANVIST OG IHT. KOMMUNENS SANITÆRREGLEMENT.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.  
KORR.

**STANDARDTEGNING**  
**VA**  
**TILKNYTNINGER**

**KRISTIANSAND KOMMUNE**

**INGENIØRVESENET**

Vann- og Avløpsavdelingen  
Rådhusgata 18  
Serviceboks 417  
4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

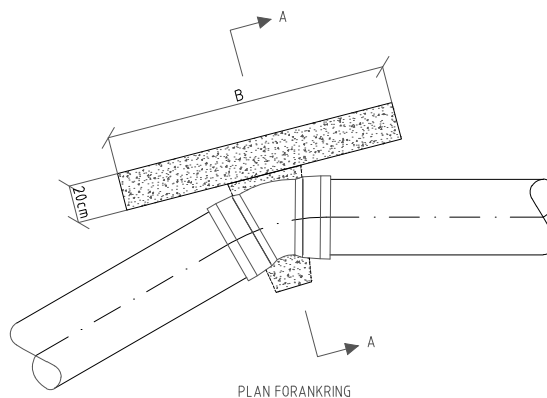
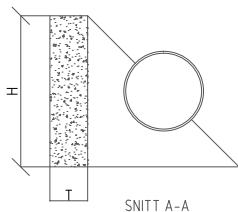
DATO: 06.11.2014	TEGN. JKH	06.11.14
MÅL: 1:40	KONTR. DT	06.11.14
	GODKJ. DT	06.11.14
Typetegning:	VA	
Arkiv nr.:	VA-NORM	

**TEKNISK SEKTOR**

TEGN. NR:

**112**





DYBDE BUNN RØR : MIN.1,5m				
DIMENSJON	BEND 22	BEND 30	BEND 45	BEND 90
mm	B x H(m)			
Ø-150	0,5x0,5	0,5x0,5	0,6x0,6	0,8x0,8
200	0,6x0,6	0,7x0,7	0,8x0,8	1,0x1,0
250	0,7x0,7	0,8x0,8	1,0x1,0	1,2x1,2
300	0,8x0,8	0,9x0,9	1,1x1,1	1,4x1,4
400	1,0x1,0	1,2x1,2	1,4x1,4	2,0x1,6
500	1,2x1,2	1,4x1,4	1,6x1,6	2,5x2,0
600	1,4x1,4	1,6x1,6	2,0x2,0	3,5x2,0

FORANKRING AV HORIZONTAL VINKELPUNKTER I - OMLIGGENDE MASSER AV SAND/GRUS/MORENE, TETT LAGRET.

DYBDE BUNN RØR : MIN.1,5m				
DIMENSJON	BEND 22	BEND 30	BEND 45	BEND 90
mm	B x H(m)			
Ø-150	0,7x0,7	0,8x0,8	0,9x0,9	1,2x1,2
200	0,9x0,9	1,0x1,0	1,2x1,2	1,6x1,6
250	1,1x1,1	1,3x1,3	1,5x1,5	2,0x2,0
300	1,3x1,3	1,5x1,5	1,8x1,8	3,5x2,0
400	1,6x1,6	2,5x2,0	3,0x2,0	5,0x2,0
500	2,0x2,0	3,5x2,0	5,0x2,0	6,0x2,5

FORANKRING AV HORIZONTAL VINKELPUNKTER I LEIRE/KOHESJONSJORD UNDER GRUNNVANNSTANDEN.

**BESTEMMELSER:**

- LEDNINGER MED VINKELENDRING > 1GRADER SKAL FORANKRES. FORANKRINGER BEREGNES OG DIMENSJONERES I HVERT ENKELT TILFELLE UTIFRA GJELDENDE GRUNNFORHOLD.
- UTFORMING AV BETONGKLOSS TILPASSES DIMENSJON OG RØRMATERIALET. BETONGKLOSSEN SKAL HA TILSTREKKELIG AVSTEMPLINGSFLATE I FORHOLD TIL OMLIGGENDE MASSER.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.

KORR.



**STANDARDTEGNING**  
**VA**  
**FORANKRINGER**

**KRISTIANSAND KOMMUNE**

**INGENIØRVESENET**

Vann- og Avløpsavdelingen

Rådhusgata 18

Serviceboks 417

4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014

TEGN. JKH 06.11.14

MÅL: 1:40

KONTR. DT 06.11.14

GODKJ. DT 06.11.14

Typetegning:

VA

Arkiv nr.:

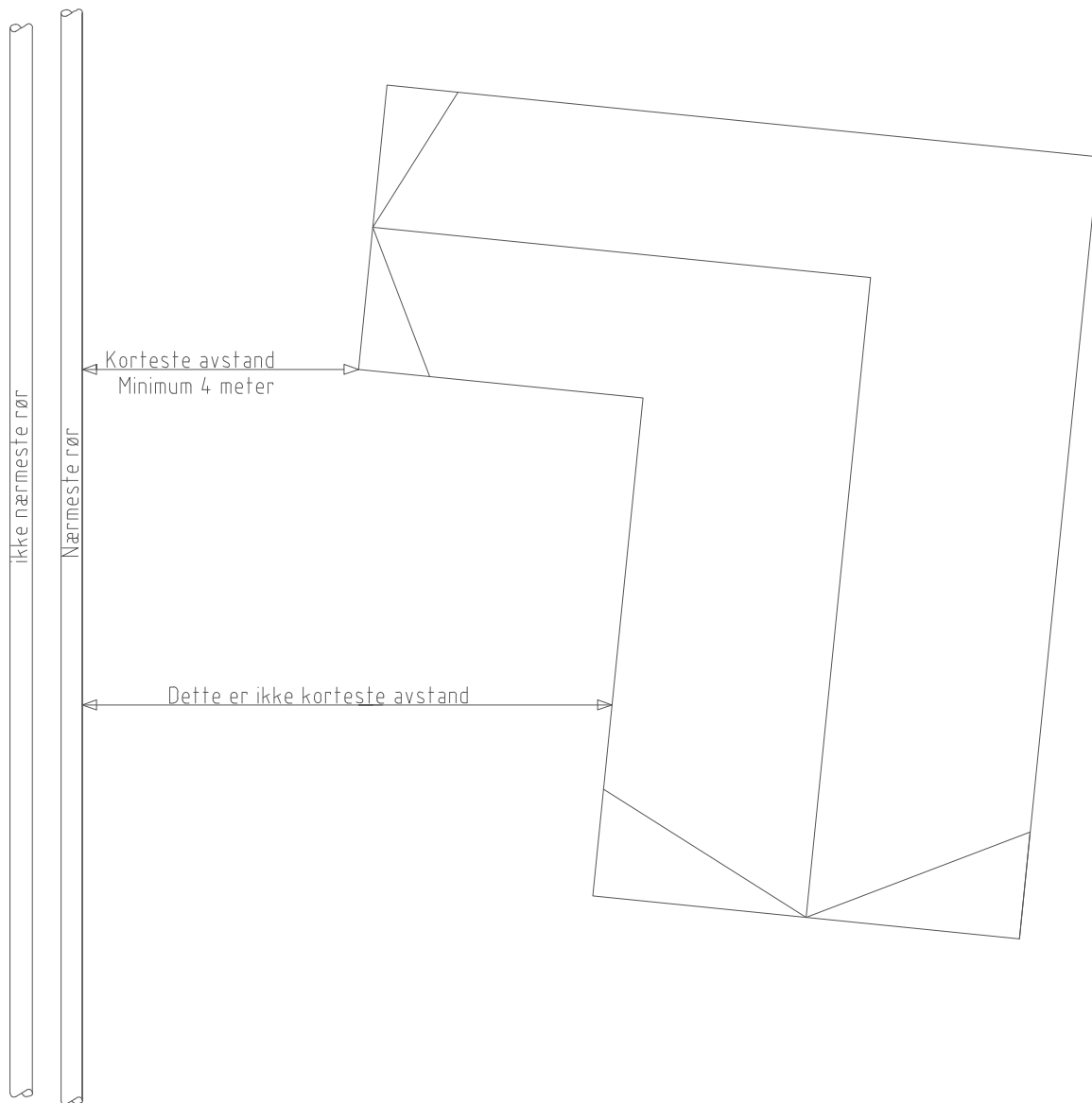
VA-NORM

**TEKNISK SEKTOR**

TEGN. NR.:

**113**





BESTEMMELSER:

- AVSTAND MELLOM YTTERVEGG PÅ NÆRMESTE RØR OG NÆRMESTE BOLIGVEGG ER SATT TIL 4 METER. SE KRISTIANSAND KOMMUNES STANDARD ABONNEMENTSVILKÅR FOR VANN OG AVLØP PUNKT 3.4
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.  
KORR.



**STANDARDTEGNING**  
VA  
AVSTAND\_MELLOM\_RØR\_OG\_BYGG

KRISTIANSAND KOMMUNE

INGENIØRVESENET

Vann- og Avløpsavdelingen

Rådhusgata 18

Serviceboks 417

4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 06.11.2014

TEGN. JKH 06.11.14

MÅL: 1:40

KONTR. DT 06.11.14

Typetegning:

GODKJ. DT 06.11.14

VA

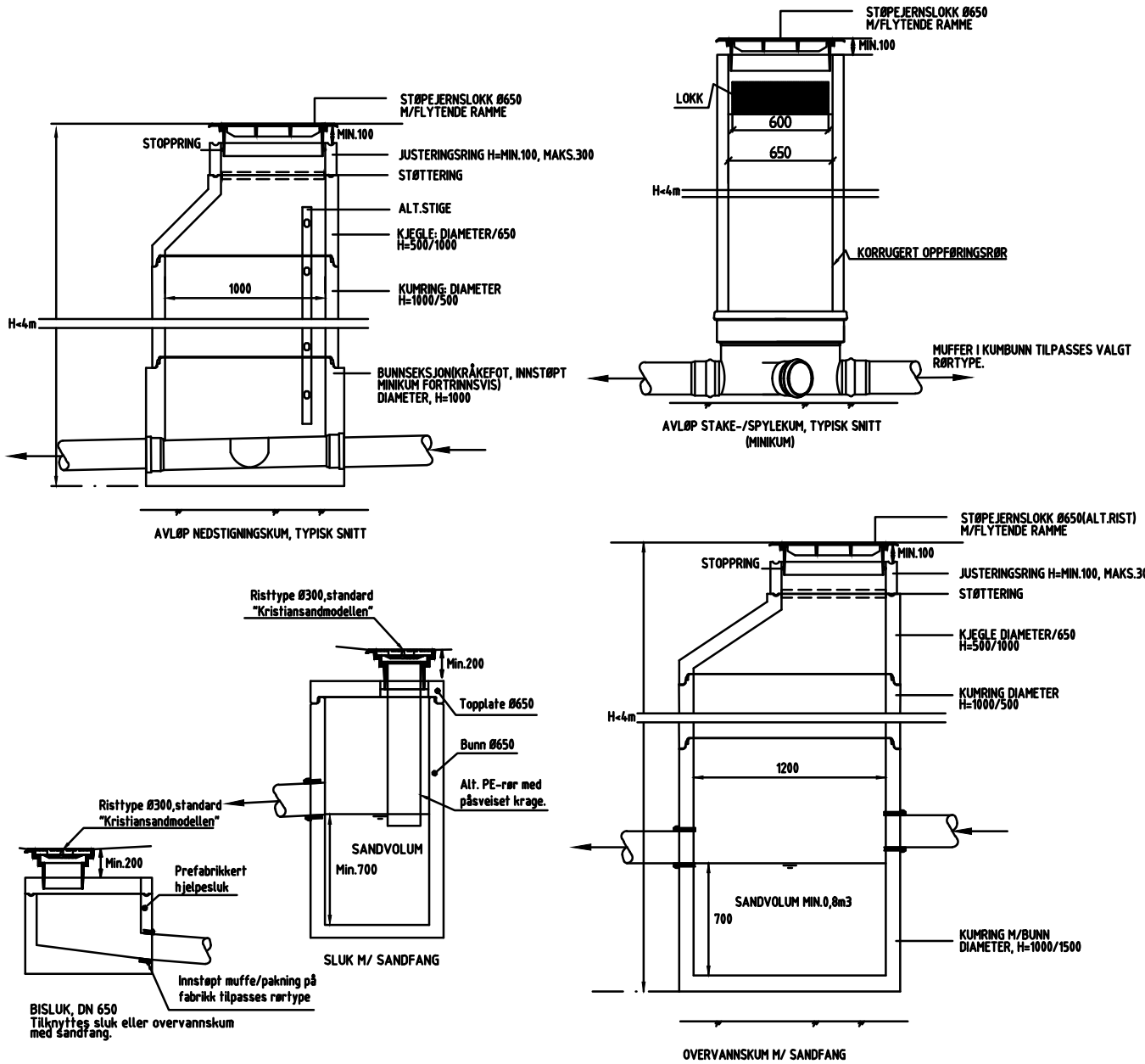
Arkiv nr.:

VA-NORM

TEKNISK SEKTOR

TEGN. NR:

**114**



**BESTEMMELSER:**

- KUM DYPERE ENN 4,0M SKAL VÆRE NEDSTIGNINGSKUM OG HA MELLOMDEKKE MED ÅPNING FORSKJØVET I FORHOLD TIL ADKOMSTÅPNING. KUM DYPERE ENN 2,5M SKAL HA FASTMONTERT STIGE.
- BETONGELEMTER SKAL VÆRE IG MED INNSTØPT GLIDEPAKNING FOR NEDSTIGNINGSKUMMER PÅ SPILLVANNS- OG AVLØPFELLESNETTET.
- FUNDAMENT FOR KUM 150MM PUKKLAG, OM-/SIDEFYLLING AV KUM MED 250MM PUKKLAG. KRAV TIL MINSTE AVSTAND FRA RØR OG TIL KUMVEGG ER 10CM.
- OVERVANNSKUM MED SANDFANG BENYTTES PÅ HOVEDLEDNING DER DET FORVENTES TILFØRT SAND/GRUS O.L. MED OVERVANNET. SANDFANG BENYTTES FORAN STORE/SMÅ LEDNINGSFALL.
- SLUK SKAL NORMALT HA SANDFANG ELLER TILKNYTTES SANDFANGSKUM. VED TILKNYTTING AV SLUK TIL AVLØPFELLESLEDNING SKAL SLUKET HA VANNLÅS FOR Å HINDRE LUKTPROBLEMER.
- UNDER ANLEGGSPERIODEN SKAL DET BENYTTES "FLETTE-LISE" E.L. SOM BESKYTTELSE MELLOM JUSTERINGSRING OG RAMMEFLENS. KUMRAMME SKAL LØFTES FRA JUSTERINGSRING FOR ETABLERING AV ASFALLAG PÅ MIN.10CM UNDER RAMMEFLENS, SE VA-MILJØBLAD 32.
- LOKK OG FLYTENDE RAMME Ø650. RAMME MED SPLITT I SKJØRTET. FOR SPILLVANNSKUMMER BENYTTES LOKK MED LÅS OG TETTE SPETTHULL, OG FOR OVERVANNSKUMMER BENYTTES PINNESIKRE SPETTHULL. KUMLOKK SKAL HA KOMMUNOLOGO OG MERKET "K" FOR KLOAKK ELLER "O" FOR OVERVANN. PAKNING MELLOM RAMME/LOKK.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.  
KORR.

**STANDARDTEGNING  
AVLØPSKUMMER**



**KRISTIANSAND KOMMUNE**

**INGENIØRVESENET**

Vann- og Avløpsavdelingen  
Tollbodgaten 22.  
Serviceboks 417  
4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 05.12.13

TEGN.	MR
KONTR.	DT
GODKJ.	16.01.14

MÅL: 1:40

Typetegning:

VA

Arkiv nr.:

.../standardtegn.dwg

TEKNISK SEKTOR

TEGN. NR:

**107**

## AVVIKSRAPPORT FOR PROSJEKTERING

<b>Tiltak / prosjekt:</b>		<b>Henvisning til:</b>	

**Avviksbeskrivelse / Årsak til avvik:**


**Dato og underskrift:**

**Intern håndtering av avviksrapporten:**

Rapporten  
er sendt  
til:  
(fyll inn  
navn)

Original	Kopi

SØK (Ansv. søker)  
PRO (Ansv. prosj.)  
KPR (Ansv. kontr.)  
Kval.sikr.ansv.

Den som mottar  
originalen er  
ansvarlig for å  
rette opp avviket

Rettes avviket opp (lukkes) ?

Ja

Nei

**Hvis Ja :Beskrivelse av utført korreksjon:**


**Hvis nei : Begrunnelse for fravik**


**Eventuelle forslag til endret rutine for å hindre gjentakelse av avviket:**


**Dato og underskrift:**

Faglig leder PRO

Ved behov, bruk baksiden

## AVVIKSRAPPORT FOR UTFØRELSE

<b>Tiltak / prosjekt:</b>		<b>Henvisning til:</b>	

**Avviksbeskrivelse / Årsak til avvik:**


**Dato og underskrift:**

**Intern håndtering av avviksrapporten:**

Rapporten  
er sendt  
til:  
(fyll inn  
navn)

Original	Kopi

SAM (Ansv. samordner)  
UTF (Ansv. utf.)  
KUT (Ansv. kontr.)  
Kval.sikr.ansv.

Den som mottar  
originalen er  
ansvarlig for å  
rette opp avviket

Rettes avviket opp (lukkes)?

Ja

Nei

**Hvis Ja :Beskrivelse av utført korreksjon:**


**Hvis nei : Begrunnelse for fravik**


**Eventuelle forslag til endret rutine for å hindre gjentakelse av avviket:**


**Dato og underskrift:**

Faglig leder UTF

Ved behov, bruk baksiden

## VEDLEGG

### VA-NORM FOR KRISTIANSAND

Kristiansand Ingeniørvesen  
Vann og avløpsavdelingen

### BEREGNING AV SPILLVANNSMENGDER

Rev.dato: 11.02.08  
Side: 1

$$Q_{\text{maks}} = (Q_{\text{midl}} + Q_{\text{off}}) \times f_{\text{maks}} \times k_{\text{maks}}$$

- $Q_{\text{maks}}$  – maksimal tilført spillvannsmengde  
 $Q_{\text{midl}}$  – middelvannføring. = 200 l/pd  
 $Q_{\text{off}}$  -- offentlig forbruk og innlekking = 80 l/pd  
 $f_{\text{maks}}$  – maks døgnfaktor. Tas fra tabell.  
 $k_{\text{maks}}$  – maks timefaktor. Tas fra tabell.

Bygning	Belastning	Betegnelse
Boliger(alle typer boliger)	3,5	PE/bolig
Skoler	0,15	PE/elev
Arbeidsplasser	0,3	PE/ansatt
Sykehus	3,25	PE/seng
Pleiehjem	2,25	PE/seng
Hoteller/pensjonater	1,5	PE/seng
Restauranter, kafeer	2,5	PE/ansatt
Svømmehall	1,0	PE/badebesøk
Forsamlingslokaler	0,03	PE/sitteplass
Idrettshaller/treningsanlegg m/dusj-og garderobeanlegg	0,5	PE/besøk
Andre institusjoner m/fastboende betjening	1,0	PE/ansatt

For industri, campingplasser, militæranlegg eller lignende med spesielle variasjoner i spillvannsmengden utføres grundigere undersøkelser eller evt. målinger.

#### Tabell

Type område	$f_{\text{maks}}$	$f_{\text{min}}$
Boligområde uten industri <600 PE	3	0,4-0,6
Mindre tettbebyggelse med en del industri 600 – 8000 PE	3 – 2,7	0,5-0,7
Byer og større tettbebyggelse med industri >8000 PE	2,7 – 2,5	0,6-0,8

#### Tabell

PE	>600	600-400	400-200	200-100	100-50	50>
$k_{\text{maks}}$	1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	5,0

#### Kontroll av selvrens

Ved dimensjonering kontrolleres selvrens ved beregninger og delfyllingsdiagram.

$$\alpha = 1 + 23/\sqrt{PE} \quad Q_{\text{selvrens}}(l/s) = Q_{\text{midl}} \cdot f_{\text{min}} \cdot \alpha = Q_{\text{midl}} \cdot f_{\text{min}} \cdot (1 + 23/\sqrt{PE})$$

$$\tau_o = \gamma \cdot R \cdot I \quad \tau_{\text{maks}} / \tau_o = (6-h/D)/5$$

$\tau_{\text{maks}}$  – maks skjærspenning(N/m<sup>3</sup>)

R – hydraulisk radius(m)

$\gamma$  - vannets spesifikke vekt = 10<sup>4</sup> N/m<sup>3</sup>.

I – helning i ‰

Minimumsverdier for  $\tau_{\text{maks}}$ (maks skjærspenning):

Rørmateriale	Skjærspenningskrav (N/m <sup>2</sup> )	
	Spillvann	Overvann- og fellesledninger
Betong	2,0	3,0-4,0
Plast	1,5-2,0	3,0-4,0

## VEDLEGG

### VA-NORM FOR KRISTIANSAND

Kristiansand Ingeniørvesen  
Vann og avløpsavdelingen

### BEREGNING AV VANNMENGDER

Rev.dato: 11.02.08  
Side: 1

$$Q_{\text{maks}} = (Q_{\text{midl}} + Q_{\text{off}}) \times f_{\text{maks}} \times k_{\text{maks}}$$

$Q_{\text{maks}}$  – maksimal tilført spillvannsmengde

$Q_{\text{midl}}$  – middelvannføring. = 200 l/pd

$Q_{\text{off}}$  -- offentlig forbruk og annet vanntap = 80 l/pd

$f_{\text{maks}}$  – maks døgnfaktor. Tas fra tabell.

$k_{\text{maks}}$  – maks timefaktor. Tas fra tabell.

Minste tilatte trykk i ledninger skal være 2,5 bar på høyeste tappested ved normal driftssituasjon. I småhusbebyggelse skal uttak uttak for brannvann ha en kapasitet på min.20l/s, for annen bebyggelse min.50l/s fordelt på 2 uttak. For bebyggelse med stor/spesiell brannrisiko kan det settes strengere krav til uttak av brannvann

Bygning	Belastning	Betegnelse
Boliger(alle typer boliger)	3,5	PE/bolig
Skoler	0,15	PE/elev
Arbeidsplasser	0,3	PE/ansatt
Sykehus	3,25	PE/seng
Pleiehjem	2,25	PE/seng
Hoteller/pensjonater	1,5	PE/seng
Restauranter, kafeer	2,5	PE/ansatt
Svømmehall	1,0	PE/badebesøk
Forsamlingslokaler	0,03	PE/sitteplass
Idrettshaller/treningsanlegg m/dusj-og garderobeanlegg	0,5	PE/besøk
Andre institusjoner m/fastboende betjening	1,0	PE/ansatt

For industri, campingplasser, militæranlegg eller lignende med spesielle variasjoner i vannforbruket utføres grundigere undersøkelser eller evt. målinger.

Tabell

Type område	$f_{\text{maks}}$	$f_{\text{min}}$
Boligområde uten industri <600 PE	3	0,4-0,6
Mindre tettbebyggelse med en del industri 600 – 8000 PE	3 – 2,7	0,5-0,7
Byer og større tettbebyggelse med industri >8000 PE	2,7 – 2,5	0,6-0,8

Tabell

PE	>600	600-400	400-200	200-100	100-50	50>
$k_{\text{maks}}$	1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	5,0

# Dimensjonering av overvannsmengder

(Utdrag fra overvannsveileder for Kristiansand kommune vedtatt av byutviklingsstyret 13.03.2014)



## Innholdsfortegnelse

3. DIMENSJONERING.....	2
3.1 Infiltrasjon.....	2
3.2 Manuell beregning av arealavrenning.....	3
3.2.1 Rasjonelle metoden.....	3
3.2.1.1 IVF-kurven .....	4
3.2.1.2 Gjentakintervaller .....	5
3.2.1.3 Klimafaktor .....	6
3.2.1.4 Avrenningskoeffisient. ....	6
3.2.1.5 Konsentrasjonstid.....	8
3.2.2 Regnvelopmetoden.....	13
3.3 Modellering av store nedslagsfelt.....	15



## 3. DIMENSJONERING

### 3.1 Infiltrasjon

Overflateinfiltrasjon er en viktig del av lokal overvannshåndtering. Infiltrasjon kan bli brukt til reduksjon av avrenningsvolum og/ eller til rensing av forurensning i overvann.

Hvor stor vannmengde som kan infiltreres er avhengig av jordens hydrauliske ledningsevne. Hydraulisk ledningsevne øker med jordartens grovhet. Finkornete jordarter som leire har lavere hydraulisk ledningsevne enn grus- og sandavsetninger. Utnyttelse av et område som fører til komprimering av jordlaget, forandrer den hydrauliske ledningsevnen.

Tilgjengelig kart over løsmasser brukes ved planlegging av et infiltrasjonsanlegg, men for få en tilstrekkelig kunnskap om områdets infiltrasjonskapasitet bør det utføres målinger. I et jordsjikt er det laget med minst hydraulisk ledningsevne som er dimensjonerende.

#### ***Forurensning***

Det skal vurderes om det er fare for forurensning av grunnvannet ved infiltrasjon av avrenning fra industri-, vei- og parkeringsområder, der overvannet blant annet kan inneholde giftige løsemidler som bensin.

#### ***Drift***

Et vanlig driftsproblem er tiltetting av infiltrasjonsoverflaten med organiske materiale og sediment. Dette kan forhindres ved å lede overvannet gjennom sedimentbasseng og/ eller bioretensjonsanlegg før infiltrasjon tas i bruk

#### ***Kuldeperioder***

Under kalde perioder kan det oppstå is på overflaten av infiltrasjonsanlegget og i jordpartiklenes mellomrom. Dette kan motvirkes ved å holde infiltrasjonsoverflaten tørr, for eksempel ved ikke å benytte anlegget under kuldeperioder eller ved å infiltrere under frostsone.

## 3.2 Manuell beregning av arealavrenning

Manuelle beregningsmetoder for arealavrenning benyttes for mindre avrenningsarealer (20 ha). Ved anvendelse av manuell beregning må en benytte konstant nedbør, ensartede arealer og midlere avrenningskoeffisienter. Manuell beregning gir overslagsverdier.

### 3.2.1 Rasjonelle metoden

Den rasjonelle metoden er en enkel formel for å beregne dimensjonerende overvannsføring: For beregning av dimensjonerende vannføring, er metoden avhengig av faktorer som nedslagsfelt, avrenningskoeffisient og et gjennomsnitt nedbørintensitet med varighet lik konsentrasjonstiden.

**Formel:**

$$Q = \varphi \cdot i \cdot A \cdot kf$$

**Q = dimensjonerende vannføring (l/s)**

**$\varphi$  = avrenningskoeffisienten**

**i = nedbørintensitet (l/s\*ha)**

**A = areal av nedslagsfeltet i (ha.)**

**kf = klimafaktor.**

#### Anvendelse av rasjonelle metoden er basert på følgende forutsetninger:

1. Gjennomsnitt nedbørintensitet blir benyttet.
2. Nedbøren er jevnt fordelt over hele nedslagsfeltet og er konstant over tid.
3. Dimensjonerende vannføring forekommer når hele nedslagsfeltet bidrar til avrenning.
4. Nedbørvarigheten ( **$t_r$** ) som er lik konsentrasjonstiden ( **$t_k$** ) for nedslagsfeltet gir dimensjonerende vannføring.
5. Avrenningskoeffisienten er konstant under hele nedbørsvarigheten.
6. Beregning med rasjonell formell blir mindre nøyaktig med nedslagsfelt større enn **20 ha**.

### 3.2.1.1 IVF-kurven

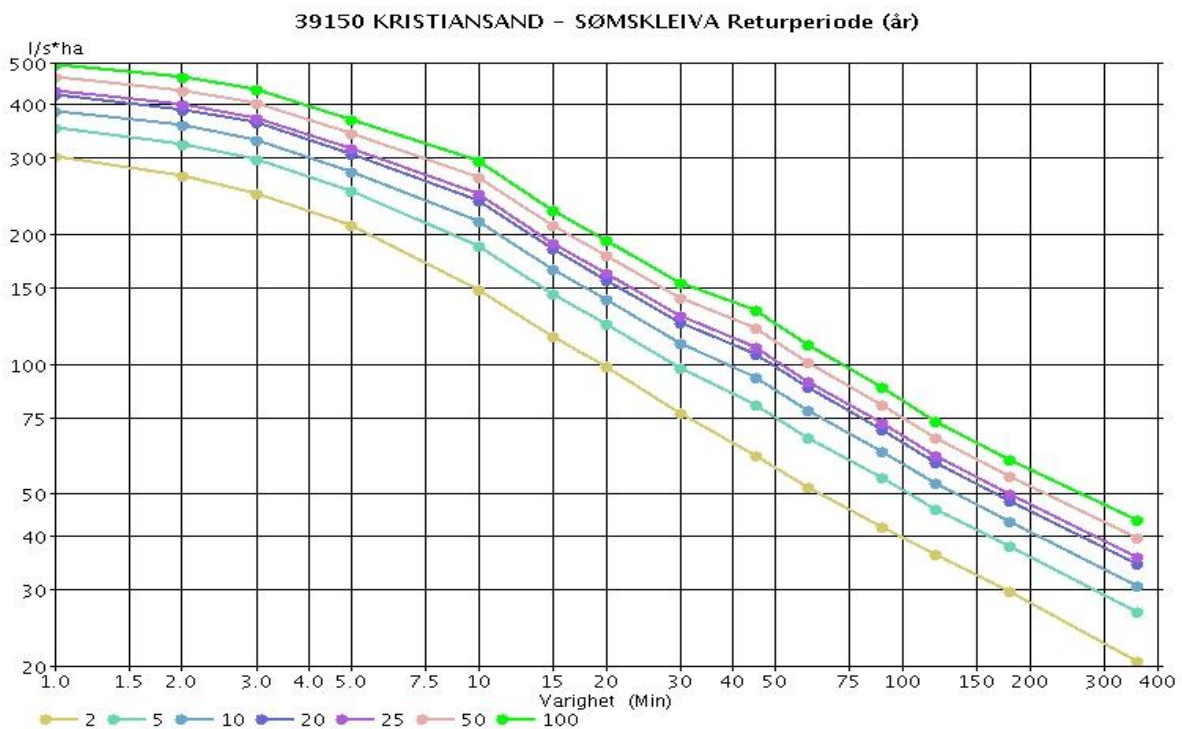
IVF- kurver er statistiske sammendrag av tidligere nedbørshendelser.

IVF-kurven viser forholdet mellom intensitet og varighet for en nedbørshendelse ved en gitt nedbørshyppighet.

Hver IVF-kurve inneholder mange forskjellige kurver som tilsvarer ulike typer nedbørshyppigheter. For eksempel vil en 100 års nedbørshyppighet statistisk sett inntreffe en gang hvert 100 år.

Forskjellige områder kan registrere ulike nedbørsmengde over tid, og for hydrologisk analyse bør det benyttes område spesifikke IVF-kurver.

For Kristiansand benyttes IVF-kurve fra Sømskleiva. Oppdatert versjon av IVF-kurven kan hentes fra VA-normen.



Figur 1. IVF-kurve (Sømskleiva 2008)

### 3.2.1.2 Gjentakintervaller

Overvannssystemet skal dimensjoneres slik at oversvømmelser og tilbakeslag unngås ved dimensjonerende nedbør. ( Benyttes til manuell beregning)

Tabell 1. Dimensjonerende nedbørsfrekvens.

Kategori	Plassering	Frekvens
<b>Områder med lavt skadepotensial</b>		
<b>1</b>	Utmark Landbruksområder	<b>10 år</b>
<b>Områder med betydelig skadepotensial</b>		
<b>2</b>	Boligområder	<b>25 år</b>
<b>Områder med høyt skadepotensial</b>		
<b>3</b>	Kvadraturen Sentrale deler av Lund Sentrale deler av Grim Sentrale deler av Vågsbygd Viktige samfunnsinstitusjoner	<b>50 år</b>

Det presiseres at dette er minimums verdier.

### 3.2.1.3 Klimafaktor

Klimafaktoren benyttes på grunnlag av antatt fremtidig økning av nedbør i løpet av anleggets brukstid. (ledninger, pumpestasjoner...)

Tabell 2. Statens Vegvesen 2011

Gjentaksintervall	Klimafaktor
10 år	1,3
100 år	1,4

*Det er forutsatt en brukstid på 100 år.*

### 3.2.1.4 Avrenningskoeffisient

Avrenningskoeffisient viser forholdet mellom avrenning fra et nedbørfelt og nedbøren over samme området.

Ved valg av avrenningskoeffisient for beregning, vurderes blant annet faktorer som arealet størrelse, helning, andel impermeable flater, langvarig regn, mark type osv

I Kristiansand kommune benyttes følgende spissavrenningskoeffisienter (VA- normen):

Tabell 3 spissavrenningskoeffisienter, Kristiansand.

Tette flater (tak, betong-/ asfaltdekker, fjell/berg)	0,9 – 1,0
Sentrums- og tettbebygde områder	0,7 – 0,9
Rekkehus-/leilighetsområder	0,6 – 0,8
Eneboligområder	0,5 – 0,7
Grusveierplasser	0,5 – 0,7
Plen, dyrka mark, parkområder	0,2 – 0,4
Skogsmark med vegetasjon, steinet og sandholdig grunn	0,1 – 0,3

For flat mark og permeable jord kan det benyttes lavere verdier.

## Spiss- og volumavrenningskoeffisienter

Avrenningskoeffisienten øker med økende regnvarighet. Det er viktig å skille mellom avrenningskoeffisienter for kortvarig nedbørhendelse for dimensjonering av løpsystemets transportkapasitet og langvarig nedbørhendelse for dimensjonering av fordrøyningsbassenger og dammer.

Ved dimensjonering av et fordrøyningsbasseng ved en langvarig nedbørhendelse, benyttes normalt volumavrenningskoeffisienter som er noe høyere enn spissavrenningskoeffisienter for en kortvarig nedbørhendelse. Avrenningsfaktoren bør da for eksempel økes fra 0,4-0,7 for en kortvarig nedbørhendelse til 0,6 – 0,8 for en langvarig nedbørhendelse.

### Midlere avrenningskoeffisient:

For store nedbørsfelt med mindre delfelt som har ulike avrenningskoeffisienter, kan midlere avrenningskoeffisient beregnes etter formelen:

$$\varphi_{\text{midl}} = (\varphi_1 A_1 + \varphi_2 A_2 + \dots + \varphi_n A_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n).$$

**A = areal av overflate**

**$\varphi$  = avrenningskoeffisient for arealet**

## Grønne tak – Avrenningskoeffisienter

### Ekstensiv

Er et naturlig takdekke som består av hardføre, tørkeresistente og frosttålede planter som krever lite vedlikehold. Ekstensivt tak har et tynt vekstmedium som opprettholder selvformerende, små og tettvoksende planter. Plantene har høy evne til å overleve relativt ekstreme klimaforhold.

### Intensiv

Intensiv tak har dypere vekstmedium som gjør at det kan opprettholde større variasjon av planter. Planter som benyttes på et intensivt tak, inkluderer gress (plener), busker og trær. Plantene krever mye av vekstmediet, og det er behov for vanning og tilføring av næringsstoffer.

Type grønne tak	Tykkelse	Vegetasjon	Avrenningskoeffisient
Ekstensiv	6 – 20 cm	Sedum/ urter/ gress/ moser	0,8 – 0,85
Semi – intensiv	10 - 25 cm	Sedum/ urter/gress/moser/ planter/busker	0,7 – 0,8
Intensiv	15 – 50 cm	Gressplener/ Busker/ Trær	0,6 – 0,8

Spennvidden i avrenningskoeffisientene er avhengig av tykkelsen på vekstmediet.

(Verdiene for avrenningskoeffisientene er til vurdering, og kan endres ved senere oppdatering)

### 3.2.1.5 Konsentrasjonstid

Konsentrasjonstiden er perioden det tar for avrenningsvannet å bevege seg fra et vannskille lengst borte og fram til dimensjoneringspunktet i et nedslagsfelt. Ved benyttelse av konsentrasjonstiden i rasjonelle formel, vil det føre til at hele nedslagsfeltet bidrar til maksimum vannføring i dimensjonspunktet. Regnvarigheten som gir maks vannføring er lik konsentrasjonstiden ( $t_k$ ) for nedslagsfeltet.

Konsentrasjonstiden blir beregnet som summasjon av tilrenningstider for ulike segmenter av strømningsveien. Dette kan være tilrenningstid på markoverflaten og strømningsstider i rør, kanaler osv.

Konsentrasjonstiden ( $t_k$ ) består av tiden vannet beveger seg på overflaten fram til sluket ( $t_i$ ) og strømningsstiden i rørsystemet ( $t_s$ ).

Konsentrasjonstiden ( $t_k$ ) beregnes av formelen:

$$t_k = t_t + t_s$$

$t_t$  = Tiden vannet beveger seg på overflaten.

$t_s$  = strømmingstiden i rør. ( $l/v$ )



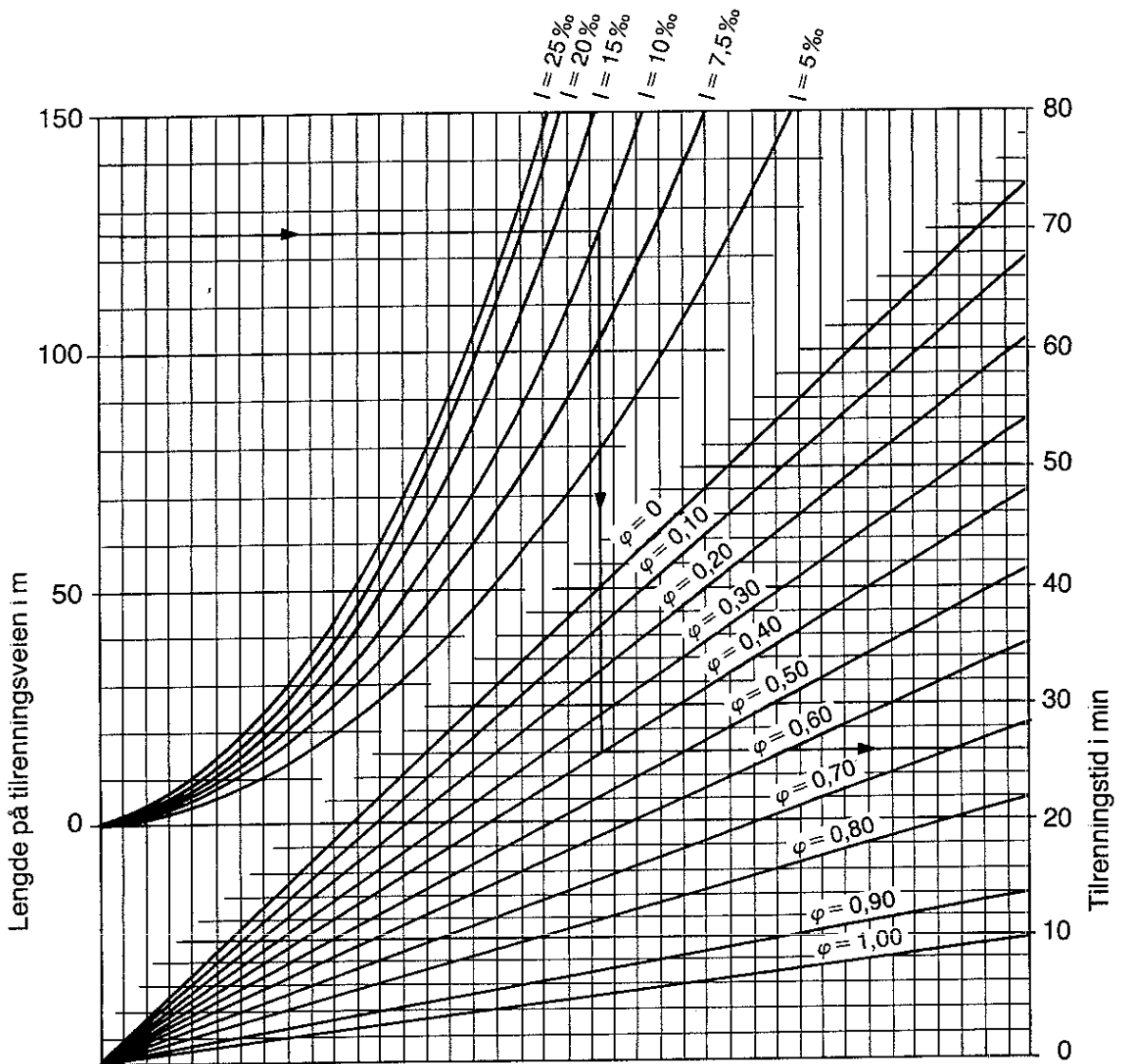
### Tiden vannet beveger seg på overflaten

Overflateavrenning er den delen av nedbøren som ikke infiltrerer og som renner fram til sluk/innløp. Avrenningen er en vannhinne som renner av på overflaten. Overflatens egenskap og grunnforhold bestemmer vannhastigheten til overflateavrenningen.

Tiden vannet beveger seg på overflaten kan beregnes ved hjelp av nomogrammer eller Manningsformel.

### Nomogram

Ved benyttelse av nomogrammer er det behov for helning av terrenget i promille og avrenningskoeffisient for terrenget.



Figur 2. Beregning av tilrenningstid for avrenning på overflaten (SFT TA-550)

**Strømningstiden i ledningen**

$$t_s = L/v$$

**L = Lengden av ledningen fram til punktet.(m)**

**v = vannhastigheten i ledningen. (m/s)**

Ved utregning av strømningstiden i rør, kan vannhastigheten i begynnelsen antas. Det anbefales normalt at vannhastigheten settes til 1,5 – 2 m/s.

Det kan også benyttes Colebrooks diagram til å anslå vannhastigheten i røret.

**Fremgangsmåte for beregning av dimensjonerende overvannsvannføring for rør:**

- 1) Anslå verdi for tilrenningstiden på overflaten frem til sluket  $t_t$ .
- 2) Anslå verdi for vannhastigheten  $v$  i ledningen.
- 3) Beregn strømningstiden  $t_s = l/v$  i ledningen.
- 4) Beregn konsentrasjonstiden  $t_k$  og sett denne lik regnvarigheten.
- 5) Velg gjentakelsesintervall  $Z$  basert Norsk Vanns retningslinjer.
- 6) Gå inn i IVF-kurven med nedbørvarighet ( $t_r$ ) lik konsentrasjonstiden ( $t_k$ ) og gjentakelsesintervallet ( $Z$ ), og les av nedbørintensitet ( $i$ ).
- 7) Beregn vannføringen  $Q = \varphi * i * A * kf$
- 8) Benytt friksjonsformel til finne ledningsdiameteren. ( Colebrooks)
- 9) Benytt delfyllingsdiagram til å finne vannhastigheten.  
Denne sammenlignes med vannhastigheten i pkt 2.
- 10) Hvis det er store avvik må man gjenta beregningen med den nye verdien.

### 3.2.2 Regnenvelopmetoden

Fordrøyningsanlegg har som hensikt å dempe flom som fører til skader og ødeleggelser på nedstrøms avløpsinfrastruktur og bebyggelser.

Fordrøyningsanlegg må ha nødvendig kapasitet til å fange opp og lagre avrenningen fra et ovenfor liggende nedslagsfelt og en utløpsinnretning for å slippe det lagrede vannet nedstrøms. Utslipp av vannet kan utføres med intensitet tilnærmet lik før bebyggelse eller basert på kapasiteten til nedstrøms avløpsnett.

Regnenvelopmetoden benytter konstant regn (kasseregner) med forskjellige regnvarigheter fra IVF-kurve til å beregne maksimal nødvendig fordrøyningsvolum. Det dimensjonerende fordrøyningsvolumet finnes ved å beregne maks differansen mellom tilløpsvolumet og utløpsvolumet. Regnenvelopmetoden er mest nøyaktig for felt fra 20 – 50 ha.

Det må etableres reserveløsning for tilfeller der magasinet går fullt. **Overløp fra magasinet skal ikke tilføres offentlig avløpsnett.** Overløpsvann kan for eksempel lagres midlertidig på overflaten på egen eiendom. Alternativt må det etableres egne flomveger som hindrer større skader.

**Formel:**

Tilløpsvolum	Utløpsvolum
$V_{inn} = i_{(z, tr)} * t_r * A * \varphi$	$V_{ut} = Q * t_r$
<p><b>i = nedbørintensitet (l/s*ha)</b>  <b>z = gjentaksintervall (år)</b>  <b>t<sub>r</sub> = regnvarighet (min)</b>  <b>A = Areal (ha)</b>  <b>φ = avrenningskoeffisient (ubenevnt)</b></p> <p><b>V<sub>inn</sub> = Tilløpsvolum (m<sup>3</sup>)</b></p>	<p><b>Q = konstant utløp(l/s)</b>  <b>t<sub>r</sub> = regnvarighet (min)</b></p> <p><b>V<sub>ut</sub> = utløpsvolum (m<sup>3</sup>)</b></p>
$V_{fordrøyning} = V_{inn} - V_{ut}$	

### Fremgangsmåte for beregning av maksimal nødvendig fordrøyningsvolum (magasin):

- 1) Gjeldende gjentakintervall velges. (Dimensjonerende gjentakintervall baseres på sannsynlig skadepotensial)
- 2) Basert på det valgte gjentakintervallet hentes de forskjellige regnvarighetene (**min**) med tilhørende nedbørintensiteter (**l/s\*ha**) fra en IFV-kurve.
- 3) Areal for nedslagsfeltet beregnes i **ha**.
- 4) Avrenningskoeffisienten velges basert på områdets beskaffenhet.
- 5) Tilløpsvolumet beregnes med formelen: **V<sub>inn</sub> = i<sub>(z,tr)</sub>\*t<sub>r</sub>\*A\*φ**
- 6) Basert på kommunens retningslinjer fastsettes utløp **Q (l/s)**.
- 7) Utløpsvolumet beregnes med forskjellige regnvarigheter: **V<sub>ut</sub> = Q \* t<sub>r</sub>**
- 8) Nødvendig fordrøyningsvolum beregnes for forskjellige regnvarigheter t<sub>r</sub>:

$$V_{\text{fordrøyning}} = V_{\text{inn}} - V_{\text{ut}}$$

- 9) Maksimal nødvendig fordrøyningsvolum:

Er største verdien av **V<sub>fordrøyning</sub>**.

### 3.3 Modellering av store nedslagsfelt

For større nedslagsfelt enn 20 ha anbefales det bruk av avløpsmodeller, som anvender nedbørshendelser for lengre perioder. Avløpsmodeller simulerer nedslagsfeltets reaksjon på nedbør, og som følge av dette viser flom- og oppstuvningssituasjoner

Tabell 4. Norsk Vanns anbefalte minimums dimensjonerende hyppigheter for separate og fellesavløpssystem. (Tabellen benyttes til avløpsmodellering)

Dimensjonerende regnskyllhyppighet* (1 i løpet av "n" år)	Plassering	Dimensjonerende oversvømmelseshyppighet** (1 i løpet av "n" år)
1 i løpet av 5	Områder med lavt skadepotensialet (utkantområder, landbrukskommuner)	1 i løpet av 10
1 i løpet av 10	Boligområder	1 i løpet av 20
1 i løpet av 20	Bysenter/industriområder/forretningsstrøk	1 i løpet av 30
1 i løpet av 30	Unganger/ områder med meget høyt skadepotensial	1 i løpet av 50

\* ledningsnett skal bare fylles til topp av rør ved dimensjonerende regnskyllhyppighet.

\*\* Oversvømmelses nivå skal normalt regnes til et kjellernivå 90 cm over topp av rør i hovedledningsnett.

# Dimensjonering av overvannsmengder

(Utdrag fra overvannsveileder for Kristiansand kommune vedtatt av byutviklingsstyret 13.03.2014)



## Innholdsfortegnelse

3. DIMENSJONERING.....	2
3.1 Infiltrasjon.....	2
3.2 Manuell beregning av arealavrenning.....	3
3.2.1 Rasjonelle metoden.....	3
3.2.1.1 IVF-kurven .....	4
3.2.1.2 Gjentakintervaller .....	5
3.2.1.3 Klimafaktor .....	6
3.2.1.4 Avrenningskoeffisient. ....	6
3.2.1.5 Konsentrasjonstid.....	8
3.2.2 Regnvelopmetoden.....	13
3.3 Modellering av store nedslagsfelt.....	15



## 3. DIMENSJONERING

### 3.1 Infiltrasjon

Overflateinfiltrasjon er en viktig del av lokal overvannshåndtering. Infiltrasjon kan bli brukt til reduksjon av avrenningsvolum og/ eller til rensing av forurensning i overvann.

Hvor stor vannmengde som kan infiltreres er avhengig av jordens hydrauliske ledningsevne. Hydraulisk ledningsevne øker med jordartens grovhet. Finkornete jordarter som leire har lavere hydraulisk ledningsevne enn grus- og sandavsetninger. Utnyttelse av et område som fører til komprimering av jordlaget, forandrer den hydrauliske ledningsevnen.

Tilgjengelig kart over løsmasser brukes ved planlegging av et infiltrasjonsanlegg, men for få en tilstrekkelig kunnskap om områdets infiltrasjonskapasitet bør det utføres målinger. I et jordsjikt er det laget med minst hydraulisk ledningsevne som er dimensjonerende.

#### ***Forurensning***

Det skal vurderes om det er fare for forurensning av grunnvannet ved infiltrasjon av avrenning fra industri-, vei- og parkeringsområder, der overvannet blant annet kan inneholde giftige løsemidler som bensin.

#### ***Drift***

Et vanlig driftsproblem er tiltetting av infiltrasjonsoverflaten med organiske materiale og sediment. Dette kan forhindres ved å lede overvannet gjennom sedimentbasseng og/ eller bioretensjonsanlegg før infiltrasjon tas i bruk

#### ***Kuldeperioder***

Under kalde perioder kan det oppstå is på overflaten av infiltrasjonsanlegget og i jordpartiklenes mellomrom. Dette kan motvirkes ved å holde infiltrasjonsoverflaten tørr, for eksempel ved ikke å benytte anlegget under kuldeperioder eller ved å infiltrere under frostsonen.

## 3.2 Manuell beregning av arealavrenning

Manuelle beregningsmetoder for arealavrenning benyttes for mindre avrenningsarealer (20 ha). Ved anvendelse av manuell beregning må en benytte konstant nedbør, ensartede arealer og midlere avrenningskoeffisienter. Manuell beregning gir overslagsverdier.

### 3.2.1 Rasjonelle metoden

Den rasjonelle metoden er en enkel formel for å beregne dimensjonerende overvannsføring: For beregning av dimensjonerende vannføring, er metoden avhengig av faktorer som nedslagsfelt, avrenningskoeffisient og et gjennomsnitt nedbørintensitet med varighet lik konsentrasjonstiden.

**Formel:**

$$Q = \varphi \cdot i \cdot A \cdot kf$$

**Q = dimensjonerende vannføring (l/s)**

**$\varphi$  = avrenningskoeffisienten**

**i = nedbørintensitet (l/s\*ha)**

**A = areal av nedslagsfeltet i (ha.)**

**kf = klimafaktor.**

#### Anvendelse av rasjonelle metoden er basert på følgende forutsetninger:

1. Gjennomsnitt nedbørintensitet blir benyttet.
2. Nedbøren er jevnt fordelt over hele nedslagsfeltet og er konstant over tid.
3. Dimensjonerende vannføring forekommer når hele nedslagsfeltet bidrar til avrenning.
4. Nedbørvarigheten ( **$t_r$** ) som er lik konsentrasjonstiden ( **$t_k$** ) for nedslagsfeltet gir dimensjonerende vannføring.
5. Avrenningskoeffisienten er konstant under hele nedbørsvarigheten.
6. Beregning med rasjonell formell blir mindre nøyaktig med nedslagsfelt større enn **20 ha**.

### 3.2.1.1 IVF-kurven

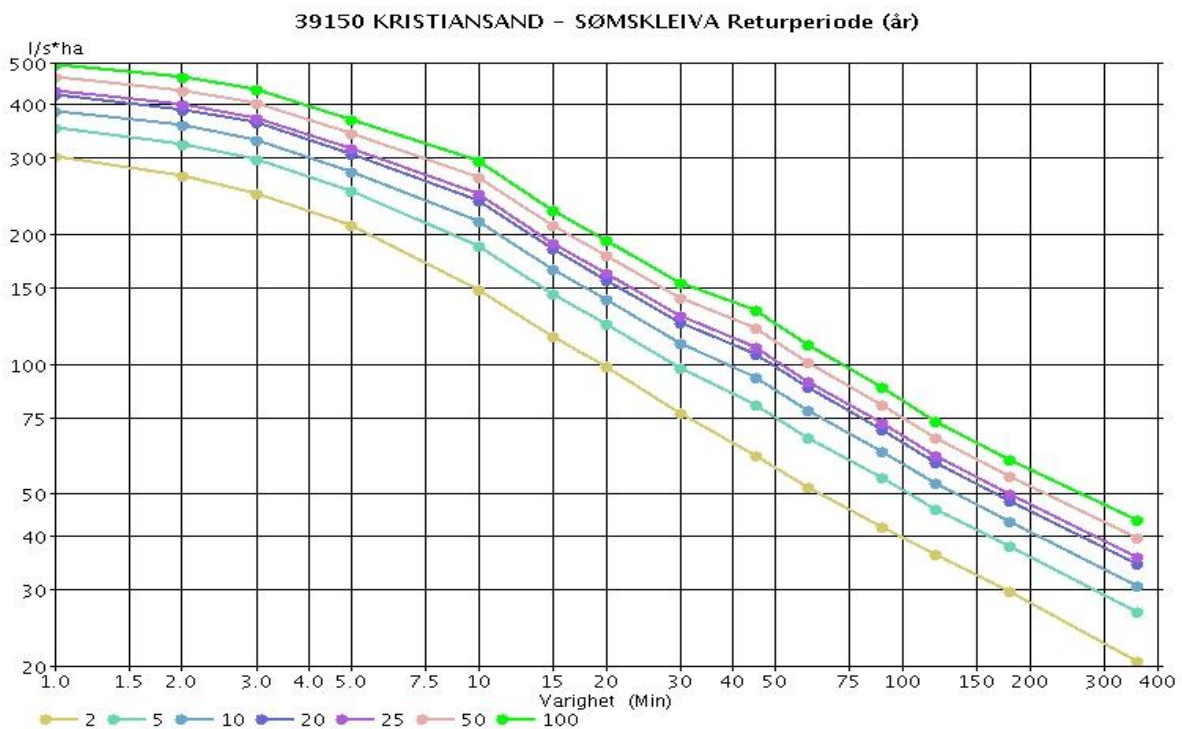
IVF- kurver er statistiske sammendrag av tidligere nedbørshendelser.

IVF-kurven viser forholdet mellom intensitet og varighet for en nedbørshendelse ved en gitt nedbørshyppighet.

Hver IVF-kurve inneholder mange forskjellige kurver som tilsvarer ulike typer nedbørshyppigheter. For eksempel vil en 100 års nedbørshyppighet statistisk sett inntreffe en gang hvert 100 år.

Forskjellige områder kan registrere ulike nedbørsmengde over tid, og for hydrologisk analyse bør det benyttes område spesifikke IVF-kurver.

For Kristiansand benyttes IVF-kurve fra Sømskleiva. Oppdatert versjon av IVF-kurven kan hentes fra VA-normen.



Figur 1. IVF-kurve (Sømskleiva 2008)

### 3.2.1.2 Gjentakintervaller

Overvannssystemet skal dimensjoneres slik at oversvømmelser og tilbakeslag unngås ved dimensjonerende nedbør. ( Benyttes til manuell beregning)

Tabell 1. Dimensjonerende nedbørfrekvens.

Kategori	Plassering	Frekvens
<b>Områder med lavt skadepotensial</b>		
<b>1</b>	Utmark Landbruksområder	<b>10 år</b>
<b>Områder med betydelig skadepotensial</b>		
<b>2</b>	Boligområder	<b>25 år</b>
<b>Områder med høyt skadepotensial</b>		
<b>3</b>	Kvadraturen Sentrale deler av Lund Sentrale deler av Grim Sentrale deler av Vågsbygd Viktige samfunnsinstitusjoner	<b>50 år</b>

Det presiseres at dette er minimums verdier.

### 3.2.1.3 Klimafaktor

Klimafaktoren benyttes på grunnlag av antatt fremtidig økning av nedbør i løpet av anleggets brukstid. (ledning, pumpestasjoner...)

Tabell 2. Statens Vegvesen 2011

Gjentaksintervall	Klimafaktor
10 år	1,3
100 år	1,4

*Det er forutsatt en brukstid på 100 år.*

### 3.2.1.4 Avrenningskoeffisient

Avrenningskoeffisient viser forholdet mellom avrenning fra et nedbørfelt og nedbøren over samme området.

Ved valg av avrenningskoeffisient for beregning, vurderes blant annet faktorer som arealet størrelse, helning, andel impermeable flater, langvarig regn, mark type osv

I Kristiansand kommune benyttes følgende spissavrenningskoeffisienter (VA- normen):

Tabell 3 spissavrenningskoeffisienter, Kristiansand.

Tette flater (tak, betong-/ asfaltdekker, fjell/berg)	0,9 – 1,0
Sentrums- og tettbebygde områder	0,7 – 0,9
Rekkehus-/leilighetsområder	0,6 – 0,8
Eneboligområder	0,5 – 0,7
Grusveierplasser	0,5 – 0,7
Plen, dyrka mark, parkområder	0,2 – 0,4
Skogsmark med vegetasjon, steinet og sandholdig grunn	0,1 – 0,3

For flat mark og permeable jord kan det benyttes lavere verdier.

## Spiss- og volumavrenningskoeffisienter

Avrenningskoeffisienten øker med økende regnvarighet. Det er viktig å skille mellom avrenningskoeffisienter for kortvarig nedbørhendelse for dimensjonering av løpsystemets transportkapasitet og langvarig nedbørhendelse for dimensjonering av fordrøyningsbassenger og dammer.

Ved dimensjonering av et fordrøyningsbasseng ved en langvarig nedbørhendelse, benyttes normalt volumavrenningskoeffisienter som er noe høyere enn spissavrenningskoeffisienter for en kortvarig nedbørhendelse. Avrenningsfaktoren bør da for eksempel økes fra 0,4-0,7 for en kortvarig nedbørhendelse til 0,6 – 0,8 for en langvarig nedbørhendelse.

### Midlere avrenningskoeffisient:

For store nedbørsfelt med mindre delfelt som har ulike avrenningskoeffisienter, kan midlere avrenningskoeffisient beregnes etter formelen:

$$\varphi_{\text{midl}} = (\varphi_1 A_1 + \varphi_2 A_2 + \dots + \varphi_n A_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n).$$

**A = areal av overflate**

**$\varphi$  = avrenningskoeffisient for arealet**

## Grønne tak – Avrenningskoeffisienter

### Ekstensiv

Er et naturlig takdekke som består av hardføre, tørkeresistente og frosttålede planter som krever lite vedlikehold. Ekstensivt tak har et tynt vekstmedium som opprettholder selvformerende, små og tettvoksende planter. Plantene har høy evne til å overleve relativt ekstreme klimaforhold.

### Intensiv

Intensiv tak har dypere vekstmedium som gjør at det kan opprettholde større variasjon av planter. Planter som benyttes på et intensivt tak, inkluderer gress (plener), busker og trær. Plantene krever mye av vekstmediet, og det er behov for vanning og tilføring av næringsstoffer.

Type grønne tak	Tykkelse	Vegetasjon	Avrenningskoeffisient
Ekstensiv	6 – 20 cm	Sedum/ urter/ gress/ moser	0,8 – 0,85
Semi – intensiv	10 - 25 cm	Sedum/ urter/gress/moser/ planter/busker	0,7 – 0,8
Intensiv	15 – 50 cm	Gressplener/ Busker/ Trær	0,6 – 0,8

Spennvidden i avrenningskoeffisientene er avhengig av tykkelsen på vekstmediet.

(Verdiene for avrenningskoeffisientene er til vurdering, og kan endres ved senere oppdatering)

### 3.2.1.5 Konsentrasjonstid

Konsentrasjonstiden er perioden det tar for avrenningsvannet å bevege seg fra et vannskille lengst borte og fram til dimensjoneringspunktet i et nedslagsfelt. Ved benyttelse av konsentrasjonstiden i rasjonelle formel, vil det føre til at hele nedslagsfeltet bidrar til maksimum vannføring i dimensjonspunktet. Regnvarigheten som gir maks vannføring er lik konsentrasjonstiden ( $t_k$ ) for nedslagsfeltet.

Konsentrasjonstiden blir beregnet som summasjon av tilrenningstider for ulike segmenter av strømningsveien. Dette kan være tilrenningstid på markoverflaten og strømningsstider i rør, kanaler osv.

Konsentrasjonstiden ( $t_k$ ) består av tiden vannet beveger seg på overflaten fram til sluket ( $t_i$ ) og strømningsstiden i rørsystemet ( $t_s$ ).

Konsentrasjonstiden ( $t_k$ ) beregnes av formelen:

$$t_k = t_t + t_s$$

$t_t$  = Tiden vannet beveger seg på overflaten.

$t_s$  = strømmingstiden i rør. ( $l/v$ )



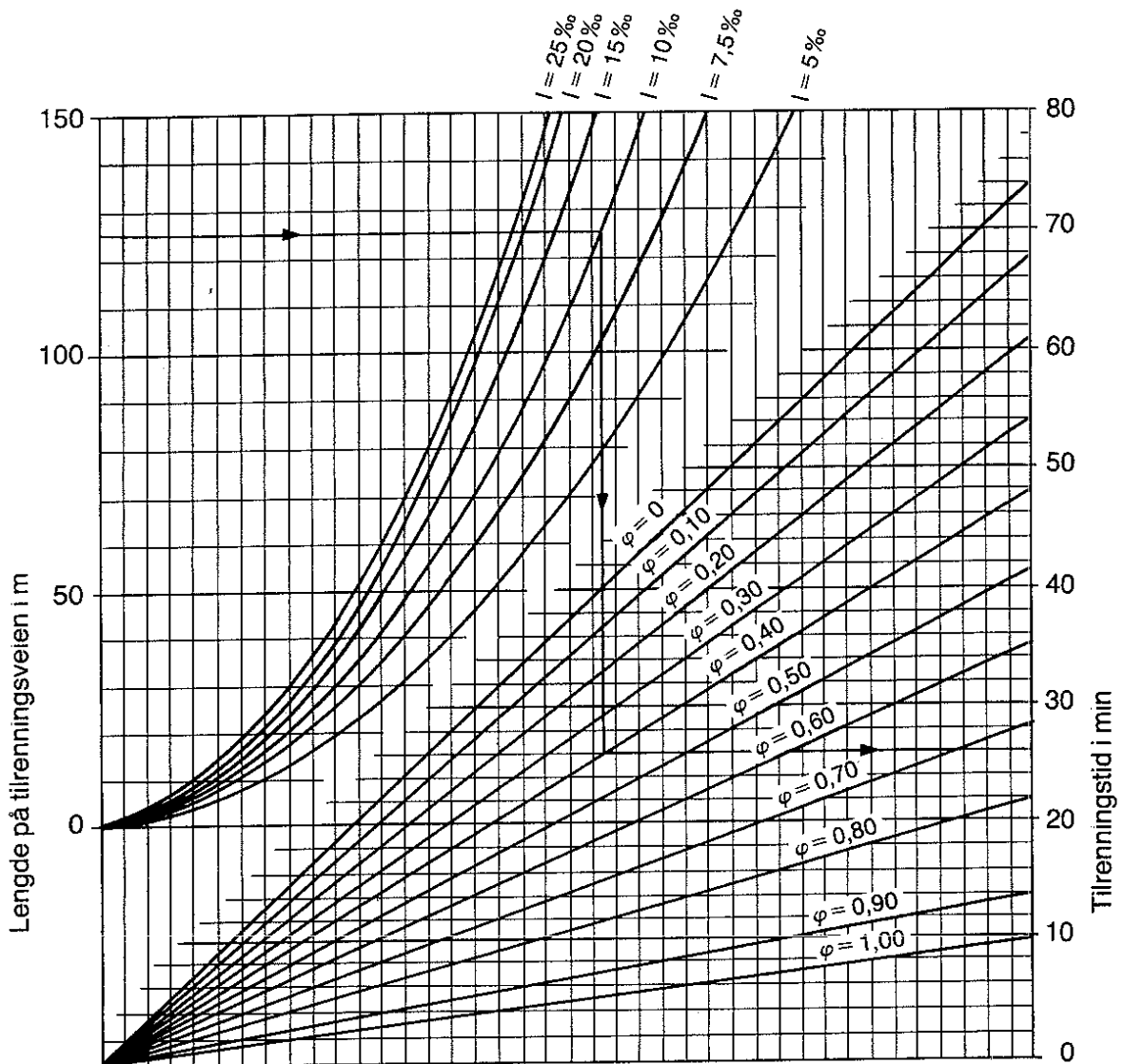
### Tiden vannet beveger seg på overflaten

Overflateavrenning er den delen av nedbøren som ikke infiltrerer og som renner fram til sluk/innløp. Avrenningen er en vannhinne som renner av på overflaten. Overflatens egenskap og grunnforhold bestemmer vannhastigheten til overflateavrenningen.

Tiden vannet beveger seg på overflaten kan beregnes ved hjelp av nomogrammer eller Manningsformel.

### Nomogram

Ved benyttelse av nomogrammer er det behov for helning av terrenget i promille og avrenningskoeffisient for terrenget.



Figur 2. Beregning av tilrenningstid for avrenning på overflaten (SFT TA-550)

**Strømningstiden i ledningen**

$$t_s = L/v$$

**L = Lengden av ledningen fram til punktet.(m)**

**v = vannhastigheten i ledningen. (m/s)**

Ved utregning av strømningstiden i rør, kan vannhastigheten i begynnelsen antas. Det anbefales normalt at vannhastigheten settes til 1,5 – 2 m/s.

Det kan også benyttes Colebrooks diagram til å anslå vannhastigheten i røret.

**Fremgangsmåte for beregning av dimensjonerende overvannsvannføring for rør:**

- 1) Anslå verdi for tilrenningstiden på overflaten frem til sluket  $t_t$ .
- 2) Anslå verdi for vannhastigheten  $v$  i ledningen.
- 3) Beregn strømningstiden  $t_s = l/v$  i ledningen.
- 4) Beregn konsentrasjonstiden  $t_k$  og sett denne lik regnvarigheten.
- 5) Velg gjentakelsesintervall  $Z$  basert Norsk Vanns retningslinjer.
- 6) Gå inn i IVF-kurven med nedbørvarighet ( $t_r$ ) lik konsentrasjonstiden ( $t_k$ ) og gjentaksintervallet ( $Z$ ), og les av nedbørintensitet ( $i$ ).
- 7) Beregn vannføringen  $Q = \varphi * i * A * kf$
- 8) Benytt friksjonsformel til finne ledningsdiameteren. ( Colebrooks)
- 9) Benytt delfyllingsdiagram til å finne vannhastigheten.  
Denne sammenlignes med vannhastigheten i pkt 2.
- 10) Hvis det er store avvik må man gjenta beregningen med den nye verdien.

### 3.2.2 Regnenvelopmetoden

Fordrøyningsanlegg har som hensikt å dempe flom som fører til skader og ødeleggelser på nedstrøms avløpsinfrastruktur og bebyggelser.

Fordrøyningsanlegg må ha nødvendig kapasitet til å fange opp og lagre avrenningen fra et ovenfor liggende nedslagsfelt og en utløpsinnretning for å slippe det lagrede vannet nedstrøms. Utslipp av vannet kan utføres med intensitet tilnærmet lik før bebyggelse eller basert på kapasiteten til nedstrøms avløpsnett.

Regnenvelopmetoden benytter konstant regn (kasseregner) med forskjellige regnvarigheter fra IVF-kurve til å beregne maksimal nødvendig fordrøyningsvolum. Det dimensjonerende fordrøyningsvolumet finnes ved å beregne maks differansen mellom tilløpsvolumet og utløpsvolumet. Regnenvelopmetoden er mest nøyaktig for felt fra 20 – 50 ha.

Det må etableres reserveløsning for tilfeller der magasinet går fullt. **Overløp fra magasinet skal ikke tilføres offentlig avløpsnett.** Overløpsvann kan for eksempel lagres midlertidig på overflaten på egen eiendom. Alternativt må det etableres egne flomveger som hindrer større skader.

**Formel:**

Tilløpsvolum	Utløpsvolum
$V_{inn} = i_{(z, tr)} * t_r * A * \varphi$	$V_{ut} = Q * t_r$
<p><b>i = nedbørintensitet (l/s*ha)</b>  <b>z = gjentaksintervall (år)</b>  <b>t<sub>r</sub> = regnvarighet (min)</b>  <b>A = Areal (ha)</b>  <b>φ = avrenningskoeffisient (ubenevnt)</b></p> <p><b>V<sub>inn</sub> = Tilløpsvolum (m<sup>3</sup>)</b></p>	<p><b>Q = konstant utløp(l/s)</b>  <b>t<sub>r</sub> = regnvarighet (min)</b></p> <p><b>V<sub>ut</sub> = utløpsvolum (m<sup>3</sup>)</b></p>
$V_{fordrøyning} = V_{inn} - V_{ut}$	

### Fremgangsmåte for beregning av maksimal nødvendig fordrøyningsvolum (magasin):

- 1) Gjeldende gjentakintervall velges. (Dimensjonerende gjentakintervall baseres på sannsynlig skadepotensial)
- 2) Basert på det valgte gjentakintervallet hentes de forskjellige regnvarighetene (**min**) med tilhørende nedbørintensiteter (**l/s\*ha**) fra en IFV-kurve.
- 3) Areal for nedslagsfeltet beregnes i **ha**.
- 4) Avrenningskoeffisienten velges basert på områdets beskaffenhet.
- 5) Tilløpsvolumet beregnes med formelen: **V<sub>inn</sub> = i<sub>(z,tr)</sub>\*t<sub>r</sub>\*A\*φ**
- 6) Basert på kommunens retningslinjer fastsettes utløp **Q (l/s)**.
- 7) Utløpsvolumet beregnes med forskjellige regnvarigheter: **V<sub>ut</sub> = Q \* t<sub>r</sub>**
- 8) Nødvendig fordrøyningsvolum beregnes for forskjellige regnvarigheter t<sub>r</sub>:

$$V_{\text{fordrøyning}} = V_{\text{inn}} - V_{\text{ut}}$$

- 9) Maksimal nødvendig fordrøyningsvolum:

Er største verdien av **V<sub>fordrøyning</sub>**.

### 3.3 Modellering av store nedslagsfelt

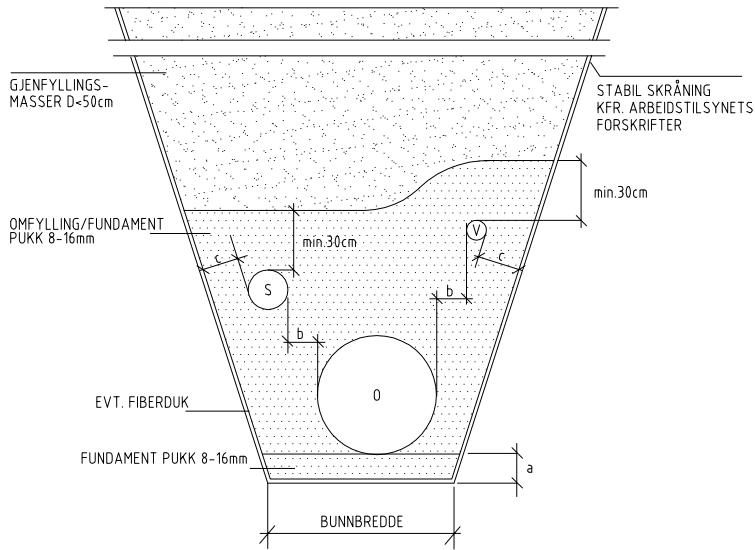
For større nedslagsfelt enn 20 ha anbefales det bruk av avløpsmodeller, som anvender nedbørshendelser for lengre perioder. Avløpsmodeller simulerer nedslagsfeltets reaksjon på nedbør, og som følge av dette viser flom- og oppstuvningssituasjoner

Tabell 4. Norsk Vanns anbefalte minimums dimensjonerende hyppigheter for separate og fellesavløpssystem. (Tabellen benyttes til avløpsmodellering)

Dimensjonerende regnskyllhyppighet* (1 i løpet av "n" år)	Plassering	Dimensjonerende oversvømmelseshyppighet** (1 i løpet av "n" år)
1 i løpet av 5	Områder med lavt skadepotensialet (utkantområder, landbrukskommuner)	1 i løpet av 10
1 i løpet av 10	Boligområder	1 i løpet av 20
1 i løpet av 20	Bysenter/industriområder/forretningsstrøk	1 i løpet av 30
1 i løpet av 30	Unerganger/ områder med meget høyt skadepotensial	1 i løpet av 50

\* ledningsnettets skal bare fylles til topp av rør ved dimensjonerende regnskyllhyppighet.

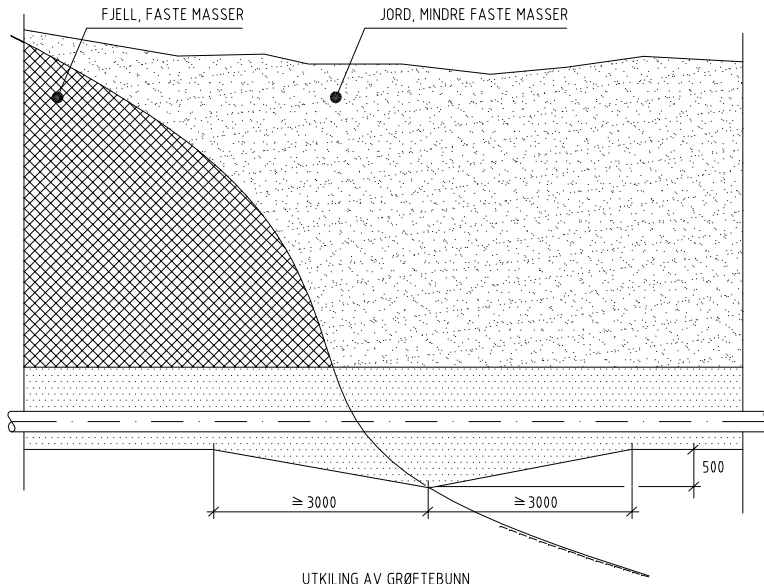
\*\* Oversvømmelses nivå skal normalt regnes til et kjellernivå 90 cm over topp av rør i hovedledningsnett.



Nominell rørdiameter	a (Jordgrøft)	a (Fjellgrøft)
DN<400	150	150
400<DN<1200	200	300
1200<DN<2000	350	400

Nominell rørdiameter	b (Mellom rør)	c (Til grøftevegg)
DN<225	200	200
225<DN<350	200	250
350<DN<700	250	350
700<DN<1200	400	425
1200<DN	500	500

GENERELT GRØFTESNITT



UTKILING AV GRØFTEBUNN

**BESTEMMELSER:**

- VED OVERGANG MELLOM FASTE MASSER OG MINDRE FASTE MASSER SKAL GRØFTEBUNN UTKILES. BESTÅR GRUNNEN AV LEIRHOLDIGE MASSER SKAL STABILISERINGSTILTAK OG MASSEUTSKIFTING VURDERES.
- LEDNINGSNIVÅ I GRØFTESNITT VARIERER I VERTIKALPLANET IHT. LENGDEPROFIL. LEDNINGSNIVÅ OG HØYDER I GRØFTESNITTET MÅ TILPASSES FOR KRYSSINGER, TILKNYTNINGER, ETC.
- SOM HOVEDREGEL SKAL VANNLEDNINGER LIGGE HØYERE I GRØFTEN ENN AVLØPSLEDNINGER.
- FUNDAMENT, SIDE- OG OMFYLLING AV RØR MED PUKK 8-16mm. LEGGING, OMFYLLING OG GJENFYLLING IHHT. LEVERANDØRENS ANVISNING. MINSTE AVSTAND MELLOM LEDNING OG KUMVEGG ER 10cm.
- VED LEGGING AV RØR LEGGES FUNDAMENT UT I HELE RØRETS LENGDE. SKOLINGER OG LEGGING AV RØR FØR FUNDAMENTET ER UTLAGT TILATES IKKE.
- VED BEHOV SKAL DET TREFFES TILTAK FOR Å HINDRE GRØFTENS DRENERENDE VIRKNING F.EKS. MED AVSKJÆRENDE LEIRFYLLING ELLER BETONGVEGG.
- DET HENVISES TIL VA-NORM, VA-MILJØBLAD, SANITÆRREGLEMENT OG KS-SYSTEM FOR KRISTIANSAND KOMMUNE.

KORR.

KORR. Lagt inn tabell for grøftesnitt, minimumsavstander for alle rørdimensjoner. 18.04.05. M.Ross

## STANDARDTEGNING GRØFTER OG LEDNINGSPLASSERING



KRISTIANSAND KOMMUNE

INGENIØRVESENET

Vann- og Avløpsavdelingen

Tollbodgaten 22.

Serviceboks 417

4604 Kristiansand. Tlf. 38 07 56 65 Telefax: 38 07 56 16

DATO: 23.12.04

TEGN.	MR	
KONTR.	MD	
GODKJ.	NJS	

MÅL: Var

Typetegning:

VA

Arkiv nr.:

.../standardtegn.dwg

TEKNISK SEKTOR

TEGN. NR:

103



## 2 KONTROLL AV PROSJEKTERING

### 2.1 GENERELT

Dette dokument omhandler kvalitetssikring av VA-anlegg som skal overtas til kommunal drift og vedlikehold

Kvalitetssikringssystemet skal sikre at anlegget utføres som beskrevet og avsløre svikt eller avvik i systemet.

Generelt vises til " Retningslinjer for prosjektering, utførelse og kontroll av ledningsnett for avløpsvann ". TA - 523

**Alle som oppdager feil og mangler, skal melde fra om dette for å sikre kvaliteten på det ferdige produkt.**

### 2.2 OMFANG AV KONTROLL

Kontrollen skal bl.a. omfatte :

kontroll av planer

formelle forhold

- Grunneierforhold og gravetillatelse
- Varsling av berørte naboer
- Påvisning av eksisterende anlegg
- Bygningsbesiktigelse

### 2.3 KONTROLLFORMER

Plan og bygningsloven skiller mellom dokumentert egenkontroll og uavhengig kontroll. Selvkontroll, som er en del av egenkontrollen, utføres av den som utfører arbeidet. Dette er en sikring av at arbeidet utføres i samsvar med gjeldende planer og med beskrevet kvalitet. Det forutsettes at den prosjekterende, enten det er ingeniørvesenet eller eksterne foretak, tilfredstiller kravene i vårt kvalitetssikringssystem.

#### 2.3.1 DOKUMENTERT EGENKONTROLL

Dokumentert egenkontroll utføres av personer fra det samme foretaket. Dokumentert egenkontroll består av selvkontroll og sidemannskontroll.



### Selvkontroll

Den som prosjekterer skal forestå selvkontroll (kontroll av eget arbeid) og signere de postene i sjekklista som er satt opp som «selvkontroll».

### Sidemannskontroll

Sidemannskontroll er egenkontroll av en som selv ikke har utført arbeidet.

Den prosjekterende skal kontrolleres av en sidemannskontrollør. Denne sidemannskontrolløren vil komme fra samme foretaket dersom foretaket innehar godkjenning som kontrollerende (KPR).

Sidemannskontrollen kan med fordel utføres av nærmeste overordnede.

Sidemannskontrolløren vil normalt være kontrollansvarlig etter vårt kvalitetssikringssystem.

Prosjektningeniørene for utbyggingsområder utfører en oppfølgingskontroll etter vårt kvakitetsikringssystem og som fremtidig eier av ledningsanlegget. Denne kontrollen skal bl.a. sikre at sjekklister for prosjektering føres av ansvarlige aktører i foretaket som må inneha relevant godkjenning etter plan og bygningsloven. Foretaket må selv utføre selvkontroll og sidemannskontroll.

## **2.3.2 UAVHENGIG KONTROLL**

Uavhengig kontroll utføres av et annet foretak enn det foretaket som utfører arbeidet. Myndighetsutøver (plan og bygningsetaten) kan i gitte tilfeller kreve uavhengig kontroll etter plan og bygningsloven.

En kontrollør fra et annet foretak vil da kunne erstatte sidemannskontrolløren.

## **2.4 TETTHETSPRØVING**

Ledninger skal tetthetsprøves etter NS 3420 kap.H71 og H72.

Spillvannskummer skal tetthetsprøves etter NS3420 kap.H74.

Selvfallsledninger skal prøves etter NS EN 1610, punkt 13 »Metoder og krav for prøving av selvfallsledninger», prøvingsmetode LC.

Trykkledninger (vann og avløpsledninger) skal prøves etter NS 3551 og tilfredsstillende kravene i Pr.EN 805.

Pumpe-spillvannsledninger skal tetthetsprøves som en trykkledning. Normalt velges PN-10 rør til pumpeledninger selv om driftstrykket ligger langt under 10 bar. Dersom maks driftstrykk ligger under 6 bar tetthetsprøves ledningen som om det var en PN-6 ledning.

Prøvetrykket blir da 1,5x PN6 som gir 9 bar. Ved høyere driftstrykk tetthetsprøves ledningen etter vanlige prosedyrer. Prøvetrykket skal tilpasses rørstrengens svakeste komponent.

Overvannssystemer tetthetsprøves ikke med mindre dette er beskrevet spesielt

## **2.5 RØRINSPEKSJON**

Alle spillvanns- og overvannsledninger skal inspiseres med videokamera. Rehabiliterede ledninger skal TV-kontrolleres etter ett år. (Gjelder ikke rør lagt tradisjonelt i pukk.)

Resultatene av kontrollen skal dokumenteres med videoopptak

## **2.6 KLARGJØRING**

### **2.6.1 RENGJØRING**

Ved nyanlegg av vannledninger/trykkledninger skal anlegget kjøres med renseplugg før igangsettelse. Den prosjekterende må ta hensyn til dette og tilrettelegge for rensepluggkjøring med nødvendig antall ventiler og punkter for lading og uttak av pluggen.

Spillvannsledninger og overvannsledninger skal høytrykkspyles. Dersom ledningen dokumenteres ren ved rørinspeksjon, kan spylingen sløyfes.

### **2.6.2 DESINFISERING**

Vannledninger skal desinfiseres før de tas i bruk.

Det skal lages en desinfiseringsplan som viser hvordan desinfiseringen skal utføres. Det kontrolleres samtidig at anlegget er planlagt med nødvendige installasjoner slik at desinfiseringen kan utføres effektivt. Det skal framgå av planen hvor vann til desinfiseringen kan hentes ut, hvor klor kan føres inn og tappes ut av ledningen. Det skal også vurderes hvor klorene kan slippes ut og om det kreves deklorering.

## **2.7 OVERTAKELSE**

Utbygger eller ansvarlig rørlegger må be Ingeniørvesenets prosjektansvarlige om forhåndsbefaring når anlegget anses ferdig utført og klart til kommunal overtakelse. Det skal alltid være med en kommunal rørlegger på forhåndsbefaringen.

Prosjektansvarlig kaller inn berørte parter til befaringen, bl.a. kommunens rørlegger, og er ansvarlig for skriving av rapport fra denne.

Rapport fra forhåndsbefaringen danner grunnlag for ferdigbefaring før kommunal overtakelse.

Alle avvik som kreves utbedret skal være utført før overtakelse.

Ingeniørvesenets rørlegger skal ha kopi av VA-planene for et utbyggingsområde/anlegg når planen er godkjent. Dette gjelder både bygging i egen regi og privat utbygging.

Prosjektansvarlig er ansvarlig for oversendelse av planene.

Husk oppfølging ved revisjon.

## **2.8 RUTINER VED KONTROLL**

- 1 **Prosjektoppfølgning generelt**  
Når prosjekt "oppstår" har alle involverte ansvar for å se til at dette blir behandlet i samsvar med nedenstående prosedyrer.
  
- 2 **Prosjektorganisasjon**  
Byingeniøren, eventuelt avdelingsleder oppnevner ingeniørvesenets prosjektansvarlig.  
  
Ingeniørvesenets prosjektansvarlig har hovedansvaret for å se til at prosjektet blir organisert slik at ønsket kvalitet oppnås. Skjema for prosjektorganisasjon fylles ut. Kopi av skjema leveres til kvalitetssikringsansvarlig.
  
- 3 **Sjekkliste for prosjektering**  
Ingeniørvesenets prosjektansvarlig skal sørge for at prosjektet blir planlagt i samsvar med kvalitetssikringssystemet. Sjekkliste for prosjektering fylles ut av ansvarlig prosjekterende foretak. Dette skjemaet arkiveres sammen med ett sett av godkjent plan. Kopi av sjekklista sendes kvalitetssikringsansvarlig.
  
- 4 **Sjekkliste for utførelse**  
Ingeniørvesenets prosjektansvarlig skal se til at sjekkliste for utførelse for det spesielle anlegget er utarbeidet og medfølger til entreprenøren for anlegget. Kopi av sjekklista sendes kvalitetssikringsansvarlig.
  
- 5 **Kontrollansvarlig**  
Ingeniørvesenets prosjektansvarlig skal sørge for at det oppnevnes godkjent kontrollansvarlig for utførelsen. Kontrollansvarlig skal utføre sidemannskontroll.
  
- 6 **Oppfølging**  
Ingeniørvesnets prosjektansvarlig skal følge hele prosjektet og se til at arbeidet utføres i samsvar med godkjente, gjeldende planer. Revisjon av planer skal underkastes samme behandling som den opprinnelige planen. Reviderte planer må sendes ut og arkiveres på samme måte som den opprinnelige planen, slik at det ikke blir tvil om hvilken plan som gjelder.

## 2.9 PROSJEKTORGANISASJON

Prosjektorganisasjonsskjema skal fylles ut for å gi en oversikt over sentrale aktører i prosjektet.

### PROSJEKTORGANISASJONSSKJEMA

**1. Prosjektnavn**

**2. Arkivreferanse**

**3. Ing. vesenets prosjektansvarlige**

**4. Kontrollansvarlig (Sidemannskontrollør)**

**5. Utbygger (Foretak)**

**6. Prosjektleder hos byggherre / utbygger**

**7. Ansvarlig prosjekterende foretak**

**8. Planansvarlig (prosjekteringsleder)**

**9. Ansvarlig utførende foretak**

**10. Utføreransvarlig (Selvkontrollør)**

**11. Ansvarlig rørleggerforetak**

Dato:

.....Underskrift:.....

Ingeniørvesenets

prosjektansvarlig

Prosjektansvarlig sender kopi av skjema til kvalitetssikringsansvarlig.

**VEILEDNING VED UTFYLLING AV SJEKKLISTER.**

Veiledningen gir forklaring til standard sjekkliste. Det vil i enkelte tilfeller bli utarbeidet skjema skreddersydd for spesielle anlegg. Disse vil da avvike i større eller mindre grad fra standardskjemaet.

*Det presiseres at sjekklister kun inneholder et begrenset antall kontrollpunkter. Kontrollansvarlig må i tillegg til disse punktene sørge for at kravene i kvalitetssikringsheftene følges opp.*

Sjekklista skal signeres av prosjekterende for å dokumentere selvkontroll av eget arbeid. I tillegg til denne kontrollen skal sidemannskontrolløren utføre en sidemannskontroll og signere for denne kontrollen i sjekklista.

Sidemannskontrolløren kan selv vurdere omfanget av denne kontrollen men skal som et minimum signere for minst ett kontrollpunkt for hver sjekkliste.

Når arbeidet er ferdig utført og kontrollansvarlig har «godkjent» sjekklista, sendes denne til ansvarlig prosjekterende (faglig leder) for underskrift. Ansvarlig prosjekterende videresender sjekklista til ansvarlig kontrollerende for underskrift. Ansvarlig prosjekterende og ansvarlig kontrollerende (faglig leder) vil ofte være samme person.

For eksterne anlegg skal ingeniørvesenets prosjektansvarlige representant godkjenne sjekklista med sin underskrift.

Ansvarlig prosjekterende oversender kopi av sjekklista til kvalitetssikringsansvarlig. For eksterne anlegg oversender ingeniørvesenets prosjektansvarlige representant kopi av sjekklista til kvalitetssikringsansvarlig.

Det er viktig at alle som signerer sjekklista kontrollerer at denne er tilstrekkelig og korrekt utfylt. Manglende og feil utfylling vil medføre ekstra og tidkrevende oppfølgingsarbeid for kvalitetssikringsansvarlig.

## 2.11 HÅNTERING AV AVVIK

Avvik fra kvalitetssikringsheftene skal registreres på eget avviksskjema. Med avvik menes feil eller mangler som oppdages etter at kontroll er utført med tilhørende rettelser.

Alle avvik skal behandles etter følgende prosedyre :

Den som oppdager et avvik skal sørge for at avviksrapport fylles ut med avviksbeskrivelse / årsak til avvik. Beskrivelsen skal underskrives.

Originalen skal sendes til faglig leder for prosjekteringen (PRO).

Kopi skal sendes til kvalitetssikringsansvarlig.

Kopi bør også sendes til den prosjekterende.

Faglig leder skal vurdere og behandle avviket og sørge for at avviket lukkes (rettes opp) eller registreres som et fravik (ikke rettes opp). Når avviket er lukket eller registrert som et fravik skal faglig leder underskrive avviksrapporten.

Hovedregelen er at avvik skal lukkes.

Faglig leder skal vurdere forslag til endrede rutiner for å hindre gjentakelse av avvik.

Kvalitetssikringsansvarlig skal ha kopi av avviksrapporten når den er ferdigbehandlet.

For eksterne anlegg (utbyggingsområder) skal faglig leder levere kopiene av avviksrapportene til ingeniørvesenets prosjektansvarlige representant som skal videresende kopi av disse til kvalitetssikringsansvarlig.

Kvalitetssikringsansvarlig skal føre statistikk over avviksrapportene.

**Følgende skjema ligger som egne vedlegg :**

**SJEKKLISTE FOR PROSJEKTERING - STANDARD**

**SJEKKLISTE FOR PROSJEKTERING - REHABILITERING**

**SJEKKLISTE FOR PROSJEKTERING - UNDERVANNsledninger**

**AVVIK - SKJEMA**



## 2 KONTROLL AV UTFØRELSE

### 2.1 GENERELT

Dette dokument omhandler kvalitetssikring av VA-anlegg som skal overtas til kommunal drift og vedlikehold.

Kvalitetssikringssystemet skal sikre at anlegget utføres som beskrevet og avsløre svikt eller avvik i systemet.

Anleggskontrollen og andre kvalitetssikrings-prosedyrer skal sikre at anlegget utføres som beskrevet og at kvalitetskravene oppfylles.

Det er viktig å få avdekket feil og mangler på et tidligst mulig tidspunkt for å minimalisere kostnadene ved utbedring.

For alle anlegg som skal overtas til kommunal drift og vedlikehold skal det framlegges ei sjekkliste for utførelse som er utarbeidet og godkjent av ingeniørvesenet før anlegget settes igang.

Sjekklista skal inneholde punkter som er tilpasset de stedlige forhold.

Kontrollpunktene skal signeres etter kontroll av utføreransvarlig som selvkontroll.

Kontrollansvarlig skal kontrollere utførelsen og signere samme skjema.

Generelt vises til " Retningslinjer for prosjektering, utførelse og kontroll av ledningsnett for avløpsvann ". TA - 523

**Alle som oppdager feil og mangler, skal melde fra om dette for å sikre kvaliteten på det ferdige produkt.**

### 2.2 OMFANG AV KONTROLL

Traseer og høyder

Materialer

Ev. skader ved levering eller skader påført under utførelsen.

Rørtyper og dimensjoner.

Grøfter



Grunnforhold  
Forsterkning av grøftebunn, behov for filterduk.

Utførelse - rørlegging

Fundament

Legging av rør og kummer

Innmåling av rør og kummer

Forankringer

Omfilling - beskyttelseslag

Gjennfylling

Komprimering

Diverse forhold som har betydning for anleggets kvalitet.

## 2.3 KONTROLLFORMER

Plan og bygningsloven skiller mellom dokumentert egenkontroll og uavhengig kontroll. Selvkontroll som er en del av egenkontrollen utføres av den som utfører arbeidet. Dette er en sikring av at arbeidet utføres i samsvar med gjeldende planer og med beskrevet kvalitet. Det forutsettes at den utførende, enten det er ingeniørvesenet eller eksterne foretak, tilfredstiller kravene i vårt kvalitetssikringsystem.

### 2.3.1 DOKUMENTERT EGENKONTROLL

Dokumentert egenkontroll utføres av personer fra det samme foretaket.  
Dokumentert egenkontroll består av selvkontroll og sidemannskontroll.

#### Selvkontroll

Alle anlegg som utføres for overlevering til kommunalt vedlikehold skal ha en godkjent og navngitt person som utføreransvarlig (bas).

Utføreransvarlig skal forestå selvkontroll og skal signere de postene i sjekklista som er satt opp som «selvkontroll».

Utføreransvarlig skal godkjennes for hvert anlegg.

Minstekravet til utføreransvarlig er ADK-1 Sertifikat eller tilsvarende kompetanse.

#### Sidemanskontroll

Sidemanskontroll er egenkontroll av noen som selv ikke har utført arbeidet.

Ved alle anlegg skal det være en kontrollansvarlig. Denne personen står ansvarlig for sidemannskontrollen.

Den utførende skal kontrolleres av en sidemannskontrollør. Denne sidemannskontrolløren

vil komme fra samme foretaket dersom foretaket innehar relevant godkjenning som kontrollerende (KPR).

Sidemannskontrollen kan med fordel utføres av nærmeste overordnede.

Prosjektingeniørene for utbyggingsområder utfører en oppfølgingskontroll etter vårt kvalitetssikringssystem og som fremtidig eier av ledningsanlegget. Denne kontrollen skal bl.a. sikre at sjekklister for utførelse føres av ansvarlige aktører i foretaket som må inneha relevant godkjenning etter plan og bygningsloven. Foretaket må selv utføre selvkontroll og sidemannskontroll.

### **2.3.2 UAVHENGIG KONTROLL**

Uavhengig kontroll utføres av et annet foretak enn det foretaket som utfører arbeidet.

Myndighetsutøver (plan og bygningsetaten) kan i gitte tilfeller kreve uavhengig kontroll etter plan og bygningsloven.

En kontrollør fra et annet foretak vil da kunne erstatte sidemannskontrolløren.

## **2.4 TETTHETSPRØVING**

### **2.4.1 GENERELT**

Ledninger skal tetthetsprøves etter NS 3420 kap.H71 og H72.

Spillvannskummer skal tetthetsprøves etter NS3420 kap.H74.

Selvfallsledninger skal prøves etter NS EN 1610, punkt 13 »Metoder og krav for prøving av selvfallsledninger». Prøvingsmetode LC eller LD.

Trykkledninger (vann og avløpsledninger) skal prøves etter NS 3551 og tilfredsstillende kravene i Pr.EN 805.

Overvannssystemer tetthetsprøves ikke, med mindre dette er beskrevet spesielt.

### **2.4.2 TETTHETSPRØVING NYANLEGG.**

Trykkledninger av plast vil få en høyere trykkklasse enn tidligere for å ivareta en konservativ designfaktor. Dersom maks. driftstrykk er 10 bar eller lavere, tetthetsprøves ledningen som en PN10 ledning selv om den er påstemplet en høyere trykkklasse.

Pumpe-spillvannsledninger skal tetthetsprøves som en trykkledning.

Normalt velges PN10 rør til pumpeledninger selv om driftstrykket ligger langt under 10 bar ( $Kp/cm^2$ ). Dersom maks driftstrykk ligger under 6 bar tetthetsprøves ledningen som om det var en PN-6 ledning. Prøvetrykket blir da 1,5xPN6 som gir 9 bar. Ved høyere driftstrykk tetthetsprøves ledningen etter vanlige prosedyrer. Prøvetrykket skal tilpasses rørstrengens svakeste komponent.

Vannledning tetthetsprøves normalt fra ventil til ventil.

Overvannsledning kreves normalt ikke tetthetsprøvet.

### **2.4.3 TETTHETSPRØVING REHABILITERING.**

Alle rehabiliterte vann og spillvannsledninger skal tetthetsprøves. Dersom det i enkelte tilfeller viser seg vanskelig å få dette utført i praksis, kan kontrollansvarlig fravike/justere kravet.

## 2.5 RØRINSPEKSJON

Alle spillvanns- og overvannsledninger skal inspiseres med videokamera. (Gjelder ikke spillvann trykkledning og sjøledninger).

Lange helseveide rør som er trukket inn i gamle betongrør, skal inspiseres etter ett år. (Gjelder ikke rør lagt tradisjonelt i puk.)

Inspeksjonen skal utføres av firma som har gjennomført operatørkurs i rørinspeksjon og i tillegg kan dokumentere erfaring fra utførte inspeksjoner.

Rapporten skal være i henhold til NORVAR-rapport 83-1998 «Rørinspeksjon med videokamera : Veiledning / rapportering»

Resultatene av kontrollen skal dokumenteres ved videoopptak og føring av rapporteringsskjema.

Når inspeksjonsrapporten foreligger skal kontrollansvarlig gå igjennom rapporten og fylle ut avviksskjema dersom det er avvik fra gjeldende krav.

Kopi av avviksrapporten leveres kvalitetssikringsansvarlig.

## 2.6 DEFORMASJONSKONTROLL - FALLKONTROLL

Nedgravde ledninger skal ikke vise større relativ deformasjon etter gjennfylling enn angitt i tabell 2.

Rørmateriale	0 år %	1 år %	2 år %	50 år %
GRP	3	4,2	4,5	5
PVC	8	12	13	15
PE PP	9	13	13,5	15

TABELL 2. Tillatt relativ deformasjon av fleksible rør etter legging

Punktdeformasjon som er synlig på innsiden av rørledningen vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Som hovedregel godtas ikke motfall / svanker på en trykkløs avløpsledning. Ved dårlige grunnforhold vil svanker i ledningsnett, som gir mindre enn 10 % vannfylling over en kortere lengde enn 5 m, kunne vurderes og aksepteres.

Dersom avløpsledningen er lagt i fjellgrøft godtas ikke motfall.

## 2.7 OVERTAKELSE

Utbygger eller ansvarlig rørlegger må be Ingeniørvesenets prosjektansvarlige om forhåndsbefaring når anlegget anses ferdig utført og klart til kommunal overtakelse. Det skal alltid være med en kommunal rørlegger på forhåndsbefaringen.

Prosjektansvarlig kaller inn berørte parter til befaringen, bl.a. kommunens rørlegger, og er ansvarlig for skriving av kommunens rapport fra denne.

Rapport fra forhåndsbefaringen danner grunnlag for ferdigbefaring før kommunal overtakelse.

Alle avvik som kreves utbedret skal være utført før overtakelse.

Ingeniørvesenets rørlegger skal ha kopi av VA-planene for et utbyggingsområde/anlegg når planen er godkjent. Dette gjelder både bygging i egen regi og privat utbygging.

Prosjektansvarlig er ansvarlig for oversendelse av planene.

Husk oppfølging ved revisjon!

Etter overtakelse leverer prosjektansvarlig kopi av ferdig utfylt sjekklister til kvalitetssikringsansvarlig og arkiverer originalen i anleggets mappe.

Før garantitidens utløp vurderer prosjektansvarlig anlegget i henhold til sjekklister. Ved nye kommentarer på sjekklister oversendes revidert kopi til kvalitetssikringsansvarlig.

## 2.8 TILRETTELEGGING AV SJEKKLISTE FOR UTFØRELSE

Skjemaet tilpasses om nødvendig til det enkelte anlegg og sendes utbygger/byggherre sammen med godkjent plan.

Kopi av sjekklister sendes til kvalitetssikringsansvarlig.

## 2.9 ARKIVERING

Kvalitetssikringsansvarlig skal sørge for at alle innkommende skjema arkiveres i manuelt arkiv. Data fra skjemaene skal legges inn i Gemini-va når systemet er videreutviklet til å motta skjemaene.

## 2.10 VEILEDNING VED UTFYLLING AV SJEKKLISTER.

Veiledningen gir forklaring til standard sjekkliste. Det vil i enkelte tilfeller bli utarbeidet skjema skreddersydd for spesielle anlegg. Disse vil da avvike i større eller mindre grad fra standardskjemaet.

*Det presiseres at sjekklister kun inneholder et begrenset antall kontrollpunkter. Kontrollansvarlig må i tillegg til disse punktene sørge for at kravene i kvalitetssikringsheftene følges opp.*

Sjekklista skal signeres av utføreransvarlig for å dokumentere selvkontroll av eget arbeid. I tillegg til denne kontrollen skal kontrollansvarlig utføre en sidemannskontroll og signere for denne kontrollen i sjekklista. Kontrollansvarlig kan selv vurdere omfanget av denne kontrollen men skal som et minimum signere for minst ett kontrollpunkt for hver sjekkliste. Når arbeidet er ferdig utført og kontrollansvarlig har «godkjent» sjekklista, sendes denne til ansvarlig utførende (faglig leder) for underskrift. Ansvarlig utførende videresender sjekklista til ansvarlig kontrollerende for underskrift. Ansvarlig utførende og ansvarlig kontrollerende (faglig leder) vil ofte være samme person.

For eksterne anlegg skal ingeniørvesenets prosjektansvarlige representant godkjenne sjekklista med sin underskrift.

Ansvarlig utførende oversender kopi av sjekklista til kvalitetssikringsansvarlig. For eksterne anlegg oversender ingeniørvesenets prosjektansvarlige representant kopi av sjekklista til kvalitetssikringsansvarlig.

Det er viktig at alle som signerer sjekklista kontrollerer at denne er tilstrekkelig og korrekt utfylt. Manglende og feil utfylling vil medføre ekstra og tidkrevende oppfølgingsarbeid for kvalitetssikringsansvarlig.

## 2.15 HÅNTERING AV AVVIK

Avvik fra kvalitetssikringsheftene skal registreres på eget avviksskjema. Med avvik menes feil eller mangler som oppdages etter at kontroll er utført med tilhørende rettelser.

Alle avvik skal behandles etter følgende prosedyre :

Den som oppdager et avvik skal sørge for at avviksrapport fylles ut med avviksbeskrivelse / årsak til avvik. Beskrivelsen skal underskrives.

Originalen skal sendes til faglig leder for utførelse (UTF).

Kopi skal sendes til kvalitetssikringsansvarlig.

Kopi bør også sendes til den utførende.

Faglig leder skal vurdere og behandle avviket og sørge for at avviket lukkes (rettes opp) eller registreres som et fravik (ikke rettes opp). Når avviket er lukket eller registrert som et fravik skal faglig leder underskrive avviksrapporten.

Hovedregelen er at avvik skal lukkes.

Faglig leder skal vurdere forslag til endrede rutiner for å hindre gjentakelse av avvik.

Kvalitetssikringsansvarlig skal ha kopi av avviksrapporten når den er ferdigbehandlet.

For eksterne anlegg (utbyggingsområder) skal faglig leder levere kopiene av avviksrapportene til ingeniørvesenets prosjektansvarlige representant som skal videresende kopi av disse til kvalitetssikringsansvarlig.

Kvalitetssikringsansvarlig skal føre statistikk over avviksrapportene.

**Følgende skjema ligger som egne vedlegg :**

**SJEKKLISTE FOR UTFØRELSE – STANDARD  
SJEKKLISTE FOR UTFØRELSE – REHABILITERING  
SJEKKLISTE FOR UTFØRELSE - UNDERVANNsledn.  
AVVIKSSKJEMA FOR UTFØRELSE**



## Krav til innmåling og dokumentasjon av VA-ledningsnett

Sist revidert dato: 07.07.2015 – Revisjon: 3

### 1. Innledning

Dette dokumentet setter krav til innmåling og dokumentasjon av VA-ledningsnett. Med VA-ledningsnett menes vann og avløpsledninger med tilhørende installasjoner, jfr. kapittel 4.4. Eventuelle krav til rørinspeksjon, tetthetsprøving og desinfisering er ikke omfattet av dette dokumentet, men krav til navngiving av filer er likt.

Personell som skal utføre innmåling og dokumentasjon av VA-ledningsnett må ha inngående kjennskap til dette dokumentet. Utfører er ansvarlig for at nødvendig opplæring gis.

### 2. Innhold

1. Innledning.....	1
2. Innhold.....	1
3. Dokumentrevisjon.....	2
4. Innmåling.....	3
4.1. Nummerering .....	3
4.2. Beskrivelse av nummerering .....	3
4.3. Ledninger .....	3
4.4. Installasjoner.....	5
4.5. Temakoder.....	7
4.6. Koordinatsystem og krav til nøyaktighet .....	7
4.7. Filformat .....	8
5. Oversiktskart.....	8
6. Kumkort.....	9
7. Digitale bilder .....	9
8. Kontrollskjema.....	9
9. Vedlegg.....	10
Vedlegg A: egenskaper som skal brukes på ledning i Kristiansand 2015.....	10
Vedlegg B: Mal for kumkort .....	35
Vedlegg C: Symbol for utstyr i kum .....	36
Vedlegg D: Eksempel på utfylt kumkort vannkum .....	37
Vedlegg E: Eksempel på utfylt kumkort avløpskum .....	38
Vedlegg F: Kontrollskjema for innmåling og dokumentasjon .....	39



### 3. Dokumentrevisjon

Revisjon	Kommentar tillegg/ending	Dato
1	Presiseringer	13.03.2008
2	Innføring av nytt høydegrunnlag	12.12.2012
3	Stor omarbeidelse / helt nytt dokument	07.07.2015

## 4. Innmåling

VA-ledninger med tilhørende installasjoner (jfr. kapittel 4.4) skal koordinatfestes med X,Y og Z. I dette kapitlet er det beskrevet detaljert hva som skal måles, hvordan dette skal utføres, samt hvordan innmålingsdataene skal overleveres. Beskrivelsen er laget med tanke på at innmålingsdataene skal kunne importeres i oppdragsgivers nettinformasjonssystem (Gemini VA).

### 4.1. Nummerering

Alle installasjoner nummereres i henhold til prosjektets tegningsgrunnlag, og beholder sin ID gjennom hele prosjektet. I prosjekter som er uten nummererte installasjoner, må nummereringen avklares med ledningskartverket før oppstart.

Samme ID skal brukes gjennomgående på alle objekter gjennom hele prosjektet, og som filnavn på alle filer fra innmåling via kumskisser, kumfoto, tetthetsprøving og kontrollerklæringer.

### 4.2. Beskrivelse av nummerering

PlanID = Navn på plan (eks.: Lauvåsen)

InstallasjonsID (referert til som ID) = Kumnummer fra plan (eks.: K01)

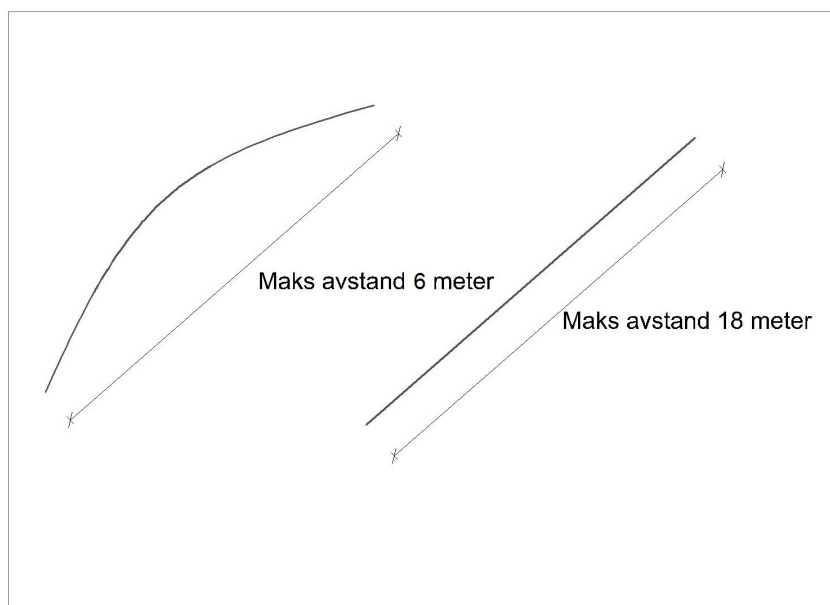
SID = system ID fra Gemini VA, skal brukes dersom oppgitt.

### 4.3. Ledninger

#### 4.3.1. Innmåling av ledningstrasé

En ledningstrasé beskriver den mest mulig geografisk riktige posisjonen for en framføring av ledningen. Alle ledninger skal fremstå som egne linjeobjekt i innmålingsdataene. Linjeobjektene skal være sammenhengende fra et installasjonspunkt til neste installasjonspunkt.

Det skal alltid måles i senter av ledning. Der ledningstraseen svinger skal det ikke være større avvik en 0,15 meter fra senter ledning til rett linje mellom de to målte punktene. Langs en ledning skal det måles minimum hver 18 meter.



Figuren viser maks avstand mellom to innmålte punkter.

I de tilfellene det ligger vann og avløp inne i en kanal, kulvert eller tunnel, skal både kulvert, kanal eller tunnel og vann og avløpsledninger måles inn og kodes som de objektene de er.

#### 4.3.2. *Selvfallsledninger*

Selvfallsledninger skal alltid registreres i fallretning, slik at retningen på linjeobjektet stemmer med fallretning på ledningen.

#### 4.3.3. *Knekkpunkter*

Ledninger skal måles i alle knekkpunkter, dvs. alle vertikale/horisontale bend og knekk i skjøter. Ledninger som er lagt i kurve skal måles minst hver 5 meter. Husk at forankring skal dokumenteres med bilder.

#### 4.3.4. *Overganger*

Alle overganger utenfor kum skal måles, for eksempel overgang fra en dimensjon til en annen, eller overgang fra et materiale til et annet.

#### 4.3.5. *Høyde*

Høyde måles som utvendig topp rør for trykkledninger (vannledninger, pumpeledninger og dykkerledninger). For selvfallsledninger måles høyde som innvendig bunn rør. Se figur 1.



Måling av ledningshøyde.

## 4.4. Installasjoner

### 4.4.1. Installasjonstyper

Alle installasjoner skal fremstå som punktobjekt i innmålingsdataene.

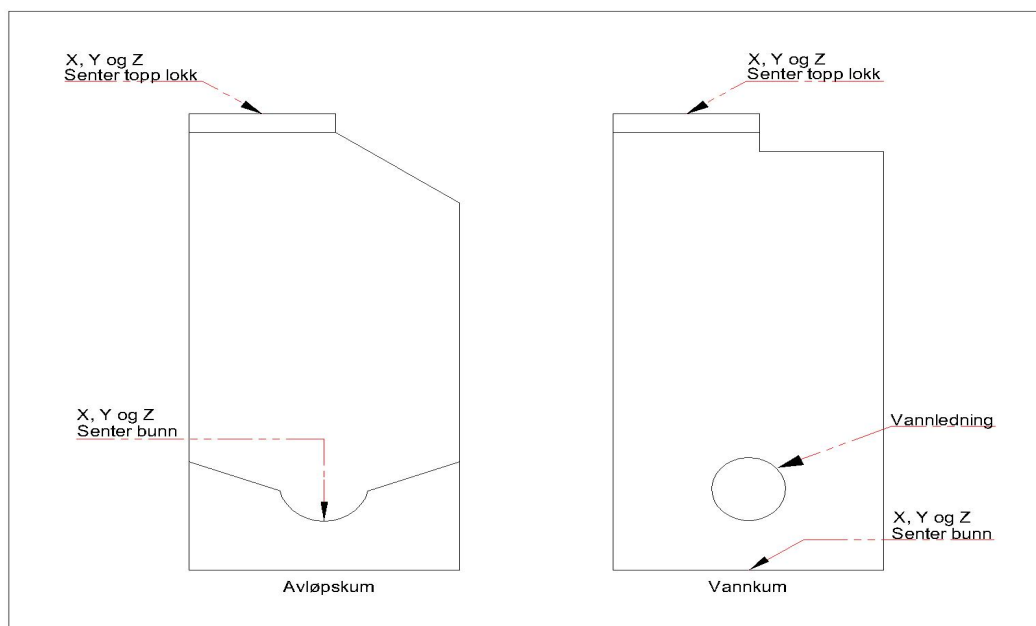
Følgende installasjoner skal måles:

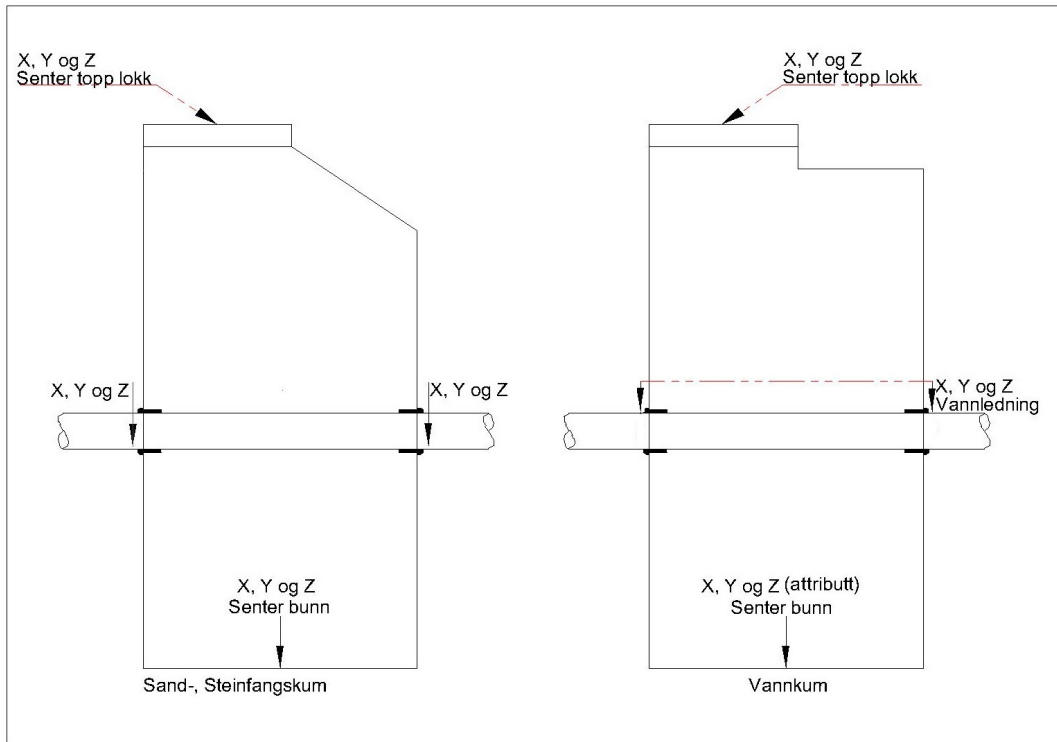
- Kum
- Overløp
- Sluk/rist
- Sand-, Steinfangskum
- Septikktank
- Bekkeinntak
- Hydrant
- Bakkekran (ventil)
- Basseng
- Pumpestasjon/pumpekum
- Renseanlegg
- Reduksjonskum
- Utslipp
- Olje-, fett- og slamutskiller
- Inntak (av råvann)
- Forgøring (utenfor kum)
- Anboring
- Hydrofor

### 4.4.2. Sirkulæreinstallasjoner med lokk

Alle installasjoner med lokk skal måles med X, Y og Z i senter topp lokk, og senter bunn kum. Ved flere lokk gis «hovedlokket» ID til objektet, og resten av lokkene gis ID til objektet med et løpenummer på formen \_I1 osv. Id på senter bunn er Id til objektet med et løpenummer \_Bunn

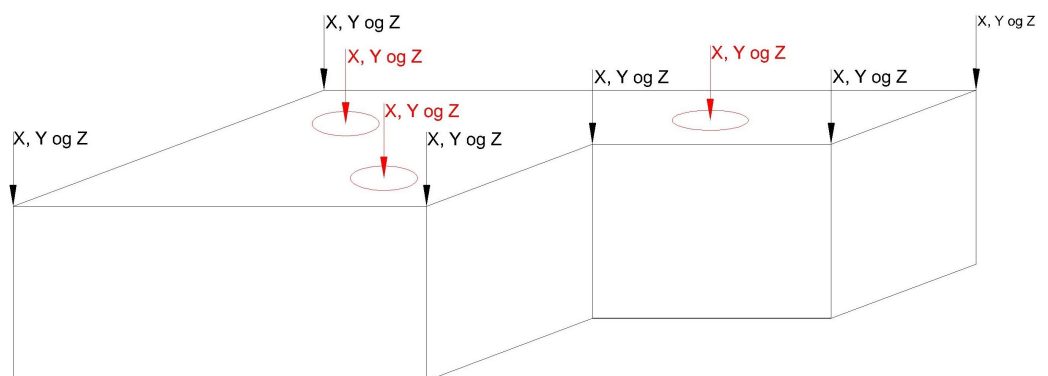
Figuren viser innmåling av en typisk avløpskum og en typisk vannkum.





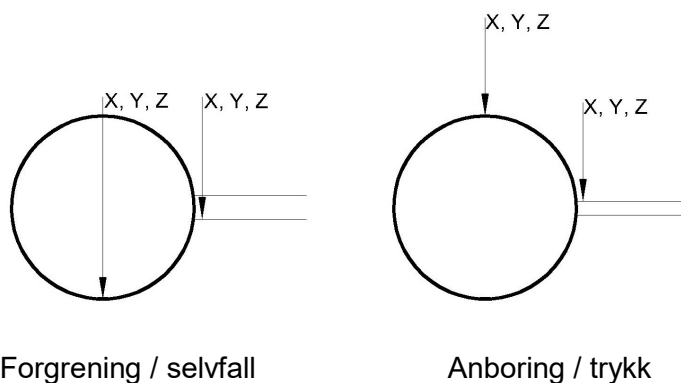
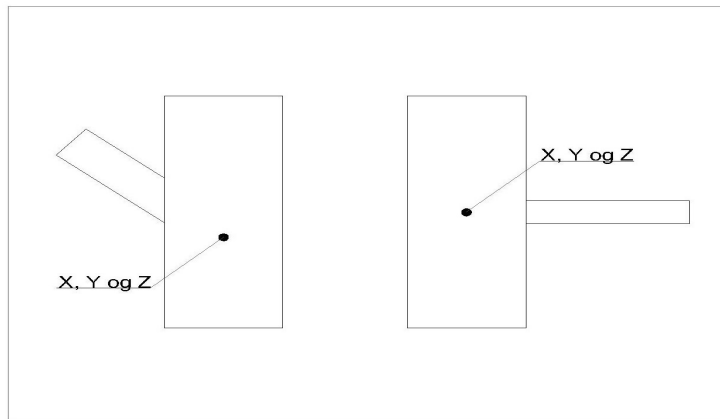
#### 4.4.3. Ikke sirkulæreinstallasjoner med lokk

Alle installasjoner med lokk skal måles med X, Y og Z i senter topp lokk, og bunn kum (trenger ikke være senter kum). Ved flere lokk gis «hovedlokket» ID til objektet, og resten av lokkene gis ID til objektet med et løpenummer på formen \_I1 osv. Id på bunn er Id til objektet med et løpenummer \_Bunn I tillegg måles alle hjørner de gis Id til objektet med et løpenummer på formen \_Hj1, \_Hj2 osv.



Høyder på rør måles i kumveggen som for sirkulære kummer..

- 4.4.4. Installasjoner uten lokk, dvs. inntak, utslipp, forgrening, anbring og bakkekran, skal måles med X, Y og Z bunn innvendig rør for selvfal, og utvendig topp rør for trykkledninger. Ved forgrening/anbring der det ikke er mer enn «en dimensjon» i forskjell på rørene, eller hvor dimensjonen på hovedledningen maks 200 mm er det nok og bare måle på hovedledningen. Der forskjellene er større må også punktet der ledningene møtes måles.



Forgrening / selvfal

Anbring / trykk

#### 4.5. Temakoder

Alle ledninger og installasjoner skal angis med temakoder i innmålingsdataene etter kodeverket i vedlegg A: egenskaper som skal brukes på ledning i Kristiansand 2014.

Uavhengig av filformat skal temakodene i SOSI-standard benyttes.

#### 4.6. Koordinatsystem og krav til nøyaktighet

X og Y koordinat skal angis i UTM<sub>EUREF89</sub> Sone 32 med nøyaktighet på +/- 0,15 meter.

Alle høyder skal angis som meter over havet med nøyaktighet på +/- 0,05 meter. Her skal høydedatum være NN2000.

href2010c\_NN2000.bin eller nyere skal brukes.

Innmålingen skal foregå med totalstasjon, GPS eller annet utstyr som gir tilsvarende nøyaktighet. Det må av dokumentasjonen fremgå hvem som har utført innmålingen, hvilket utstyr som har vært benyttet, samt hvilken href som er benyttet.

#### **4.7. Filformat**

Innmålingsdataene skal leveres digitalt på et av følgende filformat:

- SOSI (\*.sos)
- Shape (\*.shp)
- Kof (\*.kof)
- Gemini (\*.gmi - \*.efi - \*.xfi)
- KfiCfi (\*.kfi - \*.cfi)
- Quadri (\*.gdd)

Merk at enkelte av filformatene (f.eks. shape) består av flere filer. Alle disse filene må følge med.

Innmåler er ansvarlig for at valgt filform inneholder alle attributter som kreves i vedlegg A: egenskaper som skal brukes på ledning i Kristiansand 2014

#### **5. Oversiktskart**

Det skal leveres et oversiktskart som viser alle innmålingsdata. Oversiktskartet skal inneholde innmålte punktobjekter, innmålte linjeobjekter, samt nummerering. Andre kartdata er ikke nødvendig. Oversiktskartet kan leveres som PDF/Bilde men helst i DXF format.

## 6. Kumkort

Det skal utarbeides og leveres digitale kumkort for følgende installasjoner:

- Kum
- Overløp
- Sand-, Steinfangskummer
- Bekkeinntak
- Pumpestasjon/pumpekum
- Hydrant
- Olje-, fett- og slamutskiller

Mal for kumkort (vedlegg B) skal benyttes. Denne malen kan fås i digital versjon av oppdragsgiver. Kumkortene kan tegnes manuelt og skannes.

Kumkort skal leveres splittet i ei fil pr objekt, da denne dokumentasjonen benyttes som vedlegg i våre systemer. Filene skal navngis med ID\_Kumskiss på xls, doc eller pdf format.

Alle felt skal fylles ut der det er mulig. Kumkortet skal vise retning og plassering av alle ledninger inn og ut av kummen. Hver ledning skal nummereres i skissen og beskrives nærmere nederst i skjemaet med material, dimensjon, osv. Løp i kummen som ikke er i bruk skal tegnes og merkes "Ikke i bruk".

I tillegg skal plassering av utstyr fremgå. Utstyr skal tegnes med symboler i henhold til vedlegg C og nummereres. Hvert utstyr skal beskrives nærmere nederst i skjemaet.

Ved beskrivelse av kum, ledninger og utstyr, skal kodene i vedlegg A: egenskaper som skal brukes på ledning i Kristiansand 2014 brukes. Se ellers eksempel på ferdig utfylt kumkort for en vannkum og en avløpskum (vedlegg D og E).

## 7. Digitale bilder

VA-ledningsnettets skal fotograferes med digitalt kamera. Bildene skal tas i luftperspektiv og være orientert mot nord, dvs. at opp på bildet peker mot nord. Alle installasjoner nevnt i kapittel 4.4 skal fotograferes. I tillegg skal bend med forankring fotograferes.

Bildene skal leveres digitalt på vanlige bildeformat som jpg / tif.

Filene for installasjonene skal navngis med ID\_Kumfoto.

Filene med bilder av bend med forankringer skal navngis på denne måten:

Fra-ID-mot-ID-xx.x(avstand i meter med en desimal).

Dersom det er flere bilder pr kum / bend gis disse ID\_L1-ID\_L2 osv.

## 8. Kontrollskjema

Utfører skal fylle ut kontrollskjema (vedlegg F) som en kontroll på at nødvendig dokumentasjon foreligger. Eventuelle avvik i forhold til kravene i dette dokumentet skal fremgå av kontrollskjemaet. Kontrollskjemaet skal leveres til oppdragsgiver sammen med dokumentasjon og kontrollerklæring.



## 9. Vedlegg

### Vedlegg A: egenskaper som skal brukes på ledning i Kristiansand 2015

#### Egenskapsregistrering for ledning

Egenskap	Feltnavn GeminiVA	SOSI 4.5	Format	Enhet	Krav
Objekttype	VA_LINE	..OBJTYPE	Tekst		Ja
Driftsmerking	-	..DRIFTSMERKING	Tekst		Nei
Fagområde	FCODEGROUP	INTERNT KIV	Tekst		Nei
Nettverkstype	NETTYPE	INTERNT KIV	Tekst		Nei
Driftansvar	RESPONSIBLE	..LEDN_DRIFTER	Tekst		Ja
Eier	OWNER	..LEDN_EIER	Tekst		Ja
Status	STATUS	..LEDNINGSSTATUS	Tekst		Ja
Sone	ZONE	INTERNT KIV	Tekst		Nei
Material	MATERIAL	..KONSTRUKSJONSMATERIAL	Tekst		Ja
SDR verdi	STDDIMRATION	..VA_SDR	Desimal	xx,x	Ja
Ringstivhet	RINGSTIFFNESS	..RINGSTIVHET	Tekst		Ja
Trykk klasse	NOMPRESSURE	..TRYKK_KLASSE	Tekst	bar	Ja
Armering	REINFORCEMENT	..Armering	Tekst		Ja
Inv. Beskytt.	PROTECTIN	..VA_InnvendigBeskyttelse	Tekst		Ja
Utv. Beskytt.	PROTECTEX	..VA_UtvendigBeskyttelse	Tekst		Ja
Skjøtemetode	JOINTTYPE	..VA_Skjøtemetode	Tekst		Ja
Dimensjon	DIM_NOMINELL	..DIAMETER_NOMINELL	Heltall	mm	Ja
Dim. Inv.	DIMIN	..VA_IndreDiameter	Heltall	Mm	Ja
Dim. Utv.	DIMEX	..VA_YtreDiameter	Heltall	mm	Ja
Dim. Vertikal	DIMVERTICAL	..VA_VertikalHøyde	Heltall	mm	Ja
Rørform	FORM	..VA_Ledningsform	Tekst		Ja
Driftsår	YEAR	..DRIFTSATTÅR	Heltall	År	Ja
Grunnforhold	GROUNDSSURFACE	INTERNT KIV OM AKTUELT	Tekst		Nei
Masser	EXTERIORMASS	INTERNT KIV OM AKTUELT	Tekst		Nei
Kval. trasé	Q_TRS	..KVALITET	Heltall		Ja
Kval. Egensk.	Q_ATTRIB	..KvalitetEgenskap	Tekst		Ja
Hoyde_Ref		..LedningHøydereferanse	Tekst		Ja

## Vanligste ledningsobjekter

<b>Objekttype:</b>	Vannledning
<b>Geometri:</b>	Kurve
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelt punkt i sekvens
<b>Beskrivelse:</b>	Et rør som er konstruert for å tåle væske under trykk. Kan være laget av plast eller metall.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	Senter topp rør. Ligger det flere vannførende ledninger i samme grøft skal alle ledningene måles inn.
<b>Høydereferanse:</b>	Topp rør.

<b>Objekttype:</b>	Spillvann
<b>Geometri:</b>	Kurve
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelt punkt i sekvens
<b>Beskrivelse:</b>	Et rør som er konstruert for å transportere væske, selvfall eller under trykk. Kan være laget av betong, plast eller metall.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	For selvfall senter bunn innvendig rør. Ligger det flere ledninger i samme grøft skal alle ledningene måles inn. For rør under trykk brukes senter topp rør
<b>Høydereferanse:</b>	Selvfall: Bunn innvendig rør. Trykkør: Topp rør

<b>Objekttype:</b>	Avløp felles ledning
<b>Geometri:</b>	Kurve
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelt punkt i sekvens
<b>Beskrivelse:</b>	Et rør som er konstruert for å transportere væske, selvfall eller under trykk. Kan være laget av betong, plast eller metall.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	For selvfall senter bunn innvendig rør. Ligger det flere ledninger i samme grøft skal alle ledningene måles inn. For rør under trykk brukes senter topp rør
<b>Høydereferanse:</b>	Selvfall: Bunn innvendig rør. Trykkør: Topp rør

<b>Objekttype:</b>	Overvannsledning
<b>Geometri:</b>	Kurve
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelt punkt i sekvens
<b>Beskrivelse:</b>	Et rør av plast, metall eller betong som er lagt med fall fra kum til resipient.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	For selvfall senter bunn innvendig rør. Ligger det flere ledninger i samme grøft skal alle ledningene måles inn. For rør under trykk brukes senter topp rør
<b>Høydereferanse:</b>	Selvfall: Bunn innvendig rør. Trykkør: Topp rør

<b>Objekttype:</b>	Drensledning
<b>Geometri:</b>	Kurve
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelpunkt i sekvens
<b>Beskrivelse:</b>	Et rør av plast eller betong som er lagt med fall for å føre bort grunnvann.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	Bunn rør innvendig. Alle rørledninger i en trasé skal måles inn.
<b>Høydereferanse:</b>	Bunn rør innvendig.

#### Eksempel egenskaper Spillvannsledning fra Gemini VA:

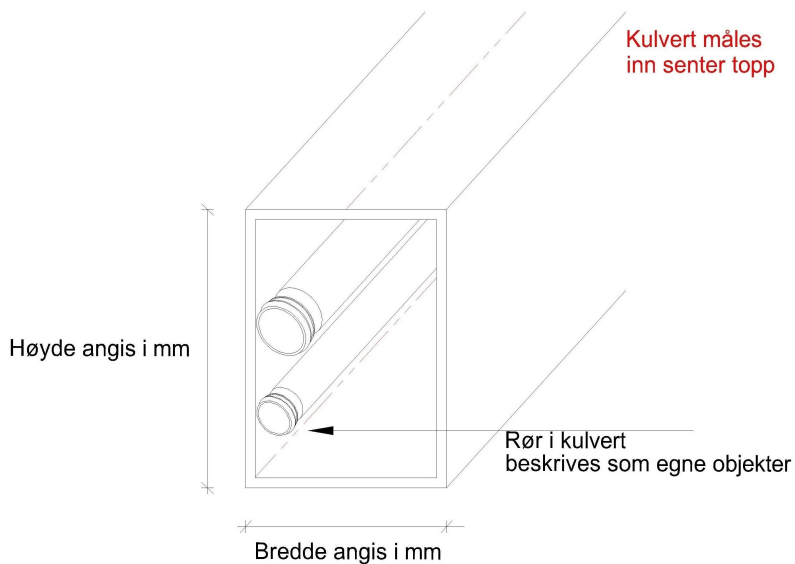
[-] Spillvannsledning #266116 (263668-263867)	
-- SID	266116
+ Referanse	
-- Tema	SP Spillvannsledning
-- Temagruppe	2 Spillvann
-- Nett type	F Fordelingsnett
-- Driftsansvar	
-- Eier	A Annet
-- Status	D Drift
-- Gate (1001) 20275	Lauvåsen hovedvei
-- Sone	K02
[-] Material	PVC Polyvinylklorid
-- Kvalitet material	
-- Produkt standard	NSEN1401 avløp PVC
-- Sikkerhetsfaktor	0
-- Ringstivhet	SN8
-- Trykkklasse	
-- Annen styrkebeskr.	
-- Armering	
-- Innvendig beskytt	
-- Utvendig beskytt	
-- Skjøtemetode	
[-] Dimensjon	200
-- Kvalitet dimensjon	
-- Tykkelse	5,88
-- Kvalitet tykkelse	
-- Std dim ratio	34
-- Innvendig Dim	188,24
-- Utvendig Dim	200
-- InnvUtvDim	Utvendig Dim
-- KvalInnvUtvD	
-- Rørform	
-- Vertikal dim	
-- Anleggsår	2012
-- Kvalitet anleggsår	
-- Registrert dato	01.02.2013 RS
-- Endret dato	01.04.2014 14:39:45 RS
-- Grunnforhold	
-- Masser	
-- Tilførsel	
-- Risiko	
-- Kvalitet trase	1 Landmåling
-- Kvalitet egenskap	11 Anleggsfase

## Spesielle ledningsobjekt

<b>Objekttype:</b>	Kulvert
<b>Geometri:</b>	Kurve
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelpunkt i sekvens
<b>Beskrivelse:</b>	En nedgravd tunnel laget for gjennomføring av for eksempel vann, avløp, trafikk, tekniske installasjoner eller kombinasjoner av disse. Kulverter kan også regnes som små bruer. De fleste kulverter er relativt små konstruksjoner.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	Senter topp. Bredden og høyden på kulverten skal oppgis og være i mm.
<b>Høydereferanse:</b>	Topp senter kulvert

### Innmåling av kulvert

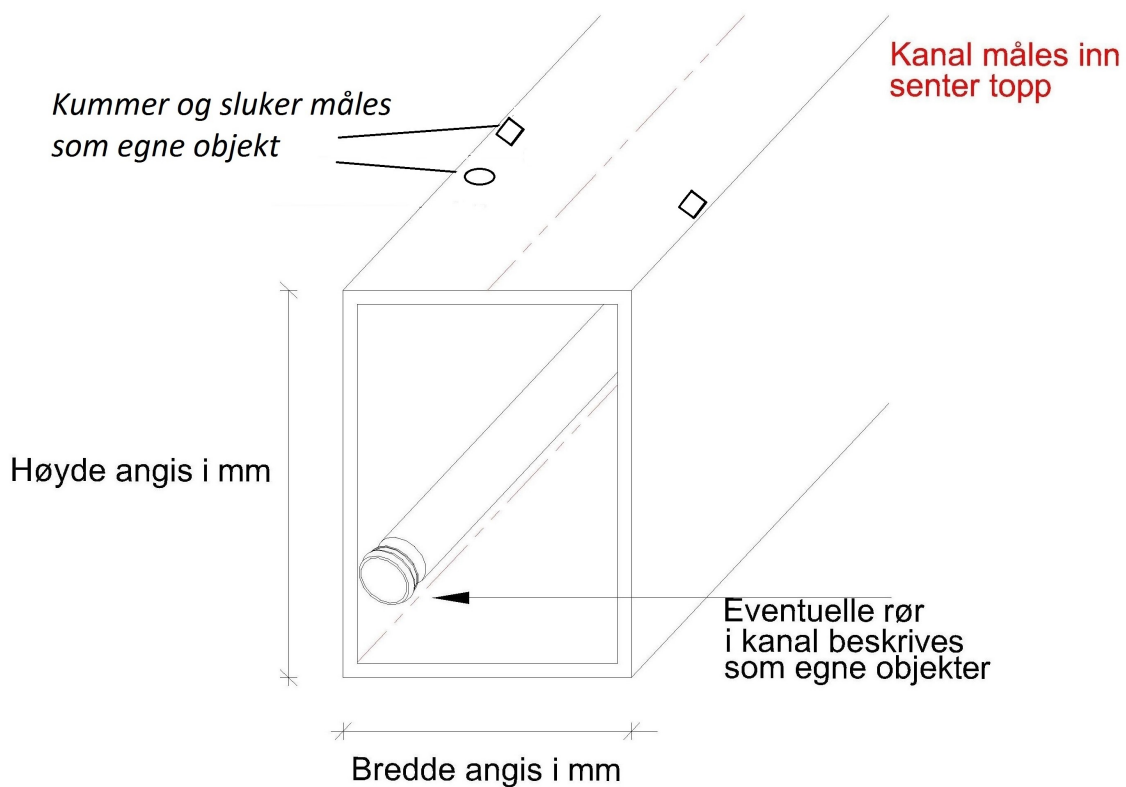
Bredde og høyde måles inn og legges til objektet.



<b>Objekttype:</b>	Kanal
<b>Geometri:</b>	Kurve
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelpunkt i sekvens
<b>Beskrivelse:</b>	En konstruksjon av stål, betong, plast, tre eller andre materialer som brukes til framføring av rør, ledninger og lignende.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	Senter topp. Bredden og høyden på kanal skal oppgis og være i mm.
<b>Høydereferanse:</b>	Topp

### Innmåling av kanal

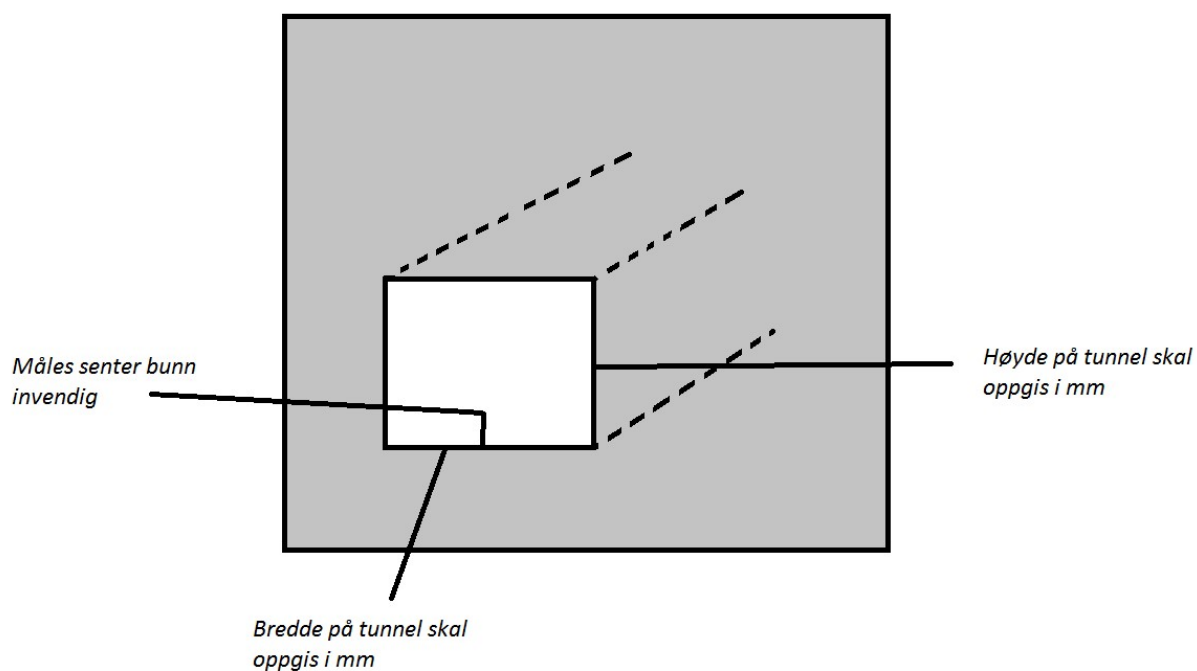
Bredde og høyde måles og legges til objektet.



<b>Objekttype:</b>	Tunell
<b>Geometri:</b>	Kurve
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelpunkt i sekvens
<b>Beskrivelse:</b>	En konstruksjon sprengt i fjell for framføring av rør, ledninger og lignende.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	«Senter bunn innvendig». Bredden og høyden på tunnel skal oppgis og være i mm.
<b>Høydereferanse:</b>	Bunn

### Innmåling av tunell

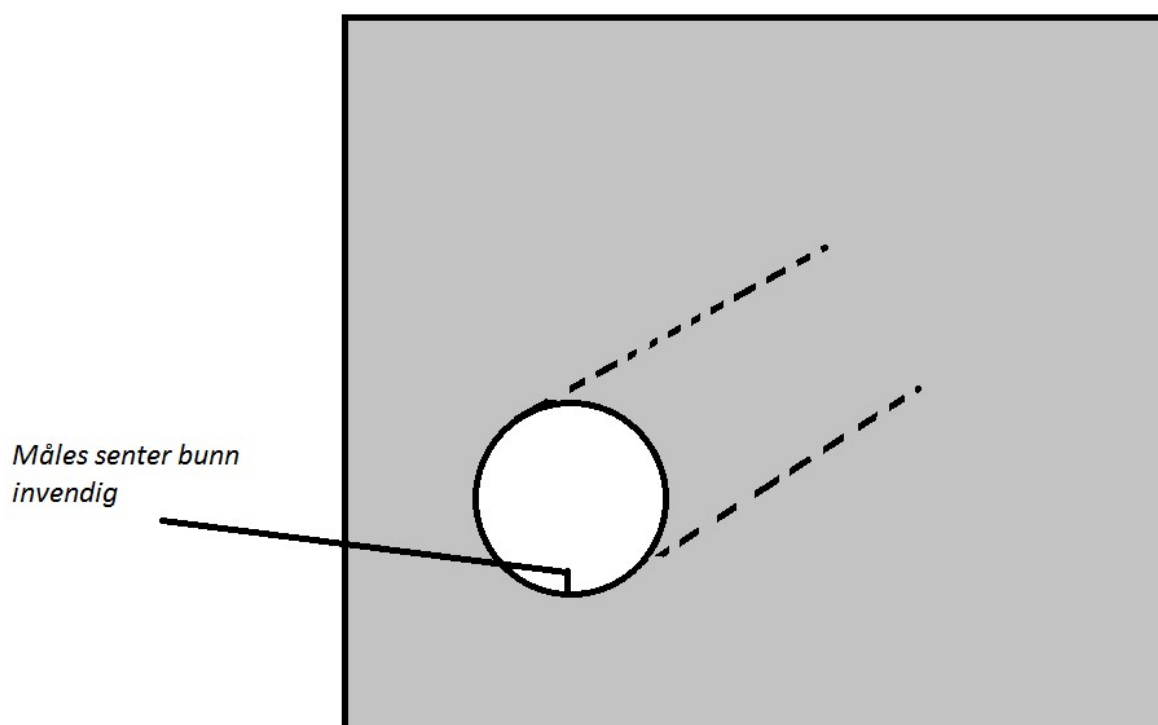
Bredde og høyde måles inn og legges til objektet.



<b>Objekttype:</b>	Borehull/Varerør
<b>Geometri:</b>	Kurve
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelt punkt i sekvens
<b>Beskrivelse:</b>	En konstruksjon sprenget i fjell for framføring av rør, ledninger og lignende.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	«Senter bunn innvendig». Skal oppgis og være i mm.
<b>Høydereferanse:</b>	Bunn

### Innmåling av borehull/varerør

Bredde og høyde måles inn og legges til objektet.



## Kodebeskrivelse for ledningsobjekt

Ledningstema (VA\_LINE.FCODE)

Kode	Forklaring i Gemini VA
AF	Avløp felles
AFK	Avløp felles kanal
AFO	Avløp Felles overløpsledning
BS	Borehull, spillvann
BV	Borehull, vann
DR	Drensledning
KF	Kanal, avløp felles
KO	Kanal, overvann
OV	Overvann
OVF	Overvann fordrøyning
OVK	Overvann kanal
OVO	Overvann overløpsledning
OVP	Overvann pumpeledning
OVT	Overvann tunell
SP	Spillvann
SPD	Spillvann dykkerledning
SPO	Spillvann overløpsledning
SPP	Spillvann pumpeledning
SPS	Spillvann sugeledning
US	Utslippsledning
VF	Varerør, avløp felles
VL	Vannledning
VLI	Vann inntaksledning
VLP	Vann pumpeledning
VLT	Vann tunnel
VLU	Vann utspyer
VO	Varerør, overvann
VS	Varerør, spillvann
VV	Varerør, vann

Det finnes standardkoder som ikke er i bruk.  
Savnes noe, ta kontakt med Ledningskartverket.



### Nett type (VA\_LINE.NETTYPE)

Kode	Forklaring i Gemini VA
F	Fordelingsnett
H	Hovednett
O	Overføringsnett
S	Stikkledn.nett

Overføringsnett brukes bare på overføringsledninger som TIV og OIA  
Hovednett er hovedstammene i nettet, som tilførselsledninger til høydebasseng og pumpeledninger.

Fordelingsnett er alle «normale ledninger» som er eller skal driftes av kommunene.  
Stikkledningsnett er ledninger inn til hus og typisk private ledninger.

Dette feltet legges inn av Ingeniørvesenet.

### Driftsansvarlig (VA\_LINE.RESPONSIBLE)

Kode	Forklaring i Gemini VA	Kommentar
E	Driftsentreprenør	
I	Interkommunal	
K	Kommunal	Ing.vesenets VA avdeing.
K1	Kommunalt, Vei	Ing.vesenets VA avdeing.
K3	Kommunalt, Park	
K4	Kommunalt, Havn	
K5	Kommunalt, KE	
K6	Kommunalt, avløp	
L	Andelslag	
P	Bygningseier(Privat)	
S	Statlig	
S1	Forsvaret	
S2	Lufthavn	
S3	Statens vegvesen	

Det brukes E på ledninger som på sikt skal bli Kommunale eller Interkommunale.

### Eier (VA\_LINE.OWNER)

Kode	Forklaring i Gemini VA	Kommentar
A	Annet	Denne brukes når det ikke er overtatt ennå, eller vi ikke vet eier.
I	Interkommunalt	
K	Kommunalt	Ing.vesenets VA avdeing.
K1	Kommunalt, Vei	Ing.vesenets Vei avdeling.
K3	Kommunalt, Park	
K4	Kommunalt, Havn	
K5	Kommunalt, KE	
K6	Kommunalt, avløp	
P	Privat	
S	Statlig	
S1	Forsvaret	

S2	Lufthavn	
S3	Statens vegvesen	

Det brukes A Annet på ledninger som på sikt skal bli Kommunale eller Interkommunale som vi ikke har overtatt til kommunal eie ennå.

#### Status (VA\_LINE.STATUS)

Kode	Forklaring i Gemini VA
D	Drift
E	Erstattet
EF	Erstattet fjernet
EN	Erstattet nedlagt
F	Fjernet
I	Ikke i bruk
N	Nedlagt
P	Prosjekttert
R	Reserve

#### Sone (VA\_LINE.SONE)

Soner for både vann og avløp ligger i samme tabell.  
Det er ingeniørvesenet som legger inn soner.

#### Avløp:

Kode	Forklaring i Gemini VA
O01	Avløpssone 01 Odderøya
O02	Avløpssone 02 Odderøya
O03	Avløpssone 03 Odderøya
O04	Avløpssone 04 Odderøya
	...Osv. for avløp

Avløpssoner er stort sett bygd opp rundt overløp eller større pumpestasjoner.  
Det er ingeniørvesenet som legger inn soner.

#### Vann:

Kode	Forklaring i Gemini VA
T01	Trykksone 01 vann
T02	Trykksone 02 vann
T03	Trykksone 03 vann
T04	Trykksone 04 vann
	...Osv for vann

Soner for vann bygd opp slik at ledninger med "likt" nominelt trykk ligger i samme sone.  
Sonene er bygd opp rundt pumpestasjoner og høydebasseng.  
Det er ingeniørvesenet som legger inn soner.

## Material (VA\_LINE.MATERIAL)

Kode	Forklaring i Gemini VA
AAS	Asbest sement
AGT	Glaserte teglrør
ATK	Teglstein kanal
BET	Betong
FJE	Fjell
GRP	Glasfiber Reinforced Polyester
GUP	Glassfib. arm. ume.
LER	Leirrør
MCU	Kopper
MGA	Galvanisert stål
MST	Stål
PE	Polyet, uspes
PE100	Polyet. høy dens
PE32	Polyet. lav dens
PE50	Polyet. høy dens
PE80	Polyet. høy dens
PERC	PE 100 RC (Resistance to crack)
PEH	Polyet. høy dens.
PEL	Polyet. lav dens.
PEM	Polyet. midd. dens.
PPP	Polypropylen
PVC	Polyvinylklorid
RDEL	Rørdel
SJ	Støpejern, uspes
SJG	Støpejern, grått
SJK	Støpejern, duktilt
STF	Kunstfiberstrømpe
STG	Glassfiberstrømpe
TEG	Teglstein
TNA	Naturstein

Det finnes sikkert standardkoder som ikke er i bruk ennå og det kommer nye typer rør, men disse er de vi bruker pr. juli 2015.

Savnes noen, bare ta kontakt med Ledningskartverket.

## SDR verdi (Std dim ratio) (VA\_LINE.STDDIMRATIO)

Kode	Forklaring i Gemini VA
9.0	
11.0	
13.6	
17.0	
17.6	
21.0	
26.0	

#### Ringstivhet (VA\_LINE.RINGSTIFFNESS)

Kode	Forklaring i Gemini VA
SN4	
SN5	
SN8	
SN10	
SN16	
SN5000	Brukes på GUP
SN10000	Brukes på GUP

Bare aktuelt på visse rørtyper.  
SDR verdi brukes på nye rør.

#### Trykkklasse (VA\_LINE.NOMPRESURE)

Kode	Forklaring i Gemini VA
PN4	
PN6	
PN10	
PN12	PN12,5
PN16	

Bare aktuelt på visse rørtyper.  
SDR verdi brukes på nye rør.

#### Armering (VA\_LINE.REINFORCEMNT)

Kode	Forklaring i Gemini VA
DOB	Dobbeltarmert
ENK	Enkeltarmert
GEG	Glass E-Glass
GLA	Glass ustesifisert
SFI	Stål Fiber
SSL	Stål Slakkarmert
SSP	Stål Spennarmert
UAR	Uarmert

Brukes dersom vi vet armeringstype.  
Spesielt aktuelt på større dimensjoner.

#### Innvendig beskyttelse (VA\_LINE.PROTECTIN)

Kode	Forklaring i Gemini VA
ASF	Asfalt
EPO	Epoxy
MLT	Malt
PE	PE
SEH	Sementmørtel høyaluminat
SEP	Sementmørtel Portland
SES	Sementmørtel Slaggsement
SIA	Sink+asfalt
SIE	Sink+Epoxy
SIN	Sink
SIP	Sink+PE

#### Utvendig beskyttelse (VA\_LINE.PROTECTEX)

Kode	Forklaring i Gemini VA
ASF	Asfalt
EPO	Epoxy
ISO	Isolasjon
IST	Isotermrør (Elvestadrør)
ISV	Isolasjon og varerør
MLT	Malt
PE	PE
PP	Kappe
SEH	Sementmørtel høyaluminat
SEP	Sementmørtel Portland
SES	Sementmørtel Slaggsement
SIA	Sink+asfalt
SIE	Sink+Epoxy
SIP	Sink+PE
VAR	Varerør

#### Skjøtemetode (VA\_LINE.JOINTTYPE)

Kode	Forklaring i Gemini VA
BL	Blymuffe
BM	Boltemuffe
FA	Fals
FK	Fiberkittskjøt
FS	Flenseskjøt
GJ	Gjenget
IGF	Innstøpt Glidepak. fals
IGM	Innstøpt glidepak. muffe
IM	Innskyvningsmuffe
LI	Limskjøt

MM	Metallklemmemuffe
MUF	Muffe uspesifisert
MØ	Mørtel
SA	Støpeasfalt
SE	Sveis Elektromuffe
SM	Skrumuffe
SP	Sveis Speil
SS	Sement spekket
SV	Sveiseforbindelse
TD	Tjæredrev
TY	Tytonskjøt
TYS	Tytonskjøt - strekkfast
ÅP	Åpen

#### Dimensjon (VA\_LINE.DIM)

Det brukes innvendig diameter på betong og metall, mens det brukes utvendig dimensjon på plast. Men for å unngå misforståelse skal sosifila inneholde to linjer for dimensjon. En for innvendig dimensjon og en for utvendig dimensjon. .

#### Dimensjon innvendig (VA\_LINE.DIMIN)

Her oppgis innvendig dimensjon

#### Dimensjon utvendig (VA\_LINE.DIMEX)

Her oppgis utvendig dimensjon

#### Vertikal dimensjon (VA\_LINE.DIMVERTICAL)

Brukes der rørene ikke er sirkulære, som Annet, eggform osv.

#### Rørform (VA\_LINE.FORM)

Kode	Forklaring i Gemini Va
A	Annet
E	Eggform
F	Firkant
R	Firkant m/renne
S	Sirkulær

#### Anleggsår (VA\_LINE.YEAR)

Anleggsår er lagt år, oppgitt med fire siffer  
(Ikke produksjonsdata for rør eller overtatt til kommunal drift.)

Grunnforhold (VA\_LINE.GROUNDSURFACE)

Kode	Forklaring i Gemini Va
FA	Fjell, alun
FB	Fjell alle svovelholdige bergarter
FJ	Fjell
FS	Finsand/Silt
LE	Leire
MO	Morene
NN	Ukjent
OM	Oppfylte masser
SG	Sand/Grus
SJ	Sjø
TM	Torv/Myr
VA	Vann
VS	Vann, sjø

Masser (VA\_LINE.EXTERIORMASS)

Kode	Forklaring i Gemini VA
AV	Avfall
GM	Gravemasser
GR	Grus/singel
JO	Jord
MU	Mudder / Slam
NN	Ukjent
OU	Uten omfylling
PF	Pukk Fin
PG	Pukk Grov
PM	Pukk Middels
PU	Pukk
SA	Sand
SU	Subbus
TM	Stedlige masser

Brukes lite.

#### Kvalitet trase (VA\_LINE.Q\_TRS)

Kode	Forklaring i Gemini VA
0	Ikke bestemt
1	Landmåling
10	Antatt/estimert
15	Antatt/estimert
23	Ikke innmålt
7	Dig. kart/utmål
8	Koord. målt fra kart
9	Koord. best. visuelt

#### Kvalitet egenskap (VA\_LINE.Q\_ATTRIB)

Kode	Forklaring i Gemini VA
11	Anleggsfase
12	Eksisterende anlegg
13	Fra anleggskart/-tegn.

#### Hoyde\_Ref

Kode	Forklaring i Gemini VA
NN1954	Skal ikke brukes lenger
NN2000	Dette skal brukes.

Dette feltet brukes bare for å få bekreftelse på hvilken høydereferanse som er brukt.



## Egenskapsregistrering for installasjonsobjekt

Egenskap	Feltnavn GeminiVA	SOSI 4.5	Format	Enhet	Krav
Objekttype	VA_MPNT	..OBJTYPE	Tekst		Ja
Driftsmerking	-	..DRIFTSMERKING	Tekst		Nei
Punkttema	FCODE	..FUNKSJON	Tekst		Ja
Type	TYPE	..Type	Tekst		Ja
Dimensjon	DIM	..DIAMETER	Heltall	mm	Ja
Eier	OWNER	..Eiertype	Tekst		Ja
Status	STATUS	..Status	Tekst		Ja
Driftsår	YEAR	..DRIFTSATTÅR	Heltall	År	Ja
Beliggenhet	LOCATION	..Beliggenhet	Tekst		KIV
Adkomst	ACCESSIBLE	..Adkomst	Tekst		Ja
Kval.grunnriss	Q_XY	..KVALITET	Heltall		Ja
Kval.høyde	Q_Z	..KVALITET	Tekst		Ja
Kumform	OBJSHAPE	..Kumform	Tekst		Ja
Material	MATERIAL	..Material	Tekst		Ja
Kjegle	CONE	..Kjegle	Tekst		Ja
Mellomdekk	MIDDLEDECK	..Mellomdekk	Tekst		Ja
Byggemetode	BUILDSTYLE	..Kumkonstruksjon	Tekst		Ja
Kval.egenskap	Q_ATTRIB	..KVALITET	Heltall		Ja

## Vanligste installasjonsobjekt

<b>Objekttype:</b>	Kum, Sluk, Rist, Sandfangskum, Steinfangskum, Overløp og Septiktank
<b>Geometri:</b>	Punkt
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelpunkt
<b>Beskrivelse:</b>	Kum er et fysisk objekt som regel av stål, plast eller betong som er gravd ned i bakken, og som lager et rom. En kum inneholder alltid en eller annen form for koplinger mellom ledninger. Type kummer vi kan ha er oppgitt i kodelisten Funksjon (Kum). I kum skal det registreres om det er forekomster av: stoppkran, blindflens, brannventil eller pumpe. Bunn kum registreres med dybde i meter fra topp på kumskisser, men i egenskapene til objektet ligger ferdig utregnet høyde.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	Senter topp kumlukk, senter bunn kum.
<b>Høydereferanse:</b>	Topp kumlukk.

### Eksempel egenskaper kum fra Gemini VA:

```

☐ Kum #20184
  --SID                      20184
  ☐ Referanse                L19 76
    --Kart pnr : 216-168 10
    --Stasjon
    --Ekstern ref
  --Tema                     KUM Kum
  --Gate (1001) 15460 Marviksveien
  --Funksjon                 VK Vann
  --Type
  --Eier                    K Kommunal
  --Status                  D Drift
  --Anleggsår
  --Beliggenhet            G Gate/vei
  --Adkomst
  --Nord                   6446038,9
  --Øst                    441973,94
  --Kvalitet XY            1 Markinnmåling
  --Topplokk høyde        22,47
  --Kvalitet Z            2 Tachymetrering
  --Z(bunn)                20,95
  --Registrert dato       30.06.1987
  --Endret dato           24.02.1998
  ☐ Konstruksjon
    --Kumform              R Rund Bredde: 2000 Lengde:
    --Kjegle              U Uten kjegle
    --Mellomdekk
    --Byggetype           B
  --Kvalitet egenskap    12 Eksisterende anlegg
  ☐ Mer egenskap
    --Kapasitet
    --Effekt
    --Maks-stand          0
    --Min-stand           0
    --Volum
    --Antall enheter
  
```

## Spesielle installasjonsobjekt

<b>Objekttype:</b>	Hydrant
<b>Geometri:</b>	Punkt
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelpunkt
<b>Beskrivelse:</b>	Tilkoblingspunkt for håndtering av og bekjempelse av brann/ulykker.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	Senter fot.
<b>Høydereferanse:</b>	Topp terreng.

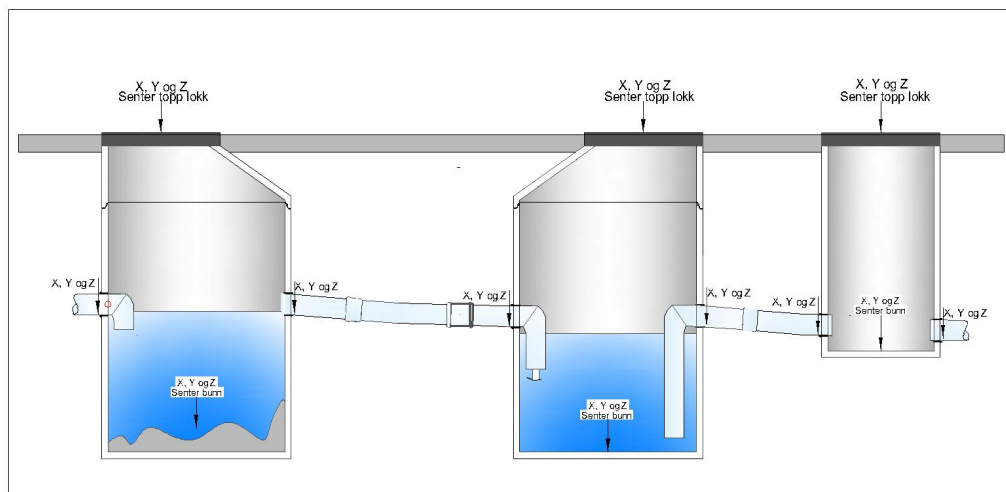
### Innmåling av brannhydrant

Innmåling av brannhydrant skal være i bunn av hydrant og i senter front av konstruksjonen. Høyde for hydrant måles og legges inn på egenskapen høyde.

<b>Objekttype:</b>	Oljeutskiller
<b>Geometri:</b>	Punkt
<b>Registreringsmetode:</b>	2 eller 3 punkt i sekvens
<b>Beskrivelse:</b>	Formålet med en oljeutskiller er å skille oljeprodukter ut fra avløpsvannet.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	Senter topp kumlokk
<b>Høydereferanse:</b>	Topp kumlokk

### Innmåling av oljeutskiller

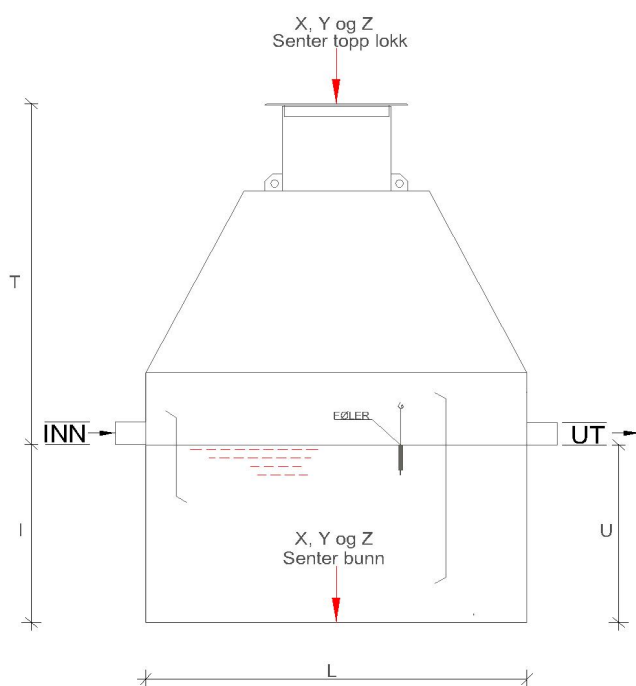
Oljeutskiller måles inn i topp senter kumlokk. Alle kummene skal måles inn.



<b>Objekttype:</b>	Fettutskiller
<b>Geometri:</b>	Punkt
<b>Registreringsmetode:</b>	Enkelpunkt
<b>Beskrivelse:</b>	En tank koblet til avløpsvann der vann og fett samles opp. Fett flyter opp i øverste lag og kan fjernes. Formålet med en fettutskiller er å hindre fett i å komme ut i avløps-systemet.
<b>Grunnrissreferanse:</b>	Senter topp kumløkk
<b>Høydereferanse:</b>	Topp kumløkk

### innmåling av fettutskiller

Fettutskiller måles inn i topp senter kumløkk.



## Kodebeskrivelse for installasjonsobjekt

Punkttema (VA\_MPNT.FCODE)

Kode	Forklaring i Gemini VA	Kommentar
BAS	Basseng	
BFD	Fordrøyningsbasseng	
BRD	Brudd – pkt på ledning	
BRN	Brønn	
DIV	Div. ledningspkt	Brukes ved endret mat / dim på ledning mellom installasjoner.
FNT	Fontene	
GRN	Grenpunkt	
GUT	Gategutt	
HP_	Hjelpepunkt	
HYD	Hydrant	
INB	Bekkeinntak	
INR	Bekkeinntak m/rist	
INT	Inntak	
KRN	Kran	
KUM	Kum	
LKO	Påkoblingspunkt	
MKV	Målekum vann	
OIL	Oljeutskiller	
OPP	Oppfølgingspunkt	Bare internt Kristiansand
OVL	Overløp	
PMK	Pumpekum	
POV	Pumpestasjon(ov)	
PSP	Pumpestasjon(sp)	
PST	Pumpestasjon(v)	
PSU	Pumpesump	
ROV	Renseanlegg(ov)	
RSP	Renseanlegg(sp)	
RVA	Renseanlegg(v)	
SAN	Sandfangskum	
SEP	Septiktank	
SLA	Slamavskiller	
SLG	Gatesluk	
SLS	Sluk m/sandfang	
SLU	Sluk	
TNK	Tank	
TRE	Punkt på trekkerør	
TRS	Trasepunkt	
UTS	Utslipp	
VNT	Ventil / gateboks	
VPK	Ventilpunkt	

## Type (VA\_MPNT.TYPE)

Kode	Forklaring i Gemini VA	Brukes sammen med punkttema:
BNOD	Nødbasseng	BAS, Basseng
BSTR	Svingebasseng for trykkstøt	BAS, Basseng
DAM	Fordrøyning dam	BFD, Fordrøyningsbasseng
DEND	Endepunkt på ledning	DIV. ledningspunkt
DFOT	Fotopunkt	DIV. ledningspunkt
DOVG	Overgang på ledning	DIV. ledningspunkt
DPPT	Påslippspunkt (Tuneller etc.)	DIV. ledningspunkt
ISVE	Svevende over bakken	INT, Inntak
KDRE	Drenskum	Kum, Kum
KFDL	Fordelingskum	Kum, Kum
KINS	Inspeksjonskum	Kum, Kum
KKAB	Kabelkum	Kum, Kum
KMIN	Minikum	Kum, Kum
KPPK	Påslippskum	Kum, Kum
KSTA	Stakekum	Kum, Kum
KSTF	Steinfangskum	Kum, Kum
KTRY	Trykkum	Kum, Kum
OFDL	Fordelingsoverløp	OVL, Overløp
ONLU	Nødoverløp m/luke	Kum, Kum
ONPU	Nødoverløp forran pumpe	Kum, Kum
ORUS	Regnvann ukjent styring	Kum, Kum
ORVA	Regnvannsoverløp	Kum, Kum
PSNK	Senkbar	PMK, Pumpekum PVO, Pumpestasjon(ov) PSP, Pumpestasjon(SP) PST, Pumpestasjon(VL)
RSDM	Sedimentering	ROV, Renseanlegg(ov)
SSTA	Stakesluk	SLG, Gatesluk SLS, Sluk med sandfang SLU, Sluk
USDF	Svevende over bakken med difusor	UTS, Utslipp
USVE	Svevende over bakken	UTS, Utslipp

#### Eier (VA\_MPNT.OWNER)

Kode	Forklaring i Gemini VA	Kommentar
A	Annet	Der vi vet at det ikke er kommunalt, men ikke mer.
I	Interkommunalt	
K	Kommunalt	Ing.vesenets VA avdeing.
K1	Kommunalt, Vei	Ing.vesenets Vei avdeling.
K3	Kommunalt, Park	
K4	Kommunalt, Havn	
K5	Kommunalt, KE	
K6	Kommunalt, avløp	Stikkledninger til PSP
P	Privat	
S	Statlig	
S1	Forsvaret	
S2	Lufthavn	
S3	Statens vegvesen	

Det brukes A Annet på punkt som vi ikke har overtatt til kommunal eie.

#### Status (VA\_MPNT.STATUS)

Kode	Forklaring i Gemini VA	Kommentar
D	Drift	
E	Erstattet	
EF	Erstattet fjernet	
EN	Erstattet nedlagt	
F	Fjernet	
I	Ikke i bruk	
N	Nedlagt	
P	Prosjekttert	
R	Reserve	

#### Anleggsår (VA\_MPNT.YEAR)

Anleggsår er lagt / bygd år, oppgitt med fire siffer  
(Ikke produksjonsdata for deler eller overtatt til kommunal drift.)

#### Beliggenhet (VA\_MPNT.LOCATION)

Kode	Forklaring i Gemini VA
A	Annet
B	Bankett
F	Fortau
G	Gate/vei
P	Plass/gangvei
T	Terreng
U	Tuneller/gangvei/undergang
X	Fylt over

## Adkomst (VA\_MPNT.ACCESSIBLE)

Kode	Forklaring i Gemini VA
DO	Dør
NG	Nedgravd
NT	Nedstigningstårn
ST	Stige

## Kvalitet grunnriss (VA\_MPNT.Q\_XY)

Kode	Forklaring i Gemini VA
0	Ikke bestemt
1	Markinnmåling
2	GPS
3	Fotogrametr.m/sign.
4	Fotogrametru/sign.
5	Grafisk, m/sign.
6	Grafisk, u/sign.
7	Dig. kart/utmål
8	Koord. målt fra kart
9	Koord. best. visuelt
10	Antatt/estimert
15	Antatt/estimert

## Kvalitet Høyde (VA\_MPNT.Q\_Z)

Kode	Forklaring i Gemini VA
0	Høyde ikke bestemt
1	Nivelement
2	Tachymetrering
3	Fotogrametr.m/sign.
4	Fotogrametru/sign.
5	GPS
6	Prosjekttert
9	Interpolert
24	
25	
30	

## Kumform (VA\_MPNT.OBJSHAPE)

Kode	Forklaring i Gemini VA
F	Firkantet
R	Rund



#### Kjegle (VA\_MPNT.CONE)

Kode	Forklaring i Gemini VA
R	Rett kjegle
S	Skjev kjegle
U	Uten kjegle

#### Mellomdekk (VA\_MPNT.MIDDLEDECK)

Kode	Forklaring i Gemini VA
M	Med mellomdekk
U	Uten mellomdekk


#### Byggemetode (VA\_MPNT.BUILDSTYLE)

Kode	Forklaring i Gemini VA
B	Prefag.Betong
E	Prefab.PEH/PEM
M	Murt
P	Prefabr.Uspesifisert
S	Støpt
V	Prefab.PVC
W	PP polypropylen





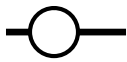







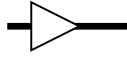

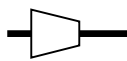
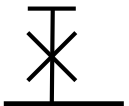
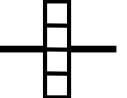
#### Kvalitet egenskap (VA\_MPNT.Q\_ATTRIB)

Kode	Forklaring i Gemini VA
11	Anleggsfasen
12	Eksisterende anlegg
13	Fra anleggskart/-tekn.
21	Anlegg fra kart


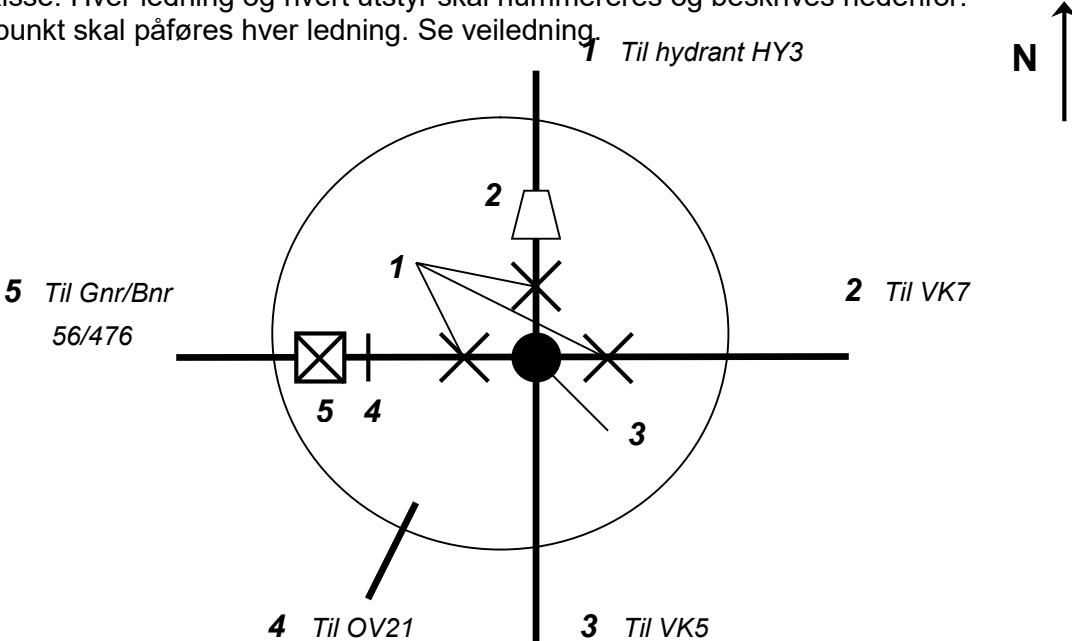
**Vedlegg B: Mal for kumkort**

<b>Kumkort</b>			<b>KRISTIANSAND KOMMUNE</b>	<b>Kumnr.</b>		
Prosjektnavn	Anleggsted	Dato		Registrert av		
<p>Kumskisse. Hver ledning og hvert utstyr skal nummereres og beskrives nedenfor. Fra/til punkt skal påføres hver ledning. Se veiledning.</p> <p style="text-align: right;">N ↑</p>						
<b>Kumdata (Se veiledning)</b>						
Kumform	Kumbredde	Kjegle	Byggemetode	Stige	Drenering	
<b>Utstyr (Se veiledning)</b>						
	Type	Dimensjon	Annen beskrivelse (merke, venstrelukket, lukket stilling, osv.)			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
<b>Ledninger (Se veiledning)</b>						
	Tema	Dimensjon	Material	Trykkl./ Ringst.	Prod. standard	Annen beskrivelse
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						


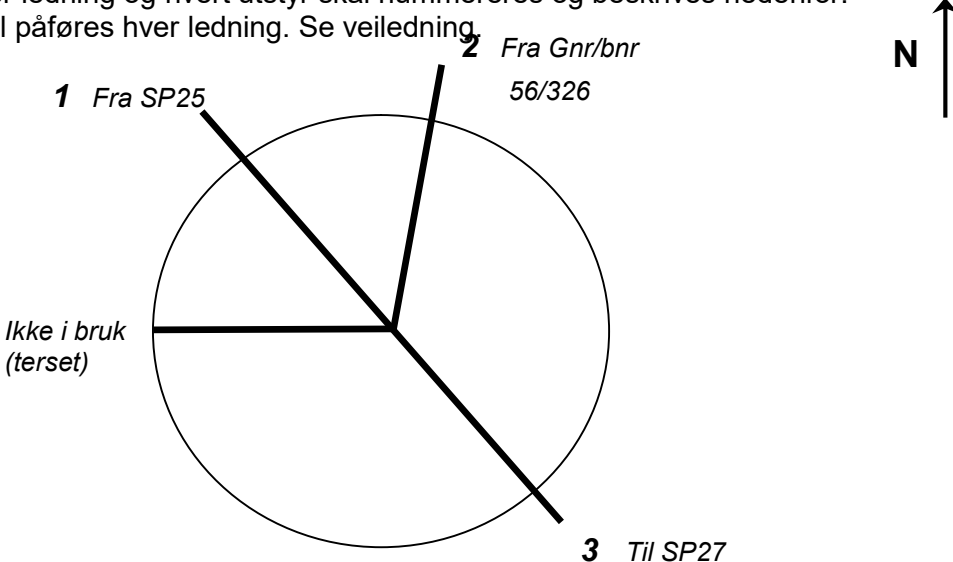
### Vedlegg C: Symbol for utstyr i kum

Utstyr	Symbol	Utstyr	Symbol
Ledning		Mengdemåler	
Blindflens vertikal		Trykkmåler	
Blindflens horisontal		Reduksjonsventil	
Brannventil		Kran (stoppekran)	
Brannventil m/ stengeventil		Lufteventil	
Stengeventil		Ledningslokk	
Pumpe		Utviser	
Overgang		Utviser m/ stengeventil	
Terskel (overløp)			

### Vedlegg D: Eksempel på utfylt kumkort vannkum

<b>Kumkort</b>	 <b>KRISTIANSAND KOMMUNE</b>		<b>Kumnr. VK6</b>			
Prosjektnavn <i>Vik – Åsen Etappe 2</i>	Anleggsted <i>Grenda</i>	Dato <i>24.12.06</i>	Registrert av <i>Per Pedersen</i>			
<p>Kumskisse. Hver ledning og hvert utstyr skal nummereres og beskrives nedenfor. Fra/til punkt skal påføres hver ledning. Se veiledning.</p>						
						
<b>Kumdata (Se veiledning)</b>						
Kumform <i>R</i>	Kumbredde <i>1600</i>	Kjegle <i>U</i>	Byggemetode <i>B</i>			
Stige <i>Ja</i>	Drenering <i>L</i>					
<b>Utstyr (Se veiledning)</b>						
	Type	Dimensjon	Annen beskrivelse (merke, venstrelukket, lukket stilling, osv.)			
1	<i>SVA</i>	<i>150</i>	<i>PN10</i>			
2	<i>OG</i>	<i>150/100</i>	<i>PN10</i>			
3	<i>BVA</i>	<i>100</i>	<i>PN10</i>			
4	<i>BL</i>	<i>150</i>	<i>PN10 Anboring av 32mm i senter blindflens</i>			
5	<i>KRA</i>	<i>32</i>				
<b>Ledninger (Se veiledning)</b>						
	Tema	Dimensjon	Material	Trykkl./ Ringst.	Prod. standard	Annen beskrivelse
1	<i>VL</i>	<i>110</i>	<i>PVC</i>	<i>PN10</i>	<i>NSEN1452</i>	<i>SDR17</i>
2	<i>VL</i>	<i>150</i>	<i>SJK</i>	<i>PN10</i>	<i>NSEN545</i>	<i>K10</i>
3	<i>VL</i>	<i>150</i>	<i>SJK</i>	<i>PN10</i>	<i>NSEN545</i>	<i>K10</i>
4	<i>OV</i>	<i>110</i>	<i>PVC</i>	<i>SN6</i>	<i>NS3624</i>	<i>SDR11</i>
5	<i>VL</i>	<i>32</i>	<i>PE80</i>	<i>PN10</i>	<i>NS3623</i>	
6						

### Vedlegg E: Eksempel på utfylt kumkort avløpskum

<b>Kumkort</b>	 <b>KRISTIANSAND KOMMUNE</b>		<b>Kumnr. SP26</b>			
Prosjektnavn <i>Vik – Åsen Etappe 2</i>	Anleggsted <i>Grenda</i>	Dato <i>24.12.06</i>	Registrert av <i>Per Pedersen</i>			
<p>Kumskisse. Hver ledning og hvert utstyr skal nummereres og beskrives nedenfor. Fra/til punkt skal påføres hver ledning. Se veiledning.</p>						
						
<b>Kumdata (Se veiledning)</b>						
Kumform <i>R</i>	Kumbredde <i>1000</i>	Kjegle <i>S</i>	Byggemetode <i>B</i>	Stige <i>Nei</i>	Drenering	
<b>Utstyr (Se veiledning)</b>						
	Type	Dimensjon	Annen beskrivelse (merke, venstrelukket, lukket stilling, osv.)			
1						
2						
3						
4						
<b>Ledninger (Se veiledning)</b>						
	Tema	Dimensjon	Material	Trykkl./Ringst.	Prod. standard	Annen beskrivelse
1	<i>SP</i>	<i>150</i>	<i>BET</i>		<i>NS3121</i>	<i>Innstøpt glidepakning</i>
2	<i>SP</i>	<i>110</i>	<i>PVC</i>	<i>SN8</i>	<i>NS3624</i>	<i>SDR11</i>
3	<i>SP</i>	<i>150</i>	<i>BET</i>		<i>NS3121</i>	<i>Innstøpt glidepakning</i>
4						
5						
7						
8						

## Vedlegg F: Kontrollskjema for innmåling og dokumentasjon

Dette skjemaet skal fylles ut av utfører og leveres sammen med dokumentasjonen og kontrollerklæring.

Kontrollskjema for innmåling og dokumentasjon				
<b>Prosjekt</b>	Prosjektnavn			
	Beskrivelse			
<b>Eiendom/ byggested</b>	Adresse		Postnr	Poststed
	Gnr	Bnr	Festenr	Seksjonsnr
<b>Utfører av innmåling og dok.</b>	Foretak			
	Adresse		Postnr	Poststed
	Kontaktperson		Telefon	Mobil
<b>Innmåling og dok.</b>	Følgende dokumentasjon foreligger (kryss av i venstre kolonne):			
	<input type="checkbox"/>	Innmålingsdata	Koordinatsys.	Filformat
	<input type="checkbox"/>	Oversiktskart	Målestokk	
	<input type="checkbox"/>	Kumkort	Antall	Filformat
	<input type="checkbox"/>	Digitale bilder	Antall	Filformat
Merknader (bruk evt. eget ark)				
<b>Underskrift</b>	Innmåling og dokumentasjon er utført i henhold til "Krav til innmåling og dokumentasjon av VA-ledningsnett". Eventuelle avvik fremgår av dette kontrollskjema.			
	Dato	Utførers underskrift		Blokkbokstaver

# Vedlegg Rør og rørdeler

Deler av støpejern skal være belagt utvendig og innvendig med varmpålagt pulvere epoxy. Beleggets gjennomsnittstykkelse skal være minimum 250  $\mu\text{m}$ . Beleggtykkelsen på kantene skal være min. 150  $\mu\text{m}$ . Annen korrosjonsbeskyttelse skal godkjennes i hvert enkelt tilfelle.\* Det benyttes fortrinnsvis ventil-T eller ventilkryss. Det benyttes PN16 for armaturer og ventiler. Standardboring for flenser er normalt PN10. Det benyttes fortrinnsvis armaturer og ventiler med kort byggelengde og nøkkeltopp. Stengeventil skal være høyrelukkende. Slusen skal være fullstendig belagt med gummi eller den skal være korrosjonsikret på annen måte. Sluseventiler benyttes til og med 300mm. For dimensjoner større enn 300mm skal sluseventil eller spjeldventil vurderes i hvert enkelt tilfelle. Skiver skal alltid benyttes for å beskytte belegget på deler og armatur. Generelt foretrekkes flensemuffer i vannkum, bruk av spareflenser skal godkjennes i hvert enkelt tilfelle.

\* Mellamring med gjenget stuss tillates ikke brukt.

<b>SJEKKLISTE FOR PROSJEKTERING AV VA-LEDNINGER REHABILITERING</b>								
TILTAK / PROSJEKT				ANSV. PROSJ. (Foretak)				
				ANSV. PROSJ. (Fagl.leder)				
				ANSV. KONTR. (Foretak)				
				ANSV. KONTR. (Fagl.leder)				
KUMNUMMER		LEDNING	RØR		STEDLIGE GRØFTE-	MASSETYPE	MASSETYPE	KUMTYPE
Fra	Til		Diameter	Materiale	MASSER	FUNDAMENT	SIDEFYLLING	(Fra kum)
		Vann						
		Spillvann						
		Overvann						
Kumnummer hentes hos ing.vesenets ledningskartverk.					Kontrollert av:		Kommentar	
					Prosjekterende (Selvkontroll)	Sidemanns kontrollør		
1	<b>Forprosjektering</b>							
	Hele feltet er vurdert							
	Berørte grunneiere og abonnenter er varslet							
	Eksisterende stikkledninger er tegnet inn på planen							
	Strekninger som skal trekkes og graves opp er definert							
	Tilstand på andre ledninger i grøfta er vurdert							
	Gammel rørledning er inspisert med videokamera							
	Reasfalteringsprogrammet er sjekket							
2	<b>Dimensjonering av ledninger</b>							
	Kapasiteten på spillvannsledn. er tilstrekkelig etter trekking							
	Kapasiteten på vannledn. er tilstrekkelig etter trekking							
	Overvannssituasjonen er vurdert							
	Fallforholdene er vurdert (selvrensing)							
3	<b>Ledningsgrøft og kummer</b>							
	Grunnforhold og ev. behov for grunnforsterkning vurdert							
	Aggressivitet i grunnforhold vurdert							
	Kummer er tegnet i h.h.t. Va-normen							
	Eventuelle septiktanker er vurdert kortsluttet							
	Midlertidig sandfangskum er vurdert etablert							
	Forankringer er vurdert i h.h.t. Va-normen							
4	<b>Stikningsbestemmelser</b>							
	Viktige hovedpunkter er koordinatbestemt eller definert ved utmåling							
Ansvarlig prosjekterendes underskrift (Faglig leder)					Ansvarlig kontrollerendes underskrift (Faglig leder)			
Dato:					Dato:			

For eksterne anlegg
Ing.vesenets prosjektansvarlige representant.      Dato      Sign.



SJEKKLISTE FOR PROSJEKTERING AV VA-LEDNINGER								STANDARD	
TILTAK / PROSJEKT				ANSV. PROSJ. (Foretak)					
				ANSV. PROSJ. (Fagl.leder)					
				ANSV. KONTR. (Foretak)					
				ANSV. KONTR. (Fagl.leder)					
KUMNUMMER		LEDNING	RØR		STEDLIGE GRØFTE-	MASSETYPE	MASSETYPE	KUMTYPE	
Fra	Til		Diameter	Materiale	MASSER	FUNDAMENT	SIDEFYLLING	(Fra kum)	
		Vann							
		Spillvann							
		Overvann							
Kumnummer hentes hos ing.vesenets ledningskartverk.					Kontrollert av:			Kommentar	
					Prosjekterende (Selvkontroll)		Sidemanns kontrollør		
1	<b>Godkjenning av planer</b>								
	Planene er i tråd med godkjente reguleringsplaner								
	Eksisterende kabler og ledninger er inntegnet på planen								
	Nødvendig grunnnerv med erklæring/tinglysing er avklart								
2	<b>Dimensjonering av vannledninger</b>								
	Vanntrykket er i h.h.t. Va-normen								
	Det er lagt inn brannkummer i h.h.t. Va-normen								
	Dimensjonerende vannmengder er i h.h.t. va-normen								
	Ledningsdimensjonen er som angitt i va-normen								
3	<b>Dimensjonering av spillvannsledninger</b>								
	Dimensj. vannmengde er vurdert jfr va-normen								
	Ledningsdimensjon er vurdert i h.h.t. va-normen								
	Fall på ledningen er vurdert i h.h.t. Va-normen								
	Ledningen er dimensjonert for trykk jfr. Va-normen								
4	<b>Dimensjonering av overvannsledninger</b>								
	Dimensj. vannmengde er vurdert jfr va-normen								
	Ledningsdimensjon er vurdert i h.h.t. va-normen								
	Fall på ledningen er vurdert i h.h.t. Va-normen								
	Ledningen er dimensjonert som angitt i va-normen								
5	<b>Pumpestasjoner</b>								
	Kloakkpumpestasjoner er utformet i h.h.t. Va-normen								
	Vannpumpestasjoner er utformet i h.h.t. Va-normen								
6	<b>Ledningsgrøft og kummer</b>								
	Grunnforhold og ev. behov for grunnforsterkning er avklart.								
	Aggressivitet i grunnforhold sjekket m.h.p.korrosjon								
	Kummer er tegnet i h.h.t. Va-normen								
7	<b>Stikningsbestemmelser</b>								
	Viktige hovedpunkter er koordinatbestemt eller definert ved utmåling								
Ansvarlig prosjekterendes underskrift (Faglig leder)					Ansvarlig kontrollerendes underskrift (Faglig leder)				
Dato:					Dato:				

For eksterne anlegg Ing.vesenets prosjektansvarlige representant.      Dato      Sign.
---

**SJEKKLISTE FOR PROSJEKTERING AV VA-LEDNINGER UNDER VANN**

TILTAK / PROSJEKT				ANSV. PROSJ. (Foretak)				
				ANSV. PROSJ. (Fagl.leder)				
				ANSV. KONTR. (Foretak)				
				ANSV. KONTR. (Fagl.leder)				
KUMNUMMER		LEDNING	RØR		STEDLIGE GRØFTE-	MASSETYPE	MASSETYPE	KUMTYPE
Fra	Til		Diameter	Materiale	MASSER	FUNDAMENT	SIDEFYLLING	(Fra kum)
		Spillvann p.l.						
Kumnummer hentes hos ing.vesenets ledningskartverk.					Kontrollert av:		Kommentar	
					Prosjekterende (Selvkontroll)	Sidemanns kontrollør		
1	<b>Godkjenning av planer</b>							
Eksisterende kabler og ledninger er inntegnet på planen								
Det er innhentet tillatelse fra kystverket								
Nødvendig grunnnerverv med erklæring/tinglysing er avklart								
2	<b>Dimensjonering av spillvannsledninger</b>							
Dimensj. vannmengde er vurdert i h.h.t. Va-normen								
Ledningsdimensjon er vurdert i h.h.t va-normen								
Det er vurdert tiltak for å hindre luftansamling i ledningen								
Ledningen er dimensjonert for trykk / undertrykk								
4	<b>Belastning og beskyttelse</b>							
Ledningen er prosjektert med riktig belastning / vekting								
Det er vurdert behov for luftarrangement								
Det er beskrevet senkeprosedyre for ledningen								
Det er beskrevet tilstrekkelig sikring i landtakene								
5	<b>Ledningsgrøft</b>							
Grunnforhold og behov for bunnforsterkning er avklart								
6	<b>Stikningsbestemmelser</b>							
Viktige hovedp. er koordiatbest. eller def. ved utmål								
Ledningstraseen er kjørt med ekkolodd								
Ledningstraseen er kontrollert av dykker								
Ansvarlig prosjekterendes underskrift (Faglig leder)					Ansvarlig kontrollerendes underskrift (Faglig leder)			
Dato:					Dato:			

For eksterne anlegg

Ing.vesenets prosjektansvarlige representant. Dato Sign.

**SJEKKLISTE FOR UTFØRELSE AV VA-LEDNINGER Standard**

TILTAK / PROSJEKT				ANSV. UTF. (Foretak)				
				ANSV. UTF. (Fagl.leder)				
				ANSV. KONTR. (Foretak)				
				ANSV. KONTR. (Fagl.leder)				
KUMNUMMER		LEDNING	RØR		STEDLIGE GRØFTE-	MASSETYPE	MASSETYPE	KUMTYPE
Fra	Til		Diameter	Materiale	MASSER	FUNDAMENT	SIDEFYLLING	(Fra kum)
		Vann						
		Spillvann						
		Overvann						
					Kontrollert av:		Kommentar	
					Utførende (Selvkontroll)	Sidemanns kontrollør		
1	<b>Generelle bestemmelser</b>							
	Gravetillatelse foreligger							
	Eksisterende kabler og ledninger påvist							
	Arbeidsskilting utført etter plan							
2	<b>Transport og lagring av rør og materiell</b>							
	Materiell sjekket ved mottak							
	Materiell lagret i.h.t. produsentens anvisninger							
3	<b>Stikningsbestemmelser</b>							
	Plassering i plan og høyder etter plan							
4	<b>Grøfter</b>							
	Utførelse av grøfter er i h.t. arbeidstilsynets forskrift							
	Utførelse av grøfter er i h.t. va-normen							
	Rørmateriell er tilstrekkelig korrosjonssikret							
5	<b>Rørarbeider / prøving</b>							
	Rørmateriell er fritt for skader							
	Rørlegging er utført i h.t. va-normen							
	Ventiler sjekket for riktig (åpen) posisjon							
	Ledninger og kummer innmålt							
	Overvann ikke tilkoblet spillvannsledningen							
	Spillvannsledning tetthetsprøvet							
	Spillvannsledning inspisert med videokamera							
	Spillvannsledninger spylt rensset							
	Vannledninger pluggrenset							
	Vannledning desinfisert							
	Vannledninger tetthetsprøvet							
6	<b>Kummer</b>							
	Spillvannskum tetthetsprøvet							
	Kumrammer montert i h.h.t. produsentens anvisninger							
	Sluk utført etter tegning / beskrivelse							
	Kum utført etter tegning / beskrivelse							
7	<b>Oppbygging av grøftesonen</b>							
	Fundament utført etter beskrivelsen							
	Sidefylling / beskyttelseslag utført etter beskrivelsen							
	Gjenfylling utført etter beskrivelsen							
	Geotekstil lagt i grøft							
	Komprimering utført * Komprimeringsmetode						*	
Ansvarlig utførendes underskrift (Faglig leder)					Ansvarlig kontrollerendes underskrift (Faglig leder)			
Dato:					Dato:			
Ing.vesenets prosjektansvarlige representant.      Dato      Sign.								

**SJEKKLISTE FOR UTFØRELSE AV VA-LEDNINGER UNDER VANN**

KUMNUMMER		LEDNING	RØR		STEDLIGE GRØFTE-	MASSETYPE	MASSETYPE	KUMTYPE
Fra	Til		Diameter	Materiale	MASSER	FUNDAMENT	SIDEFYLLING	(Fra kum)
		Vann						
		Spillvann						
		Overvann						
					Kontrollert av:		Kommentar	
					Utførende (Selvkontroll)	Sidemanns kontrollør		
1	<b>Generelle bestemmelser</b>							
	Gravetillatelse foreligger							
	Eksisterende kabler og ledninger påvist							
	Arbeidsskilting utført etter plan							
2	<b>Transport og lagring av rør og materiell</b>							
	Materiell sjekket ved mottak							
	Materiell lagret i.h.t. "Utførelse"							
3	<b>Stikningsbestemmelser</b>							
	Ledningstrase er merket med merkebøyer							
	Plassering i plan og høyder etter plan							
4	<b>Grøfter</b>							
	Utførelse av grøfter er i h.t. arbeidstilsynets forskrift							
	Utførelse av grøfter er i h.t. "Utførelse"							
5	<b>Rørarbeider / prøving</b>							
	Rørmateriell er fritt for skader							
	Rørlegging er utført i h.t. "Utførelse"							
	Ledninger spylt / renset							
	Vannledning desinfisert							
	Ledninger tetthetsprøvet							
6	<b>Kummer</b>							
	Kumløkk og rammer montert i h.t. "Utførelse"							
	Kum utført etter tegning / beskrivelse							
7	<b>Oppbygging av grøftesonen</b>							
	Fundament utført etter beskrivelsen							
	Sidefylling / beskyttelseslag utført etter beskrivelsen							
	Ledningen har ikke direkte fjell / steinkontakt							
8	<b>Belastning og beskyttelse</b>							
	Betonglodd montert i h.h.t. plan med riktig senteravstand							
	Ledningen er senket etter planlagt prosedyre							
	Ledningen er sikret i landtakene i h.h.t. plan							
9	<b>Kontroll innmåling</b>							
	Ledningen er kontrollert av dykker, rapport skrevet							
	Ledning og kummer innmålt							
Ansvarlig utførendes underskrift (Faglig leder)					Ansvarlig kontrollerendes underskrift (Faglig leder)			
Dato:					Dato:			
For eksterne anlegg								
Ing.vesenets prosjektansvarlige representant.			Dato	Sign.				



## **Tilleggsbestemmelser til standard abonnementsvilkår for vann og avløp.**

**Knutepunkt Sørlandet**

**2011**

**Revidert oktober 2014.**

## **ADMINISTRATIVE BESTEMMELSER**

Tema: **Definisjoner** – (pkt. 1.3 side 14).

*Tillegg:* Stengeventiler er privat eiendom.

Begrepet sommervann innebærer vann til utvendig tappekran (vannpost).

Tema: **Endringer** – (pkt. 1.6, side 17 i Administrative bestemmelser)

*Tillegg:* Dersom det skal foretas endringer i administrative, tekniske eller tilleggsbestemmelser, må dette foretas i regi av en gruppe bestående av representanter fra kommunene i Knutepunkt Sørlandet. Reglementet skal evalueres innen ett år etter vilkårene er vedtatt og ellers ved behov.

Tema: **Søknad og godkjenning av tilknytning** – (pkt. 2, side 17 - 19 i Administrative bestemmelser)

*Tillegg:* Vilkår for godkjenning av søknad om tilknytning (dokumentasjonskrav).

## VILKÅR FOR GODKJENNING – UTVENDIG ARBEID

(Gjelder ikke VA-anlegg for kommunal overtakelse)

<b>Kategori arbeid:</b>	<b>Søknadsplikt iflg. plan- og bygningsloven, PBL</b>	<b>Søknadsplikt Vann og avløpsavdelingen, VA-avd.</b>	<b>Tegning/Kart med symboler etter NS 3039</b>
<b>Nye stikkledninger:</b> vann, spillvann, overvann (nye abonnenter)  Slamavskiller, olje og fettutskiller, privat renseanlegg (krever tilleggsdokumentasjon, ta kontakt med den enkelte kommune)	Søknadspliktig, igangsettingstillatelse kan ikke gis før det foreligger en godkjent søknad om arbeid på vann- og avløpsanlegg	1. Søknad om arbeid på vann- og avløpsanlegg (skal være godkjent før tiltak settes i gang)  2. Ferdigmelding av arbeid på vann- og avløpsanlegg	1. Situasjonsplan m/ledningstrase  2. Situasjonsplan med innmål: påkoblingspunkt, røranlegg, stengeventil, kummer etc.  3. Koordinatinnmåling/sosi-fil.  4. Foto av tilkoblingspunktet

<b>Kategori arbeid:</b>	<b>Søknadsplikt ifølge PBL</b>	<b>Søknadsplikt VA-avd.</b>	<b>Tegning/Kart med symboler etter NS 3039</b>
<p><b>Rehabilitering:</b> Vann, spillvann og overvann <b>MED</b> vesentlig endring i ledningstrase, vannforbruk og/eller utslippsmengde</p>	<p>Søknadspliktig, (igangsettingstillatelse kan ikke gis før det foreligger en godkjent søknad om arbeid på vann- og avløpsanlegg)</p>	<p>1. Søknad om arbeid på vann- og avløpsanlegg (skal være godkjent før tiltak settes i gang)  2. Ferdigmelding av arbeid på vann- og avløpsanlegg</p>	<p>1. Situasjonsplan m/ledningstrase  2. Situasjonsplan med innmål: påkoblingspunkt, røranlegg, stengeventil, kummer etc.  3. Koordinatinnmåling/ sosi-fil.  4. Foto av tilkoblingspunktet</p>
<p><b>Rehabilitering:</b> Vann, spillvann og overvann <b>UTEN</b> vesentlig endring i ledningstrase, vannforbruk og/eller utslippsmengde</p>	<p>Ikke søknadspliktig</p>	<p>Ferdigmelding av arbeid på vann- og avløpsanlegg</p>	<p>1. Situasjonsplan med innmål: påkoblingspunkt., røranlegg, stengeventil, kummer, etc.  2. Foto av tilkoblingspunktet</p>



<b>Kategori arbeid:</b>	<b>Søknadsplikt ifølge PBL</b>	<b>Søknadsplikt VA-avd.</b>	<b>Tegning/Kart med symboler etter NS 3039</b>
<p><b>Sommervann:</b> Vann til utvendig tappekran</p>	<p>Kan være søknadspliktig. Viser til Direktoratet for byggkvalitet, DiBK, veiledning for forskrift om byggesak</p>	<p>1. Søknad om arbeid på vann- og avløpsanlegg. (skal være godkjent før tiltak settes i gang) 2. Ferdigmelding av arbeid på vann- og avløpsanlegg</p>	<p>1. Situasjonsplan m/ledningstrase 2. Situasjonsplan med innmål: påkoblingspunkt, røranlegg, stengeventil, kummer etc. 3. Foto av tilkoblingspunktet</p>

<b>Kategori arbeid:</b>	<b>Søknadsplikt ifølge PBL</b>	<b>Søknadsplikt VA-avd.</b>	<b>Tegning/Kart med symboler etter NS 3039</b>
Kortslutning av slamavskiller *	Ikke søknadspliktig	1. Søknad om arbeid på vann- og avløpsanlegg. (skal være godkjent før tiltak settes i gang)  2. Ferdigmelding av arbeid på vann- og avløpsanlegg	Situasjonsplan som viser slamavskillerens ev. stakekummens plassering
Plugging/tersing av stikkledninger.	Ikke søknadspliktig	Ferdigmelding av arbeid på vann- og avløpsanlegg	1. Situasjonsplan med innmålt frakoblingspunkt 2. Foto av tilkoblingspunkt.

\* Har huseier fått kommunalt **pålegg** om kortslutning av slamavskiller, sendes kun ferdigmelding av arbeid på vann- og avløpsanlegg.

## *Tillegg: Kommentarer*

**Situasjonsplaner** skal være offentlig kart i målestokk 1:250, 1:500 eller 1:1000, og alt røranlegg skal inntegnes og påføres dimensjoner og materialtype. Benytt standard tegnesymboler NS3039 og NS3040 eller fargene: blått for vann, grønt for spillvann og svart for overvann. Situasjonsplan skal alltid påføres gnr, bnr, (fnr, snr,) adresse, dato, nordpil og firmastempel.

Nytt/endret røranlegg skal koordinatfestes (EUREF 89 og NN 2000) og tegnes inn på situasjonsplanen i målestokk. Det henvises til norm for ledningskart (Statens kartverk) for valg av målemetode og krav til måleusikkerhet.

Alt nytt utvendig røranlegg skal koordinatinnmåles.

Alle koordinater skal angis i UTM, EUREF 89, med en nøyaktighet på +/- 0,15 meter.

Alle høyder skal angis som meter over havet med en nøyaktighet på +/- 0,05 meter.

Innmålingsdataene skal leveres digitalt i sosiformat.

Alle ledningene skal fremstå som linjeobjekt i innmålingsdataene. Linjeobjektet skal være sammenhengene fra et installasjonspunkt til neste installasjonspunkt.

Selvfallsledninger skal alltid måles i fall retning, slik at retningen på linjeobjektet stemmer med fallretningen på ledningen.

Alle ledninger og installasjoner skal angis med temakoder i innmålingsdataene.

Forklaringen til temakoder skal følge med innmålingsdataen.

Det skal også leveres en skisse med henvisning til innmålingsdataen, hvor dimensjon og materiale er skrevet på.

Aktuelle punkter som skal måles inn er påkoblingspunkt, utvendig stengeventil, kummer, retningsendringer etc.

Dette vedlegges ferdigmelding av arbeid på privat vann- og avløpsanlegg.

### ***Tillegg: Varsling ved på-/frakoblinger***

Kommunen skal varsles ved alle påkoblinger, plugginger og tersinger til kommunalt ledningsnett. Varsling skal skje til VA-avdelingen.

## DOKUMENTASJONSKRAV - INNVENDIG ARBEID

Kategori arbeid	Søknadsplikt ifølge PBL	Søknadsplikt VA-avd.	Tegning/kart NS 3040
Sanitæranlegg/våtrom i alle nybygg	Søknadspliktig. (igangsettingstillatelse kan ikke gis før det foreligger en godkjent søknad om arbeid på vann- og avløpsanlegg)	1. Søknad om arbeid vann- og avløpsanlegg (skal være godkjent før tiltaket igangsettes)  2. Ferdigmelding av arbeid på vann og avløpsanlegg	Innmålte bunnledninger (vann, spillvann og overvann)
Etablering av nytt sanitæranlegg/våtrom i eksisterende bygg	Søknadspliktig, viser til DiBK, veiledning for forskrift om byggesak	1. Søknad om arbeid vann- og avløpsanlegg (skal være godkjent før tiltaket igangsettes)  2. Ferdigmelding av arbeid på vann- og avløpsanlegg	Innmålte bunnledninger (vann, spillvann og overvann)
Rehabilitering av sanitæranlegg/våtrom	Viser til DiBK, veiledning for forskrift om byggesak	Ferdigmelding av arbeid på vann- og avløpsanlegg	Innmålte bunnledninger (vann, spillvann og overvann)

Kategori arbeid	Søknadsplikt ifølge PBL	Søknadsplikt VA-avd.	Tegning/kart NS 3040
Vannmåler	Henviser til den enkelte kommunes reglement for vannmålere.		

*Tillegg:* Dersom det foreligger en søknad til plan- og bygningsmyndigheten er eventuelt rørleggerarbeid også søknadspliktig til VA-avdelingen.

### **Kommentarer**

Tegningskrav for innvendige sanitæranlegg er kun bunnledninger. Bunnledningsplanen skal være såkalt ”som bygget”. Standard tegningssymboler og farger etter NS3940 skal benyttes og alt røranlegg skal påføres dimensjoner og materialtype.

Plan og bygningsmyndigheten kan ved tilsyn forlange fremlagt nødvendig prosjekteringsgrunnlag, tegninger etc.

Tema: **Stenging av offentlige ledninger** – (pkt. 3.6, side 22 i Administrative bestemmelser.)

*Tillegg:* Abonntenen må uansett tidspunkt betale for stenging av offentlige ledninger.

# TEKNISKE BESTEMMELSER

## VANNINSTALLASJONER

Tema: **Legging av vannledning i grøft** – (pkt. 2.3.2 side 16 i tekniske bestemmelser)

*Tillegg:* Setningen frostfri dybde oppgis av kommunen utgår.

Tema: **Tilknytning til hovedledning** – (pkt. 2.3.3, side 17 i tekniske bestemmelser)

*Tillegg:* Tilknytningspunkt på offentlig ledning skal koordinatfestes (EUREF 89 og NN 2000). Anboring skal utføres eller kontrolleres med hovedledningen under trykk. Det kreves stengeventil på klaven for nye stikkledninger. Minste avstand mellom tilknytningspunkter på samme rør er 50cm.

Tema: **Utvendig hovedstengeventil** – (pkt. 2.5.1, side 19 i tekniske bestemmelser)

*Tillegg:* Bakkekran skal være av godkjent type i korrosjonsbestandig metall eller tilsvarende korrosjonsbestandig materiale

Tema: **Vannmåler** – (pkt. 2.6 side 20 i tekniske bestemmelser)

*Tillegg:* Det skal monteres vannmåler der vannledninger legges ut i sjø eller vann. Måleren skal monteres på land i kum eller bygning, på et lett tilgjengelig og egnet sted, før neddykking. Vannmåler skal ha utstyr for montering av fjernavleser.

Tema: **Utførelse** – (pkt. 2.3 side 14 og 3.2 side 27)

*Tillegg:* Sjøledninger prosjekteres og legges i henhold til VA-miljøblad 41 med tilhørende henvisninger.

Alle tilkoblinger skal være i kum på land, tilkoblinger i sjø/vann tillates ikke. Stengeventil skal påføres skilt med gnr/bnr i sjøvannsbestandig materiale. Ved tilkoblingspunktet i kum skal det monteres stengeventiler og legges til rette for enkelt å koble vannmåler eller trykkmåler til ledningen for lekkasjekontroll. Det kan bli forlangt montert vannmåler, rørbruddsventil, reduksjonsventil eller lignende ved stikkledningens tilkoblingspunkt som bekostes av abonnenten.



Rørskjøter skal være helsveist (speilsveist eller elektromuffesveist). Flenseskjøter godtas ikke. Stikkledninger skal under ingen omstendigheter ha trykkklasse mindre enn SDR 11. Det skal kun benyttes heftefrie belastningslodd uten bolter.

Sommerledninger (ledninger på bakken) skal skjules i terrenget og beskyttes for fysiske påvirkninger der det er naturlig.

## **GENERELT**

Tema: **Utførelse** – (pkt. 2.3 side 14 og 3.2 side 27)

*Tillegg:* VA-ledninger skal ha følgende fargemerking:

### **Ledninger i grunnen:**

Spillvann: Rødbrun

Overvann: Sort

Vann: Sort med blå stripe/tekst

Spillvann pumpeledning: Sort med rødbrun stripe/tekst

### **Sjøledninger:**

Spillvann pumpeledning: Rødbrun eller sort med rødbrun stripe/tekst

Vann: Hel blå eller sort med blå stripe/tekst

## AVLØPSINSTALLASJONER

Tema: **Overvanns- og drensledninger** (pkt. 3.1.2 side 25 i tekniske bestemmelser)

*Tillegg:* Overvann og drensvann skal primært håndteres på egen eiendom. Påslipp av overvann og drensvann til kommunal overvanns- (OV) og fellesavløpsledning (AF), skal i hvert enkelt tilfelle godkjennes av VA-avdelingen. Stipulert overvannsmengde skal beregnes i henhold til 3.1.2.1 Overvannsmengder. Kommunen kan kreve bygging av fordrøyningsbasseng før påslipp til kommunal avløpsledning.

*Tillegg:* Tilknytningspunkt på offentlig ledning skal koordinatfestes (EUREF 89 og NN 2000).

Tema: **Tilknytning til hovedledning** (pkt. 3.2.9 side 32 i tekniske bestemmelser)

Stikkledninger kan kun tilknyttes offentlig kum når kummen er tilrettelagt for tilknytning og har gode hydrauliske egenskaper.

Tema: **Stake- /spylepunkt** – (pkt. 3.2.5 side 30 i tekniske bestemmelser)

*Tillegg:* Oppførings-/stigerør for stake-, spyle- og inspeksjonskum, skal være:

Min. 200 mm der kummen monteres i terreng.

Min. 315 mm i trafikkerte områder. Oppføringsrøret må avsluttes med teleskopløsning, og lokket må være kjøresterkt.

Lokket må barnesikres og sikres mot inntrenging av overvann.

Tema: **Avløp fra svømmebasseng** – (pkt. 3.11 side 24 i administrative bestemmelser)

*Tillegg:* Største dimensjon på avløp fra svømmebasseng etc. er 32 mm.

Tema: **Pumpekum** – (pkt. 3.2.8, side 31 i tekniske bestemmelser)

*Tillegg:* Krav til private avløpspumpestasjoner (må leses sammen med pkt. 3.2.8)

1. Private pumpestasjoner skal ikke ha nødoverløp.
2. Private pumpestasjoner skal være utstyrt med alarm med lys og/eller lyd på eller i de bygninger som er tilknyttet. Alarm skal monteres på lett synlig sted.
3. Anlegget skal ha styringsskap lett tilgjengelig, med styrespenning på maks 24 V og separat timeteller for hver pumpe. Unntatt er innendørs pumper hvor det kun ledes spillvann fra deler av sanitæranlegget.
4. Private pumpestasjoner skal ha tilgang til spyleslange og mulighet for demontering av pumper fra toppen av kummen, uten å tømme sumpen.
5. Private pumpestasjoner skal ha lufting over tak, enten gjennom tilførselsledning eller egen lufterledning.
6. Private pumpestasjoner skal ha tilbakeslagsventil.
7. Avløp som må pumpes til kommunalt avløp, skal som hovedregel trykkutjevnes. (Dvs. tilrenning med selvfall inn på hovedledning via stake-/spylekum.)
8. Spillvannspumpeledning som legges i sjø og vann, skal tilrettelegges for trykkprøving.

9. Avløp som ved selvføll kan ledes til hovedspillvannsledning, skal ikke føres til pumpekum.
10. Tilknytning til kommunal spillvannsledning, pumpeledning osv er søknadspliktig og må avklares med den enkelte kommune.
11. Private pumpestasjoner skal ha nødvolum på min.  $0,5\text{m}^3$  pr. boenhet (uansett type) eller dimensjonert etter 24 timers forbruk med dim. grunnlag 150 l/pers. Ved dobbel pumpeinstallasjon kan man gå ned til halvt nødvolum, men ikke mindre enn  $0,5\text{m}^3$ . Det kreves ikke nødvolum der pumpekummen er plassert i bygningen og bare skal betjene deler av bygget, som kjeller, parkeringsareal og lignende.
12. Alle eiendommer tilknyttet private pumpestasjoner skal ha en tinglyst avtale hvor de tilknyttede pålegges solidarisk ansvar, sikrer drift og vedlikehold med serviceavtale, definerer økonomisk fordeling, og hvem som er ansvarlig kontaktperson. Avtalen skal ikke kunne oppheves uten samtykke fra kommunen.
13. Eier står fritt til å velge hvem det skal inngås serviceavtale med. Foretaket plikter å sende årlig servicerapport til kommunen. Serviceavtalen skal garantere service innen 24 timer.
14. Der hvor anlegg settes ut av drift for en lengre periode (sesongslutt), må pumpeledning tømmes helt for spillvann og gjennomkjøres med rent vann (for å unngå at råttent slam blir stående i ledningen).

Tema: **Beskyttelse mot tilbakeslag** – (pkt. 3.5 side 34 i tekniske bestemmelser)

*Tillegg:* Med hovedledning menes også større private ledninger.

Tema: **Utskillere og renseanlegg** – (pkt. 3.7, side 35 i tekniske bestemmelser)

*Tillegg:* Utskillere må plasseres hensiktsmessig for vedlikehold og tømning. Utskillere må plasseres i en avstand på minst 2 meter fra grunnmur. Rense- eller slamavskiller kan plasseres inne i bygningen etter følgende retningslinjer:

Tanken må ikke være en del av bygningen. Rommet hvor tanken er plassert må være isolert fra den øvrige bygningen og ha direkte inngang fra gate, gårdsplass, åpent portrom eller lignende. Rommet skal ha atskilt ventilasjon. Tak og vegger skal være gasstette, og gulvet skal ha fall mot sluk eller tanklokk. Tanklokk skal være gass- og vanntett. Rommet skal ha kuplingskran.

Overflødige kummer skal tømmes, spyles og fylles igjen med fyllmasser.

## VEDLEGG

### VA-NORM FOR KRISTIANSAND

Kristiansand Ingeniørvesen  
Vann og avløpsavdelingen

### UTFORMING AV VANNPUMPESTASJONER

Rev.dato: 28.06.07  
Side: 1

---

#### OVERBYGG OG ADKOMST

Det skal legges stor vekt på at stasjonen plasseres mest mulig diskret i terrenget, lengst mulig bort fra boligbebyggelse og gis en arkitektonisk utforming i stil med annen bebyggelse i området.

Pumpe-stasjonen må ha god adkomst for montering og vedlikehold av installasjoner. Atkomstvei med oppstillings- og snuplass må dimensjoneres for lastebiltransport helt fram til stasjonen.

#### JORDING AV STASJON

For jording skal det legges 2 x 12 mm kamjern i sløyfe rundt sålen av bygget. Skjøter skal sveises.

Det skal sveises på kadvell jordingspunkt på disse jordingsløyfene som føres opp til tavleskapet. Kadvell jordingspunkt fås hos vannverket.

#### UTFORMING

Vannpumpe-stasjoner bygges i betong, mur (Leca, tegl) eller tre. Ved valg av byggematerialer skal det tas hensyn til omgivelsene, spesielt må en sørge for å få tilfredsstillende lyd-demping der hvor stasjonen ligger nær bebyggelse.

Stasjonene bygges uten vinduer med mindre helt spesielle forhold tilsier noe annet. Alle stasjoner skal ha to sluk i gulv. Gulv i stasjonen utformes med fall mot sluk, slik at en om ønskelig kan spyle gulvet med slange. Det legges klinker på gulvet, ev.epoxy for store stasjoner.

Innervegger utføres i vannfaste plater, type elitex eller respatex eventuelt pusset Leca .

#### VENTILASJON, KLIMA

Vannpumpe-stasjonene skal isoleres slik at det ikke er fare for frost inne i stasjonen. Det skal være ventilert som sikrer tilfredsstillende ventilasjon og utlufting slik at temperaturen inne i stasjonen ikke blir for høy om sommeren. Ventilene skal ha luke/lokk for avstengning. I store stasjoner monteres om nødvendig vifte.

Det skal monteres avfuktingsaggregat, type Munters, Dantherm eller Recusorb i alle stasjoner.

#### INNREDNING

Stasjonene utstyres med rustfri servant med kaldt og varmt vann, blandebatteri type Oras 150080 eller tilsvarende. Bereder skal være OSO 15 RK (30 liter) eller tilsvarende. Utslagsvask skal være av type GUB 460 eller tilsvarende med avst. ventil under. Det monteres dispenser med flytende såpe og tørkepapir samt avfallskurv. Skriveklaff med journal festes til vegg. Innkjøp og montering av dette utstyret foretas av driftsseksjonen (Drift Vann Prosess)

Stasjonen utstyres med løftekroker/kranbane i taket for løfting av pumpene, etter vurdering i hvert enkelt tilfelle.

#### RØROPPLÉGG OG VENTILER

Innvendig rør i stasjonene skal være av rustfritt stål SIS 2333 med min 3 mm godstykkelse.

Rørdeler av støpejern kan benyttes. Disse skal leveres med utvendig og innvendig epoxybelegg fra fabrikk.

2 stk. 1/2 tommes stusser (innv. gjenger) på sug og trykksiden. Det skal monteres 1/2 tommes tappekran på vegg for spyling i stasjonen.

Avstengningsventiler skal være av typen glattløp sluseventil i støpejern med innvendig og utvendig epoxybelegg, høyrelukkende, byggelengde etter ISO 5752, med flenser.

Pådrag for eventuell motorstyrt ventil skal være av typen AUMA eller tilsvarende

Det skal monteres manometer på trykk og sugeside i alle stasjoner. Disse skal være væskefylte og ha skala som er tilpasset normaltrykk og monteres på egen brakett levert av KIV.

Tilbakeslagsventiler skal være av type Silenta eller Socla i de stasjoner som pumper mot basseng. I stasjoner hvor pumpene har kontinuerlig drift kan det benyttes klaffventiler av type Danfoss eller tilsvarende.

Anlegget skal trykkprøves og desinfiseres etter gjeldende retningslinjer .

### **SVEISING**

Alle deler i rustfritt materiale skal prefabrikeres i verksted. Det er kun TIG-sveis med bakgass som skal benyttes. Utvendige skjøter samt innvendige skjøter som er tilgjengelige skal beises.

Sveising på anlegget aksepteres normalt ikke, her må nødvendige skjøter utføres med flenser eller koblinger av typen straub eller tilsvarende. Om sveising må utføres på stedet skal dette tas opp og avtales med byggherre så sant det ikke er tatt med i beskrivelsen. Slike sveiser skal utføres som TIG-sveis med bakgass.

Rørøpplagg skal utføres av kvalifisert personell som er sertifisert etter gjeldene normer NS-EN 287. Sveiseprosedyre – spesifikasjon etter NS-EN 288 skal benyttes og fremlegges

Alt personel som utfører varme arbeider på byggeplassen skal ha opplæring i.h.t forskrift om varme arbeider.

### **PUMPER**

Det benyttes fortrinnsvis pumper for vertikal oppstilling levert av Grundfos, ABS eller Flûgt.

Pumpene skal lett kunne demonteres.

Akseltetting skal være mekanisk. Det skal oppgis hvilken type tetting som brukes. Pumpene skal ha utførelse for maksimalt arbeidstrykk 10 kp/cm<sup>2</sup>. Beskyttelsesform IP 53 eller bedre.

Motorene dimensjoneres for en kapasitet som er minst 10% større enn den største forekommende belastning over hele pumpekurven. Motorene skal være utført i overensstemmelse med norske, svenske eller tyske normer for elektriske maskiner. Lagrene i motoren skal være smørefrie.

Oppretting av horisontalt oppstilte pumper skal utføres med laseroppretter. Det skal sveises på «ører» med justeringsskrue på pumpemotor. Dokumentasjon på opprettingen skal følge driftsinstruksen . Fundamentering av pumpene utføres i.h.t tegning.

### **EL-UTRUSTNING**

#### Generelt

Planleggin/prosjektering av det elektriske anlegget skal seksjonen Drift Vann Prosess stå for.

Kabelføring og kabelbroer må ikke komme i konflikt med eventuelt løfteutstyr for pumpene. Det skal legges opp kontakt for avfukter, bereder + 1 stk. 16A kontakt i rommet. Det skal monteres min. 2 stk. 2x36 watt lysstoffrør i tak. Ved større stasjoner vurderes lysbehovet spesielt. Det monteres oljefyllt ovn 1000 W med termostat.

Det skal legges inn trekkerør for el. kabler og signalkabel som føres inn i tavleskap.

#### Elektrotavle

Elektrisk utstyr skal leveres tilpasset 220 V 50 Hz eventuelt 400 V, dette må undersøkes hos lokalt E-verk. Elektrotavla skal inneholde alle elektrotekniske komponenter inkludert strøminntak.



Alle signaler inn og ut på PLS skal gå via hjelperelè.

Alt utstyr skal være upåvirket av mobiltelefon/lokalt radiosamband på utsiden av stasjonen.

EI- og automatikkskap skal være platekapslet i tett utførelse (IP 55) og inneholde alle funksjoner for pumpene. Tavleskap skal ha min. 40% ekstra plass etter at alle komponenter er montert.

Kontaktorer skal overdimensjoneres. Det skal monteres mykstarter for motorer som er 7,5 kW eller større av typen Danfoss eller tilsvarende. Kontaktfunksjoner skal være potensialfrie.

Det skal legges inn en fireveis kontakt i tavleskap.

#### Utstyr i tavlefront

Følgende utstyr skal plasseres i tavlefront:

- Vendere HAND-O-AUTO for hver pumpe
- Driftslampe GUL for pumper
- Alarmlampe RØD for utslått motorvern på hver pumpe
- Amperemeter for hver pumpe
- Voltmeter tilknyttet vender med sju stillinger
- Graverte skilt for angivelse av vendere etc
- Jordfeilindikator / jordfeilbryter (Må undersøkes hos det lokale E-verk
- Lampetest. Alle lamper skal være lysdioder
- PLS-panel (leveres av Malthe Winje Automasjon A/S)

#### Automatikk / Styring

Det skal lages en utførlig funksjonsbeskrivelse for stasjonen etter fastsatt mal , samt utarbeides komplett signalskjema.

#### **DIVERSE**

Vannmåler skal være av typen Danfos (Siemens). Husk nødvendig rettstrekk før og etter vannmåleren.

PLS og utstyr for automatikk leveres av Malthe Winje Automasjon A/S.

Det skal leveres 3. stk vedlikeholdsinstrukser for hver stasjon, innbundet i A4-ringperm. Her inkluderes tekniske spesifikasjoner på alt utstyr, funksjonsbeskrivelse for stasjonen, koblings skjemaer for automatikkskap, strømløpsskjemaer, signalskjema og arbeidstegninger for rørarrangement. Instruksene skal være på norsk.

Prosjektansvarlig skal kalle inn til koordineringsmøte med Drift Vann Prosess i forbindelse med oppstart prosjektering og under prosjektering etter behov. Det er viktig at arbeidene for de forskjellige entreprisene (bygg, rør/maskin, elektro, styring/overvåking og kommunikasjon) avklares m.h.t hvem som skal ha ansvar for de enkelte fagen og koordineringen av dette.

Tegninger skal til gjennomsyn og godkjennes av driftsseksjonen før utførelsesfasen begynner.

Prosjektansvarlig kaller driftsseksjonen inn til bryggemøter. Fremdriftsplan for bygging leveres driftsseksjonen.

Alle materialer som er i kontakt med drikkevannet skal være godkjent for bruk i drikkevann. Dette gjelder også pakninger, fugemasse, smøremidler etc.