

Krav og veiledning til planlegging og prosjektering gitt av ledningseier

Innholdsfortegnelse

1.	Overordnet	1
2.	Valg av trase	6
3.	NODig	8
4.	Valg av ledningsmateriale	12
5.	Dimensjonering	13
6.	Undersøkelser/Tillatelser/Avklaringer	16
7.	Dokumentasjon (prosjekt)	19

Nr.	Krav	Dokumentasjons	Veiledning
1. Overordnet			
1	Det skal være en gjennomgående kvalitet i hele ledningsstrekket. Vannforsyningsnettets skal fortrinnsvis bygges med ringledninger og tosidig forsyning.		Forsyningssonene bør ha vanntilførsel fra to steder der det er mulig. For å oppnå god driftssikkerhet i vannforsyningsanlegg må også hovedledningsnettets bygges opp av ringledninger der dette er praktisk og økonomisk mulig. Et ringsystem gir vesentlige fordeler mhp. vannkvalitet og sikkerhet ved at vannet sirkulerer og ethvert forsyningspunkt har forsyning fra begge sider.

2	Hovedledningsnettets skal være tilrettelagt for overvåkning.		<p>Overvåking av hovedledningsnettets forutsetter et tilstrekkelig antall kummer eller tilgangspunkt for montering av sensorer/målere til måling av bla. temperatur, trykk og mengde.</p> <p>For å kontrollere vannforbruket og lokalisere lekkasjetap bør vannledningsnettets deles inn i målesoner med vannmåler(e) og tilhørende stengeventiler. Man kan hente inn data for vannforbruket i hver sone, for eksempel nattforbruket. Ved behov settes alarmgrenser for unormalt høyt forbruk.</p>
3	Det skal være samme rørtype og rørdimensjon mellom kummer.		<p>Med «samme rørtype» menes at røret skal ha samme materiale og kvalitet. Rørdeler i kombinasjon med rørledninger (i grøft) må i utgangspunktet være av samme materiale og kvalitet som rørledningen. I enkelte tilfeller er det aktuelt å fravike dette, f.eks. ved tilknytning mellom nytt og gammelt anlegg, samt ved etablering av trykløse PVC-rør hvor det er vanlig å bruke rørdeler i PP.</p>
4	<p>Vannkummer skal som et utgangspunkt etableres ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> • forgreining i ledningsnettets • nødvendige brannvannsuttak • høydepunkt på vannledning (høybrekk) • endepunkt for kommunal 		<p>For å fremme hygienisk sikker drift av vannledningsnettets, må det legges til rette for å kunne begrense omfanget av trykløst ledningsnett ved framtidige driftshendelser og vedlikeholdsarbeid.</p> <p>Avstanden mellom vannkummene påvirker mulighetene for å etablere ønskede by-pass løsninger på hovedledningen.</p>

	<p>vannledning (endeledning)</p> <ul style="list-style-type: none"> • lavpunkt/lavbrekk med behov for tømme punkt • behov for uttakspunkt for renseplugg • soneavgrensning (målesone/trykksone) 		
5	<p>Avløp nedstigningskummer skal som et utgangspunkt etableres ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> • endepunkt for kommunal ledning • forgreininger i ledningsnettet • større avvinklinger i ledningsnettet • overgang mellom nytt og eksisterende anlegg. 		<p>Det er ulike krav til omfang av etablering av avløpskummer i kommunene. Avstanden mellom avløpskummene påvirker mulighetene for framtidig drift og vedlikeholdsoppgaver. Blant forholdene som bør vurderes er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tilgjengelighet for nødvendig drift og vedlikehold • ledningseiers rutiner for tilkobling av stikkledninger • ledningseiers krav til avvinklinger og bend i grøft • fremtidig behov for ev. rehabilitering

	<ul style="list-style-type: none"> • overgang mellom pumpe- og selvfallsledning 		
6	Det skal etableres tilstrekkelig antall avløpskummer (nedstigningskummer og minikummer) for å ivareta nødvendig drift og vedlikehold		Etablering av minikummer og nedstigningskummer er avhengig av flere forhold. Det bør i utgangspunktet etableres minikummer (stake-/spylekummer) der det ikke er spesielt behov for nedstigningskummer.
7	Vann- og avløpsledninger skal være tilgjengelige for nødvendig inspeksjon og kontroll, samt for oppgraving ved evt. reparasjoner og tilknytninger.		<p>Det er viktig å tenke adkomst til ledningene, slik at vedlikehold, reparasjoner og utskifting kan utføres enkelt, også vinterstid (jfr. Norsk Vann rapport 193/2012)</p> <p>Offentlige vann- og avløpsanlegg bør etableres på offentlig grunn. Brannkummer må plasseres i vinterrøytet areal. Vann- og avløpskummer bør ikke plasseres i sterkt trafikkert kjøreareal (ref. NS 3070).</p> <p>Vann- og avløpsledninger må være tilgjengelige for reparasjon eller for ny tilknytning på et vilkårlig punkt, uten fare for at nærliggende anlegg og konstruksjoner skades ved nødvendig graving. Dersom vann- og avløpsledning legges i varerør som muliggjør utskifting uten graving, kan slike krav fravikes. Dette forutsetter at nødvendige arealer båndlegges, slik at framtidig vedlikeholdsarbeid kan utføres i hver ende. (jmf. NS 3070).</p>
8	Et tilstrekkelig antall vannkummer i		Ledningseier har ansvaret for å legge til rette for utspyling/tømming av vannforsyningsystemet som helhet, ikke kun for det omsøkte tiltaket.

	ledningsnett skal være tilrettelagt for utspyling.		Etablering av spylekummer med spyleventil og tilstrekkelig drenering bør vurderes ved: endepunkt (endepunkt for kommunal ledning), lavpunkt på ledningsnett (ref. Norsk Vann rapport 193/2012), evt. også i utvalgte lavbrekk på ledningsnett.
9	Vannledninger skal kunne stenges ut, tømmes, fylles og rengjøres.		Kravet innfris ved f.eks. å etablere et tilstrekkelig antall kummer med en utforming og armatur som sikrer ønsket funksjon.
10	Vannledningsnett skal sikres tilstrekkelig lufting.		Luftansamlinger på vannledningsnett medfører ekstra trykktap og kan forsterke trykkstøtene i ledningene. Utlufting av vannledningsnett er viktig for å unngå luftlommer. Ved undertrykk på vannledningsnett er det viktig å utjevne trykket med luft inn i vannledningsnett.
11	Det skal legges til rette for å kunne gjennomføre sluttkontroll og levere sluttdokumentasjon.		Allerede i en tidlig prosjektfase må det sikres at anlegget etableres slik at kravene til sluttkontroll kan etterleves (spyling, rørinspeksjon, trykkprøving, tetthetsprøving, pluggkjøring og desinfeksjon mm). I tillegg må gjennomføringen av fortløpende innmåling i åpen grøft planlegges tidlig.
12	Det skal legges til rette for å bruke energiriktige eller energieffektive løsninger så langt det lar seg gjøre.		<p>Energiriktige eller energieffektive løsninger kan redusere energikostnader, utgifter til maskinelt utsyr, drift og vedlikehold. Eksempelvis ved gjennomføring av avløpsanlegg kan det være hindringer, som gjør at ledninger ikke kan føres fram med normalt fall, f.eks.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kryssende ledninger eller kulverter • trafikkårer • elver og bekker <p>Slike hindringer kan passeres ved hjelp av pumpeløsninger, men i mange tilfeller kan bruk av dykkerledninger benyttes, uten bruk av ekstra energi. Dykkerledning utnytter kinetisk energi og passerer hindringer, slik at den i krysningspunktet ligger lavere enn energilinja.</p>

13	VA-anleggene skal være bærekraftige.		<p>Med bærekraftige VA-anlegg menes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • miljømessig bærekraft; <ul style="list-style-type: none"> ○ Handler om at forvaltning og utvikling av VA-tjenestene skal skje innenfor naturens tålegrenser. • økonomisk bærekraft; <ul style="list-style-type: none"> ○ Ivaretas gjennom bærekraftig ressursbruk og kostnadseffektive løsninger. • Sosial bærekraft; <ul style="list-style-type: none"> ○ Gjelder brukerne av VA-tjenestene, herunder deres opplevelse og ivaretagelse av bærekraftige tjenester.
<h2>2. Valg av trase</h2>			
14	Valg av trase skal avtales med ledningseier.		<ul style="list-style-type: none"> • I tett bebyggelse bør ledningene normalt plasseres i veggrunn, jf. NS 3070. • Utenfor tett bebyggelse bør ledige arealer i ytterkant av vegarealet benyttes der det er mulig, slik at veg kjørebane og skuldrene holdes fri for langsgående ledninger, jf. NS 3070. • Kumlokk og rammer må ikke ligge i kantsteinlinje, hjulspor der det kan unngås, jf. NS 3070. • Ledninger og kummer må plasseres slik at maskiner (f.eks. gravemaskin, suge- og spylebil) har enkel adkomst.
15	Avløpsledningene skal sikres tilstrekkelig fall. For endeledninger med fall mindre enn 10 ‰ skal	For endeledninger med fall på mindre enn 10 ‰ skal selvrensing dokumenteres ved	<p>Tilstrekkelig fall er avhengig av rørdiameter og vannføringen og må vurderes i hvert enkelt tilfelle.</p> <p>Norsk Vann rapport nr. 193, tabell 8.3.2 oppgir anbefalte minimumsfall på spillvannsførende ledninger og overvannsledninger.</p>

	beregninger av skjærspenninger foretas.	beregning av skjærspenninger.	<p>For beregning av skjærspenning*, se «Dimensjoneringsveileder for selvrens». Veilederen viser kriterier for når en avløpsledning kan anses som selvrensende og formelverk på beregning av skjærspenning for kontroll av selvrensing. (NB Dette dokumentet er ikke vedlagt høringsrunden)</p> <p><i>*Beregning av skjærspenning gir det sikreste og beste hydraulisk begrunnede kriteriet fordi slepekraften på partiklene, som må fraktes bort, vil variere med bl.a. rørdiameter og ikke bare vannhastigheten.</i></p>
16	Vann- og avløpsledninger skal ha minst 4 m avstand til bygning/konstruksjoner, med mindre annet går fram av plan, dispensasjon eller avtale med ledningseier.		<p>Avstanden måles horisontalt fra byggverk til nærmeste utvendig rørvegg.</p> <p>Ved ledningsdybde større enn 2 meter, dårlige grunnforhold, vanskelig tilgjengelighet for gravemaskiner kan det være aktuelt å øke avstanden. I enkelte tilfeller som i bygater kan dette kravet være vanskelig å oppfylle. Hvert enkelt anlegg må da vurderes i samråd med alle berørte parter.</p>
17	Hvis ledningstraséen har større fall enn 1:5 (200 ‰) skal behov for tiltak vurderes.		<p>Tiltak kan være å forankre ledningsstrekket, ev. fallkum* på trykkløst nett.</p> <p><i>*Fallkum kan benyttes for å begrense strømningshastigheten i de tilknyttede ledningene.</i></p>

18	Høybrekk på dykkerledninger og spillvann pumpeledninger skal unngås.					
3. NODig						
19	Det skal i innledende prosjekteringsfase vurderes gravefrie løsninger (NoDig) for ledningsanlegg.		<p>Unnlatelse av å ta i bruk NoDig-metoder ved gravearbeider / fornyelse av ledningsnett i tettbygde strøk kan medføre erstatningsansvar etter naboloven § 2 jf. § 9, alt ettersom hvorvidt forholdene ligger til rette for at en slik metode ville ha vært egnet.</p> <p>Tiltakshavere bør derfor alltid vurdere om oppgaven kan løses ved bruk av NoDig-teknologi, og hvis nei kunne gi en nærmere begrunnelse for hvorfor slik teknologi på det aktuelle tidspunktet ikke skulle være egnet.</p> <p>Ved planlegging av en offentlig anskaffelse med DFØ's (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring) sitt verktøy for livsyklus kostnader (LCC) og/eller livsløpanalyse (LCA), vil NoDig være aktuelle systemløsninger å vurdere.</p> <p>Valg av utførelsesmetode for rehabilitering eller etablering av nye VA-ledninger gjøres ut fra en teknisk-økonomisk vurdering. Generelt kan både NoDig og graving være gunstig for rehabilitering og nyetablering av ledningsanlegg. For å skille de to, er det derfor gjerne mer hensiktsmessig å se på tilfeller der NoDig og graving er spesielt gunstig/ugunstig. Eksempler på dette er satt opp i tabellen under.</p> <table border="1" data-bbox="884 1236 1982 1300"> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Vurdering</td> <td style="background-color: #d9e1f2;">NoDig</td> <td style="background-color: #d9e1f2;">Graving</td> </tr> </table>	Vurdering	NoDig	Graving
Vurdering	NoDig	Graving				

			<p>Infrastruktur og eksisterende bygningsmasse.</p>	<p>Medfører ingen eller minimale inngrep på eksisterende infrastruktur, og det kan rehabiliteres/nyetableres under eksisterende bygningsmasse.</p>	<p>Kan medføre høye kostnader og ulemper, men er gunstig der f.eks. overbygning i vei skal skiftes eller der det kan samarbeides med andre etater.</p>
			<p>Grunnforhold, geoteknikk og leggedybde.</p>	<p>Metodeavhengig.</p>	<p>Vanskelig/umulig i bløte grunnforhold eller ved store dybder.</p>
			<p>Behov for separering av avløp.</p>	<p>Rom for kreative løsninger, f.eks. strømpedeutføring og omdefinering av eks. AF til SP og etablering av ny OV-ledning ved NoDig.</p>	<p>Vanlig ved separering av avløp.</p>
			<p>Tilstand eksisterende rør.</p>	<p>Ugunstig ved større svanker på avløpsledninger, ellers avhengig av metode.</p>	
20	<p>Valg av NoDig-metode ved renovering (utgangspunkt i det gamle røret) skal gjøres på bakgrunn av ledningens funksjonskrav og metodens bruksområder og begrensinger.</p>		<p>Dersom en ledning som ligger i felles grøft skal renoveres, bør tilstanden til andre ledninger i samme grøft vurderes. Ved fellesanlegg kan ny SP og OV ev. trekkes i eksisterende AF, dersom kapasiteten er tilstrekkelig.</p> <p>De ulike metodene egner seg i varierende grad avhengig av tilstanden til det gamle røret, styrken til det aktuelle renoveringsprodukt, grunnforhold, krav til resultat/nytt rør etc. Dette må dimensjoneres i den enkelte situasjon, basert på følgende prinsipper:</p>		

	Valg av NoDig-metode ved legging av nytt rør (utgangspunkt i jomfruelig terreng) skal gjøres på bakgrunn av grunnforhold og krav til nytt rør.		Metodeklassifisering:	Definisjon:	
			Strukturelle metoder*	Nytt rør eller renoveringsproduktet kan alene motstå opptredende krefter i hele levetiden.	
			Semi-strukturelle metoder**	Renoveringsproduktet er delvis avhengig av radiell støtte fra det eksisterende røret, for å kunne motstå opptredende krefter i hele levetiden.	
			Ikke-strukturelle metoder**	Renoveringsproduktet er helt avhengig av radiell støtte fra det eksisterende røret, for å kunne motstå opptredende krefter i hele levetiden.	
			<p><i>*Dersom eksisterende rør ikke har tilstrekkelig styrke for hele levetiden til renovert rør må strukturelle metoder benyttes.</i></p> <p><i>**Dersom eksisterende rør har tilstrekkelig styrke for hele levetiden til renovert rør kan semi- og ikke-strukturerte metode benyttes.</i></p> <p>Du kan finne mer informasjon om de ulike metoden i Norsk Vann rapport 221. Metodene utvikles stadig. Installatører må bidra med oppdatert kunnskap, forbedrede produkter og effektive installasjonsprosedyrer. Ledningseiere må sørge for tilstrekkelig kontroll og legge til rette for anvendelse av framtidsrettede og bærekraftige metoder.</p> <p>Flere av NoDig-metodene som er beskrevet i Vannstandard kan i prinsippet benyttes for både vann- og avløpsledninger.</p> <p><i>Tabellen klassifiserer metodene som er beskrevet i Vannstandard etter den styrke som normalt kan oppnås.</i></p>		

Metoder:	Strukturelle metoder:	Semi-strukturelle metoder:	Ikke-strukturelle metoder:
Rørpressing i løsmasser (Nytt rør)	X		
Styrt boring (Nytt rør)*	X		
Horisontalboring i fjell og kombinasjonsmasser (Nytt rør)	X		
Inntrekking av PE-ledning (Nytt rør)	X		
Utbløkking (Nytt rør)**	X		
Strømpeforing (Vann)		X	
Strømpeforing (Avløp)	X	X	
Tettisluttet rør		X	
Belegg – Vann		(X)	X
Kumrehabilitering – Støping og pussing			X

**Ved styrt boring kan man styre og kontrollere piloten, men man har ikke tilsvarende muligheter for å kontrollere opprømming og rørinstallasjonen. Utfordringer kan oppstå*

			<p><i>spesielt ved bløte grunnforhold og lite ledningsfall for selvfallsledninger. Det bør derfor ikke prosjekteres selvfallsledninger med ledningsfall mindre enn 10 %.</i></p> <p><i>** Dersom det er behov for kapasitetsøkning kan utblokking benyttes som renoveringsmetode.</i></p> <p>Ved etablering av nytt rør i ny trase må grunnforholdene kartlegges. Dette kan gjøres ved å utføre geotekniske og/eller geologiske undersøkelser. Metodevalg gjøres på bakgrunn av undersøkelsene.</p> <p>Geologiske og geotekniske undersøkelser kan kartlegge forhold som:</p> <ul style="list-style-type: none"> • løsmassetyper • bergartstyper • oppsprekingsgrad • massefraksjoner med graderingskurver • variasjon i grunnforholdene langs planlagt trase • masseegenskaper (egenvekt, kohesjon, friksjonsvinkel mm.) • grunnvannsforhold • dybde til fjell
4. Valg av ledningsmateriale			
21	Valg av ledningsmateriale skal gjøres i samråd med ledningseier.		<p>Valg av ledningsmateriale må sees i sammenheng med geotekniske forhold, belastningsforhold, grunnens aggressivitet, ev. forurenset grunn, miljøpåkjenninger*, bruddkonsekvenser mm. Hensyn til lager- og reparasjonsrutiner kan også vurderes.</p> <p><i>*Fokus på miljøpåkjenninger innebærer f.eks. at under ellers like forhold bør de kortreiste løsningene med minst CO₂ - avtrykk velges.</i></p> <p>Valg av riktig ledningsmateriale i et prosjekt er av avgjørende betydning for å oppnå en tilstrekkelig levetid på vann og avløpsnett innenfor gitte økonomiske rammer, der både investeringer, drift og vedlikehold vektlegges. Noen kommuner har forhåndsbestemt dette, men de fleste kommunene velger rørmaterialer fra prosjekt til prosjekt.</p>

			Ofte vil flere ledningsmaterialer være egnet. Da kan det være marginale forskjeller som først framkommer ved detaljerte beregninger og utredninger. Ved store og spesielle anlegg bør det derfor gjøres et grundigere utredningsarbeid for å finne det optimale rørmaterialet ut fra tekniske, miljømessige og økonomiske forhold. I enkelte tilfeller vil type anlegg i seg selv være nok til å velge ledningsmateriale eller ekskludere noen (eksempelvis sjøledninger og enkelte NoDig metoder).
<h2>5. Dimensjonering</h2>			
22	Spillvannsledninger skal dimensjoneres for selvrensing.		Avløpsledninger som ikke er selvrensende, kan få tilstopping/tilbakeslag. Endeledninger med få abonnenter kan ha sterkt varierende vannføring og må vurderes spesielt i forbindelse med selvrensing. Det er viktig å ikke få motfall og svanker ved legging av ledninger. Toleransekrav til leggingen er derfor viktig.
23	Spillvannsledninger skal dimensjoneres med tilstrekkelig kapasitet for beregnede spillvannsmengder.		Spillvannsanlegg må dimensjoneres for største forventede tilrenning. Det bør legges inn rimelig sikkerhet for framtidig økning av spillvannsmengden. For virksomheter med særlig stort spillvannsavløp kan det settes en øvre grense for påslippet til offentlige avløpsanlegg, se bestemmelser om offentlige avløpsanlegg i forurensingsforskriften (§ 15A). Dette innebærer at virksomheten må bygge basseng o. l. som jevner ut vannføringstopper over døgnet. Beregning av spillvannsmengder kan gjøres i henhold til Norsk Vann rapport 193-2012, Veiledning i dimensjonering og utføring av VA-transportsystem.
24	Behov for trykkøkning/trykkreduksjon på vannledningsnett, skal		Det anbefales at trykket ikke overstiger 6-8 bar på distribusjonsnettet. Trykket bør ikke være høyere enn 6 bar mht. sanitærutstyr som vaskemaskiner o.l. Ved 9 bar utløses sikkerhetsventiler på varmtvannsberedere. Samtidig anbefales et minste trykk for hver enkelt forbruker på 1,5-2 bar (ved maksimalt forbruk).

	avklares med ledningseier.		
25	Overvannsledninger skal dimensjoneres med tilstrekkelig kapasitet for beregnede overvannsmengder.	Beregninger skal dokumenteres grundig i eget notat og godkjennes av ledningseier.	<p>Ved beregning av overvannsmengder må det tas hensyn til vannmengder oppstrøms og nedstrøms. Kartlegging av fremtidig og eksisterende bebyggelse oppstrøms og nedstrøms er også avgjørende i beregningen. Ta kontakt med kommunen for å avklare fremtidig utbygging og kommunens dimensjoneringskriterier.</p> <p>For nedbørintensitet legges i utgangspunktet nærmeste geografiske IVF-kurve til grunn. Dersom dataene er gamle og utdaterte, må det vurderes å benytte en annen oppdatert IVF-kurve i nærliggende område.</p> <p>IVF-kurver kan lastes ned fra klimaservicesenter.no. Som gjentakelsesintervall brukes 50 år så lenge ikke noe annet er avtalt med kommunen. Ved beregning av dimensjonerende overvannsmengder skal det legges til en klimafaktor på 1,5, for å ta hensyn til fremtidige variasjoner.</p> <p>Forøvrig kan beregning av overvannsmengder gjøres i henhold til Norsk Vann rapport 193-2012, Veiledning i dimensjonering og utføring av VA-transportsystem.</p>
26	Vannledninger skal dimensjoneres i henhold til kravene i NS-EN 805.		NS-EN 805, Kap. 8, dimensjonering med tillegg A 8.9.10.11.12 og 13 omhandler hydraulisk dimensjonering.
27	Vannledninger skal dimensjoneres med tilstrekkelig kapasitet for levering av vann til vanlig forbruk og brannsløkking.		<p>Det må innhentes opplysninger om nåværende vannforbruk, prognoser for framtidige vannmengder, mm.</p> <p>Beregning av vannforbruk kan gjøres i henhold til Norsk Vann rapport 193-2012, Veiledning i dimensjonering og utføring av VA-transportsystem.</p> <p>NS-EN 805, Kap. 5.3 Vannbehov, tillegg A. 4, 5, 6 og 7. gir veiledning i beregninger av vannbehov.</p>

			Se vannstandardens krav til slokkevann med tilhørende veiledning (NB Dette dokumentet er ikke vedlagt høringsrunden) .
28	Vannledninger skal dimensjoneres slik at det blir minst mulig oppholdstid i ledningene.		<p>Lang oppholdstid i ledningen kan føre til uakseptabel forringelse av vannkvaliteten. Volumet i vannledninger og basseng må derfor tilpasses variasjonene i det vanlige vannbehovet. Vannverk der det vanlige forbruket er lite, kan derfor ikke levere store mengder vann til brannslukking. I slike områder bør store og middels store sprinkleranlegg ha egen vannforsyning.</p> <p>Etablering av følgende anlegg, som fører til lengre oppholdstid, må vurderes nøye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • endeledninger • grenledninger som forsyner brannventil/hydranter • ledningsstrekke som ikke er i bruk • ledningsstrekke med lav vannhastighet • ledningsstrekke med utvidet rørdiameter i forhold til øvrig ledningsnett <p>Ved fare for forringelse av vannkvaliteten grunnet lang oppholdstid, må det legges til rette for utspyling av ledningen.</p>
29	For å unngå utmattingsbrudd i trykkledninger (vann og avløp), skal det utføres beregninger og ut fra dette bestemmes om det er nødvendig med tiltak for å begrense trykksvingningene		

6. Undersøkelser/Tillatelser/Avklaringer

30	Gravetillatelse fra vegeier og/eller grunneier skal innhentes.	Bekreftelse fra vegeier og/eller grunneier dokumenteres og oppbevares hos ledningseier.	<p>Ved arbeid både i og utenfor vei må tillatelse fra grunneier foreligge før gravearbeidet starter.</p> <p>Ved arbeid i vei må tillatelse fra den som eier vegen foreligge før gravearbeidet starter. Dette bør være ivaretatt via byggesøknaden til kommunen, men det er ikke alltid slik.</p> <p>Samordningsplikten etter plan- og bygningsloven ivaretar vegmyndigheten, men ikke alltid veieieren, dersom veien er privat (se veiledning til krav om samordningsplikt i vannstandard). Vær oppmerksom på at veimyndighet og veieier ikke nødvendigvis er det samme.</p> <p>Hvis det ikke innhentes tillatelse fra eier av vegen må det kanskje endres på traseen, eller det må settes av mer tid til langvarig avtaleinngåelse. Tillatelse fra vegeier kan altså få betydning for framdrift, men også for valg av endelig trasè.</p>
31	Praktiske utfordringer for gjennomføringen skal avklares.	Vurderinger som er gjort gjøres skriftlig og dokumenteres hos ledningseier.	<p>Dette kan være viktige hensyn som påvirker rekkefølge og fremdrift i prosjektet, som ikke nødvendigvis er ivaretatt av lovverket. Eksempelvis:</p> <ul style="list-style-type: none">• veiarbeid eller annen graveaktivitet i området, utført av andre aktører eller kommunen, som medfører manglende/dårlig tilgjengelighet til området. Det kan dreie seg om vanskelig tilgjengelighet på adkomstvei, manglende plass til parkering av arbeidsbiler og tilstrekkelig plass til rigg i umiddelbar nærhet.• ferietid; Enkelte steder er det en fordel å gjennomføre arbeid i ferien, som eks. utenfor en feriestengt skole. Andre steder er det uhensiktsmessig å legge opp til arbeid ifbm. ferien, som eks. ved badestranda, skibakken, skiløyper e.l..• asfaltering; Det er sjelden hensiktsmessig å asfaltere umiddelbart etter anleggsperioden pga. fare for setninger. Det må også tas hensyn til asfaltsesongen.• frost; Utfordringer med frost kan medføre lengre driftsperiode og økte kostnader. Andre steder er det nødvendig med frost i bakken for å få gjennomført tiltaket, eksempelvis ved høy grunnvannstand eller graving i myrlendt terreng.

			<ul style="list-style-type: none"> • vannstand; Kryssing/graving tett inntil elv eller bekk bør planlegges utført ved lav vannstand. • registrering av infrastruktur under bakken; Kabler ligger nødvendigvis ikke der de er vist i eksisterende kartgrunnlag. Peiling på bakgrunn av eksisterende kart gir ofte feil. Dersom kabler ikke kan påvises ved hjelp av peiletråd må det settes av ekstra tid til forsiktig graving ved utførelsen. • kollektivtrafikk • koordinering med AMK (Akuttmedisinsk kommunikasjonsentral) • renovasjon • yngletid/hekkesid • skiløyper
32	Det skal avklares med relevante infrastrukturaktører hvorvidt det er aktuelt med et samarbeid.	Vurderinger som er gjort gjøres skriftlig og dokumenteres hos ledningseier.	<p>Gjelder alle som har interesser i grunnen, som bredbånd, tele, fjernvarme, strøm, søppelsug, gatelys og gatevarme. Avklaringer er viktig for å unngå at det graves på samme tid kort tid etterpå.</p> <p>Avklaringer må skje i en tidlig fase av prosjektet.</p>
33	Det skal avklares med nærliggende abonnenter hvorvidt det er aktuelt med et samarbeid.		<p>Det kan være hensiktsmessig for nærliggende abonnenter å planlegge reovering av sine private stikkledninger mens hovedledningene er avdekket. Den samme entreprenør bør fortrinnsvis kunne utføre arbeidene.</p> <p>Avklaringer må skje i en tidlig fase av prosjektet.</p>
34	Nødvendige undersøkelser i felt skal gjennomføres.		<p>Behovet for å gjennomføre grunnundersøkelser utover det påkrevde etter plan- og bygningsloven § 28- og Forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 21, og forurensningsforskriftens kapittel 2, må vurderes for det enkelte prosjekt.</p> <p>Grunneier varsles før registreringer og befarings i felt.</p>

			<p>Relevante undersøkelser er blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • områderegistrering over bakken (bl.a. terrengutforming, høydeforskjeller, kartlegge naturlige flomveier, mengde trær, øvrig vegetasjon og lignende) • indiser på grunnforhold (jordsmonn (jordart + struktur), fjell i dagen, grunnvannsstand). • farevurdering for skade på bygninger, eiendom, terreng og infrastruktur som følge av tiltaket (eks. drenering av grunnvann i grøft og setningsskader ved graving, boring av ny trasè etc.) • løsmasser; kvartærgeologi og infiltrasjonsevne. Kart fra NGU og egne kartlegginger av infiltrasjon av overvann • kartlegging av flomfare (Flomsonekart fra NVE) • kvalitetssikre stedfestingen av eksisterende infrastruktur (VA-anlegg, fjernvarme, kabler etc.). Eksisterende kummer og tilkoplingssted for det nye anlegget må kontrollmåles, særskilt høydedata (Z-verdier) • registrering av kjellernivå (sluk) /laveste tilknytningspunkt for aktuelle bygninger • bygningsregistreringer • dokumentasjon av tilstand på eiendommer som blir berørt eller kan bli berørt av anleggsarbeidene (bilder, beskrivelser mm), som mur, gjerde, platting, belegningsstein, beplantning etc. • undersøkelse av kjente brukerinteresser og kartlegge mulige øvrige brukerinteresser • drikkevannskilder (egen og omkringliggende, små og store, eksisterende så vel som planlagte). Granada og egne kartlegginger • energibrønner. Granada og egne kartlegginger • tilstanden i ev. resipient (Vann-Nett)
35	Nødvendige grunnundersøkelser skal gjennomføres.		Behovet for å gjennomføre grunnundersøkelser utover det påkrevde etter plan- og bygningsloven § 28- og Forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 21, og forurensningsforskriftens kapittel 2, må vurderes for det enkelte prosjekt.

			<p>Prøvegravinger gjennomføres ved behov.</p> <p>Relevante undersøkelser er blant annet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • generelle grunnforhold (geologi, løsmasser (jordart + struktur), dybde til fjell og grunnvannsstand) • korrosive egenskaper (evt. aggressive grunnforhold) • geoteknisk undersøkelse ved mistanke om kompliserte grunnforhold som høy grunnvannstand og vanskelige masser og ved kryssing av veger og lignende • miljøteknisk undersøkelse
--	--	--	--

7. Dokumentasjon (prosjekt)

Prosjektdokumentasjon omfatter:

- 1) dokumentasjon og faglig grunnlag for ledningsanleggene som skal bygges (inkl. GIS-informasjonsdata for eksisterende anlegg).
- 2) den ansvarlige prosjekterendes prosjekteringstegninger med tilhørende dokumentasjon (ev. inkl 3D-modeller) for ledningsanleggene som skal bygges.

36	<p>Tegninger skal 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.</p>		<p>Veiledende målestokk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
----	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • byggverk 1:100 og/eller 1:50 – 20 • kum 1:20 • grøftetverrsnitt 1:20 og/eller 1:10 • detaljer 1:20 eller større
37	<p>Karttegn og tegnesymboler skal være i henhold til NS3039, <i>Karttegn og tegnesymboler for rørledningsnett.</i></p>		
38	<p>Tegninger skal leveres som PDF og i originalformatet.</p> <p>Digitale løsninger (modellbaserte løsninger) etter nærmere avtale.</p> <p>Tegninger skal ha tittelfelt som plasseres nede til høyre. Tittelfelt skal vise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tegningsnummer. • Anleggsdel. • Prosjektnavn. • Tegningstype. 	<p>Mottakskontroll av alle revisjoner skal dokumenteres.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • Målestokk. • Godkjennende dato. • Revisjonsstatus. • Ansvarlig prosjekterende. • Tiltakshaver. <p>Tegninger skal være signert av de som har utarbeidet og kontrollert tegningen.</p>		
39	<p>Ved endringer av tegninger etter at disse er datert, signert og godkjent skal revisjon dokumenteres slik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • På tegning i revisjonsfelt over tittelfelt og med markering som lokaliserer endringen i 		

	tegningsliste n.		
40	<p>Prosjektdokumentasjon skal inneholde:</p> <p>a) Tiltaksbeskrivelse som angir omfanget av tiltaket.</p> <p>b) Notat som oppsummerer relevante plan- og grunnlagsopplysninger (Se veiledning).</p> <p>c) Oversiktsplan som viser et samlet overblikk over anlegget (se veiledning).</p> <p>d) Situasjonsplan/ledningsplan som viser vann- og avløpsanleggets plassering i</p>		<p>Plan- og bygningsloven stiller minimumskrav til utarbeidelse av prosjektdokumentasjon og til nødvendig dokumentasjon som skal sendes inn i forbindelse med søknad. Dokumentasjonskrav kan hjemles i Byggesaksforskriften (SAK), selv om dokumentasjonen ikke sendes inn i forbindelse med byggesøknad, men kun foreligger i tiltaket. Dokumentasjonskravene i vannstandard kan følgelig være gitt av kommunen i rolle som myndighet og/eller ledningseier. Dette viser behov for god samhandling og omforent praksis mellom kommunens bygningsmyndighet og kommunen som ledningseier.</p> <p>Nødvendig dokumentasjon vil variere fra prosjekt til prosjekt.</p> <p>b) Eksempler på relevante plan- og grunnlagsopplysninger:</p> <p>Rammeplan for VA</p> <p>Vannforsyning</p> <ul style="list-style-type: none"> • vannkilde • oversikt over kapasitet i eksisterende ledningsnett • oversikt vannbehov for konsum • oversikt slokkevann, spesielle brannobjekter som krever mye vann • oversikt trykksoner, avklaring vedr. endring i sonene, sanering og sammenslåing av soner eller økning av antall soner for å redusere trykk og redusert lekkasjetap • muligheter for ringforbindelser • data fra lekkasjekontroll <p>Spillvann</p>

	<p>terrenget og angir hovedtrekkene i utformingen av anlegget (se veiledning).</p> <p>e) Detaljtegninger. Alle detaljtegninger skal gi de opplysninger som er nødvendig for en forsvarlig gjennomføring av anlegget (se veiledning).</p> <p>f) Lengdeprofil (se veiledning).</p> <p>g) Beregningsgrunnlag.</p> <p>h) Evt. grunnundersøkelser.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • oversikt spillvannsmengder • oversikt over spillvannsmengder oppstrøms og nedstrøms • oversikt over kapasitet i eksisterende ledningsnett • opplysninger om evt. feilkoplinger • opplysninger om påslipp som krever forbehandling etc. eller utslippsavtale etter forurensingsloven <p>Overvann</p> <ul style="list-style-type: none"> • oversikt overvannsmengder • oversikt over overvannsmengder oppstrøms og nedstrøms • oversikt over kapasitet i eksisterende ledningsnett • hvilke beregninger er utført og hvilke forutsetninger bygger beregningene på. • tiltaksanalyse nedstrøms • vurdering av resipient • målinger og vurderinger av forurensinger i overvannet • mulighet for fordrøyning • muligheter for lokal overvannsdiskonering (LOD) – tiltaksanalyse <p>Fellessystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • vurdering av om eksisterende overløp i nedstrøms system holder mål eller må oppgraderes • vurdering av om fellessystemet skal beholdes eller om separering skal gjennomføres (Dette må vurderes ut ifra en kapasitetsmessig, økonomisk og forurensingsmessig analyse.)
--	---	--	---

	<p>i) Gjeldende reguleringsplan og eiendomsoversikt (liste over hjemmelshavere.</p> <p>j) Funksjonsvurdering som viser bakgrunnen for prosjektet og forutsetningene for å kunne løse problemstillingen (prosjektet).</p> <p>k) SHA-vurdering i forhold til oppfyllelse av byggherreforskriften.</p> <p>l) Overtakelseskart (med tydelige grenser og farger)</p> <p>m) Plan for provisorisk vannforsyning</p>		<ul style="list-style-type: none"> • oversikt vannmengder overvann + spillvann • oversikt over vannmengder oppstrøms og nedstrøms • oversikt over kapasitet i eksisterende ledningsnett • mulighet for fordrøyning • vurdering av resipient • muligheter for LOD – tiltaksanalyse • muligheter for enkel utseparering av for eksempel bekkevann • målinger og vurderinger av forurensninger i overløpsvannet <p>c) Oversiktsplanen bør gi opplysninger om:</p> <ul style="list-style-type: none"> • anleggsområdets beliggenhet, adkomst og utstrekning • eksisterende anlegg av betydning. • trasè for nye ledningsanlegg <p>d) Innhold som må inngå i en situasjonsplan/ledningsplan: Se veiledning til krav «Tegninger og målsatt situasjonsplan, jf. SAK10 § 5-4, bokstav m»</p> <p>e) Detaljtegninger kan eksempelvis være grøftesnitt, krysningspunkter, kumgrupper, forankringer, grøfteavstiving, tilknytninger etc.</p> <p>f) Lengdeprofil må vise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • terreng høyde • fjellprofil • kote topp vannledning i kummer • kote innvendig bunn avløps-/spillvannsledning i kummer
--	--	--	--

	<p>n) Plan for gjennomføring av sluttkontroll og innlevering av sluttdokumentasjon.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • kote innvendig bunn overvannsledning i kummer • fallforhold • ledningstype • ledningsmaterialer og klasse • ledningsdimensjoner • ledningslengder, med kjeding • kumplasserin • slukplassering • stikkledninger • kryssende/parallele installasjoner i grunnen • avstand mellom kumme • ev. isolasjon <p>g) Beregningsgrunnlaget må bla. vise at det er tatt hensyn til fremtidige (se reguleringsplan, kommuneplan etc.) og eksisterende bebyggelse ved dimensjonering av vann- og avløpsledninger.</p>
41	<p>Grøftesnitt skal vise geometrisk utforming av grøften, ledningenes innbyrdes plassering, krav til ledningsfundamentering, sidefylling, beskyttelseslag og tilbakefyllingsmasser.</p> <p>Der det er nødvendig skal også veiens senterlinje, og reguleringslinje vises, i</p>		<p>Geometrisk utforming innebærer bla. å vise prosjektert skråningshelling og/eller avstiving (grøftekasse(r)/spunt).</p> <p>Hvis det er forutsatt ulike forhold i et prosjekt, som f.eks både kombinertgrøfter og løsmassegrøfter med grøftekasser, må det utarbeides grøftesnitt for alle forhold.</p>

	tillegg fortau, og lignende.		
42	Kumtegninger skal vise kumsettet i plan og nødvendige snitt.		<p>Følgende detaljer må angis på kumtegningen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • geometriske utforming av hver enkelt kum • geometrisk utforming av kumgrupper • stikkingspunkter med x og y koordinater (evt. tilpasses dette på stedet) • materialvalg • armaturplassering • rørgjennomføring i kumvegg • høyde utvendig på topp trykkledninger • høyder innvendig bunn av selvfallsledninger inn og ut av renner. • avstand mellom ledninger for tilstøtende kummer • ledningsdimensjoner • konstruksjonsdetaljer for forankring av trykkledninger i og utenfor kum • armering av plastøpte konstruksjoner skal vises og beskrives om nødvendig på egen armeringstegning. <p>Stykkliste for vannverksarmatur (rør, rørdeler og ventiler) angis på kumtegningen. Av lista skal det framgå entydig betegnelse, materiale, dimensjon, byggelengde, trykkklasse og antall.</p>
43	Beskrivende mengdeberegning skal avklares med ledningseier.		<p>Det må avklares med ledningseier hvilken standard beskrivende mengdeberegning skal være iht. De fleste benytter NS 3420, men enkelte ledningseiere benytter prosesskoden.</p>