

		KUMKORT				
		Kum:	VK 2679	SJOBAKKANE BUSTADFELT		
Utarb.av:	SJR	Tg. Nr:	9084-F-V100 /9084-F-V900	Prosjektert Kum nr.	V2626	

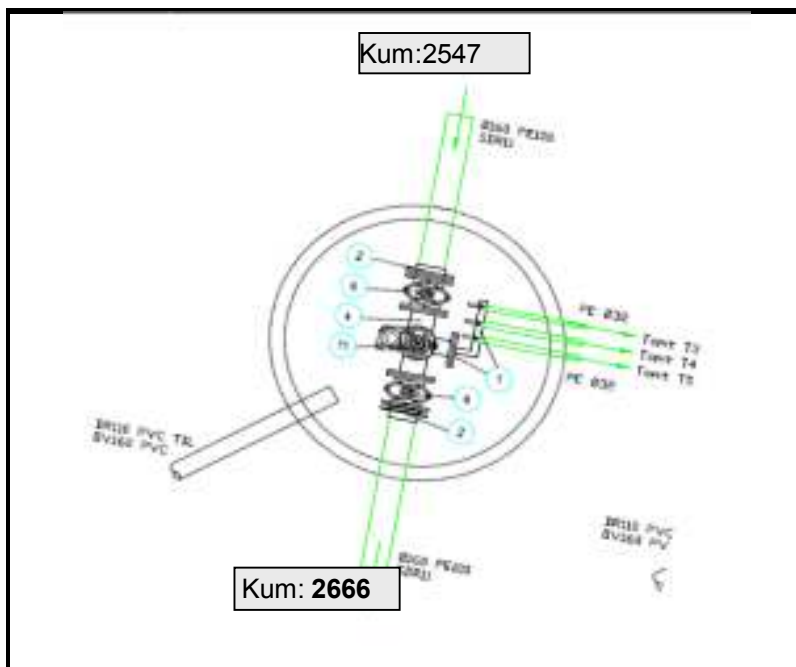
Georafiske data: Euref 89 Sone 32 **Innmålt dato:** 23.06.2011 **Innmålt av:** Norconsult AS

Gate/Vei:	Smievegen	Kote topp lokk:	78,36	Dybde frå kumlokk	
Nord: (X)	6705257.241	Kote topp røyr:			m
Øst: (Y)	394381.452	Kote boten kum:	76,51	1,84	m

Konstruksjonsdata kum:

Dimensjon	Matriral	Ramme	Lokk	Anleggs år:	Konsulent	Entreprenør:
1600	Betong	Støypejern	Jern	2011	Hard.Consult	Røynstrand Entreprenør AS

Kumskisse



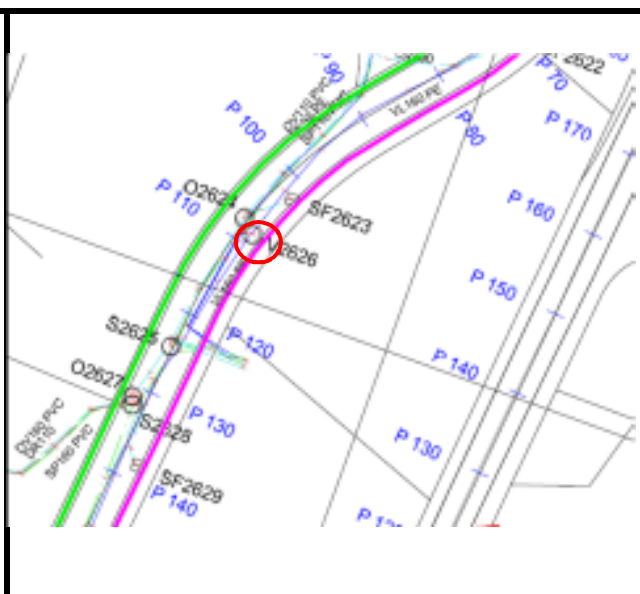
Kumamatur:

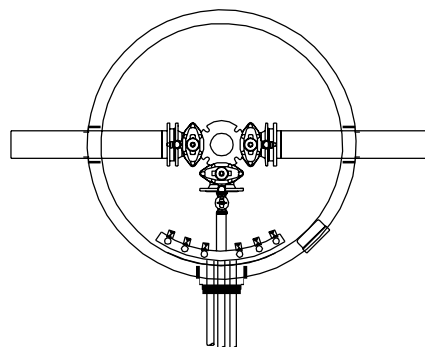
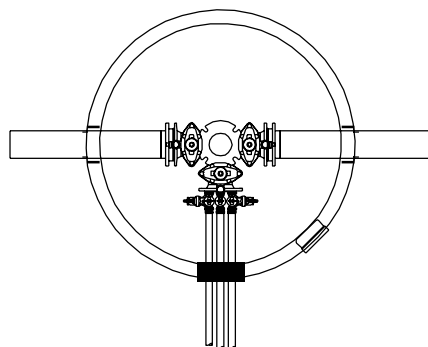
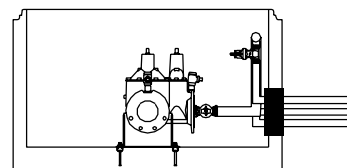
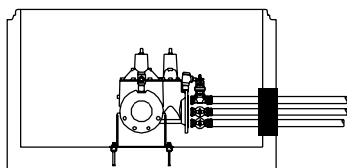
Pos	Dim.mm	Beskrivelse
1	DN100	Blindflens ^m /1,5"boring, manifold
2	DN150	PE-krage ^m /løslens
4	DN150/100	Flense T-duktilt ^m /brannventilavstikk
6	DN150	Sluseventil ^m /serviceventil
11	DN100	Brannventil stengbar , ESCO S-0950
3		Kumstige
		Manifold

Kumbilde



Kartskisse





Løysing med koblingsflens tilpassa inntil 6 stikkledningar

Løysing med manifold

PROSJEKT: Tilknytning av stikkledningar
OPPDRAAGSGIVER: DIHVA IKS



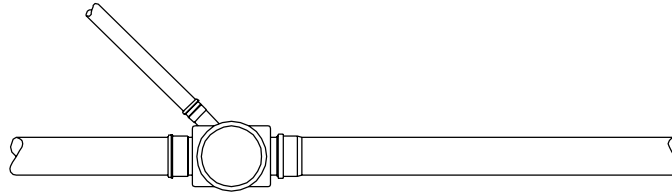
OPPDRAAGSLEDER: TEGN: MÅLESTOKK:
KMB 1:50
OPPDRAAGSNR.: KONTR.: DATO: FASE:
531603 KEJ 04.01.2013

TEGNING: Vatn

TEGN. NR: REV.:
-- 101 -
FAG TYPE ETG LØPFR

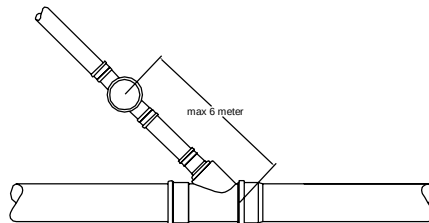
Hovedløysing

Tilknytning i kum



Sekundærløysing

Tilknytning med gren med vilkår om privat stake-/ spylekum max 6 meter frå kommunal leidning



PROSJEKT:
Tilknytning av stikkledninger

OPPDRAGSGIVER:
DIHVA IKS

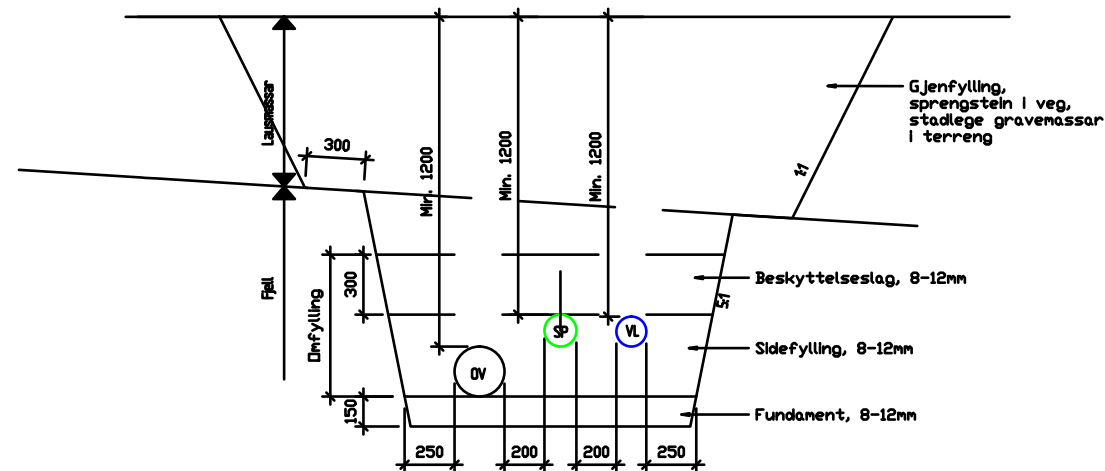


OPPDRAGSLEDER: TEGN: MÅLESTOKK:
KMB 1:50

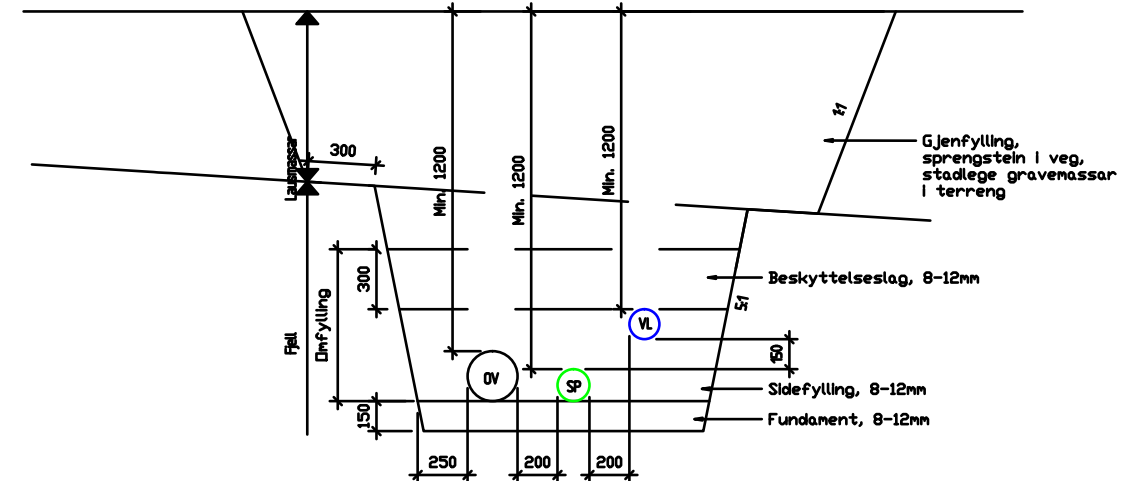
OPPDRAGSNR.: KONTR.: DATO: FASE:
KEJ 04.01.2013

TEGNING:
Avløp
A3

TEGN. NR: REV.:
-
FAG TYPE ETG. I ØPFNR

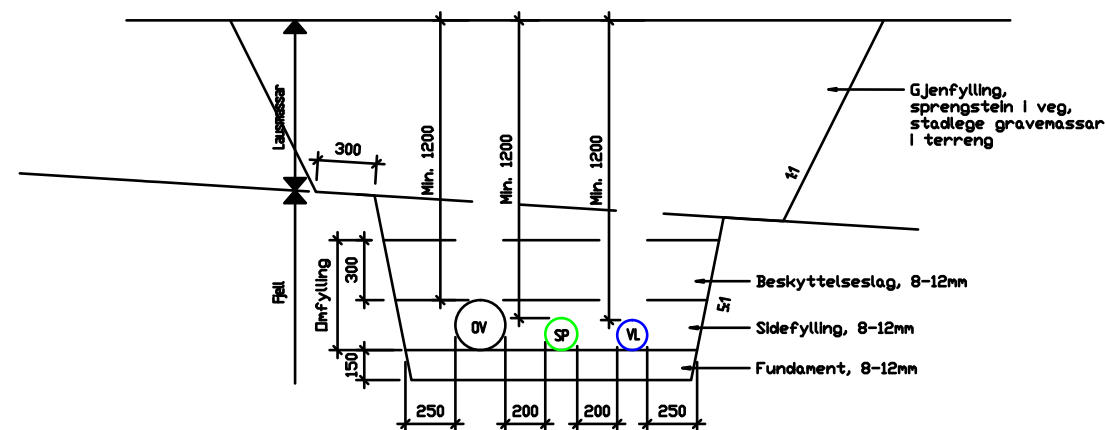


TYPISK GRØFTESNITT.
Vatn-, spillvatn- og
overvassleidning



TYPISK GRØFTESNITT.
Vatn-, spillvatn- og
overvassleidning

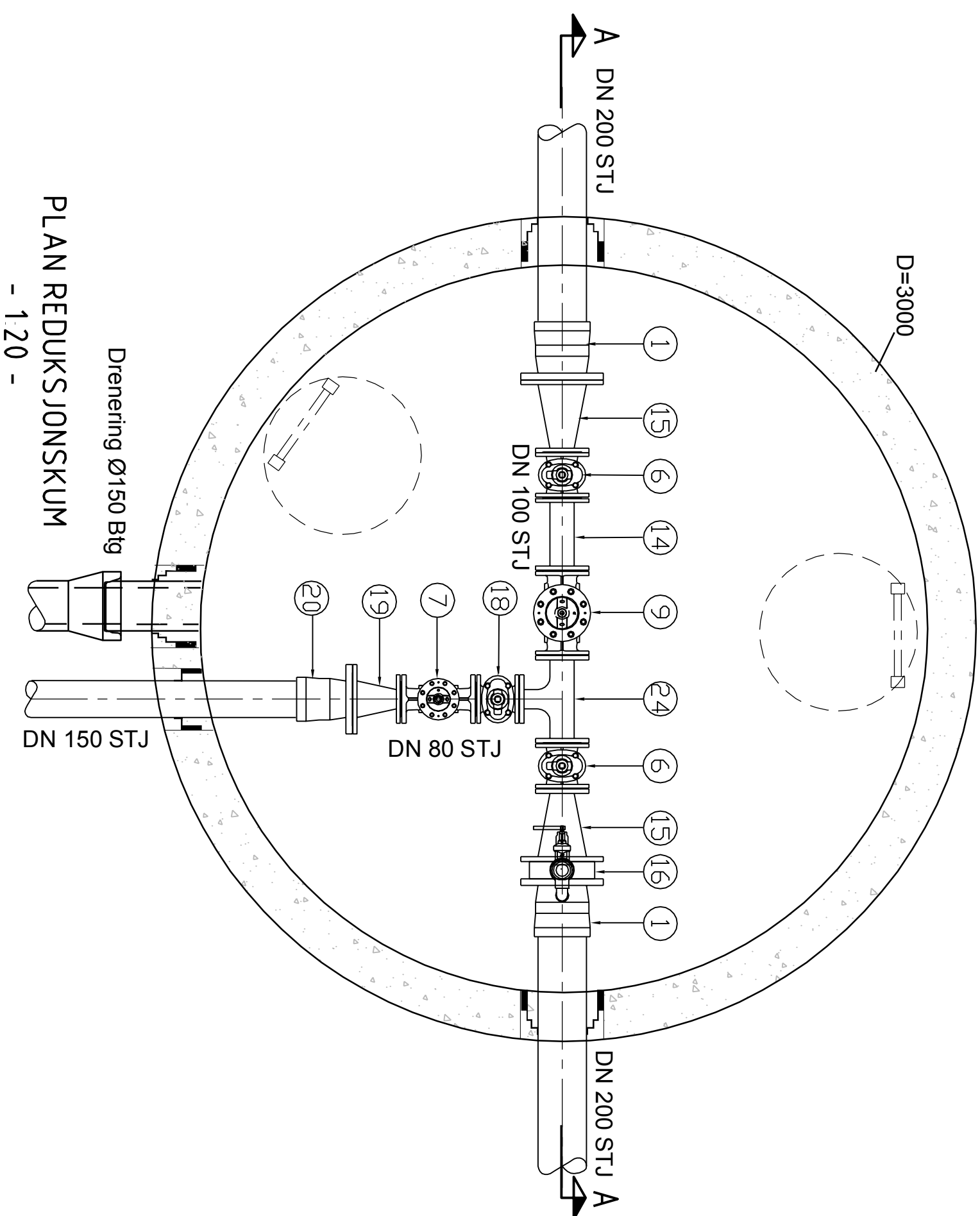
Snitt gjeld for kommunane:
Kvam og Kvinnherad



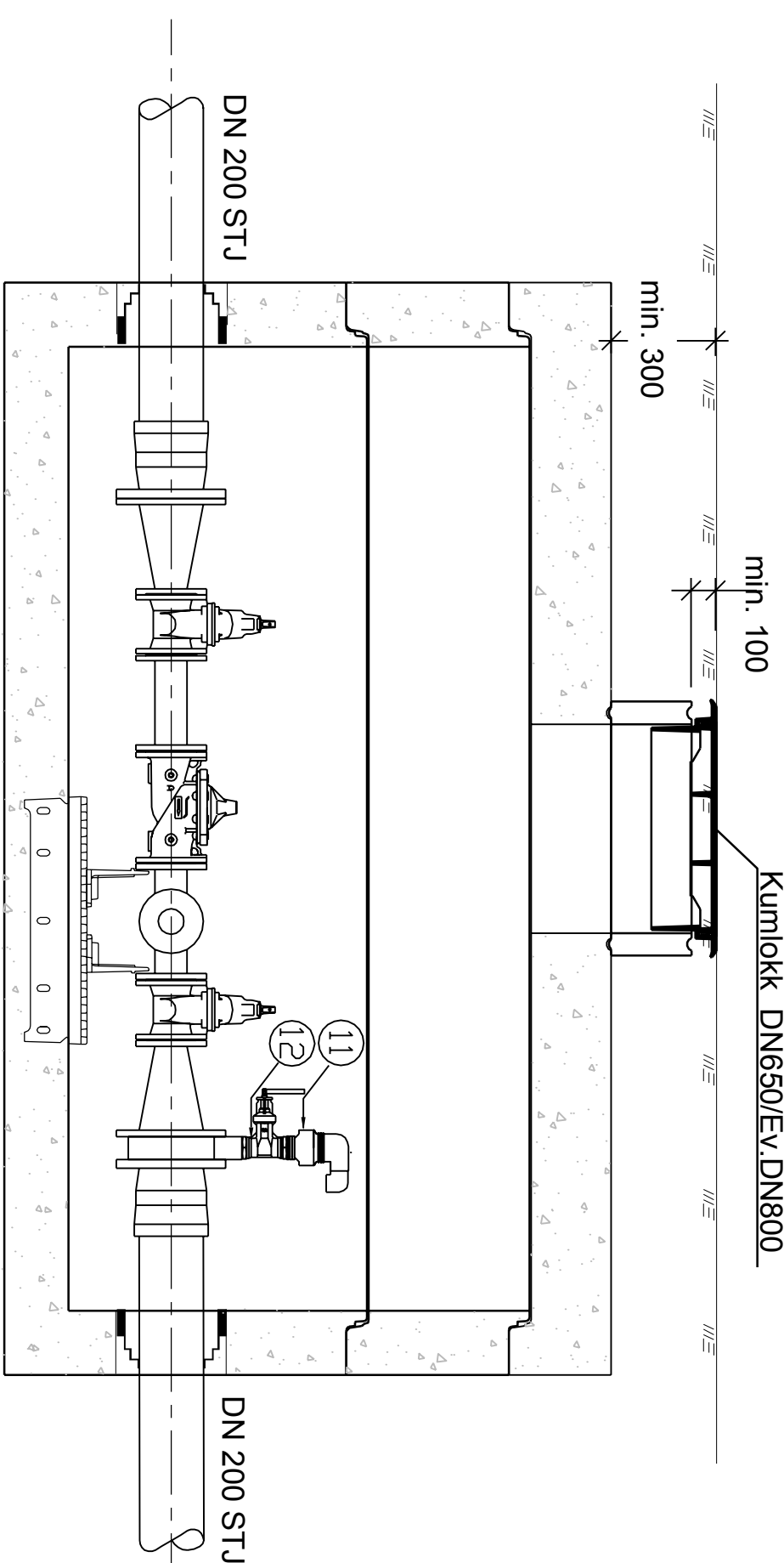
TYPISK GRØFTESNITT.
Vatn-, spillvatn- og
overvassleidning

Snitt gjeld for kommunane:
Jondal, Fusa, Vaksdal for
Ov-ledn. inntil 300 mm

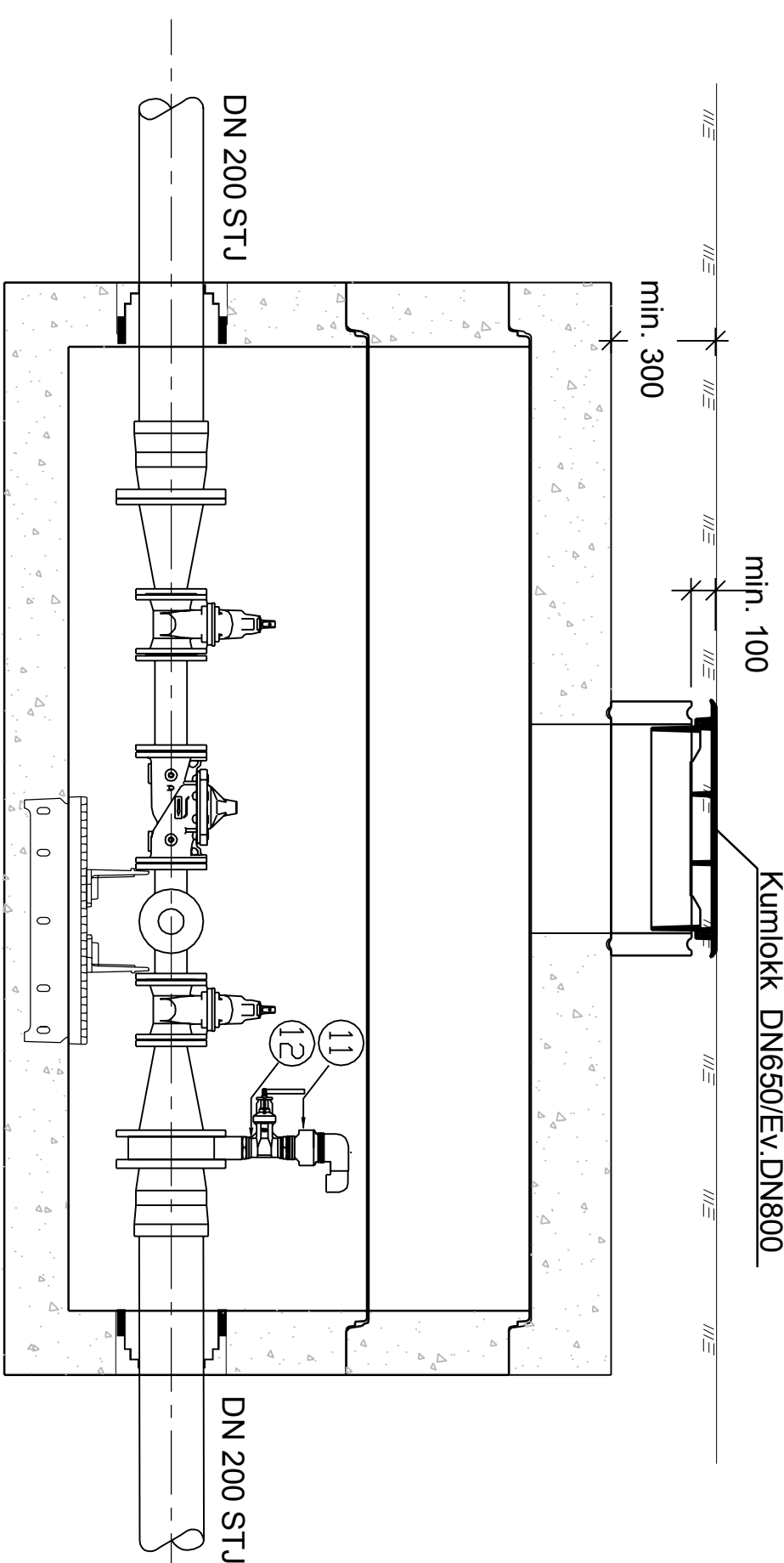
A	2014-01-13	Arbeidsteikning	BAS	TSE	TD
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk: Sjø Teikning		
DIHVA IKS					
STANDARDTEIKNING GRØFTESNITT HARDANGER					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
			A4	A	

STANDARDTEIKNING
REDUKSJONSKUM A6

PLAN REDUKSIJONSKUM
- 120 -



SNITT A - A
- 1:20 -



SNITT A - A
- 1:20 -

POS	DIM	BETEGNELSE	ANTALL	TRYKK	BYGGE- LENDSE	ANMERKNING
			Nm.2			
1	200	Fleismuffe	2	1,0		
2	200/100	Fleise T-rør	1	1,0		
3	200	Sleueventil	1	1,0		m/ nakketopp
4	200	Fleiseør	1	1,0		flipses
5	200/100/100	Fleisekryss	1	1,0		m/ brønnvåhak
6	100	Sleueventil	2	1,0		m/ nakketopp
7	80	Sikkerneventil	1	1,0		
8	100	Fleismuffe	0			Kuleventil og plugg
9	100	Trykkrødsventil	1	1,0		
10	100	Fleisebøygør	2	1,0		
11	1-1-	Kuleventil	1	1,0		
12	1-1-	Kuleventil	1	1,0		grenet med albu
13	100	Brudtett med gjenget	1	1,0		Gjenget 1 1/2"
14	100	Sleisomer	1	1,0		Gjenget 1 1/2"
15	200/100	Fleiseovergang	1	1,0		Amerlees
16	200	Yellomring	1	1,0		
17	100/100	Fleise T-rør	1	1,0		
18	80	Sleueventil	1	1,0		
19	150/80	Dimensjonsovergang	1	1,0		
20	150	Fleismuffe	1	1,0		
21	100/80	Reduksjonsflens	1	1,0		
22	150/100	Dimensjonsovergang	1	1,0		
23	100	Sikkerneventil	1	1,0		
24	100/80	Fleise T-rør	1	1,0		

MERKNAD

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

Alle flensede­ler skal ut­vendig varmepåføres epoxy, beleg­tykkelse skal være 250 - 350 µm, min 150 µm.

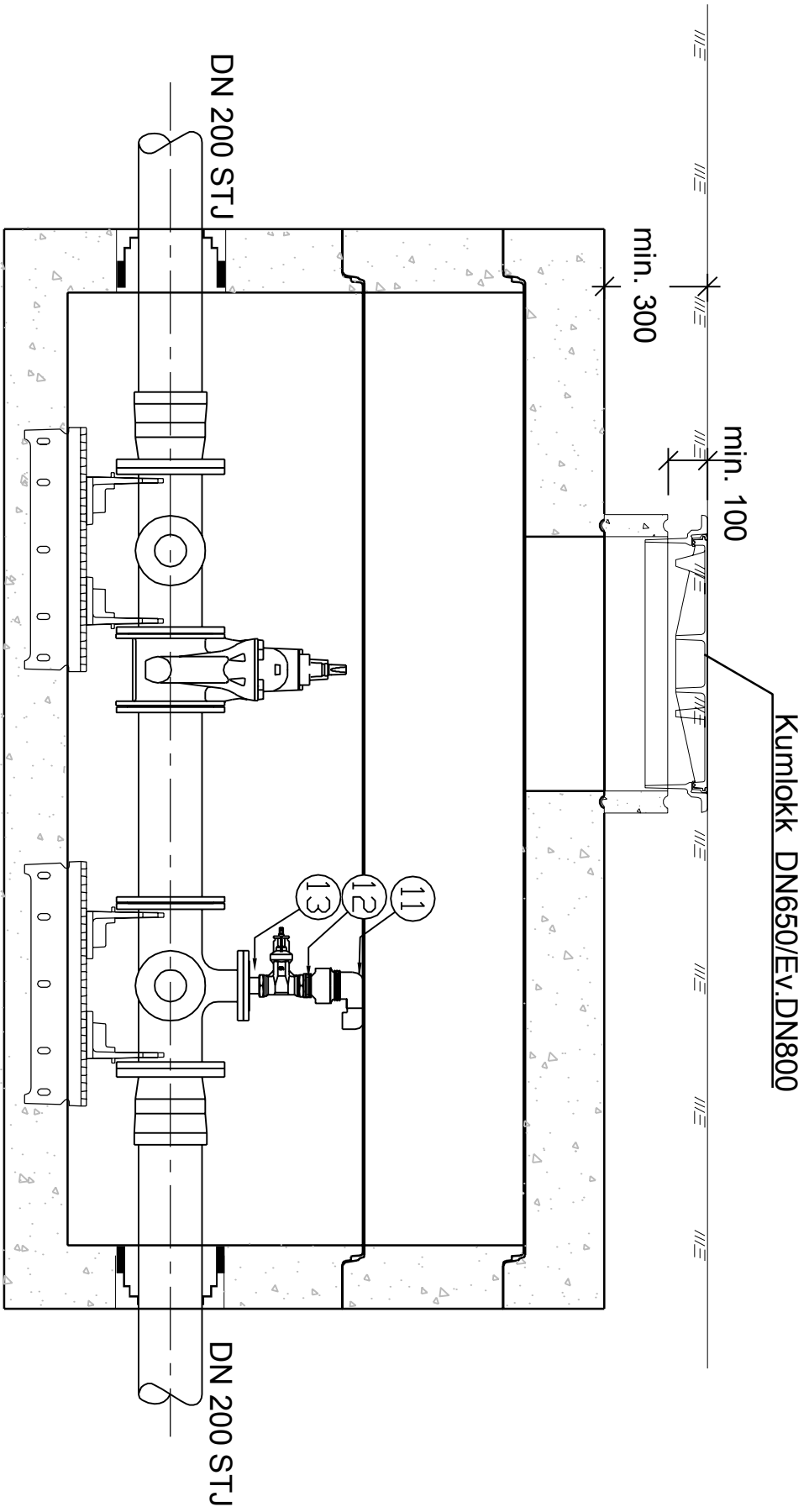
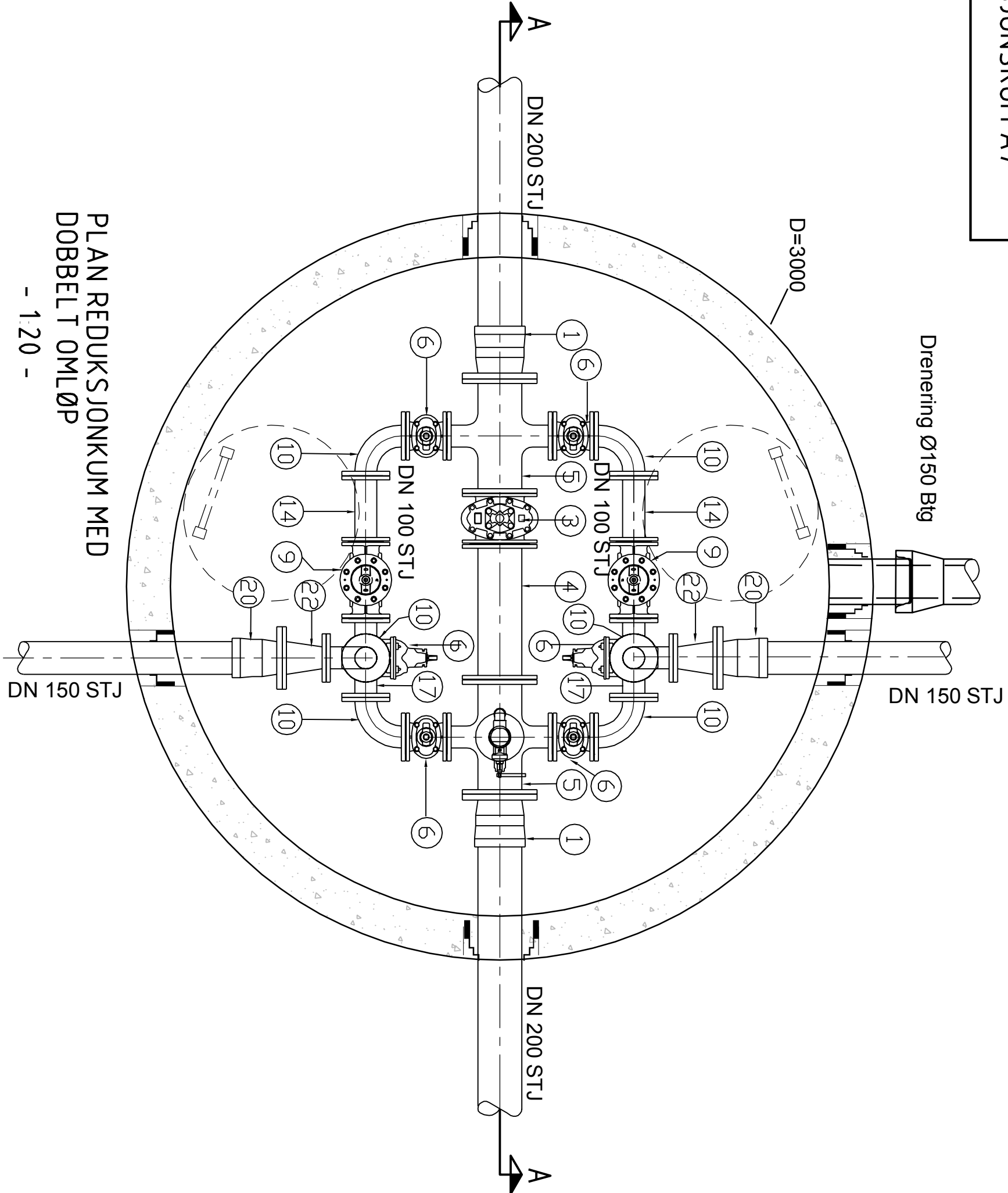
Verktøiet skal ha en- og utvendig beskyttelse av varmeisolerende pulverepoxy, (gjennomsnittlig belagtykkelse 250 μ m, min 150 μ m), eller 'emaje ferrobånd 25099 eller tilsvarende (belagtykkelse 200 - 600 μ m, minimum 150 μ m).

ANMERKNING

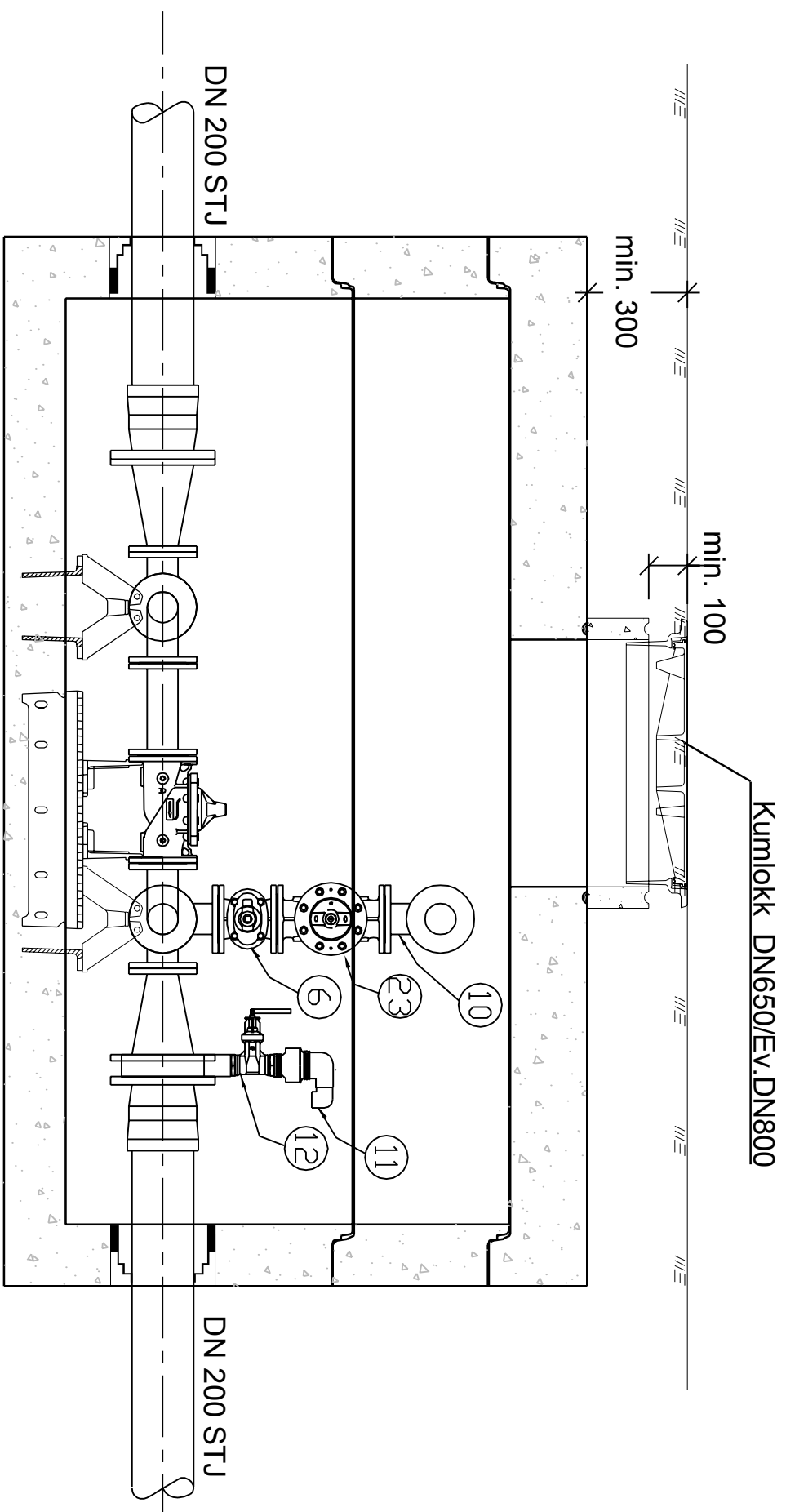
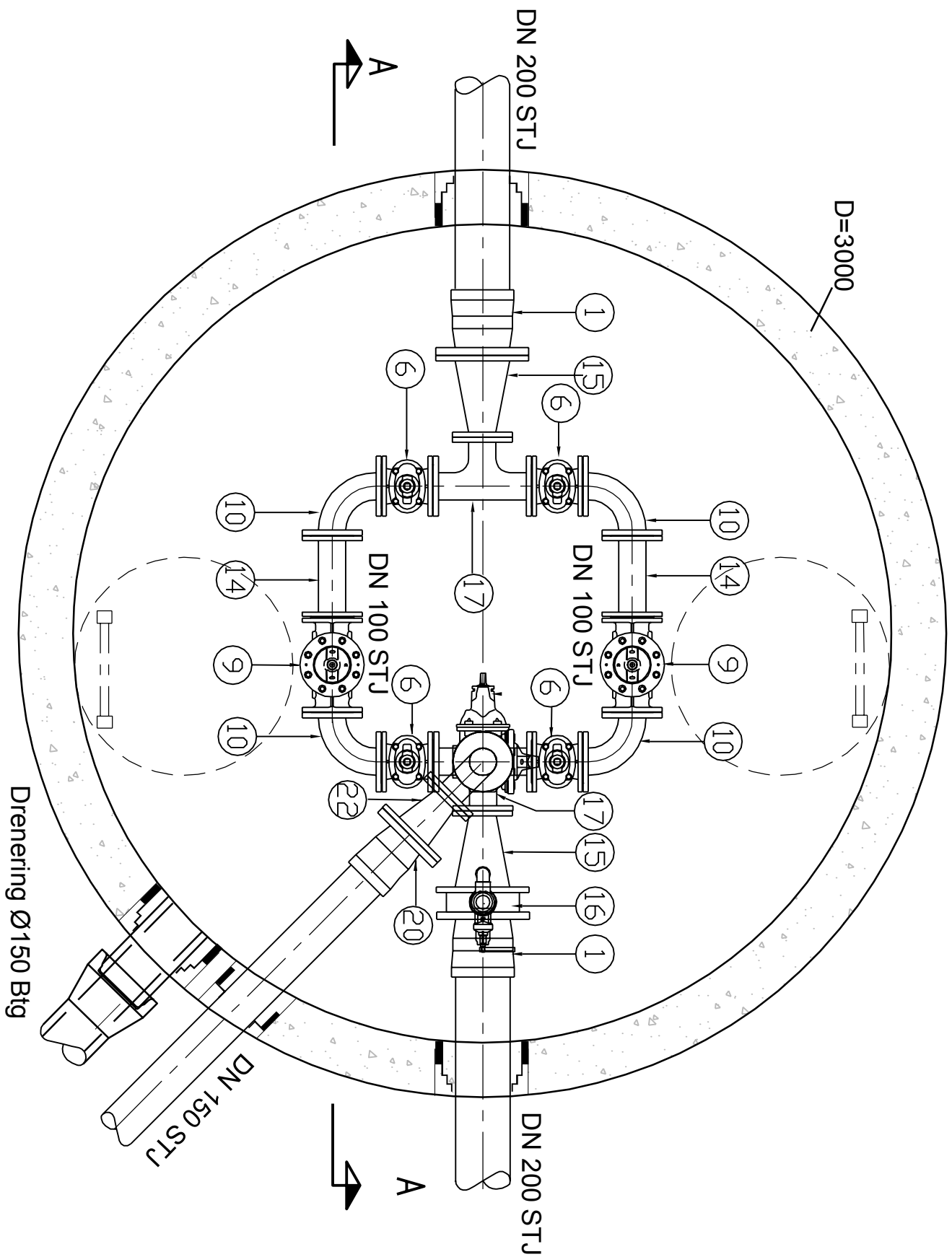
- 1 Brannvælti monteres 700-900mm under topp kum
- 2 Drensrør fra vannsamlere tilkobles overvannsledning. Dersom drensrør føres fra grett skal det avtales med byggherre
- 3 Leverandør skal dokumentere at forankring er dimensjonert for rett dim. og trykkklasse PN10. Prøvetrykk PN15
- 4 Leverandør skal dokumentere dimensjonering av topplokk for trafikklast (tillatt belastning 30kN)
- 5 For PE-rør med dimensjon større enn DN200 må en vurdering om rør skal forankres i kumveg eller utenfor kum for å redusere kreften ved flenssen
- 6 Stensamlere kan erstattes med flenserør, men anbefales ikke
- 7 Ved lave vannhastigheter hvor brannvann er dimensjonerende, kan flenseovergang DN 200/100, pos. 15, erstattes med reduksjonsslens og en kan benytte kumring DN2500
- 8 Ved vannledning DN150/DN160 benyttes flenseovergang (POS 2) og kumring maks DN 2500

 Dihva IKS	 gasplan viak
Standardteikning Omslagstipe Prege:	Standardteikning Omslagstipe Prege:
Standardteikning Reduksjonsområde på utforming av	Standardteikning Reduksjonsområde på utforming av
Tegn: HH Tegn: TS Dato: 1.20 (A1) Dato: 1.20 (A1)	Tegn: HH Tegn: TS Dato: 1.20 (A1) Dato: 1.20 (A1)
A5_A	A5_A

STANDARDTEIKNING
REDUKSJONSKUM A7



STANDARDTEIKNING
REDUKSJONSKUM A8



RØRDELSLISTE				
POS	DIM	BETEGNELSE	TRYKK N/mm ²	BYGGE- LENGDE
1	200	Flensmuffe	1.0	
2	200/100	Flense T-rør	1.0	
3	200	Sluseventil	1.0	
4	200	Flenserør	1.0	
5	200/100/100	Flenserøss	1.0	
6	100	Sluseventil	2.0	
7	80	Sikkerhetsventil	1.0	
8	100	Flensmuffe	0	
9	100	Trykkrødsjonsventil	1.0	
10	100	Flensbønd 90°	2.0	
11	1 1/2"	Kuleventil	1.0	
12	1 1/2"	Kuleventil	1.0	
13	100	Blindflens med øre	1.0	
14	100	Stensømmer	1.0	
15	200/100	Flenseovergang	1.0	
16	200	Flensmuffe	1.0	
17	100/100	Flense T-rør	1.0	
18	80	Sluseventil	1.0	
19	150/80	Dimensjonsovergang	1.0	
20	150	Flensmuffe	1.0	
21	100/80	Reduksjonsflens	1.0	
22	150/100	Dimensjonsovergang	1.0	
23	100	Sikkerhetsventil	1.0	
24	100/80	Flense T-rør	1.0	

MERKNAD

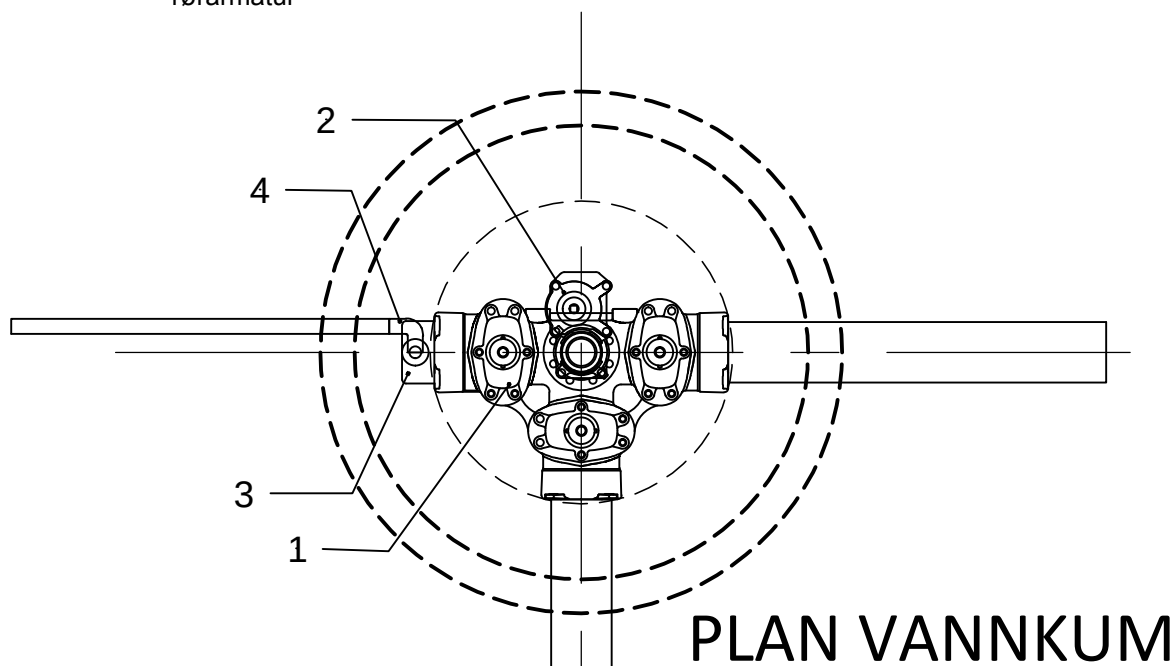
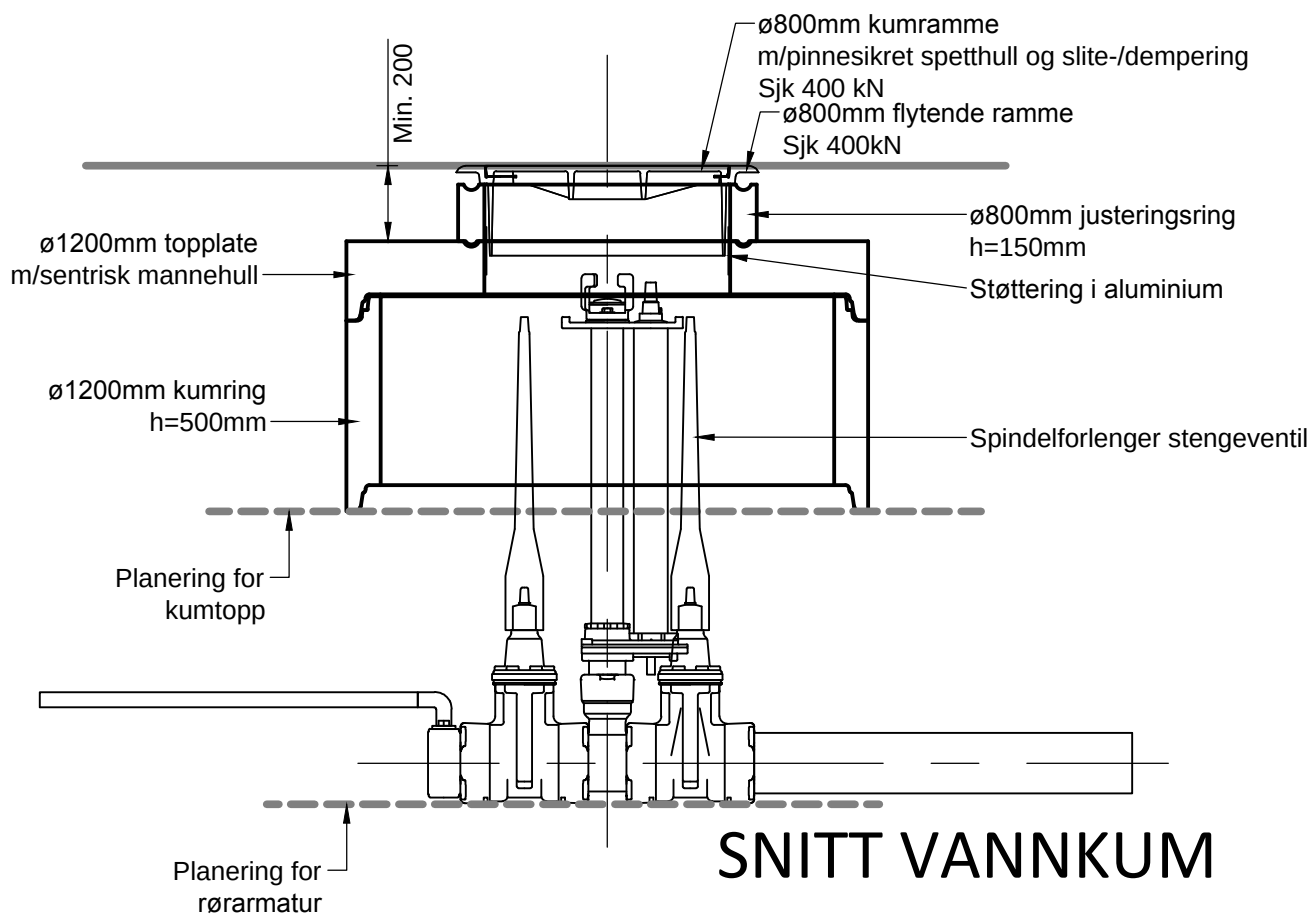
Alle rørdeler skal være i dukhitt støpejern iht NS-EN 545

Alle flensedeiler skal utvendig varmebeholdes 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 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 overvannsledning. 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 topplokk for trafikklast (tiltatt 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
6. Stensømmer kan erstattes med flenserør, men anbefales ikke
7. Ved lave vannhastigheter hvor brannvann er dimensjonerende kan flenseovergang DN 200/100, pos 15, erstattes med reduksjonsflens og en kan benytte kumringer DN2500
8. Ved vannledning DN150/DN160 benyttes flenseovergang (POS 2) og kumring maks DN 2500



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

haugen VVA

Fabrikkgaten 7B
5059 Bergen
Tlf. 55 59 82 60
e-post:
post@haugenvva.no



A

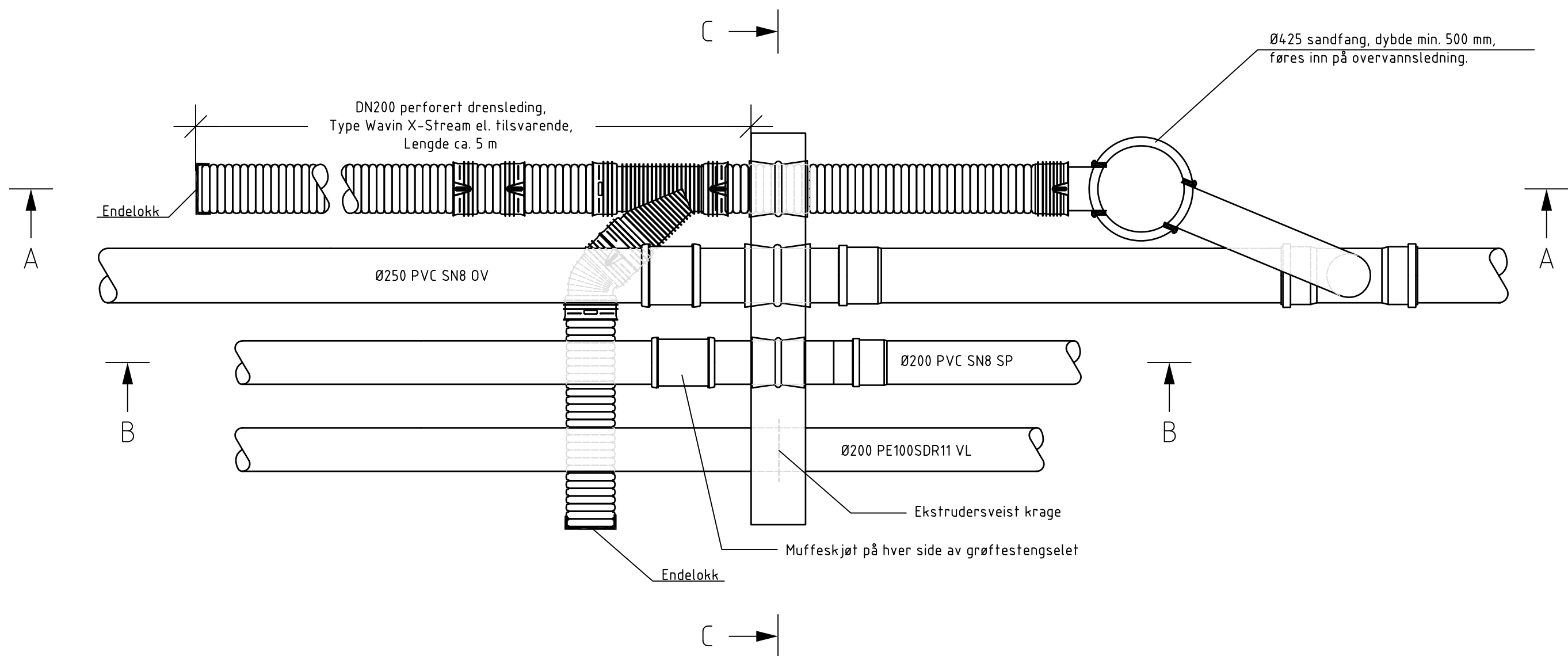


Merknader

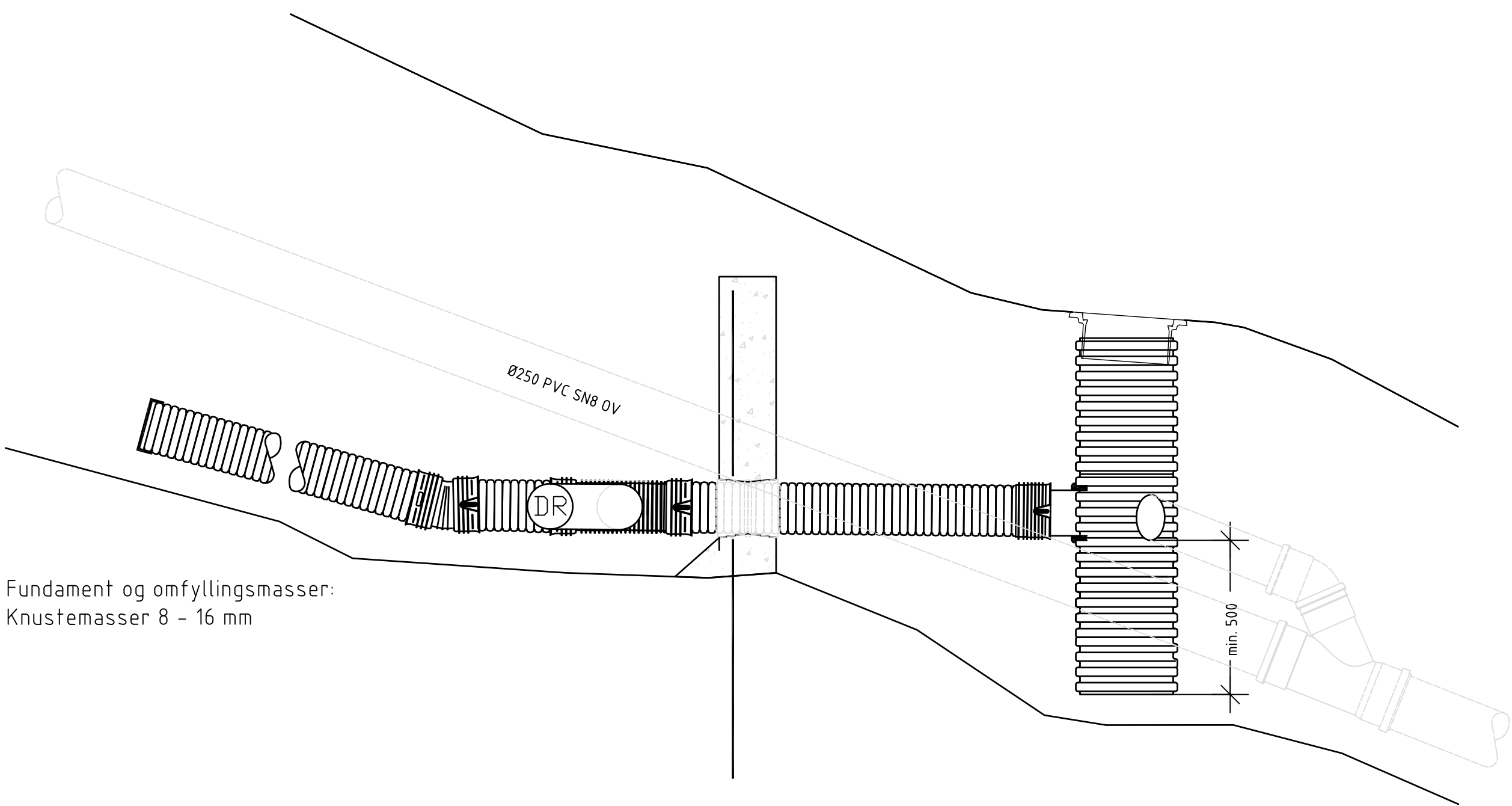
Tjukkelse på XPS – platene avhenger av geografien, men bør som minimum ha tjukkelse på 50 mm. Sjekk eventuelt tabellør for dimensjoner under frosttrykningen. XPS-platene skal plasseres littliggende rundt kummen med en avstand på 10 – 20 mm mellom kor plate. Platene strammes inn i kummen med jekkestropp, og fugu mellom kor plate tettest med lugeskum. Den bøyelige XPS – plata kan skaffast hos den lokale Basalbedrift

Prinsippskisser, grøftestengsel m/ drenering 1:20

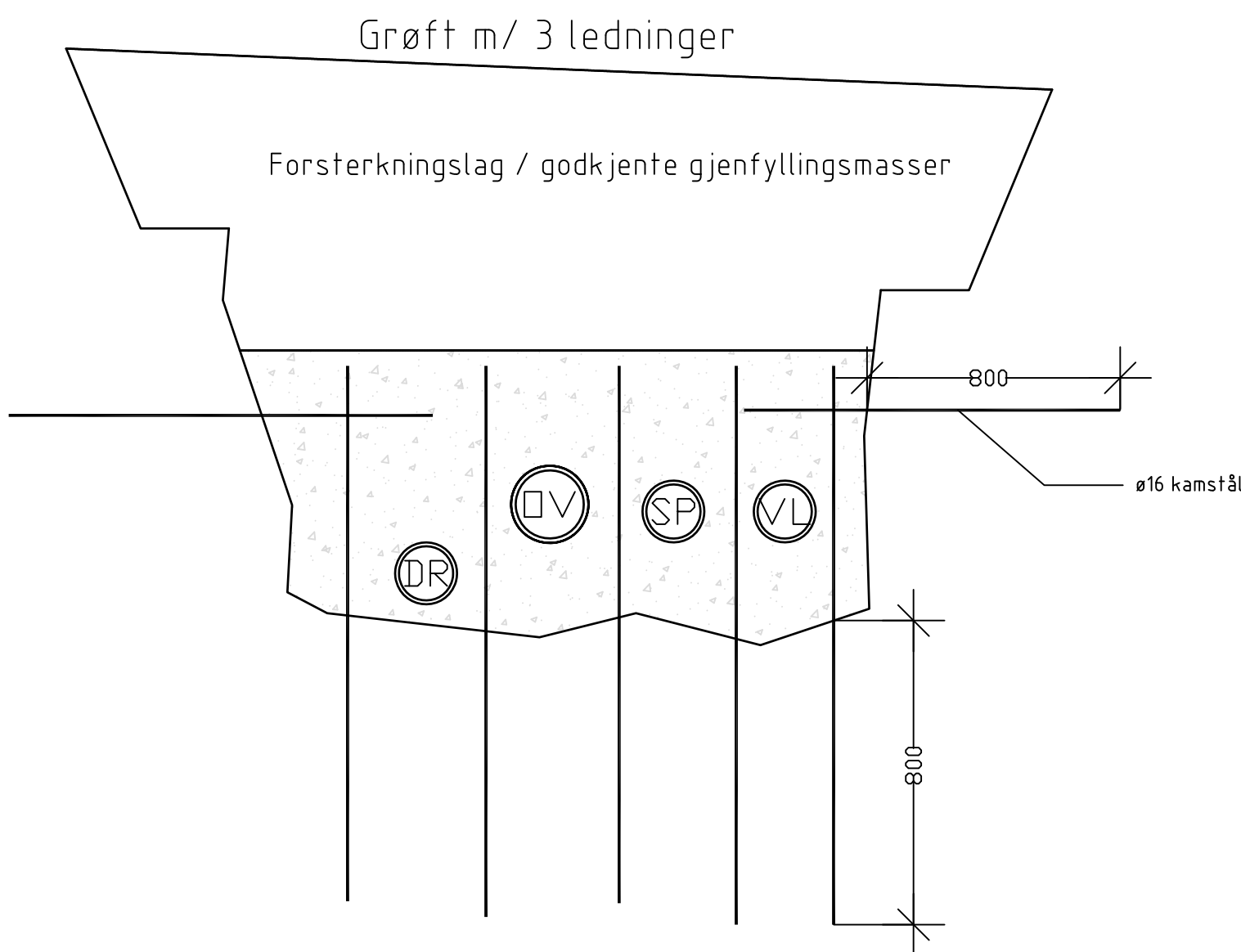
PLAN
1:20



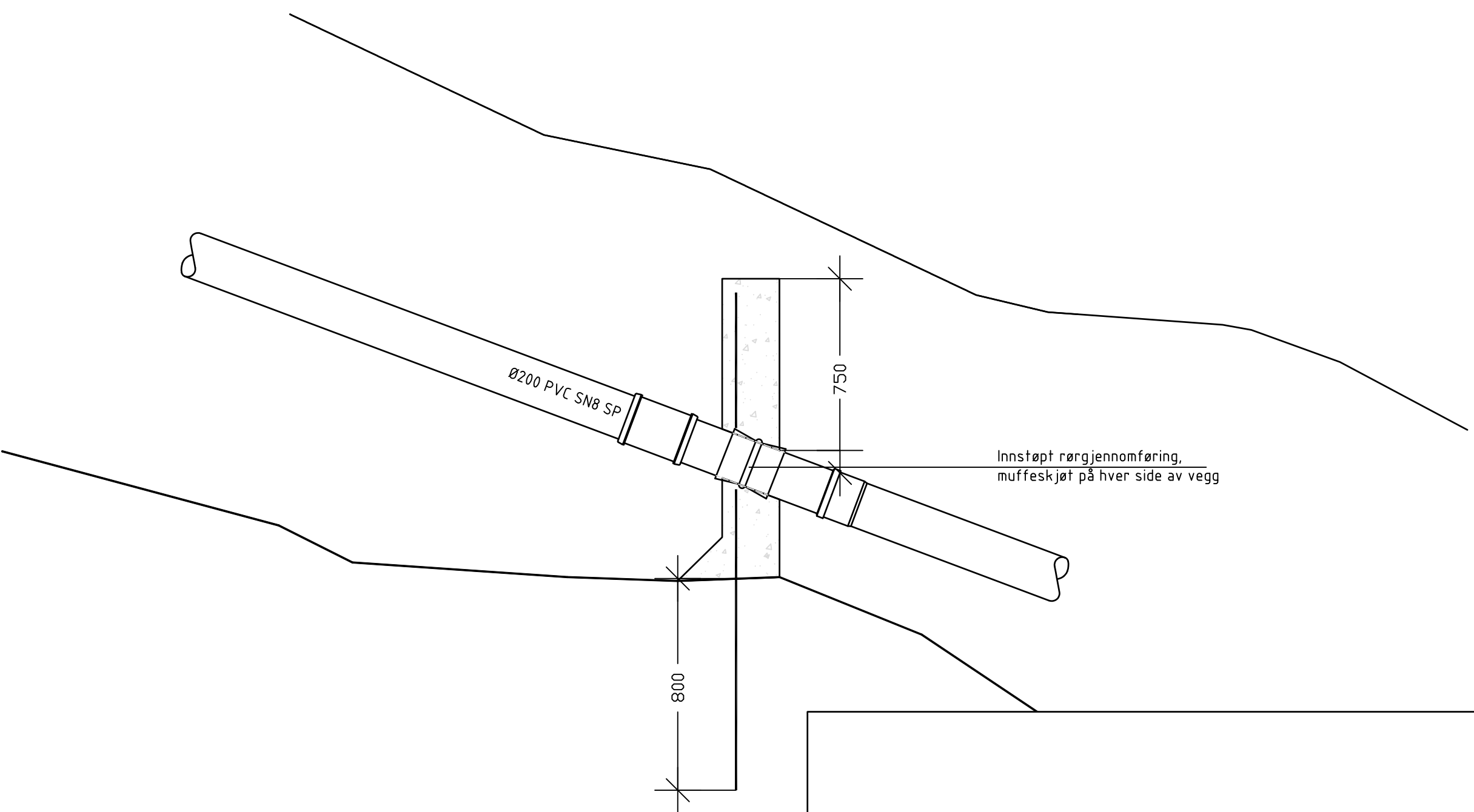
SNITT A-A
Drensledning m/ sandfang
1:20



SNITT C-C
1:20

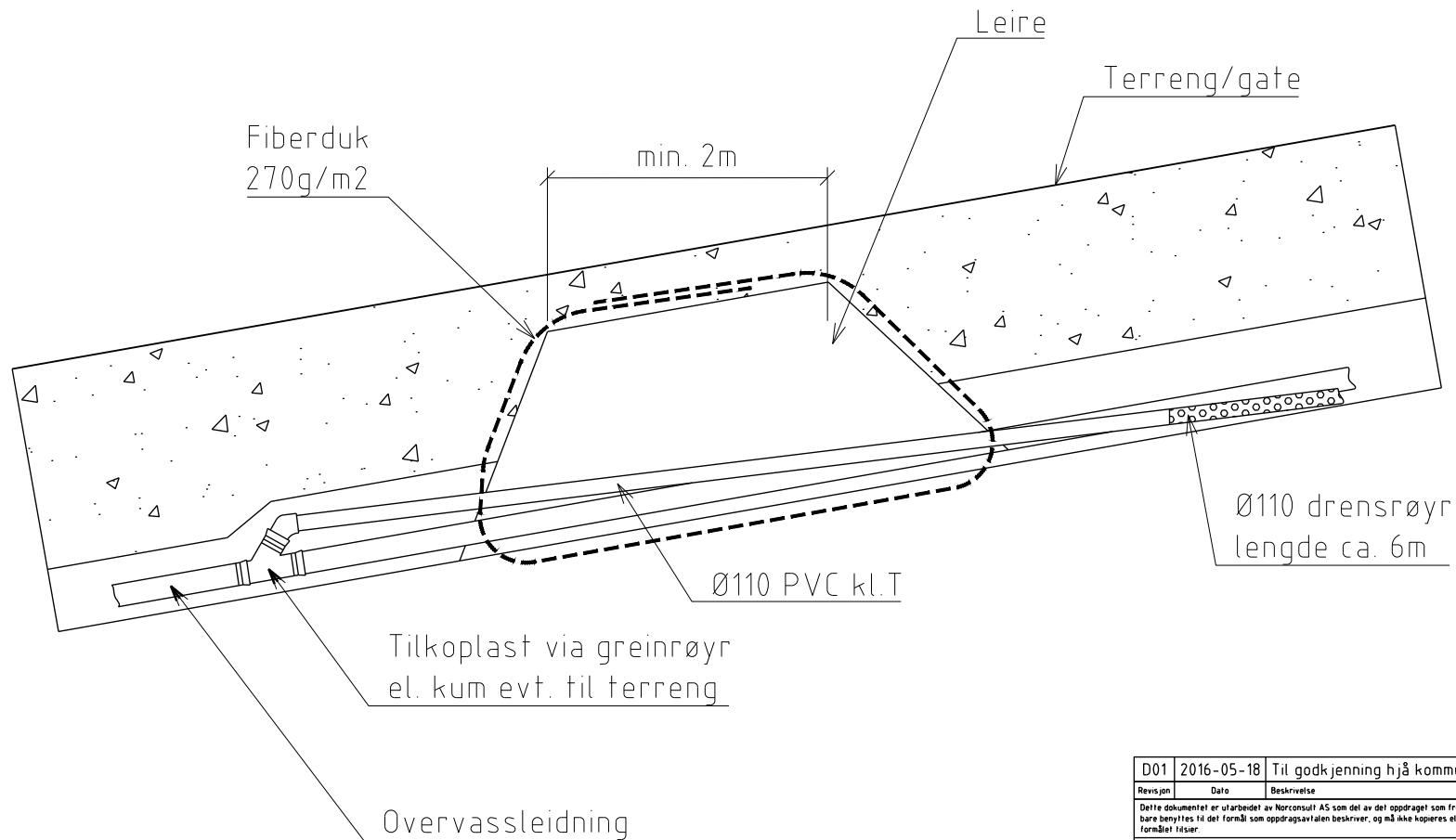


SNITT B-B
1:20



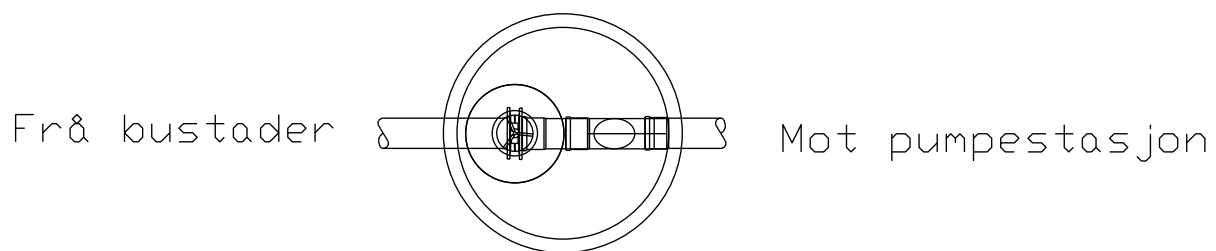
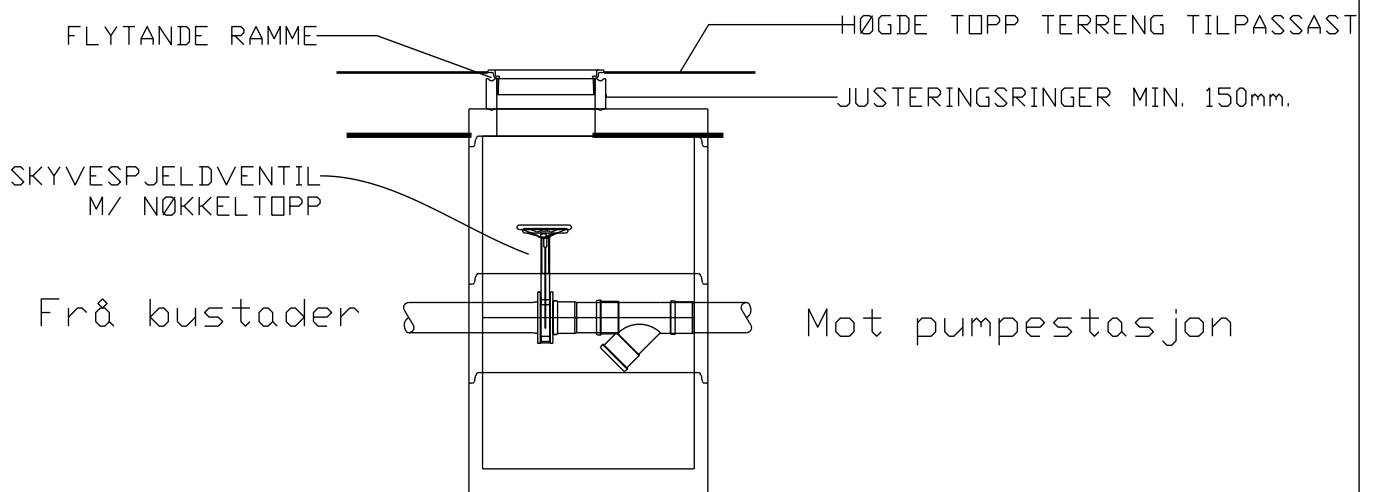
- Betong B30 vanntett M60
- Armering B500NC ø16 mm kamstål, forankres/fastgyses minst 800 mm inn i fjell i grøftesider bunn
- PVC-rør: innstøping rørgjennomføring, muffeskjøt på hver side av vegg.
- DV-rør støpes inn, muffeskjøt på hver side av vegg.
- PE-100 rør: påsveist murkrage innstøpes.

A			12.02.2013	TL	FHE	JOV
Rev.	Beskrivelse	Endr./liste	Dato	Tegn.	Konfr.	Godkj.
	DIHVA IKS		Original format A1	Fag	RIVA	
			Status	ARBEIDSTEGNING		
	Standertegning Grøftestengsel		Målestokk 1:20 (A1) 1:40 (A3)			
MULTICONSULT Totalleverandør av rådgiver tjenester Nesttunbrekka 95 - 5221 Nesttun Tlf: 55 62 37 00 - Faks: 55 62 37 01			Dato 12.02.2013 Oppdragsnr.	Konstr./Tegnet TL Tegningsnr.	Kontrollert FHE	Godkjent JOV
			A11			Rev. A

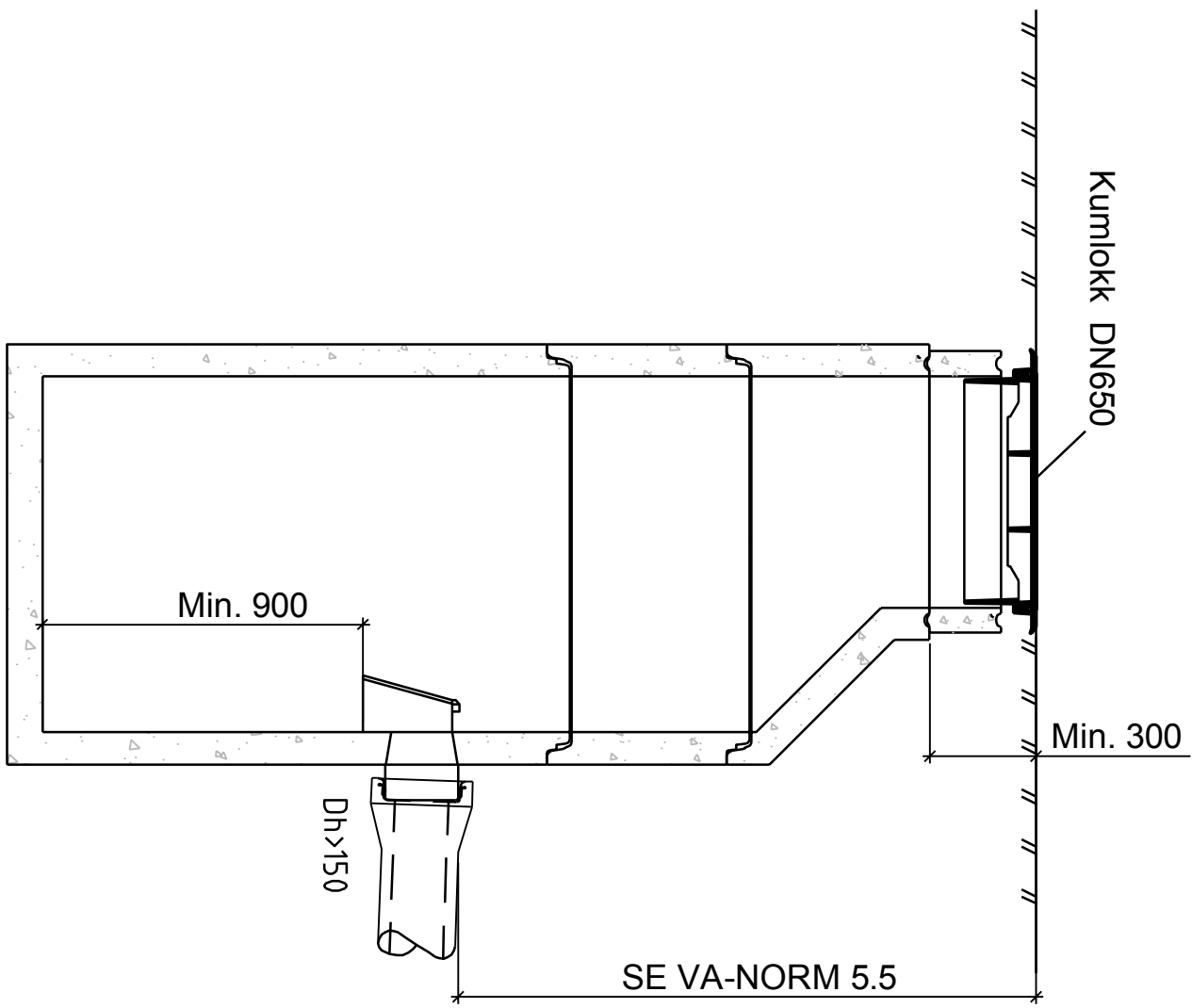


D01	2016-05-18	Til godkjenning hjå kommunen			KJR	TSE	TD
Revisjon	Dato	Beskrivelse			Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjeld for A4-format)		
Hardangerregionen					1:50		
VA NORM STANDARDTEIKNING							
GRØFTESTENGSEL							
		Oppdragsnummer		Tegningsnummer		Revisjon	
				A11-B		D01	

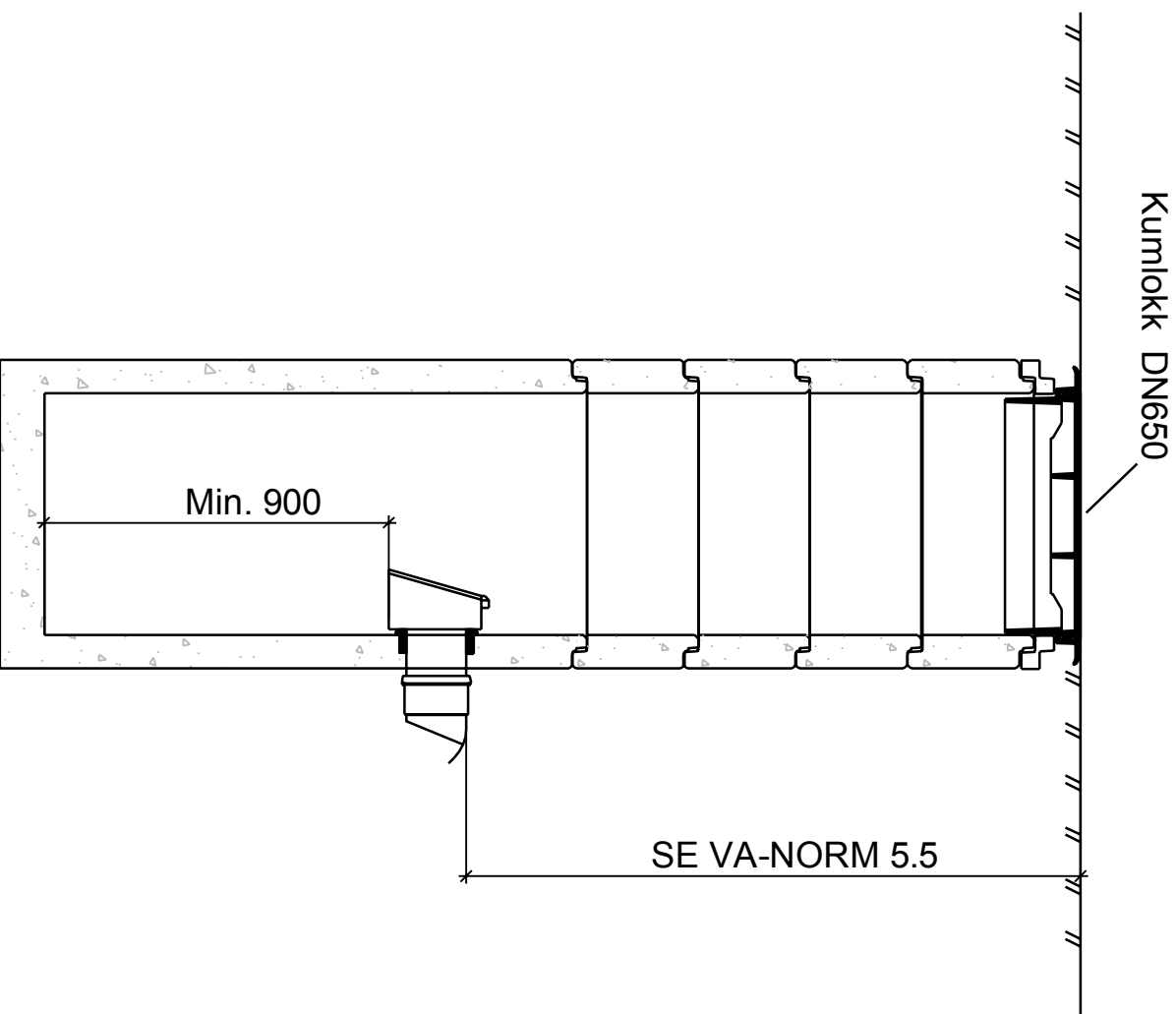
STEINFANGSKUM



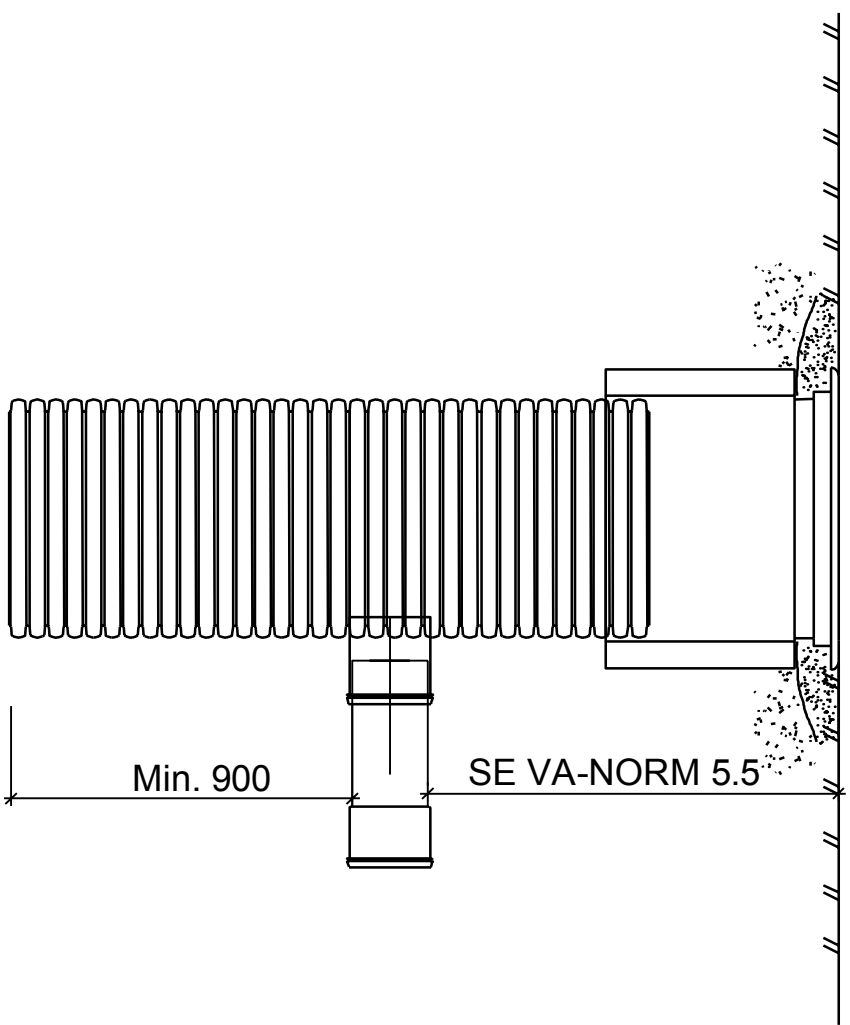
A	2013-02-05	Arbeids-teikning	KrSvi	TD	TD
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver,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



SNITT SANDFANGSKUM BETONG 1000 MM
- 120 -



SNITT SANDFANGSKUM BETONG 650 MM
- 120 -



SNITT SANDFANGSKUM 630 MM
- 120 -

KUN FOR
GJENNOM
08.05.2014

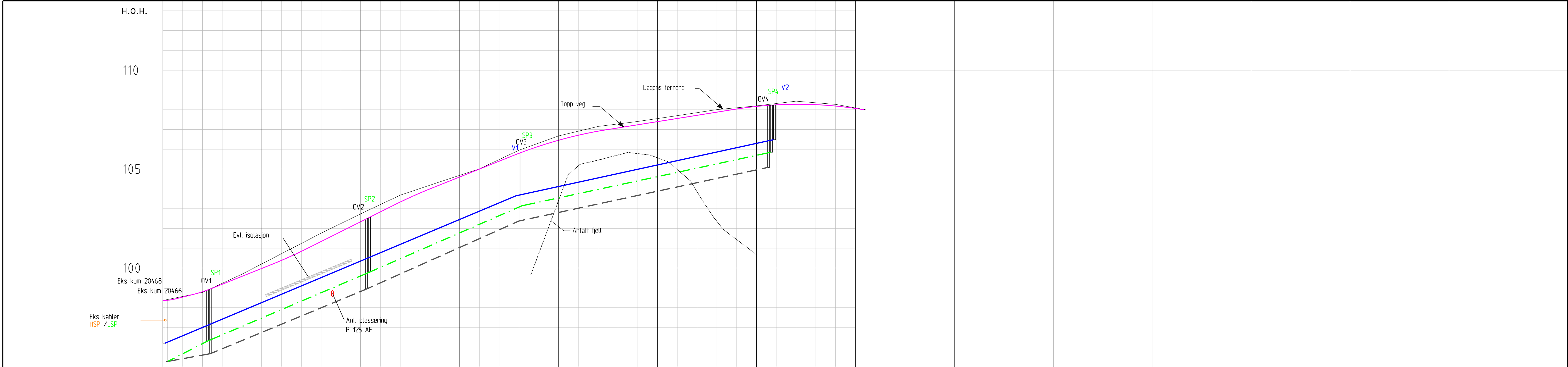


Prosjekt:
Standardteikning
Oppdragsgiver:
DIHVA IKS

Standardteikning
Sandfangskummer
DN 1000 og DN 650

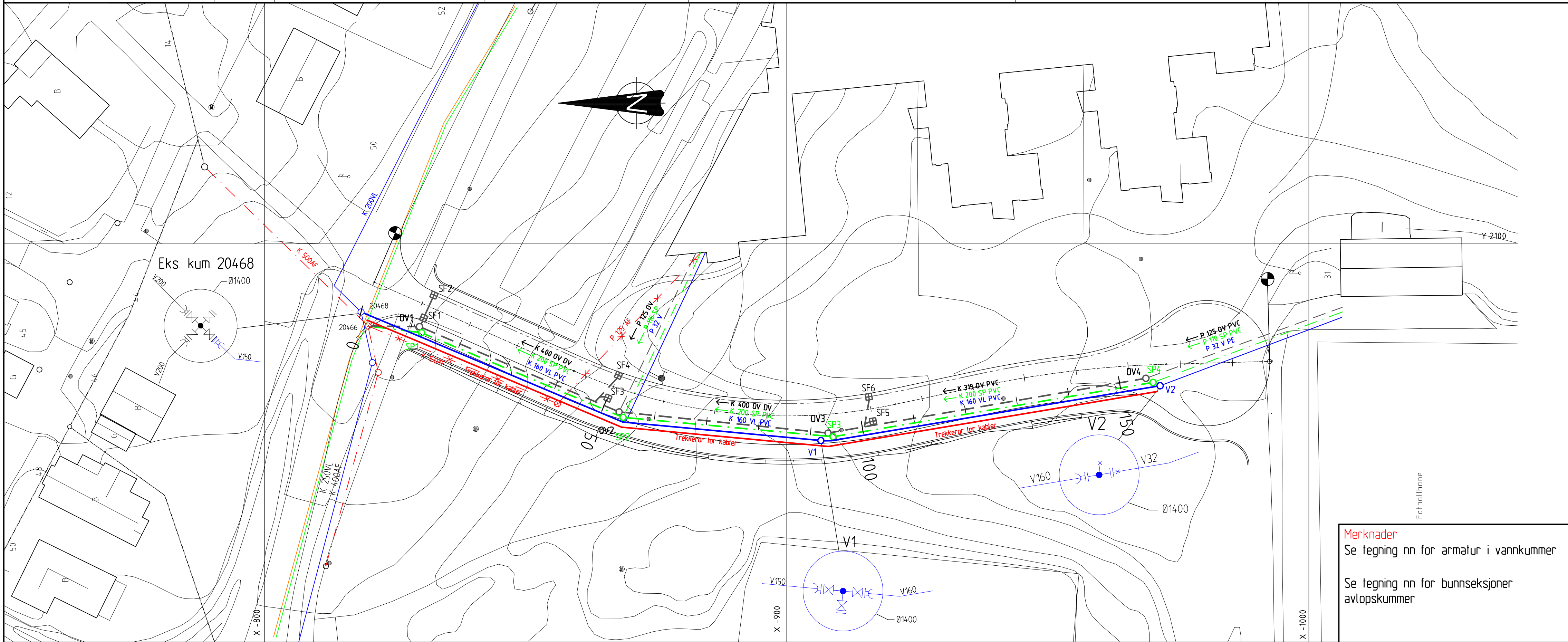
Oppdragsnr.: TS
Tegner: HH
Oppdragsnr.: TS
Dato: 08.05.2014

A13



PROFIL NUMMER		0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325
VANN	Dimensjon / type rør	V160 PVC SDR 21, C 2.0				V160 PVC SDR 21, C 2.0									
	Høyde topp utv. rør	96.20	96.99	100.25		103.69		106.39							
	Fall i o/oo	69 o/oo		81 o/oo		88 o/oo		45 o/oo							
	Kum nr.	EKS KUM 20468				V1		V2							
	Høyde ok lokk	98.52	98.87			106.32		108.17							
SPILLVANN	Dimensjon / type rør	SP200 PVC SN8 (rødbrun)				SP200 PVC SN8 (rødbrun)									
	Høyde bunn innv. rør	95.28	96.39	99.66		103.10		105.80							
	Fall i o/oo	109 o/oo		81 o/oo		45 o/oo									
	Kum nr.	EKS KUM 20466	SP1	SP2		SP3		SP4							
	Høyde ok lokk	98.52	98.87	102.99		106.32		108.17							
OVERVANN	Dimensjon / type rør	OV400 PP DV0 Dy (svart)				OV315 PVC SN8 (svart)									
	Høyde bunn innv. rør	95.28	95.67	98.94		102.38		105.08							
	Fall i o/oo			81 o/oo		45 o/oo									
	Kum nr.	EKS KUM 20466	OV1	OV2		OV3		OV4							
	Høyde ok lokk	98.52	98.87	102.99		106.32		108.17							
Stikningspunkt (overvannskum)		X	-823,253	-829,652	-867,886	-907,903	-968,783								
		Y	2080,911	2084,148	2067,816	2063,761	2074,248								

PROSEDYRE TRYKKPRØVING VANNLEDNING	
STREKNING	MERKNADER
Eks. kum 20468 - V2	Strekningen prøves mot stengte sluser i eks. kum 20468 og V2
PROSEDYRE PLUGGKJØRING VANNLEDNING	
STREKNING	MERKNADER
Eks. kum 20468 - V2	Plugg inn brannavstikker i eks. kum 20468, ut brannavstikker i V2
PROSEDYRE KLORING VANNLEDNING	
STREKNING	MERKNADER
Eks. kum 20468 - V2	Klor inn via serviceventil i eks. kum 20468, ut via brannslange i V2



Tegnforklaring

	Eksisterende	Nedlegges	Planlagt
Overvannsledning (OV)	---	-X-	---
Spillvannsledning (SP)	---	-X-	---
Fellesledning (AF)	---	-X-	---
Vannledning (V)	---	-X-	---
Drensledning (Dr)	---	-X-	---
El-kabel, høyspent	---	-X-	---
El-kabel, lavspent	---	-X-	---
Trekkerør, el-kabler	---	-X-	---
Kum SP/OV/V	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
Sandfangkum (SF)	⊕	⊕	⊕
Gatesluk (SL)	⊕	⊕	⊕
Sandfangkum m/kuppelrist (SF)	⊕	⊕	⊕
Parsellbegrensning	⊕	⊕	⊕
Kommunal ledning	⊕	⊕	⊕
Privat ledning	⊕	⊕	⊕

Rev.	Endring - erstatning	Sign.	Dato

Plan- og lengdeprofil

Eksempel

NORMTEGNING

Hardanger Regionen

Tegnet: GMT

Godkjent:

Saksbeh:

Dato: 28.11.14

Målestokk: 1:500/1:1000

Format: A1

Tegn.nr: A14

Rev.

Vedlegg B1

Teknisk plan for kommunale anlegg – sjekkliste

Informasjon om omfang av tiltak	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Reguleringsplan dato... referanse nr.....		
VA rammeplan utarbeidd, dato		
Generell info om tiltaket		
Planlagt løysing		
Ansvarleg søkjar		
Tidsplan		
Oversiktsplan av heile området	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Plan/kart må vise kommunal leidning med tilkoplingspunkt og omsøkte stikkleidningar		
Berekna trykk ved høgaste og lågaste tilkoplingspunkt		
Planlagde anlegg er vist med	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Terrenginngrep		
Påførte røyr/leidningstypar, kvalitet og dimensjonar		
Kumplasseringar		
Alle stoppekraner		
Lengdeprofil som syner	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		
Vedlikehald	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Plan for utspyling, etter at kommunen har utført hovudspyling		
Dersom pumpestasjon, plan for vedlikehald eller avtale om dette		
Ansvar	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Grunnavtalar for omsøkt trase		
Andre moment	Levert (dato)	Godkjent (dato)
Vurdering av trong for grøfttestengsel		
Vurdering av overvatn, påverknad av dette og avrenning frå området		
Vurdering av behov for brannvassdekking i området		
Informasjon om kvalitetssikring under bygging av anlegget, utsjekk av røyr og kummar		
Private anlegg - spesielt		
Kontaktperson for laget/sona (skal registrerast i Brønnøysund og oppdaterast ved endringar)		
Ansvarleg for søknad (som i tiltaksbeskrivelse) – (alle aktørar skal takast med – entreprenør grunnarbeid, røyrlegga, leiar i laget og av søknad)		

Felles VA Norm Hardanger		Dato: 08.03.2010
		Sist revidert dato: 08.06.2016
Krav til innmåling og dokumentasjon av VA anlegg		

1. Innledning

Dette dokumentet setter krav til innmåling og dokumentasjon av VA-ledningsnett, som skal overtas og driftes av kommunen. Med VA-ledningsnett menes vann og avløpsledninger med tilhørende installasjoner, jfr. kapittel 0. 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	2
3.1.	Ledninger	2
3.2.	Installasjoner	2
3.3.	Temakoder	4
3.4.	Koordinatsystem og krav til nøyaktighet	4
3.5.	Filformat	4
4.	Oversiktskart	4
5.	Kumkort	5
6.	Digitale bilder	5
7.	Kontrollskjema	5
8	Vedlegg	6
	Vedlegg A: Temakoder (SOSI-standard)	6
	Vedlegg B: Mal for kumkort	7
	Vedlegg C: Symbol for utstyr i kum	8
	Vedlegg D: Koder for beskrivelse av kumdata, utstyr og ledning	9
	Vedlegg E: Eksempel på utfylt kumkort vannkum	11
	Vedlegg F: Eksempel på utfylt kumkort avløpskum	12
	Vedlegg G: Kontrollskjema for innmåling og dokumentasjon	13
	Vedlegg H: Oversikt over nye ledningstema for vannførende konstruksjoner. 14	
	Vedlegg I: Oversikt over nye ledningstema for ikke vannførende konstruksjoner.	

3. Innmåling

VA-ledninger med tilhørende installasjoner (jfr. kapittel 0) 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, inkludert stikkledninger, 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. Dette gjelder også tilkoblingspunkt for stikkledninger.
- 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

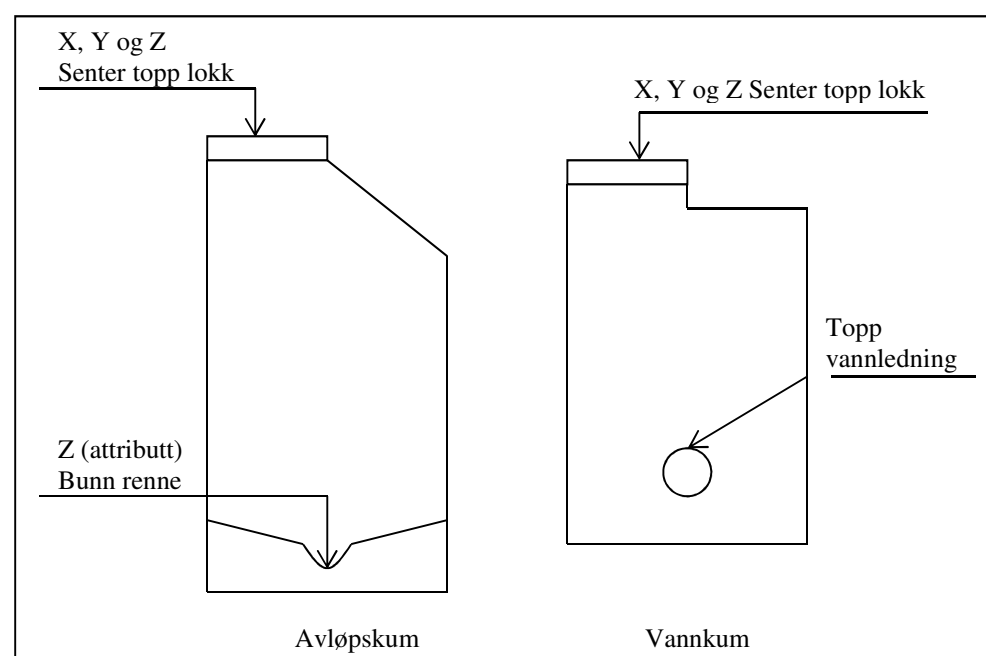
- 3.2.1. Alle installasjoner skal fremstå som punktobjekt i innmålingsdataene. Følgende installasjoner skal måles:
 - Anboring
 - Bakkekran
 - Bekkeinntak
 - Forgrening (utenfor kum)
 - Hydrant
 - Hydrofor
 - Inntak (av råvann)
 - Kum

- Olje-, fett- og slamutskiller
- Overløp
- pumpekum
- Reduksjonskum
- Sandfangskum
- Septikktank
- Sluk/rist
- Stakeluke/punkt
- Utslipp

For følgende installasjoner skal hjørnene på bygget/bassenget (yttergrenser) måles inn og levere som linjeobjekt eller flater:

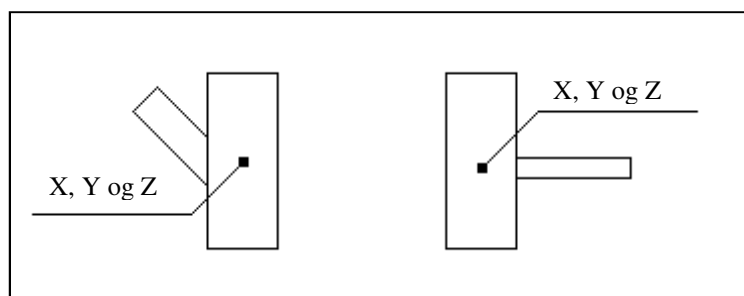
- Renseanlegg
- Pumpestasjoner
- Basseng

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 for avløpskum, og topp vannledning i vannkum. 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, an boring og bakkekran, skal måles med X, Y og Z utvendig topp rør (se Figur 1). Ved forgrening/an boring er det hovedledning som skal måles (se Figur 3).



Figur 3. Innmåling av forgrening og an boring (plan).

3.3. Temakoder

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

3.4. Koordinatsystem og krav til nøyaktighet

Alle koordinater skal angis i UTM_{EUR89} 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.

Nummereringen skal fremgå av oversiktskartet og følge nummereringen på plan og profiltegninger fra forprosjekteringen. 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. Bildene skal tas i luftperspektiv og være orientert mot nord, dvs. at opp på bildet peker mot nord. Alle installasjoner nevnt i kapittel 0 skal fotograferes. I tillegg skal bend med forankring fotograferes.

Bildene skal leveres digitalt på *.jpg-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.

8 Vedlegg

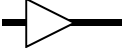
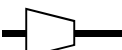
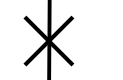
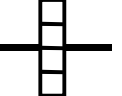
Vedlegg A: Temakoder (SOSI-standarden)

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

Kumkort				Kumnr.		
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↑						
Kumdata (Se veiledning)						
Kumform		Kumbredde	Kjegle	Byggemetode	Stige	
					Drenering	
Utstyr (Se veiledning)						
	Type	Dimensjon	Annen beskrivelse (merke, venstrelukket, lukket stilling, osv.)			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Ledninger (Se veiledning)						
	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

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

Kumkort				Kumnr. VK6		
Prosjektnavn Vik – Åsen Etappe 2	Anleggsted Grenda	Dato 24.12.06	Registrert av Per Pedersen			
Kumskisse. Hver ledning og hvert utstyr skal nummereres og beskrives nedenfor. Fra/til punkt skal påføres hver ledning. Se veiledning.						
1 Til hydrant HY3 2 Til VK7 3 Til VK5 4 Til OV21 5 Til Gnr/Bnr 56/476 N ↑						
Kumdata (Se veiledning)						
Kumform <i>R</i>	Kumbredde <i>1600</i>	Kjegle <i>U</i>	Byggemetode <i>B</i>	Stige <i>Ja</i>		
Drenering <i>L</i>						
Utstyr (Se veiledning)						
	Type	Dimensjon	Annen beskrivelse (merke, venstrelukket, lukket stilling, osv.)			
1	SVA	150	PN10			
2	OG	150/100	PN10			
3	BVA	100	PN10			
4	BL	150	PN10 An boring av 32mm i senter blindflens			
5	KRA	32				
6						
Ledninger (Se veiledning)						
	Tema	Dimensjon	Material	Trykk./ Ringst.	Prod. standard	Annen beskrivelse
1	VL	110	PVC	PN10	NSEN1452	SDR17
2	VL	150	SJK	PN10	NSEN545	K10
3	VL	150	SJK	PN10	NSEN545	K10
4	OV	110	PVC	SN6	NS3624	SDR11
5	VL	32	PE80	PN10	NS3623	
6						
7						
8						

Vedlegg F: Eksempel på utfyllt kumkort avløpskum

Kumkort				Kumnr. SP26		
Prosjektnavn Vik – Åsen Etappe 2		Anleggsted Grenda		Dato 24.12.06	Registrert av Per Pedersen	
Kumskisse. Hver ledning og hvert utstyr skal nummereres og beskrives nedenfor. Fra/til punkt skal påføres hver ledning. Se veiledning.						
1 Fra SP25 2 Fra Gnr/bnr 56/326 3 Til SP27 Ikke i bruk (terset) N						
Kumdata (Se veiledning)						
Kumform R	Kumbredde 1000	Kjegle S	Byggemetode B	Stige Nei	Drenering	
Utstyr (Se veiledning)						
	Type	Dimensjon	Annen beskrivelse (merke, venstrelukket, lukket stilling, osv.)			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Ledninger (Se veiledning)						
	Tema	Dimensjon	Material	Trykkl./ Ringst.	Prod. standard	Annen beskrivelse
1	SP	150	BET		NS3121	Innstøpt glidepakning
2	SP	110	PVC	SN8	NS3624	SDR11
3	SP	150	BET		NS3121	Innstøpt glidepakning
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				
Prosjekt	Prosjektnavn			
	Beskrivelse			
Eiendom/ byggested	Adresse		Postnr	Poststed
	Gnr	Bnr	Festenr	Seksjonsnr
Utfører av innmåling og dok.	Foretak			
	Adresse		Postnr	Poststed
	Kontaktperson		Telefon	Mobil
Innmåling og dok.	Følgende dokumentasjon foreligger (kryss av i venstre kolonne):			
	☐	Innmålingsdata	Koordinatsys.	Filformat
	☐	Oversiktskart	Målestokk	
	☐	Kumkort	Antall	
	☐	Digitale bilder	Antall	Filformat
	Merknader (bruk evt. eget ark)			
Underskrift	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 H: Oversikt over nye ledningstema for 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.

Nye ledningstema	Navn	Utgår	Kommentarer
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	Utspyer/Spyleledning		Utspyling av vannet
	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	

Vedlegg I: Oversikt over nye ledningstema for ikke vannførende konstruksjoner.

Det er opprettet et nytt felt, tilførsel av, for å beskrive spesielle vesker og annet som tilføres del av ledningsnettet. 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.

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.

Vedlegg B3

Sluttdokumentasjon VA anlegg – sjekkliste	Utført/levert (dato)	Godkjent (dato)
Innmåling / kumkort i samsvar med vedlegg B2 i VA norma		
Levert « Som Bygd/as built» teikningar		
Levert komplette papirteikningar		
Levert all sluttdokumentasjon på elektronisk (format etter kommunen sitt ønskje)		
Dokumentasjon røyrrinspeksjon (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		
Spesielt for plastrøyr med krage og D = 400 mm eller større; 1. Trekking i kryss til halve det tilrådde momentet 2. Trekking i kryss til det tilrådde momentet 3. Trykkprøving 4. Ettetrekking til tilrådd moment på trykklaus leidning		

KRAV TIL FUNKSJON OG UTFØRELSE
FOR
KOMMUNALE TRYKKAUKEANLEGG FOR DRIKKEVATN
HARDANGER



15.juni 2016

Forord.

Spesifikasjonane i denne beskrivelsen gjeld for trykkaukestasjonar med underdel i prefabrikkert GUP eller plasstøyppt betong.

Den delen som gjeld Automasjon og styring gjeld og for andre evt. plassbygde stasjonar.

Det må stillast krav om at alt utstyr skal leverast av firma med nødvendig kompetanse og erfaring.

KRAV TIL FUNKSJON OG UTFØRING FOR KOMMUNALE TRYKKAUKEANLEGG FOR DRIKKEVATN.

INNHALD.

	SIDE
1. GENERELT.	
1.1 Betingelser for kommunal overtakelse	1
1.2 Hovedprinsipp for utførelse	1
1.3 Kontroll og kvalitetssikring	2
1.4 Rutiner ved igangkøying, inntrimming og opplæring	2
 2. KRAV TIL FUNKSJON OG KONSTRUKSJON.	
2.1 Generelt	3
2.2 Overbygg	3
2.3 Installasjoner i overbygg	4
2.4 Underdel	4
2.5 Pumper	6
2.6 Røyr, røyrdelar og ventilar	7
2.7 Trykkstøt	9
2.8 Elektro	10
2.9 Automasjon	16
2.10 Service og vedlikehald	19

1. Generelt.

1.1 Betingelsar for kommunal overtaking.

- Trykkaukestasjonar som skal overtakast til kommunalt vedlikehald skal ha kjørbar adkomst heilt fram til stasjonen. Unntak frå dette kan vera små lokale stasjonar der dette ikkje er praktisk mogleg f.eks i eit byggjefelt, men skal avklarast i kvart enkelt tilfelle.
- Det skal foreligge tinglyst rett til å ha trykkøkingsanlegget med tilhørande leidningsanlegg liggande på vedkommende eigedom. Kommunen/heradet må også ha rett til å foreta nødvendige reparasjonar og å driva vedlikehald i og rundt stasjonen
- Større anlegg som skal overtakast til kommunalt vedlikehold, skal godkjennast av Arbeidsmiljøutvalet, hovudverneverneombod, verneombod, driftsingeniør og prosjekteringsansvarlig ingeniør.
- Alle motorer/pumper og bevegelige deler skal forsynast med nødstopp/ sikkerhetsbryter, og skal være innkapsla slik at ein unngår skader ved berøring.

1.2 Hovudprinsipp for utføring.

- Trykkaukeanleggets utforming er avhengig av dei pumpetyper som blir valgt.
- Normalt skal sentrifugalpumper brukas.
- Normalt skal alle pumper vera turtallsregulerte, med **ein** frekvensomformar for kvar pumpe.
- Utforming av pumpestasjonen innvendig skal gje nok plass til å utføre ettersyn og vedlikehald på ein trygg og god måte, og som ivaretar driftspersonellet helse og sikkerhet.
- I utforming av samlestock inn og ut av pumper, samt anna røyropplegg skal det tas hensyn til "vannvei", utforming skal gjerast på ein slik måte at ein oppnår best mogleg hydraulisk utforming med tanke på pumpenes levetid. Dette er og viktig i forhold til kavitasjon i røyropplegget.
- Det vil normalt vera pumpeleverandøren som står for utforming og produksjon av samlestock.
- Ved utforming av samlestock på sugeside skal ein spesielt vera merksam på sugeshastigheten.
- Normalt vil ein trykkaukestasjon ha 2 pumper, i enkelte høve der ein f.eks har behov for brannvatn vil ein kunne måtte bruke 3-4 pumper. Dette er noko som vil bli avgjort i kvart enkelt tilfelle.

1.3 Kontroll og kvalitetssikring.

- Leverandørar av pumper, røyropplegg, samt elektro og automasjonsanlegg skal dokumentere og benytte godkjente systemer for kontroll og kvalitetssikring i produksjonsprosessen iht. ISO standarder 9001 for kvalitet og 14001 for miljø.
- Det skal i god tid før produksjon av eit anlegg utarbeidast arrangements/ arbeidsteikningar for godkjenning av heradet/kommunen.

1.4 Rutinar ved igangkøyring, innjustering og opplæring.

- Før anlegget overleverast heradet/kommunen, skal det vera igangkøyrert og innjustert av leverandøren. Det skal i samarbeid med byggherren gjennomførast dokumenterbare tester av funksjon og kapasitet. Testene skal utførast som følger:
 - Testfase 1, innbærer testing av signal mellom rekkeklemmer og nytt utstyr.
 - Testfase 2, innbærer full I/O test og funksjonstest sammen med kommunen/heradet.
- Vidare skal overføring av driftssignalar og alarmer til heradet/kommunen sitt SD anlegg være testa og godkjend.
- Det skal leverast 3 eksemplar av komplett drifts og vedlikehaldsinnstruks, forfatta på norsk. I tillegg til komplett driftsinnstruks skal det lagast ein "kortverson" i tre eksemplalar som inneheld kun nødvendige funksjonar for den daglege drift av anlegget (ettersyn av pumper etc). Det skal i instruksen tas hensyn til Helse, miljø og sikkerhet med fokus på operatørene som skal betjene anlegget.
- Det skal leverast komplett FDV dokumentasjon for alle komponenter som er nytta i anlegget. Dette innbefatter: prosjektskjema (med beskrivelse av anlegget samt teikningar), leverandøroversikt (med adresse, telefon nr, type utstyr (modell, varenr.og antal)) og bruksanvisning på norsk/nordisk språk.
- Driftspersonell til heradet/kommunen skal gis opplæring i bruk av det leverte utstyr, feilsøkningsprosedyrer og utbetringar.
- Pumpe og automatikkleverandør skal ha representant eller samarbeidsavtale med firma i regionen inkludert Bergen, med ansvar for framtidig service.

2. Krav til funksjon og konstruksjon

2.1 Generelt

- Tegninger og beskrivelse for hele anlegget, inkludert overbygg, røyrarrangement og pumpeutrustning skal godkjennast av heradet/kommunen før anlegget blir produsert.
- Det skal vera innbyrdes samsvar mellom pumpekapasitet, antall pumper (min 2), dimensjonerende vassmengde, trykkehøgde og hastighet i høgtrykksleidningen
- Samlestokker og røyrarrangement skal dimensjonerast for evt. trykkslag og undertrykk etter generelle regler for trykkbeholdere.
- Trykkaukestasjonen må utformast slik at det er lett tilgang til alle viktige deler. Opplegget må muliggjøre utskifting og reparasjon av pumper og motorer uten at annet utstyr må demonterast.
- Trykkaukestasjonen **skal** leverast med funksjonsgaranti.

2.2 Overbygg.

- Overbygg skal normalt utførast som isolert bindingsverk i tre. I enkelte tilfelle vil det kunne vera aktuelt med plaststøyppt anlegg der overbygg og er av betong/lettbetong (beskrivelse her er ikkje teke med).
Standard størrelse 3,5 x 2,4m. Andre størrelser vil vera aktuelle hvis ein har spesielle behov i forhold innredning/plassbehov eller antall pumper..
Isolasjon 10cm med forhudningspapp (asfaltplater) og fuktsperre.
Overbygg vil normalt vera prefabrikkert hos pumpeleverandøren.
- Takvinkel: Standard ca 34°, andre takvinklar kan være aktuelle ved f.eks lokal tilpasning.
- Taktekking: Shingel er standard, men andre typer kan nyttast ved tilpasning til eksisterande bebyggelse. Senka kledde rafter.
Det skal monterast takrenner med nedløp. Takvatn skal normalt infiltreres i grunnen.
- Kledning: Liggende dobbelt falset kledning eller annet ved tilpasning til eksisterande bebyggelse.
Dør min. b x h = 0,9m x 2,10m: isolert og utført i tre eller aluminium.
Det bør/skal veljast ei løysing som medfører at døren vender ut mot adkomstvegen.
Vandalsikkert utelys med skumringsrele.
- Farge: Tømmer 7010-Y51R er standard farge, men andre fargar kan nyttast ved tilpasning til eksisterande bebyggelse. Dør, vindskier og hjørnebord har normalt samme farge som vegger.
- Innvendig vegg: lyse glatte våtromsplater av vannfast kryssfiner (baderomsplater).

2.3 Installasjoner i overbygg.

- Løfteutstyr: Sertifisert 500kg's travers med løpekatt (250kg's lettbane travers ved mindre pumper).
Ved taljer på 500kg's løfteevne eller mer kan det alternativt nyttast El.talje 1fas med 2 hastigheter og 1 skåret løfteketting.
Inspeksjonsluke i takhimling for travers.
- Belysning/stikkontakter: 1/2 stk taklamper 2x36W med vanntett dekkglass IP 54 eller bedre. Jfr. forøvrig Arbeidstilsynets krav til arbeidslys. Det skal monterast stikkontakt for arbeidsstrøm 1stk 3fasa 16A og 1stk dobbel 1fasa 16A.
- Vassinntak: 32mm med kuleventil (mess.)over golv.
1"trykkreduksjon på inntak der trykk er over 60mVs.
6m 1"spyleslange med Unifighter 10C spylespiss kompl. med oppheng.
Uttak på t-rør, før trykkreduksjon for måling av vanntrykk inn på stasjonen.
Direkte vannvarmer 1-fas. 2kw.
Rustfri servant med avløp.
Det skal nyttast 15mm Mannesmann rustfritt stål røyropplegg.
- Ventilasjon: Alle trykkaukestasjonar skal ha ventilasjonsvifte og luftavfuktar som effektivt fjernar kondens frå røyr og røyr opplegg under alle driftsforhold. Det skal vera moglegheit forn å stille ynskjeleg luftfuktighet. Ved større anlegg skal luftavfukting vere eget tema der ein diskuterer løysinger.
- Oppvarming: Det skal monterast termostattyrt ovn med effekt på min. 1000W. Det kan benyttast veggmontert panelovn eller ribberørsovn montert på vegg. IP klasse skal tilpassast til våtrom. Ein skal kunne oppnå ein min temp. på 14°C.
- Diverse: Stor veggmontert papirkorg med lokk.
Mølnlycke papirholdar og såpedispenser.
Skrivehylle på vegg hvit (stor).
Kleknagg

2.4 Underdel.

- Kommunen/heradet vil normalt benytta underdel produsert i GUP til sine trykkaukestasjonar. Stasjonane skal utførast på ein slik måte at alle nødvendige innløp/utløps arrangement som ventilar, fordeling, trykkreduksjonar plasserast i botnen av stasjonen (sumpen). Botnen av stasjonen skal utformast slik at det er fall til ein liten sump sentrisk i underdelen (dobbel botn), der vatn i forbindelse med reinhald og evt. kondensvatn kan bli leda vidare til drenering. Diameter på GUP underdel skal tilpassast det antal komponentar som skal plasserast slik at det er plass til å utføre vedlikehald på ein god og sikker måte. Utforming av underdelen skal gjerast i nært samarbeid medkommunen/heradet si driftsavdeling. Normalt vil driftsavdelinga utarbeide ei skisse for korleis ein tenkjer seg røyrføring etc.
- Underdel av plasstøyp betong vil i nokre tilfeller kunne vera aktuelt. Her vil pumper normalt vere montert på fundament som stikker opp over golv. Som golv/topdekke kan nyttast rister av rustfritt stål/ galvanisert eller anna sklisikkert golv. Golv i botn av

underdel skal vera lett å vedlikehalde og ha fall til sluk. Plassering av ventilar etc. vil vera det same som for ein underdel produsert i GUP. Størrelse skal i størst mogleg grad tilpassast prefabrikkerte overbygg f.eks 3,5x2,4m.

- **Leverandør av GUP underdel skal kunne dokumentere:**

- Godstykkelse i botn og kvar meter opp inkl. toppdekke.
- At underdelen er produsert etter beregningsprogram basert på tester gjort i samarbeid med Det Norske Veritas.

- **Spesifikasjonar:**

- Underdelen inkl. toppdekke skal være produsert i glassfiberarmert umettet polyester NS1545 med innvendig og utvendig topcoat.
- Underdelen skal ha utvendig frostisolering frå topp (inkl under topplate) og 1,5m ned, innbakt i polyester med topcoat.
- Alle fester til røyr/ventiler, gjennomgåande bolter etc. skal bakast inn i vasstett polyester.
- Innfesting for forankring dvs. GUP krans eller bjelker skal bakast inn i vasstett polyester (tilpasset sumpens størrelse).
- Toppdekke skal være stivt og utformast/ forsterkast slik at det toler vekt og vibrasjon frå det antal pumper stasjonen er bygd for. Forsterking skal bakast inn i vasstett polyester og skal gjerast frå undersida av toppdekke. Fundamentering av pumper skal gjerast som ein rigg med felles festebrakett som skal kunne festast i toppdekke. Toppdekke skal ha eit lite fall til renner langs yttervegger med drenering i kvart hjørne.
- Det skal vera tilgang til underdelen gjennom luke i toppdekke. Luken skal vere så stor at ein kan heise opp og ned dei komponentane som er monterte i underdelen. Luke skal være i sklisikker aluminium eller GUP med sikkerhetsrist..
- Svingbar stige i aluminium med opptrekkbar håndbøyle med feste i botn.
- Vertikal eller horisontal renseplugg innføring i samme dimensjon som pumpeledning med 2"avtapning.
- Lampe plassert under toppdekke for belysning i underdel, Goliath 55W lysrør, sprut og støtsikkert.

2.5 Pumper:

- Pumpeutstyr, samt arbeid i forbindelse med montering, skal være i henhold til Arbeidsmiljøloven § 17.
- Pumpene skal tilfredsstillende følgende standarder:
 - Tillatte toleranser for pumpekapasitet, løftehøyde etc. DIN 1944-III/II (ISO 2548/ISO3555).
 - Flenser (plassering av hull): NS 153, PN 10/16 (sugeside/trykkside).
- Motorer for pumper skal ha kapslingsgrad $\geq$ IP 54.
- Pumper og motorer skal minimum leveres med utvendig beskyttelse som følger:
 - Ett strøk primer.
 - To strøk zinkromatmaling eller tilsvarende.
 - Innvendig beskyttelse iht. Leverandørens anbefalinger.
 - Sår som oppstår på behandlede metalloverflater under transport eller montasje, skal utbetrast umiddelbart.
- Ved montering i nærleiken av bebyggelse skal det veljast ein pumpetype som gir eit maksimalt støynivå innvendig i stasjonen tilsvarende 80 dB. Utvendig 35 dB.
- Pumpene skal ha god nok kapasitet ved maksimalt vassforbruk og tilstrekkelig løftehøyde ved lavt forbruk, innanfor eit frekvensområde på 20 –50 Hz.
- Det kan/bør vurderes å anlegge trykkreduksjonsventil på egen ”by-pass”-ledningen der hvor trykkaukeanlegget pumper mot et høgdebasseng.
- På ”bypass” ledningen (hovedledning) mellom høy- og lavtrykksone skal det monterast tilbakeslagsventil for evt. brannvatn til høytrykksone og som trykkstøtreduserande tiltak ved straumstans.
- Pumpene skal normalt ha ein maksimal omdreining på 2900 o/min (synkront turtal). Eit omdreiningstal på 1450 o/min skal nyttast der det er spesielle krav til støy, etter avtale med kommunen/heradet.
- Pumpene skal plasserast slik at det alltid er overtrykk på sugesiden i startøyeblikket. Trykket på sugesiden må aldri bli lågare enn vatnets fordampningstrykk (NPSH). Hensikten er å unngå kavitasjon. Dette setter også krav til pumpenes tekniske utforming.
- Alle pumper skal leverast med temperaturvakt.
- Det skal monterast givere for registrering av trykk inn/ut og manometer på begge sider av pumpene. Givere og manometer skal ha ein gradering som er tilpasset leveringsområdet.
- Det skal på sugesida monterast trykksikringsventil/pressostat som stopper pumpene ved for lågt trykk.

- Pumpene skal være turtallsregulerte med frekvensomformarar for kvar pumpe og skal leverast med normerte motorer av vesteuropeisk fabrikat. Ved valg av pumpetype/pumpeoppstilling skal ein vektlegge adkomst for fremtidig vedlikehald.
- Skal fleire pumper monterast i serie, må det sytast for at ikkje trykket inn på pumpas sugeside overstiger den grensa som pumpeleverandøren garanterar.
- Tetningar: Skal vera av typen mekaniske akseltetningar.
- Reservedeler: Det må legges fram garanti om min.10 års reservedelsgaranti etter at produktet er gått ut av produksjon.
- Virkningsgrad: Leverandør må oppgje verkningsgrad i driftspunktet og spesifikt energibehov i kwh/m³.

2.6 Røyr, røyrdelar og ventilar.

Generelt:

- Alt røyropplegg skal utførast i syrefast stål (SIS 2343) med følgende krav til godstykkelse:
 - Ø mindre eller lik 50mm t = 1,5mm
 - Ø65 – 100mm t = 2,0mm
 - Ø større enn 100mm t = 3,0mm
- Alle flensar leverast som lausflensar, DUO, ABM, delte-armerte PE flensar PN10/16 eller flensar med sveisekrage, der begge flensetypene leverast i syrefast stål med syrefaste boltar. Flensane borast etter NS 153, PN 10.
- Samlestokk og røyrarrangement for øvrig skal dimensjonerast for trykkslag og undertrykk etter "Generelle regler for trykkbeholdere" (TBK1), utgitt av "Den norske Trykkbeholder komité".
- I utforming av samlestokk inn og ut av pumper, samt anna røyropplegg skal det tas hensyn til "vannvei", utforming skal gjerast på ein slik måte at ein oppnår best mogleg hydraulisk utforming med tanke på pumpenes levetid. Dette er og viktig i forhold til kavitasjon i røyropplegget.
- Det vil normalt vera pumpeleverandøren som står for utforming og produksjon av samlestokk. Dette vil seia at pumpeleverandør leverar komplett "pumperigg" med pumper, stengeventilar, tilbakesalagsventilar ferdig montert frå fabrikk).
- Det skal vera tilstrekkelig med uttak på samlestokk for trykkgivere, utlufting etc.
- Alle deler skal prefabrikerast i verksted.

Sveiseprosedyrer:

- Sammenføyning av røyrlengder kan skje på 2 måter:
 - Buttsveising
 - Påsveist krage av syrefast stål + lausflens.

- Entreprenøren skal utarbeide sveiseprosedyrer i henhold til NS 288, og disse skal godkjennast av kommunen.
- Ved sveising av rustfrie og syrefaste rør med 3 mm godstykkelse eller større, skal det benyttes sveisemetode 141 (TIG). Valgt system skal sikre kontrollert og riktig bakgasstilførsel.
- Alle sveiser på rustfritt eller syrefast materiale skal syrevaskast og/eller reinslipast med tilpassa slipeutstyr (utvendig + innvendig ved kragesveis).
- Alle sveisearbeider skal utføres av kvalifisert personell, som har gyldig godkjenning iht. NS-EN-287-1 og nødvendige, gyldige sveisesertifikater. Alle sveiser skal beisast. Sveiser skal normalt utførast for 10 % røntgenkontroll, som bekostes av entreprenør. Ved reparasjon av sveiser kan kommunen kreve hyppigere kontroller.
- Ved sammenføyning med krage + lausflens, skal det benyttast flenser, bolter eller andre. utstyrsløysingar som hindrer galvaniske spenninger mellom ulike metaller.
- Alt røyropplegg skal vera forsvarleg klamra, avstiva og i stand til å oppta ekspansjon/ sammentrekning/ vibrasjonar uten at skader oppstår. Stag som nyttast til avstivning skal ikkje sveises direkte på røret, men festes på rørklammer eller flensebolter.
- Røyr og boltar skal vere i syrefast stål, SIS 2343/ AISI 316 (alt. galv. boltar).

Ventilar:

- Som avstengningsventilar skal det nyttast glattløps sluseventiler med kort byggelengde (ISO 5752 serie 14/DIN 3202 F4). Samtlige ventiler inne i bygg skal leveres med ratt. Ventilhus og overdel av ventiler skal være inn- og utvendig overflatebehandlet med epoxy. (NB! pga. fare for turbulens, spesielt på innløpssida skal det **ikkje** nyttast dreiespjeld ventilar som avstengningsventilar).
- Som tilbakeslagsventiler skal det benyttes fjærbelastede klaffventiler. Ventilhus skal leveres som duktilt støpejern, overflatebehandlet med varmepåført pulvere epoxy med gjennomsnittlig tykkelse 250-350 µm. Klaff/spjeld skal leveres som bronselegering, aksel og fjær, skal være i rustfritt stål.
- Rør og ventiler skal ha samme nominelle diameter. Den skal være større eller lik pumpenes frie gjennomløp.
- Tappeventiler for lufting og avtapping av samlestocken, leveres som kuleventiler med ventilhus i syrefast stål.
- I evt. større anlegg skal samtlige ventilar være demonterbare. Dette medfører at et tilstrekkelig antall strekkfaste innbygningsstykker benyttes. En løsning basert på spareflenser vil ikke være akseptabel.

Samlestock:

- På samlestocken skal det monterast væskefylt manometer i rustfritt stål med utskiftbar gummimembran. Manometerets måleområde skal være tilpasset opptredende maks.- og min. trykk i kvart enkelt tilfelle.

- Det skal monterast gummikompensator på utløp frå pumper for å hindre støy.
- For innføring av renseplugg skal pumpeleidningen ha avgrening m/stengeventil med samme innvendige diameter som pumpeleidningen. Stengeventilen skal fortrinnsvis plasseres på selve samlestokken. Dermed vil den også fungere som hovedavstengning for tilbakestrømming fra pumpeleidningen.
- Evt innføringspunkt for renseplugg skal være på ledning med hovedledningsdimensjon, på høytrykksiden. Det skal monterast stengeventil mellom innføringspunkt og pumper.
- Avgreninga skal fortrinnsvis plasserast under dekkenivå, nedstrøms stengeventilen(e) til hver pumpeserie. Samlestokken må herfra ha tilnærmet samme dimensjon som pumpeledningen utenfor stasjonen for å oppnå effektiv rensing ved bruk av pluggen.
- Vassmengdemålarar skal være elektromagnetiske. Desse skal plasserast på utløp frå pumperigg, fortrinnsvis over dekke i overbygning eller i egen kum utenfor med display i overbygning (unntaksvis). Det vil vera utarbeidd eigen spesifikasjon for vassmengdemålarar i kommunen/heradet som skal nyttast.

2.7 Trykkstøt.

- Ved valg av pumper og pumpeledning må det tas hensyn til det trykkstøt som oppstår i pumpesystemet, spesielt ved pumpeutfall.
I forbindelse med prosjektering og dimensjonering skal det foretas trykkstøtberegningar. Det skal normalt benyttes dataprogram (f.eks. WATHAM (SINTEF-NHL) eller tilsvarende) for beregning av trykkstøtene i selve pumpeledningen.
- Spesielt skal størrelse på trykksvingningar ved ugunstigste trykkstøttilfelle (strømstans, rask ventillukking etc.) bereknast.
- Vidare skal tida frå pumpestopp til vannstrengen snur, bereknast. For å unngå slag i tilbakeslagsventilen, og skadelige trykkstøt i ledningen mellom pumpe og tilbakeslagsventilen, skal lukketiden for ventilen ikkje vera vesentlig lengre enn den berekna tida.
- Pumpeleidningens trykkklasse skal tilpassast opptredende maks./min. trykk.
- Dersom berekningane viser at det er nødvendig med ytterligere trykkstøtreduserende tiltak, skal ein nytta trykktank som er forkomprimert for aktuelt trykk (skal ha røyropplegg med stengekrane og avtapping/ drensledning til sluk). Det skal leggjast fram dokumentasjon for tilfredstillande virkning ved evt. pumpeutfall.

2.8 Elektro.

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 rekkelemmer/koblingsplintar).
- * Merking av hovud- og stigekablar 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 ifølgje strømvisskjema.

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 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 mm² (skal leggest under fundament for pumpeump). - Tverrforbindelse mellom fundamentjord og armering KHF 25 mm²
- 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, utjammingsforbindelser etc. blir kopla direkte. Overspenningsvern montert i fordeling, skal ikkje terminerast til jordskinne i fordeling, men først 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 avsetast 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 motorvernbytarar etc. kan resetast 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 innsugingsflappar 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 fleitråda leiarar. (PN, RK og tilsvarande)

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 metallspenning 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 leggjast 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 overgangssleis.

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

Slokkespenning 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 samtlege 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. Monteringsretteleiinga 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 tilfredsstillе 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- / anbodsbrevet.

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 koplast frå det vanleg straumnettet og kunne køyrast frå tilkopla mobilt naudstraumsaggregat.

2.9 Automasjon

VA-anlegg som vert installert for kommunen/heradet skal tilpassast kommunens driftskontrollsystem med full overvåking og fjernstyringsmulighet. For å sikre ein einsarta løysing og ein best mogleg kommunikasjon mellom lokale anlegg og det overordna driftskontrollanlegget er det i tavleteikningane satt krav til utstyrstyper, koblingsdetaljer etc. Programmering av PLS systemet utføres av entreprenør for automasjon og inngår ikkje i kontrakt med hovedentreprenør.

Samtlige styringer, forriglinger og logikk skal foregå i PLS.

Kommunen/heradet har standardisert sine automasjonsanlegg med hensyn på bruk av PLS og Operatørpaneler og div. instrumentar, dette er noko som me ynskjer å fortsetta med, dei aktuelle typane skal difor avtalast med kommunen/heradet i kvart enkelt tilfelle.

Da det gjeld kommunikasjon skal det i alle anlegg leggjast til rette for bruk av fiber som kommunikasjonsløysing. Kommune /heradet vil levere komponentar for kommunikasjon til det enkelte anlegg. Hvis andre skal levere dette, vil det verta avtalt i kvart enkelt tilfelle.

Det stilles følgende krav til signaler som skal tilkobles PLS:

- Digitale inngangsignal:
Signalnivå: Potensialfrie kontakter eller induktive givere. Dersom induktive givere tilkobles direkte til PLS skal de være beregnet for slik tilkobling. Ellers benyttes mellomrele.
- Maksimum strøm ved "0": 1 mA.
- Maksimum spenning ved "0": 5 V DC.
- Digitale utgangsignal:
Signalnivå: 24 V DC.
Maksimum belastningsstrøm: 0,5 A.
Alle induktive laster skal utstyres med friløpsdiode for å hindre strømpiker
- Analoge inngangsignal:
Signalnivå: 4-20 mA.
Belastningsmotstand: Signal skal kunne belastes med minimum 500 ohm ved 20 mA og 24 V DC.
- Analoge utganger
Signalnivå: 4-20 mA.
Maksimum belastningsmotstand: 500 ohm.
- Hvilke signaler som skal tilkobles PLS for databehandling i driftskontrollanlegget fremgår av I/O-lister.
- For alle signaler som tilkobles PLS skal det benyttes knivskilleklemmer. Alle signaler sikres med rekkeklemmesikringer eller annen kortslutningsbeskyttelse.
- Kommunen/heradet har i forbindelse med nytt driftskontrollanlegg laget den ein kan kalle ein "standard" trykkaukestatjon. Beskrivelsen av denne vil foreligge som ein tagdatabase som viser det som er aktuelt å ha med i ein trykkaukestatjon.

Kommunen/heradet sine VA anlegg er “tagga” i henhold til Norsk vann (Norvar) sin rapport nr13. Norvar rapport nr.13 er frå 2007 erstattet med rapportene 152/2007 Veiledning for anskaffelse driftskontrollsystemer i VA sektoren, 153/2007 Norm for symboler i driftskontrollsystemer i VA sektoren, 154/2007 Norm for tagkoding i VA anlegg og 155/2007 Norm for merking og FDV dokumentasjon i VA sektoren. Disse rapportane er retningsgjevande for arbeidet med tagging og merking av VA anlegg i kommunen/heradet.

- Alle komponentar skal merkast iht. ovenstående, dette gjeld og røyr og ventilar slik at flow retning framgår tydeleg.
- I forbindelse med arbeidet med nytt driftskontrollanlegg er det utarbeidet en enkel beskrivelse som gir retningslinjer for merking og tagging:

Driftskontrollsystem for bygg og VA
Prinsipper for merking/tagging
.....kommune/herad

- Denne beskrivelse gjelder alle VA anlegg i Kommune/herad.
- **NB!** Denne beskrivelse er kortfatta og viser kun prinsipp, komplett beskrivelse vil vera å finne i Norsk vann sine rapportar.
- Som hovudregel vil kommunen/heradet **levere** komplett elektrotavle til nye prefabrikkerte trykkaukestasjonar, dvs. at elektrotavle vil bli **levert** av kommunen/heradet sin automasjonsleverandør. Normalt vil tavle bli bygget ferdig og sendt til leverandør av pumpestasjon og montert/ koblet på fabrikk. Ved spesielle høve vil ein få overbygg levert utan tavle, men med ferdig strekte kablar klar for montering inn i tavle. Lokal elektroinstallatør vil da syta for montering og kobling av tavle.
- Grensesnitt vil vera rekkeklemmer i tavle.
- Automasjonsentreprenør er ansvarleg for utarbeidelse av TDB (tag data base).

Entreprisegrenser mot entreprenør for automasjon ved større anlegg, f.eks behandlingsanlegg.

- Om ikke anna er avtalt vil hovedentreprenør levere komplett tavle for elkraft med **unnatak** av automasjon. Automasjon herunder PLS, OP panel, instrumentering og avbruddsfri strømforsyning (UPS/batteri) vil bli bestilt og levert av kommunen/heradet eller automasjonsentreprenør. Hovedentreprenør sin tavlebygger vil få dette oversendt og vil montere dette inn i tavle.
- Entreprenør for driftskontrollanlegg/automasjon utfører all programmering av PLS, operatørpanel og skjermssystem.
- Kortslutnings og overbelastningssikring av signaler er hovedentreprenør sitt ansvar.
- Kvar entreprenør er ansvarlig for å merke, teste og dokumentere sin del av installasjonen. Test av funksjoner der både PLS og maskinutstyr inngår er et felles ansvar og skal utføres av entreprenørene i fellesskap.

Dokumentasjonsflyt mellom entreprenører

Entreprenør for automasjon skal utarbeide generelle tavletegninger og I/O-lister for VA-anlegg. Basert på opplysninger fra rådgjevar vil det verta utarbeida spesifikke skjema og lister for kvart enkelt anlegg. Hovedentreprenør sin tavlebygger benytter disse skjemaene og listene som arbeidstegninger og påfører eventuelle endringer med rødt og sender skjemaene til entreprenør for automasjon for utarbeidelse av "as built" dokumentasjon.

2.10 Service og vedlikehald.

- Leverandør av pumper/pumpestasjon skal ha eget servicetilbud med eget servicepersonell som kan rykke ut på kort varsel hvis nødvendig.
- Responstid skal oppgis.
- Leverandør skal dokumentere å ha eit visst lager av nødvendige reservedeler slik at vanlige slitasjedeler som lager, tetninger, pumpehjul etc. kan leverast innen rimelig tid.
- I krisesituasjoner kan det også vera behov for byttepumper evt. utleige av pumper.
- Det må leggst fram garanti om min.10 års reservedelsgaranti etter at produktet er gått ut av produksjon (gjeld pumper).
- Leverandør av automasjon skal ha tilhold eller ha representant eller samarbeidsavtale med firma i herad/kommunen eller omeign (f.eks Bergen)med tanke på framtidig service.



**KRAV TIL FUNKSJON OG UTFØRING
FOR
KOMMUNALE AVLØPSPUMPESTASJONAR
HARDANGER**



Juni 2016

Forord.

Spesifikasjonane i denne beskrivelsen gjeld for prefabrikkerte avløpsumpepestasjonar med GUP underdel.

Den delen som gjeld Automasjon og styring gjeld og for andre evt. plassbygde stasjonar.

Norma for avløpsumpepestasjonar er utarbeidd av Kvam herad og tilpassa deira system med omsyn til automasjon.

Andre Herad/kommunar brukar dette materialet så langt det passar.

KRAV TIL FUNKSJON OG UTFØRELSE FOR KOMMUNALE AVLØPSPUMPESTASJONAR

INNHOLDSFORTEGNELSE.

	SIDE
1. GENERELT.	
1.1 Betingelser for kommunal overtakelse	1
1.2 Hovedprinsipp for utførelse	1
1.3 Kontroll og kvalitetssikring	1
1.4 Rutiner ved igangkjøring, inntrimming og opplæring	2
 2. KRAV TIL FUNKSJON OG KONSTRUKSJON.	
2.1 Generelt	2
2.2 Overbygg	3
2.3 Installasjoner i overbygg	3
2.4 Pumper	4
2.5 Pumpesump GUP	5
2.6 Rør, rørdeler og ventiler	6
2.7 Trykkstøt.	7
2.8 Elektro	7
2.9 Automasjon	14
2.10 Service/ vedlikehold	16

1. Generelt.

1.1 Betingelsar for kommunal overtaking.

- Avløpsspumpestasjonar som skal overtakast til kommunalt vedlikehald skal ha kjørbar adkomst heilt fram til stasjonen. Unntak frå dette kan vera små lokale stasjonar der dette ikkje er praktisk mogleg f.eks i eit byggjefelt, men dette skal avtalast i kvart enkelt tilfelle.
- Det skal foreligge tinglyst rett til å ha avløpsspumpestasjonen med tilhørende ledningsanlegg liggende på vedkommende eiendom. Heradet/kommunen må også ha rett til å foreta nødvendige reparasjonar og å drive vedlikehold i og rundt stasjonen
- Større anlegg som skal overtakast til kommunalt vedlikehold, skal godkjennast av Arbeidsmiljøutvalet hovudverneverneombod, verneombod, driftsingeniør og prosjekteringsansvarlig ingeniør.
- Alle motorer/pumper og bevegelige deler skal forsynast med nødstop/ sikkerhetsbryter, og skal være innkapslet slik at ein unngår skader ved berøring.

1.2 Hovudprinsipp for utførelse.

- Heradet/kommunane har som hovudprinsipp at alle kommunale avløpsstasjonar har nedsenkbare pumper. Avvik frå dette vil kunne vera i spesielle høve der ein pga. av størrelse eller behov for fordrøying vil sjå dette som mest hensiktsmessig.
- Pumpesumpen skal vera utforma på ein slik måte at ein unngår problemer med lukt og tilslamming i størst mogleg grad.
- Normalt skal alle pumper ha turtallsregulering.
- Utforming av pumpestasjonen innvendig skal gje nok plass til å utføre ettersyn og vedlikehald på ein trygg og god måte, og som ivaretar driftspersonellet helse og sikkerhet.
- Alle pumpestasjonar med overbygg skal ha ventilasjon som gjer overtrykk inne i stasjonen. I områder der lukt kan vera eit problem skal utlufting frå stasjonen forsynast med ein form for reinsing f.eks kolfilter.

1.3 Kontroll og kvalitetssikring.

- Leverandørar av pumper, røyropplegg, pumpesump, samt elektro og automasjonsanlegg skal dokumentere og benytte godkjente systemer for kontroll og kvalitetssikring i produksjonsprosessen iht. ISO standarder 9001 for kvalitet og 14001 for miljø.
- Det skal i god tid før produksjon av eit anlegg utarbeidast arrangements/ arbeidsteikningar for godkjenning av heradet/kommunen.

1.4 Rutinar ved igangkøyring, innjustering og opplæring.

- Før anlegget overleverast heradet/kommunen, skal det vera igangkøyrert og innjustert av leverandøren. Det skal i samarbeid med byggherren gjennomførast dokumenterbare tester av funksjon og kapasitet. Testene skal utførast som følger:
 - Testfase 1, innbærer testing av signal mellom rekkeklemmer og nytt utstyr.
 - Testfase 2, innbærer full I/O test og funksjonstest saman med heradet/kommunen.
- Vidare skal overføring av driftssignaler og alarmer til heradet/kommunen sitt SD anlegg vere testa og godkjent.
- Det skal leverast 3 eksemplar av komplett drifts og vedlikehaldsinnstruks, forfattet på norsk. I tillegg til komplett driftsinnstruks skal det lagast ein "kortversjon" i tre eksemplarer som inneheld kun nødvendige funksjonar for den daglege drift av anlegget (ettersyn av pumper etc). Det skal i instruksen tas hensyn til Helse, miljø og sikkerhet med fokus på operatørene som skal betjene anlegget. 3 eksemplarer i perm og ein digital versjon.
- Det skal leverast komplett FDV dokumentasjon for alle komponenter som er nytta i anlegget. Dette innbefatter: prosjektskjema (med beskrivelse av anlegget samt tegninger), leverandøroversikt (med adresse og telefon nr. type utstyr med modell, varenr. og antal), bruksanvisning på norsk/nordisk språk. 3 eksemplarer i perm og ein digital versjon.
- Kommunens driftspersonell skal gis opplæring i bruk av det leverte utstyr, feilsøkingprosedyrer og utbetringar.
- Pumpe og automatikkleverandør skal ha representant eller samarbeidsavtale med firma i regionen inkludert Bergen, med ansvar for framtidig service.

2. Krav til funksjon og konstruksjon

2.1 Generelt

- Tegninger og beskrivelse for hele anlegget, inkludert overbygg, røyrarrangement og pumpeutrustning skal godkjennast av heradet/kommunen før anlegget blir produsert.
- Dimensjonering av pumper: Pumpeleverandør skal berekne dimensjon på pumper og pumpeleidning ut frå kt. høgder ved innløp og utløp samt ant. pe. oppgjeve av byggherre. Ved dimensjonering og val av pumper må pumpeleverandøren i tillegg til trykktap i pumpeleidning, også ta omsyn til trykktap i stasjonens interne røyrleidningar og ventilarrangement (viktig ved tørroppstilte pumper). For trykktapsberekningar skal det nyttast ruheit 1,0 etter Coolebrooks formel. Berekningar skal vere vedlagt.
- Det skal vera innbyrdes samsvar mellom pumpekapasitet, antall pumper (min 2), dimensjonerende vassmengde, trykkehøyde og hastighet i pumpeleidningen (hastighet må bereknast slik at ein oppnår sjølvreinsing i leidningen (0,8-1,2 m/s.).

- Samlestokker og røyrarrangement skal dimensjonerast for evt. trykkslag og undertrykk etter generelle regler for trykkbeholdere.
- Pumpestasjonen må utformast slik at det er lett tilgang til alle viktige deler. Opplegget må muliggjøre utskifting og reparasjon av pumper og motorer uten at annet utstyr må demonterast.
- Pumpestasjonen **skal** leverast med funksjonsgaranti.

2.2 Overbygg.

- Overbygg skal utførast som isolert bindingsverk i tre
Standard størrelse 2,4 x 2,4m. Andre størrelser vil vera aktuelle hvis ein har spesielle behov i forhold innredning/plassbehov eller størrelse på pumpesump.
Isolasjon 10cm (15cm) med forhudningspapp (asfaltplater) og fuktsperre.
- Takvinkel: Standard ca 34°, andre takvinklar kan være aktuelle ved f.eks lokal tilpasning.
- Taktekking: Shingel er standard, men andre typer kan nyttast ved tilpasning til eksisterande bebyggelse.
Senkede kledde rafter.
Det skal monteres takrenner med nedløp. Takvatn skal normalt infiltreres i grunnen.
- Kledning: Liggende dobbelt falset kledning eller annet ved tilpasning til eksisterande bebyggelse.
Dør min. b x h = 0,9m x 2,10m: isolert og utført i tre eller aluminium.
Det bør veljast ei løysing som medfører at døren vender ut mot adkomstvegen.
Vandalsikkert utelys med skumringsrele.
- Farge: Tømmer 7010-Y51R(*farge må gjerne tilpassast busetnaden rundt pumpestasjonen*) er standard farge. Dør, vindskier og hjørnebord har normalt samme farge som vegger.
- Innvendig vegg: lyse glatte våtromsplater av vannfast kryssfiner (baderomsplater).

2.3 Installasjoner i overbygg.

- Løfteutstyr: Sertifisert 500kg's travers med løpekatt (250kg's lettbane travers ved mindre pumper).
Ved taljer på 500kg's løfteevne eller mer kan det alternativt nyttast El.talje 1fas med 2 hastigheter og 1 skåret løfteketting.
Inspeksjonsluke i takhimling for travers.
- Belysning/stikkontakter: 2 stk taklamper 2x36W med vanntett dekkglass IP 54 eller bedre.
1stk dobbel stikkontakt 16A.
- Vassinntak: 40mm med kuleventil (mess.)over golv.
1"trykkreduksjon på inntak der trykk er over 60mVs.

1"tilbakestrømningsbeskyttelse NS EN 1717 væskekategori 4.

6m 1"spyleslange med Unifighter 10C spylespiss kompl med oppheng.

Uttak på t-rør, før trykkreduksjon for måling av vanntrykk inn på stasjonen (før trykkreduksjon).

Direkte vannvarmer 1-fas. 2kw.

Rustfri servant med avløp.

Det skal nyttast 15mm Mannesmann rustfritt stål røyropplegg.

- Ventilasjon: Alle avløpsumpestasjonar med overbygg skal ha ventilasjon som gjer overtrykk inne i stasjonen. I områder der luft kan vera eit problem skal utlufting frå stasjonen forsynast med ein form for reinsing f.eks kolfilter.
Vifte skal utstyrast med termostat som stopper vifta når temperatur inne kjem under 2-5°C.
- Diverse: Stor veggmontert papirkurv med lokk (stor).
Mølnlycke papirholder og såpedispenser.
Skrivehylle/ kasse med lokk i alu. på vegg hvit (stor).
Kleknagg

2.4 Pumper:

- Heradet/kommunen nyttar normalt nedsenkbare pumper i sine avløpsumpestasjonar. Dette sammen med utforming av pumpeumpen meiner me gjer den beste kombinasjonen for å hindre luft og støy frå pumpestasjonane.
- Turtall: Alle pumper skal ha turtall på 1450o/min. I spesielle tilfeller ved stor løftehøgde kan det nyttast pumper med 2900 omdr. (skal avtalast i kvart enkelt tilfelle).
- Olje: Næringsmiddelgodkjent olje i motor.
- Kjølevæske: Pumper med internkjøling skal ha næringsmiddelgodkjent vann/glykol kjølevæske.
- Tilkobling: Som hovudregel skal det nyttast frekvensomformarar på alle pumper, unntak kan vera i mindre anlegg der dette ikkje er tenleg.
Det skal vera sikkerheitsbrytar på alle pumper (monterast mellom frekvensomformar og pumpe, lett tilgjengeleg).
Kabel frå pumpe skal vera oljebestandig kabel, koblast i sikkerhetsbryter.
- Beskyttelse: Pumpen skal være epoxybelagt.
- Tetninger: Plugg-in akseltetning (patron) eller minimum dobbel akseltetning (**ikkje simmering**).
- Pumpehjul: Hydraulikken til pumpene må vere utforma på ein slik måte at ein unngår mest mogleg tilstopping og driftsproblem. NB! Det tillates ikkje bruk av hvirvelhjul.
- Det skal nyttast herdet pumpehjul for maksimal slitestyrke. Type hjul avtalast i kvart tilfelle. Mindre stasjonar på sidenett utstyrast normalt med kvernhjul (tyggepumpe) for å redusere muligheten for tilstopping.

- Pumper skal leverast med reservekapasitet slik at ein ved å byta pumpehjul kan auka kapasiteten med min. 10% (må undersøke %)
- Reservedeler: Pumpeleverandør må kunne dokumentere ein reservedels garanti i min. 15år etter at produktet er gått ut av produksjon. Normale slidedeler skal vere raskt tilgjengelege.
- Virkningsgrad: Motor skal minst oppfylle krav i klasse IE3 (IE4 er på veg) for elektromotorar (verkningsgrad 100, 75 og 50 % merkelast).
- Leverandør må oppgje virkningsgrad i driftspunktet og spesifikt energibehov i kwh/m³. Kapasiteten skal være slik at den gir sjølvreins i pumpeleidningen, 0,8-1,2 m/s.
- Alt utstyr inkl.montering skal vere iht. til maskinforskriften.
- Alle pumper skal vere berekna for frekvensstyring.
- Pumpens hydraulikk må vere utforma på ein slik måte at ein oppnår høg verkningsgrad sjølv om pumpen blir slitt (normal slitasje).
- Pumper skal ha overvaking i form av temperatur, vann i olje og evt. lekkasje av kjølemiddel. Hvis det her trengs spesielle releer eller anna for å kunne nytta desse skal det vera med i leveransen.
- Tørroppstilte pumper: Tørroppstilte pumper skal vere av ein type med motor og pumpe integrert i ein unit(som ei nedsenkbar pumpe) tilpassa for tørroppstilt bruk, med internkjøling. Pumper med norm motor må avtalast.
 - Innfesting av pumper må vere slik at dei lett kan demonterast for vedlikehald.
 - Pumper skal vere servicevennlige, minst mogleg demontering/skruing for fjerning av filler etc. Tørroppstilte pumper skal ha drenering av pumpehus til sump.
 - I anlegg der det blir nytta tørroppstilte pumper med "norm" motor og pumpehus skal det vera følere for vibrasjon.
- Pumpeleverandør skal dokumentere leverings kvalitet og forsikring på heile leveransen.

2.5 Pumpesump GUP

Generelt:

- Pumpesumpen skal fundamenterast mot full oppdrift, etter leverandørens anvisning.
- Minste diameter vil normalt vera Ø1600mm. Anna skal avtalast i kvart enkelt tilfelle.
- Effektivt volum skal normalt dimensjonerast slik at ant. starter blir maks 6 pr. time.
- **Leverandøren skal kunne dokumentere:**

- Pumpesumpens utforming og hydrauliske evne til å hindre sedimentering.
 - Godstykkelse i botn og kvar meter opp inkl. toppdekke.
 - At sump er produsert etter beregningsprogram basert på tester gjort i samarbeid med Det Norske Veritas.
- **Spesifikasjoner:**
 - Sumpen inkl. toppdekke skal være produsert i glassfiberarmert umettet polyester NS1545 med innvendig og utvendig topcoat.
 - Sumpen skal ha utvendig frostisolering frå topp (inkl under topplate) og 1,5m ned, innbakt i polyester med topcoat.
 - Gjennomgangsbolter skal innbakast i vanntett polyester.
 - Innfesting dvs. GUP krans eller bjelker innbakt i polyester (tilpasset sumpens størrelse).
 - Toppdekke skal være stivt og sklisikkert med fall til luker eller til sluker i kvart hjørne.
 - Luker (2stk) skal være i sklisikker aluminium eller GUP med sikkerhetsrister.
 - Syrefaste geiderøyr opp til toppdekke inkl. gummidempet innfesting mot toppdekke.
 - Svingbar stige i aluminium med opptrekkbar håndbøyle. Stige skal avsluttes ca. 70cm over bunn i pumpesump (innfesting i kumvegg, ikke bunn).
 - Samlestokk skal dimensjoneres etter kapasitet med utforming som gir best mulig hydraulisk virkning.
 - Koblingsføter og ventilar i samme dimensjon som samlestokk.
 - Koblingsføter skal være montert i sidevegg på sump, ikke i bunnen (for enklere renhold, mindre slam og mindre lukt).
 - Vertikal eller horisontal renseplugg innføring i samme dimensjon som pumpeledning med 2"avtapning.
 - Veggvasker ½" 230V 1stk (alt 2 stk ved stor diameter eller spesielle tilhøve).
2"omrøringsventil/sumpspyler (uttak på samlestokk/ tømerøyr eller direkte på pumpe).
 - Ø110mm varerøyr for nedsenkbar trykk giver.
 - Lampe i sump plassert under toppdekke, Goliath 55W lysrør, sprut og støtsikkert.
 - Ø100mm væskefylt membranmanometer 0-3 bar montert på samlestokk.
 - Stasjonar med min.Ø1600mm og høgde over 4m skal utstyrast med mellomdekke.

- Ventilær skal plasserast over mellomdekke (alt. over toppdekke). Der det er mogleg pga. løftehøgde bør reinseplugg innføring og ventilær plasserast over toppdekke.

2.6 Røyr, røyrdele og ventiler.

- Generelt: Alt røyropplegg skal utførast i syrefast stål (SIS 2343) med følgende krav til godstykkelse:
 - Ø mindre eller lik 50mm t = 1,5mm
 - Ø65 – 100mm t = 2,0mm
 - Ø større enn 100mm t = 3,0mm
- Alle flensar leverast som løslensar, DUO, ABM, delte-armerte PE flensar PN10/16 eller flensar med sveisekrage, der begge flensetypane leverast i syrefast stål med syrefaste boltar. Flensane borast etter NS 153, PN 10.
- Samlestokk og røyrrangement for øvrig skal dimensjonerast for trykkslag og undertrykk etter "Generelle regler for trykkbeholdere" (TBK1), utgitt av "Den norske Trykkbeholder komité".
- Røyr og boltar skal vere i syrefast stål, SIS 2343/ AISI 316 (alt. galv. boltar).
- Alle dele skal prefabrikerast i verkstad. Røyropplegg sveises av kvalifisert personell, sertifisert etter NS-EN 287 og sveiseprosedyre etter NS-EN 288.
Det skal kun benyttast TIG-sveis med bakgass.
Alle sveisar skal syrevaskast og syrebeisast.
- Alt røyropplegg skal vera forsvarlig klamra, avstiva og i stand til å oppta ekspansjon/sammentrekning/vibrasjonar utan at skader oppstår. Stag som nyttast til avstivning skal ikkje sveises direkte på røret, men festes på rørklammer eller flensebolter.
- Ventilær: Kvar pumpe skal utstyrast med stengeventil (epoxybelagt glatløp sluseventil). Det skal monterast tilbakeslagsventilær for kvar pumpe (epoxybelagt kule-tilbakeslagsventil).
Det skal vere ventilær for avstengning av inn og utløp frå stasjonen (skyvespjeldventilær med syrefast spjeld og epoxybelagt hus). Betjening av desse skal kunne gjerast frå golv i stasjonen.
- Overløp: Overløp skal normalt vera i foranliggende betong inn/ overløpskum. Overløp skal utformast som V-overløp beregnet for den aktuelle mengde. Alternativt kan overløp i GUP vere fastmontert/ integrert pumpeump, men da med inspeksjon innvendig i overbygg.
- Avløpstasjonar skal utrustast med elektromagnetisk mengdemålar på utløpet. Type målar skal avtalast med byggherre før bestilling.

2.7 Trykkstøt.

- Ved valg av pumper og pumpeledning må det tas hensyn til det trykkstøt som oppstår i pumpesystemet, spesielt ved pumpeutfall.
I forbindelse med prosjektering og dimensjonering skal det foretas trykkstøtberegninger. Det skal normalt benyttes dataprogram (f.eks. WATHAM (SINTEF-NHL) eller tilsvarende) for beregning av trykkstøtene i selve pumpeledningen.
- Spesielt skal størrelsene på trykksvingningene ved ugunstigste trykkstøttilfelle (strømstans, rask ventillukking etc.), beregnes.
- Vidare skal tida frå pumpestopp til vannstrengen snur, bereknast. For å unngå slag i tilbakeslagsventilen, og skadelige trykkstøt i leidningen mellom pumpe og tilbakeslagsventilen, skal lukketiden for ventilen ikkje vera vesentlig lengre enn den beregnede tiden
- Pumpeleidningens trykkklasse skal vera SDR11.
- Dersom beregningene viser at det er nødvendig med ytterligere trykkstøtreduserende tiltak, skal ein nytta trykktank (uten membran) og kompressor. Trykktanken skal leverast med komplett utrustning for automatisk luftpåfylling og med dokumentasjon for tilfredstillande virkning ved evt. pumpeutfall.

2.8 Elektro.

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 rekkelemmer/koblingsplintar).
- * Merking av hovud- og stigekablar 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 strømvisskjema.
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 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 automasjonsprenør som sender desse til hovudsprenør som ein del av den spesifikke tavledokumentasjonen (sjå avsnitt om automatisering og grenselinjer mellom sprenørar).

Dokumentasjon og verifikasjon av elektroinstallasjon.

Det skal finnast tilfredsstillande dokumentasjon for det elkrafttekniske anlegget i samsvar med FEL §12. Verifikasjon skal utførast i samsvar med NEK400 del 6. Elektrosprenør 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.)
- Utstørsbeskriving/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 følger:

- Fundamentjord 3 parallelle KHF 25 mm² (skal leggest under fundament for pumpeump). - Tverrforbindelse mellom fundamentjord og armering KHF 25 mm²
- 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, utjammingsforbindelser etc. blir kopla direkte. Overspenningsvern montert i fordeling, skal ikkje terminerast til jordskinne i fordeling, men først 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 innsugingsflappar 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/skinner inn og ut skal kunne omsluttast av tangamperemeter (strømmåling og lekkasjestrømmåling). Det skal derfor leggast 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-skinner/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

Slokkespenning 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 samtlege 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. Monteringsretteinga 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. Bryteevne/koblingsevne 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- / anbodsbrevet.

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 koplast frå det vanleg straumnett og kunne køyrast frå tilkopla mobilt naudstraumsaggregat.

2.9 Automasjon

VA-anlegg som vert installert for Herad/kommunen skal tilpassast kommunens driftskontrollsystem med full overvåking og fjernstyringsmulighet. For å sikre ein einsarta løysing og ein best mogleg kommunikasjon mellom lokale anlegg og det overordna driftskontrollanlegget er det i tavleteikningane satt krav til utstyrtypar, koblingsdetaljer etc. Programmering av PLS systemet utføres av entreprenør for automasjon og inngår ikkje i kontrakt med hovedentreprenør.

Samtlige styringer, forriglinger og logikk skal foregå i PLS.

Kommunen/heradet har standardisert sine automasjonsanlegg med hensyn på bruk av PLS og Operatørpaneler og div. instrumentar dette er noe som me ynskjer å fortsetta med, dei aktuelle typane skal difor avtalast med heradet/kommunen i kvart enkelt tilfelle.

Da det gjeld kommunikasjon skal det i alle anlegg leggjast til rette for bruk av fiber som kommunikasjonsløysing. Heradet/kommunen vil levere komponentar for kommunikasjon til det enkelte anlegg. Hvis andre skal levere dette, vil det verta avtalt i kvart enkelt tilfelle.

Det stilles følgende krav til signaler som skal tilkobles PLS:

- Digitale inngangssignal:
Signalnivå: Potensialfrie kontakter eller induktive givere. Dersom induktive givere tilkobles direkte til PLS skal de være beregnet for slik tilkobling. Ellers benyttes mellomrele.
- Maksimum strøm ved "0": 1 mA.

- Maksimum spenning ved "0": 5 V DC.
- Digitale utgangsignal:
Signalnivå: 24 V DC.
Maksimum belastningsstrøm: 0,5 A.
Alle induktive laster skal utstyres med friløpsdiode for å hindre strømpiker
- Analoge inngangsignal:
Signalnivå: 4-20 mA.
Belastningsmotstand: Signal skal kunne belastes med minimum 500 ohm ved 20 mA og 24 V DC.
- Analoge utganger
Signalnivå: 4-20 mA.
Maksimum belastningsmotstand: 500 ohm.
- Hvilke signaler som skal tilkobles PLS for databehandling i driftskontrollanlegget fremgår av I/O-lister.
- For alle signaler som tilkobles PLS skal det benyttes knivskilleklemmer. Alle signaler sikres med rekkeklemmesikringer eller annen kortslutningsbeskyttelse.
- Heradet/kommunen har i forbindelse med nytt driftskontrollanlegg laget den ein kan kalle ein "standard" avløpspumpestasjon. Beskrivelsen av denne vil foreligge som ein tagdatabase som viser det som er aktuelt å ha med i ein pumpestasjon.
Kommunen/heradet sine VA anlegg er "tagget" i henhold til Norsk vann (Norvar) sin rapport nr13. Norvar rapport nr.13 er frå 2007 erstattet med rapportene 152/2007 Veiledning for anskaffelse driftskontrollsystemer i VA sektoren, 153/2007 Norm for symboler i driftskontrollsystemer i VA sektoren, 154/2007 Norm for tagkoding i VA anlegg og 155/2007 Norm for merking og FDV dokumentasjon i VA sektoren. Disse rapportane er retningsgjevande for arbeidet med tagging og merking av VA anlegg i kommunen/heradet.
- Alle komponentar skal merkast iht. ovenstående, dette gjeld og røyr og ventilar slik at flow retning framgår tydeleg.
- I forbindelse med arbeidet med nytt driftskontrollanlegg er det utarbeidet en enkel beskrivelse som gir retningslinjer for merking og tagging:

Driftskontrollsystem for bygg og VA

Prinsipper for merking/tagging

.....Kommune/herad

- Denne beskrivelse gjelder alle VA anlegg i kommunen/heradet.
- **NB!** Denne beskrivelse er kortfatta og viser kun prinsip, komplett beskrivelse vil vera å finne i Norsk vann sine rapportar.
- Som hovudregel vil kommunen **levere** komplett elektrotavle til nye prefabrikkerte avløpspumpestasjonar, dvs. at elektrotavle vil bli **levert** av kommunen/heradet sin automasjonsleverandør. Normalt vil tavle bli bygget ferdig og sendt til leverandør av pumpestasjon og montert/ koblet på fabrikk. Ved spesielle høve vil ein få overbygg levert utan tavle, men med ferdig strekte kablar klar for montering inn i tavle. Lokal elektroinstallatør vil da syta for montering og kobling av tavle.
- Grensesnitt vil vera rekkeklemmer i tavle.
- Automasjonsentreprenør er ansvarleg for utarbeidelse av TDB (tag data base).

Entreprisegrenser mot entreprenør for automasjon ved større anlegg, f.eks behandlingsanlegg.

- Om ikke anna er avtalt vil hovedentreprenør levere komplett tavle for elkraft med **unnatak** av automasjon. Automasjon herunder PLS, OP panel, instrumentering og avbruddsfri strømforsyning (UPS/batteri) vil bli bestilt og levert av kommunen/heradet eller automasjonsentreprenør. Hovedentreprenør sin tavlebygger vil få dette oversendt og vil montere dette inn i tavle.
- Entreprenør for driftskontrollanlegg/automasjon utfører all programmering av PLS, operatørpanel og skjermssystem.
- Kortslutnings og overbelastningssikring av signaler er hovedentreprenør sitt ansvar.
- Kvar entreprenør er ansvarlig for å merke, teste og dokumentere sin del av installasjonen. Test av funksjoner der både PLS og maskinutstyr inngår er et felles ansvar og skal utføres av entreprenørene i fellesskap.

Dokumentasjonsflyt mellom entreprenører

Entreprenør for automasjon skal utarbeide generelle tavletegninger og I/O-lister for VA-anlegg. Basert på opplysningar fra rådgjevar vil det verta utarbeida spesifikke skjema og lister for kvart enkelt anlegg. Hovedentreprenør sin tavlebygger benytter disse skjemaene og listene som arbeidstegninger og påfører eventuelle endringer med rødt og sender skjemaene til entreprenør for automasjon for utarbeidelse av "as built" dokumentasjon.

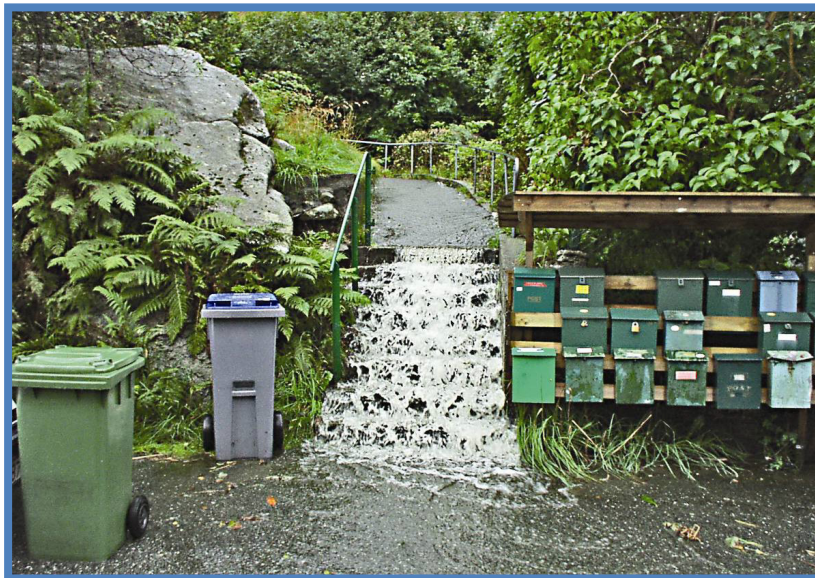
2.10 Service og vedlikehald.

- Leverandør av pumper/pumpestasjon skal ha eget servicetilbud med eget servicepersonell som kan rykke ut på kort varsel hvis nødvendig.
- Leverandør må ha ein fungerande vaktordning.
- Service apparat bør/skal vera i regionen (Bergen).
- Responstid skal oppgis.
- Leverandør skal dokumentere og ha eit visst lager av nødvendige reservedeler slik at vanlige slitasjedeler som lager, tetninger, pumpehjul etc. kan leverast innen rimelig tid.
- I krisesituasjoner kan det også vera behov for byttepumper evt. utleige av pumper.
- Det må leggst fram garanti om min.15 års reservedelsgaranti etter at produktet er gått ut av produksjon (gjeld pumper).
- Leverandør av automasjon skal ha tilhold eller ha representant eller samarbeidsavtale med firma i regionen inkludert Bergen med tanke på framtidig service.



OVERVASSNORM

Rettleiar ved planarbeid og utbyggingsprosjekt



Juni 2016

INNHALD

Forord	2
1 Innleiing	3
2 Strategi og plankrav	4
3 Overvassberekningar	6
3.1 Generelt	6
3.2 Gjentaksintervall (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 påseppsmengde	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

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 egne 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 truleg vere den beste kurva å bruke.

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

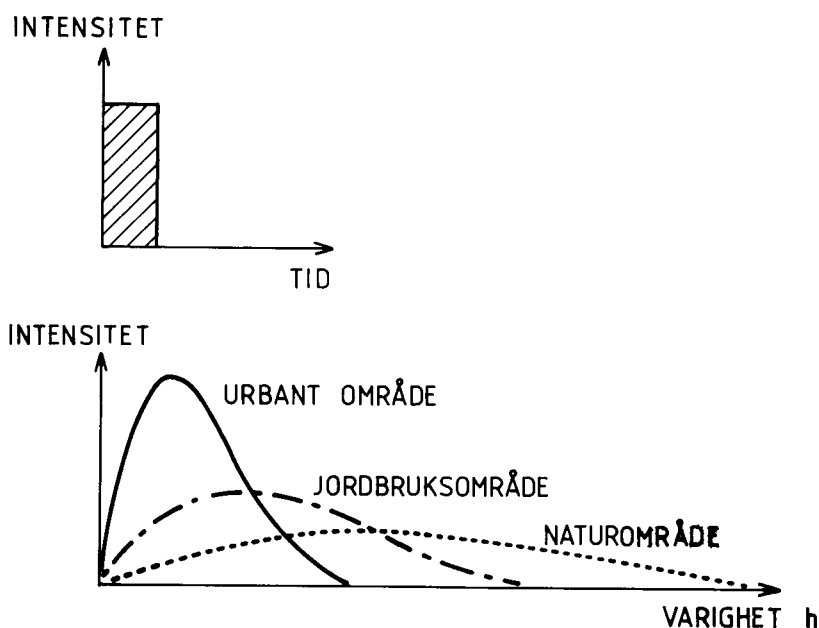
- Vann- og avløpsteknikk (lærebok fra Norsk Vann i 2012)
- «Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering» (Norsk Vann rapport 162/2008)
- «Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer (Norsk Vann rapport 190/2012)
- «Åpne Flomveger i bebygde områder» (Norsk Vann rapport 204/2014)
- aktuelle VA/Miljøblad

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 spreieing 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 nedbør-mengder 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, Ureiningsloven (§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.

Overvannshandtering 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)

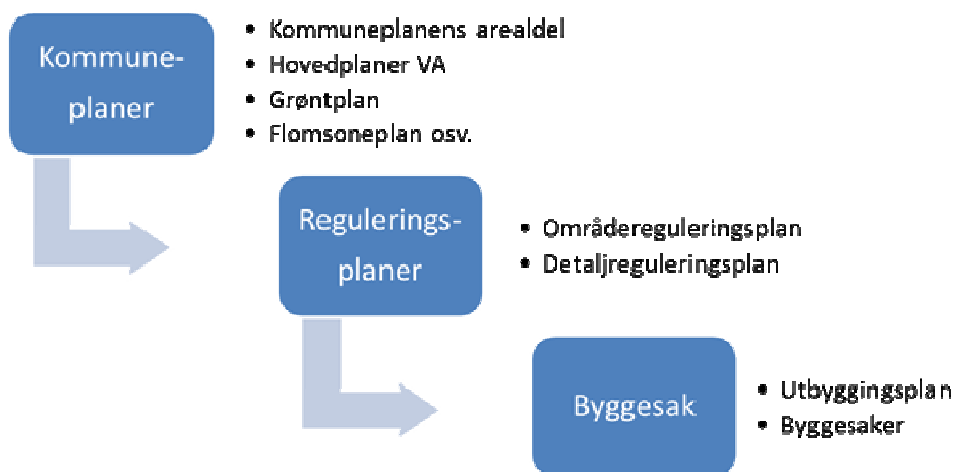
Vi syner her til Norsk Vann rapport 192/2012 «Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer» der eit viktig fokus er behov for samordning mellom ulike planleggjarar og tverrfagleg og heilheitleg planlegging.



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, prinsipplan, forprosjekt, flom-/drenspan.

Vegen mot ei framtidsretta 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 innafor 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 byggjesaker 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 einskilde 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, retningslinjer for drift og vedlikehald og reglar og normer for endringar i området som kan påverke avrenninga og overvass-systemet (må vere kjent av alle tomtekjøparar/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, fordrøyingssystem, 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 **oppstuvning** 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 oppstuvning **ikkje** oppstår ved dimensjonerande gjentaksintervall/regnskyll.

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 gjentakintervall som oppgjeve i Norsk Vann sin rettleiar/rapport 162/2008 :

Dimensjonerende regnskylhyppighet (1 i løpet av "n" år)*	Plassering	Dimensjonerende oversvømmelseshyppighet ** (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 regnskylhyppighet.

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

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

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

Når det gjeld krav knytta til dimensjonering, gjentakintervall 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 isdekka overflate som kan gje avrenning tilsvarande som frå tette flater.

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

$$C_{\text{midl}} = (C_1 A_1 + C_2 A_2 + \dots + C_n A_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$$

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

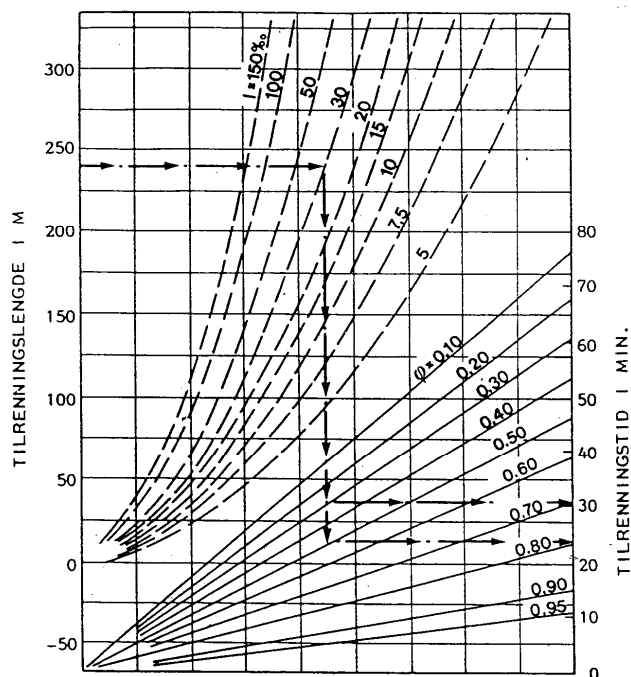
Varighet for regnskyll vert normalt valgt lik konsentrasjonstid for nedbørfeltet:

"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 $i = 30 \text{ ‰}$ ϕ er 0.30 og 0.50.
Tilrenningstiden blir hhv. 30 og 25 min

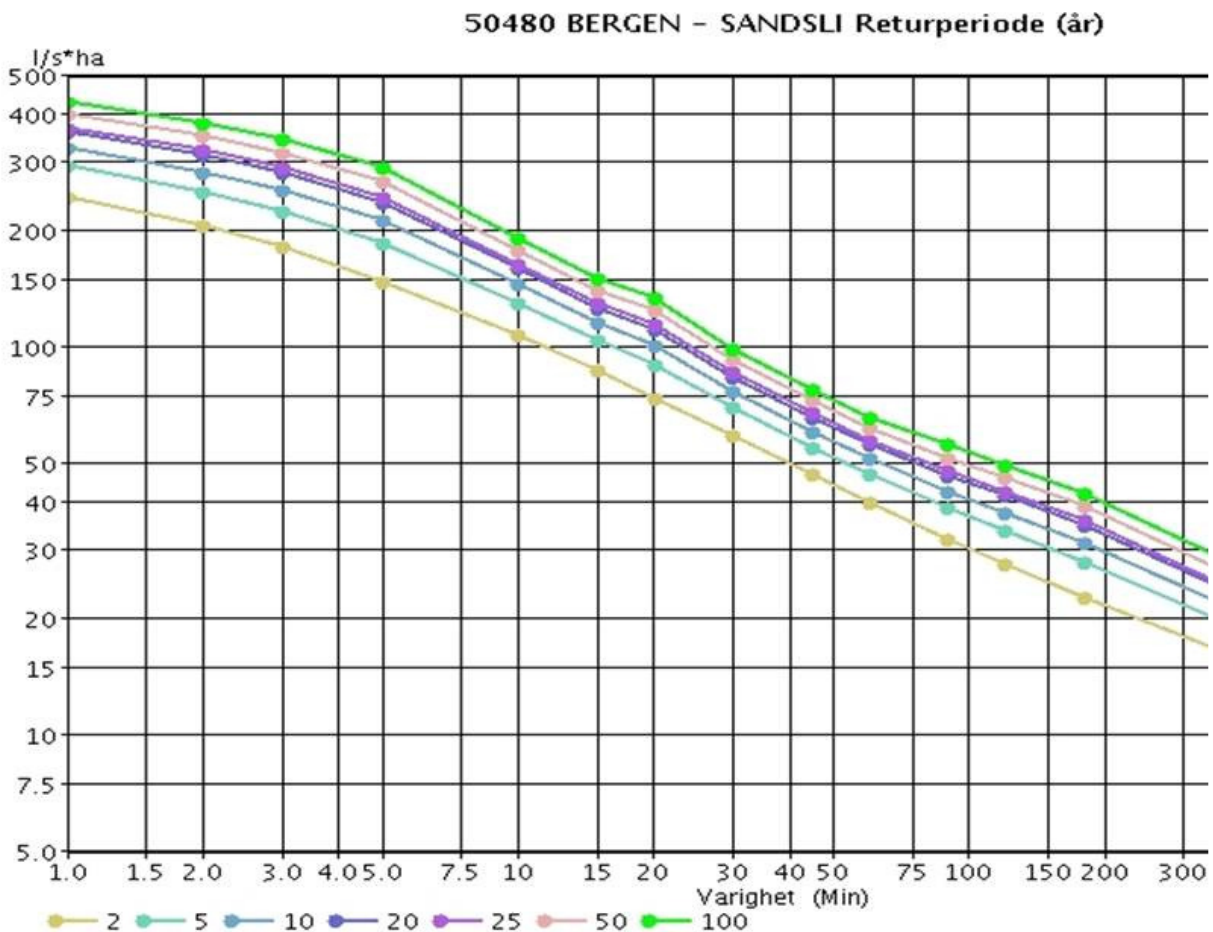
Figur 1.13 Nomogram for berekning av konsentrasjonstiden. (Etter "Design and Construction of Sanitary and Storm Sewers". American Society of Civil Engineers (ASCE). Manual of Practice. No 37, 1970.)

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.

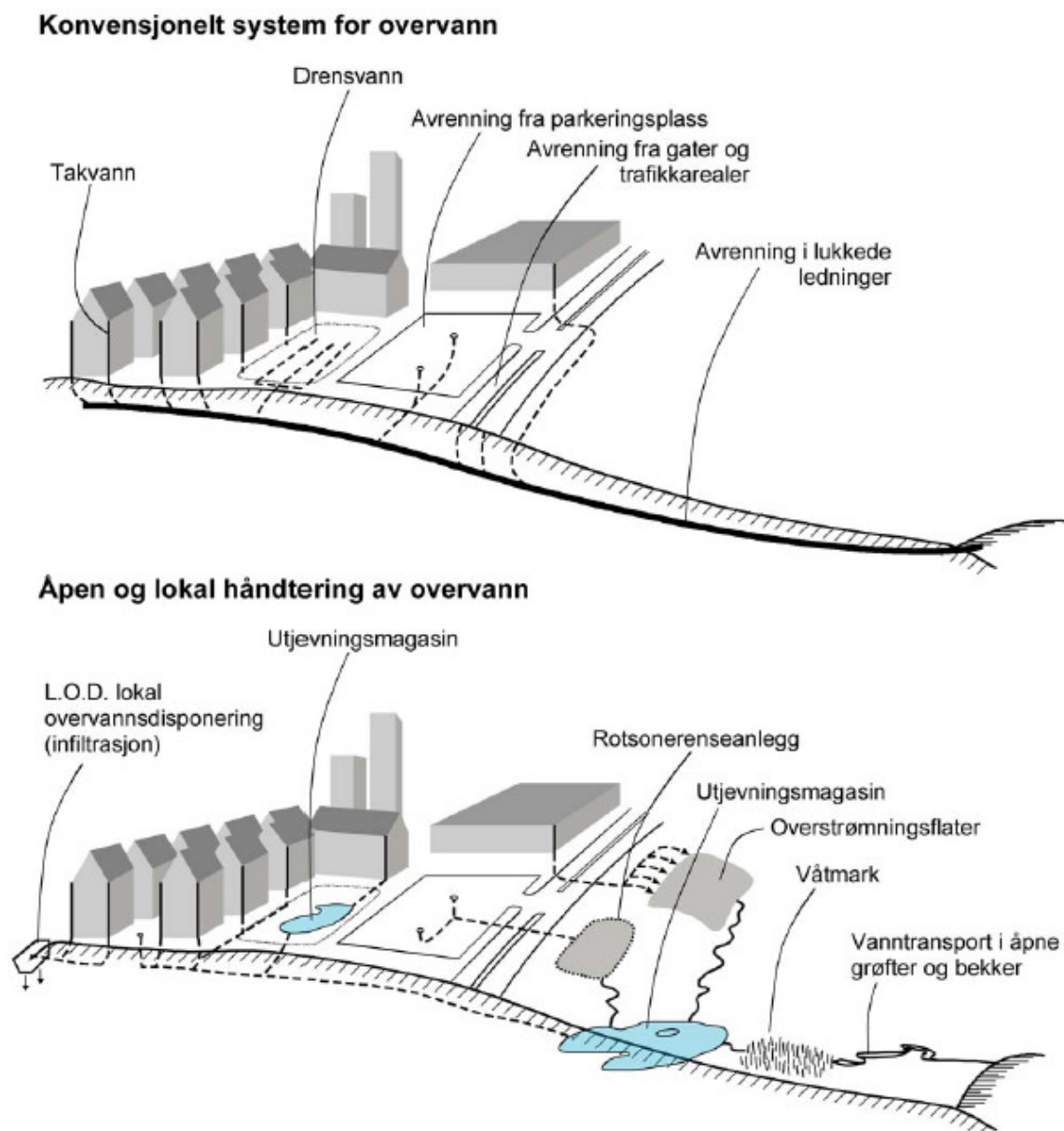
Siste oppdaterte kurver for Sandsli målestasjon i Bergen kommune kan nyttast, då denne truleg vil vere mest representative for dei ulike kystkommunane nær Bergen.



IVF-kurver for Bergen – Sandsli 1982 – 2007

4 LOKAL OVERVASSHANDTERING (LOH)

God overvasshandtering i urbane strøk 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

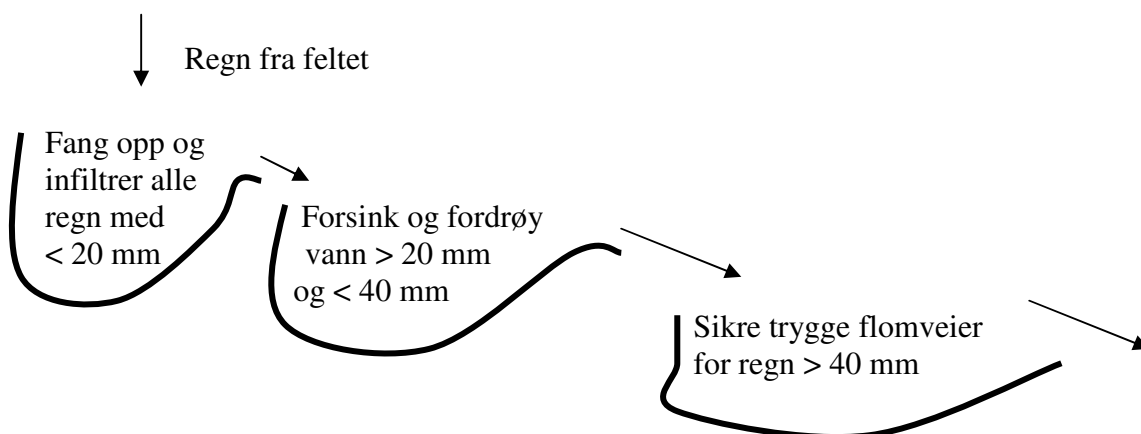


Figur 1.2.1. Viser konvensjonelle overvannssystemer, samt løsning for samme område med bruk av mer infiltrasjon og åpne løsninger.

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 fordrøingsmagasin 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 løysing 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/drensleidning 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 grunngjevast 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 Kanalar Bekker/grøfter
Samla fordrøying	Dammar Våtmarksområde Tjorn/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 mogleg. 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 mogleg 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 utbygger om maksimal påsleppsmengde til leidningsnett/resipient. Dette vil vere områdeavhengig og må vurderast i kvart einskild høve.

Utbygger/tiltakshavar må utføre nødvendige tiltak for å halde seg innafor gjevne krav.

6 TRADISJONELLE OVERVASSLØYSINGAR

Der ein må nytte tradisjonelle løysingar for bortleiing av overvatn skal desse tilfredsstille 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 planleggjast 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 nedbørhendigar, gjerne hendigar med gjentakintervall i området 100-1000 år. Val av dimensjonerande gjentakintervall 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 grunngjeving, 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 føregåande 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 lokalisrast 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

Avløpsvatn	Spillvatn frå hushaldningar, industri o.l.. Omfattar og overvatn som vert tilført avløpsleidningane
Avrenningsfaktor	Forhold mellom avrenning frå eit område og nedbør over same område
Dimensjonerende regn	Hvilket regn på IVF-kurven det må dimensjoneres for.
Fellessystem	Avløpssystem der spillvatn og overvatn vert leia bort i felles leidning.
”First flush”	Første del av overvassavrenninga ved nedbør. Har ofte stort innhald av ureiningar.
Flom	Unormalt høg avrenning som kan skuldast ekstrem nedbør, tette, leidningssystem e.l.
Flomveg	Lågpunkt/-strekningar i terreng eller bebygde område der vatnet kan avleiest ved flom
Fordrøying	Tilført vatn vert «mellomlagra» i magasin e.l. ved stor avrenning, for å redusere avrenningstoppar til nedanforliggjande anlegg.
Framandvatn	Infiltrasjons- og innlekkingsvatn som vert tilført leidningsnettlet gjennom utette skøyter, kummar o.l.
Gjentaksintervall	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
Infiltrasjon	Vatn trenger ned til underliggjande grunn. Jo meir permeabel markoverflaten er og jo meir porøs grunnen er, jo større er infiltrasjonskapasiteten for arealet.
IVF-kurve	Kurver som viser nedbørsmengde (l/s.ha) som funksjon av nedbørintensitet, nedbørvarighet og gjentaksintervall (frekvens)
Konsentrasjonstid	Den tid ein vasspartikkel brukar frå fjernaste punkt i nedbørfeltet til eit bestemt punkt i leidningsnettlet. Konsentrasjonstida er lik summen av tilrenningstid og strøymingstid i leidning.
LOH/LOD	Lokal overvasshandtering/Lokal overvassdisponering
Miljøgifter	Tungmetall, PAH, PCB, dioksiner m.v.
Nedbørfelt	Eit avgrensa område der all nedbør renn ned til eit bestemt punkt nederst i feltet. Vert og ofte kalla nedslagfelt.
Overløp/overløpsdrift	Ved overbelastning av avløpsleidningsnett vert avløpsvatn avlasta til resipientar.
Oversvømmings-frekvens/-hyppighet	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.
Overvatn	Overflateavrennande regnvatn, spylevatn, smeltevatn.
Resipient	Sjø, vassdrag eller anna mottakar av overvatn eller avløpsvatn
Separatsystem	Avløpssystem med separate leidningar for spillvatn og overvatn.
Spillvatn	Ureina avløpsvatn frå bebygde område og industri.
Suspendert stoff (SS)	Små partiklar av organisk og uorganisk materiale som svever i vatnet.
Tilrenningstid	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 Hardangerregionen våren 2016 - endringar

Dei viktigaste endringane i samband med revisjon av VA norma for Hardangerregion våren 2016 er lista opp under. I tillegg er det fleire mindre endringar på ei rekke andre punkt.

1. Granvin Herad gjekk inn i samarbeidet
2. Pkt. 3.0 vesentleg endra – krav til VA plan i alle reguleringsplanar. VA planar skal vere godkjente før byggesaksbehandling
3. Pkt. 5.11. Forankring – tilvising til nytt VA Miljøblad nr 112 forankring i kummar.
4. Punkta 5.17 og 5.18 Krav om uavhengig 3 partskontroll
5. Pkt. 6.7 Krav til tersing av (stige)røyr under arbeid fram til montering
6. Pkt. 7.0 Sett krav til at all overvasshandtering skal vere i samsvar med eiga overvassnorm
7. Vedlegg B1 Krav til utforming av teknisk plan – vedlegget er vesentleg endra/revidert
8. Nytt vedlegg B3 Sjekkliste sluttdokumentasjon av VA anlegg
9. Mindre endringar i vedlegga B4 og B5 pumpestasjonar vatn og avløp
10. Nytt vedlegg B7 Norm for handtering av overvatn
11. Ny teikningar A11 A og A11-B Grøftestengsel
12. Ny teikning A14 Plan og Lengdeprofil