

## Kommunalteknisk VA norm for



SUND VA  
SUND VATN OG AVLAUP AS



Austrheim kommune  
Austevoll VA  
FjellVar/Fjell kommune  
Lindås kommune  
Meland kommune  
Os kommune  
Osterøy kommune  
Radøy kommune  
Sund VA  
Øygarden kommune



*Austevoll Vatn og Avløp*



Dato: 24. juni 2015

## FORORD

10 kommunar/verksemdar har gått saman om å utarbeide felles kommunalteknisk VA norm. Arbeidet har skjedd i regi av DIHVA IKS.

VA norma representerer førehandgodkjente løysingar på korleis dei kommunaltekniske anlegga skal utformast. Det blir i stor grad vist til NORSK VANN/Norsk Rørsenter sine VA miljøblad for detaljutforming av ulike anleggsdelar. Norma er vedteke i kommunestyra.

Bruk av alternative løysingar/materiale er ikkje forbode, men i slike tilfelle skal desse godkjennast særskilt av VA ansvarleg i kommunen

VA norma er basert på malen til NORSK VANN. Heile norma kan lastast ned frå internett på : [www.rorsenter.no](http://www.rorsenter.no)

Utarbeiding av norma har blitt gjennomført av ei arbeidsgruppe med følgjande medlemmar:

Odd Brekken, Austevoll Vatn og Avløp  
Hilde Hardang, Austrheim kommune  
Rolf Myrmel, Austrheim kommune  
Cato Dahle, FjellVar  
Stig Hagenes, FjellVar  
Leidvin Aakre, Fjell kommune  
Arne Helgesen, Lindås kommune  
Atle Dingen, Lindås kommune  
Knut Espetvedt, Lindås kommune  
Harry Finseth, Meland kommune  
Geir Jensen, Meland kommune  
Agnete Haugland, Os kommune  
Tore Andersland, Os kommune  
Jan Ove Flatås, Osterøy kommune  
Jan Magnus Drivenes, Radøy kommune  
Tore Rikstad, Radøy kommune  
Einar Færø, Radøy kommune  
Arvid Kaalaas, Sund Vatn og Avlaup as  
Øyvind Botne, Øygarden kommune

I tillegg har Martin Opdal, Bergen kommune delteke på arbeidsmøta med observatørstatus.

Planarbeidet starta opp august 2012 og blei avslutta september 2013. Det har vore gjennomført 13 møter i arbeidsgruppa.

Revisjon av VA Norma starta opp mars 2015 og blei avslutta juni 2015. Det har vore gjennomført 2 møter. Bak i dokumentet ligg ei liste over dei viktigaste endringane.

Tobias Dahle, DIHVA IKS har vore sekretær for arbeidet.

<b>9.0 REVISJONENDRINGAR JUNI 2015</b> .....	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
<b>1. HEIMELSDOKUMENT (LOVER OG FORSKRIFTER)</b> .....	<b>6</b>
<b>2. FUNKSJONSKRAV</b> .....	<b>8</b>
2.0 Berekraftige VA – anlegg .....	8
VA – anlegga skal vere bærekraftige .....	8
2.1 Prosjektdokumentasjon .....	8
2.2 Grøfter og leidningsutføring .....	8
2.3. Transportsystem - vassforsyning.....	8
2.4. Transportsystem – spillvatn/ avløp felles.....	8
2.5. Transportsystem - overvatn .....	9
<b>3. PROSJEKTDOKUMENTASJON</b> .....	<b>10</b>
3.0 Generelle bestemmelser.....	10
3.1 Mengdeberekning .....	10
3.2 Målestokk.....	10
3.3 Kartteikn og teiknesymbol .....	11
3.4 Teikningsformat .....	11
3.5 Revisjoner .....	12
3.6 Krav til plandokumentasjon .....	12
3.7 Grøftetverrsnitt .....	13
3.8. Kumteikningar.....	13
3.9 Krav til sluttdokumentasjon .....	14
3.10 Graveløyve .....	16
3.11 Beliggenheit/trasevalg.....	16
3.A Andre krav.....	16
<b>4. GRØFTER OG LEIDNINGSUTFØRING</b> .....	<b>17</b>
4.0 Generelle bestemmelser.....	17
4.2 Stive rør - Krav til grøfteutførelse.....	17
4.3 Krav til kompetanse for utførende personell.....	17
4.4 Beliggenhet/trasevalg.....	18
4.A Andre krav.....	19
<b>5. TRANSPORTSYSTEM - VASSFORSYNING</b> .....	<b>20</b>
5.0 Generelle bestemmelser.....	20
5.1 Val av leidningsmateriale.....	20
5.2 Utrekning av vassforbruk.....	21
5.3 Dimensjonering av vassleidningar .....	21
5.4 Minstedimensjon.....	22
5.5 Styrke og overdekning.....	22
5.6 Rørleidningar.....	23
5.7 Mottakskontroll .....	24
5.8 Armatur.....	25
5.9 Rørddelar.....	25
5.10 Tilknytning av stikkeleidningar / avgreining på kommunal vassleidning .....	26
5.11 Forankring.....	27
5.12 Leidning i kurve .....	27
5.13 Trasé med stort fall .....	28
5.14 Vassverkskummar .....	28
5.15 Avstand mellom kummar .....	30
5.16 Brannventilar .....	31
5.17 Trykkprøving av trykkeleidningar.....	32
5.18 Desinfeksjon .....	32
5.19 Pumpestasjonar vassforsyning .....	32

5.20	Leidningar under vatn .....	33
5.21	Reparasjonar .....	33
5.A	Andre krav .....	33
<b>6.</b>	<b>TRANSPORTSYSTEM - SPILLVATN .....</b>	<b>34</b>
6.0	Generelle bestemmelsar .....	34
6.1	Val av leidningsmateriale .....	34
6.2	Utrekning av spillvassmengder .....	35
6.3	Dimensjonering av spillvassleidningar .....	35
6.4	Minstedimensjonar .....	35
6.5	Minimumsfall/sjølvreinsing .....	35
6.6	Styrke og overdekning .....	36
6.7	Rørleidningar og rørdelar .....	36
6.8	Mottakskontroll .....	37
6.9	Tilknytning av stikkleidningar / avgreining på kommunal spillvassleidning .....	37
6.10	Leidning i kurve .....	38
6.11	Bend i grøft .....	38
6.12	Trasè med stort fall .....	39
6.13	Avløpskummer .....	39
6.14	Avstand mellom kummar .....	40
6.15	Rørgjennomføringar i betongkum .....	40
6.16	Renovering av avløpskummer .....	40
6.17	Tettheitsprøving .....	40
6.18	Pumpestasjonar spillvatn .....	40
6.19	Leidningar under vatn .....	41
6.20	Sand- og steinfang .....	41
6.21	Trykkavløp .....	42
6.A	Andre krav .....	42
<b>7.</b>	<b>TRANSPORTSYSTEM - OVERVATN .....</b>	<b>43</b>
7.0	Generelle bestemmelser .....	43
7.1	Val av leidningsmateriale .....	43
7.2	Utrekning av overvassmengder .....	44
7.3	Dimensjonering av overvassleidningar .....	44
7.4	Minstedimensjonar .....	44
7.5	Minimumsfall/selvrensning .....	45
7.6	Styrke og overdekning .....	45
7.7	Rørleidningar og rørdelar .....	45
7.8	Mottakskontroll .....	46
7.9	Tilknytning av stikkleidningar / avgreining på kommunal overvassleidning .....	46
7.10	Leidning i kurve .....	47
7.11	Bend i grøft .....	47
7.12	Trasè med stort fall .....	47
7.13	Overvasskummar .....	48
7.14	Avstand mellom kummar .....	48
7.15	Rørgjennomføringar i betongkum .....	48
7.16	Tetthetsprøving .....	48
7.17	Sandfang/bekkeinntak .....	48
7.A	Andre krav .....	49
<b>8.</b>	<b>TRANSPORTSYSTEM – AVLØP FELLES .....</b>	<b>50</b>
8.0	Generelle bestemmelser .....	50
8.1	sand- og steinfang .....	50
8.2	Regnvassoverløp .....	50

## VEDLEGGSOVERSIKT

- Vedlegg A.1: Tverrsnitt Grøft
  - Vedlegg A.2: Tilknytning i kum – vassforsyning
  - Vedlegg A.3: Tilknytning i kum – avløp
  - Vedlegg A 4A: Forankring Jordgrøft
  - Vedlegg A 4B: Forankring Fjellgrøft
  - Vedlegg A 5: Utforming av vasskum djupne mindre enn 2000 mm
  - Vedlegg A 6: Utforming av vasskum djupne større enn 2000 mm
  - Vedlegg A 7: Eksempel på utforming av trykkreduksjonskum – enkel reguleringsventil
  - Vedlegg A 8: Eksempel på utforming av trykkreduksjonskum – dublert reguleringsventil
  - Vedlegg A 9: Baioløysing – standardteikning
  - Vedlegg A 10: Steinfangkum
  - Vedlegg A 11: Grøftestengsel
- 
- Vedlegg B.1: Sjekkliste for planlegging av VA anlegg
  - Vedlegg B.2: Krav til innmåling og dokumentasjon av VA anlegg
  - Vedlegg B.3: Sjekkliste sluttdokumentasjon VA – anlegg
  - Vedlegg B.4: Utforming av pumpestasjonar vassforsyning
  - Vedlegg B.5: Utforming av pumpestasjonar avløp
  - Vedlegg B.6: Retningslinjer for overvasshandtering
  - Vedlegg B.7: Oversikt endringar i samband med revisjon av VA norma våren 2015

## 1. Heimelsdokument (lover og forskrifter)

Verksemder for vatn- og avløp er underlagt ei rekkje lover og forskrifter som regulerer og påverkar planlegging, utføring og drift av VA-anlegg. Dei viktigaste lovene og forskriftene er lista opp under. Det blir spesielt gjort merksam på at eit VA-prosjekt skal vurderast av fleire instansar i kommunen.

Denne norma inneheld dei tekniske krava som kommunen har vedtatt for å sikre teknisk kvalitet med omsyn til overordna målsetjing i planar og rutinar når kommunen skal eige, drive og vedlikehalde VA-anlegg.

Norma blir og lagt til grunn for krav i samband med utbyggingsavtalar i kommunen. Eit VA-anlegg må i tillegg til å tilfredsstilla desse krava, og tilfredsstilla krava i Plan- og bygningslova om godkjenning og kvalitetssikring. Planane skal og handsamast av plan- og bygningsmyndighetene.

### Generelle lover

- Plan- og bygningsloven
- Teknisk forskrift
- Forskrift om byggesak
- Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser “Byggherreforskriften”

### Vassforsyning

- Lov om vassdrag og grunnvann (Vannressursloven)
- Forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg
- Forskrift om vannforsyning og drikkevann (Drikkevannsforskriften)
- Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn
- Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn
- Forskrift om internkontroll for å oppfylle næringsmiddeloggivningen (IK-MAT)
- Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester (Produktkontrollloven)

### Avløp

- Forurensningsloven
- Forskrift om begrensning av forurensning - Del 4. Avløp
- Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav
- Lov om vassdrag og grunnvann (Vannressursloven)

### Anna

- Forskrift om begrensning av forurensning - Del 1. Forurenset grunn og sedimenter - Kapittel 1. Tiltak for å motvirke fare for forurensning fra nedgravde oljetanker
- Forskrift om begrensning av forurensning - Del 1. Forurenset grunn og sedimenter - Kapittel 2. Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider
- Forskrift om begrensning av forurensning - Del 6. Forurensning til vassdrag og det marine miljø fra skipsfart og andre aktiviteter - Kapittel 22. Mudring og dumping i sjø og vassdrag
- Forskrift om utførelse av arbeid
- Lov om kommunale vass- og kloakkavgifter
- Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven)
- Forskrifter fra arbeidstilsynet
- Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)
- Forskrift om miljørettet helsevern
- Kommunenes sentralforbunds forslag til anskaffelsesinstruks for kommuner og fylkeskommuner

- Forskrift om begrensnng av forurensning - Del 4. Avløp - Kapittel 11. Kommunale vann- og avløpsgebyrer
- Lov om kulturminner (§ 9: Tiltakshaver har undersøkelsesplikt i forhold til fornminner)
- Veglov
- Vegvesenets håndbok 018 - Vegbygging (utgitt av Statens Vegvesen)
- Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg

### **Lokale bestemmelser**

Kommunalteknisk VA norm gjeld for alle VA anlegg dvs. både offentlege anlegg og anlegg som blir bygd ut av private aktørar for deretter å blir overtatt av kommunen/VA verksemda i samsvar med § 18.1 i Plan og Bygningslova (PBL). *Føresetnaden for at kommunen /VA verksemda skal overta anlegget, er at reglane i VA norma blir etterlevd.* Det er med bakgrunn i eigarrådveldet over egne anlegg kommunen/VA verksemda gir desse reglane for korleis dei kommunaltekniske anlegga skal utformast.

For private anlegg tilknytt eller som skal knyttast til kommunale anlegg, gjeld reglane i Standard Abonnentsvilkår (Administrative bestemmelser og Tekniske bestemmelser).

Lokale bestemmelsar utfyller og kompletterer dei sentrale bestemmelsane i VA – norma. Dersom det er motstrid mellom desse, skal dei lokale bestemmelsane brukast.

## **2. Funksjonskrav**

### **2.0 Berekraftige VA – anlegg**

VA – anlegga skal vere bærekraftige

#### **2.1 Prosjektdokumentasjon**

Dokumentasjonen skal vere tilpassa kompleksiteten og storleiken til oppgåva slik at prosjektet omtalar alle naudsynte tekniske detaljar og løysingar. Fullstendig dokumentasjon er samansett av kvalitetssystem, teknisk framstilling, teikningar og orienterande dokument.

Denne VA-norma klargjer krav til teknisk standard på anlegga som kommunen skal eige og overta for drift og vedlikehald, men vil så langt det er praktisk mogleg og danna grunnlag for krav til standard i kommunale utbyggingsavtalar og ovanfor private utbyggjarar.

#### **2.2 Grøfter og leidningsutføring**

Grøfter og leidningsanlegg skal planleggjast og utførast slik at dei tilfredsstillar gjeldande tettleikskrav i heile si planlagde levetid. Materialbruk og utføring skal vere slik at det ikkje fører til uakseptabel senking av kvaliteten på drikkevatnet eller svikt i effektiv transport av drikkevatt, avløpsvatt og overvatt.

Produkt og material som blir brukt i vass- og avløpsanlegg, skal ha slike eigenskaper at krava i plan- og bygningslova og dei tekniske krava i forskrifta blir tilfredsstilt.

#### **2.3. Transportsystem - vassforsyning**

Anlegga skal byggjast og drivast slik at krava i Drikkevannsforskrifta blir tilfredsstilt, og slik at kundane til vassverket får NOK vatt, GODT vatt og SIKKER vassforsyning.

Leidningsnett, kummar og pumpestasjonar skal lagast slik at vatnet har helsemessig og bruksmessig god kvalitet og blir levert til ein rimelig kostnad. Leidningane skal tilfredsstille gjeldande tettleikskrav. Material som direkte eller indirekte kjem i kontakt med drikkevatt, skal ikkje gje frå seg stoff til vatnet i mengder som kan medføre helserisiko (oversikt over typegodkjent belegg, røyrmaterial m.m. i kontakt med drikkevatt blir utgitt av Folkehelsa).

For å oppnå god og sikker drift av vassforsyningsanlegg rår ein til å byggje opp leidningsnettet av ringleidningar der dette er praktisk og økonomisk mogleg. I ringleidningar unngår ein lommer med vatt med særlig lang opphaldstid, dvs. at faren for svekka vasskvalitet blir redusert.

#### **2.4. Transportsystem – spillvatt/ avløp felles**

Leidningsnett og installasjonar skal utførast slik at krav i Forureiningslova og gjeldande utsleppsløyve blir tilfredsstilt. Anlegga skal sikrast lengst mogleg levetid og det skal leggjast vekt på kostnadseffektiv drift. Leidningane



skal tilfredsstillende gjeldende tettleikskrav.

## **2.5. Transportsystem - overvatn**

Det skal sikrast forsvarlig handtering av overvatn. Dette kan gjerast ved lokale fordrøyings-/ infiltrasjonsløyisingar, eller ved bygging av tradisjonelle overvassleidningar.

Leidningsnett og installasjonar skal utførast med same kvalitet som spillvassanlegga med omsyn til tetthet og funksjon. Anlegga skal sikrast lengst mogleg levetid, og det skal leggjast vekt på kostnadseffektiv drift. Leidningane skal tilfredsstillende gjeldande tettleikskrav.

## 3. Prosjektdokumentasjon

### 3.0 Generelle bestemmelser

Bygging av VA - anlegg er normalt søknadspliktig i samsvar med Plan og bygningslova, og ansvarlige aktørar skal godkjennast gjennom byggjesaksforskrifta. Anlegg som ikkje er utført i samsvar med VA-norma til kommunen og godkjente planar, kan kommunen nekte å overta

#### Lokale bestemmelser

Komplett prosjektdokumentasjon med teikningar, beskrivelse, kapasitetsberekningar skal sendast til kommunen for gjennomsyn.

VA planar skal godkjennast før byggesaksbehandling.

Korrigerte teikningar og «som bygd teikningar» skal inngå i anleggsrapporten for prosjektet.

Ved utarbeiding av reguleringsplanar skal det følgje ein overordna VA plan/rammeplan VA.

Overordna VA-plan skal bestå av utgreiningar, planteikningar og andre nødvendige illustrasjonar/teikningar. Det skal utarbeidast eit plankart i målestokk >1:2000 som viser hovudtrasear (kommunale og private) , plassering av brannkummar, løysingar for overvasshandtering, pumpestasjonar mm. Planen skal avklare eigartilhøva til nye VA-leidningar (private eller kommunale). Utbyggingsavtale skal utarbeidast.

Før arbeidet med detaljprosjektering/anbudspapir kan starte opp, skal teknisk forprosjekt(plan) utarbeidast og vere godkjent av VA ansvarleg i kommunen jfr. vedlegg B1, sjå og rapport 208/2014 frå Norsk Vann.

Vise også til miljøaspekt

### 3.1 Mengdeberekning

Utrekning av mengder skal vere i samsvar med NS 3420 F og H.

### 3.2 Målestokk

Teikningar skal påførast valt målestokk i tal og som skala. Målestokken skal vere den same for situasjon og lengdeprofil. Høgdemålestokk skal vere den same for lengde- og tverrprofil.

Rettleiande målestokk:

- Oversiktsplan 1:5000 eller 1:2000

- Situasjonsplan 1:1000 eller 1:500 - 200
- Lengdeprofil - lengde 1:1000 eller 1:500 - 200
- Lengdeprofil - høgde 1:200 eller 1:100
- Tverrprofil 1:200 eller 1:100
- Byggverk 1:100 og/eller 1:50 - 20
- Kum 1:50 og/eller 1:20
- Grøftetverrsnitt 1:20 og/eller 1:10
- Detaljar 1:20 eller større

#### **Lokale bestemmelser**

Avløpskummar 1: 20  
 Vasskummar 1: 20  
 Forankring av bend 1:20

### **3.3 Kartteikn og teiknesymbol**

Kartteiknt og teiknesymbol skal vere i samsvar med NS 3039. Karttegn og tegnesymboler for rørledningsnett.

#### **Lokale bestemmelser**

Alle teikningar skal ha naudsynt teiknforklaring.

Det skal leggjast vekt på bruk av strektjukkuleik og ulik stipling slik at karta kan kopierast i svart/kvitt og likevel vere forstålege

### **3.4 Teikningsformat**

Det skal brukast standard format. Digitale løysingar etter nærare avtale. Bretting av kopiar i samsvar med NS 1416. Tekniske teiningar.

#### **Lokale bestemmelser**

Alle teikningar skal leverast både på papir og i digitalt format. Type digitalt format skal avtalast nærare. A1 er største formatstorleik som kan nyttast.

### 3.5 Revisjoner

Ved endringar av teikningar etter at desse er datert, signert og godkjent skal revisjon dokumenterast slik:

- På teikning i revisjonsfelt over tittelfelt og med markering som lokaliserer endringa i teikningslista.
- Mottakskontroll av alle revisjonar skal dokumenterast.

#### **Lokale bestemmelser**

Det skal klart gå fram kva som er revidert. Ny teikning skal gjevast same nummer som den gamle, bli merka i revisjonstabellen med ny revisjonsindeks og dato for revisjon.

Teiknings-, distribusjons- og revisjonsliste skal ligge vedlagt

### 3.6 Krav til plandokumentasjon

Både prosjektdokument og sluttdokumentasjonen skal innehalde:

- a) Tiltaksframstilling som viser omfanget av tiltaket.
- b) Oversiktsplan
- c) Situasjonsplan som viser:
  - Eksisterande bygningar, leidningar og kabelanlegg, inkl. luftstrek. Det skal gå fram kvar informasjonen er henta frå.
  - Planlagde anlegg skal visast med terrenginngrep, påførte røyrtypar og dimensjonar, kummar, slukplasseringar osv.
  - Prosjektet skal visast eintydig, t.d. med utheving i høve til grunnlagsdokumenta.
  - Nordpil og rutenett
- d) Gjeldande reguleringsplan og eigedomsoversikt.
- e) Lengdeprofil som viser:
  - Terrenghøgd
  - Fjellprofil
  - Kote topp vassleidning i kummar
  - Kote innvendig botn avløps-/spillvassleidning i kummar
  - Kote innvendig botn overvassleidning i kummar
  - Fallforhold
  - Leidningstype
  - Leidningsmaterial og klasse
  - Leidningsdimensjonar
  - Leidningslengder, med kjeding
  - Kumplassing
  - Slukplassing

- Stikkleidningar
- Kryssande/parallele installasjonar i grunnen

f) Erklæringar som blir kravd av VA-ansvarleg i kommunen.

g) Tittelfelt som viser:

- Prosjektnavn
- Teikningstype
- Målestokk
- Revisjonsstatus
- Ansvarlig prosjekterande
- Tiltakshavar

#### **Lokale bestemmelser**

Ved utskifting og rehabilitering skal det stillast ytterlegare krav til planmaterieill/sluttdokumentasjon. Følgjande forhold skal visast spesielt:

- Grense for rehabilitering/utskifting
- Rehabilitererte stikkleidningar
- Eksisterande leidningar, kummar, m.m. som blir fjerna
- Eksisterande leidningar som blir sett ut av drift, men som ikkje blir fjerna.

### **3.7 Grøftetverrsnitt**

Skal vise geometrisk utforming av grøfta, plasseringa av leidningane i grøfta, krav til leidningsfundamentering, sidefylling, beskyttelseslag og tilbakefyllingsmassar.

### **3.8. Kumteikningar**

Skal vise geometrisk utforming, plassering, leidningsføring i kum, røyr gjennomføring i kumvegg, leidningsforankring, materialval, fundamentering, armaturplassering osv

#### **Lokale bestemmelser**

Kumteikningar vassforsyning skal vise plan og snitt av kum inkludert botnseksjon og avslutting ved topp i forhold til terreng/veg. I tillegg skal teikningane innehalde omtale av kumdelar/ armatur (materialliste/posisjonsliste) i og utanfor kum, plassering av hol ved flat lok, stige plassering, drenering og isolering.

For avløpskummar og overvasskummar skal det etablerast kumskjema der desse opplysningane blir synleggjort på ein oversiktleg måte.

### 3.9 Krav til sluttdokumentasjon

Før overtaking for offentlig eige, drift og vedlikehald, skal sluttdokumentasjon leverast. Sluttdokumentasjon skal innehalda:

- Ajourførte teikningar som viser korleis anlegget er utført
- Koordinatfesta innmålingsdata
- Komplette KS- og HMS-dokumentasjon inkludert: dokumentasjon på utført røyrenspeksjon, trykkprøving og desinfisering der dette er påkravd
- Dokumentasjon på evt. avvik frå originalplanen. Jfr. 3.6.
- Tinglyste rettar
- Bankgarantiar
- Ferdigattest

Krav til innmåling:

For alle nyanlegg (gjeld og utskifting av eksisterande leidningar) skal følgjande punkt innmålast med X-, Y- og Z-koordinatar:

- Kummar (topp senter kumlokk), gjeld og for eksisterande kummar når dei har innverknad på anlegget
- Sluk (topp senter slukrist)
- Leidningar i kum (sjå målepunkt for kotehøgde på leidning)
- Retningsendringar (knekkpunkt) i horisontalplanet og/eller vertikalplanet
- Overgangar (mellom ulike røyrtypar)
- Kvar 10. meter for leidning lagt i kurve
- Kryssingspunkt for eksisterande kommunale leidningar
- Gren og påkoplingar, gjeld og tilkopling av private leidningar utanfor kum i utbyggingsområde
- Endeavslutning av utlagde avløpsavstikkarar, gjeld berre for utbyggingsområde
- Nedgravde hjelpekonstruksjonar (forankringar, avlastingsplater osv.)
- Inntak
- Utløp/utslepp
- Målepunkt for kotehøgde på leidning. Trykkleidningar: Utvendig topp røyr. Sjølvfallsleidningar: Innvendig botn røyr
- Innmåling med bandmål: Avstand frå senter kumlok til tilkoplingspunkt for private leidningar

Koordinatfesta innmålingsdata og eigenskapsdata for leidningsnett med tilhøyrande installasjonar (kummar, pumpar, ventilar osv.) skal leverast på digital form i samsvar med gjeldande SOSI-standard.

Sluttdokumentasjonen skal godkjennast før overtaking

#### Lokale bestemmelser

Generelt skal all innmåling og dokumentasjon av VA anlegg vere i samsvar med vedlegg B 2 ( til ei kvar siste reviderte utgåve: «Krav til innmåling og dokumentasjon av VA anlegg.» Endeleg av val av format m.v. blir gjort av VA – ansvarleg.

Før VA anlegg kan overtakast av kommunen, skal sjekklista jfr vedlegg B3 «VA anlegg sjekkliste», er utfylt og godteken av kommunen.

Det skal leverast 2 identiske sett med sluttdokumentasjon på papir. I tillegg skal all dokumentasjon leverast på elektronisk format. Dokumentasjon skal vere på norsk og av god kvalitet

Leidningstrasear som avvik frå rettlinje mellom kummar med meir enn 0,5 m skal innmålast for kvar 10. meter.

Det skal takast digitale fargefoto kvar 20 meter av grøfta både etter røyret er lagt, og etter at omfyllinga rundt røyret er utført. Bileta skal takast i samsvar med pelnr/kumnr slik at det i ettertid lett kan dokumenterast kor biletet er teke. Kumbilete skal takast i retning nord .

Før overtaking for offentleg eige, drift og vedlikehald, skal sluttdokumentasjon leverast. Sluttdokumentasjonen skal innehalde:

- Dokumentasjon på utført røyrinspeksjon, trykkprøving, tettleiksprøving, pluggkøyring og desinfisering
- 

Trykkavløpsleidningar skal trykkprøvast i samsvar med VA miljøblad 25 og norsk standard NS-EN 805.

Alle nye sjølvfallsleidningar skal inspiserast med videokamera. Ekstra røyrinspeksjon av leidningar kan krevjast før overtaking der anleggseigar har hatt merknader.

Røyrinspeksjonen skal utførast i samsvar med VA/Miljø-blad 51. «Røyrinspeksjon med videokamera av avløpsleidningar.» Sjøleidningar skal dokumenterast med utvendig røyrinspeksjon med videokamera. Resultat av kontrollen skal dokumenterast ved videooptak og føring av røyrkontrollskjema

Anleggseigar skal varslast minimum to yrkesdagar før, og ha høve til å vere til stades når ovannemnde skal utførast.

### 3.10 Graveløyve

Innhenting av graveløyve/melding gjeld i samsvar med regelverket til kommunen.

#### **Lokale bestemmelser**

Graveløyve skal innhentast ved graving i eller i nærleiken av offentleg veg i samsvar med §§ 32 og 57 i Veglova

Graveløyve skal vere i samsvar med retningsliner for vegeigar kommunane(kommunale vegar) eller Statens vegvesen (fylkeskommunale/riksvegar).

### 3.11 Beliggenheit/trasevalg

#### 3.A Andre krav

#### **Lokale bestemmelser**

##### ***Erverv av grunn og rettigheitar***

Tilgjenge for framtidig drift, vedlikehald og utskifting skal sikrast ved val av trase og utføring av anlegg. Endeleg traseval skal vere avklart med grunneigar og avtale underskreve før anleggsarbeidet kan startast opp. Avtalen skal sikre varig løyve til å ha leidningen liggjande og å kunne gjennomføre naudsynt vedlikehald. Avtalane skal tinglysast som hefte på eigedommane og vil følgje med ved frådeling og sal. Nødvendig areal for høgdebasseng og pumpestasjonar inkludert tilkomst/snuhammar for lastebil , skal stillast til disposisjon for kommunen. Vidare skal arealet oppmålast og fortrinnsvis tildelast martrikkelnr.

Pumpestasjonar og høgdebasseng som skal overtakast til offentleg vedlikehald, skal ha køyrbar tilkomst heilt fram til stasjonen. Det skal ligge føre tinglyst vegrett. Framtidige nødvendige vedlikehaldsutgifter for kommunal/VA verksemda sin bruk av vegen skal vere avklart og oppgjort ein gong for alle. Dette skal gå fram av tinglysingsdokumentet.

For anlegg der det ligg både kommunale/offentlege og private leidningar, har kommunen/VA verksemda rettene til utøving av nødvendig drift og vedlikehald samt full disposisjonsrett over grøfta



## 4. Grøfter og ledningsutføring

### 4.0 Generelle bestemmelser

Generelt blir det vist til VA Miljøblad nr. 5 og 6. Dersom røyrprodusenten har gitt strengare krav til legging enn VA-norma, skal krava frå produsenten følgjast

#### 4.1 Fleksible rør - Krav til grøfteutførelse

VA/Miljø-blad nr. 5, grøfteutføring fleksible rør, og NS 3420 gjeld for grøfter med fleksible rør, dvs. rør av PVC-U, PE, PP, GRP og tynnvegga stålrør.

#### 4.2 Stive rør - Krav til grøfteutførelse

VA/Miljø-blad nr. 6, Grøfteutførelse stive rør og NS 3420 gjelder for grøfter med stive rør, dvs. betong og duktilt støpejern.

#### 4.3 Krav til kompetanse for utførende personell

I samsvar med §77 i Plan- og bygningslova, og VA/Miljø-blad nr. 42, *krav til kompetanse for utføring av VA-ledningsanlegg*, blir det kravd minst ADK-1 kompetanse eller tilsvarande av den som er bas i grøftelaget.

Kravet gjeld både for den som er ansvarlig for opparbeiding av grøft, fundament og om-/gjenfylling, og for den som legg ledningane.

#### Lokale bestemmelser

Det skal ikkje utførast røyrleggingsarbeid i grøfta utan at personell med ADK kompetanse/sertifikat er til stades ( i grøfta). Personale med tilsvarande kunnskap/erfaring kan godkjennast etter nærare avtale med VA ansvarleg.

Vidare skal utførande for røyrleggararbeid ha fagutdanning innan røyrleggarfaget. Personale med tilsvarande kunnskap/erfaring kan godkjennast etter nærare avtale med VA ansvarleg. Lokal/Sentral godkjenning for utførande maskinentreprenør er ein føresetnad

Det blir og kravd lokal/sentral godkjenning etter PBL sine bestemmelser for den som skal stå for utføring av grøftearbeidet/røyrlegginga.

#### 4.4 Beliggenhet/trasevalg

Leidningar skal vere tilgjengelige for naudsynt inspeksjon og kontroll, samt for oppgraving ved reparasjonar og tilknytningar.

Det skal vere trygg avstand mellom leidning og byggverk, konstruksjon eller kabelanlegg. Minste avstand mellom byggverk/kablar og VA-leidningar må vere i samråd med alle involverte partar.

Hovudleidningar skal fortrinnsvis liggje i veg eller i gang/sykkelveg. Anlegget skal der det er mogleg liggje på offentleg grunn. Dersom hovudleidningar blir liggjande på privat grunn, skal det etablerast avtale for anleggsperioden. Det skal føreliggja tinglyst erklæring om vedlikehald, fornyingar, framtidig tilkomst, osb.

##### **Lokale bestemmelser**

Hovudleidningen skal i utgangspunktet ikkje ligge nærare hus eller andre konstruksjonar enn 4,0 meter målt horisontalt. Fundamentet til byggverket må vanlegvis ligge lågare enn underkant VA-leidningen som ligg djupast.

Dersom dette likevel er naudsynt med kortare avstand, skal beskrivelse med teikningar og utrekningar vere godkjent av VA ansvarleg i kommunen før arbeidet blir iverksett/starta opp. Vassleidningar større enn 300 mm skal handsamast spesielt.

Minsteavstand mellom VA-leidningar og kablar skal vere 1 meter horisontalt for grøfter inntil 2 meter leggedjupne. For **Austevoll** VA kan denne avstanden reduserast til 30 cm. Ved leggedjupne større enn 2 meter målt vertikalt må avstanden aukast. Kor mykje må avklarast med VA – ansvarleg.

Minsteavstand mellom VA-leidningar og fjernvarmeleidning/gassleidning skal vere 1,5 meter. Dersom desse blir lagde i same plan som VA-leidningane kan avstanden reduserast til 1 meter. Ved leggedjup større enn 2 meter må avstanden aukast utover 1,5 meter. VA ansvarleg i kommune/VA Verksemda avgjer kor mykje.

Kryssing mellom leidningsanlegg og kabelanlegg skal skje over kortast mogleg strekning. Ved kryssing mellom gassleidning og andre leidnings- og kabelanlegg skal nødvendige tryggleiksanlegg dokumenterast.

Overvassleidningen skal ligge under vass og avløpsleidningen slik at topp overvassleidning ligg på same nivå som botn vass og avløpsleidning.

For **Austevoll, Austrheim, Lindås, Os, Osterøy, Radøy og Sund** kan overvassleidningar med dimensjon til og med 300 mm leggjast i same plan som vass og avløpsleidningane.

Dersom leidningane er lagt i same plan, skal vassleidningen normalt krysse over avløpsleidningen når det er behov for kryssing. Det blir elles synt til vedlegg A1 Tverrsnitt Grøft

#### **4.A Andre krav**

## 5. Transportsystem - vassforsyning

### 5.0 Generelle bestemmelser

Hovudregelen er at vassleidningar skal vere heilt skilt frå avløpskum. Dersom VA-ansvarleg i kommunen gjev løyve til vassleidning i avløpskum, skal vassleidningssystem i kum vere heilt skilt frå spillvass- og overvasssystem. Drenering av vasskummar til spillvassførande leidning er ikkje tillatt.

Vassleidningar skal kunne stengast, tømast, fyllast, luftast og rengjerast. Det er ønskelig at vassleidningar blir utført som ringleidningar.

Det skal normalt vera same røyrtype/røyrdimensjon mellom kummar. Ved reparasjon og utskifting av røyr skal dette gjerast slik at den innvendige røyrdimensjonen blir halde ved lag

#### Lokale bestemmelser

Det blir ikkje akseptert felleskummar for vatn, avløp og overvassleidningar.

### 5.1 Val av leidningsmateriale

VA/Miljø-blad nr. 30, *valg av rørmateriell*, skal vere rettleiande for val av type røyr. Eigna dimensjonar, pris, omsyn til lagerhald og reparasjonsrutinar skal vurderast.

VA-ansvarleg i kommunen kan kontaktast for meir informasjon.

#### Lokale bestemmelser

Følgjande strategi for materialval skal leggjast til grunn:

- Leidningar av PE materiale skal brukast i heile kommunen
- Ved bruk av PE leidningar i område med fare for ureiningar, skal leidningar med diffusjonstett kappe brukast
- Ved boring/gjennomtrekking i vegar og liknande, skal vere ei beskyttelses kappe på PE røyra.

#### For FjellVAR og Os gjeld spesielt

- Duktilt støypejern skal normalt brukast
- Ved dårlege grunnforhold, borehol og for sjøleidningar skal PE brukast.

## 5.2 Utrekning av vassforbruk

Utrekning skal skje etter NS-EN 805, Kap. 5.3 Vannbehov, tillegg A. 4 , 5, 6 og 7.

### Lokale bestemmelser

Avgrensa hagevatning er tillatt, med mindre spesielle situasjonar oppstår.

Jordbruksvatning frå kommunalt nett er ikkje tillatt.

## 5.3 Dimensjonering av vassleidningar

Dersom vatnet har for lang opphaldstid i leidningsnett og høgdebasseng, kan vasskvaliteten bli dårligare. Volumet i vassleidningar og basseng skal difor tilpassast variasjonane til eit normalt vassforbruk. Vassverk der det normale forbruket er lite, kan difor ikkje levera store mengder vatn til brannsløkking. I slike område bør store og middels store sprinkleranlegg ha eiga vassforsyning.

Dimensjonering skal gjerast i samsvar med NS-EN 805, *Kap. 8, Dimensjonering, tillegg A. 8, 9, 10, 11, 12 og 13.*

### Lokale bestemmelser

Ved dimensjonering av vassleidningar vil ofte dimensjonerande vassmengde vere fastsett ut frå krav til uttak av slokkevatn/sprinklervatn. Ofte vil det kunne vere kryssande interesser mellom brannvesen/eigar av bygg og vassverkseigar med omsyn til nødvendig kapasitet. Ved vurdering av nødvendig kapasitet til slokkevatn/sprinklervatn, skal krava i Drikkevassforskrifta gå framføre krava i teknisk forskrift til Plan og Bygningslova (TEK10).

Kommunen/VA verksemda skal gje informasjon om kor mykje vatn som kan takast ut frå nettet ulike stader. Dersom utbyggar treng meir vatn enn dette, må han sjølv gjennomføre nødvendige tiltak t.d. eige basseng med pumpe etc.

Det blir elles synt til VA miljøblad nr 82.

## 5.4 Minstedimensjon

Minste dimensjon for offentlig leidning er normalt 100 mm, dersom det ikkje er krav til brannvatn. Minste dimensjon for offentlig leidning ved krav til brannvatn er normalt 150 mm.

Viser og til:

- Rettleiing til teknisk forskrift til plan og bygningslova §7.2
- Rettleiing til forskrift om brannførebyggjande tiltak og tilsyn

### Lokale bestemmelser

For **Lindås, Austrheim, Austevoll VA , Meland, Radøy, Osterøy, Sund og Øygarden** er minste innvendige dimensjon 100 mm.

For **FjellVAR og Os** er minste innvendige dimensjon 150 mm.

## 5.5 Styrke og overdekning

Trykkleidningar skal ikkje utsetjast for høgare innvendig trykk enn nominelt trykk, PN. Trykkstøyt skal ikkje overskride nominelt trykk. Leidningane skal ikkje utsetjast for undertrykk.

Kommunale vassleidningar skal normalt leggjast med ei overdekking på mellom 1,5 og 2,5 m under ferdig opparbeida veg/terreng. Ved legging av kommunal vassleidning grunnare enn 1,5 m eller djupare enn 2,5 m, skal det hentast løyve frå VA-ansvarlig i kommunen.

Sjå:

- *VA/Miljø-blad nr. 10, 11, 12, 13, 14, 15 og 16, avsnitt om styrke og overdekking.*
- *NS-EN 1295-1, Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold*

Leggedjupne må vurderast i høve til frostdjupne på den enkelte staden

### Lokale bestemmelser

For dimensjonar til og med 200 mm er nødvendig overdekking sett til 1,2 meter. For dimensjonar større enn dette er nødvendig overdekking sett til 1,5 meter.

Bruk av grunne grøfter og isolering/preisolerte røyr og eventuelt varmekabler, blir normalt ikkje tillete.

Tekniske løysingar for utforming av leidningsanlegg ved boring i fjell og lausmassar skal godkjennast av VA ansvarleg i kommunen/VA verksemda.

## 5.6 Røyrleidningar

Krav til leidningsmateriell og døme på kravspesifikasjonar:

- VA/Miljø-blad nr. 10, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale
- VA/Miljø-blad nr. 11, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale
- VA/Miljø-blad nr. 12, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PP materiale
- VA/Miljø-blad nr. 13, PT. Kravspesifikasjon av rør og rørdeler av GRP materiale
- VA/Miljø-blad nr. 15, PTV. Kravspesifikasjon for betong trykkør
- VA/Miljø-blad nr. 16, PT. Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør

Desse VA/Miljø-blada, bortsett frå nr. 15 og 16, omhandlar både trykkør og trykkause rør. Det er den generelle teksta, samt krava til trykkør, som gjeld for vassleidningar.

Kommunen avgjer val av leidningsmateriell.

### Lokale bestemmelser

#### Krav duktile støpejernsrør

Duktile støpejernsrør skal vere i samsvar med C – klassene ( NS-EN 545 2010).

Kva for C klasse som skal veljast, er avhengig av dimensjon:

Diameter 100 mm– C klasse 100  
Diameter 150 mm - 200 mm – C klasse 64  
Diameter 250 mm - 300 mm – C klasse 50  
Diameter 350 mm - 600 mm – C klasse 40  
Diameter 700 mm - 800 mm – C klasse 30

#### *Korrosjonsbeskyttelse:*

Innvendig korrosjonsbeskyttelse med belegg av HOZ sement skal brukast.

Utvendig belegg med Zinalium, 400 g/ m<sup>2</sup> sink/aluminium (85/15 %) med dekklag av blå epoxy. (Lite og noko korrosivt miljø)

Ved spesielt korrosivt vatn eller grunntilhøve skal følgjande korrosjonbeskyttelse nyttast;

- Innvendig; PUR (polyuretan)
- Utvendig: PE – belegg type PE – C over eit sinkbelegg på 200 g/m<sup>2</sup> på heile lengda på røyret

#### *Utføring av skøyter*

Kor vidt VA anlegget skal byggast med strekkfaste løysingar eller ikkje strekkfaste løysingar, skal avgjerast av VA ansvarleg i kommunen.

#### **Krav til PE røyr**

Dersom PE-rør blir tillatt brukt, skal faren for petroleumsprodukt i grunnen vurderast. Ved bruk av PE som leidningsmateriale skal minimum SDR verdi vere 11. Designfaktor (sikkerhetsfaktor) skal vere 1,6 med materialkvalitet PE 100.

Vassrøyr skal vere tersa m pakning under arbeid heilt fram til leidningen er ferdig montert og sett i drift.

### **5.7 Mottakskontroll**

Utførande entreprenør skal stadfeste mottak og kontroll av alle leveransar skriftleg. Utførande har deretter ansvaret for vidare handtering og tilstand.

#### **Lokale bestemmelse**

Utførande entreprenør har ansvaret for handtering og tilstand av røyra og inntil dei er overtekne av kommunen. Avløpsrøyr skal vere tersa/plugga i begge endar under lagring fram til montering i grøfta. Utførande entreprenør skal kontrollere røyr og kummar for feil/ skader ved mottak av røyra på byggeplassen. Stikkprøvar kan bli gjennomført av kommunen.

Leidningane skal vere tersa ved levering/lagring  
Ved langvarig lagring dvs. meir enn 3 månader, skal røyra tildekkast.



## 5.8 Armatur

Alle støypejernsdelar skal vere i duktilt støypejern (GGG) etter NS-EN 545.

Flenseskøytyr skal koplast med boltar med smurt gjengeparti. Armatur og boltar skal minst tilfredsstillast same krav til levetid som røyra.

### Lokale bestemmelser

VA miljøblad nr 1 skal danne utgangspunktet for utforming av ventilarrangement. Det skal nyttast ventilar frå Ulefos Esco, Hawle, AVK eller av tilsvarende kvalitet. Ventilane skal vere høgrestengde. Som avstengningsventilar skal det brukast glatløps sluseventilar med kort byggelengde

Ventil T eller ventil kryss skal brukast. Mellomringar med plugga kuleventilar skal vere montert på alle leidningar inn og ut av kummen. Bajonettløysing skal veljast – gjengeløysing er ikkje tilatt brukt i støypegods. Kummane skal tilretteleggjast for pluggkøyting.

I **Osterøy og Os** skal det brukast serviceventilar på ventilkryss og ventil T i alle kummar.

I **Austevoll** kan elektroanboring nyttast som alternativ til mellomring.

Overflatebehandling av all armatur skal vere i samsvar med GSK – standard, både med omsyn til prosess og produkt.

## 5.9 Røyrdelar

Røyrdelar skal minst tilfredsstillast same krav som røyra. Sjå VA/Miljø-blad nr. 10 (PT), 11 (PT), 12 (PT), 13 (PT), 15 (PTV) og 16 (PT).

### Lokale bestemmelser

Ved koblingar mot flensedelar i kum, skal WAGA flensemuffe produsent GF- Ulefos Esco, AVK SUPA MAXI eller tilsvarende brukast.

For meir informasjon om oppbygging av røyrdelar i kummen, blir det synt til vedlegg A5 og A6. Endeleg utforming av armatur/brannventilløysing skal avklarast med VA ansvarleg i kommunen.

## 5.10 Tilknytning av stikkleidningar / avgreining på kommunal vassleidning

Private stikkleidningar blir normalt ikkje tillatt i kommunale VA-kummar.

Unntak:

- tilknytning for sprinklaranlegg
- tilknytning til viktige hovudvassleidningar

I desse tilfella skal avgreining gjerast i kum.

Tilknytning/avgreining skal utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 7, UTV. *Tilknytning av stikkledning til kommunal vannledning.*

Anboring på plastrøyr i spenn er ikkje lov.

Krav til innmåling:

Avgreining utanfor kum skal innmålast med X-, Y- og Z-koordinatar.

For anboring målar ein avstand med bandmål frå senter kumløkk på næraste kum til anboringpunkt.

### Lokale bestemmelser

Tilknytning på undervassleidning/ sjøleidning er ikkje tillatt.

Tilknytning skal også vere i samsvar med kommunen/VA verksemda sitt sanitærreglement /avtaleverk for tilknytning til kommunalt VA anlegg. Vidare skal vatn til forbruk og sprinklaranlegg skal gå i felles stikkledning. Leidningsanlegg fram til hovudsprinklarventil skal vere av rustfritt materiale. (eks PE – duktilt ikkje tillatt)

Tilknytning til nytt kommunalt nett skal skje i kummar. Kommunen/VA verksemda skal varslast minst 2 dagar på førehand, slik at dei har høve til å vere til stades.

Mogleg utforming er synt på standard teikning A2. Ved fleire enn 3 tilkoplingar skal manifoil brukast. Ventilar på stikkleidningar skal vere varig merka med gards/broksnr. Eventuell tilkopling utanom kum skal godkjennast av VA ansvarleg i kommunen

## 5.11 Forankring

Avvinkling med bend er tillatt mellom kummar. Forankring skal dimensjonerast og målast inn etter tilvising frå kommunen. Sjå [VA/Miljøblad nr 96](#) (Forankring av trykkledninger).

### **Lokale bestemmelser**

Det blir vist til vedlegg A4 -A jordgrøft og A4- B (fjellgrøft).  
Alternative løysingar kan godkjennast etter avtale med VA ansvarleg.

*For Austrheim, Austevoll , Fjell, Meland, Lindås, Os, Radøy og Øygarden*

Forankring i kum skal skje med bruk av godkjent konsoll. Bruk av kiler utan sikring er ikkje tillatt.

*For Sund gjeld følgjande:*

Forankring i kum skal skje med bruk av godkjent konsoll utan kiler.

## 5.12 Leidning i kurve

Som hovudregel skal vassleidning leggst i rett linje mellom knekkpunkt, både horisontalt og vertikalt.

Må vassleidningen leggst i kurve, skal dette avtalast med VA-ansvarleg i kommunen. Leidningen skal då målast inn (x, y, z) kvar 10. meter.

Avvinklinga skal ikkje vera større enn 50% av det produsenten oppgjev som maksimum

### **Lokale bestemmelser**

Høgbrekk på leidning mellom kummar blir ikkje tillatt. For å sikre rask utlufting av leidningsanlegg, må alle leidningar ha ei minimumsstiging på 10 promille mot lufteventil. I område med lite fall, kan kravet til minimumsstiging reduserast etter avtale med VA ansvarleg i kommunen/VA verksemda.

Lufteventilen skal vere enkeltvirkande, dvs. berre utlufting.

### 5.13 Trasé med stort fall

Dersom leidningstraséen har større fall enn 1:5 (200 ‰) skal det brukast røyr med strekkfaste skøytar, alternativt heilsveist røyr (stål og PE, PP). Ved fare for stor grunnvassstraum i grøfta skal det lagast grunnvass-sperre av betong eller leire. (Bruk av leire kan medføre auka korrosjonsfare på metalliske rør).

Røyrgjennomføring gjennom betong skal utførast som vist i VA/Miljø-blad nr. 9, UTV Rørgjennomføring i betongkum. Ved fare for ras i gjennfyllingsmassane langs traseen må sperra lagast i betong og forankrast i faste massar.

Endeleg løysing skal avtalast med VA-ansvarleg i kommunen.

#### Lokale bestemmelser

I kryss med drenggrøfter eller veiter skal det alltid lagast stenge som hindrar vassinnsig i grøfta. Grøftestenge skal plasserast for kvar 20. meter. Ved bruk av strekkfaste rør skal opptak av krefter kunne dokumenterast.

Eksempel på utforming av grunnvassperre/grøftestenge er synt i vedlegg A 11. Grøftestengel

### 5.14 Vassverkskummar

Nødvendige installasjonar i vasskummar skal vurderast etter kva funksjon kummen skal ha. Sjå VA/Miljø-blad nr. 1, *Kum med prefabrikkert bunn*.

Røyrgjennomføringar skal utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 9, UTV *Rørgjennomføring i betongkum*.

Nedstigningskummar skal ikkje ha mindre diameter enn 1200 mm.

I kummar som blir brukt til utspyling og/eller mottak av reinseplugg skal dimensjon på drengleidning vere minimum DN 150 mm.

Montering av kumramme og kumløkk skal utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 32, *Montering av kumramme og kumløkk*. Kummen skal ha drenering/vere tilstrekkelig tett, slik at vatn ikkje står opp på armaturet.

#### Lokale bestemmelser

Nedstigningskummar skal ikkje ha mindre diameter enn 1600 mm. Det skal brukast toppplate med sentrisk hol for 800 mm kumløkk/flyteramme med slite/dempering og lås. Det skal vere

montert kapsellokk på alle kumlokk, sentrert over brannventil.

Avstand frå topp kumlokk til brannventil skal vere 70 – 90 cm.

Det skal alltid monterast justeringsring av betong eller plast, med støttering av aluminium eller varmforsinka stål , men ikkje fleire enn 2 med samla høgde 35 cm.

Vassverkskummar skal plasserast på ein slik måte at dei let seg drenere(kummen skal vere tørr). Dersom dei ikkje let seg drenere, skal dei vere utan dreneringshull (tett), eventuelt dreneringsrøyr over grunnvasstand

Kummar i veg skal leggjast utanom hjulspor, minimum 1,5 meter frå vegkant/asfaltkant. Det skal brukast tette kumlokk med slitedemping.

Alle endeleidninger skal ha kum med brannuttak. Vidare skal det monterast lufteklokke/ventil dersom leidningen ligg med stigning mot endepunktet.

Det skal vere tilrettelagt for desinfeksjon av leidningsanlegg ved at servicepunkt med stuss er montert på mellomringer like utanfor alle ventilar. Alle vassverkskummar skal og vere tilrettelagt for pluggkøyring.

Utforming av reduksjonskummar skal vere i samsvar med standard teikning A7 eller A8. Endeleg val av løysing blir avgjort av VA ansvarleg i kommunen/verksemda.

Dersom kommunen/VA verksemda krev etablering av vassmålarkum, må utforming avtalast med VA ansvarleg.

Det skal vere minimum 200 mm grusmasse (underbygning) frå toppplate og opp til underkant av asfaltdekke på kommunale vegar. For fylkesvegar og riksvegar gjeld krava til Statens Vegvesen.

I **Austevoll kommune** skal det brukast kumlokk med 650 mm diameter utan kapsellokk.

I **Lindås kommune** skal loka ha kommunal logo. Etter avtale med VA ansvarleg kan kravet til kommunal logo gå ut.

For kommunane **Meland, Sund og Øygarden** skal kummar djupare enn 2 meter byggjast opp i samsvar med vedlegg A 6. Slike kummar skal ha diameter på 2000 mm.

For kommunane/verksemdene **FjellVAR, Lindås, Meland og Sund** skal det for ventilpunkt som absolutt ikkje let seg drenere,

ikkje setjast ned kummar. I staden skal det brukast Baio løysing dvs. at alle leidningane ligg nedgravde og slusene blir opererte via spindelforlengarar jf. vedlegg A 9.

Generelt skal vassverkskummar vere merka i samsvar med gjeldande kommunale reglar. For **Lindås og Øygarden** gjeld spesielt:

Alle vasskummar skal vere skilta med type «bergensmodellen».

### 5.15 Avstand mellom kummar

Avstand mellom vasskummar avheng av fleire faktorar:

- Brannvassuttak
- Høgbrekk/lågbrekk
- Avgreiningar
- Drift

#### **Lokale bestemmelser**

I sentrumsområde skal avstand mellom kummar med brannventil normalt ikkje vere større enn 100 meter.

I bustadområde (småhus og blokkar) skal avstand frå brannkum fram til hovudinngang målt langs veg/tilkomst normalt ikkje vere større enn 100 meter

I industriområde skal brannsikring avklarast med Brannsjefen i kommunen/verksemda. Det skal takast omsyn til bestemmelsane i Teknisk Forskrift (TEK 10) § 15– 9. Det blir og synt til VA Miljøblad nr 82.

#### **Følgjande bestemmelse gjeld for Sund.**

Brannslukking er til dels basert på tankbilar. Anna slokkeberedskap blir tilpassa behov.

## 5.16 Brannventilar

Brannventilar skal plasserast i samråd med VA-ansvarlig i kommunen. Utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 47, *Brannventiler. Krav til materialer og utførelse.*

### **Lokale bestemmelser**

Både bruk av brannventilar og hydrantar er aktuelle løysingar. Val av løysing blir gjort av VA ansvarleg i kommunen/VA verksemda.

Brannhydrantar skal monterast på kum ved strategiske viktige punkt. Dette gjeld m.a. ved skule, eldresenter, industribygg, sjukehus og elles der kommunen finn det føremålstenleg. Hydrantkummar skal ha diameter på minimum 1.2 meter, med topplate for 650 mm rundt lokk.

Det skal normalt vere montert brannventil i alle vassverkskummar som er drenerte.

**For Austrheim, Austevoll, Meland, Lindås, Os, Osterøy, Radøy, og Øygarden;** Det skal brukast brannventilsikring og beskyttelseslokk

**For Sund og Fjell gjeld følgjande;** Det skal brukast brannventil med integrert stengeventil.

Dersom kommunen/VA verksemda krev brannhydrant, til dømes ved fare for høg vasstand, spesielle brannobjekt, skal denne plasserast i kum. Det skal brukast brannhydrant som er knekkbar. Den skal vere avstiva ved topplata i kum med prefabrikkerte betongklossar tilpassa utsporing

**I Lindås kommune** skal brannhydrantar monterast utan kum.

## 5.17 Trykkprøving av trykkleidningar

Trykkprøving skal utførast i samsvar med NS-EN 805. Metoden for utføring av trykkprøving av trykkleidningar etter NS-EN 805, m.a. prøveprosedyrar, prøvingsutstyr og kravet til tettleik omtalt i VA/Miljø-blad nr. 25, UT. Trykkprøving av trykkledninger

### Lokale bestemmelser

VA-ansvarleg i kommunen skal varslast minimum 3 – tre - virkedagar på førehand og ha høve til å vere til stades når trykkprøvinga skal utførast. Prøvinga skal gjennomførast etter gjenfylling av grøft, men før sluttdekket er lagt. Det vert vist til pkt 3.9.

## 5.18 Desinfeksjon

Desinfeksjon av nyanlegg skal utførast i samarbeid med VA-ansvarleg i kommunen. Arbeidet skal gjerast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 39 *UTV, Desinfeksjon av vannledning ved nyanlegg*, og NS-EN 805, kap. 12.

### Lokale bestemmelser

VA-ansvarleg i kommunen skal varslast minimum 3 – tre - virkedagar på førehand og ha høve til å vere til stades når trykkprøvinga skal utførast. Prøvinga skal gjennomførast etter gjenfylling av grøft, men før sluttdekket er lagt. Det vert vist til pkt 3.9.

Før desinfeksjon ved nyanlegg kan gjennomførast, skal leidningen vere pluggkøyr.

## 5.19 Pumpestasjonar vassforsyning

Kontakt VA-ansvarleg i kommunen for nærare informasjon.

### Lokale bestemmelser

Utforming av vanlege pumpestasjonar (små og mellomstore anlegg) i vassforsyninga skal vere i samsvar med vedlegg B 4; Retningslinjer for utforming av pumpestasjonar vassforsyning. Større og eller spesielle anlegg må prosjekterast i kvart einskild tilfelle.



VA-ansvarleg skal godkjenne endeleg utforming av pumpestasjonen.

## 5.20 Leidningar under vatn

Leidningar under vatn skal ha spesiell godkjenning av VA-ansvarleg i kommunen.

Leidningar under vatn skal leggest og utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 44, *UT Legging av undervannsleidningar*, og VA/Miljø-blad nr. 45, *UT Inntak under vann*.

For søknad om løyve til legging av undervassleidning, sjå VA/Miljø-blad nr. 41 *PT, VA-ledningar under vann*. Søknadsprosedyre.

### Lokale bestemmelser

Det skal normalt brukast speilsveisa PE leidning under vatn. Andre løysingar skal godkjennast av VA ansvarleg.

Leidningen skal vere nedgravd i strandsona jf. VA Miljøblad nr 44. Hovudleidningar kan krevjast dublerte (vere reserveleidning). Det blir og vist til VA-miljøblad nr 80. Senking av undervannsleidning

Det skal brukast boltefrie belastningslodd. Avstand mellom lodda og omfanget av vektbelastning i % skal avklarast med VA ansvarleg i kvart tilfelle. Dette gjeld også andre løysingar for belastningslodd.

## 5.21 Reparasjonar

Reparasjonar skal utførast etter retningslinene i VA/Miljø-blad nr. 8, *Reparasjon av kommunal vannledning*.

Ut frå omsyn til best mogleg vern mot ureining ved reparasjonar skal rutinane i VA/Miljø-blad nr. 40 *DTV, Rutiner ved reparasjoner etter brudd*, følgjast.

## 5.A Andre krav

### Lokale bestemmelser

Om mogleg skal ringleidningssystem etablerast. Vidare skal alle vassinstallasjonar utførast slik at tilbakesug i, eller inntrenging av ureine væsker, stoff eller gassar ikkje kan skje.

## 6. Transportsystem - spillvatn

### 6.0 Generelle bestemmelsar

Spillvassleidningar skal utformast med sikte på å unngå tilstopping. Det skal vere tilrettelagt for høgtrykksspyling/suging, røyrinspeksjon og framtidig rehabilitering.

Det skal normalt vere same røyrtype/røyrdimensjon mellom kummar. Ved reparasjon og utskifting av røyr skal dette utførast slik at innvendig røyrdimensjonen ikkje blir endra.

#### Lokale bestemmelsar

Nyanlegg og omleggingar av eksisterande anlegg skal byggast som separatsystem. Overvatn skal ikkje leiast inn på spillvasssystemet

### 6.1 Val av leidningsmateriale

VA/Miljø-blad nr. 30, *Valg av rørmateriell*, skal vere rettleiande. Eigna dimensjonar, pris, omsyn til lagring og reparasjonsrutinar må og vurderast.

Kontakt VA-ansvarleg i kommunen for meir informasjon.

#### Lokale bestemmelsar

Følgjande strategi skal liggje til grunn ved val av leidningsmaterieill:

- PVC-U
- PP - SN8
- PE – for anlegg under vatn, område ved høg grunnvasstand og kryssingar i varerøyr. Pumpeleidningar/trykkleidningar skal ha SDR verdi 11.

I område med mykje trafikk, overdekking meir enn 2,5 meter eller diameter større enn 315 mm skal materialval avklarast med VA ansvarleg i kommunen.

Fleirlagsrør (multilayer- eller coex-rør) i samsvar med NS-EN 13476-2 blir ikkje tillatt brukt.

## 6.2 Utrekning av spillvassmengder

Spillvassanlegg skal dimensjonerast for største forventa tilrenning. Mogleg framtidig auke i spillvassmengda skal takast med i utrekningane.

For verksemder med særlig stort spillvassavløp kan ein setja ei øvre grense for påsleppet til offentlige avløpsanlegg, sjå bestemmelsar om offentlige avløpsanlegg i forurensingsforskrifta (§ 15A). Dette medfører at verksemda må byggja t.d. basseng, som utjamnar toppar i spillvassmengda.

Spillvassmengder skal utreknast etter nærare avtale med VA-ansvarleg i kommunen.

### Lokale bestemmelsar

Utrekning av personekvivalentar skal utførast i samsvar med Norsk Standard NS 9426 pkt. 3.3.2 Utrekning av vassforbruk. Spillvassmengder skal reknast ut etter planlagt behov. Innlekking skal vurderast og takast med i utrekninga.

## 6.3 Dimensjonering av spillvassleidningar

Spillvassanlegg skal dimensjonerast for største forventa tilrenning. Mogleg framtidig auke i spillvassmengda skal takast med i utrekningane.

### Lokale bestemmelsar

Ved dimensjonering av spillvassleidningar skal det takast spesielt omsyn til framtidige spillvassmengder, fallforhold og utbygging av hovudnett i området. Dette skal ivaretakast ved at det skal utarbeidast ein teknisk plan jfr vedlegg B1.

Det blir elles synt til pkt 5.3 Dimensjonering av vassleidningar.

## 6.4 Minstedimensjonar

Minste dimensjon for offentleg spillvassleidning skal som hovedregel vere 150 mm.

## 6.5 Minimumsfall/sjølvreinsing

Ved fall mindre enn 10 ‰ skal sjølvreinsing dokumenterast via skjærkraft berekningar. Endeleidningar skal vurderast spesielt i samband med sjølvreinsing. Det er viktig at ein ikkje får motfall og svankar ved legging av spillvassleidningar. Toleransekrav til legginga er difor viktig, sjå NS 3420, kapittel H3.

VA-ansvarleg i kommunen skal godkjenne minimumsfall

## 6.6 Styrke og overdekning

Trykkleidningar skal ikkje utsetjast for høgare innvendig trykk enn nominelt trykk, PN. Trykkstøyt skal ikkje overskride nominelt trykk.

Kommunale leidningar skal normalt leggjast med ei overdekning på mellom 1,5 og 2,5 m under ferdig opparbeida veg/terreng. Ved stor leggedjupne må ansvarlig prosjekterande kontakta leverandør for å avklare om leidningen har tilstrekkelig styrke.

Sjå VA/Miljø-blad nr. 10 (PT), 11 (PT), 12 (PT), 13 (PT), 14 (PTA), 15 (PTV) og 16 (PT), avsnitt om *styrke og overdekning*. Sjå og NS-EN 1295-1. *Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold*.

### Lokale bestemmelser

Nødvendig frostsikring/overdekning skal vere minimum 1,2 meter der leidningen går i eiga grøft. Legging av kommunal avløpsleidning grunnare enn 1,2 meter eller djupare enn 2,5 meter krev godkjenning av VA ansvarleg i kommunen /verksemda.

Bruk av grunne grøfter og isolering/preisolerte røyr og eventuelt varmekablar krev dispensasjon, jf. kap. 5.5.

Ved boring/gjennomtrekking i vegar og liknande skal det brukast kappe av PP (polypropylen) på PE røyr.

## 6.7 Rørleidningar og rørdelar

Krav til leidningsmaterial og eksempel på kravspesifikasjonar i:

- VA/Miljø-blad nr. 10, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale
- VA/Miljø-blad nr. 11, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale
- VA/Miljø-blad nr. 12, PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PP materiale
- VA/Miljø-blad nr. 13, PT. Kravspesifikasjon av rør og rørdeler av GRP materiale
- VA/Miljø-blad nr. 14, PTA. Kravspesifikasjon for betong avløpsrør
- VA/Miljø-blad nr. 16, PT. Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør

For samtlige VA/Miljø-blad er det den generelle teksta og krava til trykkklause røyr som gjeld for avløpsleidningar (ved pumpeleidningar, sjå trykkkrøyr).

Kommunen avgjer val av leidningsmateriell

### **Lokale bestemmelser**

Spillvassleidningar i materialet PVC/PP /PE skal ha ein rødbrunfarge/merking.

Spillvassrøyra skal vere tersa med pakning under arbeid heilt fram til leidningen er ferdig montert og sett i drift. Vidare skal stigerøyra på tilsvarande måte vere tersa under arbeid slik at singel/andre uønska ting ikkje kjem inn på leidningsnettet.

Røyr og røyrleidningar skal vere merka med Nordic Polymark.

## **6.8 Mottakskontroll**

Utførande entreprenør skal stadfeste mottak og kontroll av alle leveransar skriftleg. Utførande har deretter ansvaret for vidare handtering og tilstand

### **Lokale bestemmelser**

Utførande entreprenør har ansvaret for handtering og tilstand av røyra og inntil dei er overtekne av kommunen. Avløpsrøyr skal vere tersa/plugga i begge endar under lagring fram til montering i grøfta. Utførande entreprenør skal kontrollere røyr og kummar for feil/ skader ved mottak av røyra på byggeplassen. Stikkprøvar kan bli gjennomført av kommunen.

Leidningane skal vere tersa ved levering/lagring  
Ved langvarig lagring dvs. meir enn 3 månader, skal røyra tildekkast.

## **6.9 Tilknytning av stikkleidningar / avgreining på kommunal spillvassleidning**

Private stikkleidningar skal normalt koplast til kommunal spillvassleidning utanfor kum. For nyanlegg skal det nyttast greinrøyr, elles kan det brukast anboring (sadelgrein, kort mufferrøyr eller Polva).

Der det er ledige og gode prefabrikerte renneløysingar i kum, kan VA-ansvarleg i kommunen gje løyve til at desse blir brukt til tilknytning av stikkleidningar.

Avgreining skal utførast i kum for leidning med innvendig dimensjon frå og med 150 mm.

Tilknytning/avgreining skal utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 33, UTA. *Tilknytning av stikkledning til hovedavløpsledning.*

Krav til innmåling:

Avgreining utanfor kum skal innmålast med X-, Y- og Z-koordinatar. For anboring målar ein avstand med bandmål frå senter kumlokk på næraste kum til anboringspunkt.

#### **Lokale bestemmelser**

Tilknytning til nytt offentleg nett skal skje i kummar. Mogleg utforming er synt på standard teikning A3.

Avstikk med greinrøyr utanom kum skal godkjennast av VA ansvarleg i kommunen/VA verksemda. Dersom denne løysinga blir valt, skal det vere stakekum med maksimal avstand 6 meter frå greinpunkt.

Tilknytning på undervassleidning/sjøleidning er ikkje tillatt.

Ved tilknytning av stikkleidning må kjellargolv og/ eller vasstand i lågaste monterte vasslås liggje minst 900 mm høgare enn innvendig topp hovudleidning, målt ved avgreiningpunktet mellom stikkleidning og hovudleidning.

Tilknytning skal også vere i samsvar med kommunen/VA Verksemda sitt sanitærreglement /avtaleverk for tilknytning til offentleg VA anlegg.

#### **6.10 Leidning i kurve**

Som hovudregel skal spillvassleidning leggjast i rett line mellom kummane , både horisontalt og vertikalt. Etter avtale med VA-ansvarleg i kommunen kan gje løyve til å leggja leidningen i kurve.

Leidningen skal då målast inn (x, y, z) kvar 10. meter.

Avvinklinga skal ikkje vera større enn 50% av det produsenten oppgjev som maksimum.

#### **6.11 Bend i grøft**

Bend i grøft er ikkje tillatt. Vinkelendring i samband med kummar blir bestemt av VA-ansvarleg i kommunen.

#### **Lokale bestemmelser**

Eventuell bruk av bend i grøft inntil 15 gr. skal godkjennast av VA ansvarleg.

## 6.12 Trasè med stort fall

Dersom leidningstraséen har større fall enn 1:5 (200 ‰) skal det brukast røyr med strekkfaste skøytar, alternativt heilsveist røyr (stål og PE, PP) og/eller fallkum.

Ved fare for stor grunnvass-straum i grøfta skal det lagast grunnvass-sperre av betong eller leire.

Røyrgjennomføring gjennom betong skal utførast som vist i VA/Miljø-blad nr. 9, *UTV Rørgjennomføring i betongkum*. Ved fare for ras i tilbakefyllingsmassane langs traseen, må sperra lagast i betong og forankrast i faste massar.

Endeleg løysing skal avtalast med VA-ansvarlig i kommunen

### Lokale bestemmelser

Utforming av grøftestensel skal utformast i samsvar med standardteikning A11.

## 6.13 Avløpskummer

Nedstigningskummar skal ikkje ha mindre diameter enn 1000 mm. For dei minste røyrdimensjonane bør renner utførast i same materiale som røyrleidningen (ved bruk av PVC-røyr kan renner i PP akseptast).

Montering av kumramme og kumløkk skal utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 32, *UT. Montering av kumramme og kumløkk*. Kummen skal vere tett.

Bruk av minikummar skal avtalast med VA-ansvarleg i kommunen.

### Lokale bestemmelser

Ved retningsendringar på hovudleidning, skal det brukast rettlinja renneløp. Renneløp som ikkje blir brukte skal støypast/tettast slik at hydraulisk føring bli sikra. Årsaka til dette er å unngå tilstoppingar/oppsamling av avløpssjøppel.

Retningsendringa skal normalt takast etter kummen.

***For FjellVar, Meland, Os, Sund og Øygarden gjeld følgjande;***

Nedstigningskum skal normalt brukast i knekkpunkt og større forgreiningspunkt. Ved bruk av minikummar skal diameteren vere minimum 600 mm.

***For Austrheim, Austevoll, Lindås, Radøy gjeld følgjande;***

Det skal brukast minikummar med diameter minimum på 600 mm.

**Austevoll VA** kan 315 mm minikummar godkjennast opp til 1,5 djupe kummar.

#### **6.14 Avstand mellom kummar**

Max. avstand mellom avløpskummar er 80 m

#### **6.15 Rørgjennomføringer i betongkum**

Rørgjennomføring i betongkum skal gjerast i samsvar med til VA/Miljø-blad nr. 9, UTV Rørgjennomføring i betongkum.

#### **6.16 Renovering av avløpskummer**

Renovering av avløpskummar skal gjerast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 2, UTA. Renovering av kum.

#### **6.17 Tettheitsprøving**

Tettheitsprøving av leidningar skal gjerast i samsvar med NS-EN 1610. Metoden for utføring av tettheitsprøving av sjølvfallsleidningar etter NS-EN 1610, er nærare forklart i VA-Miljø-blad nr 24, *Tettheitsprøving av selvfallsledninger*.

Tettheitsprøving av kummar skal utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 63, *Tettheitsprøving av kum*.

#### **6.18 Pumpestasjonar spillvatn**

Kontakt VA-ansvarleg i kommunen for nærare informasjon

##### **Lokale bestemmelser**

Utforming av pumpestasjonar på avløpssektoren skal vere i samsvar med vedlegg B2; Retningslinjer for utforming av pumpestasjonar avløp.

VA-ansvarleg skal godkjenne endeleg utforming av pumpestasjonen.



## 6.19 Leidningar under vatn

Spillvassleidningar under vatn skal ha spesiell godkjenning av VA-ansvarleg i kommunen.

Leidningar under vatn skal leggest og utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 44, *UT Legging av undervannsledning*, og VA/Miljø-blad nr. 46, *UT. Inntak under vann*.

For søknad om løyve til legging av undervassledning, sjå VA/Miljø-blad nr. 41 PT, *VA-ledningar under vann. Søknadsprosedyre*.

### Lokale bestemmelser

Det skal normalt brukast speilsveisa PE leidning under vatn. Andre løysingar skal godkjennast av VA ansvarleg.

Leidningen skal vere nedgravd i strandsona jf. VA Miljøblad nr 44. Hovudleidningar kan krevjast dublerde (vere reserveledning). Det blir og vist til VA-miljøblad nr 80. Senking av undervannsledning

Det skal brukast boltefrie belastningslodd. Avstand mellom lodda og omfanget av vektbelastning i % skal avklarast med VA ansvarleg i kvart tilfelle. Dette gjeld også andre løysingar for belastningslodd.

## 6.20 Sand- og steinfang

Sand- og steinfang skal etablerast for oppsamling av sand og grus i leidningsnettet. Dette er påkrevd der avløp går inn på pumpestasjon/trykk-kummar. I nye utbyggingsområder bør midlertidig steinfangskum etablerast der det nye leidningsnettet blir knytt til det eksisterande.

### Lokale bestemmelser

Der nye utbyggingsområde blir tilknytt eksisterande avløpsnett, skal det etablerast steinfangkum. Utforming av sand og steinfang kum skal vere i samsvar med vedlegg A 10; Steinfangkum.

Etter nærare avtale med VA – ansvarleg i kommunen/verksemda kan stengeventilen takast vekk.

I **Os kommune** skal det verken vere ventil og røyr inne i kummen dvs. fri vasspegel inne i kummen.

## 6.21 Trykkavløp

Trykkavløpssystem basert på kvernpumper skal dimensjonerast og utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 66.

### **Lokale bestemmelser**

Trykkavløp basert på kvernpumper blir normalt ikkje tilatt.  
Eventuell bruk skal godkjennast av VA ansvarleg i kommunen/VA verksemda.

## 6.A Andre krav

### **Lokale bestemmelser**

Tekniske løysingar for utforming av leidningsanlegg ved boring i fjell og lausmassar skal godkjennast av VA ansvarleg i kommunen/VA verksemda.

## 7. Transportsystem - overvatn

### 7.0 Generelle bestemmelser

Overvatn skal som hovudregel handterast lokalt og berre med avgrensa tilførsle til overvass-system. Det vil seia at alternative transportsystem skal velgjast der det ligg til rette for det. Alternative transportsystem for overvatn som bør vurderast:

- Infiltrasjon av overvatn. Sjå [VA/Miljøblad nr 92 - Overflateinfiltrasjon](#)
- Flaumvegar. Sjå [VA/Miljøblad nr 93 - Åpne flomveier](#).
- Naturleg avrenning
- Vassdrag/bekker
- Avleiing på bakken

På overvassleidningssystemet skal det normalt vere same røyrtype/røyrdimensjon mellom kummar. Ved reparasjon og utskifting av røyr skal dette utførast slik at den innvendige røyrdimensjonen ikkje blir endra.

#### Lokale bestemmelser

Bruk av overvassnorm vedlegg B6 skal leggest til grunn for handtering av overvatn.

### 7.1 Val av leidningsmateriale

VA/Miljø-blad nr. 30, *Valg av rørmateriell*, skal vere rettleiande. Eigna dimensjonar, pris, omsyn til lagring og reparasjonsrutinar må og vurderast.

Kontakt VA-ansvarleg i kommunen for meir informasjon.

#### Lokale bestemmelser

I kommunale samleveggar vil VA-ansvarleg i kommune/verksemda avgjere kva for materiale som skal brukast. Normalt vil det bli stilt krav om bruk av DV røyr SN8 med pakningar. Betongrøyr med innstøpte pakningar og røyr av PVC materiale, kan brukast etter nærare avtale med VA ansvarleg.

For Meland kommune gjeld; VA ansvarleg avgjer val av leidningsmateriale.

Røyr og utstyr som ikkje er generelt godkjent til bruk blir vurdert i kvart einskild tilfelle og blir behandla som dispensasjon frå VA-norma

VA/Miljø-blad nr. 30, PT. Valg av rørmateriell, skal vere rettleiande for val.

## 7.2 Utrekning av overvassmengder

Overvassleidningar/overvassanlegg skal dimensjonerast etter nærare avtale med VA-ansvarleg i kommunen. Innløps- og utløpsarrangement i overvassdammar berekna for fordrøying og flaumdemping, skal utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 70, *Innløp- og utløpsarrangement ved overvassdammer*. Metoden for utrekning av naudsynt volum til overvassdammar berekna på flaumdemping er vist i VA/Miljø-blad nr. 69, *Overvassdammer. Beregning av volum*.

### Lokale bestemmelser

Berekning av overvassmengder skal gjerast i samsvar med vedlegg B.6 retningslinjer for overvasshandtering

## 7.3 Dimensjonering av overvassleidningar

Kapasiteten til overvassleidningen/anlegget skal fastsetjast i samsvar med dimensjoneringskriteriar gitt av VA-ansvarleg i kommunen. I tillegg må det kartleggast og sikrast ein alternativ flaumveg for overvatnet når leidningskapasiteten ikkje strekk til.

### Lokale bestemmelser

Ved dimensjonering skal det takast spesielt omsyn til framtidig utnytting av areal og avrenningstilhøve i området. Dette skal ivaretakast ved at det blir utarbeidd ein teknisk forprosjekt for heile utbyggingsområdet jfr vedlegg B1.

Leidningsanlegga skal dimensjonerast i utgangspunktet for spissavrenning, mens avskjerande leidningssystem, overløp, fordrøyingssystem, infiltrasjonsanlegg og liknande skal dimensjonerast for volumavrenning.

For nærare omtale av dimensjoneringsgrunnlag blir det synt til vedlegg B 6 Retningslinjer for overvasshandtering.

## 7.4 Minstedimensjonar

Minste dimensjon for offentleg overvassleidning er normalt 150 mm.

### Lokale bestemmelser

Minstedimensjon er normalt 200 mm. Unntak frå dette er leidningar frå sandfang – desse kan ha dimensjon 160 mm (150 mm).

## 7.5 Minimumsfall/selvrensning

Overvassleidningar har som regel same fall som spillvassleidningen i grøfta. Ved separat overvassleidning skal minimumfallet vurderast særskilt. Det er viktig at ein ikkje får motfall og svankar ved legging av overvassleidningar. Toleransekrav til legginga er difor viktig, sjå NS 3420, kapittel H3.

VA-ansvarleg i kommunen skal godkjenne minimumsfall.

### Lokale bestemmelser

Overvassleidningar skal ikkje leggjast med mindre fall enn 5 promille.

## 7.6 Styrke og overdekking

Kommunale leidningar skal normalt leggjast med ei overdekking på mellom 1,5 og 2,5 m under ferdig opparbeida veg/terreng. Ved stor leggedjupne må ansvarlig prosjekterande kontakta leverandør for å avklare om leidningen har tilstrekkelig styrke.

Sjå VA/Miljø-blad nr. 10 (PT), 11 (PT), 12 (PT), 13 (PT), 14 (PTA), 15 (PTV) og 16 (PT), avsnitt om styrke og overdekning. Sjå og *NS-EN 1295-1. Styrkeberegning av nedgravde rørledningar under forskjellige belastningsforhold.*

### Lokale bestemmelser

Nødvendig frostsikring/overdekking skal vere minimum 1,2 meter der leidningen går i eiga grøft. Legging av kommunal overvassleidning grunnare enn 1,2 meter eller djupare enn 2,5 meter krev godkjenning av VA ansvarleg i kommunen /verksemda.

Bruk av grunne grøfter og isolering/preisolerte røyr og eventuelt varmekablar krev dispensasjon. jf med kap 5.5.

Ved boring/gjennomtrekking i vegar og liknande skal det brukast kappe av PP (polypropylen) på PE røyr.

## 7.7 Rørleidningar og rørdelar

Krav til leidningsmateriell og døme på kravspesifikasjonar:

- VA/Miljø-blad nr. 10, *PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale.*
- VA/Miljø-blad nr. 11, *PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale.*
- VA/Miljø-blad nr. 12, *PT. Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PP materiale.*
- VA/Miljø-blad nr. 13, *PT. Kravspesifikasjon av rør og rørdeler av GRP materiale.*

- VA/Miljø-blad nr. 14, *PTA. Kravspesifikasjon for betong avløpsrør.*
- VA/Miljø-blad nr. 16, *PT. Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør.*

For samtlige VA/Miljø-blad er det den generelle teksten og krava til trykkklause røyr som gjeld for overvassleidningar.

Kommunen avgjer val av leidningsmateriell.

#### **Lokale bestemmelser**

Stigerøyra skal vere tersa under arbeid slik at singel/andre uønska ting ikkje kjem inn på leidningsnettet

Leidning av betong materiale skal leverast med gjennomfarga grå farge.  
 Leidning av PVC-U materiale skal leverast med gjennomfarga svart farge.  
 Leidning av PE materiale skal leverast med gjennomfarga svart farge.  
 Leidning av PP materiale skal leverast med svart farge.

### **7.8 Mottakskontroll**

Utførande entreprenør skal stadfeste mottak og kontroll av alle leveransar skriftleg. Utførande har deretter ansvaret for vidare handtering og tilstand.

#### **Lokale bestemmelser**

Utførande entreprenør har ansvaret for handtering og tilstand av røyr, armatur og røyrdelar inntil dei er overtekte av kommunen. Utførande entreprenør skal kontrollere alt materiell for feil/ skader. Materiell med feil eller skader blir ikkje tillete brukt. Stikkprøvar blir gjennomført av kommunen.

Ved langvarig lagring dvs meir enn 3 månader, skal røyra tildekkast og lagrast i samsvar med tilråding frå leverandøren.

### **7.9 Tilknytning av stikkleidningar / avgreining på kommunal overvassleidning**

Private stikkleidningar skal normalt koplast til kommunal overvassleidning utanfor kum. For nyanlegg skal det nyttast greinrøyr, elles kan ein nytta anboring .

Der det er ledige og gode prefabrierte renneløysingar i kum, kan VA-ansvarleg i kommunen gje løyve til at desse blir brukt til tilknytning av stikkleidningar. Avgreining skal utførast i kum for leidning med innvendig dimensjon frå og med 150 mm.

Tilknytning/avgreining skal utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 33, *UTA. Tilknytning av stikkledning til hovedavløpsledning.*

Krav til innmåling:

Avgreining utanfor kum skal innmålast med X-, Y- og Z-koordinatar.  
For anboring målar ein avstand med bandmål frå senter kumløkk på næraste kum til anboringspunkt.

#### **Lokale bestemmelser**

Ved nyanlegg skal tilknytning til hovudleidning normalt skje i kum.

### **7.10 Leidning i kurve**

Som hovudregel skal overvassleidning leggjast i rett line mellom kummane , både horisontalt og vertikalt. Etter avtale med VA-ansvarlig i kommunen kan gje løyve til å leggja leidningen i kurve.

Leidningen skal då målast inn (x, y, z) kvar 10. meter.

Avvinklinga skal ikkje vera større enn 50% av det produsenten oppgjev som maksimum

### **7.11 Bend i grøft**

Bend i grøft er ikkje tillatt. Vinkelendring i samband med kummar blir bestemt i samråd med VA-ansvarleg i kommunen

#### **Lokale bestemmelser**

Eventuell bruk av bend i grøft, skal godkjennast av VA ansvarleg.

### **7.12 Trasè med stort fall**

Dersom leidningstraséen har større fall enn 1:5 (200 %) skal det brukast røyr med strekkfaste skøyte, alternativt heilsveist røyr (stål og PE, PP) og/eller fallkum.

Ved fare for stor grunnvass-straum i grøfta skal det lagast grunnvass-sperre av betong eller leire.

Røyrgjennomføring gjennom betong skal utførast som vist i VA/Miljø-blad nr. 9, *UTV Røyrgjennomføring i betongkum*. Ved fare for ras i gjennfyllingsmassane langs traséen må sperra lagast i betong og forankrast i faste massar.

Endeleg løysing skal avtalast med VA-ansvarleg i kommunen.

#### **Lokale bestemmelser**

Utforming av grunnvassperre skal utformast i samsvar med standardteikning A 11.

### 7.13 Overvasskummar

Nedstigningskummar skal ikkje ha mindre diameter enn 1000 mm. Renner skal utførast i same materiale som røyrleidningen (ved bruk av PVC-røyr kan renner i PP akseptert).

Montering av kumramme og kumlukk skal utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 32, *UT. Montering av kumramme og kumlukk*. Kummen skal vera tett.

Bruk av minikummar skal avtalast med VA-ansvarlig i kommunen.

#### Lokale bestemmelser

Nedstigningskum skal normalt brukast i knekkpunkt og større forgreiningspunkt. Ved bruk av minikummar skal diameteren vere minimum 600 mm.

Retningsendringa skal takast enten før eller etter kummen.

Det kan brukast kummar av enten betong eller plast.

### 7.14 Avstand mellom kummar

Max. avstand mellom overvasskummar er 80 m.

### 7.15 Røyr gjennomføringar i betongkum

Røyr gjennomføring i betongkum skal gjerast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 9 UTV,

### 7.16 Tetthetsprøving

Tetthetsprøving av leidningar skal gjerast i samsvar med NS-EN 1610. Metoden for utføring av tetthetsprøving av sjølvfallsleidningar etter NS-EN 1610, er nærare forklart i VA-Miljø-blad nr 24, *Tetthetsprøving av selvfallsledningar*.

Tetthetsprøving av kummar skal utførast i samsvar med VA/Miljø-blad nr. 63, *Tetthetsprøving av kum*.

### 7.17 Sandfang/bekkeinntak

Før overflatevatn blir ført inn på kommunal overvassleidning må det passera rist og sandfang.

Der det er naudsynt å leggja bekk i røyr/kulvert skal bekkeinntak utformast med vekt



på god hydraulisk vassføring og sjølvreinsing av rist.

#### **Lokale bestemmelser**

Langs kantstein: Sandfangskum skal som hovudregel ha diameter Ø 1000 mm og vassdjupne minimum 750mm.

Sandfangkummen skal ha dykka utløp minimumsdimensjon 150 mm.

#### **7.A Andre krav**

## 8. Transportsystem – avløp felles

### 8.0 Generelle bestemmelser

Dersom det er teknisk/økonomisk mogleg, skal det etablerast separatsystem.

#### Lokale bestemmelser

Ved tilkopling av nye anlegg til eksisterande kommunalt fellessystem, skal det nyttast separatsystem dvs. spillvatn og overvatn kvar for seg. Begge leidningane må då liggje så høgt at dei kvar for seg kan krysse eksisterande kommunale fellessystem.

### 8.1 sand- og steinfeld

Sand- og steinfeld skal etablerast for oppsamling av sand og grus i felles avløpsnett. Dette er påkrevd der avløp går inn på pumpestasjon/trykk-kummar . I nye utbyggingsområde bør mellombels steinfeldskum etablerast der det nye leidningsnettet blir knytt til det eksisterande.

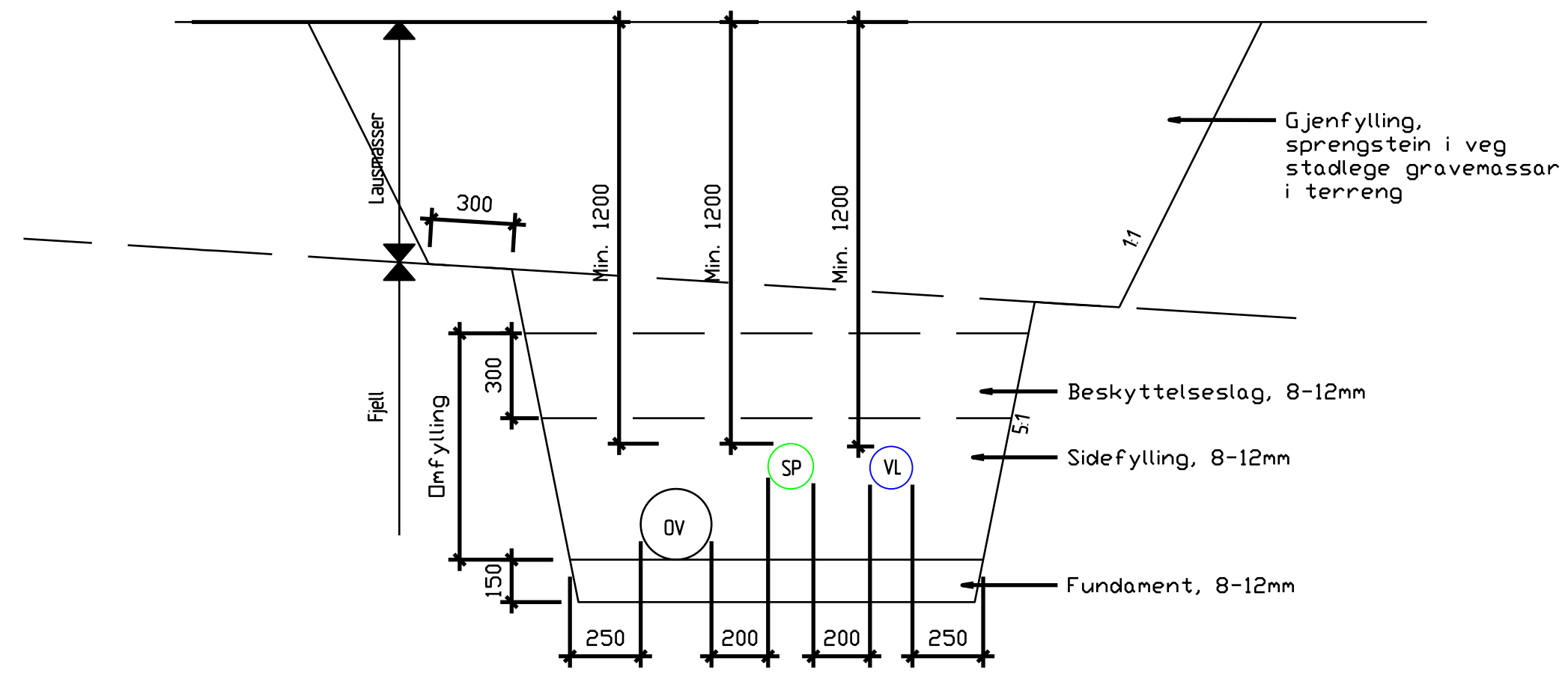
#### Lokale bestemmelser

Der avløpsleidningar blir ført inn på pumpestasjonar/trykkummar skal det etablerast steinfeld.

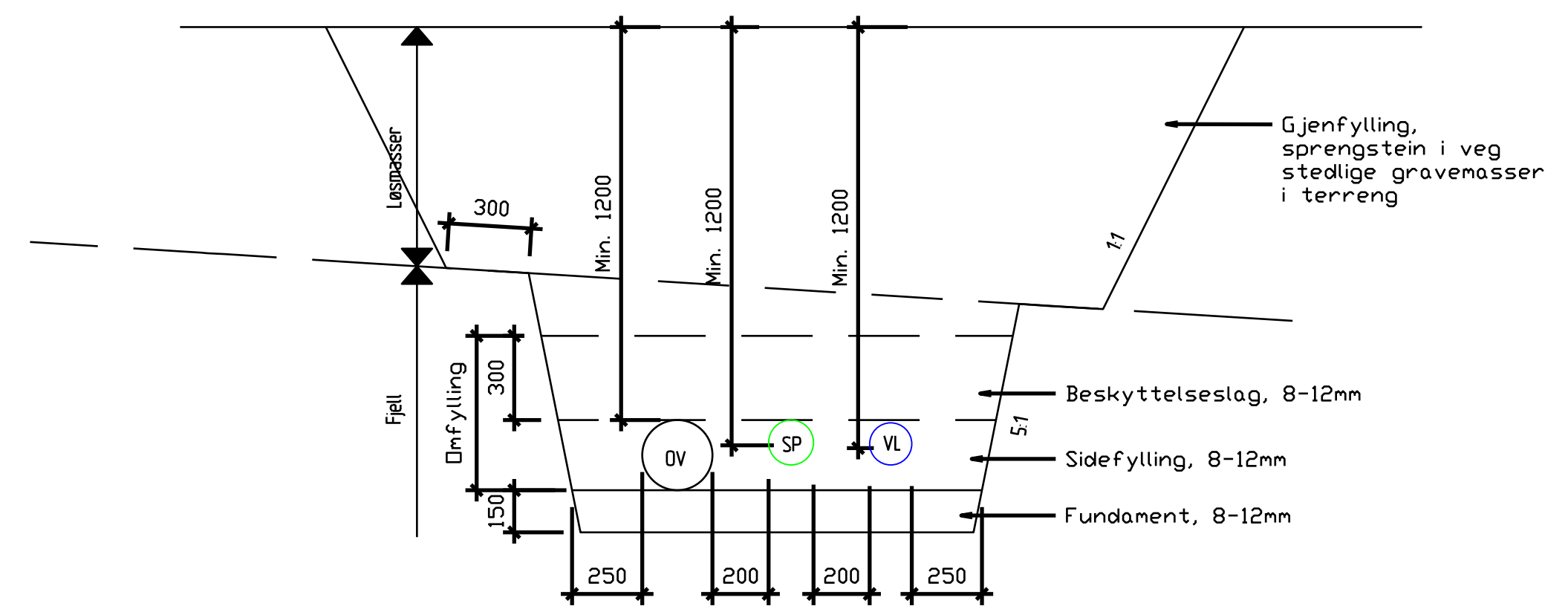
Utforming av sand og steinfeld kum skal vere i samsvar med vedlegg A 9; Steinfeldskum.

### 8.2 Regnvassoverløp

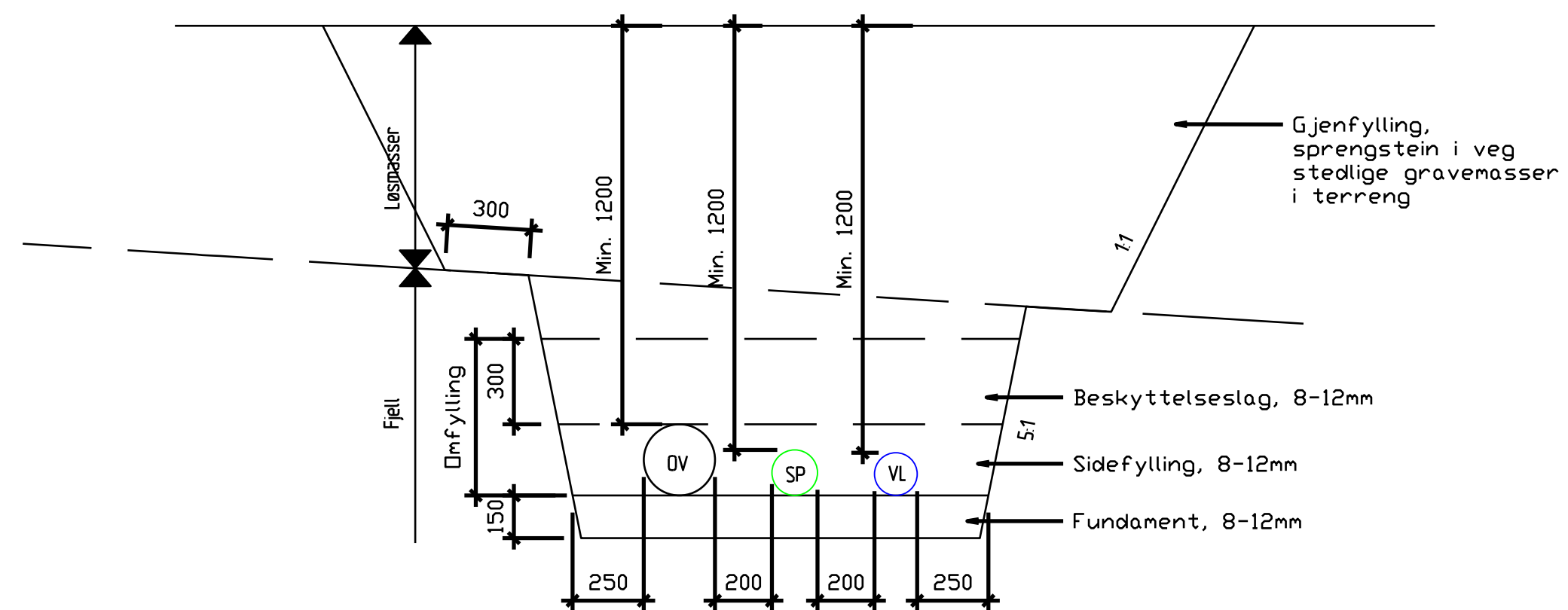
Regnvassoverløp er ein viktig del av avløpssystemet der nettet, eller delar av nettet er utført som fellessystem. Overløpets skal hindra overbelastning nedstrøms leidningsnettet under nedbør og snøsmelting. Val og utforming av overløpet kan gjerast i samsvar med VA/Miljøblad nr. 74.



**TYPISK GRØFTESNITT. M=1:20**  
 Vatn-, spillvatn- og  
 overvassledning



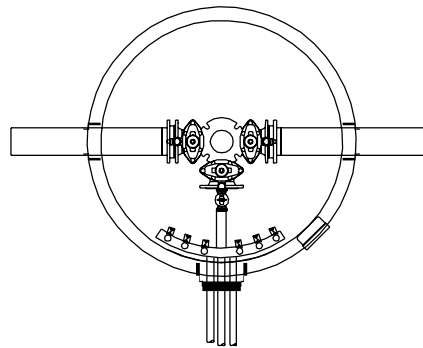
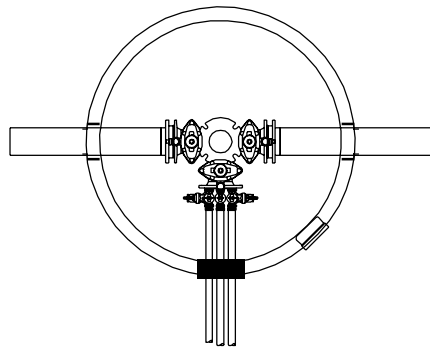
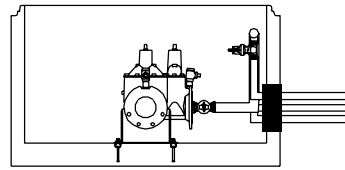
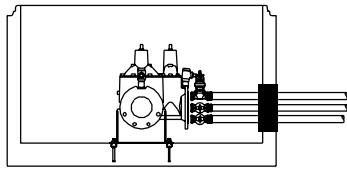
**TYPISK GRØFTESNITT. M=1:20**  
 Vann-, spillvann- og  
 overvannsledning



**TYPISK GRØFTESNITT. M=1:20**  
 Vann-, spillvann- og  
 overvannsledning

N:\500\9315009317\DKK\2013-01-15 Standardteikning\_Kommune\Delal\teikningsgrøfter revidert.dwg - KrSvi - Plottetel: 2013-09-20\_09:49:15 - LA\OUT = A-1"

A	2013-09-19	Arbeids-tegning	KrSvi	TD	TD
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder for A1 format)
DIHVA IKS					1:20
STANDARDTEIKNING GRØFTESNITT					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
			A1	A	



Løsning med koblingsflens tilpassa inntil 6 stikkledningar

Løsning med manifold

PROSJEKT: Tilknytning av stikkledningar  
 OPPDRAGSGIVER: DIHVA IKS

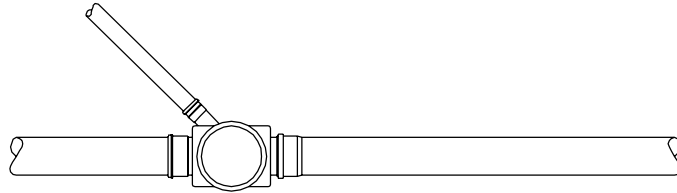


OPPDRAGSLEDER: TEGN: MÅLESTOKK:  
 KMB 1:50  
 OPPDRAGSNR.: KONTR.: DATO: FASE:  
 KEJ 04.01.2013

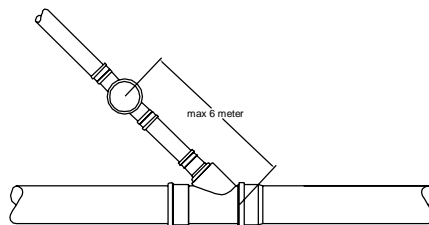
TEGNING: **Vatn**  
 A2

TEGN. NR: REV.:  
 FAG TYPE FTG LØPFNR

## Hovedløysing Tilknytning i kum



## Sekundærløysing Tilknytning med gren med vilkår om privat stake-/ spylekum max 6 meter frå kommunal ledning



PROSJEKT:  
Tilknytning av stikkledningar

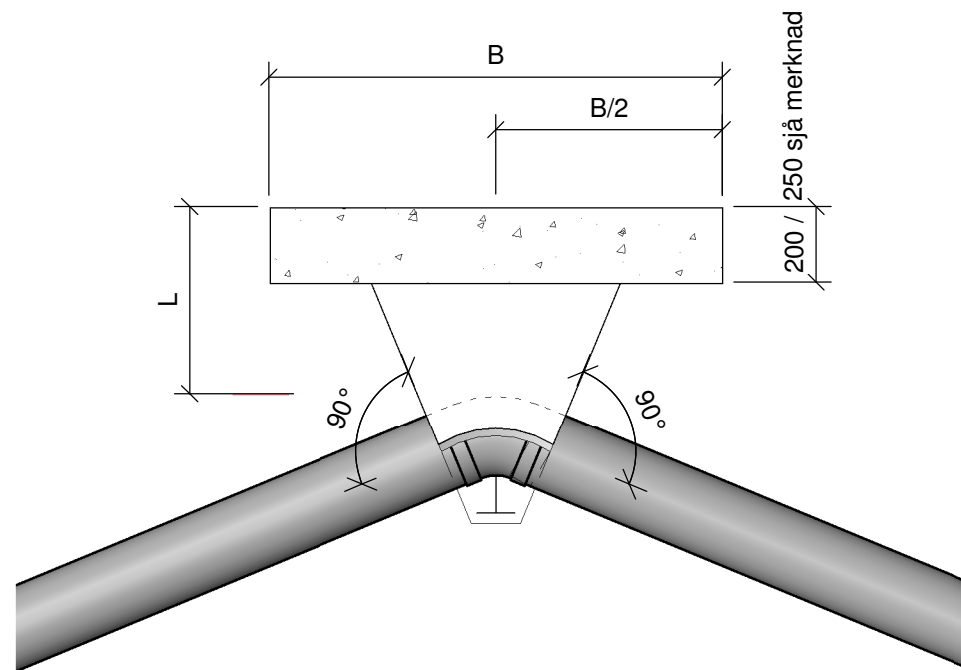
OPPDRAAGSGIVER:  
DIHVA IKS



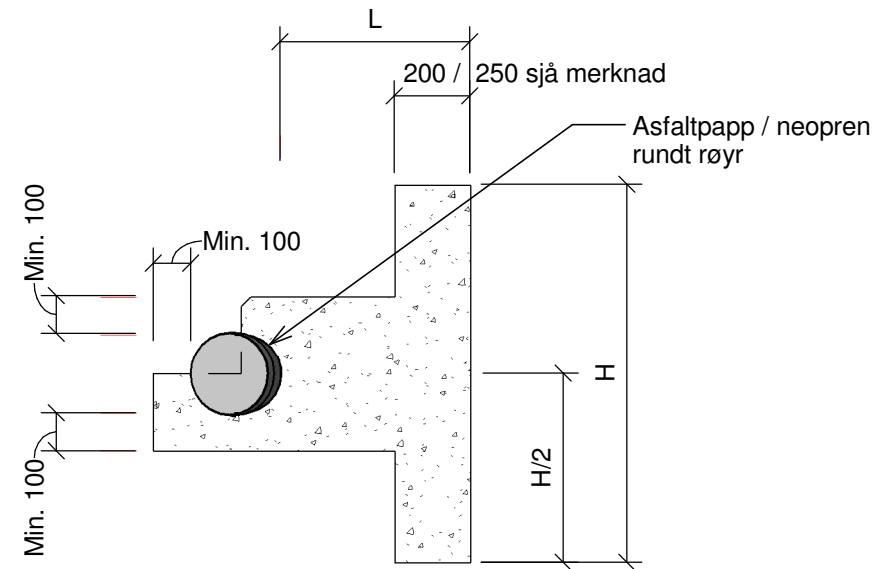
OPPDRAAGSLEDER: TEGN: MÅLESTOKK:  
KMB 1:50  
OPPDRAAGSNR.: KONTR.: DATO: FASE:  
KEJ 04.01.2013

TEGNING:  
**Avløp**  
A3

TEGN. NR: REV.:  
-  
FAG TYPE FTG LØPFNR



**PLAN**



**SNITT**

MERKNAD: VL400, 90° bend, dim. plate t=250mm

FØRESETNADER: Min. overdekning 1,0m  
 Jordtrykk = 50 kN/m<sup>2</sup>  
 Prøvetrykk 15 bar  
 Betongkvalitet: B30 M60  
 Normal kontroll  
 Armering: B500NC

Diameter	Bend		11 - 22°		30 - 45°		90°	
	BxH	L	BxH	L	BxH	L	BxH	L
150	0,55x0,55	0,30	0,80x0,80	0,40	1,00x1,00	0,45		
200	0,75x0,75	0,40	1,20x1,00	0,50	1,40x1,20	0,60		
250	0,90x0,90	0,45	1,10x1,10	0,55	1,80x1,40	0,70		
300	1,10x1,10	0,50	1,60x1,30	0,65	2,20x1,60	0,80		
400	1,30x1,30	0,65	2,20x1,60	0,80	3,80x1,60*	0,80		

BxH = Minste trykkflate

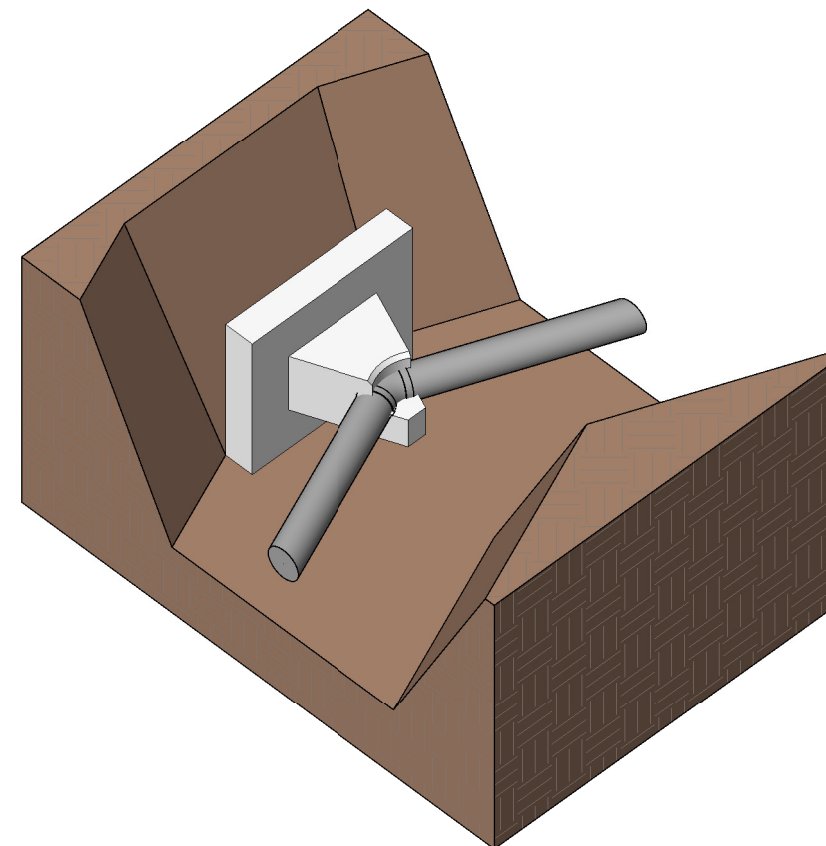
Armering, dobbelt rutenett ø10 c/c=200

\*Armering, dobbelt rutenett ø12 c/c=200

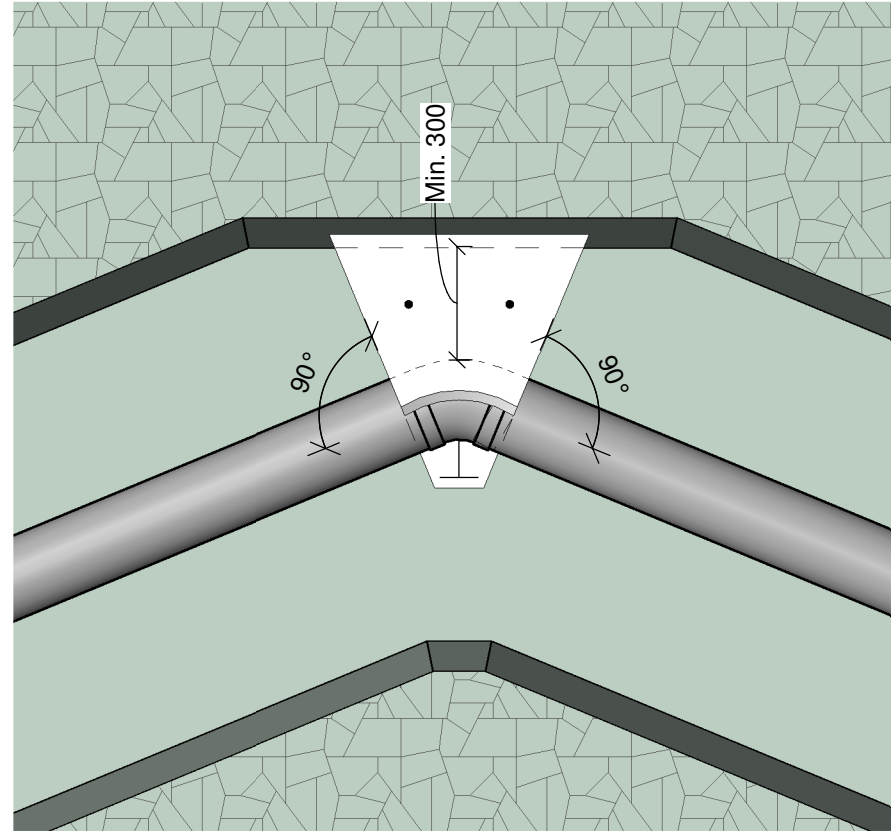
Alle mål i meter

Jordtype: Gradering frå finsand til morene

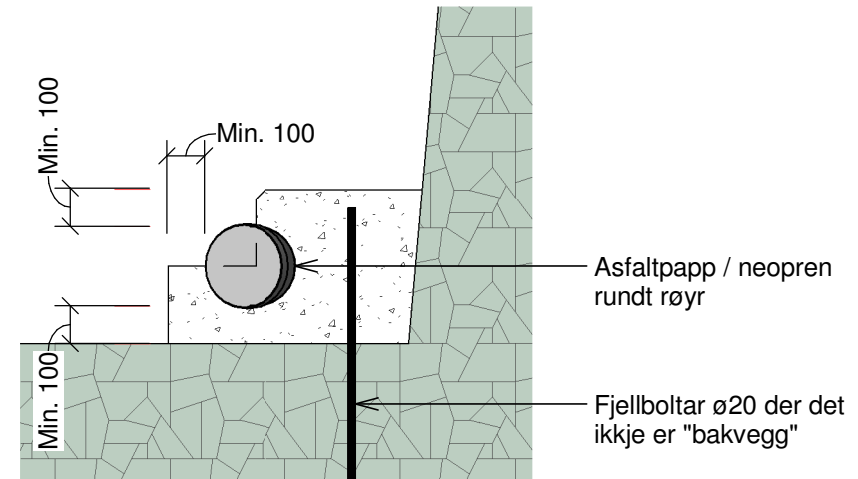
For andre planløysingar, spesielle grunnforhold og andre trykk / dimensjonar må det utførast egne utrekningar.



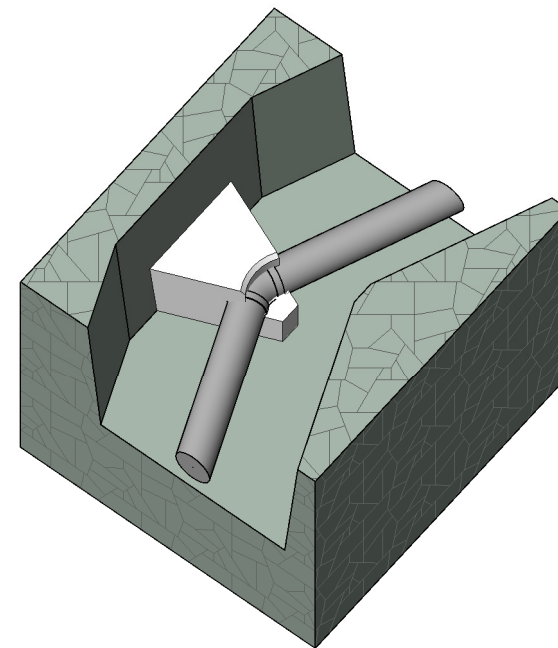
Revisjon	2015-06-03	Beskrivelse	kjr	jis	tse
Dato		Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>					
Oppdragsgiver	DIHVA IKS				Målestokk (gjelder for A3 format)
					1 : 20
Prinsippskisse for jordgrøft					
Forankring av bend					
VL 150 - 400mm					
Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	A4 - A		



PLAN



SNITT



Revisjon	2014-02-14		kjr	jis	tse
Dato		Beskrivelse	Tegnet	Kontrollert	Godkjent
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>					
Oppdragsgiver	DIHVA IKS				Målestokk (gjelder for A3 format)
					1 : 20
Prinsippskisse for fjellgrøft					
Forankring av bend					
VL 150 - 300mm					
Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer		A4 - B	

RØRDELSLISTE						
POS	DIM	BETEGNELSE	ANTALL	TRYKK N/mm <sup>2</sup>	BYGGE- LENGDE	ANMERKNING
1	--	Ventikryss	1	--	--	
2	--	Mellomring	4	--	--	Med kuleventil og plugg.
3	--	PE Sveisekrage med løstflens.	4	--	--	Med galvanisert løstflens.
3A	--	Flensemuffe for PVC.	4			
3B	--	Flensemuffe STJ	4			
4	--	PE Elektromuffe	4	--	--	
5	100	Flenserør	1	--	--	
6	100	Mellomring	1	--	--	Med kuleventil og plugg.
7	100	Brannventil	1	--	--	
8	800	Kumlokk EN124 D400, m/kapsellokk	1			Sentrert kapsellokk. Gummipakning.
9	--	Kumgjennomføring	4			
10	110	Kumgjennomføring for ø110PVC	1			
11	100	Sluseventil	1			

### MERKNAD

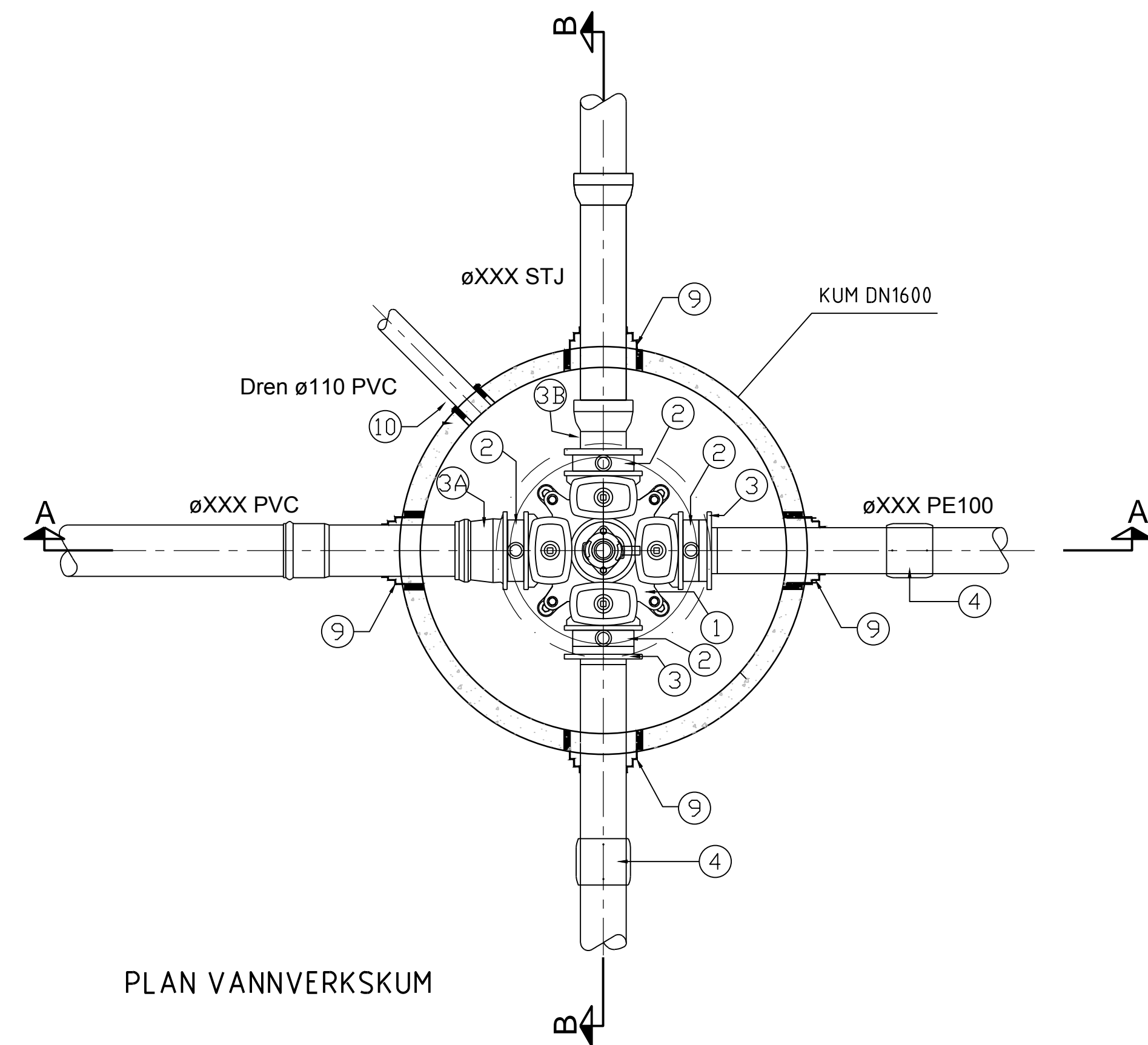
Alle rørdeler skal være i duktilt støpejern iht. NS-EN 545.

Alle flensedeler skal utvendig varmepåføres epoxy, beleggtykkelse skal være 250 - 350 ym, min 150 ym.

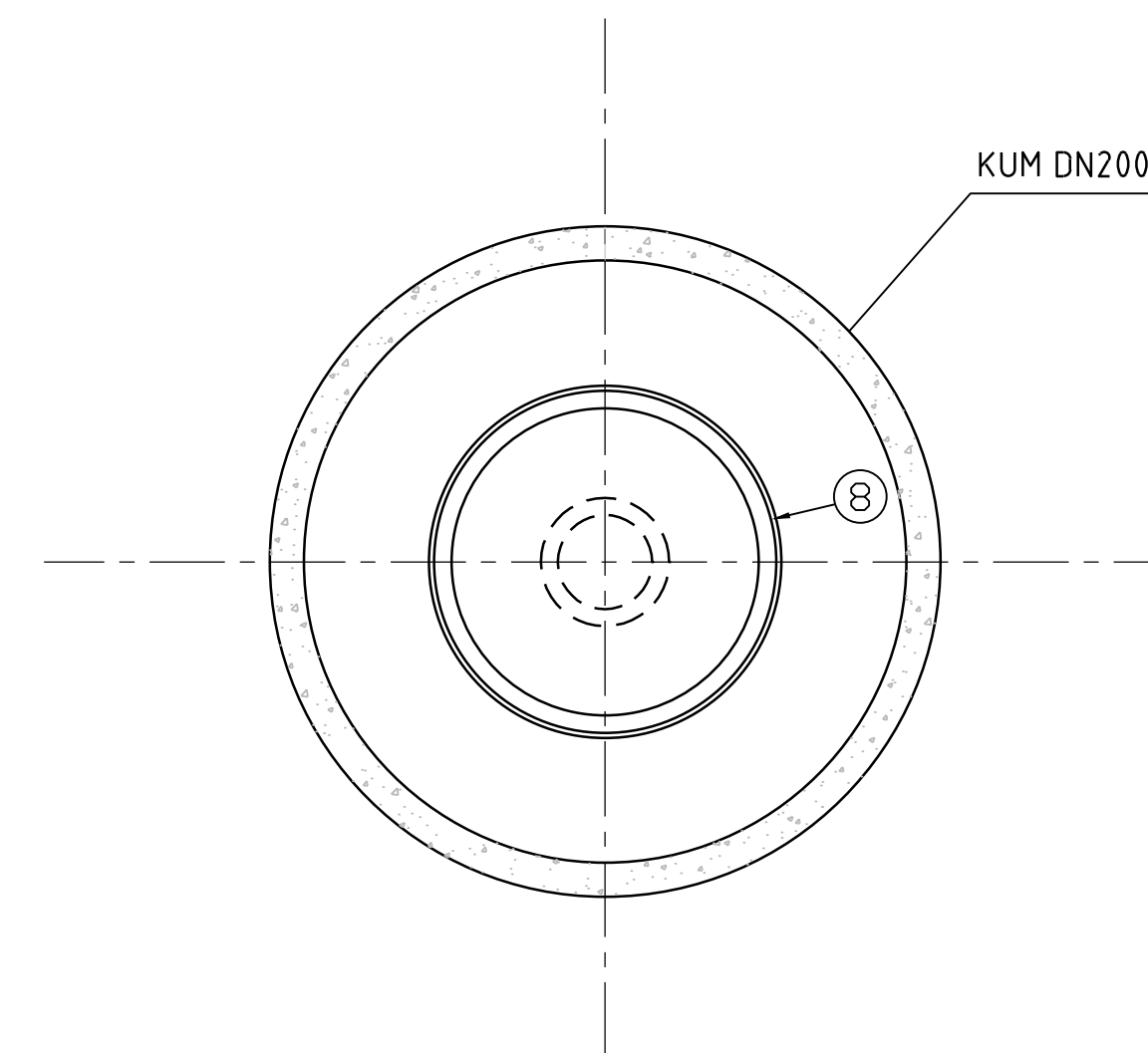
Ventiler skal ha inn- og utvendig beskyttes av varmepåført pulvere epoxy, (gjennomsnittlig beleggtykkelse 250 ym, min. 150 ym), eller "emalte ferrobild 2509 eller tilsvarende (beleggtykkelse 200 - 600 ym, minimum 150 ym).

### ANMERKNING.

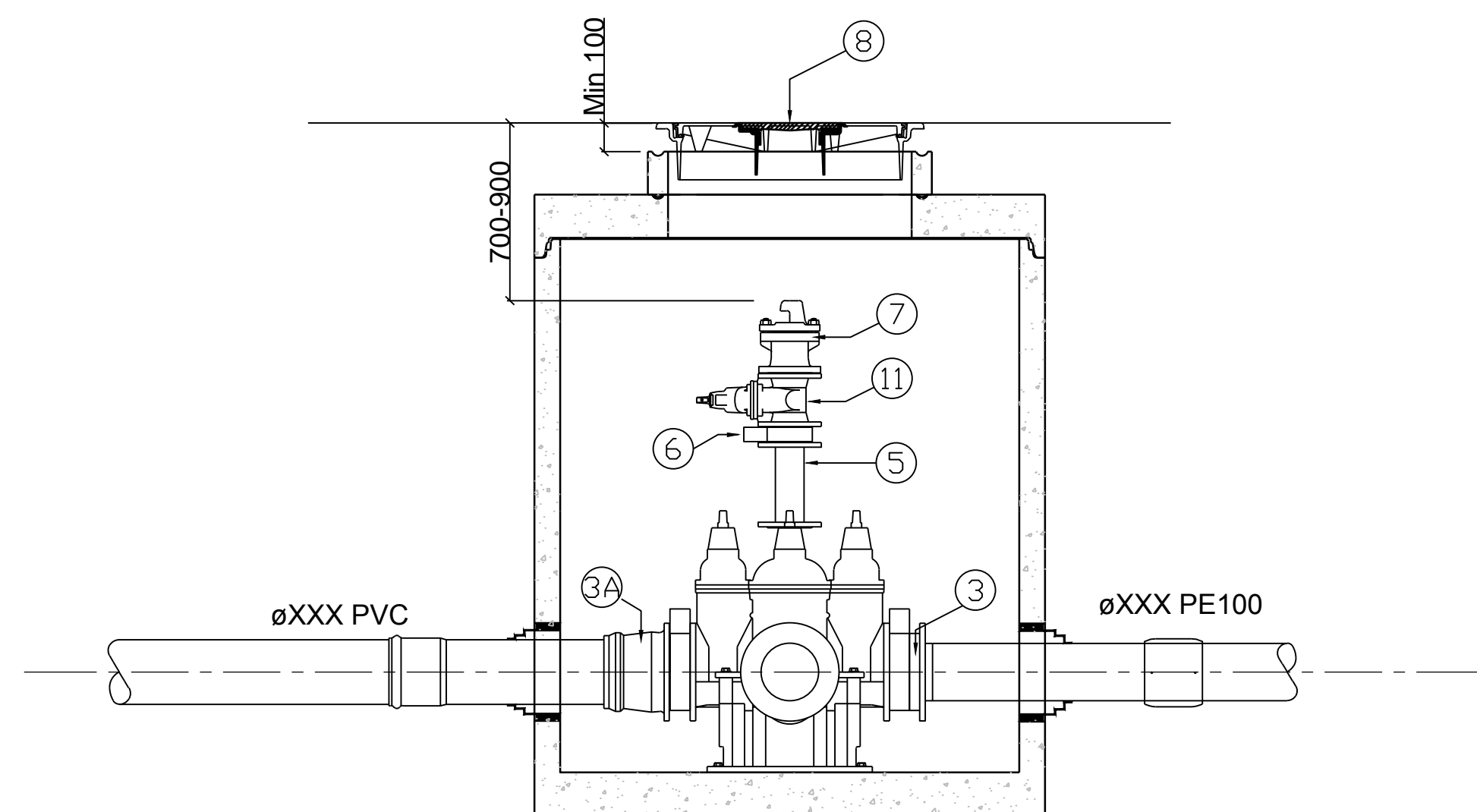
1. Brannventil monteres 700-900mm under topp kum.
2. Drensrør fra vannkummer tilkobles overvannledning. Dersom drensrør føres til grøft skal det avtales med byggherre.
3. Leverandør skal dokumentere at forankring er dimensjonert for rett dim. og trykkklasse PN10. Prøvetrykk PN15.
4. Leverandør skal dokumentere dimensjonering av toppløkk for trafikklast. (Tillatt belastning 130kN)
5. For PE-rør med dimensjon større enn DN200 må en vurdere om rør skal forankres i kumvegg eller utenfor kum for å redusere kreften ved flensen.



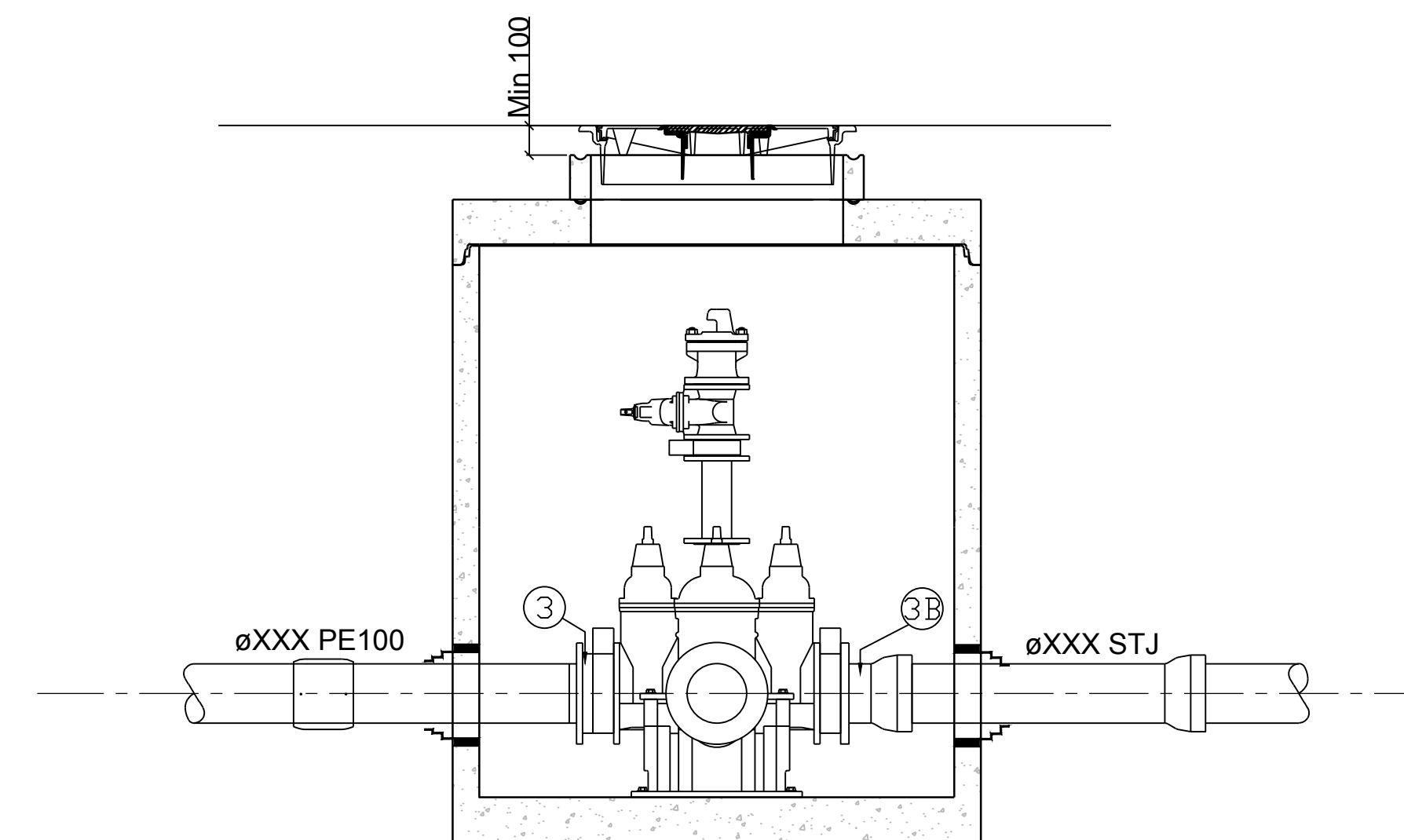
PLAN VANNVERKSKUM



UTSPARINGER TOPPLATE



SNITT A - A



SNITT B - B

**DIHVA**

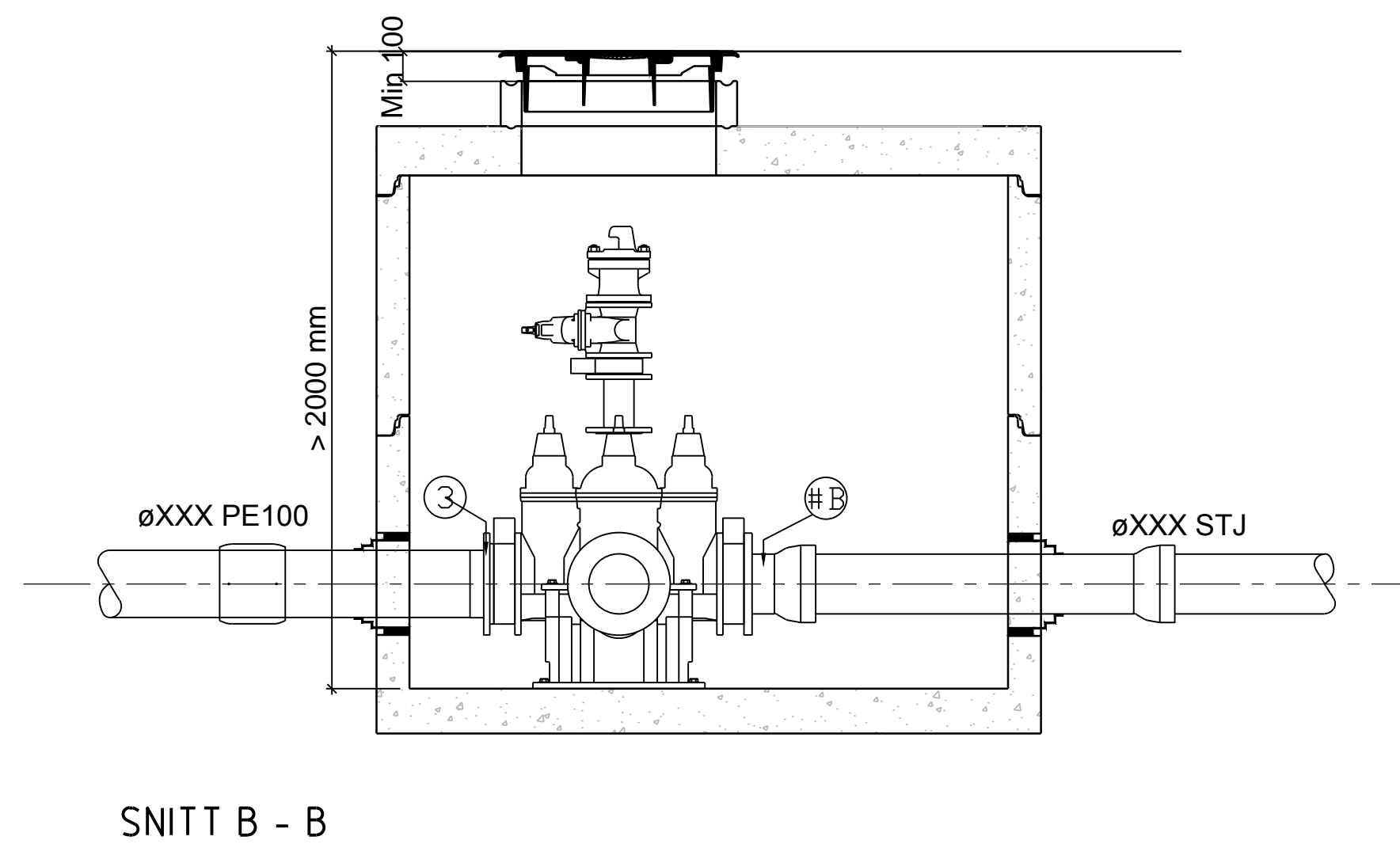
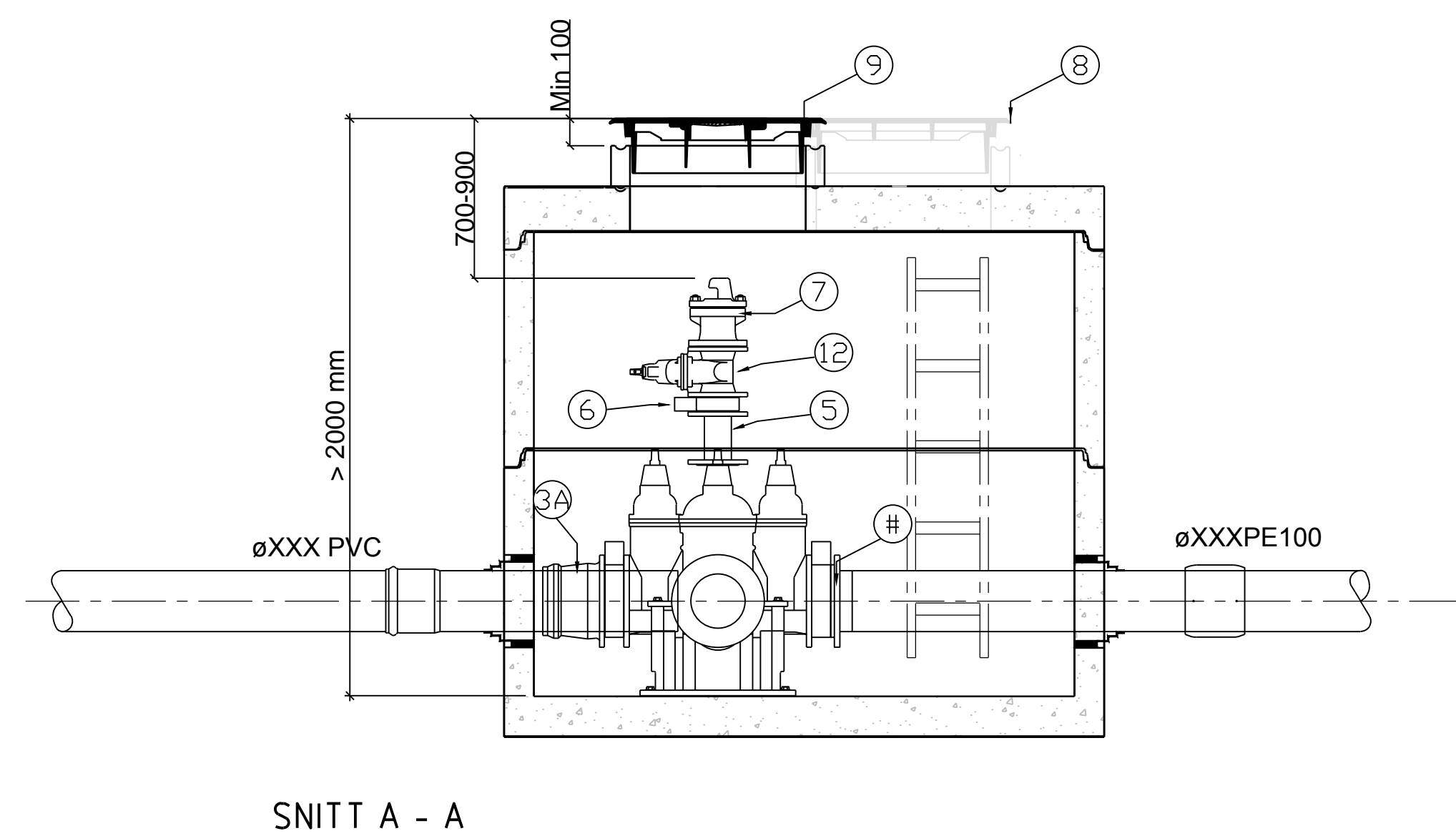
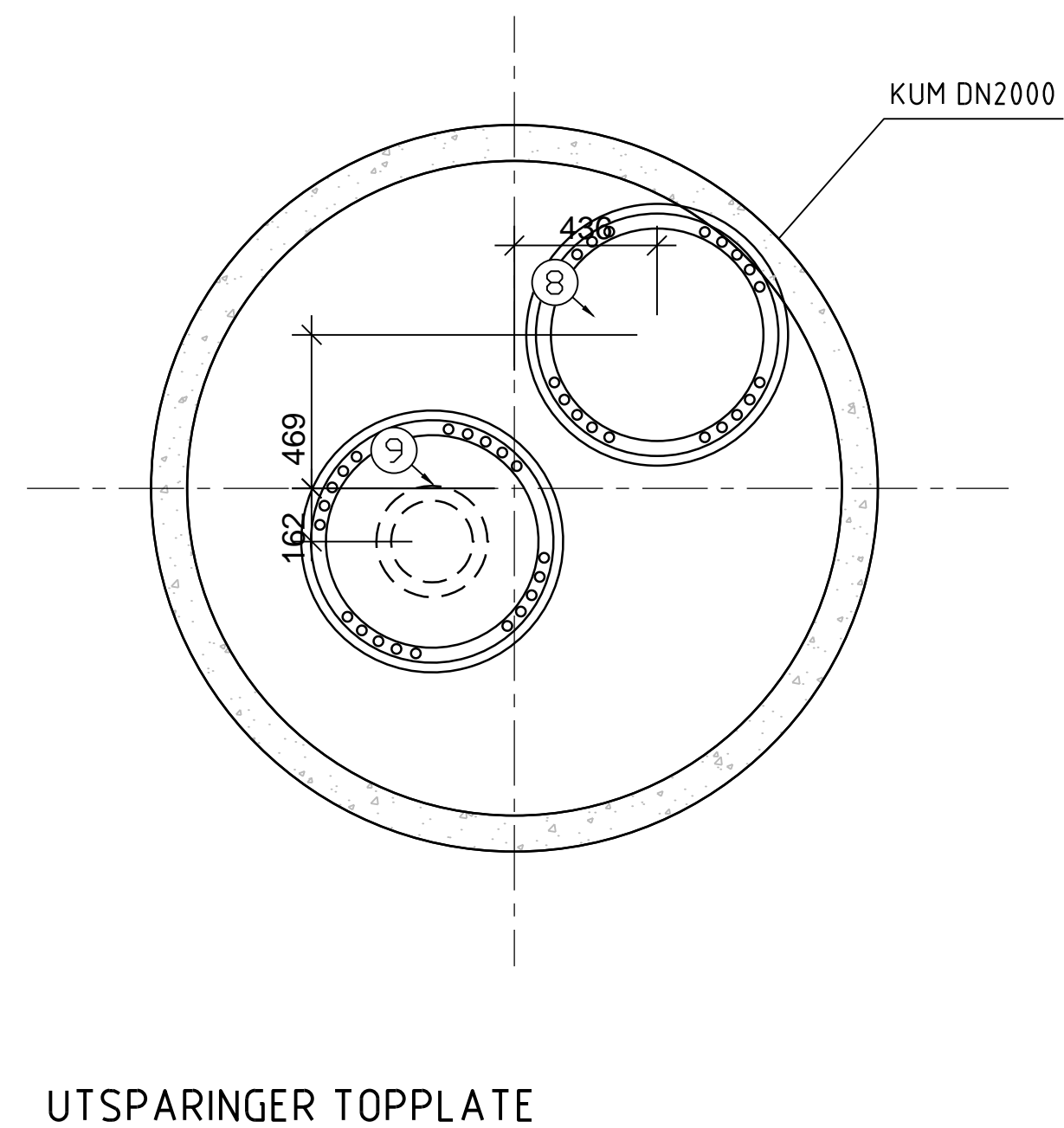
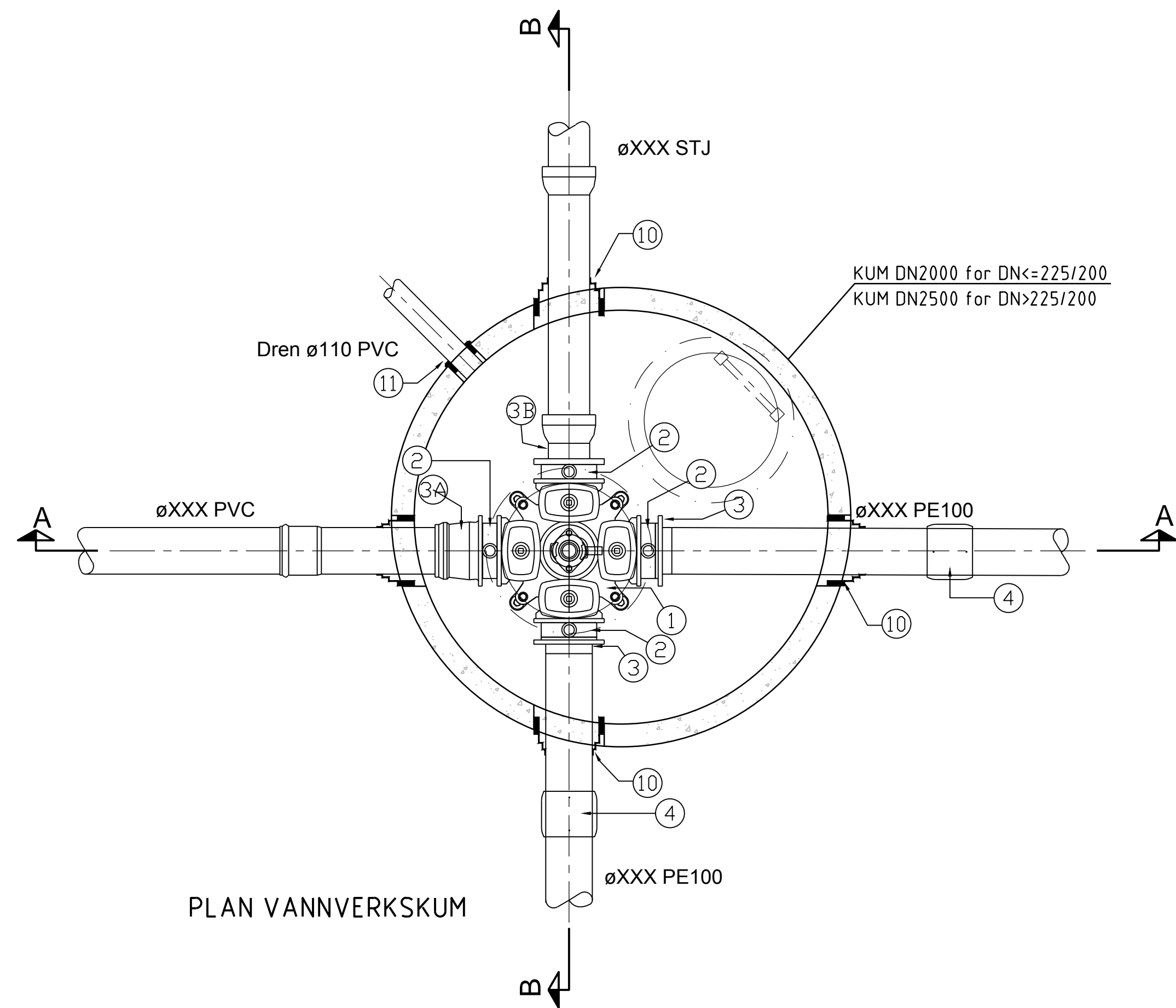
Prosjekt:  
**Standardteikning**  
Oppdragsnr.:  
DIHVA IKS

**Standardteikning**  
Utforming av vasskum  
Djupne mindre enn 2000mm

Oppdragsleder: TS Tegner: KRH Målestokk: 1:20 (A1)  
Oppdragsnr.: 532288 Korrektor: TS Dato: 09.05.2015

Tegn. nr.  
**A5**





RØRDELSLISTE						
POS	DIM	BETEGNELSE	ANTALL	TRYKK N/mm2	BYGGE- LENGDE	ANMERKNING
1	--	Ventikryss	1	--	--	
2	--	Mellomring	4	--	--	Med kuleventil og plugg.
3	--	PE Sveisekrage med løstflens.	4	--	--	Med galvanisert løstflens.
3A	--	Flensemuffe for PVC.	4			
3B	--	Flensemuffe STJ	4			
4	--	Elektramuffe	4	--	--	
5	100	Flenserør	1	--	--	
6	100	Mellomring	1	--	--	Med kuleventil og plugg.
7	100	Brannventil	1	--	--	
8	650	Kumløkk EN124 D400	1			Med gummipakning.
9	650	Kumløkk EN124 D400, m/kapseløkk	1			Sentrert kapseløkk. Gummipakning.
10	--	Kumgjennomføring	4			
11	110	Kumgjennomføring for ø110PVC	1			
12	100	Sluseventil	1			

### MERKNAD

Alle rørdeler skal være i duktilt støpejern iht. NS-EN 545.

Alle flensedeler skal utvendig varmebehandles epoxy, beleggtykkelse skal være 250 - 350 ym, min 150 ym.

Ventiler skal ha inn- og utvendig beskyttes av varmebeholdt pulverepoxy, (gjennomsnittlig beleggtykkelse 250 ym, min. 150 ym), eller emalje feroblå 2509 eller tilsvarende (beleggtykkelse 200 - 600 ym, minimum 150 ym).

### ANMERKNING

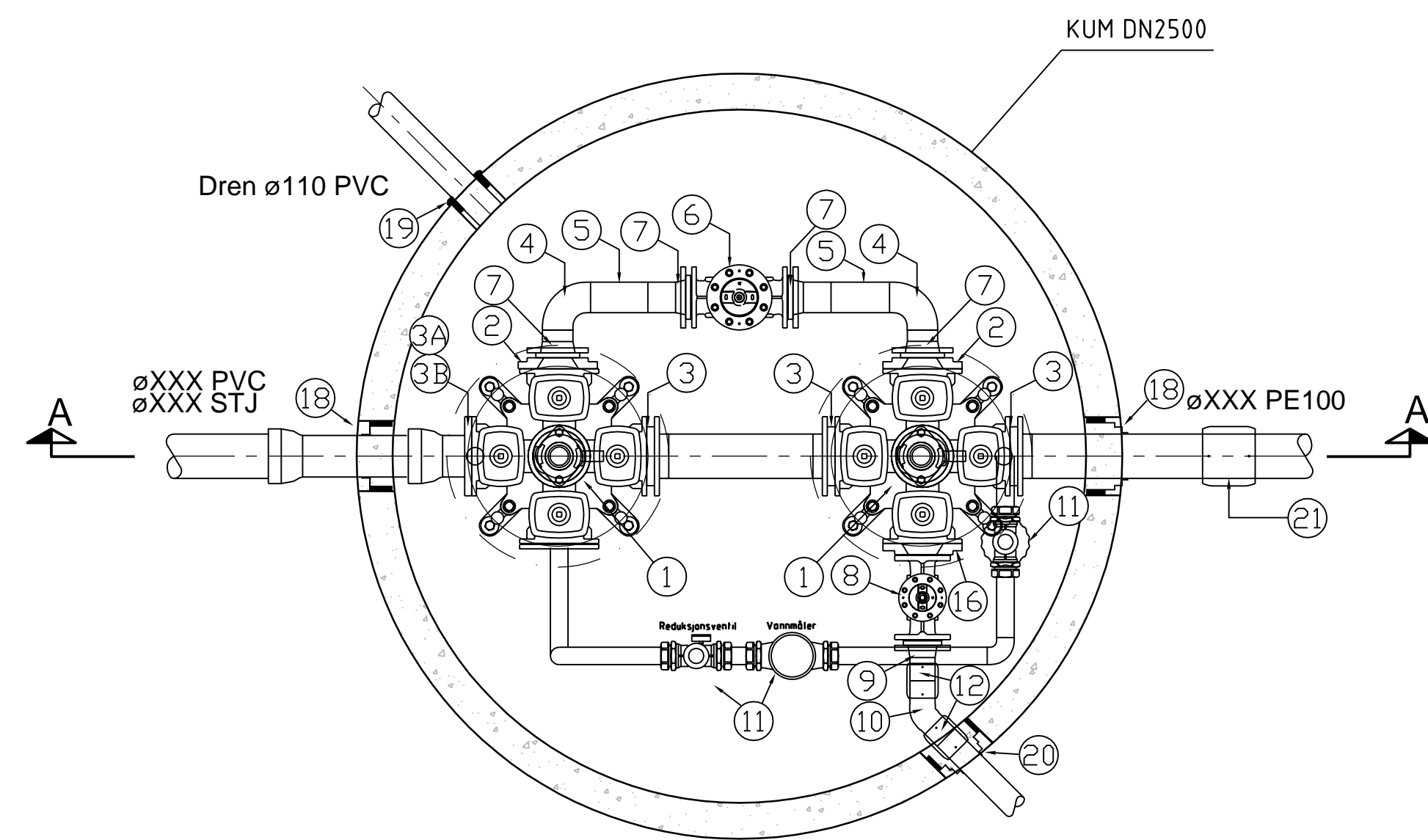
- Brannventil monteres 700-900mm under topp kum.
- Drensrør fra vasskummer tilkobles overvannsledning. Dersom drensrør føres til grøft skal det avtales med byggherre.
- Leverandør skal dokumentere at forankring er dimensjonert for rett dim. og trykkklasse PN10. Prøvetrykk PN15.
- Leverandør skal dokumentere dimensjonering av topplokk for trafikklast. (Tillatt belastning 130kN)
- Kummer med djupne større enn 2m skal leveres med fastmontert stige.
- For PE-rør med dimensjon større enn DN200 må en vurdere om rør skal forankres i kumvegg eller utenfor kum for å redusere kreften ved flensen.
- Eksempel er det benyttet rørdeler duktilt støpejern DN200, PE DN225 og PVC DN225. Mindre dimensjoner vil gi bedre plass i kum.

**DIHVA**

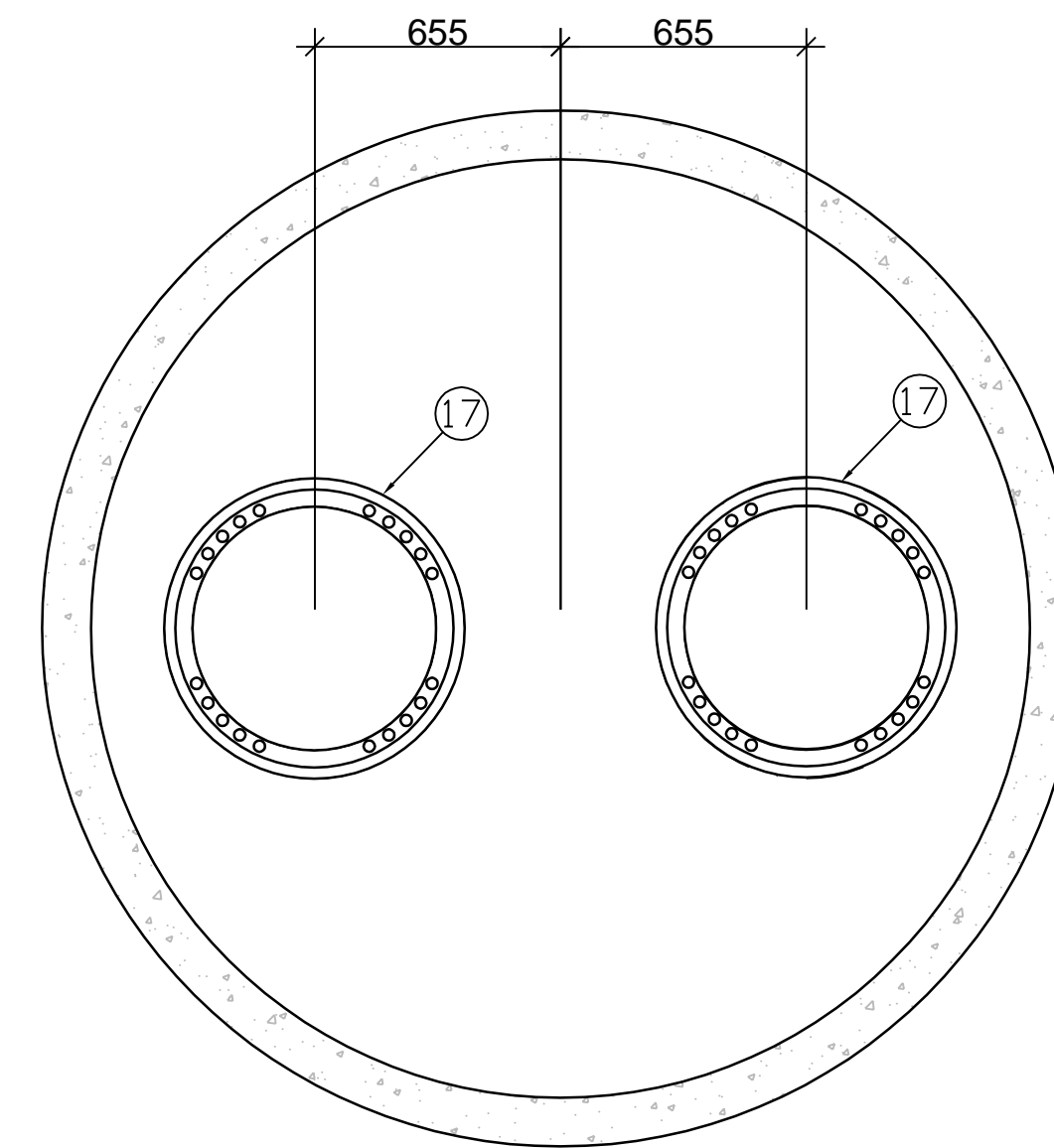
Prosjekt  
**Standardteikning**  
Oppdragsnr:  
DIHVA IKS

**Standardteikning**  
Utforming av vasskum  
Djupe større enn 2000mm

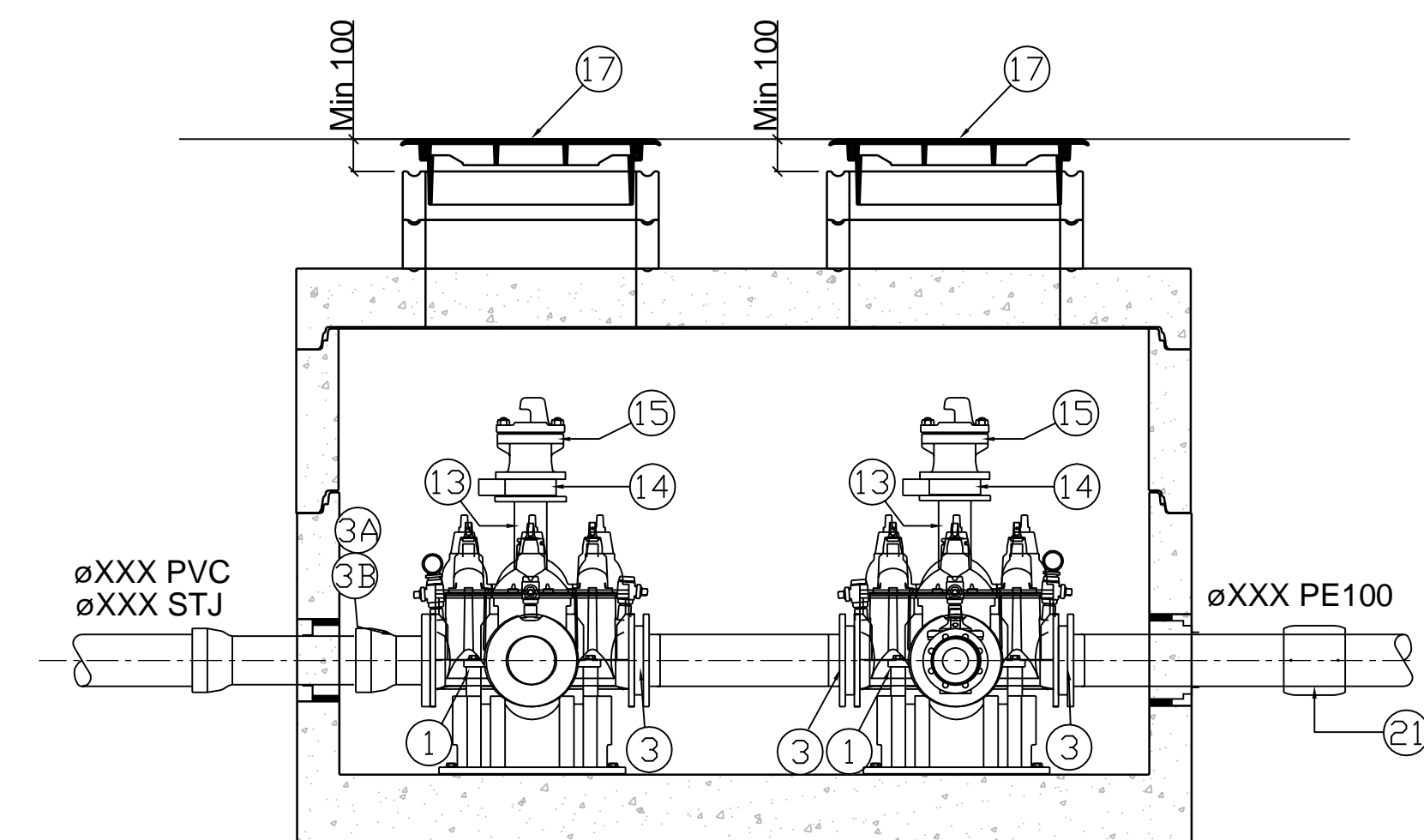
Oppdragsleder: TS	Tegn: KRH	Målestokk 1:20 (A1)
Oppdragsnr: 532288	Kontroll: TS	Dato: 09.05.2015
Tegn. nr.		<b>A6</b>



PLAN VANNVERKSKUM



UTSPARINGER TOPPLATE



SNITT A - A

RØRDELSLISTE						
POS	DIM	BETEGNELSE	ANTALL	TRYKK N/mm <sup>2</sup>	BYGGE- LENGDE	ANMERKNING
1	150	Ventikryss	2	1,0	620	
2	150/100	Reduksjonsflens	2	1,0	40	
3	150/160	PE Sveisekrage med løstflens	4	1,0	--	Med galvanisert løstflens
3A	150/160	Flensemuffe for PVC	4	1,0	--	
3B	150	Flensemuffe for støpejern	4	1,0	--	
4	100	PE Bønd for speisveis	2	1,0	--	
5	100	PE rør	2	1,0	Tilpasses	
6	100	Reguleringsventil	1	1,0	350	
7	100/110	PE Sveisekrage med løstflens	4	1,0	--	Med galvanisert løstflens
8	80	Trykkavlastningsventil	1	1,0	310	
9	80/90	PE Sveisekrage med løstflens	1	1,0	--	Med galvanisert løstflens
10	90	PE Bønd Speisveis eller ei muffe	1	1,0	--	
11	63 / 2"	Komplett Bypass m/vannmåler, reduksjonsventil og kuleventil m/gir	1	1,0	--	Nødvendige deler skal være inkludert Tilkobles 1 1/2" Serviceuttak på ventil-x
12	90	PE Elektromuffe	2	1,0	--	
13	100	Flenserør	2	1,0	200	
14	100	Mellomring med gjenget avstikk	2	1,0	50	
15	100	Brannventil	2	1,6	--	
16	150/80	Reduksjonsflens	1	1,0	40	
17	650	Kumlokk EN124 D400, m/kapsellokk	2	--	--	Sentrert kapsellokk Gummipakning
18	160	Kumgjennomføring for ø160PE	2			
19	110	Kumgjennomføring for ø110PVC	1			
20	90	Kumgjennomføring for ø90PE	1			
21	--	PE Elektromuffe	4	--	--	

MERKNAD

Alle rørdeler skal være i duktilt støpejern iht NS-EN 545

Alle flensedeler skal utvendig varmepåføres epoxy, beleggykkelse skal være 250 - 350 ym, min 150 ym

Ventiler skal ha inn- og utvendig beskyttes av varmepåført pulvere epoxy, (gjennomsnittlig beleggykkelse 250 ym, min 150 ym), eller "emalje ferrobliå 2509 eller tilsvarende (beleggykkelse 200 - 600 ym, minimum 150 ym)

ANMERKNING

- Ledning fra sikkerhetsventil må legges ut av kum Ledes til overvannsledning/bekk etc etter avtale med byggherre
- Drensrør fra vasskummer tilkobles overvannsledning. Dersom drensrør føres til grøft skal det avtales med byggherre
- Leverandør skal dokumentere at forankring er dimensjonert for rett dim og trykkklasse
- Leverandør skal dokumentere dimensjonering av toppløkk for trafikklast (Tillatt belastning 130kN)
- Kummer med djupne større enn 2m skal leveres med fastmontert stige
- For PE-rør med dimensjon større enn DN200 må en vurdere om rør skal forankres i kumvegg eller utenfor kum for å redusere kreften ved flensen

**DIHVA**

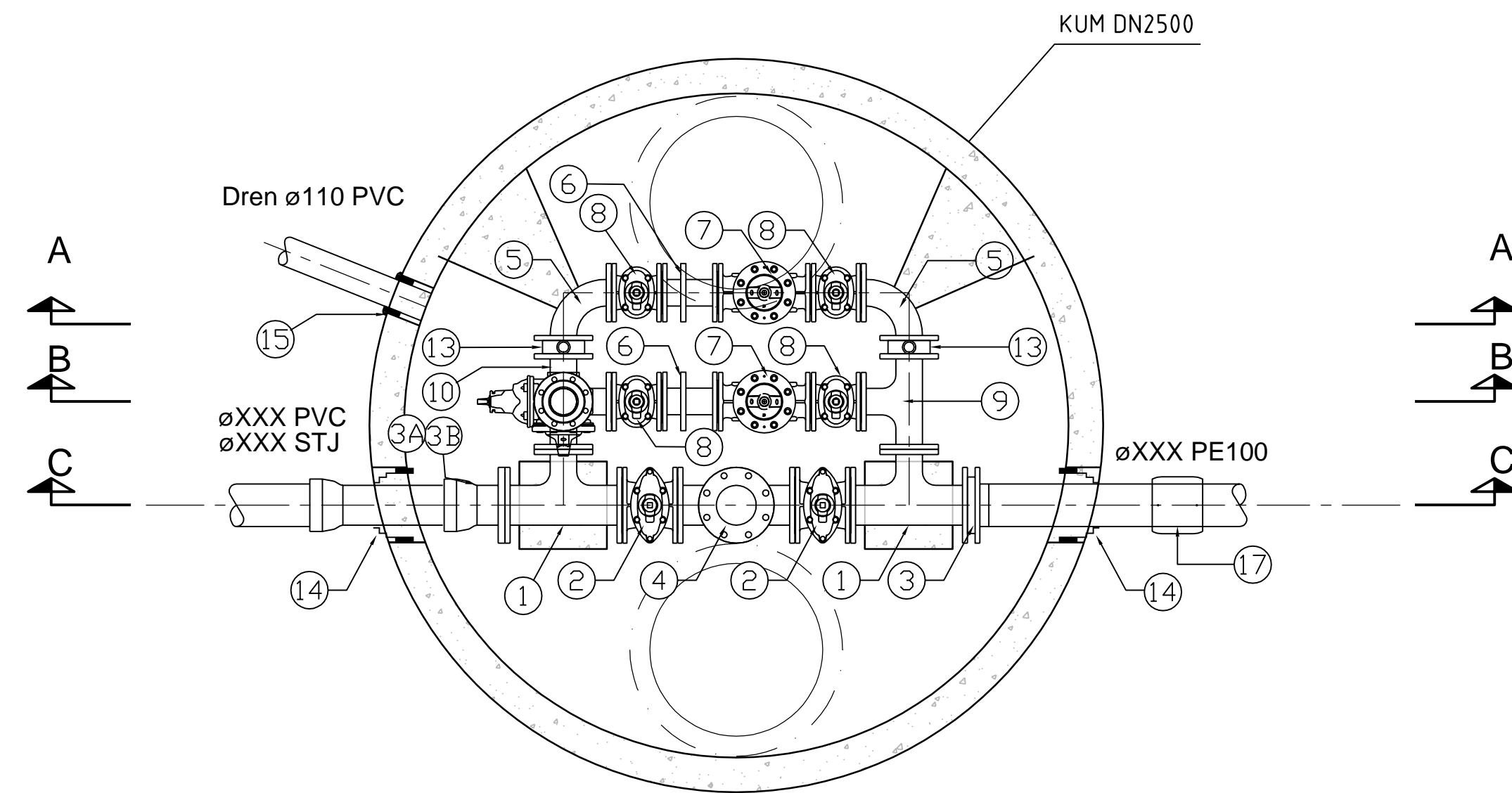
Prosjekt:  
**Standardteikning**  
Oppdragsnr:  
DIHVA IKS

**Standardteikning**  
Eksempel på utforming av  
enkel trykkreduksjonskum

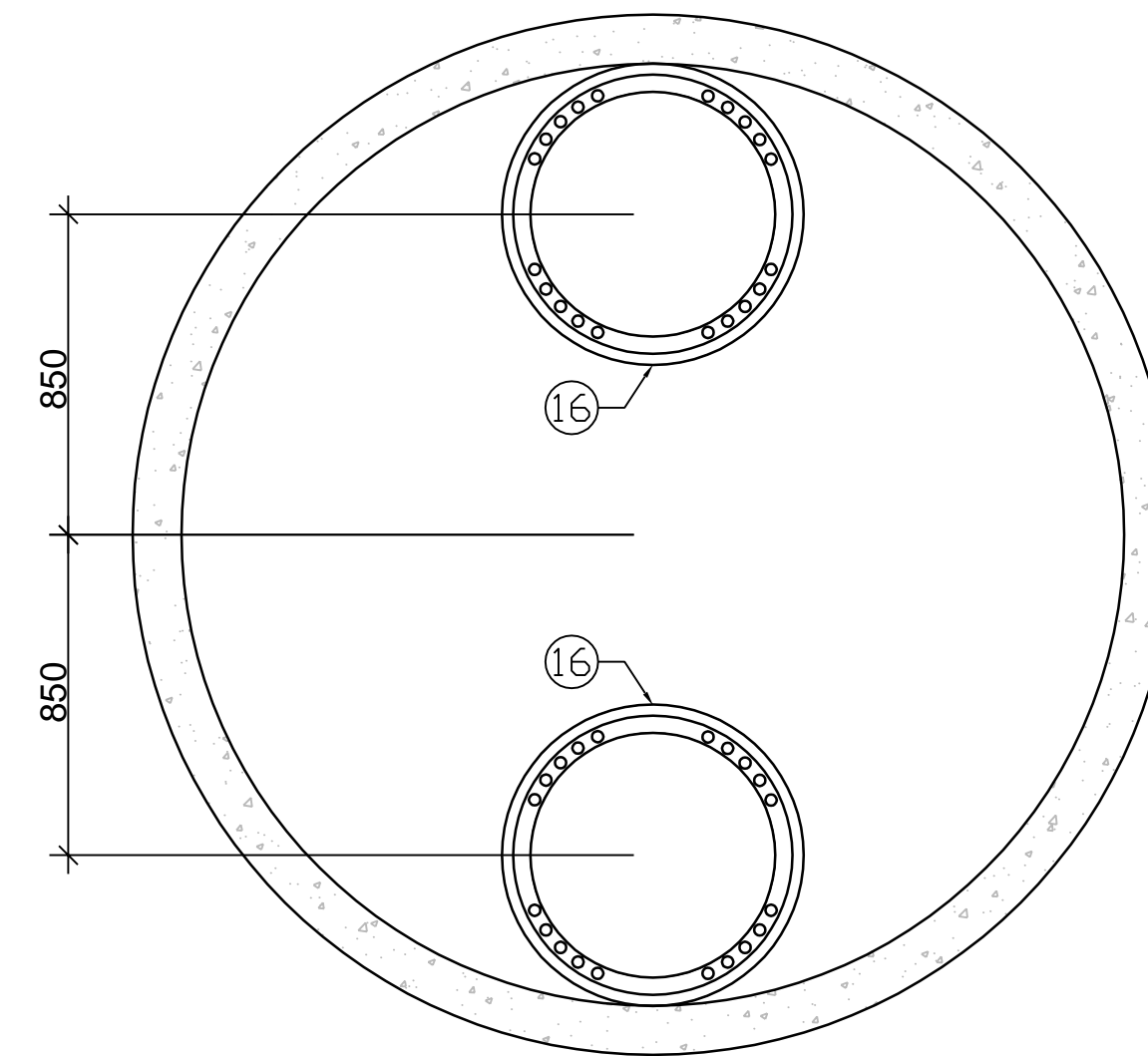
Oppdragsleder: TS	Tegn: KH	Målestokk: 1:20 (A1)
Oppdragsnr: TS	Kontroll: TS	Dato: 21.06.2013

Tegn. nr.  
**A7**

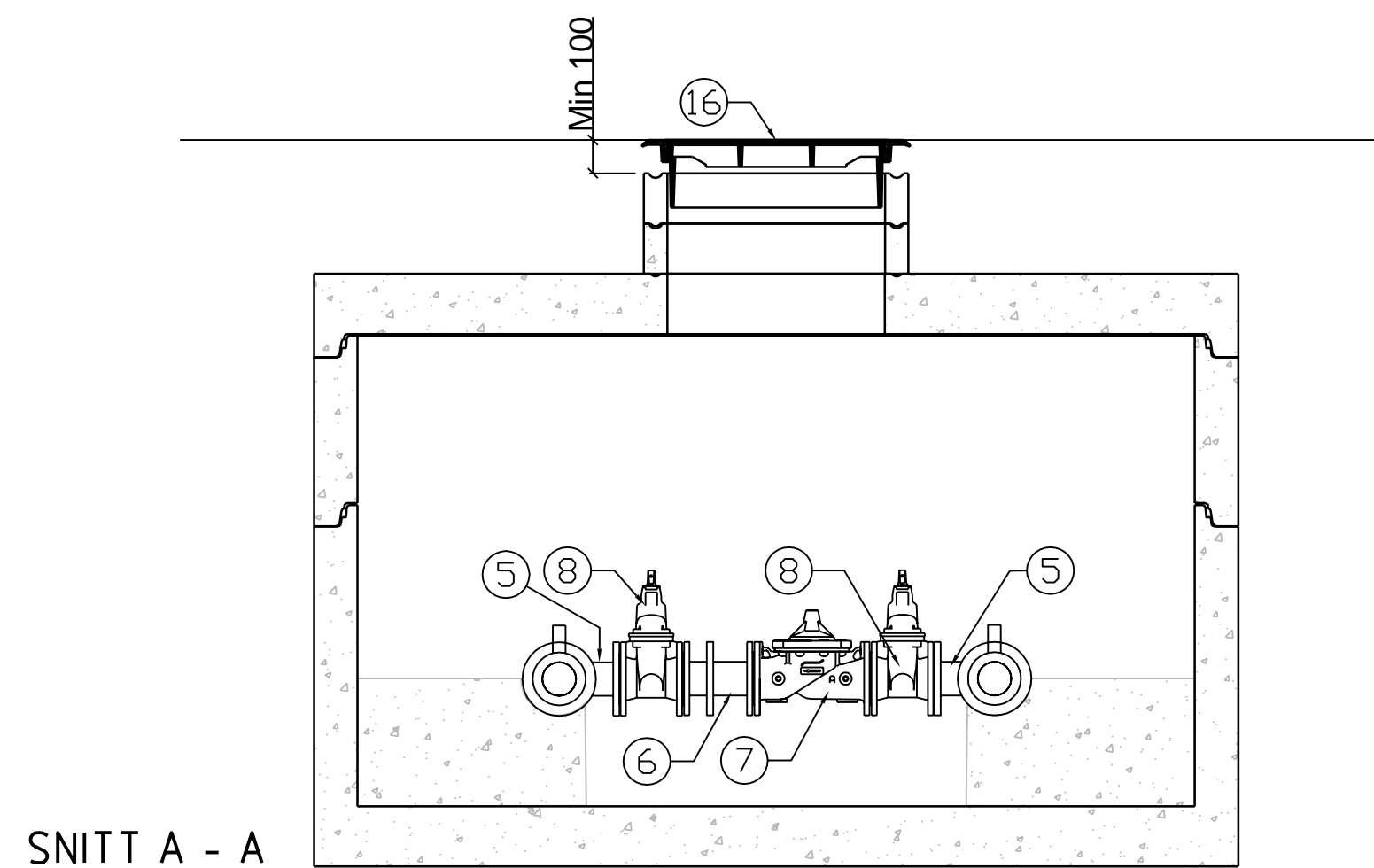




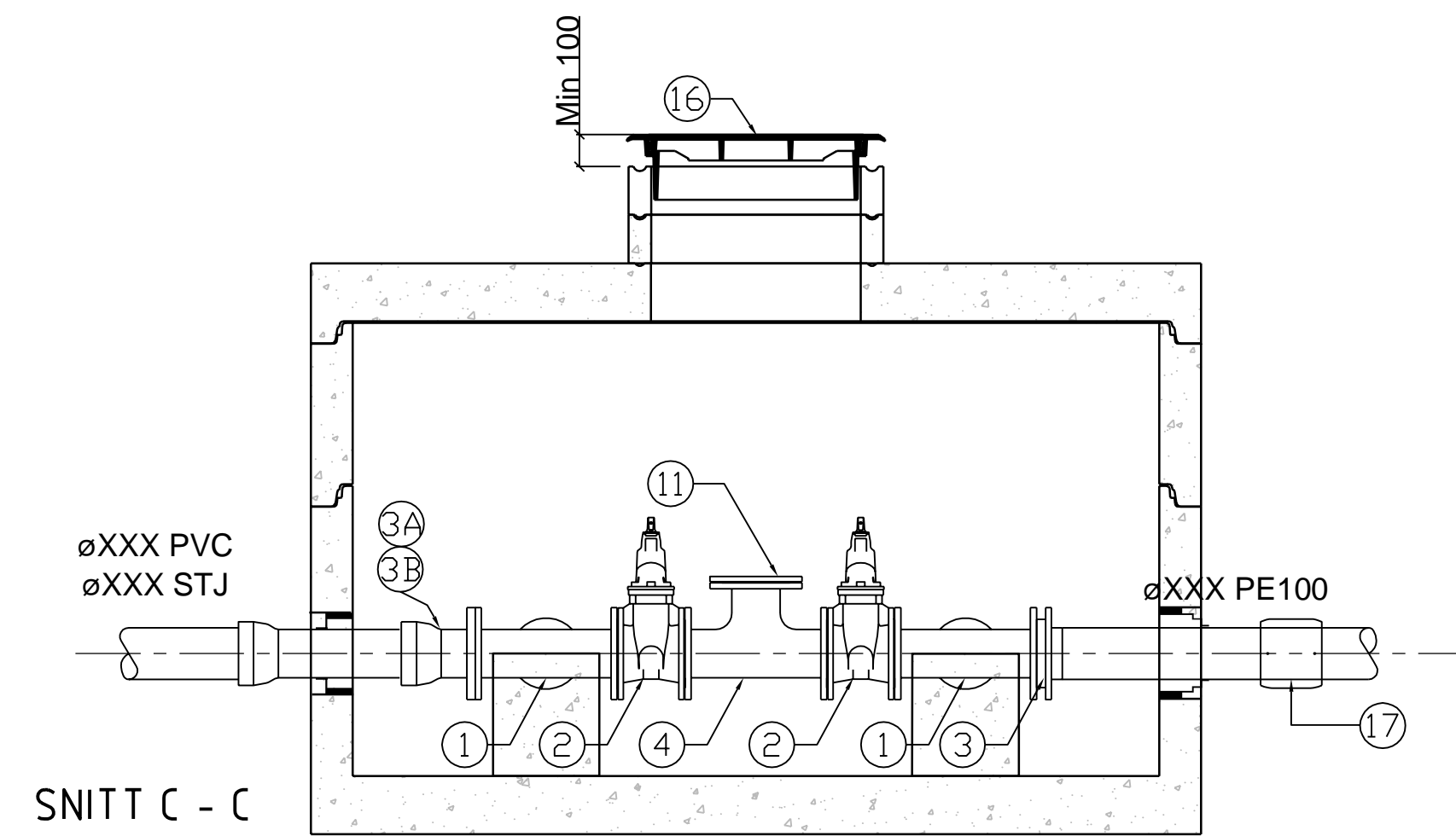
PLAN VANNVERKSKUM



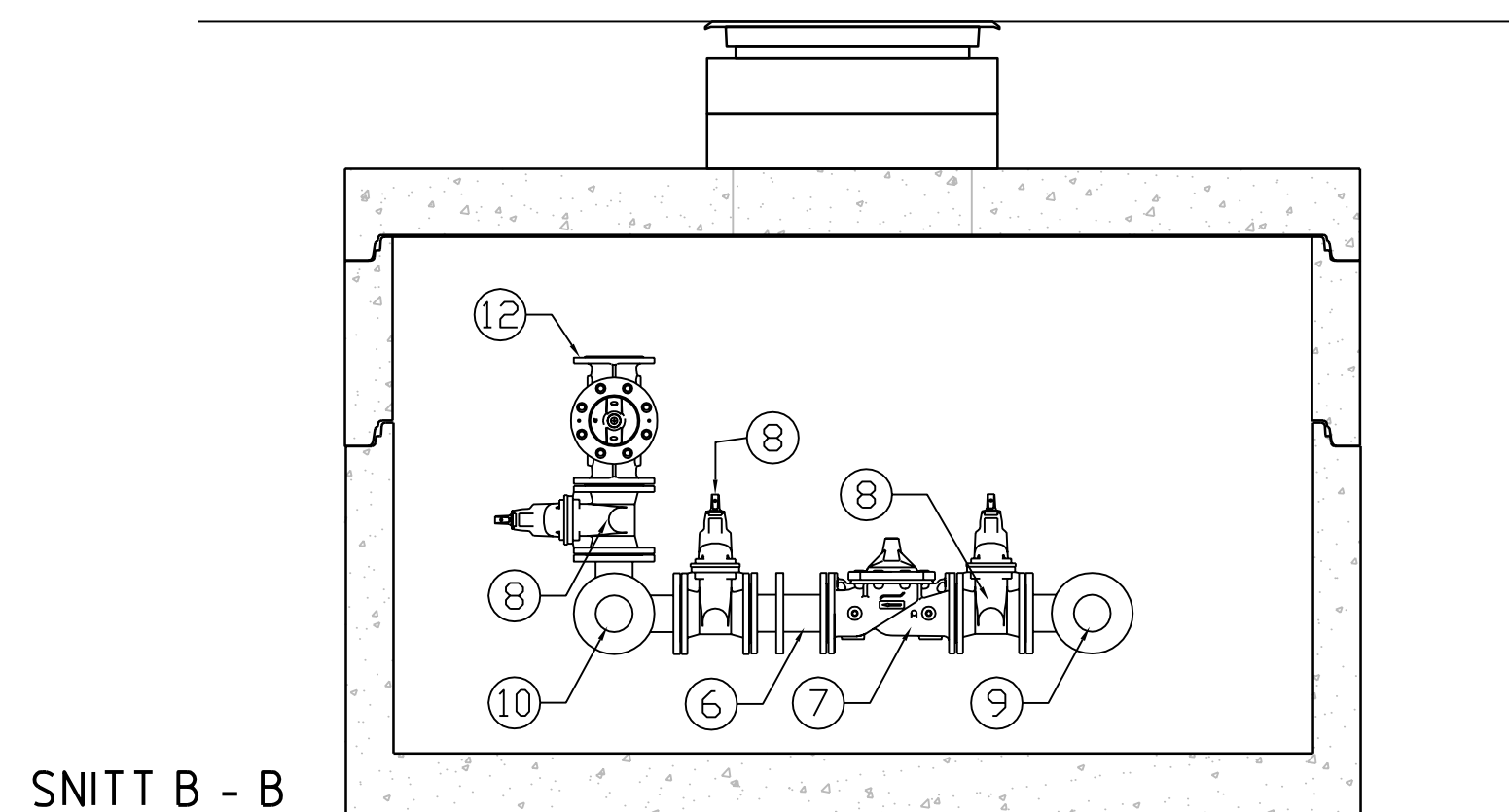
UTSPARINGER TOPPLATE



SNITT A - A



SNITT C - C



SNITT B - B

RØRDELSLISTE						
POS	DIM	BETEGNELSE	ANTALL	TRYKK N/mm <sup>2</sup>	BYGGE- LENGDE	ANMERKNING
1	150/100	Flense T-rør	2	1,0	440/210	
2	150	Sluseventil	2	1,0	210	
3	150/160	PE Sveisekrage med løstflens	2	1,0	--	Med galvanisert løstflens
3A	150/160	Flensemuffe for PVC	2	1,0	--	
3B	150	Flensemuffe for støpejern	2	1,0	--	
4	150	Flense T-rør	1	1,0	440	
5	100	Flensebend	2	1,0	220	
6	100	PF-stykke	2	1,0	200	
7	100	Reguleringsventil	2	1,0	350	Trykk inn/ut avklares med byggherre
8	100	Sluseventil	5	1,0	190	Med ratt
9	100	Flense T-rør	1	1,0	360	
10	100/100/100	Flense T-rør	1	1,0	440/210/200	Med vertikalt avstikk
11	150	Blindflens	1	1,0	--	
12	100	Sikkerhetsventil	1	1,0	--	
13	100	Mellomring med gjenget avstikk	2	1,0	50	
14	160	Kumgjennomføring for ø160PE	2			
15	110	Kumgjennomføring for ø110PVC	1			Med gummipakning
16	650	Kumlukk EN124 D400	2			
17	--	PE Elektromuffe	4	--	--	

MERKNAD

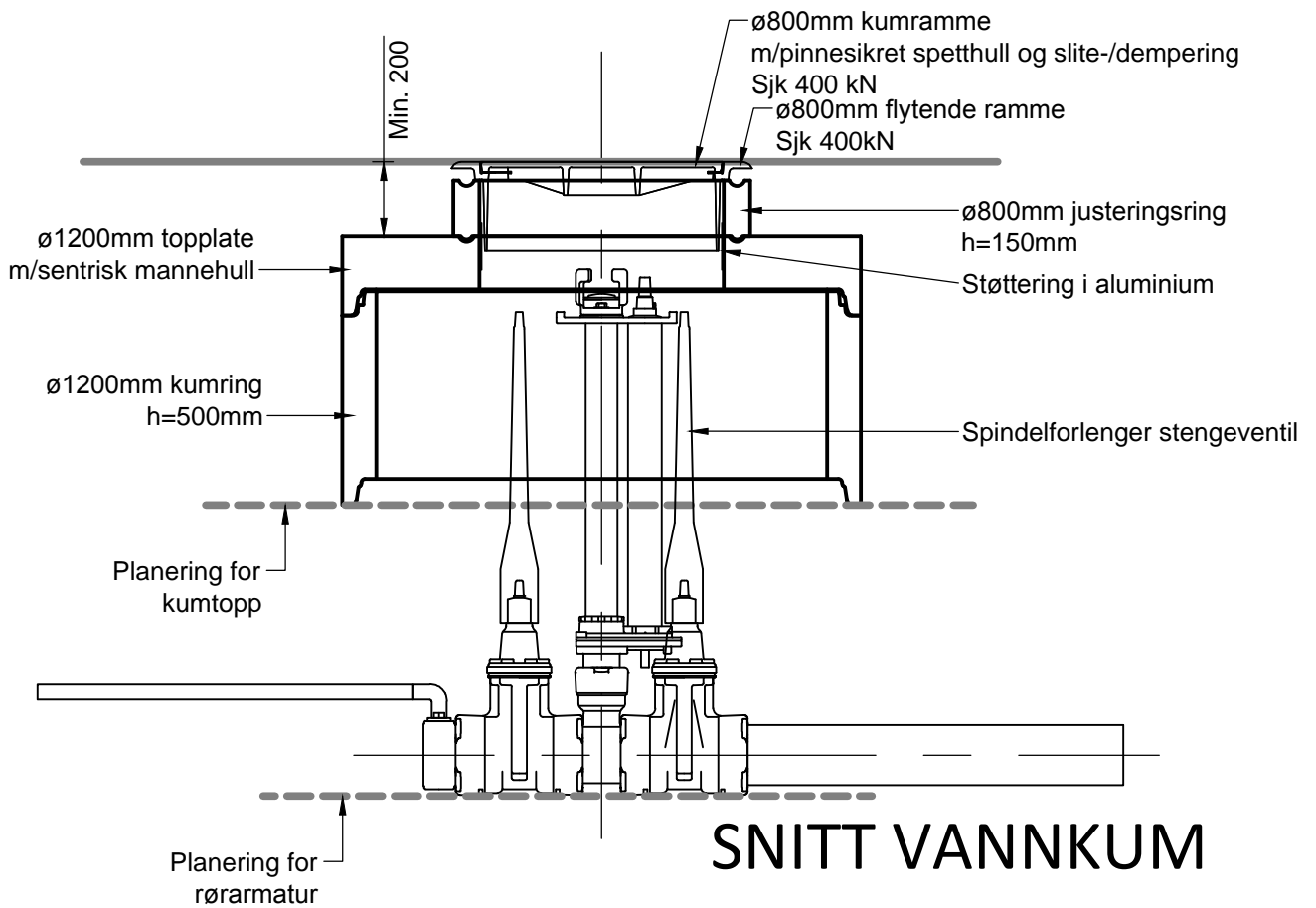
Alle rørdeler skal være i duktilt støpejern iht NS-EN 545

Alle flensedeler skal utvendig varmpåføres epoxy, beleggtykkelse skal være 250 - 350 ym, min 150 ym

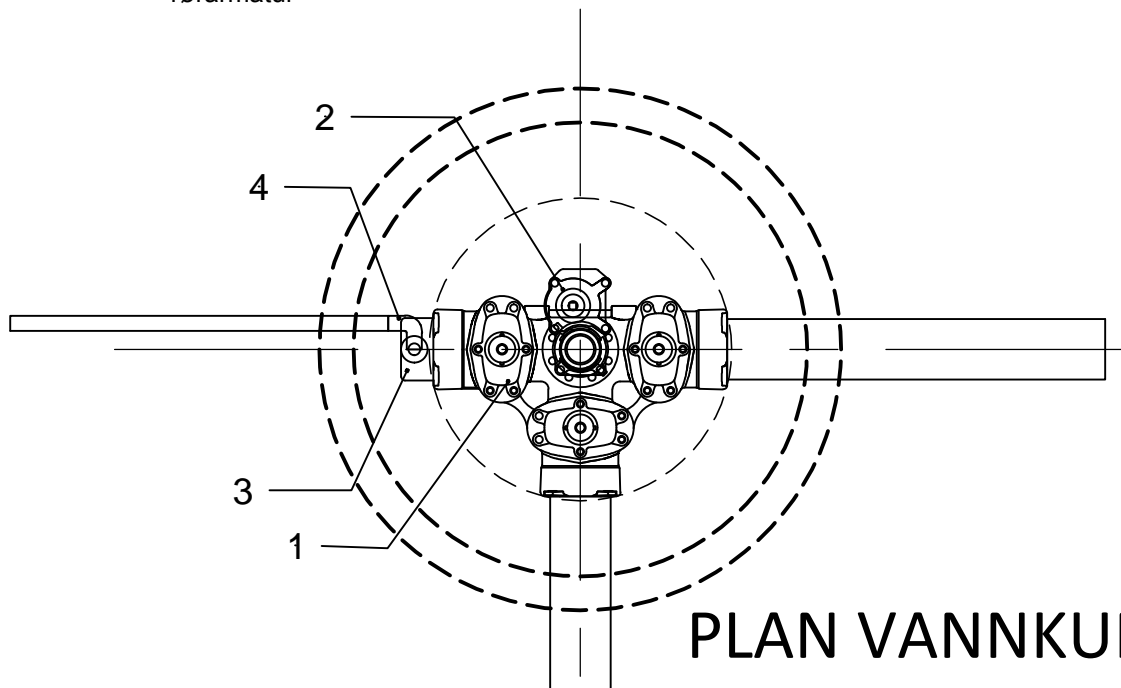
Ventiler skal ha inn- og utvendig beskyttes av varmpåført pulverepoxy, (gjennomsnittlig beleggtykkelse 250 ym, min 150 ym), eller "emalje ferrobld 2509 eller tilsvarende (beleggtykkelse 200 - 600 ym, minimum 150 ym)

ANMERKNING

- Ledning fra sikkerhetsventil må legges ut av kum Ledes til overvannsledning/bekk etc etter avtale med byggherre
- Drensrør fra vasskummer tilkobles overvannsledning Dersom drensrør føres til grøft skal det avtales med byggherre
- Leverandør skal dokumentere at forankring er dimensjonert for ett dim og trykkklasse
- Leverandør skal dokumentere dimensjonering av topplukk for trafikklast (Tillatt belastning 130kN)
- Kummer med dypne større enn 2m skal leveres med fastmontert stige
- For PE-rør med dimensjon større enn DN200 må en vurdere om rør skal forankres i kumvegg eller utenfor kum for å redusere kreften ved flensen



**SNITT VANNKUM**

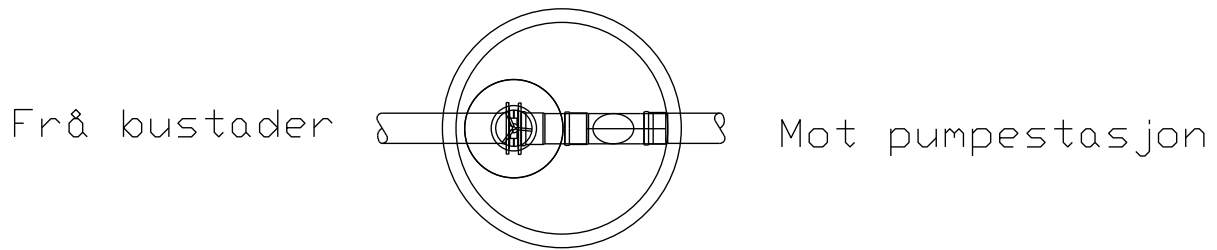
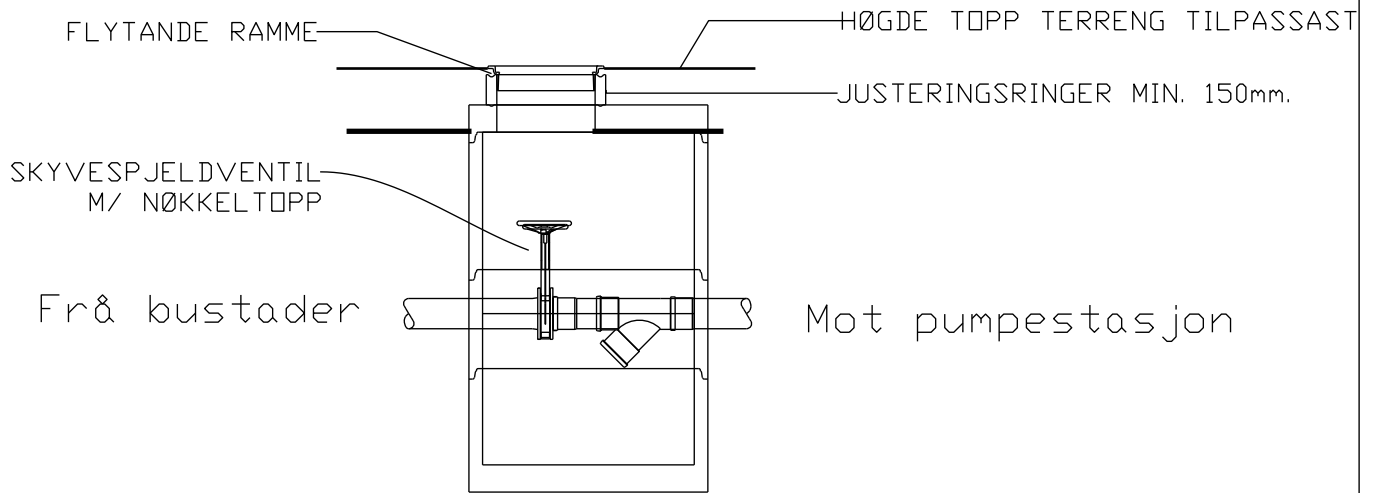


**PLAN VANNKUM**

POS-LISTE	
Pos	Beskrivelse
1	Baio Combi III
2	Baio brannventilstender
3	Baio spissende endekappe
4	PE bend for el mufte

Rev.	Dato	Sign.	Revisjonen gjelder			
Oppdragsgiver <b>DIHVA IKS</b>						
Prosjekt Standardteikning. Baioløysing.				Tegn.	Kontr.	Godkj.
				THF	THF	
				Dato: 10.09.13		
				Målestokk: 1:20	A4	
				Fabrikkgaten 7B 5059 Bergen Tlf. 55 59 82 60 e-post: post@haugenvva.no		Prosjektnr. <b>4013</b>
				Tegningsnr. <b>A9</b>	Rev.	

# STEINFANGSKUM



"N:\500\93\5009317\DAK\2013-01-15 Standardteikning, Kommunar\15 Standardteikning, Steinfangskum.dwg - KrSvi - Plotter, 2013-09-11, 14:55:02"

A	2013-02-05	Arbeids-teikning	KrSvi	TD	TD
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>			Målestokk (gjelder for A1 format)		
DIHVA IKS			1:50		
STANDARDTEIKNING STEINFANGSKUM					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
			A10	A	



# Vedlegg 1

## Teknisk plan for kommunale anlegg – sjekklister

<b>Informasjon om omfang av tiltak</b>	<b>Levert (dato)</b>	<b>Godkjent (dato)</b>
Reguleringsplan dato... referanse nr.....		
VA rammeplan utarbeidd, dato .....		
<b>Generell info om tiltaket</b>		
Planlagt løysing		
Ansvarleg søkjar		
Tidsplan		
<b>Oversiktsplan av heile området</b>	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Plan/kart må vise kommunal leidning med tilkoplingspunkt og omsøkte stikkleidningar		
Trykk ved høgaste og lågaste tilkoplingspunkt		
<b>Planlagde anlegg er vist med</b>	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Terrenginngrep		
Påførte røyr/leidningstypar, kvalitet og dimensjonar		
Kumplasseringar		
Alle stoppekraner		
<b>Lengdeprofil som syner</b>	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Terrenghøgder		
Anteke kote topp vassleidning i kummar (vurdering av overdekking evt varmekablar)		
Anteke kote innvending botn avløps/spillvassleidning i kummar		
Fallforhold		
<b>Vedlikehald</b>	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Plan for utspyling, etter at kommunen har utført hovudspyling		
Dersom pumpestasjon, plan for vedlikehald eller avtale om dette		
<b>Ansvar</b>	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Grunnavtalar for omsøkt trase		
<b>Andre moment</b>	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Vurdering av trong for grøftestengsel		
Vurdering av overvatn, påverknad av dette og avrenning frå området		
Vurdering av behov for brannvassdekking i området		
Informasjon om kvalitetsikring under bygging av anlegget, utsjekk av røyr og kummar		



Dato:  
08.03.2010

Sist revidert dato:  
08.03.2010

# Krav til innmåling og dokumentasjon av VA anlegg

## 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 3.2. Eventuelle krav til rørinspeksjon, tetthetsprøving og desinfisering er ikke omfattet av dette dokumentet.

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.	Innmåling .....	1
3.1.	Ledninger .....	2
3.2.	Installasjoner .....	2
3.3.	Temakoder .....	3
3.4.	Koordinatsystem og krav til nøyaktighet .....	4
3.5.	Filformat .....	4
4.	Oversiktskart .....	4
5.	Kumkort .....	4
6.	Digitale bilder .....	5
7.	Kontrollskjema .....	5
8.	Vedlegg .....	6
	Vedlegg A: Temakoder (SOSI-standard) .....	9
	Vedlegg B: Mal for kumkort .....	10
	Vedlegg C: Symbol for utstyr i kum .....	11
	Vedlegg D: Koder for beskrivelse av kumdata, utstyr og ledning .....	12
	Vedlegg E: Eksempel på utfylt kumkort vannkum .....	14
	Vedlegg F: Eksempel på utfylt kumkort avløpskum .....	15
	Vedlegg G: Kontrollskjema for innmåling og dokumentasjon .....	16

## 3. Innmåling

VA-ledninger med tilhørende installasjoner (jfr. kapittel 3.2) 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).



### 3.1. Ledninger

- 3.1.1. Alle ledninger skal fremstå som linjeobjekt i innmålingsdataene. Linjeobjektene skal være sammenhengende fra et installasjonspunkt til neste installasjonspunkt.
- 3.1.2. Selvfallsledninger skal alltid måles i fallretning, slik at retningen på linjeobjektet stemmer med fallretning på ledningen.
- 3.1.3. 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 10 meter.
- 3.1.4. Alle overganger utenfor kum skal måles, for eksempel overgang fra en dimensjon til en annen, eller overgang fra et materiale til et annet.
- 3.1.5. Høyde måles som utvendig topp rør for trykkledninger (vannledninger, pumpeledninger og dykkerledninger). For selvfallsledninger måles høyde som innvendig bunn rør. Se figur 1.

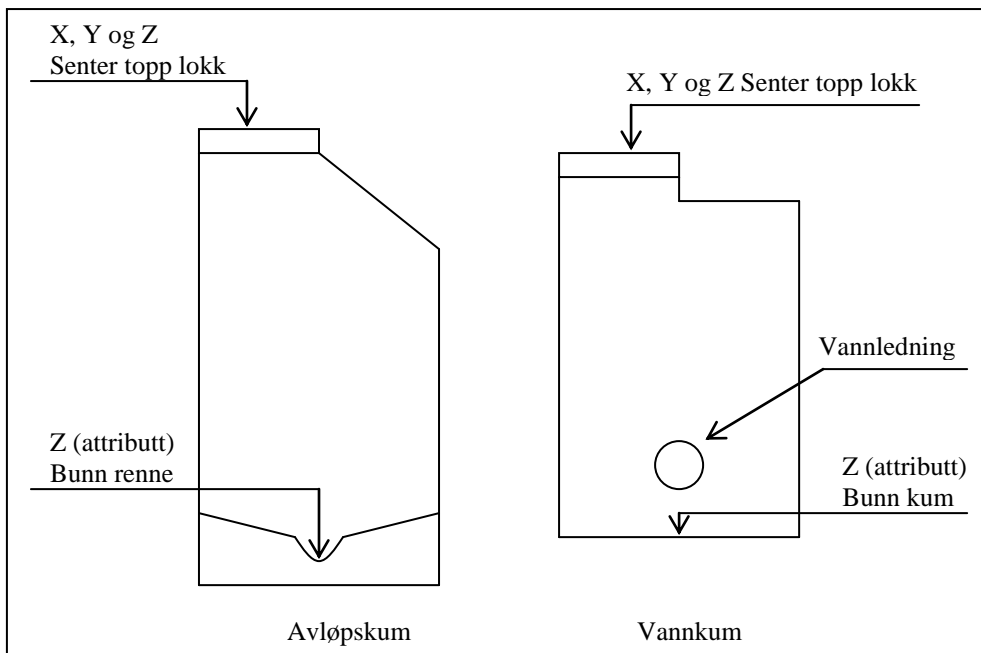


Figur 1. Måling av ledningshøyde.

### 3.2. Installasjoner

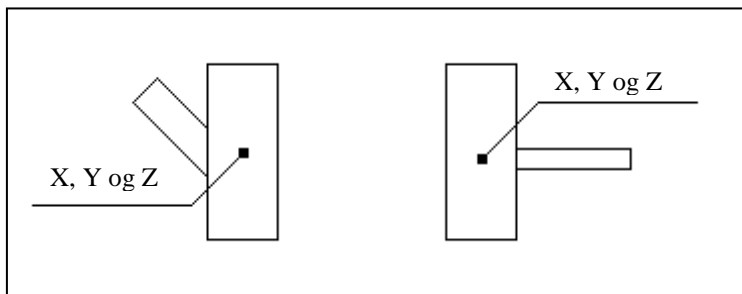
- 3.2.1. Alle installasjoner skal fremstå som punktobjekt i innmålingsdataene. Følgende installasjoner skal måles:
  - Renseanlegg
  - Pumpestasjon/pumpekum
  - Basseng
  - Kum
  - Overløp
  - Hydrant
  - Reduksjonskum
  - Hydrofor
  - Inntak (av råvann)
  - Olje-, fett- og slamutskiller
  - Septikktank
  - Utslipp
  - Sandfangskum
  - Sluk/rist
  - Bekkeinntak
  - Forgøring (utenfor kum)
  - Anboring
  - Bakkekran

- 3.2.2. Alle installasjoner med lokk skal måles med X, Y og Z i senter topp lokk. I tillegg skal man måle høyden på nederste punktet i senter av installasjonen. Denne høyden skal angis som attributt til punktobjektet. Figur 2 viser innmåling av en typisk avløpskum og en typisk vannkum.



Figur 2. Innmåling av avløpskum og vannkum (snitt).

- 3.2.3. Installasjoner uten lokk, dvs. inntak, utslipp, forgrening, anbring og bakkekran, skal måles med X, Y og Z utvendig topp rør (se figur 1). Ved forgrening/anbring er det hovedledning som skal måles (se figur 3).



Figur 3. Innmåling av forgrening og anbring (plan).

### 3.3. Temakoder

Alle ledninger og installasjoner skal angis med temakoder i innmålingsdataene. Uavhengig av filformat skal temakodene i SOSI-standarden benyttes. Aktuelle temakoder er listet i vedlegg A.

Dersom det er behov for andre temakoder ut over disse, skal nummerserien 8290-8299 benyttes. Forklaring til disse temakodene må følge med innmålingsdataene.

### 3.4. Koordinatsystem og krav til nøyaktighet

Alle koordinater skal angis i UTM<sub>EUR89</sub> Sone 32 med nøyaktighet på +/- 0,15 meter. Alle høyder skal angis som meter over havet med nøyaktighet på +/- 0,05 meter.

### 3.5. 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.

## 4. Oversiktskart

Det skal leveres et oversiktskart som viser alle innmålingsdata i målestokk 1:500. Oversiktskartet skal inneholde innmålte punktobjekter, innmålte linjeobjekter, samt rutenett. Andre kartdata er ikke nødvendig. Oversiktskartet trenger ikke leveres digitalt.

Alle installasjoner nevnt i kapittel 3.2 skal nummereres slik at hver installasjon tildeles et unikt nummer. Utfører står fritt til å velge hvordan nummereringssystemet skal bygges opp. Nummereringen skal fremgå av oversiktskartet. Nummereringssystemet skal benyttes ved fotografering og ved utarbeiding av kumkort.

## 5. Kumkort

Det skal utarbeides og leveres digitale kumkort for følgende installasjoner:

- Kum
- Sandfangskum
- Pumpestasjon/pumpekum
- Overløp
- 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.

Kumkortene skal nummereres i henhold til nummereringssystemet på oversiktskart (se kapittel 4).

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 D benyttes. Vedlegg D gir dessuten en veiledning om hvordan kumkortet skal fylles ut. Se ellers eksempel på ferdig utfyllt kumkort for en vannkum og en avløpskum (vedlegg E og F).

## **6. 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 3.2 skal fotograferes. I tillegg skal bend med forankring fotograferes. God kvalitet på bildene er viktig.

Bildene skal leveres digitalt på original format. Filene skal navngis med nummer i henhold til nummereringssystemet på oversiktskart og kumkort (se kapittel 4).

## **7. Kontrollskjema**

Utfører skal fylle ut kontrollskjema (vedlegg G) 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.

# Nye ledningstema

## Vannførende konstruksjoner

Ved innføring av nye ledningstema skiller vi på vannførende og ikke vannførende konstruksjoner. Første bokstav beskriver vanntype, og første og andre beskriver funksjon. Spyleledninger beskrives med andre og tredje bokstav.

<b>Nye lednings tema</b>	<b>Navn</b>	<b>Utgår</b>	<b>Kommentarer</b>
AF	Avløp felles		
AFD	Avløp felles dykkledning	DF	
AFK	Avløp felles kanal	KF	Vannførende Kanal
AFP	Avløp felles pumpeledning	PF	
AFT	Avløp felles tunell	TF	Vannførende
AFO	Avløp felles overløpsledning	OL	
	Borrehull felles	BF	Ikke vannførende
	Varerør felles	VF	Ikke vannførende
DR	Drensledning	Overvann	
OV	Overvann		
OVF	Overvann fordrøyning		Nytt ledningstema
OVK	Overvann kanal	KO	Vannførende kanal
OVO	Overløpsledning	OL	
OVP	Overvann pumpeledning	PO	
OVR	Overvann Renne	RO	
OVT	Overvann tunell	TO	Vannførende tunell
OVU	Overløp tunnel	TP	
	Overvann formiatholdig	OF	Nytt felt: Tilførsel av
	Overvann glykolholdig	OG	Nytt felt: Tilførsel av
	Overvann oljeholdig	OO	Nytt felt: Tilførsel av
	Borehull overvann	BO	Ikke vannførende
	Varerør overvann	VO	Ikke vannførende
SP	Spillvann		
SPD	Spillvann dykkledning	DS	
SPK	Spillvann kanal	KS	Vannførende kanal

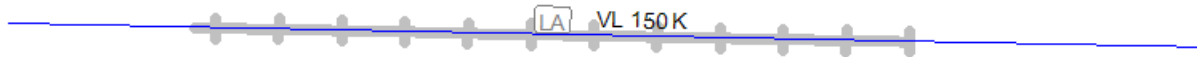
SPO	Spillvann overløpsledning	OL	
SPP	Spillvann pumpeledning	PS	
SPS	Spillvann sugeledning	SS	Fra pumpesump
SPT	Spillvann tunell	TS	Vannførende tunell
	Spillvann oljeholdig	SO	Nytt felt: Tilførsel av
	Borehull spillvann	BS	Ikke vannførende
	Varerør spillvann	VS	Ikke vannførende
VL	Vannledning		
VLI	Vann inntaksledning		Nytt ledningstema
VLK	Vann Kanal		Vannførende kanal
VLP	Vann pumpeledning	PV	
VLT	Vann tunell	TV	Vannførende tunell
VLU	Utspyler/Spyleledning		Utspyling av vannettet
	Borehull Vann	BV	Ikke Vannførende
	Varerør vann	VV	Ikke Vannførende
XF	Fjernvarmeledning	XF	
XG	Gassledning	XG	
XGP	Gass pumpeledning		
XGS	Gass Sugeledning		
XK	Kuldeledning	XK	

### Nytt felt: Tilførsel av

Det er opprettet et nytt felt, tilførsel av, for å beskrive spesielle vesker og annet som tilføres del av ledningsnett. Dette kan være sigevann fra bossfylling, smittefarlig avfall fra sykehus, glykolholdig overvann fra avisningsanlegg osv. I de tilfeller hvor dette er beskrevet som tema vil nytt felt bli oppdatert ved overgang til nye ledningstema.

### Ikke vannførende konstruksjoner

Nye tema	Navn	Kommentarer
LA	Adkomsttunell	
LB	Borehull	
LK	Ledningskulvert	
LU	Ledningsbru	
LV	Varerør	



Adkomsttuneller, kulverter, varerør og borehull som benyttes til ledningsfremføring utgår som ledningstema. Disse skal beskrives som ikke vannførende konstruksjoner. Kabel/linje er omdøpt til Ikke vannførende.

Ønsker man å ha egne borehull, varerør, adkomsttunell og kulvert (ikke vannførende) for de ulike tema, kan man tilrettelegge for dette med egne tema under ikke vannførende. Eksempel tema for borehull:

BV=Borehull vann, BS=Borehull spillvann, BO=Borehull overvann og BF=Borehull felles.

## 8 Vedlegg

### Vedlegg A: Temakoder (SOSI-standarden)













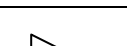
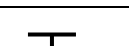
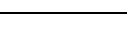
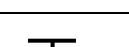
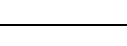
Temakode	Objekttype	Beskrivelse	Forklaring
8201	Linje	Vannledning	
8202	Linje	AvløpFelles	Spillvann og overvann
8203	Linje	Spillvannsledning	
8204	Linje	Overvannsledning	Tett ledning for overvann
8205	Linje	Drensledning	Perforert ledning for overvann
8210	Linje	HjelpelinjeVA	
8250	Punkt	Kum	Kum
8252	Punkt	Basseng	
8253	Punkt	Sluk	Uten sandfang
8254	Punkt	Hydrant	
8255	Punkt	Grenpunkt	Forgrening utenfor kum
8256	Punkt	Gategutt	
8257	Punkt	Hydrofor	
8260	Punkt	Inntak	Inntak av råvann
8261	Punkt	Kran	Stoppekran
8262	Punkt	Oljeutskiller	
8263	Punkt	Overløp	
8264	Punkt	Pumpestasjon	Pumpestasjon eller pumpekum
8267	Punkt	Reduksjon	Kum med reduksjonsventil
8268	Punkt	Renseanlegg	
8270	Punkt	Sandfangskum	Sandfangskum
8271	Punkt	Septiktank	
8272	Punkt	Slamavskiller	
8275	Punkt	Sprinkleranlegg	
8276	Punkt	Påkoplingspunkt	Påkobling av stikkledning (anboring)
8277	Punkt	TankVA	
8278	Punkt	TrasepunktLedn	
8279	Punkt	Utslipp	Utløpspunkt for avløp og overvann
8280	Punkt	Ventilpunkt	
8281	Punkt	Brannventil	
8282	Punkt	Stengeventil	
8283	Punkt	Reduksjonsventil	
8284	Punkt	Utviser	
8285	Punkt	Lufteventil	



## Vedlegg B: Mal for kumkort

<b>Kumkort</b>				<b>Kumnr.</b>		
Prosjektnavn		Anleggsted		Dato	Registrert av	
Kumskisse. Hver ledning og hvert utstyr skal nummereres og beskrives nedenfor. Fra/til punkt skal påføres hver ledning. Se veiledning.						
N ↑						
<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: Koder for beskrivelse av kumdata, utstyr og ledning

### Koder for beskrivelse av kumdata

#### Kumform

R	Rund
F	Firkantet

#### Kumbredde

Innvendig diameter på kummen målt i millimeter. For firkantet kummer oppgis kumbredde og lengde i millimeter.

#### Kjegle

U	Uten kjegle
S	Skjev kjegle
R	Rett kjegle

#### Byggemetode

B	Prefabrikkert betong
E	PE (polyetylen)
M	Murt / steinsatt
S	Støpt (i betong på stedet)
V	PVC (polyvinylklorid)
W	PP (polypropylen)

#### Stige

Fastmontert stige på kumveggen. Ja/Nei.

#### Drenering

Drenering av kummer uten bunnrenne, for eksempel vannkummer.

U	Ingen drenering
G	Drenering til grunnen
L	Drenering til ledningsnett

### Koder for beskrivelse av utstyr

#### Type

BL	Blindflens
BVA	Brannventil
BVB	Brannventil m/ stengeventil
EV	Tilbakeslagsventil
KRA	Kran (stoppekran)
LL	Ledningslokk (stakeluke)
LV	Lufteventil
MM	Mengdemåler
OG	Overgang (dimensjon)
PM	Pumpe
RV	Reduksjonsventil
SVA	Stengeventil sluse
SVB	Stengeventil spjeld
TE	Terskel
TM	Trykkmåler

**Dimensjon**

Innvendig dimensjon oppgitt i millimeter.

**Annen beskrivelse**

Dersom man har andre data for utstyret skal dette fylles inn her. Andre data kan være merke/leverandør, trykkklasse, venstrelukket stengeventil, lukket stilling på stengeventil, osv.

**Koder for beskrivelse av ledninger****Tema**

VL	Vannledning
SP	Spillvann
AF	Avløp felles (spillvann+overvann)
OV	Overvann (tett ledning)
DR	Drensledning (perforert ledning)

**Dimensjon**

Rørdimensjon målt i millimeter.

NB: Dimensjon måles utvendig for ledninger av plast og innvendig for ledninger av betong og støpejern.

**Material**

BET	Betong
PE	Polyetylen
PE50	Polyetylen
PE80	Polyetylen
PE100	Polyetylen
PP	Polypropylen
PVC	Polyvinylklorid
SJK	Støpejern (duktilt)

**Trykkklasse / Ringstivhet**

For trykkledninger oppgis trykkklasse med nominelt trykk (f.eks. PN 10). For selvfallsledninger oppgis ringstivhet (f.eks. SN8). Rørene er normalt merket med trykkklasse / ringstivhet.

**Produksjon standard**

Rørene er normalt merket med produksjon standard (f.eks. NSEN545).

**Annen beskrivelse**

Dersom det foreligger andre data om ledningen skal dette fylles inn her. Andre data kan være SDR-verdi for plastledninger, dobbelt vegg (DV-rør), klasse for støpejernsrør, ledning med isolasjon/varmetråd (Elvestadrør), ledning i varerør, skjøtemetode, osv.

### Vedlegg E: Eksempel på utfylt kumkort vannkum

<b>Kumkort</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>			
Kumskisse. Hver ledning og hvert utstyr skal nummereres og beskrives nedenfor. Fra/til punkt skal påføres hver ledning. Se veiledning.						
<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>				
6						
<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						
7						
8						

## Vedlegg F: Eksempel på utfylt kumkort avløpskum

<b>Kumkort</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>			
Kumskisse. Hver ledning og hvert utstyr skal nummereres og beskrives nedenfor. Fra/til punkt skal påføres hver ledning. Se veiledning.						
<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						
5						
6						
<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						
6						
7						
8						

## Vedlegg G: 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	
	<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 3

<b>Sluttdokumentasjon VA anlegg – sjekkliste</b>	<b>Utført/levert (dato)</b>	<b>Godkjent (dato)</b>
Innmåling / kumkort i samsvar med vedlegg B2 i VA norma		
Levert « Som Bygd/as built» teikningar		
Levert 2 sett med komplette papirteikningar		
Levert all sluttdokumentasjon på elektronisk (format etter kommunen sitt ønskje)		
Dokumentasjon røyripspeksjon (video)		
Dokumentasjon trykkprøving		
Dokumentasjon tetthetsprøving		
Dokumentasjon pluggkøying		
Dokumentasjon desinfeksjon		
Dokumentasjon på materiell		
Tinglyst grunnavtale for trase utanom kommunale område		
Tinglyst grunnavtale/kjøp av grunn for pumpestasjonar/høgdebasseng inkludert vegtilkomst m snuareal		
Digitale fargefoto kvar 20 meter av grøfta både etter røyret(a) er lagde og etter omfylling er utført i samsvar med pelnr/kumnr – tatt i retning Nord		
<b>Spesielt for plastrøyr med krage og D = 400 mm eller større;</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trekking i kryss til halve det tilrådde momentet</li> <li>2. Trekking i kryss til det tilrådde momentet</li> <li>3. Trykkprøving</li> <li>4. Ettetrekking til tilrådd moment på trykklaus leidning</li> </ol>		



**KRAV TIL FUNKSJON OG UTFØRING  
AV  
KOMMUNALE TRYKKAUKINGSANLEGG FOR VASSFORSYNING**

15. juni 2015

DIHVA IKS

# KRAV TIL FUNKSJON OG UTFØRING FOR KOMMUNALE TRYKKAUKEANLEGG FOR DRIKKEVATN

## INNHALD

<b>1</b>	<b>GENERELT .....</b>	<b>1</b>
1.1	INNLEIING .....	1
1.2	HOVUDPRINSIPP FOR UTFØRING .....	1
1.3	RUTINAR VED IGANGØYRING, INNTRIMMING OG OPPLÆRING .....	1
1.4	SLUTTDOKUMENTASJON .....	1
<b>2</b>	<b>KRAV TIL FUNKSJON OG KONSTRUKSJON. ....</b>	<b>2</b>
2.1	OVERBYGG .....	2
2.2	INSTALLASJONAR I OVERBYGG. ....	2
2.3	TRYKKSTØYT .....	3
2.4	RØYR, RØYRDELAR OG VENTILAR.....	3
2.5	ELEKTRISK KRAFT .....	4
2.6	AUTOMATIKK. ....	12
2.7	VVS - INSTALLASJONER. ....	13
	VEDLEGG 1 EKSEMPEL PÅ I/O-LISTE FOR ELEKTRO / AUTOMASJON .....	14

# 1 GENERELT

## 1.1 Innleiing

Det blir stilt krav om at alt utstyr skal leverast av firma med nødvendig kompetanse og erfaring. Vidare skal pumpe- og automatikkleverandør ha representant, eller samarbeidsavtale med firma i Bergen eller omeign, med ansvar for framtidig service på trykkaukestasjonen. Beskrivelse og teikningar for trykkaukestasjonen skal vere utarbeidd i samsvar med gjeldande norm for kommunen/verksemda. VA ansvarleg gir endeleg godkjenning. godkjenning.

Dersom tilbydar ikkje kan tilfredsstille desse retningslinjene, skal dette avmerkast spesielt. Dersom det blir tilbode alternative løysingar, skal dette dokumenterast.

## 1.2 Hovudprinsipp for utføring

Utforming av trykkaukeanlegget er avhengig av dei pumpetypane som skal veljast. Desse skal vere turtallsregulerte med ein frekvensomformar for kvar pumpe.

Plassering av turtallsregulerte pumpar skal utførast på ein slik måte at det er tilstrekkeleg plass til å utføre ettersyn og vedlikehald.

## 1.3 Rutinar ved igangkøyring, inntrimming og opplæring.

Før trykkaukeanlegget blir overlevert, skal det vere igangkøyrte og inntrimma av leverandøren. Alle funksjoner skal prøvekyrast og bli gått gjennom

## 1.4 Sluttdokumentasjon

Det blir synt til pkt 3.9 i VA norma. I tillegg skal følgjande dokumentasjon føreligge;

1. Ajourførte, målsette teikningar av:
  - a. Pumpestasjonsbygg (plan og snitt), utvendig og innvendig
  - b. Røyrarrangement
  - c. Inn- og utløpsleidningar
2. Flytskjema
3. Sertifikat for sakkyndig kontroll av løfteutstyr
4. Dimensjoneringsgrunnlag for dei tekniske installasjonane
5. Detaljert pumpekaraktistikk med verknadsgrad og pumpekurver
6. Berekningar og testresultat for kapasitet og effektforbruk for kvar enkelt pumpe, og for pumper i parallell drift
7. Berekningar og testresultat for ventilasjonsanlegg
8. Berekningar av trykkstøyt utført i Watham eller tilsvarende programmer
9. Komplette deleliste for alle komponentar i stasjonen
10. Sertifikat (Alle trykkhøgdeangivelse som start- og stoppnivå, skal oppgjevast)

Nøkkeldata for pumpestasjonen skal laminerast i plast og plasserast lett synleg på vegg i stasjonen.

Aktuelle nøkkeldata er:

- Fabrikat til pumpenes og type
- Kapasitet til pumpene mot eksisterende ledning
- Kotehøgde golv i overbygg utvendig topp rør

Kart som viser forsyningssone som blir forsynt frå trykkaukeanlegget/pumpestasjonen, samt prinsippsskisse for funksjon til anlegget skal monterast på vegg i vassbestandig utføring.

## **2 KRAV TIL FUNKSJON OG KONSTRUKSJON.**

### **2.1 Overbygg.**

Overbygg

1. Standard overbygg som isolert trebygg m.sadeltak, takstein inkludert gavelstein og mønestein og takrenner med nedløp i stål. Størrelse overbygg min. 2400 x2400 mm med innvendig høgde på minst 2,4 meter. Vidare skal overbygget vere arkitektonisk utforminga tilpassa stadlege forhold der dette blir krevd.
2. Utvendig liggande trekledning. Overflatebehandla med to strøk oljedekkbeis
3. Innvending tak og vegger skal vere kledd med 13 mm plater av vassfast kryssfiner men minimum 1,5 mm høgtrykkaminat. Plateskøytane skal vere fuga med silikon. I underkant skal det vere montert aluminiumsrist. Golvet skal vere måla med to strøk epoksymåling.
4. Dekket inkludert dørkplater og trapper skal vere sklisiske. Betongdekket skal vidare vere behandla med epoksybelegg, tjukkeleik 3 mm. Som sklisisering skal det nyttast kvartsand 0 – 0,3 mm som blir påført etter første strøk. Overflødig sand skal kostast vekk før påføring av andre strøk.
5. Varmekilde (panelovn) lysarmatur
6. Slangetrommel Noha brukstrommel, modell 120. m.15 m tilknytta tappekran kaldt vatn
7. Behaldar for såpe, avfallsbøtte, papirhandklehaldar. Hylle med skriveklaffe.
8. Utelys med bevegelse/ fotocelle sensor
9. Golvsluk med vasslås og drenering til avløpssystem.
10. Aluminiumsdør skal slå utover og vere vendt mot adkomstvegen

### **2.2 Installasjonar i overbygg.**

Avhengig av vekt på pumpene skal nødvendig løfteutstyr vere installert:

1. Vekt under 50 kg – ingen løfteutstyr er nødvendig
2. Vekt over 50 kg men under 500 kg – kjettingtalje opphengt i varmgalvanisert kranbanebjelke
3. Vekt over 500 kg – sertifisert elektrotalje. \*)

*\*) Sertifikatet skal vere å finne saman med driftsinstruksen til stasjonen. Løftearrangementet skal for øvrig tilfredsstillende gjeldande lover og forskrifter, her kan nemnast m.a.. Forskrift om maskiner og forskrift om bruk av arbeidsutstyr. Arrangementet skal leverast med CE-merking og samsvarserklæring og ferdig sertifisert (inkludert merking)..*

## **2.3 Trykkstøyt.**

### **Generelt**

Ved val av pumper og pumpeledning må det takast omsyn til det trykkstøyt som oppstår i pumpesystemet, spesielt ved strømutfall (medfører brå stans av pumpene).

I samband med prosjektering og dimensjonering skal det gjennomførast trykkstøytutrekningar.

Det skal normalt brukast dataprogram (f.eks. WATHAM (SINTEF-NHL) eller tilsvarende) for utrekning av trykkstøyt i sjølve pumpeledningen.

Spesielt skal størrelsane på trykksvingningane ved ugunstigaste trykkstøyttilfelle (strømstans, rask ventillukking etc.), reknast ut.

Vidare skal tida frå pumpestopp til vasstrengen snur, reknast ut. For å unngå slag i tilbakeslagsventilen, og skadelege trykkstøyt i ledningen mellom pumpe og tilbakeslagsventilen, skal lukketida for ventilen ikkje vere vesentlig lengre enn den utrekna tida.

### **Tiltak mot trykkstøyt**

Trykklassen til Pumpeledningen skal vere tilpassa maks./min. trykk som kan oppstå. Dersom utrekningane (på tross tilbakeslagsventil på by-pass-ledningen) viser at det er nødvendig med ytterligere trykkstøytreduserande tiltak, skal det installerast trykktank (utan membran) og kompressor.

Trykktanken skal vere levert med komplett utrustning for automatisk luftpåfylling og med dokumentasjon for tilfredstillande verknad ved eventuelt strømutfall.

## **2.4 Røyr, røyrdelar og ventilar**

### **Generelt.**

Alt røyropplegg skal utførast i syrefast stål (SIS 2343) med følgjande krav til godstjukkuleik:

- Ø mindre eller lik 50 mm            t = 1,5 mm
- Ø65 – 100 mm                    t = 2,0 mm
- Ø større enn 100 mm            t = 3,0 mm

Alle flensar skal leverast som lausflensar eller flensar med sveisekrage, der begge flensetypane blir levererte i syrefast stål med syrefaste boltar. Flensane skal borast etter NS 153, PN 10.

Kvar pumpeserie skal utstyrast med manuelle stengeventilar på trykk- og sugeside, utstyr og delar må plasserast slik at pumpene kan demonterast uavhengig. Det skal monterast tilbakeslagsventilar for kvar pumpe.

Komponentar og røyrsystema i trykkaukeanlegget/pumpestasjonen skal skiltast og ”Flowmerkast”.

## **Ventilar.**

Som avstengningsventilar skal det brukast glattløps sluseventilar med kort byggelengde. Til tilbakeslagsventiler skal det brukast fjærbelasta klaffventilar.

Tappeventilar for lufting og avtapping av samlestocken, skal leverast som kuleventilar med ventilhus i syrefast stål.

Samtlege ventilar skal være demonterbare. Dette medfører at eit tilstrekkeleg antal strekkfaste innbygningsstykker må brukast. Ei løysning basert på spareflensar vil ikkje vere akseptabel.

## **Samlestokk**

På samlestocken skal det monterast eit væskefylt manometer i rustfritt stål med utskiftbar gummimembran.

Manometerets måleområde skal være tilpassa det maksimale og minimale trykk i kvart einskild tilfelle som kan oppstå.

Det skal i tillegg vere montert gummikompensatorar på inn- og utgåande samlestockar.

For innføring av reinseplugg skal pumpeleidningen ha avgreining m/stengeventil med same innvendige diameter som pumpeleidningen. Stengeventilen skal fortrinnsvis plasseres på sjølve samlestocken. Dermed vil han også fungere som hovudavstenging for tilbakestraum frå pumpeleidningen.

Eventuelt innføringspunkt for reinseplugg skal vere på leining med hovudleidningsdimensjon, på høgtrykksida.

Det skal monterast stengeventil mellom innføringspunkt og pumper.

Avgreininga skal vere plassert over dekkenivå, nedstraums stengeventilen(e) til kvar pumpeserie. Samlestokken må herfrå ha tilnærma same dimensjon som pumpeleidningen utanfor stasjonen for å oppnå effektiv reinsing ved bruk av pluggen.

## **Vassmålarar**

Vassmengdemålarane skal vere elektromagnetiske. Desse skal vere plasserte i overbygning. Type vassmålar skal avtalast med VA ansvarleg i kommunen.

## **2.5 Elektrisk kraft.**

### Generelle krav.

#### *Autorisasjon.*

Det elektriske installasjonsarbeidet skal utførast av registrert elektroentreprenør.

#### *Direktiv, Forskrifter og normer.*

Dei elektriske anlegga skal utførast i samsvar med følgjande EU-direktiv:

72/23 EEC (Lågspenningsdirektivet)

89/336/EEC, 92/31/EC (EMC direktivet)

89/392/EEC, 91/368EC, 93/44/EEC (Maskindirektivet)

Dei elektriske anlegga skal utførast i samsvar med følgjande forskrifter og normer:

FEL, «Forskrift om Elektriske Lavspenningsanlegg»

NEK 400, «Norsk elektroteknisk norm, elektriske lavspenningsanlegg – installasjoner», gjeldande utgåve.

«Forskrift om elektrisk utstyr». 1995.

«Forskrift om EMC for teleutstyr «1996.

NEK-EN 60204-1 «Maskinsikkerhet – Elektrisk utstyr i maskiner».

NEK-EN-60439-1 «Lavspennings koblings- og kontrollanlegg. Del 1: Typeprøvede og delvis typeprøvede anlegg».

NEK EN 60947-2 «Effektbrytere til industriinstallasjoner (instruert betjening)»

### *Energimåling*

Det skal tilretteleggast for fjernavlesning av effektforbruk i stasjonane, dvs. at energipuls frå energimålar skal leggjast ut på rekkeklemme.

### *Merking.*

Det skal leggjast vekt på at merking i anlegget blir utført på ein slik måte at det gir eintydig og varig informasjon for korrekt betening og bruk av anlegget. Levetid for benytta merkeutstyr skal minst tilsvare levetida for den enkelte anleggsdel/komponent som skal merkast.

Merking av det elektriske anlegget skal vere i samsvar med gjeldande forskrifter.

Merking skal omfatte:

- \* Merking av apparat for tele- og automatisering med skilt som viser:
  - Produsent, type, godkjenning(eventuelt merke) for utstyr som er underlagt spesielle godkjenningskrav, produksjonsår og -månad. Der motorar er skjult skal merkeskilt monterast på vegg/evt. tavlefront, med ref. til TAG-nr.
- \* Informasjon om idriftsettingsdato og opplysning om namn adresse og telefonnr. for serviceteneste.
- \* Hovudmerking av fordelingar og sentralar.
- \* Merking av alle kablar til/frå fordelingar for elkraft, med referanse til kursleidning/kurssikring.
- \* Merking av alle kablar til/frå fordelingar og sentralar for tele- og automatiseringsanlegg.
- \* Merking av alle koblingsklemmer/rekkeklemmer/koblingsplintar i fordelarar og sentralar (med listnr./plintnr. og fortløpande nr. merking for rekkeklemmer/koblingsplintar).
- \* Merking av hovud- og stigeablar i begge ender og på kvar side av brannskille.
- \* Referansemerking til kursnr. for tilførselskabel ved stikkontaktar og fast tilkobla teknisk utstyr.
- \* Referansemerking til kursnr. for tilførselskabel ved stikkontaktar og fast tilkobla utstyr for tele- og automatisering (kfr. spesiell utarbeida kodemerking for desse anlegga).

- \* Merking av alle koblingsboksar og øvrige koblingspunkt for kursopplegg til stikkontaktar, varmeanlegg og driftstekniske anlegg.

### *Utføring av merking*

Merking av fordelingar og kablar for elkraftanlegg

Fordelingane skal ha godt synleg varig merking. Merking av tavlefrontar skal utførast i samsvar med EN 60439-1 kapittel 5.1

Farge: Kvite skilt med svart skrift

Komponentar i fordelingane skal merkast ifølge strømvæisskjema.

Det bør leggjast vekt på at vern, kontaktor og brytarar i same kurs har same talkode.

For signallamper, måleinstrument, beteningsbrytarar, stikkontaktar, motorar, frekvensomformar og andre beteningsorganar skal merking utførast i klartekst, med komponentkode/TAG-nr.

Komponentar skal elles merkast som følger:

For kabelmerking skal det brukast merkehaldarar som er berekna for dette.

For ledermerking av små leidningstverrsnitt kan brukast kabelendehylser med merkehalder og fortrykte merkekomponentar som skyves på plass. For ledermerking av større leidningstverrsnitt kan det brukast merkesystem som angitt for kabelmerking.

For gjennomkobling av styre- og signalkablar mellom fleire fordelingar eller koblingspunktar skal det brukast same klemmenr. for same leder i alle koblingspunkta. De enkelte delkablane skal merkast med ekstra indeks i tillegg til det ordinære kursnrmerkinga til kabelen. (kabelnr. 301, delkabel nr. 301.01, 301.02 osv.).

Alle komponentar skal merkast i samsvar med standard system for nummerering av tekniske anlegg (tag-nummersystem). Tag-nr blir tildelt av automasjonsentreprenør som sender desse til hovudentreprenør som ein del av den spesifikke tavledokumentasjonen (sjå avsnitt om automatisering og grenselinjer mellom entreprenørar).

### ***Dokumentasjon og verifikasjon av elektroinstallasjon.***

Det skal finnast tilfredsstillande dokumentasjon for det elkrafttekniske anlegget i samvar med FEL §12. Verifikasjon skal utførast i samsvar med NEK400 del 6. Elektroentreprenør som spenningssetter anlegget er ansvarleg for utarbeiding av verifikasjon.

Som underlag for å dokumentere elsikkerhetsnivået i anlegget skal FEBDOK brukast i sin heilheit. Dette gjeld alle berekningar, målingar, sluttkontrollskjema etc. som ligg i FEBDOK. Det vil si at installasjonen som eit minimum skal dokumenterast i samsvar med NELFO's "5-sikre", i tillegg til kortslutningsberekningar utført i FEBDOK.

Alle kontrollskjema og rapportar skal leverast utfylt og signert i papirformat, samt elektronisk. Namn på elektronisk fil skal vere anleggsnummer og namn (eks.: 1315\_Dreggen.fdw)



Elektro-/ automasjonsdokumentasjon ut over FEBDOK skal som minimum omfatte følgende:

- Oppdaterte tavleteiking. (layout, hovudstrøm, styrestrøm, I/O tegn, PLS-tegn, Kommunikasjon, etc).
- PLS-program med forklarande tekster og database.
- Panelprogram, dersom levert.
- I/O - lister / database
- Brukarrettleiing / driftsinstruks for beteningsutstyr (norsk).
- Tekniske manualar for alt levert utstyr/ komponentar.
- Komplette liste over alle parameterinnstillingar for alt konfigurerbart utstyr. (modem for kommunikasjon, frekvensomformere, mm.)
- Utstyrsbeskriving/komponentlister.
- Eventuelle korrigeringar i dokumentasjon/teikningar skal merkast rødt på teikningar og lister.
- All dokumentasjon nemnt ovanfor skal overleverast elektronisk i originalt filformat med høve til endringar.

### Tekniske krav.

Anlegget skal leverast med jordfeilovervaking som vist i dokumentasjon/tavleteikningar.

*Jording / overspenningsbeskyttelse / utjammingsforbindelsar.*

Jording skal minimum installerast som følgjer:

- Fundamentjord 3 parallelle KHF 25 mm<sup>2</sup> (skal leggest under fundament for pumpeump). - Tverrforbindelse mellom fundamentjord og armering KHF 25 mm<sup>2</sup>
- Ved bruk av kabelbruer skal desse ha utjammingsforbindelse seg imellom, samt tilkobling til jordskinne.

Alle kabelskjermar skal jordast i begge ender så vidt praktisk mogleg, unntatt signalkablar til måleinstrument som berre skal tilkoblast jord i tavle.

For å sikre ei effektiv overspenningsavledning skal det monterast ei hovudjordskinne i massiv kobber der hovudjordelektrode, fundamentjord, utjammingsforbindelsar etc. blir kopla direkte. Overspenningsvern monterast i fordeling, skal ikkje terminerast til jordskinne i fordeling, men førast med eigen leiare direkte til hovudjordskinne utanfor. Ledertverrsnitt på jordleder frå overspenningsvern skal ha så stort tverrsnitt som mogleg.

## *Tavler.*

Fordeling skal monterast i skåp i overbygget på stasjonen. Som hovudregel skal det leverast felles tavle for strømforsyning/vern og automatikkutrustning. Det skal avsettast plass for energimålar.

Fordelinga skal tilfredsstillе krava i NEK-EN 60439-1 Form 2 eller betre. Alt installert utstyr skal tilfredsstillе krava i NEK-EN 60204-1.

Fordelingane skal berre brukast av sakkyndig eller instruert personell.

Alle apparat og "komponentar" som blir brukte i fordelingar skal vere CE-merka.

Alle strømførande komponentar i fordelinga skal sikrast mot berøring minimum IP20 slik at motorvernbyratar etc. kan resettast utan fare for berøring av spenningsførande delar.

Fordeling skal leveres med kapslingsgrad IP 54 eller bedre.

Det skal vurderast om det er behov for ventilasjon av tavlene av omsyn til varme. Temperaturen i tavlene skal ikkje overstige maks tilrådd temperatur for installerte komponentar. Uansett blir det ikkje tillatt at temperaturen i tavlene overstig 28 °C (målt i topp skåp). I så fall skal automatisk ventilasjonsvifte i topp skåp, samt innsugingsflippar med filter i sida av skapet vere inkludert. Vidare skal det om nødvendig vere montert varmeelement i tavlene for å unngå eventuelle kondensproblem.

Skapdørene skal være jorda.

Internforbindelser skal vere dimensjonert i samsvar komponentkrav.

Det vil ofte vere krav frå f.eks. kontaktorleverandør at tverrsnittet må vere større enn det NEK400 krev. Dette fordi dei interne forbindelsane også fungerer som varmeavleiing for komponenten.

Det skal alltid brukast endehylser på alle fleirtråda leiarar. (PN, RK og tilsvarende)

Skåpa skal vere eigna for montasje frittstående på golv eller mot vegg. Då skåpa normalt blir plasserte inntil vegg, skal alle delar og tilskruingar vere tilgjengeleg og kunne skiftast frå front. All holtaking samt arbeide som generer metallspen i skåp/tavle skal vere utført før arbeide med montering av komponentar startar. Skåp/tavle skal grundig reingjerast før komponentmontering startar. Alle fordelingar som blir plasserte på golv skal leverast med soklar med høgde 200 mm, og skal ha skiljeplater mellom sokkel og skåp.

Skapet skal utførast med sidehengsla tette dører. Ei av dørene skal ha lomme for instruks. Skåp med breidde over 900 mm skal ha todelt dør.

Det skal avsettast tilstrekkeleg plass for at alle kablar/skiner inn og ut skal kunne omsluttast av tangamperemeter (strømmåling og lekkasjestrømmåling). Det skal derfor leggest til rette for romsleg dimensjonerte og fornuftige arrangement.

Det skal avsettast tilstrekkeleg plass til eit romsleg kabelskritt for alle inn- og utgåande kablar. For Al-ledarar skal det brukast enten overgangssko eller overgangsslisse.

Alle nøytral-skiner/forbindelsar skal utførast med same tverrsnitt som fase skinner/ forbindelser.

Fordelinga skal ha ei jamn lastfordeling på alle fasar.

Det skal vurderast om det bør installerast lysarmatur i skåp med dørbrytar.

I kvar fordeling skal det monterast 2 stk. stikk m/jord.

Alle effektbrytarar, automatsikringar, motorvern brytarar o.l. skal vere av same fabrikk og ha vern i alle fasar, også i N-fase.

Automatsikringar skal generelt ha C-karakteristikk, men der dei tilknytt utstyr/kurslengder etc. tilseier dette vern med tilpassa karakteristikk.

Samtlige motorvern skal leverast med gjeninnkoblings-sperre og skal innstillast etter merkestrøm på motoren. Reléer skal ikkje løyse ut ved 105% driftsstrøm ved full last. Motorvern skal løyse ut etter 2 timar ved 120% av merkestrøm.

Alle rekkeklemmer skal vere for DIN-skinne- TS35, djupne 15mm.  
For alle signal som blir tilkoble PLS skal det brukast knivskiljeklemmer.

Det skal monterast kombinert selektivt overspenningsvern (gassavleiar grovvern og varistor mellomvern) mellom fase-jord og eventuelt N-jord i TN-S system i fordeling. Overspenningsvernet skal gi signal til PLS. Overspenningsverna skal ha indikator som viser om avledaren er defekt. Nødvendig foransikringar (inklusive utløyst varsel til driftskontrollanlegg) skal monterast i samsvar med leverandørkrav. Følgjande minimumskrav skal stillast for øvrig til avledarar:

Lynteststrøm 25KA (10/350µs)

Nettfølgestrøm 25KA

Restspenning ikkje over 1500 V

Beskyttelsesnivå 1,5 kV

Slokkespennning ikkje over 440 V

Utstyr i anlegget skal installera samsvar med tilstrekkeleg merkestøtspenningsholdfastheit til å fungere ved aktuelle restspenningar. Ref tabell 44B. NEK400 443.4.2.

Feltmonterte instrument og øvrig el. opplegg, skal ha kapslingsgrad i samsvar med miljøet det blir plassert i.

For å kunne ivareta automatikkfunksjoner til stasjonen og overføre alarmer ved nettutfall skal det etablerast 24 VDC reservestrømsanlegg med tette vedlikehaldsfrie batteri min 6,5 Ah. 24 VDC strømforsyning skal levere spenning til automatikkutrustning samt ivareta vedlikehaldslading og beskytte batteri mot overlading.

Alle elektriske motorar skal sikrast med låsbare sikkerhetsbrytarar (plassert ved den enkelte motor) i samsvar maskindirektivet.

Sikkerhetsbrytarar skal vere dimensjonert til å kunne bryte laststrøm. Ved store motorar kan det av plassmessige omsyn fråvikast. Dette skal i så fall avklarast med byggherre.

Alt kursopplegg er forutsett lagt på kabelbruer, kabelkanalar eller lagt som synleg anlegg på vegg. Kabelbrueane skal installerast slik at det blir fri tilkomst rundt samtlige installasjonar. Ved parallellføring av to eller fleire kablar skal det brukast kabelbruer/kabelkanalar.

Det skal brukast PFSP eventuelt EMC kablar (frekvensomformer) for sterkstrømsinstallasjonar og PFSK for signalkablar

Det skal monterast 1 stk. stikkontakt med eitt tre-fasa rundstift 16 A uttak og eitt en-fasa 16 A uttak. Denne kan monterast på skåpside.

#### *Frekvensomformarar.*

Som hovudregel skal det installerast frekvensomformarar for mjuk start og stopp av pumpene og eventuelt for reguleringsfunksjonar. Det skal installerast ein frekvensomformar for kvar pumpe.

Frekvensomformarar skal leverast med følgjande I/O:

- Galvanisk skilt analogutgang for strømvlesing.
- 2 stk Galvanisk skilt analoginngangar for frekvenspådrag (frå PLS og pot.meter)
- Potesialfri reléutgang for feil frekvensomformar
- Potesialfri reléutgang for indikering drift
- Digital inngang for valg av dreieretning
- Digital inngang for start/stopp pumper

Det skal undersøkast om det er krav til at frekvensomformarar skal leverast med RFI-filer. Frekvensomformarar skal plasserast i god avstand fra signalkablar, elektronisk utstyr etc. Dersom frekvensomformarar skal plasserast i fordeling må det tas tilstrekkeleg omsyn til varmetap frå desse og EMC. Dersom frekvensomformarar blir monterte utanfor fordeling skal dei leverast med kapslingssgrad IP 54 eller bedre.

Frekvensomformar(ar) skal plasserast så nær motor som praktisk mogleg. Ved motorkablar over 4 m skal det vurderast å bruke symmetrisk kabel med separat skjerm, type RCOP eller tilsvarende. Monteringsretteleinga til leverandøren skal følgjast.

Kabelskjerm skal jordast straks etter innføring i skap og komponentar. Dersom det er utstyr internt i skåp som er skjerma skal kabelskjerm førast heilt fram til dette utstyret, og skjerm terminerast/jordast til kabinett.

#### **Val av vern, selektivitet og kortslutning**

Alle vern skal vere selektive (termisk og elektromagnetisk) mot vern plassert framføre (foranståande vern). Dette medfører at vernstørrelse skal ha tilstrekkeleg separasjon og justerbarhet slik at selektivitet kan oppnås.

Det skal tilstrebast full selektivitet mellom alle vern i installasjonen. Delvis selektivitet må vurderast/ dokumenterast/merkast spesielt på dei stadene full kortslutnings-selektivitet ikkje er teknisk eller økonomisk forsvarleg. Som eit minimum skal det vere full selektivitet der det er størst sannsynlighet for at ei kortslutning skjer, dvs. ved lastkilda og den siste delen av kabelen inn mot lastkilda, anslagsvis 20 % av kabellengda.

Fordelingane skal dimensjonerast både for dei termiske, elektriske og mekaniske påkjenningar denne kan bli utsatt for ved f.eks. kortslutning, jordslutning, overbelastning, osv.

Alle effektbrytarar/ vern skal leverast som justerbare i samsvar hovudstrømsskjema / einlinjeskjema. Alle justerbare effektbrytarar skal ha elektroniske vern, basert på true RMS.

Alle automatsikringar og koblingsevne/bryteevne til effektbrytarar skal tilfredsstille krava i NEK EN 60947-2. Bryteevna/koblingsevna til vernet skal velgast etter servicebryteevne Ics. For automatsikringar kan det tillatast bruk av koordinert backup fra effektbrytere plassert framføre. Dersom denne metoden blir brukt, skal dette spesielt angis i tilbods- / anbods brevet.

2- og 4-polte brytere skal vere med 100 % vern i alle fasar inkl. nøytral.

Alle automatsikringar, kontaktorar / vern for motorstartarar skal vere koordinert i samsvar med NEK-EN 60947-4-1. Koordinasjon type 2.

### **Ekstern tilkopling av straum**

Pumpestasjonen skal vere tilrettelagt for tilkopling av mobilt naudstraumsaggregat. Stasjonen skal altså kunne koplatt frå det vanleg straumnett og kunne køyrast frå tilkopla mobilt naudstraumsaggregat.

## **2.6 Automatikk.**

### **Utforming i samsvar med tilvising av VA ansvarleg i kommunen**

VA - anlegg som blir installert skal tilpassast driftskontrollanlegget (SD anlegg og PLS system) til den einssilde kommune/verksemd med full overvaking og høve til fjernstyring. Dette skal skje i samarbeid med systemleverandøren og VA- avdelinga til kommunen/verksemda.

Programmer, bygging av bilete, database skal inngå i denne entreprisen dersom ikkje anna er avtalt.

I/O-lister skal utarbeidast i samarbeid med systemleverandøren til kommunen. Det skal monterast galvanisk skilje på alle AI/AO(analoge utganger/innganger) også på DO (digital utgang) og DI dersom desse kjem fjernt frå.

På alle innkommande signal som blir tilkopla PLS/galvanisk skilje skal det brukast knivskilleklemmer.

Tavleteikningar og I/O lister skal på førehand godkjennast av VA ansvarleg i kommunen/verksemda. Desse skal vere oppretta og revidert (som bygd) sluttdokumentasjon.

### **Entreprisegrense til styrings- og overvåkingsanlegget**

Entreprenør leverer og monterer komplette tavler for elkraft og automatisering inkludert avbrottsfri strømforsyning (se pkt. 2.6). Metode for signaloverføring skal avklarast med den einssilde kommune/verksemd.

Entreprenøren er ansvarleg for å merke, teste og dokumentere sin del av installasjonen. Test av funksjoner der både PLS og maskinutstyr inngår er eit felles ansvar og skal utførast av entreprenøren, systemleverandør og byggherre i fellesskap.

## 2.7 VVS - installasjoner.

### *Oppvarming.*

Minimumstemperatur i trykkaukeanlegget/pumpestasjonen skal vere +8 grader C.

Det skal monterast termostatstyrt omn med minimum effekt 1000 W. Det kan enten brukast ribberørsomn for golvmontasje, IP 54, eller takmonterte stråleomnar IP 44. Det skal for alle omnar monterast regulerbar termostat på vegg, IP 44. Omnane skal ikkje ha bryter. Det skal gå automatisk signal til driftssentralen om temperaturen i stasjonen søkk til under 5 °C.

Behov for kjøling i trykkøkningsanlegg/pumpestasjonar skal vurderast.

Større stasjoner skal oppvarmast med forvarma friskluft. Varmluftsggregatet skal supplerast med nødvendig antal omnar.

### *Ventilasjon.*

Alle komponentar i ventilasjonsanlegget som krev periodisk vedlikehald skal monterast slik at utstyret kan betenes frå golvnivå. Ventilasjonsrør skal leverast i plast.

### *Sanitærinstallasjonar.*

Stikkledning for vatn og avløp med internt røyropplegg og armatur skal utførast i samsvar med vedtekne abonnementsvilkår for kommune/VA verksemda. Arbeida skal utførast av godkjent røyrleggar innan gjeldande tiltaksklasse.

Stikkledning for vatn skal vere dimensjonert for eit uttak på min. 1,5 l/s. Trykket ved tappestad skal vere maks. 60 mvs, min. 20 mvs.

Minste røyrdimensjon skal vere DN 25 (1"). Varmt- og kaldtvassleidingar skal utførast i rustfritt stål. Montering skal utførast slik at ledningane kan ekspandere fritt utan at skade oppstår.

Vassleidingane skal isolerast med neoprencellegummi, 9 mm for kaldt vatn og 13 mm for varmt vatn. Røyrleidingar skal desinfiserast og trykkprøvast. Framføre kvart uttak skal det monterast stengeventil.

I overbygget skal det monterast utslagsvask (500 x 400 mm) med eittgreps blandebatteri for varmt og kaldt vatn. Vaskane skal ha propp og vasslås. Varmtvannsberedaren skal vere av typen hurtigvarmar.

I tilknytning til vasken skal det monterast veggfast haldar for tørkepapirrull, veggfast haldar for flytande vaskemiddel og papirkurv av tett type.

Det skal monterast eige uttak for spyleslange. Vidare skal det leverast og monterast 20 mm armert gummislange, komplett med rustfri trommel (sentrisk inngang for vassforsyning) monterast på vegg. Slangelengde 10 m. Slangen skal leverast med regulerbar dyse (brannslange) for konsentrert stråle og dusj.

**Vedlegg 1 Eksempel på I/O-liste for elektro / automasjon**

Vannpumpestasjon					
TAG	I/O	Vann 2 pmp +bass		Vann 2+br/3 pmp +bass	
8001_01	AI_1.00	Strøm pumpe 1		Strøm pumpe 1	
8001_02	AI_1.01	Strøm pumpe 2		Strøm pumpe 2	
8001_03	AI_1.02	Reserve AI		Strøm pumpe 3	
8001_05	AI_1.03	Mengdemåler		Mengdemåler	
8001_04	AI_2.00	Nivå basseng		Nivå basseng	
8001_06	AI_2.01	Trykk inn		Trykk inn	
8001_07	AI_2.02	Trykk ut		Trykk ut	
8001_08	AI_2.03	Reserve AI		Reserve AI	
8001_01	AO_3.00	Pådrag til pumpe 1		Pådrag til pumpe 1	
8001_02	AO_3.01	Pådrag til pumpe 2		Pådrag til pumpe 2	
8001_03	AO_3.02	RES AO02		Pådrag til pumpe 3	
8001_00	AO_3.03	RES AO03		RES AO03	
8001_01	DI_0/00	Pumpe 1	vender i auto	Pumpe 1	vender i auto
8001_01	DI_0/01	Pumpe 1	i drift	Pumpe 1	i drift
8001_01	DI_0/02	Pumpe 1	feil i frq	Pumpe 1	feil i frq
8001_01	DI_0/03	Pumpe 1	term	Pumpe 1	term
8001_01	DI_0/04	Pumpe 1	sikk.br	Pumpe 1	sikk.br
8001_02	DI_0/05	Pumpe 2	vender i auto	Pumpe 2	vender i auto
8001_02	DI_0/06	Pumpe 2	i drift	Pumpe 2	i drift
8001_02	DI_0/07	Pumpe 2	feil i frq	Pumpe 2	feil i frq
8001_02	DI_0/08	Pumpe 2	term	Pumpe 2	term
8001_02	DI_0/09	Pumpe 2	sikk.br	Pumpe 2	sikk.br
8001_03	DI_0/10	RES DI 10		Pumpe 3	vender i auto
8001_03	DI_0/11	RES DI 11		Pumpe 3	i drift
8001_03	DI_0/12	RES DI 12		Pumpe 3	feil i frq
8001_03	DI_0/13	RES DI 13		Pumpe 3	term
8001_03	DI_0/14	RES DI 14		Pumpe 3	sikk.br
8001_09	DI_0/15	Trykk inn	lavt pressostat	Trykk inn	lavt pressostat
8001_10	DI_0/16	Trykk ut	høyt pressostat	Trykk ut	høyt pressostat
8001_05	DI_0/17	Mengdemåler	Retning	Mengdemåler	Retning
8001_05	DI_0/18	Mengdemåler	Puls	Mengdemåler	Puls
8001_00	DI_0/19	Nett/fase vakt	utløst	Nett/fase vakt	utløst
8001_00	DI_0/20	Stasjon i	batteridrift	Stasjon i	batteridrift
8001_00	DI_0/21	Overspennings	vern utløst	Overspennings	vern utløst
8001_00	DI_0/22	Jordfeil	utløst	Jordfeil	utløst
8001_00	DI_0/23	Effekt kWh	puls strømmåler	Effekt kWh	puls strømmåler
RES_DO_0_00	DO_0/00	Reserve DO		Reserve DO	utgang drift
RES_DO_0_01	DO_0/01	Reserve DO		Reserve DO	utgang drift
RES_DO_0_02	DO_0/02	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_03	DO_0/03	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_04	DO_0/04	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_05	DO_0/05	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_06	DO_0/06	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_07	DO_0/07	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_08	DO_0/08	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_09	DO_0/09	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_10	DO_0/10	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_11	DO_0/11	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_12	DO_0/12	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
8001_01	DO_0/13	Pumpe 1	utgang drift	Pumpe 1	utgang drift
8001_02	DO_0/14	Pumpe 2	utgang drift	Pumpe 2	utgang drift
8001_03	DO_0/15	Reserve DO		Pumpe 3	utgang drift



KRAV TIL FUNKSJON OG UTFØRING

AV

KOMMUNALE APS STASJONER

16 juni 2015

DIHVA IKS

# KRAV TIL FUNKSJON OG UTFØRING FOR AVLØPSPUMPESTASJONAR

## INNHALD

<b>1</b>	<b>GENERELT .....</b>	<b>1</b>
1.1	INNLEIING .....	1
1.2	HOVUDPRINSIPP FOR UTFØRING .....	1
1.3	SLUTTDOKUMENTASJON .....	1
<b>2</b>	<b>KRAV TIL FUNKSJON OG KONSTRUKSJON. ....</b>	<b>1</b>
2.1	OVERBYGG .....	1
2.2	INSTALLASJONAR I OVERBYGG. ....	2
2.3	TRYKKSTØYT .....	2
2.4	RØYR, RØYRDELAR OG VENTILAR.....	2
2.5	ELEKTRISK KRAFT .....	2
2.6	AUTOMATIKK. ....	9
2.7	VVS - INSTALLASJONER. ....	9
	VEDLEGG 1 EKSEMPEL PÅ I/O-LISTE FOR ELEKTRO / AUTOMASJON .....	10

# 1 GENERELT

## 1.1 Innleiing

Det blir stilt krav om at alt utstyr skal leverast av firma med nødvendig kompetanse og erfaring. Vidare skal pumpe- og automatikkleverandør ha representant, eller samarbeidsavtale med firma i Bergen eller omeign, med ansvar for framtidig service på trykkaukestasjonen. Beskrivelse og teikningar for pumpestasjonar skal vere utarbeidd i samsvar med gjeldande norm for kommunen/verksemda. VA ansvarleg gir endeleg godkjenning. godkjenning.

Dersom tilbydar ikkje kan tilfredsstille desse retningslinjene, skal dette avmerkast spesielt. Dersom det blir tilbode alternative løysingar, skal dette dokumenterast.

## 1.2 Hovudprinsipp for utføring

Utforming av APS stasjonen er avhengig av dei pumpetypane som skal veljast. Desse skal vere turtallsregulerte med ein frekvensomformar for kvar pumpe.

Plassering av turtallsregulerte pumpar skal utførast på ein slik måte at det er tilstrekkeleg plass til å utføre ettersyn og vedlikehald.

## 1.3 Sluttdokumentasjon

Sluttdokumentasjon i samsvar med VA miljøblad nr. 76. Det blir og vist til pkt 3.9 i VA normen.

# 2 KRAV TIL FUNKSJON OG KONSTRUKSJON.

## 2.1 Overbygg.

Skal utformast i samsvar med VA Miljøblad nr 77. I tillegg gjeld følgjande:

1. Standard overbygg som isolert trebygg m.sadeltak, takstein inkludert gavelstein og mønestein og takrenner med nedløp i stål. Størrelse overbygg min. 2400 x 3000 mm med innvendig høgde på minst 2,4 meter. Vidare skal overbygget vere arkitektonisk utforminga tilpassa stadlege forhold der dette blir krevd.
2. Utvendig liggande trekleding. Overflatebehandla med to strøk oljedekkbeis
3. Innvending tak og vegger skal vere kledd med 13 mm plater av vassfast kryssfiner men minimum 1,5 mm høgtrykkaminat. Plateskøytane skal vere fuga med silikon. I underkant skal det vere montert alumininiumsrist. Golvet skal vere måla med to strøk epokxymåling.
4. Dekket inkludert dørkplater og trapper skal vere sklisikre. Betongdekket skal vidare vere behandla med epoksybelegg, tjukkeleik 3 mm. Som sklisikring skal det nyttast kvartsand 0 – 0,3 mm som blir påført etter første strøk. Overflødig sand skal kostast vekk før påføring av andre strøk.
5. Varmekilde (panelovn) lysarmatur

6. Varmvassbereder 50 – 80 liter, servant i rustfritt stål med blandebatteri, tappekran, slangetrommel Noha brukstrommel, m.8 meter slange med tilkopling til varmt og kaldt vatn.
7. Behaldar for såpe, avfallsbøtte, papirhandklehaldar og utstyr for handdesinfisering v. ytterdør. Hulle med skriveklaffe.
8. Utelys med bevegelse/ fotocelle sensor
9. Golvsluk med vasslås og drenering til avløpssystem.
10. Aluminium ytterdør skal slå utover og vere vendt mot adkomstvegen

## **2.2 Installasjonar i overbygg.**

Uavhengig av vekt på pumper skal nødvendig løfteutstyr vere installert\*.

*\*) Sertifikatet skal vere å finne saman med driftsinstruksen til stasjonen. Løftearrangementet skal for øvrig tilfredsstillende gjeldande lover og forskrifter, her kan nemnast m.a.. Forskrift om maskiner og forskrift om bruk av arbeidsutstyr. Arrangementet skal leverast med CE-merking og samsvarserklæring og ferdig sertifisert (inkludert merking).*

## **2.3 Trykkstøyt.**

Skal vere i samsvar med Miljøblad 76

## **2.4 Røyr, røyrdelar og ventilar**

Skal utformast i samsvar med VA Miljøblad 76. I tillegg gjeld følgjande:

### **Vassmålalarar**

Vassmengdemålalarane skal vere elektromagnetiske. Mengdemålar plasserast på pumpeleidning ut av APS stasjon Display skal vera lett lesbart frå overbygg stasjon, ev. montering på brakett. Type vassmålar skal avtalast med VA ansvarleg i kommunen.

### **Sikring mot innsug**

Det blir vist til VA miljøblad 61

## **2.5 Elektrisk kraft.**

### Generelle krav.

#### *Autorisasjon.*

Det elektriske installasjonsarbeidet skal utførast av registrert elektroentreprenør.

#### *Direktiv, Forskrifter og normer.*

Dei elektriske anlegga skal utførast i samsvar med følgjande EU-direktiv:

- |                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| 72/23 EEC                       | (Lågspenningsdirektivet) |
| 89/336/EEC, 92/31/EC            | (EMC direktivet)         |
| 89/392/EEC, 91/368EC, 93/44/EEC | (Maskindirektivet)       |

Dei elektriske anlegga skal utførast i samsvar med følgjande forskrifter og normer:

FEL, «Forskrift om Elektriske Lavspenningsanlegg»

NEK 400, «Norsk elektroteknisk norm, elektriske lavspenningsanlegg – installasjoner», gjeldande utgåve.

«Forskrift om elektrisk utstyr». 1995.

«Forskrift om EMC for teleutstyr «1996.

NEK-EN 60204-1 «Maskinsikkerhet – Elektrisk utstyr i maskiner».

NEK-EN-60439-1 «Lavspennings koblings- og kontrollanlegg. Del 1: Typeprøvede og delvis typeprøvede anlegg».

NEK EN 60947-2 «Effektbrytere til industriinstallasjoner (instruert betjening)»

### *Energimåling*

Det skal tilretteleggast for fjernavlesning av effektforbruk i stasjonane, dvs. at energipuls frå energimålar skal leggjast ut på rekkeklemme.

### *Merking.*

Det skal leggjast vekt på at merking i anlegget blir utført på ein slik måte at det gir eintydig og varig informasjon for korrekt betening og bruk av anlegget. Levetid for benytta merkeutstyr skal minst tilsvare levetida for den enkelte anleggsdel/komponent som skal merkast.

Merking av det elektriske anlegget skal vere i samsvar med gjeldande forskrifter.

Merking skal omfatte:

- \* Merking av apparat for tele- og automatisering med skilt som viser:
  - Produsent, type, godkjenning(eventuelt merke) for utstyr som er underlagt spesielle godkjenningskrav, produksjonsår og -månad. Der motorar er skjult skal merkeskilt monterast på vegg/evt. tavlefront, med ref. til TAG-nr.
- \* Informasjon om idriftsettingsdato og opplysning om namn adresse og telefonnr. for serviceteneste.
- \* Hovudmerking av fordelingar og sentralar.
- \* Merking av alle kablar til/frå fordelingar for elkraft, med referanse til kursleidning/kurssikring.
- \* Merking av alle kablar til/frå fordelingar og sentralar for tele- og automatiseringsanlegg.
- \* Merking av alle koblingsklemmer/rekkeklemmer/koblingsplintar i fordelarar og sentralar (med listnr./plintnr. og fortløpande nr. merking for rekkeklemmer/koblingsplintar).
- \* Merking av hovud- og stigeablar i begge ender og på kvar side av brannskille.
- \* Referansemerking til kursnr. for tilførselskabel ved stikkontaktar og fast tilkobla teknisk utstyr.
- \* Referansemerking til kurs nr. for tilførselskabel ved stikkontakter og fast tilkobla utstyr for tele- og automatisering (kfr. spesiell utarbeida kodemerking for disse anlegga).

- \* Merking av alle koplingsboksar og øvrige koblingspunkt for kursopplegg til stikkontakter, varmeanlegg og driftstekniske anlegg.

### *Utføring av merking*

Merking av fordelinger og kabler for elkraftanlegg

Fordelingene skal ha godt synlig varig merking. Merking av tavlefrontar skal utførast i samsvar med EN 60439-1 kapittel 5.1

Farge: Kvite skilt med svart skrift

Komponentar i fordelingane skal merkast ifølge strømveisskjema.

Det bør leggjast vekt på at vern, kontaktor og brytarar i same kurs har same talkode.

For signallamper, måleinstrument, beteningsbrytarar, stikkontaktar, motorar, frekvensomformar og andre betjeningsorganar skal merking utførast i klartekst, med komponentkode/TAG-nr.

Komponentar skal elles merkast som følger:

For kabelmerking skal det brukast merkehaldarar som er berekna for dette.

For ledermerking av små leidningstverrsnitt kan brukast kabelendehylser med merkehalder og fortrykte merkekomponentar som skyves på plass. For ledermerking av større leidningstverrsnitt kan det brukast merkesystem som angitt for kabelmerking.

For gjennomkobling av styre- og signalkablar mellom fleire fordelingar eller koblingspunktar skal det brukast same klemmenr. for same leder i alle koblingspunkt. De enkelte delkablane skal merkast med ekstra indeks i tillegg til det ordinære kursnrmerkinga til kabelen. (kabelnr. 301, delkabel nr. 301.01, 301.02 osv.).

Alle komponentar skal merkast i samsvar med standard system for nummerering av tekniske anlegg (tag-nummersystem). Tag-nr blir tildelt av automasjonstreprenør som sender desse til hovudentreprenør som ein del av den spesifikke tavledokumentasjonen (sjå avsnitt om automatisering og grenselinjer mellom treprenørar).

### ***Dokumentasjon og verifikasjon av elektroinstallasjon.***

Det skal finnast tilfredsstillande dokumentasjon for det elkrafttekniske anlegget i samvar med FEL §12. Verifikasjon skal utførast i samsvar med NEK400 del 6. Elektroentreprenør som spenningssetter anlegget er ansvarleg for utarbeiding av verifikasjon.

Som underlag for å dokumentere elsikkerhetsnivået i anlegget skal FEBDOK brukast i sin heilheit. Dette gjeld alle berekningar, målingar, sluttkontrollskjema etc. som ligg i FEBDOK. Det vil sei at installasjonen som eit minimum skal dokumenterast i samsvar med NELFO's "5-sikre", i tillegg til kortslutningsberekningar utført i FEBDOK.

Alle kontrollskjema og rapportar skal leverast utfylt og signert i papirformat, samt elektronisk. Namn på elektronisk fil skal vere anleggsnummer og namn (eks.: 1315\_Dreggen.fdw)

Elektro-/ automasjonsdokumentasjon ut over FEBDOK skal som minimum omfatte følgjande:

- Oppdaterte tavleteiking. (layout, hovudstrøm, styrestrøm, I/O tegn, PLS-tegn, Kommunikasjon, etc).
- PLS-program med forklarande tekster og database.
- Panelprogram, dersom levert.
- I/O - lister / database
- Brukarretteiing / driftsinstruks for beteningsutstyr (norsk).
- Tekniske manualar for alt levert utstyr/ komponentar.
- Komplette liste over alle parameterinnstillingar for alt konfigurerbart utstyr. (modem for kommunikasjon, frekvensomformere, mm.)
- Utstyrsbeskriving/komponentlister.
- Eventuelle korrigeringar i dokumentasjon/teikningar skal merkast rødt på teikningar og lister.
- All dokumentasjon nemnt ovanfor skal overleverast elektronisk i originalt filformat med høve til endringar.

### Tekniske krav.

Anlegget skal leverast med jordfeilovervaking som vist i dokumentasjon/tavleteikningar.

*Jording / overspenningsbeskyttelse / utjammingsforbindelsar.*

Jording skal minimum installerast som følgjer:

- Fundamentjord 3 parallelle KHF 25 mm<sup>2</sup> (skal leggest under fundament for pumpeump). - Tverrforbindelse mellom fundamentjord og armering KHF 25 mm<sup>2</sup>
- Ved bruk av kabelbruer skal desse ha utjammingsforbindelse seg imellom, samt tilkobling til jordskinne.

Alle kabelskjermar skal jordast i begge ender så vidt praktisk mogleg, unntatt signalkablar til måleinstrument som berre skal tilkoblant jord i tavle.

For å sikre ei effektiv overspenningsavledning skal det monterast ei hovudjordskinne i massiv kobber der hovudjordelektrode, fundamentjord, utjammingsforbindelser etc. blir kopla direkte. Overspenningsvern montert i fordeling, skal ikkje terminerast til jordskinne i fordeling, men førast med eigen leiar direkte til hovudjordskinne utanfor. Ledertverrsnitt på jordleder frå overspenningsvern skal ha så stort tverrsnitt som mogleg.

## *Tavler.*

Fordeling skal monterast i skåp i overbygget på stasjonen. Som hovudregel skal det leverast felles tavle for strømforsyning/vern og automatikkutrustning. Det skal avsettast plass for energimålar.

Fordelinga skal tilfredsstillе krava i NEK-EN 60439-1 Form 2 eller betre. Alt installert utstyr skal tilfredsstillе krava i NEK-EN 60204-1.

Fordelingane skal berre brukast av sakkyndig eller instruert personell.

Alle apparat og "komponentar" som blir brukte i fordelingar skal vere CE-merka.

Alle strømførande komponentar i fordelinga skal sikrast mot berøring minimum IP20 slik at motorvernbyrtarar etc. kan resettast utan fare for berøring av spenningsførande delar.

Fordeling skal leveres med kapslingsgrad IP 54 eller bedre.

Det skal vurderast om det er behov for ventilasjon av tavlene av omsyn til varme. Temperaturen i tavlene skal ikkje overstige maks tilrådd temperatur for installerte komponentar. Uansett blir det ikkje tillatt at temperaturen i tavlene overstig 28 °C (målt i topp skåp). I så fall skal automatisk ventilasjonsvifte i topp skåp, samt innsugingsflippar med filter i sida av skapet vere inkludert. Vidare skal det om nødvendig vere montert varmeelement i tavlene for å unngå eventuelle kondensproblem.

Skapdørene skal være jorda.

Internforbindelser skal vere dimensjonert i samsvar komponentkrav.

Det vil ofte vere krav frå f.eks. kontaktorleverandør at tverrsnittet må vere større enn det NEK400 krev. Dette fordi dei interne forbindelsane også fungerer som varmeavleiing for komponenten.

Det skal alltid brukast endehylser på alle fleirtråda leiarar. (PN, RK og tilsvarende)

Skåpa skal vere eigna for montasje frittstående på golv eller mot vegg. Då skåpa normalt blir plasserte inntil vegg, skal alle delar og tilskruingar vere tilgjengeleg og kunne skiftast frå front. All holtaking samt arbeide som generer metallspen i skåp/tavle skal vere utført før arbeide med montering av komponentar startar. Skåp/tavle skal grundig reingjerast før komponentmontering startar. Alle fordelingar som blir plasserte på golv skal leverast med soklar med høgde 200 mm, og skal ha skiljeplater mellom sokkel og skåp.

Skapet skal utførast med sidehengsla tette dører. Ei av dørene skal ha lomme for instruks. Skåp med breidde over 900 mm skal ha todelt dør.

Det skal avsettast tilstrekkeleg plass for at alle kablar/skiner inn og ut skal kunne omsluttast av tangamperemeter (strømmåling og lekkasjestrømmåling). Det skal derfor leggest til rette for romsleg dimensjonerte og fornuftige arrangement.

Det skal avsettast tilstrekkeleg plass til eit romsleg kabelskritt for alle inn- og utgåande kablar. For Al-ledarar skal det brukast enten overgangssko eller overgangslisse.

Alle nøytral-skiner/forbindelsar skal utførast med same tverrsnitt som fase skinner/ forbindelser.

Fordelinga skal ha ei jamn lastfordeling på alle fasar.



Det skal vurderast om det bør installerast lysarmatur i skåp med dørbrytar.

I kvar fordeling skal det monterast 2 stk. stikk m/jord.

Alle effektbrytarar, automatsikringar, motorvern brytarar o.l. skal vere av same fabrikat og ha vern i alle fasar, også i N-fase.

Automatsikringar skal generelt ha C-karakteristikk, men der dei tilknytt utstyr/kurslengder etc. tilseier dette vern med tilpassa karakteristikk.

Samtlige motorvern skal leverast med gjeninnkoblings-sperre og skal innstillast etter merkestrøm på motoren. Reléer skal ikkje løyse ut ved 105% driftsstrøm ved full last. Motorvern skal løyse ut etter 2 timar ved 120% av merkestrøm.

Alle rekkeklemmer skal vere for DIN-skinne- TS35, djupne 15mm.  
For alle signal som blir tilkobla PLS skal det brukast knivskiljeklemmer.

Det skal monterast kombinert selektivt overspenningsvern (gassavleiar grovvern og varistor mellomvern) mellom fase-jord og eventuelt N-jord i TN-S system i fordeling. Overspenningsvernet skal gi signal til PLS. Overspenningsverna skal ha indikator som viser om avledaren er defekt. Nødvendig foransikringar (inklusive utløyst varsel til driftskontrollanlegg) skal monterast i samsvar med leverandørkrav. Følgjande minimumskrav skal stillast for øvrig til avledarar:

Lynteststrøm 25KA (10/350µs)

Nettfølgestrøm 25KA

Restspenning ikkje over 1500 V

Beskyttelsesnivå 1,5 kV

Slokkespennning ikkje over 440 V

Utstyr i anlegget skal installera samsvar med tilstrekkeleg merkestøtspenningsholdfastheit til å fungere ved aktuelle restspenningar. Ref tabell 44B. NEK400 443.4.2.

Feltmonterte instrument og øvrig el. opplegg, skal ha kapslingsgrad i samsvar med miljøet det blir plassert i.

For å kunne ivareta automatikkfunksjoner til stasjonen og overføre alarmer ved nettutfall skal det etablerast 24 VDC reservestrømsanlegg med tette vedlikehaldsfrie batteri min 6,5 Ah. 24 VDC strømforsyning skal levere spenning til automatikkutrustning samt ivareta vedlikehaldslading og beskytte batteri mot overlading.

Alle elektriske motorar skal sikrast med låsbare sikkerhetsbrytarar (plassert ved den enkelte motor) i samsvar maskindirektivet.

Sikkerhetsbrytarar skal vere dimensjonert til å kunne bryte laststrøm. Ved store motorar kan det av plassmessige omsyn fråvikast. Dette skal i så fall avklarast med byggherre.

Alt kursopplegg er forutsett lagt på kabelbruer, kabelkanalar eller lagt som synleg anlegg på vegg. Kabelbruene skal installerast slik at det blir fri tilkomst rundt samtlige installasjonar. Ved parallellføring av to eller fleire kablar skal det brukast kabelbruer/kabelkanalar.

Det skal brukast PFSP eventuelt EMC kablar (frekvensomformer) for sterkstrømsinstallasjonar og PFSK for signalkablar

Det skal monterast 1 stk. stikkontakt med eitt tre-fasa rundstift 16 A uttak og eitt en-fasa 16 A uttak. Denne kan monterast på skåpside.

#### *Frekvensomformarar.*

Som hovudregel skal det installerast frekvensomformarar for mjuk start og stopp av pumpene og eventuelt for reguleringsfunksjonar. Det skal installerast ein frekvensomformar for kvar pumpe.

Frekvensomformarar skal leverast med følgjande I/O:

- Galvanisk skilt analogutgang for strømvlesing.
- 2 stk Galvanisk skilt analoginngangar for frekvenspådrag (frå PLS og pot.meter)
- Potesialfri reléutgang for feil frekvensomformar
- Potesialfri reléutgang for indikering drift
- Digital inngang for valg av dreieretning
- Digital inngang for start/stopp pumper

Det skal undersøkast om det er krav til at frekvensomformarar skal leverast med RFI-filer. Frekvensomformarar skal plasserast i god avstand fra signalkablar, elektronisk utstyr etc. Dersom frekvensomformarar skal plasserast i fordeling må det tas tilstrekkeleg omsyn til varmetap frå desse og EMC. Dersom frekvensomformarar blir monterte utanfor fordeling skal dei leverast med kapslingssgrad IP 54 eller bedre.

Frekvensomformar(ar) skal plasserast så nær motor som praktisk mogleg. Ved motorkablar over 4 m skal det vurderast å bruke symmetrisk kabel med separat skjerm, type RCOP eller tilsvarende. Monteringsretteleinga til leverandøren skal følgjast.

Kabelskjerm skal jordast straks etter innføring i skap og komponentar. Dersom det er utstyr internt i skåp som er skjerma skal kabelskjerm førast heilt fram til dette utstyret, og skjerm terminerast/jordast til kabinett.

#### **Val av vern, selektivitet og kortslutning**

Alle vern skal vere selektive (termisk og elektromagnetisk) mot vern plassert framføre (foranståande vern). Dette medfører at vernstørrelse skal ha tilstrekkeleg separasjon og justerbarhet slik at selektivitet kan oppnås.

Det skal tilstrebast full selektivitet mellom alle vern i installasjonen. Delvis selektivitet må vurderast/ dokumenterast/merkast spesielt på dei stadene full kortslutnings-selektivitet ikkje er teknisk eller økonomisk forsvarleg. Som eit minimum skal det vere full selektivitet der det er størst sannsynlig het for at ei kortslutning skjer, dvs. ved lastkilda og den siste delen av kabelen inn mot lastkilda, anslagsvis 20 % av kabellengda.

Fordelingane skal dimensjonerast både for dei termiske, elektriske og mekaniske påkjenningar denne kan bli utsatt for ved f.eks. kortslutning, jordslutning, overbelastning, osv.

Alle effektbrytarar/ vern skal leverast som justerbare i samsvar hovudstrømsskjema / einlinjeskjema. Alle justerbare effektbrytarar skal ha elektroniske vern, basert på true RMS.

Alle automatsikringar og koblingsevne/bryteevne til effektbrytarar skal tilfredsstille krava i NEK EN 60947-2. Bryteevna/koblingsevna til vernet skal velgast etter servicebryteevne Ics. For automatsikringar kan det tillatast bruk av koordinert backup fra effektbrytere plassert framføre. Dersom denne metoden blir brukt, skal dette spesielt angis i tilbods- / anbuds brevet.

2- og 4-polte brytarar skal vere med 100 % vern i alle fasar inkl. nøytral.

Alle automatsikringar, kontaktorar / vern for motorstartarar skal vere koordinert i samsvar med NEK-EN 60947-4-1. Koordinasjon type 2.

### **Ekstern tilkopling av straum**

Pumpestasjonen skal vere tilrettelagt for tilkopling av mobilt naudstraumsaggregat. Stasjonen skal altså kunne koplust frå det vanleg straumnett og kunne køyrast frå tilkopla mobilt naudstraumsaggregat.

## **2.6 Automatikk.**

### **Utforming i samsvar med tilvising av VA ansvarleg i kommunen**

VA - anlegg som blir installert skal tilpassast driftskontrollanlegget (SD anlegg og PLS system) til den einskilde kommune/verksemd med full overvaking og høve til fjernstyring. Dette skal skje i samarbeid med systemleverandøren og VA- avdelinga til kommunen/verksemda.

Programmer, bygging av bilete, database skal inngå i denne entreprisen dersom ikkje anna er avtalt.

I/O-lister skal utarbeidast i samarbeid med systemleverandøren til kommunen. Det skal monterast galvanisk skilje på alle AI/AO(analoge utganger/innganger) også på DO (digital utgang) og DI dersom desse kjem fjernt frå.

På alle innkomande signal som blir tilkopla PLS/galvanisk skilje skal det brukast knivskilleklemmer.

Tavleteikningar og I/O lister skal på førehand godkjennast av VA ansvarleg i kommunen/verksemda. Desse skal vere oppretta og revidert (som bygd) sluttdokumentasjon.

### **Entreprisegrense til styrings- og overvåkingsanlegget**

Entreprenør leverer og monterer komplette tavler for elkraft og automatisering inkludert avbrottsfri strømforsyning (se pkt. 2.6). Metode for signaloverføring skal avklarast med den einskilde kommune/verksemd.

Entreprenøren er ansvarleg for å merke, teste og dokumentere sin del av installasjonen. Test av funksjoner der både PLS og maskinutstyr inngår er eit felles ansvar og skal utførast av entreprenøren, systemleverandør og byggherre i fellesskap.

## **2.7 VVS - installasjoner.**

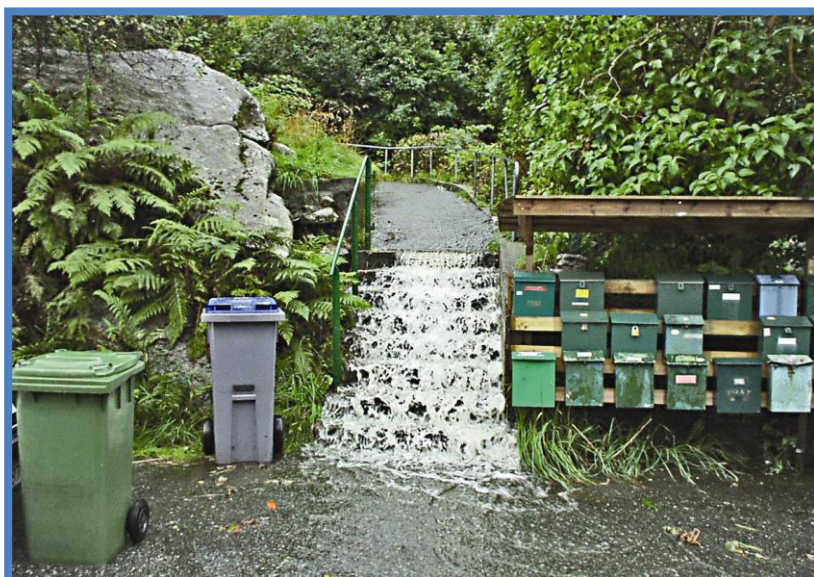
Skal utformast i samsvar med VA Miljøblad 77

## Vedlegg 1 Eksempel på I/O-liste for elektro / automasjon

Vannpumpestasjon					
TAG	I/O	Vann 2 pmp +bass		Vann 2+br/3 pmp +bass	
8001_01	AI_1.00	Strøm pumpe 1		Strøm pumpe 1	
8001_02	AI_1.01	Strøm pumpe 2		Strøm pumpe 2	
8001_03	AI_1.02	Reserve AI		Strøm pumpe 3	
8001_05	AI_1.03	Mengdemåler		Mengdemåler	
8001_04	AI_2.00	Nivå basseng		Nivå basseng	
8001_06	AI_2.01	Trykk inn		Trykk inn	
8001_07	AI_2.02	Trykk ut		Trykk ut	
8001_08	AI_2.03	Reserve AI		Reserve AI	
8001_01	AO_3.00	Pådrag til pumpe 1		Pådrag til pumpe 1	
8001_02	AO_3.01	Pådrag til pumpe 2		Pådrag til pumpe 2	
8001_03	AO_3.02	RES AO02		Pådrag til pumpe 3	
8001_00	AO_3.03	RES AO03		RES AO03	
8001_01	DI_0/00	Pumpe 1	vender i auto	Pumpe 1	vender i auto
8001_01	DI_0/01	Pumpe 1	i drift	Pumpe 1	i drift
8001_01	DI_0/02	Pumpe 1	feil i frq	Pumpe 1	feil i frq
8001_01	DI_0/03	Pumpe 1	term	Pumpe 1	term
8001_01	DI_0/04	Pumpe 1	sikk.br	Pumpe 1	sikk.br
8001_02	DI_0/05	Pumpe 2	vender i auto	Pumpe 2	vender i auto
8001_02	DI_0/06	Pumpe 2	i drift	Pumpe 2	i drift
8001_02	DI_0/07	Pumpe 2	feil i frq	Pumpe 2	feil i frq
8001_02	DI_0/08	Pumpe 2	term	Pumpe 2	term
8001_02	DI_0/09	Pumpe 2	sikk.br	Pumpe 2	sikk.br
8001_03	DI_0/10	RES DI 10		Pumpe 3	vender i auto
8001_03	DI_0/11	RES DI 11		Pumpe 3	i drift
8001_03	DI_0/12	RES DI 12		Pumpe 3	feil i frq
8001_03	DI_0/13	RES DI 13		Pumpe 3	term
8001_03	DI_0/14	RES DI 14		Pumpe 3	sikk.br
8001_09	DI_0/15	Trykk inn	lavt pressostat	Trykk inn	lavt pressostat
8001_10	DI_0/16	Trykk ut	høyt pressostat	Trykk ut	høyt pressostat
8001_05	DI_0/17	Mengdemåler	Retning	Mengdemåler	Retning
8001_05	DI_0/18	Mengdemåler	Puls	Mengdemåler	Puls
8001_00	DI_0/19	Nett/fase vakt	utløst	Nett/fase vakt	utløst
8001_00	DI_0/20	Stasjon i	batteridrift	Stasjon i	batteridrift
8001_00	DI_0/21	Overspennings	vern utløst	Overspennings	vern utløst
8001_00	DI_0/22	Jordfeil	utløst	Jordfeil	utløst
8001_00	DI_0/23	Effekt kWh	puls strømmåler	Effekt kWh	puls strømmåler
RES_DO_0_00	DO_0/00	Reserve DO		Reserve DO	utgang drift
RES_DO_0_01	DO_0/01	Reserve DO		Reserve DO	utgang drift
RES_DO_0_02	DO_0/02	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_03	DO_0/03	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_04	DO_0/04	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_05	DO_0/05	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_06	DO_0/06	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_07	DO_0/07	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_08	DO_0/08	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_09	DO_0/09	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_10	DO_0/10	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_11	DO_0/11	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
RES_DO_0_12	DO_0/12	Reserve DO		Reserve DO	digital utgang
8001_01	DO_0/13	Pumpe 1	utgang drift	Pumpe 1	utgang drift
8001_02	DO_0/14	Pumpe 2	utgang drift	Pumpe 2	utgang drift
8001_03	DO_0/15	Reserve DO		Pumpe 3	utgang drift

# OVERVASSNORM

## Rettleiar ved planarbeid og utbyggingsprosjekt



# INNHALD

Forord .....	2
1 Innleiing .....	3
2 Strategi og plankrav .....	4
3 Overvassberekningar .....	6
3.1 Generelt .....	6
3.2 Gjentakintervall (z) .....	6
3.3 Areal/nedbørfelt > 50 ha .....	7
3.4 Areal/nedbørfelt < 50 ha .....	8
3.4.1 Den rasjonelle formel .....	8
3.4.2 Tilknytt areal .....	8
3.4.3 Avrenningskoeffisient .....	8
3.4.4 Konsentrasjonstid .....	9
3.4.5 Nedbør (IVF-kurve) .....	10
4 Lokal overvasshandtering (LOH).....	11
5 Krav til maksimal påsleppmengde.....	14
6 Tradisjonelle overvassløysingar .....	14
7 Flomvegar.....	14
8 Erosjon og sedimentering .....	15
9 Omsyn til kaldt klima .....	15
10 Overvasskvalitet .....	15
11 Ordforklaringar.....	17

## FORORD

På oppdrag frå Driftsassistansen i Hordaland Vatn og Avløp (DIHVA) har Norconsult AS v / Trond Sekse utarbeidd norm for overvasshandtering for 10 kommunar/medlemmer i DIHVA.

Norma er utarbeidd med utgangspunkt i Bergen kommune sine retningslinjer for overvasshandtering, og er i prinsippet ein forkorta versjon av desse.

Dokumentet inngår som vedlegg til VA-norm i kommunane, men overvassnorma skal generelt vere gjeldande for all overvasshandtering i kommunen. Det betyr at overvassnorma og skal gjelde for private planar, utbyggjarar og tiltak, uavhengig av om anlegg/infrastruktur skal overtakast av kommunen eller ikkje.

Norma baserer seg på at aktuelle aktørar i «overvassprosjekt/-tiltak» generelt har tilfredsstillande fagkompetanse for å løyse sine ansvarsoppgåver.

Kommunane kan ha ulike krav til overvasshandtering, og dette dokumentet er meint som eit utgangspunkt eller «mal» for kommunane slik at dei om ønskjeleg kan gjere eigne justeringar av innhaldet.

Mellom anna må ein vurdere kva nedbørdata som skal nyttast i eigen kommune. Dersom ein lokalt ikkje har gode nedbørdata for berekning av avrenning, kan mest føremålstenlege løysing vere å nytte data for nedbør i Bergen kommune. Nedbørdata/IVF-kurve for Sandsli nedbørmålestasjon i Bergen kommune vil vere representativ og relevant og nytte for nabo-/kystkommunar nær Bergen.

Nyttig informasjon og grunnlag med omsyn til overvasshandtering vil ein og kunne finne i :

- Vann- og avløpsteknikk (ny lærebok fra Norsk Vann i 2012)
- «Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering» (Norsk Vann rapport 162/2008)
- «Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer (Norsk Vann rapport 190/2012)
- aktuelle VA/Miljøblad

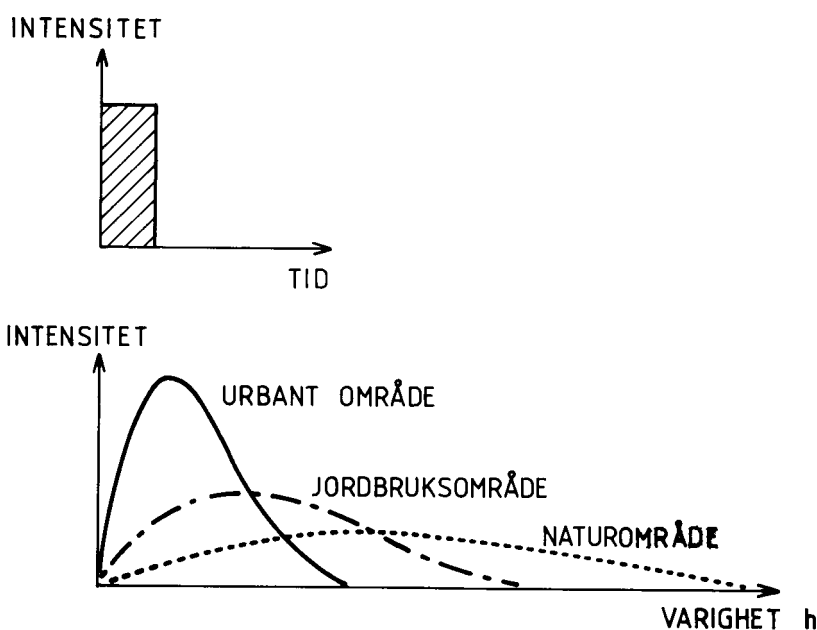
I tillegg har Norsk Vann under utarbeiding ein ny rapport/rettleiar som omhandlar flomvegar (ferdig i 2013/2014)

## 1 INNLEIING

Tradisjonelt har handtering av overvatn (regn og smeltevatn) i urbane område vore basert på å leie overvatnet raskast mogeleg bort i lukka leidningssystem. Denne praksis var meint å gje gode urbane miljø og sikring mot oversvømming, men har ofte resultert i auka overvassavrenning i mengde og intensitet, auka vasshastighet og fare for erosjon, senking av grunnvasstanden, skade på vegetasjon og bygningskonstruksjonar og utslepp og spreing av overvassureiningar

Ved utbygging av nye område og fortetting i eksisterande bebygde område vil ein ved bruk av tradisjonell overvasshandtering få større omfang av tette flater og ein reduksjon i naturlig permeabel grunn, vegetasjon og trær. Dette vil, saman med ei venta framtidig auke i nedbørmengder grunna klimaendringar, medføre ein vesentleg auke i avrenning frå området.

Figuren nedanfor syner den prinsipielle skilnaden i avrenningsintensitet/-varighet frå areal med ulike overflatar. Eit urbant område vil normalt ha rask og konsentrert avrenning (stor spissavrenning), medan eit naturområde vil ha klart lågare spissavrenning då ei meir dempa avrenning vert fordelt utover ein lengre tidsperiode.



Ei framtidsretta og berekraftig overvasshandtering må baserast på å fordrøye og redusere/ infiltrere overflateavrenninga ved lokal handtering av overvatnet. God overvasshandtering i bebygde område kan oppnåast gjennom løysingar som i størst mogeleg grad opprettheld den naturlege vassbalansen i området (naturtilstanden). Skånsom arealbruk med ei hydrologisk orientert arealplanlegging og bruk av eit sett med godt fungerande og integrerte handteringsmetodar er avgjerande for å minimere effekten av menneskelege inngrep på opprinneleg hydrologisk situasjon. Dette er i samsvar med EU sitt Vassdirektiv.

Dette dokument skal vere ei rettleiing for alle som planlegg, prosjekterer eller byggjer anlegg der overvasshandtering er ein del av tiltaket.



## 2 STRATEGI OG PLANKRAV

Overvasssystemet skal avleie nedbør (regnvatn og snø) på ein sikker, miljøtilpassa og kostnadseffektiv måte slik at innbyggjarane si helse, sikkerhet og økonomiske interesser vert ivareteke. Overvatnet skal utnyttast til glede for innbyggjarane ved å gjere vatnet meir synleg og tilgjengeleg i bebygde område. Reetablering/åpning av lukka vassvegar skal prioriterast der det kan gjennomførast innanfor forsvarlege rammer.

Problemstillingar knytta til overvasshandtering er regulert av fleire lover. Dei viktigaste er Vassressursloven, Ureiningssloven (§24 A), Plan- og bygningsloven og naboloven.

Plan- og bygningsloven pålegg kommunen å føre tilsyn med at loven vert etterfølgt. Det er kommunen sitt ansvar å vurdere overvassituasjonen med omsyn til flom, erosjon og sikkerhet. Kommuneplanar, reguleringsplanar og prosjekt-/byggeplanar må ivareta krav/føresegner i gjeldande lovverk. I reguleringsplanar bør fareområde og flomutsatte område merkast og ikkje tillatast utbygd utan spesielle tiltak. Konsekvensar for områda nedanfor ei ny utbygging må vurderast.

Overvasshandtering innanfor eit større areal involverer som regel fleire partar. Utfordringa er å ivareta ei heilheitleg planlegging, utforming og vedlikehald av anlegg på alle plan-, ansvars- og myndighetsnivå. Arbeidet må samordnast og ansvar fordelast mellom dei ulike partar (kommune/kommunale etatar, byggherre/utbyggjar, planleggarar, entreprenørar)

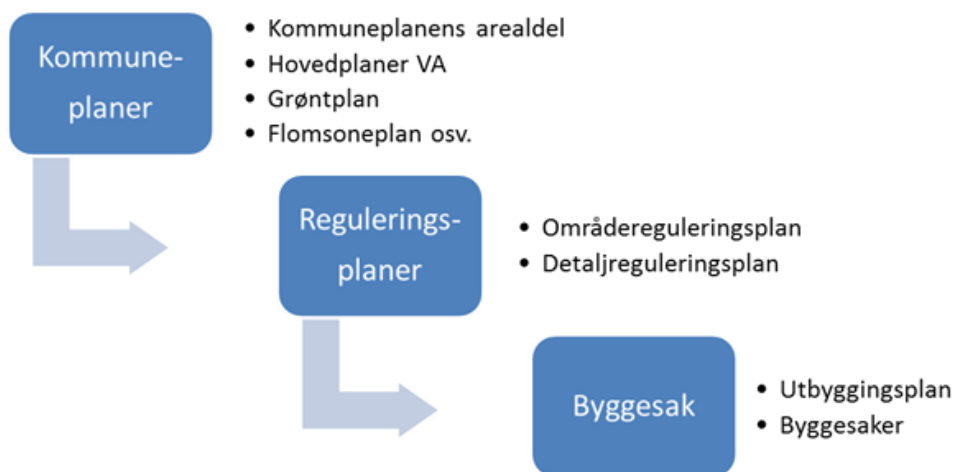
Vi syner her til Norsk Vann rapport 192/2012 «Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer» der eit viktig fokus er behov for samordning mellom ulike planleggjarar og tverrfagleg og heilheitleg planlegging.



Alle aktørar må sjå til at den nødvendige kompetanse innanfor dei ulike aspekt av overvasshandteringa er tilstades i planarbeidet og prosjektgjennomføringa. Når det gjeld det teoretiske grunnlaget, berekningsmåtar m.v. må planleggjar/utbyggjar/byggherre sjølv finne fram til og setje seg inn i dette.

Planlegging av overvasshandtering må samordnast med all anna arealplanlegging (grøntstruktur, vegplanar, bustadfelt m.v.). Dette kan ivaretakast ved utarbeiding av eigne planar for overvasshandtering; hovudplan, prinsiplan, forprosjekt, flom-/drensplan.

Vegen mot ei framtidretta og berekraftig overvasshandtering må mellom anna styrast gjennom krav til utarbeiding av gode planar, både på overordna nivå og detaljnivå. Planar skal utarbeidast med forankring i overordna mål og prioriteringar. Stikkordet er ei hydrologisk orientert arealplanlegging, der krav til overvasshandtering vert forankra i overordna planar.



Klimatilpassing og overvassproblemstillingar må handsamast spesielt innafør kvart av plannivåa.

Overvasshandtering skal vurderast og utgreiast i samanheng med alle typar arealplanar, utbyggingsprosjekt og byggesaker. I utgangspunktet skal det lagast ein plan for overvass- og flomhandtering. Dette må gjerast i tidleg planfase slik at områdeutforming, tiltak m.v. kan ivaretakast i arealplan/utbyggingsplan.

I byggesaker skal ansvarsrett for overvasshandtering (prosjektering og utførelse) medtakast i og framgå av gjennomføringsplanen som følgjer søknad om byggjeløyve.

Planen skal leggjast til grunn for vidare prosjektering av overvasshandtering i det einkilde utbyggingsområde eller byggeprosjekt. Plan for overvasshandtering/flom skal ivareta dei krav og prioriteringar som framgår i overordna planar og i kommunen si overvassnorm. Planen må mellom anna omhandle endringar i avrenningsmønster, flomvegar, vurdering av ureiningsnivå i overvatn, krav til vasskvalitet, krav til løysingar for overvass-handtering på prosjektnivå og lokalisering av eventuelle ”fellesareal” for overvassiltak.

Driftsansvar for eit overvassanlegg må avklarast før utbygging. Kommunen vil normalt vere driftsansvarleg for anlegg som heilt eller delvis er eigd av kommunen. For å sikre nødvendig vedlikehald må det utarbeidast driftsintruks som inneheld kart over anlegget, skildring av anlegget sin funksjon, retningsliner for drift og vedlikehald og reglar og normer for endringar i området som kan påverke avrenninga og overvass-systemet (må vere kjent av alle tomteskjøparar/grunneigarar/huseigarar/...)

For bygge- og anleggsprosjekt der det i anleggsfasen er fare for ureining av overvatn/resipientar eller der tiltaket i anleggsfasen kan påverke avrenningstilhøve, skal det utarbeidast plan for handtering av overvatn i anleggsfasen.

## 3 OVERVASSBEREKNINGAR

### 3.1 Generelt

Dette kapittelet omhandlar berekning av avrenning og vassmengder for overvass-/avløpssystem (fellessystem). Leidningsanlegg skal i utgangspunktet dimensjonerast for spissavrenning, medan avskjerande leidningssystem, overløp, fordrøyingsanlegg, infiltrasjonsanlegg o.l. normalt vert dimensjonert for volumavrenning.

Ved dimensjonering av overvass- og fellessystem må ein mellom ta høgde for moglege framtidige endringar i:

- tilknytta areal (utvida nedbørfelt)
- andel tette flater (auka urbanisering)
- klima (auka nedbørmengder)

Ved planlegging og prosjektering av anlegg skal ein alltid vurdere risiko for og konsekvens av hendingar som overstig dimensjonerande avrenning.

For relativt små og enkle nedbørfelt kan overvassmengde bereknast ved bruk av den rasjonelle metode. I denne norma er valgt ei øvre grense på 50 ha for bruk av den rasjonelle metode. Dersom feltet/felta har uregelmessig utforming og/eller vesentleg ulike konsentrasjonstider eller avrenningskoeffisientar, må bruk av alternative metodar vurderast (tid-areal metoden, summasjonskurvemetoden).

For større felt ( $A > 50$  ha) bør hydrauliske EDB-modellar nyttast. Slike modellar bør og nyttast for areal mindre enn 50 ha der ein har spesielle tilhøve, kompliserte nedbørfelt eller der konsekvensar ved feildimensjonering vil vere store. Dette må avklarast i tidleg planfase gjennom kontakt med VA-ansvarleg i kommunen i samanheng med planbehandling/førehandskonferanse.

Generelt skal overvass-system og fellessystem dimensjonerast i samsvar med NS EN-752. VA-norma gjeld før NS EN-752.

Alle berekningar skal utførast av personell med tilfredsstillande kompetanse innafor fagfeltet. Berekningar av vassmengder, magasinivolum, infiltrasjonskapasitet o.l. skal dokumenterast.

### 3.2 Gjentaksintervall (z)

Det vert skild mellom gjentaksintervall for dimensjonerande vassføring ved høvesvis **fylt leidning** og ved **oppstuving** til mark-/gate-/kjellarnivå.

I åpne område der oversvømming medfører relativt små konsekvensar kan dimensjonerande regnskylhyppighet nyttast. Då skal leidningsanlegg dimensjonerast for fylt leidning, dvs. slik at oppstuving **ikkje** oppstår ved dimensjonerande gjentaksintervall/regnskyl.

I tettbebygde område og der oversvømmingar vil medføre større konsekvensar skal normalt dimensjonerande oversvømmingshyppighet nyttast. I slike høve bør berekningar utførast med bruk av EDB-modellar.

Det vert tilrådd å nytte gjentaksintervall som oppgjeve i Norsk Vann sin rettleiar/rapport 162/2008 :

Dimensjonerende regnskylthypighet (1 i løpet av "n" år)*	Plassering	Dimensjonerende oversvømmeshypighet ** (1 i løpet av "n" år)
1 i løpet av 5	Områder med lavt skadepotensiale (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 regnskylthypighet.

\*\*\*) Oversvømmelsesnivået skal normal regne til et kjellernivå 90 cm over topp av rør i hovedledningsnett.

Ovannemnde verdiar er **minimumsverdiar**. Høgare gjentaksintervall må nyttast der skadepotensialet er stort. Dersom oversvømming vil medføre store kostnader/ alvorlege konsekvensar må det vurderast å nytte lengre gjentaksintervall enn vist i tabellen ovanfor. Det same kan seiast dersom kostnaden ved å nytte høgare gjentaksintervall er låg.

Spesielle konstruksjonar som flomførebygging, elvekulvertar, kritiske undergangar og liknande krev normalt høgare gjentaksintervall enn oppgjeve ovanfor. 100-200 års gjentaksintervall vert ofte nytta ved dimensjonering av slike anlegg. Val av gjentaksintervall og dimensjoneringsgrunnlag må vurderast spesielt.

Når det gjeld krav knytta til dimensjonering, gjentaksintervall og flomsikkerhet må ein og ta omsyn til eventuelt andre gjeldande lover/reglar for det aktuelle tiltaket. Jfr. gjeldande krav/retningslinjer frå NVE, i TEK10 (PBL) og frå Statens Vegvesen.

### 3.3 Areal/nedbørfelt > 50 ha

For nedbørfelt større enn 50 ha og for mindre nedbørfelt med kompliserte avrenningsforhold eller der konsekvensar ved feildimensjonering er store, bør det nyttast EDB-baserte simuleringsmodellar ved berekning av overvassmengder og dimensjonering av overvassanlegg.

For større terrengområde/vassdrag må det vurderast bruk av spesielle vassdragsmodellar. For urbane område kan det nyttast avløpsmodellar av typen MOUSE eller tilsvarende.

### 3.4 Areal/nedbørfelt < 50 ha

#### 3.4.1 Den rasjonelle formel

Den rasjonelle metode kan nyttast ved berekning av overvassmengder og dimensjonering av overvass-/fellesleidningar for små, homogene nedbørfelt ( $A < 50$  ha).

Rasjonelle formel:  $Q = C * i * A * K_f$

- C: avrenningskoeffisient
- i: nedbørintensitet (frå relevant IVF-kurve)
- A: areal nedbørfeltet
- $K_f$ : klimafaktor

Som klimafaktor skal nyttast  $K_f = 1,4$ , dvs at ein tar høgde for om lag 40% framtidig nedbørauke.

#### 3.4.2 Tilknytt areal

Areal for nedbørfeltet må definerast. Kartstudie må supplerast med feltsynfaring, spesielt i område med lite fall. Plassering av grøfter og slukar kan ofte ha stor verknad på grenser for nedbørfeltet. Tilhøve som kan ha innverknad på arealstorleik må vurderast, til dømes tiltak for avskjering av delareal, framtidig tilknytting av nye areal m.v.

#### 3.4.3 Avrenningskoeffisient

Avrenningskoeffisienten er avhengig av overflaten sin permeabilitet og type/ruhet, fallforhold, nedbørintensitet og nedbørvarighet.

Avrenningskoeffisientar kan nyttast som oppgjeve i tabell nedanfor, men må vurderast ut frå lokale tilhøve. Det må mellom anna takast omsyn til deltakande tette flater, arealstorleik, falltilhøve og grunntilhøve. I tabellen er sett opp retningsgjevande verdiar for avrenningskoeffisient (C).

Tette flater (tak, asfalterte plassar/vegar o.l.)	0,85 - 0,95
Bykjerne	0,70 - 0,90
Rekkehus-/leilighetsområde	0,60 - 0,80
Einebustadområde	0,50 - 0,70
Grusvegar/-plassar	0,50 - 0,80
Industriområde	0,50 - 0,90
Plen, park, eng, skog, dyrka mark	0,30 - 0,50
Fjellområde utan lyng og skog	0,50 - 0,80
Fjellområde med lyng og skog, steinete og sandholdig grunn	0,30 - 0,50

For flate og permeable overflatar med stor avstand ned til grunnvassnivå bør ein nytte dei lågaste verdiane. For brattare og meir tette overflatar eller der grunnvassnivået ofte går opp til overflata bør ein nytte dei høgare verdiane. Ein må og ta omsyn til at ein ved vintertilhøve kan ha frossen eller isdekkja overflate som kan gje avrenning tilsvarande som frå tette flater.

Dersom delfelt har ulik avrenningskoeffisient kan gjennomsnittleg avrenningskoeffisient utreknast etter formelen:

$$C_{midl} = (C_1A_1 + C_2A_2 + \dots + C_nA_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$$

Valg av avrenningskoeffisient må ta høgde for ei eventuell framtidig endring i arealet sin overflatetype. Ei framtidig utbygging kan medføre auka andel tette flater og dermed høgare avrenningskoeffisient.

### 3.4.4 Konsentrasjonstid

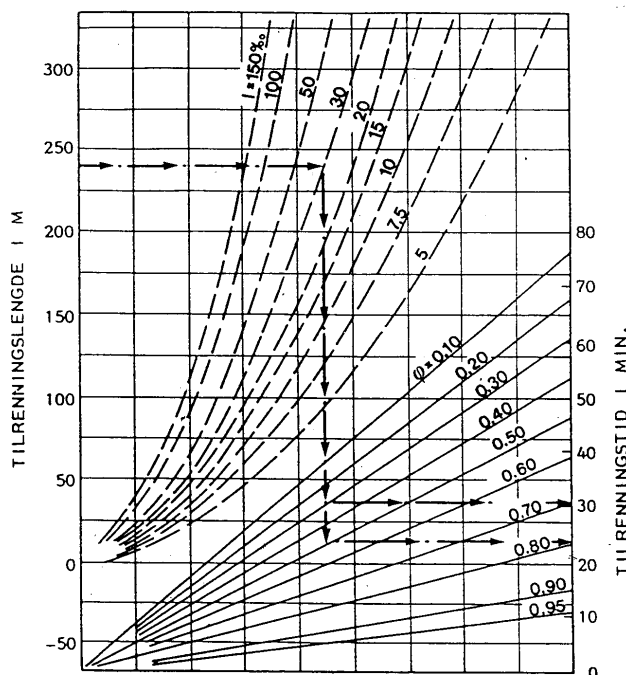
Varighet for regnskyll vert normalt valgt lik konsentrasjonstid for nedbørfeltet:

*"Den største vassføringa oppstår normalt for det regnskyll som har varighet lik heile feltet si konsentrasjonstid"*

Konsentrasjonstid er den lengste tida det tar for vatn som fell på bakken i nedbørfeltet sitt fjernaste punkt å nå fram til det punkt der vassmengde skal bereknast. Konsentrasjonstida ( $t_k$ ) består av avrenningstid på markoverflata ( $t_s$ ) og strøymingstid i leidningar, kanalar, grøfter o.l. ( $t_l = l/v$ ).

Konsentrasjonstid ( $t_k$ ) kan bestemmast med bruk av nomogram og/eller formlar.

Nedanfor er vist diagram for berekning av tilrenningstid for avrenning på overflaten.



Gitt: Tilrenningslengde 240 m, fall  $I = 30 \%$ ,  $v$  er 0.30 og 0.50.  
Tilrenningstiden blir hhv. 30 og 25 min

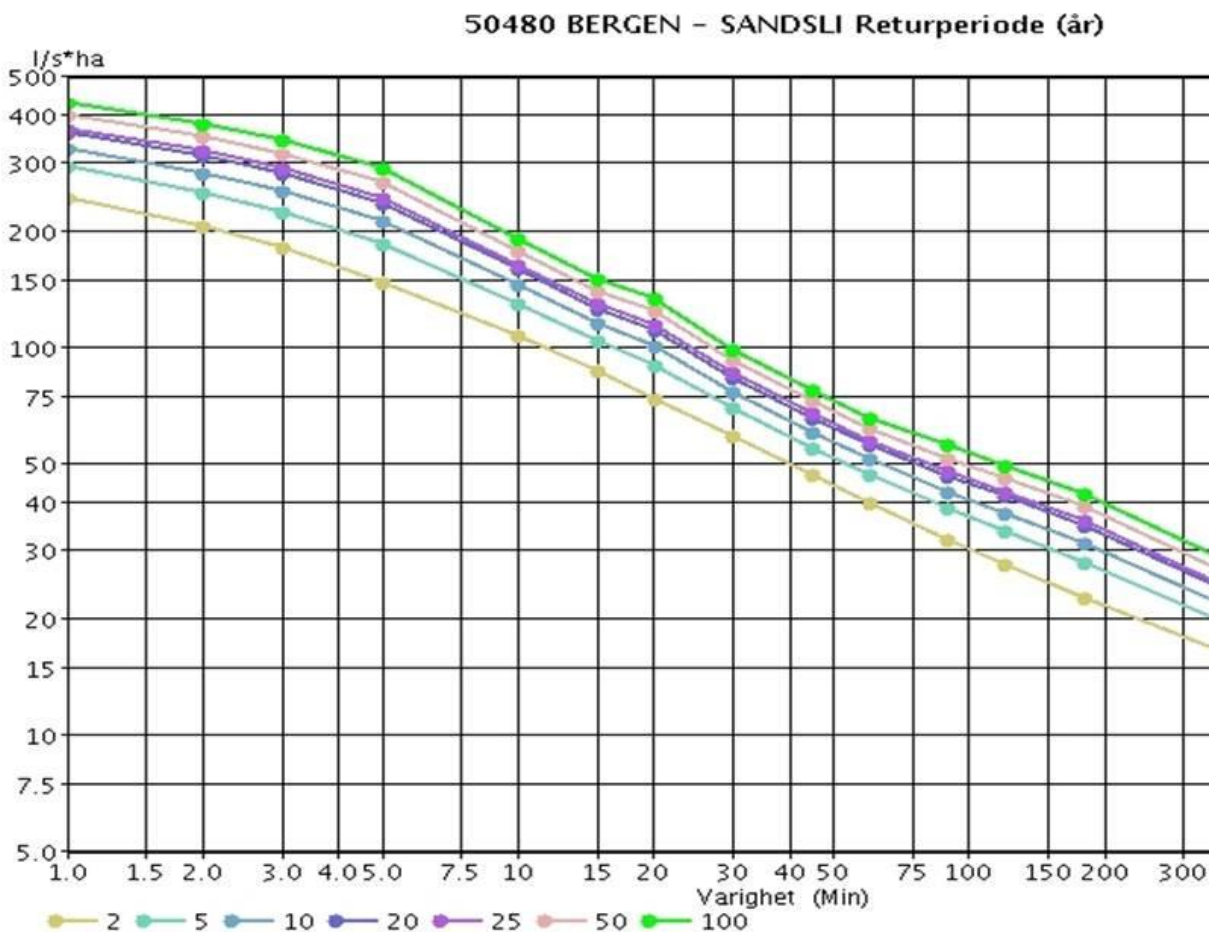
Figur 1.13 Nomogram for berekning av konsentrasjonstiden. (Etter "Design and Construction of Sanitary and Storm Sewers". American Society of Civil Engineers (ASCE). Manual of Practice. No 37, 1970.)

Tilrenningstid for eit areal bør ikkje velgjast mindre enn 3 minutt. Ved vurdering og val av konsentrasjonstid eller dimensjonerande regnskyllvarighet må ein og vurdere utforming og storleik for feltet. For einskilde felt kan dimensjonerande regnvarighet vere kortare enn konsentrasjonstida.

### 3.4.5 Nedbør (IVF-kurve)

Det kan vere store stadlege variasjonar i nedbørmengde både over året og over korte tidsrom. Dette må ein ta omsyn til ved val og bruk av nedbørdata/IVF-kurver, der ein må velgje den kurve som er mest representativ for det området som skal bereknast. Ein må og ta omsyn til nedbørvariasjon avhengig av høgde over havet, terrengform o.l.

Siste oppdaterte kurver for Sandsli målestasjon i Bergen kommune kan nyttast, då denne truleg vil vere mest representative for dei ulike kystkommunane nær Bergen.

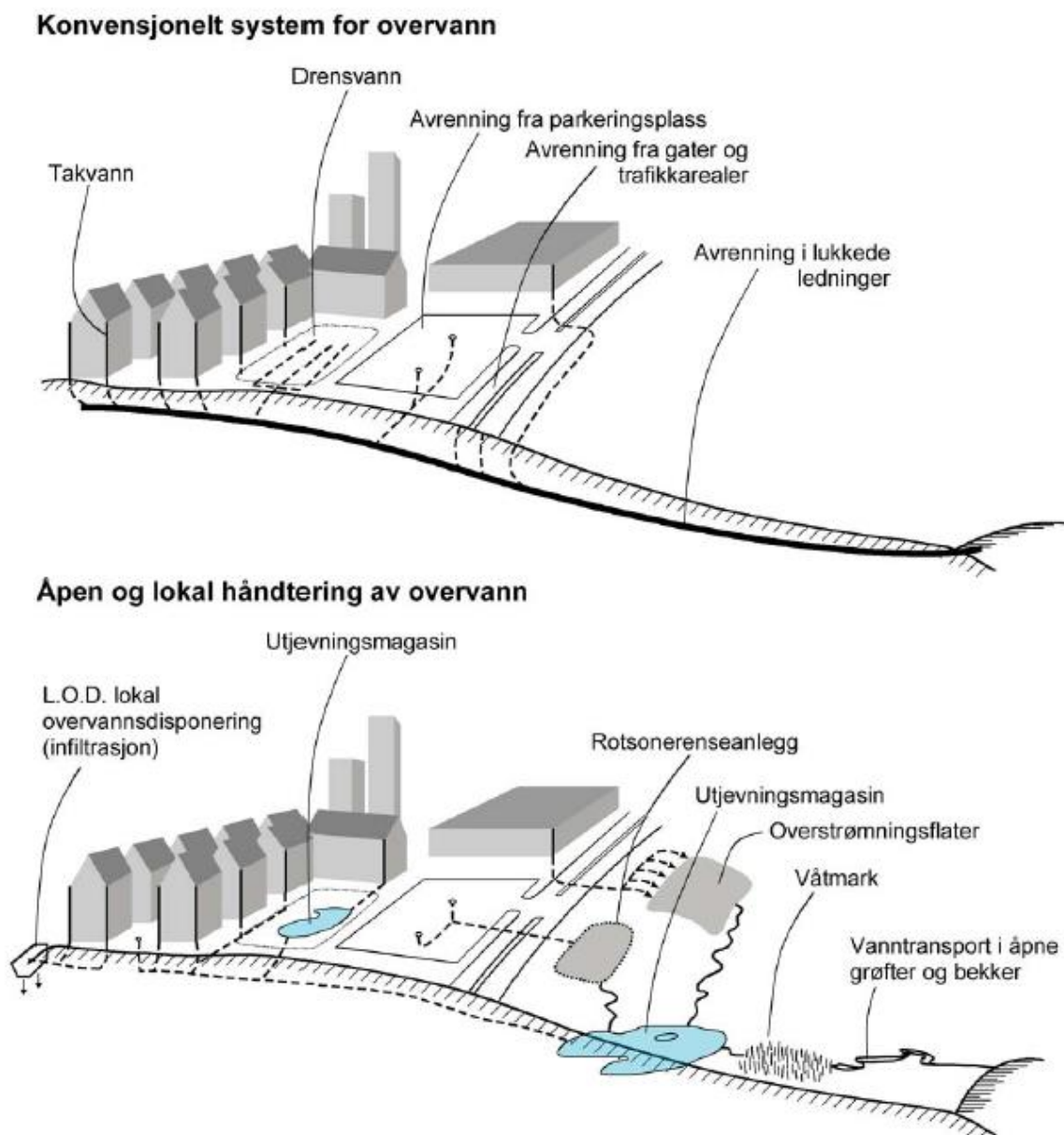


IVF-kurver for Bergen – Sandsli 1982 – 2007



## 4 LOKAL OVERVASSHANDTERING (LOH)

God overvasshandtering i urbane strok kan ein oppnå gjennom løysingar som i størst mogeleg grad opprettheld den naturlege vassbalanse i området (naturtilstanden). Slike løysingar vert kalla "Lokal overvasshandtering" (LOH). Gode heilheitlege løysingar føresett og ei hydrologisk orientert arealplanlegging. Figuren (henta frå Norsk Vann rapport 162/2008) nedanfor syner skilnader mellom eit tradisjonelt/konvensjonelt system for overvatn og eit system basert på open og lokal handtering av overvatn



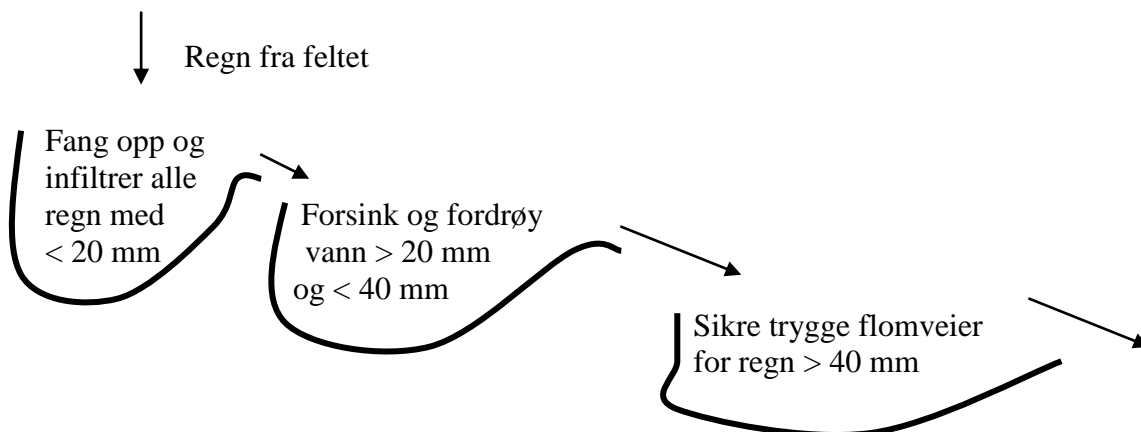
Figur 1.2.1. Viser konvensjonelle overvannssystemer, samt løsing for samme område med bruk av mer infiltrasjon og åpne løsnings.

Hovedelementa i lokal overvasshandtering er infiltrasjon og fordrøying. Ved **infiltrasjon** vert vatnet infiltrert direkte til grunnen, enten via terrengoverflata eller via ulike magasin/grøfter i grunnen. Ved **fordrøying** vert vatnet leia til eit naturleg eller kunstig magasin der det vert fordrøyd før det vert infiltrert eller ført til resipient eller til avløps-/overvassleidningsnett.



Ofte må det nyttast kombinasjonsløyningar av infiltrasjon og fordrøying i åpent/lukka basseng. Lokal overvasshandtering medfører i tillegg ofte ei betydeleg **reinsing** av overvatnet, avhengig av kva løyningar som vert nytta.

Norsk Vann sin «Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering» tilrår at ein nyttar ein treledd-strategi ved utforming og dimensjonering av overvassanlegg. Dette er illustrert i figuren nedanfor.



Figur: Treledd-strategi. Illustrasjon på strategi for handtering av nedbør. Talla er døme og må tilpassast lokalt.

Ved utforming av anlegg for lokal overvasshandtering bør ein søke løyningar som styrkar området sin visuelle karakter og som bidrar positivt i nærmiljøet ved å synleggjere vatnet og utnytte dette som eit arkitektonisk element. Rennande vatn er livgjevande og kan utnyttast som eit estetisk element i hagar, parkar, bumiljø o.l. Ofte ligg overvassproblematikken i at vegetasjon vert fjerna. Vegetasjon bidrar til redusert avrenning og til reinsing av overflatevatn. Bevaring av vegetasjon og/eller reetablering av vegetasjon er difor ein viktig del av overvasshandteringa.

Overvassavrenning i område med mykje tette flatar kan normalt karakteriserast som avrenning med rask respons, stor spissavrenning og stort volum. Svært liten del av vatnet vert fordrøyd eller infiltrert på sin veg mot slukar og leidningsnett. I tillegg har overvatnet eit varierende innhald av ureiningar avhengig av arealbruk. Ved val av løyningar for handtering av overvatn i bebygde område skal det om mogeleg nyttast tiltak som reduserer og fordrøyer avrenninga, og som reduserer ureiningsinnhald i overvatnet. Dette kan ein mellom anna oppnå gjennom større utnytting av permeable og delvis permeable overflatar på gater, plasser o.l., skille reint/ureint overvatn, meir bruk av fordrøyingmagasin der det ligg til rette for det, meir bruk av åpne renneløysingar i bymiljøet, leie taknedløp til gate/terreng osv.

Overvatn skal normalt ikkje førast til avløpsleidning. Dispensasjon frå dette kan gjevast dersom anna løyning ikkje er mogeleg eller medfører urimeleg høge kostnader. Sterkt ureina overvatn kan vurderast ført til avløpsleidning.

Alle tiltak som medfører endra avrenningsforhold skal dokumentere slike endringar. Tiltak skal ikkje forverre forhold vedkomande overvasshandtering. Flomvegar skal oppretthaldast, eventuelt etablerast.

Overvassanlegg må utformast slik at det ikkje oppstår driftsproblem også under vinterforhold. Dette kan oppnåast ved å etablere nødoverløp/drensleiding i magasin/grøfter.

På alle tilførsler til magasin, infiltrasjonsflatar m.v. må det etablerast sandfang eller tilsvarande for å redusere eller hindre tilførsle av sand, søppel o.l. Det må være enkel tilkomst til slike punkt for inspeksjon og slamtøming. Rutiner for inspeksjon og vedlikehald må etablerast.

Som utgangspunkt ved utbygging av nye område/anlegg og ved tiltak innafor eksisterande område/anlegg skal lokal overvasshandtering vere førsteprioritet. Avvik frå dette skal grunnjevast av utbyggjar/tiltakshavar og må godkjennast av kommunen.

Inndelinga av åpne overvasssystem byggjer på plasseringa i avrenningssystemet, nær kjelda eller mot slutten av systemet. Moglege tekniske løysingar innan dei ulike kategoriane er vist nedanfor.

Kategori	Eksempel på teknisk utforming
Lokal overvasshandtering. Infiltrasjon og fordrøying i nærleik av kjelda.	Infiltrasjon på graskledte flatar Porøse dekke Infiltrasjon i steinfylling Tilfeldig ansamling av overvatn på spesielle overflatar for oversvømming Dammar Våtmarker
Fordrøyd bortleiing	Terrengforsenkingar Kanalalar Bekker/grøfter
Samla fordrøying	Dammar Våtmarksområde Tjørn/innsjøar.

Ved planlegging av dei ulike tiltaka bør ulike delar av avrenningssystemet vurderast samla. Eit grunnleggjande prinsipp er at nedbør/avrenning så tidleg som mogleg bør tilbakeførast til det naturlege kretsløpet.

Dette kan gjerast på følgjande måte:

1. Den mest effektive måten å redusere overvassavrenninga på er å minske andel tette flater. Ein stor del av overvassavrenninga kan på den måten fjernast. Dette gjeld primært oppe i feltet.
2. Overvatn frå tette flater bør handterast så nær kjelda som mogeleg. Dette kan skje ved avleiing av overvatn til graskledte overflatar eller andre permeable overflatar der det kan infiltrere.
3. Det overvatnet som ikkje kan infiltrerast nær kjelda bør om mogeleg bortleiast i åpne renner. I desse vert avrenninga utjamna og fordrøyd, samtidig som ein oppnår ei viss reinsing av overvatnet.
4. Dersom overvatnet ikkje kan handterast innanfor området der det oppstår, bør ein etablere fordrøyinganlegg lenger nede i systemet.

Når det gjeld ulike løysingar for lokal overvasshandtering, dimensjonering, utforming m.v., vert det generelt vist til faglitteratur på dette området (Norsk Vann rapport 162/2008, VA/miljøblad, lærebøker, .....).

## 5 KRAV TIL MAKSIMAL PÅSLEPPSMENGDE

Der eksisterande leidningsnett eller resipient er overbelasta eller har liten reservekapasitet, kan det vere aktuelt å stille krav til utbyggar om maksimal påsleppsmengde til leidningsnett/resipient. Dette vil vere områdeavhengig og må vurderast i kvart einskild høve. Utbyggar/tiltakshavar må utføre nødvendige tiltak for å halde seg innafør gjevne krav.

## 6 TRADISJONELLE OVERVASSLØYSINGAR

Der ein må nytte tradisjonelle løysingar for bortleiing av overvatn skal desse tilfredsstillende krav i VA-norm og andre relevante føresegner/standardar med omsyn til dimensjonering, tekniske løysingar, materialval m.v.

Ved dimensjonering og utforming av leidningsanlegg skal ein ta omsyn til eventuell framtidig tilknytting av nedbørfelt oppstraums anlegget.

Inntak og utløp frå leidningsanlegg, kulvertar, stikkrenner o.l. skal utformast slik at ein unngår tiltetting, uønska vasshastighet, erosjon og sedimentering.

Taknedløp og utspylarar skal primært leiast til gate/terreng og ikkje direkte til leidningsnett. Gateslukar skal planleggast slik at dei i tal, utforming og plassering oppnår ønska funksjon.

## 7 FLOMVEGAR

Overvasshandteringa må vurderast med omsyn til både normal nedbørsituasjon og flom. Dersom leidningssystemet vert overbelasta, tiltetta eller øydelagd, skal det vere eit avrenningssystem på overflaten som overvatnet kan renne bort på utan å gjere skade.

Flomvegar skal planleggast både på overordna plannivå og detaljert plannivå. Flomvegar må visast på aktuelle planar (til dømes reguleringsplanar og byggeplanar). For utsatte område kan flomsonekartlegging vere aktuelt.

Flomvegar skal dimensjonerast for å kunne ta unna all avrenning frå heile nedbørfeltet, og må ha kapasitet for å handtere ekstreme nedbørhendingar, gjerne hendingar med gjentaksintervall i området 100-1000 år. Val av dimensjonerande gjentaksintervall må baserast på gjeldande lover/reglar og konsekvensvurdering.

Det må kontrollerast at nedanforliggjande område kan handtere tilførte vassmengder frå flomvegar.

Veg-/gateoverflate, parkområde o.l. kan eventuelt inngå som ein del av flomvegen. Dette føresett særskild grunngeving, samt godkjenning av rette myndighet.

## 8 EROSJON OG SEDIMENTERING

Ved planlegging og prosjektering av overvassanlegg skal alltid erosjonssikring vurderast. Dette gjeld både for nye anlegg (grøfter, kanalar, dammar o.l.) og for eksisterande anlegg/vannvegar dersom tiltaket medfører auka avrenning til disse anlegga. For stikkrenner og kulvertar må utforming ved innløp og utløp vurderast spesielt.

Aktuelle tiltak for erosjonssikring kan vere reduksjon av vasshastighet ved bruk av energidreparar, plastring av skråningar og innløps-/utløpsområde, bruk av vegetasjon m.v.

## 9 OMSYN TIL KALDT KLIMA

Frost, tele, snø/snøsmelting m.v. kan medføre problem både for tradisjonelle overvassanlegg og anlegg for lokal overvasshandtering.

Utfordringar knytt til utforming og drift av overvassanlegg i kaldt klima kan vere:

- Frost/is i leidningar
- Ising, tiltetting av slukar/innløp, issørpe som hindrar vatnet
- Is på dammar (reduert reinse- og fordrøyingsseffekt)
- Redusert oksygennivå i isdekka dammar
- Redusert grunninfiltrasjon
- Diverse negative effekter av vegsalting
- Høge avrenningskoeffisientar ved frost/isdekka mark
- Stor avrenning ved samtidig regn/snøsmelting
- Høg ureiningsbelastning ved snøsmelting
- Snødeponi
- m.v.

Problemstillingar knytta til kaldt klima må takast omsyn til ved utforming og bygging av anlegg, og tilfredsstillande forhold med omsyn til drift/vedlikehald av anlegga må ivaretakast.

## 10 OVERVASSKVALITET

Der overvatnet vert leia til vassførekomst skal mottakskapasitet vurderast, både med omsyn til vassmengde og ureining. Overvatn inneheld varierende konsentrasjonar av suspendert stoff, organisk materiale, næringssalt, tungmetall, PAH, og olje/bensinprodukt. Ureiningsnivå varierer betydeleg avhengig av arealbruk, trafikkmengde, atmosfærisk ureining, snøsmelting, nedbørmengde m.v.

Den største ureiningskjelda for overvatn i byområde er trafikk, dvs. avrenning frå vegar, gater, plassar, fortau, terminalområde o.l. I tillegg bidrar ulike typar industriareal og bygningar til ei ikkje ubetydeleg ureining av overvatn. Diffus avrenning frå ulike flater og erosjon frå grøfter, vassdrag, jordbruksmark, anleggsområde o.l. kan og bidra i stor grad til ureining av overvatn (partikulært stoff, suspendert stoff og næringsstoff). Avrenning frå tunnelvask, fasadevask, leidningsspyling o.l. må og vurderast spesielt med omsyn til overvasskvalitet.

I første fase av ei nedbørhending får vi den såkalla "first flush"-effekten, som medfører at ureiningar som har samla seg sidan føregående nedbørhending følgjer med i den første

overflateavrenninga. Dersom det er lenge sidan forrige regnskyll vil avrenninga ved ein slik "first-flush" kunne innehalde store mengder ureiningar.

**"Overvasskvalitet" må inngå i planlegging av tiltak.** Sterkt trafikkerte område bør få ein eigen overvassplan, der vassmengder og stipulert ureiningsnivå vert dokumentert og behov for rensing vurdert.

Størstedelen av årleg avrenning skuldast nedbørhendingar med relativ låg intensitet. Reinsetiltak treng difor nødvendigvis ikkje å dimensjonerast for dei største nedbørhendingane. Dimensjoneringsgrunnlag må vurderast ut frå resipientkrav og nedbør-/avrenningsfordeling over året. Ein kurve som syner årleg avrenningsfordeling for området vil såleis vere nyttig ved fastlegging av dimensjonerande avrenning.

God arealplanlegging vil i stor grad kunne redusere urbaniseringa si negative effekt på vasskvalitet. Dette krev at ei rekke løysingar for handtering av overvatn vert integrert i areal- og byggeplanar, deriblant løysingar som medfører reinsing av overvatnet. Behov for ytterlegare reinsetiltak vil då ofte vere unødvendig.

Ureinande arealbruk må lokaliserast slik at ein unngår avrenning direkte til vassdrag. Spesielle reinse- eller sikringstiltak for risikofylt arealbruk må vurderast (oppsamlingsbasseng for spill/lekkasjar, oljeavskillarar o.l.). Overflatevatn frå tette flatar ved bensinstasjonar o.l. må ikkje drenerast direkte til OV-leidningar, vassdrag eller terreng.

Ved behov for reinsing må ein gjere nærare vurdering av aktuelle reinsemetodar og forbehandling. Det må vektleggjast løysingar som er driftssikre og stabile med omsyn til reinsing og kapasitet. Overvatn med mye partikulært/sedimenterbart materiale sett spesielle krav til forbehandling, då partikulært materiale kan medføre rask tiltetting av ulike typar filter- og infiltrasjonsanlegg.

## 11 ORDFORKLARINGAR

<b>Avløpsvatn</b>	Spillvatn frå hushaldningar, industri o.l.. Omfattar og overvatn som vert tilført avløpsleidningane
<b>Avrenningsfaktor</b>	Forhold mellom avrenning frå eit område og nedbør over same område
<b>Dimensjonerende regn</b>	Hvilket regn på IVF-kurven det må dimensjoneres for.
<b>Fellessystem</b>	Avløpssystem der spillvatn og overvatn vert leia bort i felles leidning.
<b>”First flush”</b>	Første del av overvassavrenninga ved nedbør. Har ofte stort innhald av ureiningar.
<b>Flom</b>	Unormalt høg avrenning som kan skuldast ekstrem nedbør, tette, leidningssystem e.l.
<b>Flomveg</b>	Lågpunkt/-strekningar i terreng eller bebygde område der vatnet kan avleiest ved flom
<b>Fordrøying</b>	Tilført vatn vert «mellomlagra» i magasin e.l. ved stor avrenning, for å redusere avrenningstoppar til nedanforliggjande anlegg.
<b>Framandvatn</b>	Infiltrasjons- og innlekkingsvatn som vert tilført leidningsnett gjennom utette skøyter, kummar o.l.
<b>Gjentaksintervall</b>	Forventa returperiode for ei bestemt nedbørhending, dvs. for nedbør med ein bestemt intensitet og varighet. Døme: nedbør med 1-års gjentaksintervall opptre i snitt 1 gang pr. år
<b>Infiltrasjon</b>	Vatn trenger ned til underliggjande grunn. Jo meir permeabel markoverflaten er og jo meir porøs grunnen er, jo større er infiltrasjonskapasiteten for arealet.
<b>IVF-kurve</b>	Kurver som viser nedbørmengde (l/s.ha) som funksjon av nedbørintensitet, nedbørvarighet og gjentaksintervall (frekvens)
<b>Konsentrasjonstid</b>	Den tid ein vasspartikkel brukar frå fjernaste punkt i nedbørfeltet til eit bestemt punkt i leidningsnett. Konsentrasjonstida er lik summen av tilrenningstid og strøymingstid i leidning.
<b>LOH/LOD</b>	Lokal overvasshandtering/Lokal overvassdisponering
<b>Miljøgifter</b>	Tungmetall, PAH, PCB, dioksiner m.v.
<b>Nedbørfelt</b>	Eit avgrensa område der all nedbør renn ned til eit bestemt punkt nederst i feltet. Vert og ofte kalla nedslagfelt.
<b>Overløp/overløpsdrift</b>	Ved overbelastning av avløpsleidningsnett vert avløpsvatn avlasta til resipientar.
<b>Oversvømmings-frekvens/-hyppighet</b>	Hyppighet for oversvømming/overbelastning i leidningssystem eller andre vassvegar. For leidningsanlegg oppstår oversvømming når vassnivå stig til terrengoverflate eller når tilbakestuving i kjellarar e.l. oppstår.
<b>Overvatn</b>	Overflateavrennande regnvatn, spylevatn, smeltevatn.
<b>Resipient</b>	Sjø, vassdrag eller anna mottakar av overvatn eller avløpsvatn
<b>Separatsystem</b>	Avløpssystem med separate leidningar for spillvatn og overvatn.
<b>Spillvatn</b>	Ureina avløpsvatn frå bebygde område og industri.
<b>Suspendert stoff (SS)</b>	Små partiklar av organisk og uorganisk materiale som svever i vatnet.
<b>Tilrenningstid</b>	Den tid det tar for nedbør å renne frå det fjernaste punkt i eit nedbørfelt og fram til avløps-/overvassleidning.

# Vedlegg 7

## Revisjon av VA Norm Bergensregionen våren 2015 - endringar

Dei viktigaste endringane i samband med revisjon av VA norma for Bergensregionene våren 2015 er lista opp under;

1. Heile malen for VA norma er omsett til Nynorsk
2. Pkt 3.0 Prosjektdokumentasjon – her er det teke med krav om utarbeiding av overordna VA plan i samband med reguleringsplan, samt utarbeiding av teknisk plan i forkant av detaljprosjektering.
3. Pkt 5.6 Rørleidningar – oppdatering av krav til korrosjonbeskyttelse samt skøyting av støypejernsrør
4. NY - Sjekkliste for tekniske planar vedlegg B1. Ei eiga sjekkliste er utarbeidd der det er sett krav til kva tekniske planar skal innehalde
5. NY - Sjekkliste for sluttdokumentasjon vedlegg B3. Ei eiga sjekkliste for krav til sluttdokumentasjon er utarbeidd.
6. Revisjon av vedlegga B4 og B5 Pumpestasjonar for høvesvis vassforsyning og avløp. Det er nå sett krav til at stasjonane skal vere tilrettelagt for straumtilførsel av eksternt nødstraumsaggregat.
7. Teikning A-4A Forankring Jordgrøft – teikninga er revidert ved at også leidningsdimensjon 400 mm er teke inn i tabellen.
8. Elles er det ei rekke mindre vesentlege endringar i dokumentet