

NORVAR

125
2002

Prosjektrapport

Mal for forenklet VA-norm



Norsk VA-verkforening

NORVAR-RAPPORTER

NORVAR – Norsk VA-verkforening – har som formål å organisere samarbeid mellom norske VA-verk i tekniske, økonomiske og administrative spørsmål og ivareta verkenes felles interesser.

Et ledd i arbeidet er utgivelsen av NORVAR-rapporter. Dette kan være:

- Rapportering av prosjekter/utredninger som er gjennomført og rapportert av en av medlemsbedriftene for eget bruk. NORVAR-rapporten vil i slike tilfeller kunne være en ren kopi av originalrapporten eller noe bearbeidet.
- Rapportering av prosjekter/utredninger som NORVAR har fått gjennomført.
- Rapportering av såkalte «spleiseprosjekter». Dette er prosjekter som to eller flere av NORVAR-medlemmene med felles problemstillinger har samarbeidet om for å få bedre utnyttelse av ressursene.

NORVAR-rapport

Norsk VA-verkforening

Postadresse: Vangsvegen 143, 2317 Hamar

Besøksadresse: Vangsvegen 143, Hamar

Telefon: 62 55 30 30

Rapportnummer:

125-2002

Dato:

11.03.2002

Antall sider (inkl. bilag):

33

Tilgjengelighet:

Åpen: x

Begrenset:

Rapportens tittel:

MAL FOR FORENKLET VA-NORM

Forfatter: Øistein Torgersen, Norsk Rørsenter A/S

Ekstrakt:

Formålet med rapporten "Mal for forenklet VA-norm" er å etablere en gjennomtenkt struktur og systematikk for å informere om krav som stilles til prosjektdokumenter, teknisk utførelse av vann- og avløpsanlegg og til sluttokumentasjon. Malen er tenkt som et hjelpemiddel for kommunen til å utvikle sine egne VA-normer basert på malen.

Rapporten går gjennom og viser til hjemmelsgrunnlaget for kravsetting for VA-anlegg, samt kommunens eierrettigheter. Det stilles også funksjons- og detaljkrav til VA-anlegg.

I forbindelse med detaljkravene vises det til krav stilt gjennom VA/Miljø-blader, forskrifter og standarder. På denne måten krever malen lite ressurser av kommunen for revidering, da andre aktører har ansvar for oppdatering og revidering av VA/Miljø-blad, forskrifter og standarder.

Malen er laget for å dekke et størst mulig spekter av kommuner, og bør kunne benyttes uavhengig av kommunestørrelse. I malen finner utbyggeren den informasjon han/hun trenger i forbindelse med tekniske krav som skal stilles til anleggene.

For å lykkes med innføring av en forenklet VA-norm på landsbasis, tror vi det er viktig å gjøre VA-normen mest mulig tilgjengelig. Viktig er det også at normen har et skikkelig system for videreutvikling og oppdatering. Arbeidsgruppen har derfor foreslått at det skal jobbes videre med utvikling av en web-basert VA-norm med bakgrunn i prosjektrapporten. Web-normen vil i såfall bli tilgjengelig via NORVAR sin hjemmeside. Se alternativ løsning i figur 1 i rapporten.

Emneord, norske:

Ledningsnett, norm, funksjonskrav, detaljkrav, hjemmelsgrunnlag.

Emneord, engelske:

Andre utgaver:

ISBN 82-414-0243-0

FORORD

Med bakgrunn i at flere av våre medlemmer var i oppstartsfasen med revidering av sine VA-normer, satte NORVAR i gang et spleiselag for utvikling av en mal for forenklet VA-norm. Oppdatering av VA-normer er tidkrevende, og revisjoner blir derfor sjelden gjennomført. Dette fører til VA-normer som ikke er skikkelig oppdatert på gjeldene tekniske krav. Ønsket fra kommunene var derfor å kunne få en mal for forenklet VA-norm som i hovedsak oppdaterer seg selv, ved å vise til tekniske krav i VA/Miljø-blader, standarder, forskrifter og lover, som blir oppdatert av andre enn kommunen selv. Tekniske krav til VA-anlegg varierer fra kommune til kommune, noe som er frustrerende og tungvint å forholde seg til for firmaer som jobber i bransjen.

Ved utviklingen av mal for forenklet VA-norm håper vi at vi kan hjelpe kommunen med å få redusert behovet for revisjoner, og allikevel ha oppdaterte VA-normer til enhver tid. Vi håper også at vi gjennom prosjektet kan bidra til å få en mer standardisert og lik kravspesifikasjon til VA-anlegg. Dette vil være med å forenkle og effektivisere bransjen.

Prosjektet er finansiert gjennom spleiselag. Følgende bidragsytere var med: Andebu kommune, Bergen kommune, Borre kommune, Brødrene Dahl AS, Driftsassistansen i Aust-Agder, Fredrikstad kommune, Gran kommune, Hamar kommune, Hadsel kommune, H&K Sandnes AS, Hof kommune, Holmestrand kommune, ICG, Lardal kommune, Larvik kommune, Lenvik kommune, Moss kommune, Nøtterøy kommune, Porsgrunn kommune, Re kommune, Sandefjord kommune, Sandnes kommune, Sauda kommune, Stavanger kommune, Stjørdal kommune, Stokke kommune, Svelvik kommune, Søndre Land kommune, Tjøme kommune, TAU, Tromsø kommune, Tønsberg kommune og VIV.

Arbeidsgruppen i prosjektet har bestått av følgende personer:

Per Bamberg, Sandnes kommune
Oddbjørn Engh, Fredrikstad kommune
Asbjørn Prestegård, Bergen kommune
Martin Opdal, Bergen kommune
Svein Håkon Høyvik, Stavanger kommune
Erik Trehjørningen, Gran kommune

NORVAR takker både spleiselagsdeltagerne og arbeidsgruppen for å ha bidratt til å få realisert og gjennomført prosjektet på en best mulig måte.

Konsulent for prosjektet har vært Øistein Torgersen, Norsk Rørsenter A/S.
Prosjektansvarlig hos NORVAR har vært Erik Bøhleng.

Hamar 11. mars 2002

Erik Bøhleng

INNHOLDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING	4
1.1 Innledning	4
1.2 Formålet med mal for forenklet VA-norm	4
1.3 Forventet nytte og bruk av malen	5
2. GENERELL DEL	6
2.1 Hjemmelshenvisninger	6
2.2 Krav med grunnlag i kommunens generelle eierrettigheter til hovedledninger og behandlingsanlegg	6
2.2.1 Juridisk holdbarhet av disse kravene	7
2.3 Funksjonskrav	7
2.4 Detaljkrav og henvisninger	8
2.5 Kommunens spesielle krav	8
3. VIDEREFØRING	8
4. WEB-BASERT MAL FOR VA-NORM	9
5. ARBEIDSGRUPPENS ANBEFALING	10
VEDLEGG: FORSLAG TIL MAL FOR FORENKLET VA-NORM	1

1. INNLEDNING

1.1 Innledning

De fleste store og mellomstore kommuner i Norge har egne normer for planlegging og utførelse av vann- og avløpsanlegg. Det er stor variasjon når det gjelder oppbygging, innhold og detaljeringsgrad i disse normene, som ble laget første gang i en tid da det ikke var felles aksepterte beskrivelser for denne typen arbeid. Normene ble laget for å sikre riktig kvalitet på anleggene som ble bygget og som skulle eies, drives og vedlikeholdes av kommunene.

I årenes løp har standardiseringsarbeidet utviklet seg:

- NS 3420, Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner, som opprinnelig hadde fokus på oppføring av bygninger, har utviklet seg til å omfatte alle fagene innen bygg- og anleggsbransjen
- Nye norske standarder, NS, utvikles innen VA-faget for spesielle tema
- Nye standarder utvikles internasjonalt og innen EU og gjøres gjeldende for Norge, NS-EN

Videre har NORVAR gjennom sitt arbeid, belyst forhold som har betydning for kommunenes normverk.

I 1997 inngikk NORVAR og Norsk kommunalteknisk forening (NKF) et samarbeid om utvikling og utgivelse av VA/Miljø-blad og det ble opprettet en egen stiftelse for å ivareta dette arbeidet. Bladene gir bl.a. konkrete anvisninger på tekniske løsninger innenfor plan, utførelse og drift av VA-anlegg.

Situasjonen i dag er at innholdet i de forskjellige kommunale VA-normene overlapper det som finnes i Norsk Standard og VA/Miljø-blad. I tillegg er revisjon av normene ressurskrevende. Dette fører til at de ikke blir revidert i tilstrekkelig grad.

1.2 Formålet med mal for forenklet VA-norm

Formålet med en mal for forenklet VA-norm er å etablere en gjennomtenkt struktur og systematikk for å informere om krav som stilles til planlegging og utførelse av vann- og avløpsanlegg. Den henviser i størst mulig grad til eksisterende standarder og til VA/Miljø-blad. Der standarder og VA/Miljø-blad angir flere alternative løsninger kan den enkelte kommune selv presisere egne krav. I noen tilfeller inneholder malen også detaljkrav. Dette er krav som det ikke ser ut til å være noen stor uenighet om i kommunene og som derfor kan tas direkte i bruk av de kommuner som ikke har noen egen norm eller som ikke har faglig kapasitet til selv å formulere slike krav.

Det er viktig at en mal for forenklet VA-norm dekker et flertall av kommunenes behov for systematisering av sitt normverk, men en har i selve prosjektet tatt sikte på at først og fremst de deltagende kommunene skal ha direkte utbytte av malen. Dette vil si at arbeidet er siktet inn på VA-virksomheten i store og mellomstore kommuner. Allikevel regner en med at malen vil kunne danne grunnlag for forenklede normer for også de minste kommunene.

Et viktig hensyn er at tiltakshavere, prosjekterende, utførende og kontrollerende, heretter kalt "kundene", skal ha nytte av malen på den måten at det gjør det lett for dem å finne frem i normene. Det samme behovet vil også disse aktørene ha i forhold til regelverk som gjøres gjeldende på installasjonssiden (normalreglementet og/eller vedtatt sanitærreglement).

VA-normen stiller krav til planlegging, prosjektdokumenter, teknisk utførelse av vann- og avløpsanlegg og til sluttokumentasjon.

Forhold av administrativ art som søknadsprosess, kontroll og rutiner for overtagelse til kommunal eie, drift og vedlikehold er ikke detaljert behandlet i dette arbeidet. Det forutsettes at denne siden av prosjektgjennomføringen ivaretas av den enkelte kommune, enten som egenutviklet del av kommunens VA-norm eller ved egne rutiner/bestemmelser.

Kommunene vil uansett ha lokale rutiner, kvalitetsstyringssystem, HMS-system og opplegg for prosjektstyring som vil variere både i kvalitet, omfang og detaljeringsgrad. Dette bakgrunns materialet vil alltid ligge som et grunnlag for kommunenes holdning til sak, behandling av saker og behandling av sine "kunder".

Bakgrunns materialet vil kommunene selv ivareta og utvikle og dette vil ikke være gjenstand for noen form for bearbeidelse av andre. Bakgrunns materialet vil alltid danne et bakteppe for de krav som stilles med hjemmel i mer fastlagte lover, forskrifter, normer og regler.

1.3 Forventet nytte og bruk av malen

I prinsippet bør alle kommuner kunne bruke malen for dokumentasjon og henvisninger i sitt kvalitetssikringssystem.

Vi mener at malen inneholder de fleste generelle henvisninger som danner grunnlaget for den enkelte kommunes detaljbestemmelser. Dette vil være grunnlaget for alle krav og er nødvendig som en bakgrunn for kommunens formulering av sine krav. På denne måten vil kommunen kunne vise til hjemmel for kravene og sikre sin dokumentasjon av myndighetskrav.

For at kommunen skal kunne vurdere endringer av krav, ved endring av lov, forskrift eller standard, er også denne bakgrunnen viktig. Likedan hvis kommunen finner å ville endre krav ut fra erfaring eller ny kunnskap.

I tillegg til funksjonskrav inneholder malen konkrete spesifikasjoner og/eller henvisninger til f.eks. avsnitt i VA/Miljø-blad eller en standard og dette vil være den delen av malen som først og fremst er av interesse for kommunens "kunder". Stort sett vil bakgrunnsdokumenter og hjemmelshenvisninger bare betraktes som nyttige av "kunden" ved uenighet og konflikter, men det vil da være desto viktigere at kommunen kan dokumentere grunnlaget for sine krav på en ryddig og effektiv måte.

Hvis en kommune finner behov for å lage spesielle detaljkrav eller å sette krav om en spesiell teknisk løsning bør den enkelte norm ha en systematikk for dette, som kommunen kan bruke for redigering og systematisering, men denne delen må de selv gi et innhold.

Det som møter "kunden" vil altså, etter lokal bearbeidelse, inneholde de konkrete krav og henvisninger samt kommunens eventuelle spesielle krav. Hvis kommunen velger slike spesielle krav må begrunnelsen være nøye vurdert.

Disse funksjonskrav og detaljkrav tenkes brukt direkte i forbindelse med forprosjekt/ detaljprosjekt, både av kommunen og de andre VA-aktørene.

Det er grunn til å advare mot for mange lokale særløsninger. Begrunnelsen for en viss reservasjon på dette området er at en viktig side ved et felles normverk må være å medvirke til at andre aktører ikke må regne med for mange spesielle bestemmelser og varianter ved f. eks. utarbeidelse og oppfølging av anbud.

2. GENERELL DEL

Vann- og avløpsvirksomheten er underlagt en rekke lover og forskrifter som regulerer og påvirker planlegging, utførelse og drift av vann- og avløpsanlegg.

2.1 Hjemmelshenvisninger

Angir de viktigste lover og forskrifter som ligger til grunn for VA-normen. Disse krav og retningslinjer fornyes og vedlikeholdes av andre enn kommunene. Viktigste funksjon er at partene til en hver tid vet hvilke bestemmelser som hjemler kravene. Dette gir grunnlag for å kunne dokumentere kvalitetssikring i forhold til sentrale myndighetskrav.

Vedlikehold og endringer innenfor denne delen ivaretas av myndigheter og organer utenfor kommunene.

Det vil være riktig å forankre VA - normen i et politisk vedtak. Om bare funksjonskravene eller også detaljkravene skal tas med i et slikt vedtak, er helt avhengig av den grad av delegering som er gjennomført i kommunen. Likedan vil kommunens politiske struktur være avgjørende for hvilket politisk organ som skal fatte vedtak.

2.2 Krav med grunnlag i kommunens generelle eierrettigheter til hovedledninger og behandlingsanlegg

- Krav begrunnet i hensyn til lagerhold og rutiner.
- Krav begrunnet med hensyn til behandlingsanlegg og installasjoner.
- Materialvalg og typeløsninger begrunnet i de lokale forhold og tidligere valg av system og metoder.
- Krav til minstedimensjoner og levetid.
- Krav i medhold av vedtatt reglement.

Selve kravet vil som oftest fremkomme i funksjonskravene eller detaljkravene, men det er viktig å slå fast at kommunene har rett til å stille krav selv om den tekniske utførelsen eller spesifikasjonen ikke direkte er forankret i lov eller forskrift. Se Plan- og bygningslovens § 67.

Både kommunens tolkning av Plan- og bygningslovens § 77, forurensningsloven og kommunalt vedtatte reglement eller bestemmelser kan være bakgrunn for slike krav.

2.2.1 Juridisk holdbarhet av disse kravene

Kommunenes rett til å stille spesielle krav er blant de juridiske forhold som er beskrevet i NORVAR-rapport 117/2001, VA-Jus, Pkt. 3.9.7. Her står det:

"Det følger av juridisk teori at ethvert inngrep overfor borgerne, eller abonnentene i denne sammenheng, må ha en hjemmel. Med hjemmel menes ikke nødvendigvis lov. Det er anerkjent at foruten lov, forskrift og vedtekt, kan det i en viss utstrekning pålegges private plikter gjennom det som kalles privat autonomi. Med privat autonomi menes i denne sammenheng den rett enhver privatperson eller selskap har i kraft av eierrådighet over egen grunn eller ledningsnett eller i kraft av inngått avtale eller standard leveringsbetingelser (reglement)."

Ovenstående sitat gjelder riktignok først og fremst en vurdering av kommunens rett til å stille krav til virksomheters lipp til kommunalt ledningsnett, men vil i like høy grad være gyldig når det gjelder kommunens rett til å stille krav til standard på ledningsnett som senere skal eies, drives og vedlikeholdes av kommunen.

Tidspunktet for presentasjon av kravene vil være en viktig faktor. Hvis parten blir gjort kjent med kravene før beslutning om å gjennomføre prosjektet er fattet har han akseptert kravene i og med oppstart av prosjektet.

2.3 Funksjonskrav

Kommunen er ansvarlig for å dekke etterspørselen etter drikkevann og ta hånd om avløpsvann fra sine abonnenter. Oppgavene innebærer bygging, drift, vedlikehold og fornying av vann- og avløpsanlegg.

Kommunen er anleggseier og skal ivareta:

- forhold som er regulert i lover og forskrifter
- samsvar mellom nye VA-anlegg og planlagt utvikling
- krav til kvalitet og levetid
- forhold som påvirker framtidig drift og vedlikehold

Som anleggseier stiller derfor kommunen krav til egen organisasjon og til utbyggere som skal bygge anlegg som skal overtas til offentlig drift og vedlikehold. Det stilles også krav til utbyggere som bygger VA-anlegg som er private og skal tilknyttes offentlige ledningsanlegg.

Det kan derfor være praktisk og informativt å utforme noen generelle funksjonskrav til VA-anleggene.

Disse kan, hvis kommunen ønsker det, legges frem for politisk vedtak i den enkelte kommune. Dette er avhengig av grad av delegering mellom politisk nivå og teknisk nivå, men vil innebære en god forankring og samtidig gjøre de folkevalgte organer oppmerksom på ambisjonsnivå og bakgrunnen for detaljkravene.

2.4 Detaljkrav og henvisninger

Detaljkravene er forslag, som utgiver (NORVAR) tilrår kommunene å ta i bruk. Avvik eller spesielle løsninger vil kreve egeninnsats fra kommunen og må holdes vedlike lokalt.

Detaljkravene kan, hvis kommunen ønsker det, legges frem for politisk vedtak i den enkelte kommune. Dette er avhengig av grad av delegering mellom politisk nivå og teknisk nivå.

Denne delen inneholder, i tillegg til krav fra veiledere, standarder, VA/Miljø-blad o.a., også løsninger hentet fra oppdaterte kommunale normer, f.eks. fra Porsgrunn, Drammen, Oslo, Bergen, Bodø, Østfold, Stavanger, Sandnes, m.fl.

2.5 Kommunens spesielle krav

De spesielle kravene må kommunen selv formulere og bygge inn i normen. Ajourføring og vedlikehold må også være kommunens ansvar.

3. VIDEREFØRING

Denne NORVAR-rapporten, som gir kommunene tilgang til et sett funksjonskrav og anbefalte detaljkrav, er bygget på allerede utarbeidede kommunale standarder. Kommunene vil kunne kopiere og vedta disse som egne VA-normer eller bearbeide dem videre med egne særløsninger.

Ved å bruke malen og de henvisningene som er innarbeidet i malen, er rammen for den enkelte kommunens VA-norm lagt. Revisjoner av standarder og VA/Miljø-blad blir ivaretatt av andre enn kommunene og inngår i VA-normen etter hvert som revisjoner blir gjort gjeldende.

Arbeidsgruppen har i denne fasen lagt vekt på innhold og struktur for en mal for forenklet VA-norm. Det har imidlertid vært en forutsetning at resultatet av arbeidet skulle kunne tilrettelegges slik at en senere kan bruke WEB-teknologi og på den måten forenkle tilgjengelighet og ajourhold av VA-normen.

4. WEB-BASERT MAL FOR VA-NORM

Med en WEB-basert mal for VA-norm skal det bli enklere for alle aktører å finne ut hva som er kommunens krav til VA-tekniske anlegg. Utgangspunktet er at aktøren ikke kjenner til noen krav, kun hvilken kommune han/ hun skal forholde seg til. Aktøren skal på egenhånd kunne finne frem til kravene og oppfylle disse på en mest mulig effektiv måte for alle involverte parter (tiltakshaver, prosjekterende, utførende, kommunens saksbehandlere).

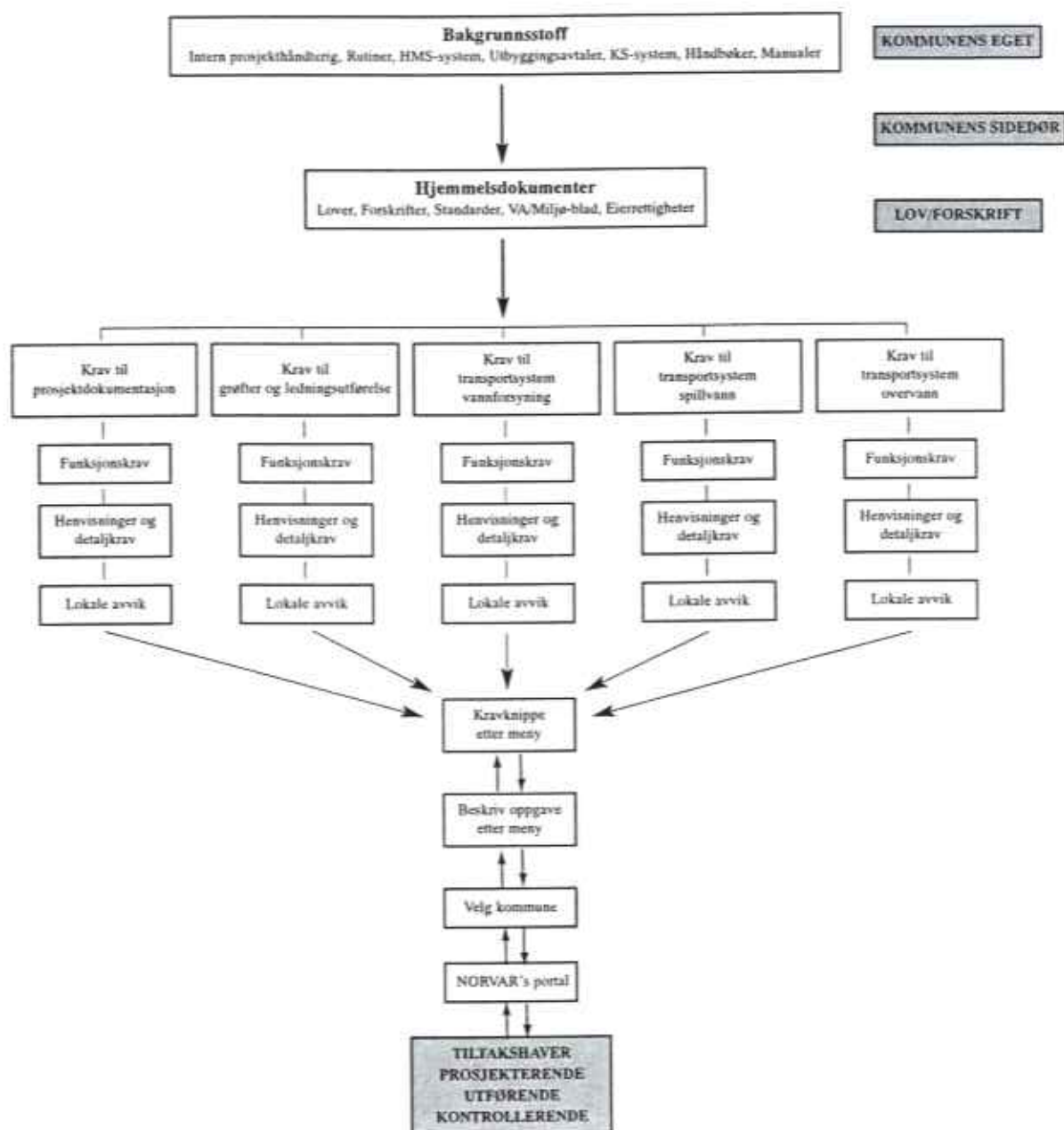
Eksempel på aktuell struktur i WEB-basert VA-norm er skjematisk fremstilt på egen skisse, Mal for VA-norm. Se fig. 1.

Hvor og hvordan skal så aktøren lete og lese for å finne kommunens krav?

- De som til daglig bruker Internett vet at en web-side kan nås uansett hvor du befinner deg i verden, forutsatt at en har tilgang til nettet.
- Tilgjengeligheten er 24 timer i døgnet, 365 dager i året. En får aldri opptattsignal og "saksbehandleren" er alltid tilstede.
- Informasjonen er alltid den sist oppdaterte.
- For den som ønsker å holde "kundene" oppdatert er dette en enkel operasjon: Informasjonen oppdateres ett sted og dermed er alle oppdatert neste gang de besøker den reviderte web-siden. Ingen kan skylde på at de ikke har mottatt ny informasjon og man slipper å tenke på adresseforandringer etc.
- Er Internett den eneste fornuftige publikasjonsmåten for en standardisert VA-norm? De aller fleste norske borgere har tilgang til dette mediet i dag. Om ikke lenge vil dette mediet være integrert i TV-signaler og telekom.

5. ARBEIDSGRUPPENS ANBEFALING

1. Det arbeides videre med å bygge ut et forslag til VA-norm basert på VA/Miljø-blad og kommunale eksempler i digital form. Denne legges ut på Internett som en anbefaling.
2. NORVAR og NRS arbeider videre med et prosjektforslag slik det er skissert ovenfor.



Figur 1. Forslag til struktur for WEB-basert mal for forenklet VA-norm

VEDLEGG

FORSLAG TIL MAL FOR FORENKLET VA-NORM

1. HJEMMELSHENVISNING	3
1.1 Generelle lovbestemmelser	3
1.2 Vannforsyning	3
1.3 Avløp	4
1.4 Annet	4
2. FUNKSJONSKRAV	5
2.1 Funksjonskrav - Prosjektdokumentasjon	5
2.2 Funksjonskrav - Grøfter og ledningsanlegg	5
2.3 Funksjonskrav - Vannforsyning	5
2.4 Funksjonskrav - Spillvann	6
2.5 Funksjonskrav - Overvann	6
2.6 Henvisninger	6
3. DETALJKRAV	7
3.1 Krav til prosjektdokumentasjon - Sjekkliste	7
3.1.1 Masseberegning	7
3.1.2 Målestokk	7
3.1.3 Karttegn og tegnesymboler	7
3.1.4 Tegningsformater	8
3.1.5 Revisjoner	8
3.1.6 Krav til plandokumentasjon	8
3.1.7 Grøftetverrsnitt	8
3.1.8 Kumtegninger	8
3.1.9 Krav til sluttokumentasjon	9
3.2 Krav til grøfter og ledningsutførelse	10
3.2.1 Fleksible rør - Krav til grøfteutførelse	10
3.2.2 Stive rør - Krav til grøfteutførelse	10
3.2.3 Krav til kompetanse for utførende personell	10
3.3 Krav til transportsystem vannforsyning	11
3.3.1 Valg av ledningsmateriale	11
3.3.2 Beregning av vannforbruk	11
3.3.3 Dimensjonering av vannledninger	11
3.3.4 Minstedimensjon	11
3.3.5 Styrke og overdekning	12
3.3.6 Rørledninger	12
3.3.7 Mottakskontroll	12
3.3.8 Armatur	12
3.3.9 Rørdeler	12

3.3.10	Tilknytning av stikkledning til hovedvannledning	13
3.3.11	Avgrening på hovedvannledning	13
3.3.12	Forankring	13
3.3.13	Ledning i kurve	13
3.3.14	Trasé med stort fall	13
3.3.15	Vannverkskummer	13
3.3.16	Avstand mellom kummer	14
3.3.17	Brannventiler	14
3.3.18	Tetthetsprøving av trykkledninger	14
3.3.19	Desinfeksjon	14
3.3.20	Pumpestasjoner vann	14
3.3.21	Ledninger under vann	14
3.3.22	Reparasjoner	14
3.4	Krav til transportsystem spillvann	15
3.4.1	Valg av ledningsmateriale	15
3.4.2	Beregning av spillvannsmengder	15
3.4.3	Dimensjonering av spillvannsledning	15
3.4.4	Minstedimensjoner	15
3.4.5	Minimumsfall/selvrensning	16
3.4.6	Styrke og overdekning	16
3.4.7	Rørledninger og rørdeler	16
3.4.8	Mottakskontroll	16
3.4.9	Tilknytning av stikkledninger til hovedspillvannsledning	16
3.4.10	Avgrening på hovedspillvannsledning	16
3.4.11	Ledning i kurve	16
3.4.12	Bend i grøft	17
3.4.13	Trasé med stort fall	17
3.4.14	Avløpskummer	17
3.4.15	Avstand mellom kummer	17
3.4.16	Rørgjennomføringer i betongkum	17
3.4.17	Renovering av avløpskummer	17
3.4.18	Tetthetsprøving	17
3.4.19	Pumpestasjoner avløp	17
3.4.20	Ledninger under vann	18
3.5	Krav til transportsystem overvann	19
3.5.1	Valg av ledningsmateriale	19
3.5.2	Beregning av overvannsmengder	19
3.5.3	Dimensjonering av overvannsledning	19
3.5.4	Minstedimensjoner	19
3.5.5	Minimumsfall/selvrensning	19
3.5.6	Styrke og overdekning	20
3.5.7	Rørledninger og rørdeler	20
3.5.8	Mottakskontroll	20
3.5.9	Tilknytning av stikkledninger til hovedovervannsledning	20
3.5.10	Avgrening på hovedovervannsledning	20
3.5.11	Ledning i kurve	20
3.5.12	Bend i grøft	20
3.5.13	Trasé med stort fall	21
3.5.14	Overvannskummer	21
3.5.15	Avstand mellom kummer	21
3.5.16	Rørgjennomføringer i betongkum	21
3.5.17	Tetthetsprøving	21
VEDLEGG A		22
VEDLEGG B		23

1. HJEMMELSHENVISNING

- 1.1 Generelle lovbestemmelser
- 1.2 Vannforsyning
- 1.3 Avløp
- 1.4 Annet

Vann- og avløpsvirksomheten er underlagt en rekke lover og forskrifter som regulerer og påvirker planlegging, utførelse og drift av VA-anlegg. Nedenfor er de viktigste lover og forskrifter med betydning for VA opplistet. Europeiske bestemmelser, som f.eks. EUs direktiv om rensing av avløpsvann fra byområder (Rådskonklusjon 91/271/EØF) og Rammedirektiv om vannressursforvaltning, vil også etter hvert kunne få betydning *for kommunenes VA-løsninger*.

Det gjøres spesielt oppmerksom på at et VA-prosjekt skal vurderes av flere instanser i kommunen.

Denne normen inneholder de tekniske krav kommunen har vedtatt for å sikre den tekniske kvalitet med hensyn til overordnet målsetting i planer og rutiner når kommunen skal eie, drive og vedlikeholde anlegget.

Den vil også bli lagt til grunn for krav i forbindelse med utbyggingsavtaler i kommunen.

Et VA-anlegg må foruten å tilfredsstille disse kravene også tilfredsstille kravene i Plan- og bygningsloven om godkjenning og kvalitetssikring. I den forbindelse skal planene også underlegges plan- og bygningsmyndighetenes saksbehandling.

1.1 Generelle lovbestemmelser

- Plan- og bygningsloven (www.lovdato.no/all/nl-19850614-077.html)
- Teknisk forskrift (www.be.no/beweb/regler/forskrift/tekn97/000tekninnh.html)
- Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett (www.be.no/beweb/regler/forskrift/kval97/000kvalinnh.html)
- Forskrift om saksbehandling og kontroll (www.be.no/beweb/regler/forskrift/sak97/000sakinnh.html)
- Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- og anleggsplasser "Byggherreforskriften" (www.lovdato.no/for/sf/kr/kr-19950421-0377.html)

1.2 Vannforsyning

- Vannressursloven (www.lovdato.no/all/tl-20001124-082-002.html)
- Sikkerhets- og tilsynsforskriften (www.lovdato.no/for/sf/oe/he-20001215-1271.html)
- Drikkevannsforskriften (www.folkehelse.no/dok/diverse/paragrafer.html)
- IK-MAT (www.lovdato.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/usr/www/lovdato/for/sf/ld/ld-19941215-1187.html&titt=internkontroll&)
- Produktkontrollloven (www.lovdato.no/all/hl-19760611-079.html#1)
- Forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg (www.lovdato.no/for/sf/oe-20001215-1271.html)

1.3 Avløp

- Forurensningsloven (www.lovdata.no/all/nl-19810313-006.html)
- Forskrift om gjennomføring av direktivene i EØS-avtalens vedlegg XX om utslipp av farlige stoffer til vann (www.lovdata.no/for/sf/md/hd-19950728-0961.html)
- Forskrift om rensing av avløpsvatn (www.lovdata.no/for/sf/md/hd-19960917-0912.html)
- Forskrift om utslipp fra mindre avløpsanlegg (www.lovdata.no/for/sf/md/md-20000412-0352.html)
- Forskrift om utslipp av oljeholdig avløpsvann og om bruk og merking av vaske- og avfetningsmidler (www.lovdata.no/for/sf/md/hd-19831001-1566.html)
- Forskrifter om amalgamholdig avløpsvann og amalgamholdig avfall fra tannklinikker og tannlegekontorer (www.lovdata.no/for/sf/md/hd-19940923-0902.html)
- Forskrift om avløpsslam (www.lovdata.no/for/sf/md/hd-19950102-0005.html)
- Forskrift om tiltak for å motvirke fare for forurensning fra nedgravde oljetanker (www.lovdata.no/for/sf/md/hd-19970131-0102.html)
- Forskrift om forbud mot utslipp av kloakk m.m. fra skip i vassdrag og kystnære områder (www.lovdata.no/for/sf/md/hd-19980612-0663.html)
- Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven) (www.lovdata.no/all/nl-20001124-082.html)

1.4 Annet

- Forskrift om regulering av mudring og dumping i sjø og vassdrag (<http://www.lovdata.no/for/sf/md/hd-19971204-1442.html>)
- Lov om kommunale vass- og kloakkavgifter (www.lovdata.no/all/nl-19740531-017.html)
- Arbeidsmiljøloven (www.lovdata.no/all/nl-19770204-004.html)
- Forskrifter fra arbeidstilsynet (www.arbeidstilsynet.no/publik/allepubl.html)
- Internkontrollforskriften (www.lovdata.no/for/sf/kr/hr-19961206-1127.html)
- Kommunenes sentralforbunds forslag til anskaffelsesinstruks for kommuner og fylkeskommuner (Lokal forskrift)
- Forskrift om kommunale vann- og avløpsgebyrer (www.lovdata.no/for/sf/md/md-19950110-0070.html)

2. FUNKSJONSKRAV

- 2.1 Funksjonskrav - Prosjektdokumentasjon
- 2.2 Funksjonskrav - Grøfter og ledningsanlegg
- 2.3 Funksjonskrav - Vannforsyning
- 2.4 Funksjonskrav - Spillvann
- 2.5 Funksjonskrav - Overvann
- 2.6 Henvisninger

2.1 Funksjonskrav - Prosjektdokumentasjon

Dokumentasjonen skal være tilpasset oppgavens kompleksitet og størrelse slik at prosjektet belyser alle nødvendige tekniske detaljer og løsninger. Komplett dokumentasjon består av kvalitetssystem, teknisk beskrivelse, tegninger og orienterende dokumenter.

Denne VA-normen klargjør krav til teknisk standard på anleggene som kommunen skal eie og overta for drift og vedlikehold, men vil så langt det er praktisk mulig også danne grunnlag for krav til standard i kommunale utbyggingsavtaler og overfor private utbyggere.

VA-anleggene skal være bærekraftige slik definisjonen på bærekraft til en hver tid fremstår og skal kunne knyttes opp til kommunens fremtidige "grønne regnskap".

2.2 Funksjonskrav - Grøfter og ledningsanlegg

Grøfter og ledningsanlegg skal planlegges og utføres slik at de tilfredsstiller gjeldende tetthetskrav i hele sin planlagte levetid. Materialbruk og utførelse skal være slik at det ikke fører til uakseptabel forringelse av vannkvaliteten på drikkevannet eller svikt i effektiv transport av drikkevann, avløpsvann og overvann.

VA-anleggene skal være bærekraftige slik definisjonen på bærekraft til en hver tid fremstår og skal kunne knyttes opp til kommunens fremtidige "grønne regnskap".

2.3 Funksjonskrav - Vannforsyning

Anleggene skal bygges og drives slik at kravene i **Drikkevannsforskriften** tilfredsstilles og slik at vannverkets kunder får **NOK** vann, **GODT** vann og **SIKKER** forsyning.

Ledningsnett, kummer og pumpestasjoner skal utføres slik at næringsmiddelet vann er helsemessig og bruksmessig forsvarlig og leveres til en rimelig kostnad. Ledningene skal tilfredsstille gjeldende tetthetskrav. Materialer som direkte eller indirekte kommer i kontakt med drikkevann, må ikke avgi stoffer til vannet i mengder som kan medføre helserisiko (oversikt over typogodkjent malingsbelegg, rørmaterialer m. v. i kontakt med drikkevann utgis av Folkehelsa).

Vannforsyningsanleggene skal være bærekraftige slik definisjonen på bærekraft til en hver tid fremstår og skal kunne knyttes opp til kommunens fremtidige "grønne regnskap".

2.4 Funksjonskrav - Spillvann

Ledningsnett og installasjoner skal utføres slik at Forurensningslovens krav og gjeldende utslippstillatelser kan oppfylles. Anleggene skal sikres lengst mulig levetid og det skal legges vekt på mulighet for kostnadseffektiv drift. Ledningene skal tilfredsstillende gjeldende tetthetskrav.

VA-anleggene skal være bærekraftige slik definisjonen på bærekraft til en hver tid fremstår og skal kunne knyttes opp til kommunens fremtidige "grønne regnskap".

2.5 Funksjonskrav - Overvann

Det skal sikres forsvarlig håndtering av overvann, enten dette gjøres ved lokale fordrøynings/infiltrasjonsløsninger eller ved bygging av tradisjonelle overvannsledninger.

Ledningsnett og installasjoner skal utføres med samme kvalitet som avløpsanleggene med henblikk på tetthet og funksjon. Anleggene skal sikres lengst mulig levetid og det skal legges vekt på mulighet for kostnadseffektiv drift. Ledningene skal tilfredsstillende gjeldende tetthetskrav.

VA-anleggene skal være bærekraftige slik definisjonen på bærekraft til en hver tid fremstår og skal kunne knyttes opp til kommunens fremtidige "grønne regnskap".

2.6 Henvisninger

Følgende veiledninger, standarder og normer legges til grunn for VA-normen for å oppfylle funksjonskravene og de lover og bestemmelser som er listet opp under pkt. 1.2, Hjemmels-henvisninger.

- a) NKF og NORVARs VA/Miljø-blad
- b) Norsk Standard NS
- c) Europeisk standard NS-EN
- d) Vedtatte forskrifter
- e) Veiledere utarbeidet av sentrale myndigheter i tilknytning til lov og forskrift
- f) Gjeldende innkjøpsregler for norske kommuner

Det vises også til lokalt Sanitærreglement

3. DETALJKRAV

- 3.1 Krav til prosjektdokumentasjon - Sjekkliste
- 3.2 Krav til grøfter og ledningsutførelse
- 3.3 Krav til transportsystem vannforsyning
- 3.4 Krav til transportsystem spillvann
- 3.5 Krav til transportsystem overvann

3.1 Krav til prosjektdokumentasjon - Sjekkliste

- 3.1.1 Masseberegning
- 3.1.2 Målestokk
- 3.1.3 Karttegn og tegnesymboler
- 3.1.4 Tegningsformater
- 3.1.5 Revisjoner
- 3.1.6 Krav til plandokumentasjon
- 3.1.7 Grøftetverrsnitt
- 3.1.8 Kumtegninger
- 3.1.9 Krav til sluttdokumentasjon

Med prosjektdokumentasjon menes detaljerte planer for utførelse av VA-anlegg.

3.1.1 Masseberegning

Beskrivende masseberegning skal være i henhold til NS 3420 - F.

3.1.2 Målestokk

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

Veiledende målestokk:

Oversiktsplan	1:5000 eller 1:2000
Situasjonsplan	1:1000 eller 1:500 - 200
Lengdeprofil - lengde	1:1000 eller 1:500 - 200
Lengdeprofil - høyde	1:200 eller 1:100
Tverrprofil	1:200 eller 1:100
Byggverk	1:100 og/eller 1:50 - 20
Kum	1:50 og/eller 1:20
Grøftetverrsnitt	1:20 og/eller 1:10
Detaljer	1:20 eller større

3.1.3 Karttegn og tegnesymboler

Karttegn og tegnesymboler i henhold til NS 3090. Karttegn og tegnesymboler.

3.1.4 Tegningsformater

Det benyttes standard formater. Digitale løsninger etter nærmere avtale. Bretting av kopier i henhold til NS 1416. Tekniske tegninger.

3.1.5 Revisjoner

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

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

3.1.6 Krav til plandokumentasjon

Både plandokumenter og sluttdokumentasjonen skal inneholde:

Situasjonsplan som viser:

- Bestående bygninger, eksisterende ledninger og kabelanlegg, inkl. luftstrekk. Det oppgis om opplysningene er hentet fra kart eller på annen måte.
- Planlagte anlegg vises med terrenginngrep, påførte rørtyper og dimensjoner, kummer, slukplasseringer etc.
- Prosjektet skal fremgå entydig, f.eks. ved utheving, i forhold til grunnlagsdokumentene.

Lengdeprofil som viser:

- Terrenghøyde
- Fjellprofil
- Kote topp vannledning i kummer
- Kote innvendig bunn spillvannsledning i kummer
- Kote innvendig bunn overvannsledning i kummer
- Fallforhold
- Ledningstype
- Ledningsmaterialer og klasse
- Ledningsdimensjoner
- Ledningslengder, med kjeding
- Kumplussing
- Slukplussing
- Stikkledninger

3.1.7 Grøftetverrsnitt

Skal vise geometrisk utforming av grøften, ledningenes innbyrdes plassering, krav til ledningsfundamentering, sidefylling, beskyttelseslag og tilbakefyllingsmasser.

3.1.8 Kumtegninger

Skal vise geometrisk utforming, plassering, ledningsføring i kum, rørgjennomføring i kumvegg, ledningsforankring, materialvalg, fundamentering, armaturplassering etc.

3.1.9 Krav til sluttdokumentasjon

Før overtagelse for offentlig eie, drift og vedlikehold skal ajourførte tegninger som viser hvordan anlegget er utført og koordinatfestede innmålingsdata overleveres til kommunen. Det skal også leveres dokumentasjon på avvik fra originalplanen. Jfr. 6.3.1.6.

3.2 Krav til grøfter og ledningsutførelse

- 3.2.1 Fleksible rør - Krav til grøfteutførelse
- 3.2.2 Stive rør - Krav til grøfteutførelse
- 3.2.3 Krav til kompetanse for utførende personell

3.2.1 Fleksible rør - Krav til grøfteutførelse

VA/Miljø-blad nr. 5, UT. Grøfteutførelse fleksible rør og NS 3420 gjelder for grøfter med fleksible rør, dvs. rør av PVC-U, PE, PP, GRP og tynnveggede stålrør.

3.2.2 Stive rør - Krav til grøfteutførelse

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

3.2.3 Krav til kompetanse for utførende personell

Under henvisning til Plan- og bygningslovens § 77 og VA/Miljø-blad nr. 42, UT, Krav til kompetanse for utførelse av VA-ledningsanlegg, kreves minst ADK-kompetanse eller tilsvarende av den som er bas i grøftelaget. Kravet gjelder både for den som er ansvarlig for opparbeiding av grøft, fundament og om/gjenfylling og for den som legger ledningene.

3.3 Krav til transportsystem vannforsyning

- 3.3.1 Valg av ledningsmateriale
- 3.3.2 Beregning av vannforbruk
- 3.3.3 Dimensjonering av vannledninger
- 3.3.4 Minstedimensjon
- 3.3.5 Styrke og overdekning
- 3.3.6 Rørledninger
- 3.3.7 Mottakskontroll
- 3.3.8 Armatur
- 3.3.9 Rørdeler
- 3.3.10 Tilknytning av stikkledning til hovedvannledning
- 3.3.11 Avgrening på hovedvannledning
- 3.3.12 Forankring
- 3.3.13 Ledning i kurve
- 3.3.14 Trasé med stort fall
- 3.3.15 Vannverkskummer
- 3.3.16 Avstand mellom kummer
- 3.3.17 Brannventiler
- 3.3.18 Tetthetsprøving av trykkledninger
- 3.3.19 Desinfeksjon
- 3.3.20 Pumpestasjoner vann
- 3.3.21 Ledninger under vann
- 3.3.22 Reparasjoner

Vannledningssystemet skal i kum, med unntak av kumdrenering, være helt adskilt fra spillvann og overvann i nye utbygginger og ved rehabilitering.

3.3.1 Valg av ledningsmateriale

VA/Miljø-blad nr. 30, PT. Valg av rørmateriell, kan være veiledende for valg. Kommunens vurderinger av egnede dimensjoner, pris, hensyn til lagerhold og reparasjonsrutiner er bestemmende. Kommunens VA-ansvarlige kan gi nærmere beskjed.

3.3.2 Beregning av vannforbruk

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

3.3.3 Dimensjonering av vannledninger

NS-EN 805, Kap. 8, Dimensjonering, tillegg A. 8, 9, 10, 11, 12 og 13.

3.3.4 Minstedimensjon

Kun forbruksvann:

Minste dimensjon for offentlig ledning er normalt **100 mm.**, hvis det ikke er krav til brannvann.

Inklusiv brannvann:

Minste dimensjon for offentlig ledning ved krav til brannvann er normalt **150 mm**.

Viser også til veiledning til teknisk forskrift til plan og bygningsloven § 7.2 som setter veiledende krav til bl.a. vannforsyning til brannslukking.

3.3.5 Styrke og overdekning

Trykkledninger skal ikke utsettes for høyere innvendig trykk enn nominelt trykk, PN.

Trykkstøt skal ikke overskride nominelt trykk. Ledningene skal ikke utsettes for undertrykk.

Hovedvannledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,50 og 2,50 m under ferdig opparbeidet gate/terreng. Legge dypet er avhengig av frostdybden på det enkelte sted.

Ved legging av hovedvannledning dypere enn 2.00 m må det innhentes tillatelse fra VA-ansvarlig i kommunen.

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

3.3.6 Rørledninger

Krav til ledningsmaterialer og eksempler på kravspesifikasjoner i:

VA/Miljø-blad nr. 10, PT, Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale.

VA/Miljø-blad nr. 11, PT, Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale.

VA/Miljø-blad nr. 12, PT, Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PP materiale.

VA/Miljø-blad nr. 13, PT, Kravspesifikasjon av rør og rørdeler av GRP materiale.

VA/Miljø-blad nr. 15, PTV, Kravspesifikasjon for betong trykkrør.

VA/Miljø-blad nr. 16, PTV, Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør.

Ovennevnte VA/Miljø-blad, bortsett fra nr. 15 og 16, omhandler både trykkrør og trykløse rør. For samtlige blads vedkommende er det den generelle teksten, samt kravene til trykkrør, som gjelder for vannledninger.

Kommunen bestemmer valg av ledningsmateriell.

3.3.7 Mottakskontroll

Utførende entreprenør skal bekrefte mottak av rørløse rørdeler skriftlig. Utførende har deretter ansvaret for rørenes håndtering og tilstand.

3.3.8 Armatur

Alle støpejernsdeler skal være i duktilt støpejern (GGG) etter NS-EN 545.

Flenseforbindelser skal koples med bolter med smurt gjengeparti. Armatur og bolter skal minst tilfredsstillende samme krav til levetid som rørene. **Se forøvrig vedlegg A.**

3.3.9 Rørdeler

Rørdeler skal minst tilfredsstillende samme krav som rørene. Se VA/Miljø-blad nr. 10, 11, 12, 13, 15 og 16.

3.3.10 Tilknytning av stikkledning til hovedvannledning

Tilknytning skal utføres i henhold til **VA/Miljø-blad nr. 7, UTV, Tilknytning av stikkledning til hovedvannledning**. Anboring på plastrør i spenn tillates ikke. Se også kommunens Sanitærreglement.

3.3.11 Avgrening på hovedvannledning

Avgrening på hovedvannledning skal foretas i kum med vanlig T-rør. Se **VA/Miljø-blad nr. 7, kap. 4.1.4**.

3.3.12 Forankring

Avvinkling med bend tillates mellom kummer. Forankring skal dimensjoneres og måles inn etter kommunens anvisning. Se **vedlegg B**.

3.3.13 Ledning i kurve

Som hovedregel skal vannledning legges i rett linje, både horisontalt og vertikalt, mellom knekkpunkt. Etter spesiell/nærmere avtale med kommunens VA-ansvarlige kan det gis tillatelse til å legge ledningen i kurve. Ledningen skal da koordinatbestemmes for hver 10,00 m. (x-y-z). Avvinklingen skal ikke være større enn 50% av det produsenten angir som max.

3.3.14 Trasé med stort fall

Hvis ledningstrasé har større fall enn 1:5 (200 promille) skal det benyttes rør med strekkfaste skjøter, alternativt helsveisede rør (stål og PE, PP). Ved fare for stor grunnvannsstrømning i grøfta anbringes grunnvannssperre av betong eller leire (husk at bruk av leire kan medføre øket korrosjonsfare på metalliske rør). Rørgjennomføring gjennom sperre av betong utføres som vist i **VA/Miljø-blad nr. 9, UT, Rørgjennomføring i betongkum**.

Ved fare for ras i gjennyllingsmassene langs traseen må sperren utføres i betong og forankres i faste masser.

Løsning må avtales med kommunens VA-ansvarlige.

3.3.15 Vannverkskummer

Nødvendige installasjoner i vannverkskummer skal vurderes etter en drøfting av kummens funksjon. Se **VA/Miljø-blad nr. 1, PTV, Kum med prefabrikkert bunn**.

Rørgjennomføringer skal utføres i henhold til **VA/Miljø-blad nr. 9, UT, Rørgjennomføring i betongkum**.

Nedstigningskummer skal ikke ha mindre diameter enn 1200 mm. Kummer som er beregnet på utspyling og/eller mottak av renseplugger, skal dremsledningen dimensjoneres. Minste dimensjon DN 150 mm.

Montering av kumramme og kumløkk skal utføres i henhold til **VA/Miljø-blad nr. 32, UT, Montering av kumramme og kumløkk**.

Kummen skal være tett.

3.3.16 Avstand mellom kummer

Avstand mellom kummer avtales med kommunens VA-ansvarlige. I bebygd område skal avstanden normalt ikke være større enn 200 m.

3.3.17 Brannventiler

Brannventiler skal anbringes etter drøfting med kommunens VA-ansvarlige og utføres i henhold til **VA/Miljø-blad nr. 47, PTV, Brannventiler. Krav til materialer og utførelse.**

3.3.18 Tetthetsprøving av trykkledninger

Tetthetsprøving skal gjennomføres i henhold til **NS 3420, VA/Miljø-blad nr. 25, UT, Tetthetsprøving av trykkledninger og/eller NS 3551.**

3.3.19 Desinfeksjon

Desinfeksjon av nyanlegg skal utføres i samarbeid med kommunens VA-ansvarlige og i henhold til **VA/Miljø-blad nr. 39, UTV, Desinfeksjon av vannledning ved nyanlegg og NS - EN 805, kap. 12.**

3.3.20 Pumpestasjoner vann

Kontakt kommunens VA-ansvarlige for anvisninger.

3.3.21 Ledninger under vann

Ledninger under vann skal ha spesiell godkjenning av kommunens VA-ansvarlige. Ledninger under vann skal legges og utføres i henhold til: **VA/Miljø-blad nr. 44, UT, Legging av undervannsledning og VA/Miljø-blad nr. 45, UT, Inntak under vann.** Vedr. søknad om tillatelse til legging av undervannsledninger vises til **VA/Miljø-blad nr. 41, PT, VA-ledninger under vann. Søknadsprosedyre.**

3.3.22 Reparasjoner

Reparasjoner skal foretas etter retningslinjene i **VA/Miljø-blad nr. 8, UTV, Reparasjon av hovedvannledning.**

Av hensyn til best mulig beskyttelse mot forurensning ved reparasjon skal rutinene i **VA/Miljø-blad nr. 40, DTV, Rutiner ved reparasjoner etter brudd, følges.**

3.4 Krav til transportsystem spillvann

- 3.4.1 Valg av ledningsmateriale
- 3.4.2 Beregning av spillvannsmengder
- 3.4.3 Dimensjonering av spillvannsledning
- 3.4.4 Minstedimensjoner
- 3.4.5 Minimumsfall/selvrensning
- 3.4.6 Styrke og overdekning
- 3.4.7 Rørledninger og rørdeler
- 3.4.8 Mottakskontroll
- 3.4.9 Tilknytning av stikkledninger til hovedspillvannsledning
- 3.4.10 Avgrening på hovedspillvannsledning
- 3.4.11 Ledning i kurve
- 3.4.12 Bend i grøft
- 3.4.13 Trase med stort fall
- 3.4.14 Avløpskummer
- 3.4.15 Avstand mellom kummer
- 3.4.16 Rørgjennomføringer i betongkum
- 3.4.17 Renovering av avløpskummer
- 3.4.18 Tetthetsprøving
- 3.4.19 Pumpestasjoner spillvann
- 3.4.20 Ledninger under vann

3.4.1 Valg av ledningsmateriale

VA/Miljø-blad nr. 30, PT. Valg av rørmateriell, kan være veiledende for valg. Kommunens vurderinger av egnede dimensjoner, pris, hensyn til lagerhold og reparasjonsrutiner er bestemmende.

Kommunens VA-ansvarlige kan gi nærmere beskjed.

3.4.2 Beregning av spillvannsmengder

Avløpsledninger skal dimensjoneres etter nærmere avtale med VA-ansvarlig i kommunen.

3.4.3 Dimensjonering av spillvannsledning

Ledningens kapasitet skal fastsettes i henhold til dimensjoneringskriterier oppgitt av kommunens VA-ansvarlige.

3.4.4 Minstedimensjoner

Minste dimensjon for offentlig spillvannsledning skal som hovedregel være **150 mm**.

3.4.5 Minimumsfall/selvrensning

Ved fall mindre enn 10 ‰ skal det dokumenteres selvrensning via skjærkraft beregninger. Endeledninger skal vurderes spesielt i forbindelse med selvrensning. Det er viktig å ikke få motfall og svanker ved legging av ledninger. Toleransekrav til leggingen er derfor viktig, og finnes i NS 3420, kapittel H3.

Minimumsfall skal godkjennes av kommunens VA-ansvarlige.

3.4.6 Styrke og overdekning

Hovedledninger skal normalt legges med en overdekning på mellom 1,00 og 3,00 m under ferdig opparbeidet gate/terreng. Ved legging av hovedledning dypere enn 2,5 m må det innhentes tillatelse fra kommunens VA-ansvarlige. Se forøvrig VA/Miljø-blad nr. 10, 11, 12, 13, 14, 15 og 16, avsnitt om styrke og overdekning. Se også NS-EN 1295-1.

Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold.

3.4.7 Rørledninger og rørdeler

Krav til ledningsmaterialer og eksempler på kravspesifikasjoner i:

VA/Miljø-blad nr. 10, PT, Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale.

VA/Miljø-blad nr. 11, PT, Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale.

VA/Miljø-blad nr. 12, PT, Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PP materiale.

VA/Miljø-blad nr. 13, PT, Kravspesifikasjon av rør og rørdeler av GRP materiale.

VA/Miljø-blad nr. 14, PTA, Kravspesifikasjon for betong avløpsrør.

VA/Miljø-blad nr. 16, PTV, Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør.

For samtlige blads vedkommende er det den generelle teksten samt kravene til trykkløse rør som gjelder for avløpsledninger (ved pumpeledninger, se trykkrør).

Kommunen bestemmer valg av ledningsmateriell.

3.4.8 Mottakskontroll

Utførende entreprenør skal bekrefte mottak av rørløpseren skriftlig. Utførende har deretter ansvaret for rørens håndtering og tilstand.

3.4.9 Tilknytning av stikkledninger til hovedspillvannsledning

Skal utføres i henhold til VA/Miljø-blad nr. 33, UTA, Tilknytning av stikkledning til hovedavløpsledning.

3.4.10 Avgrening på hovedspillvannsledning

Avgrening skal utføres i kum med grenrør. Hvor tillatelse til avgrening utenfor kum gis av kommunens VA-ansvarlige, skal grenpunktet innmåles.

3.4.11 Ledning i kurve

Som hovedregel skal spillvannsledning legges i rett linje, både horisontalt og vertikalt, mellom knekkpunkt. Etter spesiell/nærmere avtale med VA-ansvarlig kan det gis tillatelse til å legge ledningen i kurve. Ledningen skal da koordinatbestemmes for hver 10,00 m. (x-y-z). Avvinklingen skal ikke være større enn 50% av det produsenten angir som max.

3.4.12 Bend i grøft

Bend i grøft tillates ikke. Vinkelendring mindre enn 15° skal foretas i kumvegg og måles inn etter kommunens anvisning.

3.4.13 Trasè med stort fall

Hvis ledningstrasè har større fall enn 1:5 (200 promille) skal det benyttes rør med strekkfaste skjøter, alternativt helsveisede rør (stål og PE, PP) og/eller fallkum. Ved fare for stor grunnvannsstrømning i grøfta anbringes grunnvannssperre av betong eller leire.

Rørgjennomføring gjennom sperre av betong utføres som vist i **VA/Miljø-blad nr. 9, UT, Rørgjennomføring i betongkum**. Ved fare for ras i gjennfyllingsmassene langs traseen må sperren utføres i betong og forankres i faste masser.

Løsning avgjøres av kommunens VA-ansvarlige.

3.4.14 Avløpskummer

Nedstigningskummer skal ikke ha mindre diameter enn 1000 mm. For de minste rørdimensjonene skal renner utføres i samme materiale som rørledningen (ved bruk av PVC-rør kan renner i PP aksepteres).

Montering av kumramme og kumløkk skal utføres i henhold til **VA/Miljø-blad nr. 32, UT, Montering av kumramme og kumløkk**.

Kummen skal være tett.

Bruk av minikummer avtales med kommunens VA-ansvarlige.

3.4.15 Avstand mellom kummer

Max. avstand mellom avløpskummer er 80 m.

3.4.16 Rørgjennomføringer i betongkum

Rørgjennomføring i betongkum gjøres i henhold til **VA/Miljø-blad nr. 9, UTV, Rørgjennomføring i betongkum**.

3.4.17 Renovering av avløpskummer

Renovering av avløpskummer gjøres i henhold til **VA/Miljø-blad nr. 2, UTA, Renovering av kum**.

3.4.18 Tetthetsprøving

Tetthetsprøving skal gjennomføres i henhold til **NS-EN 1610, Utførelse og prøving av avløpsledninger og VA/Miljø-blad nr. 24, UTA, Tetthetsprøving av selvfallsledninger**.

3.4.19 Pumpestasjoner avløp

Kontakt kommunens VA-ansvarlige for anvisninger.

3.4.20 Ledninger under vann

Ledninger under vann skal ha spesiell godkjenning av kommunens VA-ansvarlige. Ledninger under vann skal legges og utføres i henhold til **VA/Miljø-blad nr. 41, UT, Legging av undervannsledninger** og **VA/Miljø-blad nr. 46, UT, Utløp under vann**. Vedr. søknad om tillatelse til legging av undervannsledninger vises til **VA/Miljø-blad nr. 41, PT, VA-ledninger under vann. Søknadsprosedyre**

3.5 Krav til transportsystem overvann

- 3.5.1 Valg av ledningsmateriale
- 3.5.2 Beregning av overvannsmengder
- 3.5.3 Dimensjonering av overvannsledning
- 3.5.4 Minstedimensjoner
- 3.5.5 Minimumsfall/selvrensning
- 3.5.6 Styrke og overdekning
- 3.5.7 Rørledninger og rørdeler
- 3.5.8 Mottakskontroll
- 3.5.9 Tilknytning av stikkledninger til hovedovervannsledning
- 3.5.10 Avgrening på hovedovervannsledning
- 3.5.11 Ledning i kurve
- 3.5.12 Bend i grøft
- 3.5.13 Trasé med stort fall
- 3.5.14 Overvannskummer
- 3.5.15 Avstand mellom kummer
- 3.5.16 Rørgjennomføringer i betongkum
- 3.5.17 Tetthetsprøving

3.5.1 Valg av ledningsmateriale

VA/Miljø-blad nr. 30, PT. Valg av rørmateriell, skal være veiledende for valg. Hertil kommer vurderinger av egnede dimensjoner, pris, hensyn til lagerhold og reparasjonsrutiner. Kommunens VA-ansvarlige kan gi nærmere beskjed.

3.5.2 Beregning av overvannsmengder

Overvannsledninger skal dimensjoneres etter nærmere avtale med VA-ansvarlig i kommunen.

3.5.3 Dimensjonering av overvannsledning

Ledningens kapasitet skal bestemmes i henhold til dimensjoneringskriterier oppgitt av kommunens VA-ansvarlige. I tillegg må en kartlegge og sikre en alternativ flomveg for overvannet når ledningenskapasitet ikke strekker til.

3.5.4 Minstedimensjoner

Minste dimensjon for offentlig overvannsledning er normalt 100 mm.

3.5.5 Minimumsfall/selvrensning

Overvannsledninger har som regel samme fall som spillvannsledningen i grøfta. Ved separat overvannsledning vurderes minimumfallet særskilt.

Det er viktig å ikke få motfall og svanker ved legging av ledninger. Toleransekrav til leggingen er derfor viktig, og finnes i NS 3420, kapittel H3.

Minimumsfall skal godkjennes av kommunens VA-ansvarlige.

3.5.6 Styrke og overdekning

Hovedledninger legges normalt med en overdekning på mellom 1,00 og 3,00 m under ferdig opparbeidet gate/terreng. Ved legging av hovedledning dypere enn 2.50 m må det innhentes tillatelse fra kommunens VA-ansvarlige. Se forøvrig VA/Miljø-blad nr. 10, 11, 12, 13, 14, 15 og 16, avsnitt om styrke og overdekning. Se også NS-EN 1295-1. Styrkeberegning av nedgravde rørledninger under forskjellige belastningsforhold.

3.5.7 Rørledninger og rørdeler

Krav til ledningsmaterialer og eksempler på kravspesifikasjoner i:

VA/Miljø-blad nr. 10, PT, Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PVC-U materiale.

VA/Miljø-blad nr. 11, PT, Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PE materiale.

VA/Miljø-blad nr. 12, PT, Kravspesifikasjon for rør og rørdeler av PP materiale.

VA/Miljø-blad nr. 13, PT, Kravspesifikasjon av rør og rørdeler av GRP materiale.

VA/Miljø-blad nr. 14, PTA, Kravspesifikasjon for betong avløpsrør.

VA/Miljø-blad nr. 16, PTV, Kravspesifikasjon for duktile støpejernsrør.

For samtlige blads vedkommende er det den generelle teksten samt kravene til trykkløse rør som gjelder for overvannsledninger.

Kommunen bestemmer valg av ledningsmateriell.

3.5.8 Mottakskontroll

Utførende entreprenør skal bekrefte mottak av rørleveransen skriftlig. Utførende har deretter ansvaret for rørenes håndtering og tilstand.

3.5.9 Tilknytning av stikkledninger til hovedovervannsledning

Skal utføres i henhold til VA/Miljø-blad nr. 33, UTA, Tilknytning av stikkledning til hovedavløpsledning.

3.5.10 Avgrening på hovedovervannsledning

Avgrening skal utføres i kum med grenrør. Hvor tillatelse til avgrening utenfor kum gis av kommunens VA-ansvarlige, skal grenpunktet innmåles.

3.5.11 Ledning i kurve

Som hovedregel skal overløpsledning legges i rett linje, både horisontalt og vertikalt, mellom knekkpunkt. Etter spesiell/nærmere avtale med VA-ansvarlig kan det gis tillatelse til å legge ledningen i kurve. Ledningen skal da koordinatbestemmes for hver 10,00 m. (x-y-z).

Avvinklingen skal ikke være større enn 50% av det produsenten angir som max.

3.5.12 Bend i grøft

Bend i grøft tillates ikke. Vinkelendring mindre enn 15° skal foretas i kumvegg og måles inn etter kommunens anvisning.

3.5.13 Trasè med stort fall

Hvis ledningstrasè har større fall enn 1:5 (200 promille) skal det benyttes rør med strekkfaste skjøter, alternativt helsveisede rør (stål og PE, PP) og/eller fallkum. Ved fare for stor grunnvannsstrømning i grøfta anbringes grunnvannssperre av betong eller leire.

Rørgjennomføring gjennom sperre av betong utføres som vist i VA/Miljø-blad nr. 9, UT, **Rørgjennomføring i betongkum.**

Ved fare for ras i gjennfyllingsmassene langs traseen må sperren utføres i betong og forankres i faste masser.

Løsning avgjøres av kommunens VA-ansvarlige.

3.5.14 Overvannskummer

Nedstigningskummer skal ikke ha mindre diameter enn 1000 mm. Renner skal utføres i samme materiale som rørledningen. (Ved bruk av PVC-rør kan renner i PP aksepteres)

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

Kummen skal være tett.

Bruk av minikummer avtales med kommunens VA-ansvarlige.

3.5.15 Avstand mellom kummer

Max. avstand mellom overvannskummer er 80 m.

3.5.16 Rørgjennomføringer i betongkum

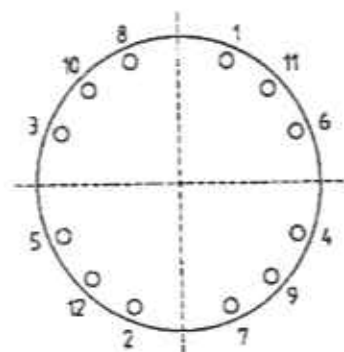
Rørgjennomføring i betongkum skal gjøres i henhold til VA/Miljø-blad nr. 9, UTV, **Rørgjennomføring i betongkum.**

3.5.17 Tetthetsprøving

Tetthetsprøving skal gjennomføres i henhold til NS-EN 1610, Utførelse og prøving av avløpsledninger og VA/Miljø-blad nr. 24, UTA, Tetthetsprøving av selvfallsledninger.

VEDLEGG A

Momentnøkkel skal brukes ved tiltrekning av boltene. Tiltrekningen skjer ved at en først tar en runde med lavt moment. Tiltrekningen skal foretas diagonalt og i nedenfor viste rekkefølge:



For å sikre korrekt kompresjon av armert flensepakning gjelder følgende tiltrekkingsmoment for flenseskjøter*):

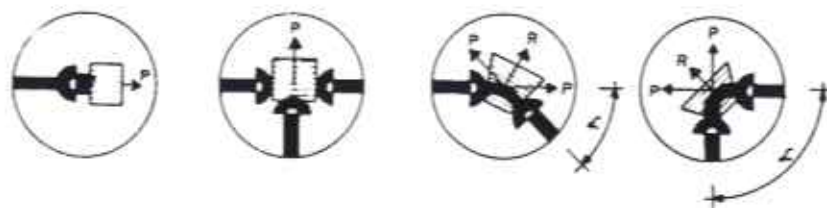
	DN	PN 10		PN 16		PN 25	
		Nm	Kp • m	Nm	Kp • m	Nm	Kp • m
Flense skjøter	100	40	4	40	4	60	6
	125	40	4	40	4	80	8
	150	60	6	60	6	80	8
	200	60	6	60	6	80	8
	250	60	6	80	8	120	12
	300	60	6	80	8	120	12
	350	60	6	80	8	150	15
	400	80	8	120	12	180	18
	450	80	6	120	12	180	18
	500	80	6	150	15	180	18

*) Gjelder ikke for spareflenser. Her henvises det til produsentenes krav.
For muffeskjøter gjelder følgende tiltrekningsmoment:

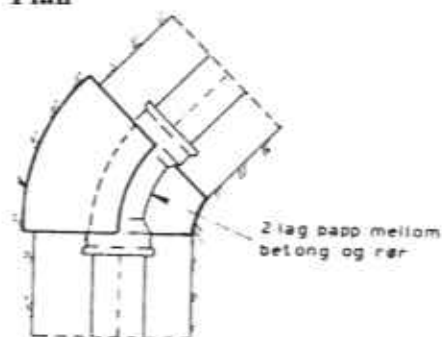
Muffe- skjøter	“Heinco”	Inntil DN 300 mm: Start tiltrekkingen på 6 kpm (60 Nm) og trekk til suksessivt opp til 10 kpm (100 Nm). Fra og med DN 300 mm: Start tiltrekkingen på 6 kpm (60 Nm) og trekk til suksessivt opp til 12 kpm (120 Nm). Ettetrekk etter 24 timer.
	“Ekspress”	Inntil DN 400 mm: Start tiltrekkingen på 6 kpm (60 Nm) og trekk til suksessivt opp til 12 kpm (120 Nm). Ettetrekk etter 24 timer. Fra og med DN 450 mm: Start tiltrekkingen på 6 kpm (60 Nm) og trekk til suksessivt opp til 30 kpm (300 Nm). Ettetrekk etter 24 timer.

VEDLEGG B

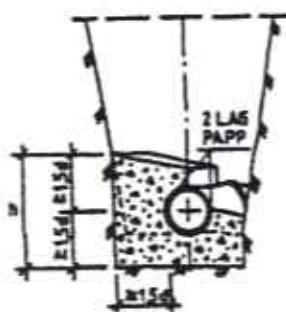
Vertikal og horisontal forankring av bend i åpen grøft utføres i henhold til nedenstående figurer og tabell. Tallene i tabellen gjelder for trykk = 100 mVS.



Plan



Snitt A - A



Ø mm	P Kp	R i kp ved forskjellige bend			
		11 ¼ °	22 ½ °	45 °	90 °
150	2270	450	890	1740	3210
200	3880	760	1510	2970	5480
250	5900	1160	2300	4510	8350
300	8350	1640	3260	6390	11810
400	14460	2840	5640	11070	20450
500	22230	4360	8680	17040	31450
600	31670	6210	12360	24220	44800

Anmerkninger:

1. Aksialkraft P og resultant R i kp ved 100 mVS. $R = 2 \cdot P \cdot \sin(\alpha/2)$.
2. Ved andre trykk enn 100 mVS må tabellens tall omregnes forholdsvis.
3. Ved beregning og konstruksjon av forankringer skal det regnes maksimalt forekommende statisk trykk pluss et tillegg på 50 mVS (NB: Ta også hensyn til max. prøvetrykk i forbindelse med tetthetsprøvingen).
4. Bakkant forankring støpes mot urørt terreng. Denne anleggsflaten er dimensjonerende for forankringen. Anleggsflate = $b \cdot h$. 1 cm² anleggsflate opptar 1 kg (Jfr. tabell).

Utgitte NORVAR-rapporter

1. Aktuelle metoder for myk start/stopp av store motorer.
2. Betongnedbrytning i kloakkbassenger.
3. Register over industribedrifter tilknyttet offentlig avløpsnett. Forprosjekt for PC-basert registrerings- og rapporteringssystem.
4. Bruk av PC i avløpsanlegg. Eksempel på system for registrering og bearbeidelse av driftsdata.
5. Arbeidsmiljø i kloakkanlegg. Arbeid utført ved HIAS 1982-87.
6. Utgå.
7. Datasentral og EDB på avløpsanlegg. Forprosjekt.
8. EDB i VA-sektoren. Samordnet innsats.
9. NORVARs årsberetning 1988.
10. NORVARs årsberetning 1989.
11. Forfellingens innflydelse på veksten i et biofilm-anlegg. Forsøk i laboratorieskala ved VEAS.
12. NORVARs årsberetning 1990.
13. Prosess-styresystemer for VAR-anlegg. Forslag til kravspesifikasjoner.
- 13a. Prosess-styresystemer for VAR- anlegg. Funksjonsblokker for vannbehandlingsanlegg.
- 13b. Prosess-styresystemer for VAR- anlegg. Forslag til funksjonsbeskrivelser for avløpsrenseanlegg.
14. Drift av anlegg i VAR-sektoren. Behov for kompetanse og opplæring. Anbefaling fra anleggseierne.
15. Driftsovervåking av aktivert karbonfilter.
16. EDB i VAR-teknikken. FDV – krav-spesifikasjoner.
17. EDB i VAR-teknikken. Driftsdataregninger.
18. EDB i VAR-teknikken. Sensorer og måleutstyr. Forprosjekt.
19. EDB i VAR-teknikken. Økonomistyring. Kravspesifikasjoner. Eksempler.
20. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Sluttrapport.
- 20a. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Aerob og anaerob behandling.
- 20b. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Kalking. Kompostering.
- 20c. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Slamavvanning.
- 20d. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Termisk behandling av kloakkslam.
21. NORVARs årsberetning 1991.
22. EDB i VAR-teknikken. Fase 1 – kravspesifikasjoner m.m. Statusbeskrivelse og forslag til videre arbeid.
- 23a. Internkontroll for VA-anlegg. Mal for internkontrollhåndbok for VA-anlegg.
- 23b. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for avløpsanlegg. Eks. fra Fredrikstad og omegn avløpsanlegg.
- 23c. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for vannverk. Eksempel fra Vansjø vannverk.
- 23d. Aktivitetsstyrende håndbok for VA- anlegg. Informasjon, avvik og tiltak, verne- og sikkerhetsarbeid, opplæring.
- 23e. Aktivitetsstyrende håndbok for VA- anlegg. HMS ved vannbehandlings-anlegg.
- 23f. Aktivitetsstyrende håndbok for VA- anlegg. HMS ved avløpsrenseanlegg.
- 23g. Interkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Oltedalen kloakkrenseanlegg.
- 23h. Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Smøla vannverk.
- 23i. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontroll for VA-transportsystemet. Eks. fra Nedre Eiker kommune.
24. NRV-prosjekt. Korrosjonskontroll ved vannbehandling med mikronisert marmor.
25. Mal for prosessoppfølging av anlegg for stabilisering og hygienisering av slam.
26. Installering av gassmotor for strømproduksjon ved renseanlegg.
27. Mottak og behandling av avvannet råslam ved renseanlegg som hygieniserer og stabiliserer slam i væskeform.
28. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt.
29. Regnvannsoverløp.
30. Utvikling og uttesting av datasystem for informasjonsflyt i VA-sektoren.
31. PRO-VA. Brukerklubb for prosessstyresystemer, drift- og fjernkontroll for VA-anlegg. Oversikt pr.1993. Leverandører, produkter, konsulenter.
32. Bruk av statistiske metoder (kjemometri) for å finne sammenhenger i analyseresultater for avløpsvann.
33. Evaluering av enkle rensemetoder. Slamavskillere.
34. Evaluering av enkle rensemetoder. Siler/finnister.
35. Kravspesifikasjon og kontrollprogram for VA-kjemikalier.
36. Filter som hygienisk barriere.
37. EU/EØS, konsekvenser for Norges vannforsyning.
38. NORVAR-prosjekter 1992/93.
39. Implementering av EDB-basert vedlikeholdssystem. Erfaringer fra referanseprosjekt knyttet til pilotprosjekt ved Bekkelaget renseanlegg.
40. Driftsassistanter for avløp. Utredning om rolle og funksjon fremover.
41. Metri-tel. Kommunikasjonsmedium for VA-installasjoner. Erfaringer fra prøveprosjekt i Sandefjord kommune.
42. Industriavløp til kommunalt nett. Evaluering av utførte industrikartleggingsprosjekt.
43. Korrosjonskontroll ved Hamar vannverk.
44. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt. Vekstsesongen 1994.
45. Forsøk med forfelling og felling i 2 trinn med polyaluminium-klorid høsten 1993. Kartlegging av slam-/slamvannsstrømmer med og uten forfelling 1993-94.
46. Renovering av avløpsledninger. Retningslinjer for dokumentasjon og kvalitetskontroll.
47. Strategidokument for industrikontroll.
48. NORVAR og miljøteknologi. Forprosjekt.
49. Grunnundersøkelser for infiltrasjon – små avløpsanlegg. Forundersøkelse, områdebefaring og detaljundersøkelse ved planlegging og separate avløpsanlegg.
50. Rørinspeksjon i avløpsledninger. Rapporteringshåndbok.
51. Slambehandling.
52. Bruk av slam i jordbruket.
53. Bruk av slam på grøntarealer.
54. Rørinspeksjon av avløpsledninger. Veileder.
55. Vannbehandling og innvendig korrosjonskontroll i vannledninger.
56. Vannforsyning til næringsmiddelindustrien. Krav til kvalitet. Vannverkens erstatningsansvar ved svikt i vannleveransen.
57. Trykkreduksjon. Håndbok og veileder.
58. Karbonatisering på alkaliske filter.
59. Veileder ved utarbeidelse av prosessgarantier.
60. Avløp fra bilvaskeanlegg til kommunalt renseanlegg.
61. Veileder i planlegging av fornyelse av vannledningsnett.
62. Veileder i planlegging av spyling og pluggkjøring av vannledningsnett.
63. Mal for godkjenning av vannverk.
64. Driftserfaringer fra anlegg for stabilisering og hygienisering av slam i Norge.
65. Forslag til veileder for fettavskillere til kommunalt avløpsnett.

NORVAR-rapporter forts.:

66. EØS-regelverket brukt på anskaffelser i VA-sektoren.
67. Filter som hygienisk barriere – fase 3.
68. Korrosjonskontroll ved Stange vannverk.
69. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Siler/finnister.
70. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Store slamavskillere samt underlag for veileder.
71. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 3. Veileder for valg av rensemetode ved utslipp til gode sjøresipienter.
72. Utviklingstrekk og utfordringer innen VA-teknikken. Sammenstilling av resultatet fra arbeidet i NORVARs gruppe for langtidsplanlegging i VA-sektoren.
73. Etablering av NORVARs VA- infotorg. Bruk av internett som kommunikasjonsverktøy.
74. Informasjon fra NORVARs faggruppe for EDB og IT. Spesialrapport – 5. Utgave. Beskrivelse av 34 EDB-programmer/Moduler for bruk i VA-teknikken.
75. NORVARs faggruppe for EDB og IT. IT-strategi i VA-sektoren.
76. Dataflyt-klassifisering av avløpsledninger.
77. Alternative områder for bruk av slam utenom jordbruket. Forprosjekt.
78. Alternative behandlingsmetoder for fettslam fra fettavskillere.
79. Informasjonssystem for drikkevann. Forprosjekt.
80. Sjekkliste/veiledninger for prosjektering og utførelse av VA-hoved og stikkledninger – sanitærinstallasjoner.
81. Veileder. Kontrahering av VA-tekniske prosessanlegg i totalentreprise.
82. Veileder for prøvetaking av avløpsvann.
83. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering.
84. Fortall og fornyelse av ledningsnett.
85. Effektiv partikkelseparasjon innen avløpsteknikken.
86. Behandling og disponering av vannverksslam. Forprosjekt.
87. Kalsiumkarbonatfiltre for korrosjonskontroll. Utpøving av forskjellige marmormasser.
88. Vannglass som korrosjonsinhibitor. Resultater fra pilot-forsøk i Orkdal kommune.
89. VA-ledningsanlegg etter revidert plan- og bygningslov.
90. Actiflo-prosjektet ved Flesland ra.
91. Vurdering av «slamfabrikk» for Østfold.
92. Informasjon om VA-sektoren – forprosjekt.
93. Videreutvikling av NORVAR. Resultatet av strategisk prosess 1997/98.
94. Nettverksamarbeid mellom NORVAR, driftsassistanter og kommuner.
95. Veileder for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken.
96. Rist- og silgods – karakterisering, behandlings- og disponeringsløsninger.
97. Slamforbrønning (VA-forsk 1999-11). (Samarbeids-prosjekt med VAV).
98. Kvalitetssystemer for VA-ledninger. Mal for prosessen for å komme fram til kvalitetssystem som tilfredsstiller kravene i revidert plan- og bygningslov.
99. Veiledning i dokumentasjon av utslipp.
100. Sammenhengen mellom kvalitet, service og pris på kommunale vann- og avløpstjenester.
101. Status og strategi for VA-opplæringen.
102. Oppsummering av resultater og erfaringer fra forsøk og drift av nitrogenfjerning ved norske avløpsrenseanlegg.
103. Returstrømmer i renseanlegg. Karakterisering og håndtering.
104. Nordisk konferanse om nitrogenfjerning og biologisk fosforfjerning 1999.
105. Sjekkliste plan- og byggeprosess for silanlegg.
106. Effektiv bruk av driftsinformasjon på renseanlegg/ mal for rapportering.
107. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Teknisk veiledning. Foreløpig utgave.
108. Data for dokumentasjon av VA-sektorens infrastruktur og resultater.
109. Resultatindikatorer som styringsverktøy for VA-ledelsen.
110. Veileder i konkurranseutsetting. Avtaler for drift og vedlikehold av VA-anlegg.
111. Eksempel på driftsinstruks for silanlegg. Cap Clara i Molde kommune.
112. Erfaringer med nye renseløsninger for mindre utslipp.
113. Nødvendig kompetanse for drift av avløpsrenseanlegg. Læreplan for driftsoperatør avløp.
114. Nødvendig kompetanse for drift av vannbehandlingsanlegg. Læreplan for driftsoperatør vann.
115. Pumping av avløpsslam. Pumpetyper, erfaringer og tips.
116. Scenarier for VA-sektoren år 2010
117. VA-jus. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel.
118. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk.
119. Omstruktureringer i VA-sektoren i Norge. En kartlegging og sammenstilling.
120. Rapport fra strategiprosessen.
121. Kjøkkenavfallskverner for håndtering av matavfall. Erfaringssammenstillinger og vurderinger.
122. Prosessen ved utarbeiding av miljømål for vannforekomster. Erfaringer og anbefalinger fra noen kommuner.
123. Eksempelsamling/mal for lokale forskrifter om utslipp fra mindre avløpsanlegg.
124. Nødvendig kompetanse for legging av VA-ledninger. Læreplan for ADK 1.
125. Mal for forenklet VA-norm.