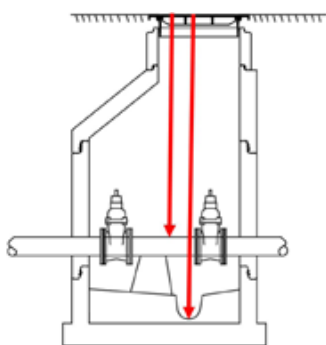




Kummer – Klassifisering og tilstandsvurdering



Norsk Vann Rapport

Det utgis tre typer rapporter:

Rapportserie A

Dette er de opprinnelige hovedrapportene.

Dette kan være:

- Rapportering av prosjekter som er gjennomført innenfor organisasjonens eget prosjektsystem
- Rapportering av spleiselagsprosjekter hvor to eller flere andelseiere i Norsk Vann BA samarbeider for å løse felles utfordringer
- Rapportering av prosjekter som er gjennomført av andelseiere eller andre.
Rapporten vil i slike tilfeller kunne være en ren kopi av originalrapporten eller noe bearbeidet

Fortløpende nummer xx-årstall

Rapportserie B

Dette er en serie for «enklere» rapporter, for eksempel forprosjekter, som vil være grunnlag for videre prosjektvirksomhet mm.

Fortløpende nummer Bxx-årstall

Rapportserie C

Dette er rapporter delfinansiert av Norsk Vann, men som er utgitt av andre.

Fortløpende nummer Cxx-årstall



Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no



Prosjekresultatene fra Norsk Vann Rapport (serie A og B) kan fritt benyttes internt i egen organisasjon. Når prosjekresultatene benyttes i skriftlig materiale, må kilde oppgis. Videre salg/ formidling av resultatene utover dette er kun tillatt etter skriftlig avtale med Norsk Vann BA.

Norsk Vanns rapporter utarbeides i samspill mellom rådgiver, styringsgruppe og referansegruppe for prosjektet og er ikke behandlet i Norsk Vanns styrende organer. Norsk Vann har ikke ansvar for feil eller ufullstendigheter som måtte forekomme i rapporten og kan ikke stilles økonomisk eller på annen måte til ansvar for problemer som måtte oppstå som følge av bruk av rapporten.

Norsk Vann Rapport

Norsk Vann BA

Adresse: Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Telefon: 62 55 30 30
E-post: post@norsk vann.no
Internettadresse: norsk vann.no

Rapportens tittel

Kummer – Klassifisering og tilstandsvurdering

Forfatter(e)

Hans Jørgen Haugen, Asplan Viak.

Ekstrakt

Rapporten gir veiledning og setter krav til utførelse, utstyr og rapportering av kuminspeksjon. Klassifisering benyttes for tilstandsvurdering av enkle vann-, avløp og felleskummer i drift. Det er beskrevet metodikk for prioritering av kummer for rehabilitering.

Rapportnummer: 252/2020

ISBN 978-82-414-0445-0 (trykt utgave)

ISSN 1504-9884 (trykt utgave)

ISSN 1890-8802 (elektronisk utg.)

Emneord, norsk

Kuminspeksjon, tilstandsvurdering av kum

Emneord, engelsk

Manhole inspection, condition assessment of manhole

Forord



I Norsk Vanns rapporteringssystem finnes det i dag ulike rapporter for karakterisering og tilstandsvurdering av vann- og avløpsledninger. Det har ikke vært noe tilsvarende for kummer. Siden kummene er viktige servicepunkt på ledningsnettet trengs det tilsvarende verktøy også for kummer. For effektivt å kunne karakterisere og vurdere hvilke kummer som bør rehabiliteres er det nødvendig å ha en veiledning for rapportering og vektig av observasjoner.

Målet med prosjektet har vært å utarbeide en metode for klassifisering og tilstandsvurdering av kummer for å kunne prioritere hvilke kummer som skal rehabiliteres.

Rapporten vil være et viktig bidrag til kommunenes arbeide med å prioritere tiltak på kummer og ledningsnettet.

Rapporten bygger på arbeid utført i 2019/2020. Asplan Viak har vært rådgiver for prosjektet med Hans Jørgen Haugen som prosjektleder.

Styringsgruppen for prosjektet har bestått av følgende personer:

Rene Astad Dupont, God Vann Drammensregionen

Kari A. Briseid Thingnes, Asker kommune

Elin Liljegren, Oslo kommune VAV

Irene Mausest, HIAS IKS

Reidar Kveine, Bærum kommune

Målet med prosjektet har vært å utarbeide en metode for klassifisering og tilstandsvurdering av kummer for å kunne prioritere hvilke kummer som skal rehabiliteres.

Vi har også fått mange gode innspill fra RIN og deres medlemmer gjennom deltagelse på workshop og innspill ellers.

Norsk Vann vil takke alle medvirkende for et godt samarbeid.

Hamar, april 2020

Arnhold Krogh, Norsk Vann

Sammendrag

Rapporten beskriver klassifisering og tilstandsvurdering av vann-, avløps- og felleskummer. Som grunnlag for klassifisering er det gitt veiledning og satt krav til utførelse, utstyr og rapportering av kuminspeksjon. Klassifiseringen gir grunnlag for tilstandsvurdering, og det er beskrevet metodikk for prioritering av kummer for rehabilitering.

For at klassifiseringen skal passe for alle kumeiere, forskjellig type utførende personell og ambisjonsnivå er det angitt 2 fremgangsmåter:

- Manuell kuminspeksjon – med bruk av kamera, enkel rapportering og fokus på betydelige feil og mangler
- Detaljert kuminspeksjon – med registrering av de fleste forhold i kummen, gjerne utført med kum-skanner el.

Tilstandsvurdering og prioritering av kummer for rehabilitering er foreslått etter inspeksjonsmetodene. For detaljert kuminspeksjon benyttes samme prinsipper som for ledninger iht. Norsk Vann rapport 235/2018 Dataflyt – Klassifisering av avløpsledninger. For manuell kuminspeksjon en forenklet vurdering iht. Norsk Vann rapport 220/2016 Kritiske ledninger for vann og avløp – klassifisering og tiltaksvurdering. Hensikten er en grov-sortering av kummene i forhold til tiltaksbehov der man har mange kummer. Fokus kan rettes mot et begrenset antall kummer som krever tiltak eller overvåking. De øvrige kummene, som bør utgjøre majoriteten, friskmeldes og for disse bør det ikke være behov for å se gjennom bilder eller skanning rapport eller detaljstudere rapporten.

English summary

**This report is published in Norwegian by
Norwegian Water BA (Norsk Vann BA).**

Address: Vangsvegen 143, NO-2321 Hamar, Norway

Phone: + 47 62 55 30 30

E-mail: post@norskvann.no

Website: www.norskvann.no

Report no: 252 – 2020

Report title: Kummer – Klassifisering
og tilstandsvurdering.

Date of issue: April 2020

Author: Hans Jørgen Haugen,
Asplan Viak

ISBN: 978-82-414-0445-0 (printed edition)

ISSN 1504-9884 (printed edition)

ISSN 1890-9248 (electronic edition)

Summary

The report describes classification and condition assessment for water-, sewer- and combined manholes. As a basis for the classification, guidance and requirements for inspection, equipment, and report are given. The classification provides basis for condition assessment, and methodology for prioritizing of manholes for rehabilitation is described.

Innhold

1. Bakgrunn og mål	10	5 Administrative detaljer	23
2. Veiledning for kuminspeksjon	11	5.1. Beskrivelse av administrative detaljer	23
2.1. Avgrensning	11	6. Observasjoner	28
2.2. Formålet med inspeksjonen	11	6.1. Materialtekniske skader	28
2.3. Ambisjonsnivå	12	6.1.1. Deformasjon fleksibel og foret kum, DF	28
2.4. Utstyr for kuminspeksjon	12	6.1.2. Sprekk / Brudd, SB	30
2.5. Utførelse av kuminspeksjon	12	6.1.3. Korrosjon / Slitasje, KS	32
2.6. Forarbeider	13	6.1.4. Produksjonsfeil, PF	34
2.7. Inspeksjonsrutiner	13	6.1.5. Innstukket rør, IR	36
3. Manuell kuminspeksjon	16	6.1.6. Tilkoblingsfeil, TF	38
3.1. Forutsetninger	16	6.1.7. Tilkobling i foret kum, TK	40
3.2. Inspeksjonen	16	6.1.8. Hattprofil, HP	42
3.3. Observasjoner	16	6.1.9. Synlig tetningsmateriale, ST	44
4. Detaljert kuminspeksjon	18	6.1.10. Forskjøvet skjøt, FS	46
4.1. Registering av kumkonstruksjonen	18	6.1.11. Defekt overgangsdell eller punktrepasasjon, DO	48
4.2. Observasjoner	19	6.1.12. Kumlokk og ramme, KR	50
4.3. Posisjonsbestemmelse - tverrsnitt	19	6.1.13. Nedstigningsfeil, NF	52
4.4. Posisjonsbestemmelse - vertikal	20	6.1.14. Mellomdekke, MD	54
4.5. Observasjonens utstrekning	20	6.1.15. Bunn / Renne, BR	56
4.6. Feilkoder	20	6.1.16. Forankring i vannkum, FV	58
4.7. Konstruksjonskoder	20	6.1.17. Armatur, AR	60
4.8. Gradering	20	6.2. Driftsmessige feil og svakheter	62
4.9. Plassering og karakterisering	21	6.2.1. Røtter, RØ	62
4.10. Kummens dimensjon	21	6.2.2. Utfelling / Belegg, UB	64
4.11. Målte verdier	22	6.2.3. Sedimenter, SM	66
4.12. Kommentarer	22	6.2.4. Hindring, HI	68
4.13. Bilde	22	6.2.5. Innsig / Utlekk, IU	70
4.14. Dokumentasjon av inspeksjon	22	6.2.6. Vannlekkasje, VL	72
		6.2.7. Vannstand og drenering i kum med vannledning, VD	74
		6.2.8. Hygieniske forhold i kum med vannledning, HY	76
		6.2.9. Strømningsforhold og oppstuvning i kum uten vannledning, SO	78

6.3. Konstruksjonskoder	80
6.3.1. Lokk og ramme, LOR	80
6.3.2. Kumlokktype og låsbart, KOL	80
6.3.3. Kumhals, KUH	80
6.3.4. Kjegle / Topplate, KJT	80
6.3.5. Nedstigning, NED	80
6.3.6. Kumring / Stigerør, KST	81
6.3.7. Rehabiliteret kum, REH	81
6.3.8. Mellomdekke, MEL	81
6.3.9. Tilkobling, TKB	81
6.3.10. Type tilkobling, TTL	82
6.3.11. Vann i tilkobling, VIT	82
6.3.12. Trykkledning i kum, TLK	82
6.3.13. Armatur og rørdeler, AOR	82
6.3.14. Forankring / understøttelse av trykkledning, FOR	83
6.3.15. Bunndel, BUN	83
6.3.16. Utstyr, UTS	83
6.4. Andre koder	84
6.4.1. Inspeksjonen avbrutt, IA	84
6.4.2. Kumskilt, KSK	84
7. Tilstandsvurdering av kummer	85
7.1. Bakgrunn og formål	85
7.2. Tilstandsvurdering basert på detaljert kuminspeksjon	85
7.2.1. Skadeklasser	86
7.2.2. Beregning av skadepoeng	87
7.2.3. Definisjon av skadeklasser	87
7.2.4. Tiltaksklasser	88
7.3. Tilstandsvurdering basert på manuell kuminspeksjon	91
8. Referanser	92
Tidligere utgitte rapporter	95

Forkortelser, begreper og definisjoner

Inspektøren: Dette kan være en kommunalt ansatt, innleid hjelp med litt VA-kompetanse eller operatør fra eksternt inspeksjonsfirma.

Observasjon: Felles betegnelse for de feil, skader og andre forhold som registreres / rapporteres ved kuminspeksjon.

Punktfeil: En observasjon registrert i en gitt avstand fra startpunktet i kummen.

Skadepoeng: Angitt som S. Beregnes ut fra observasjoner/graderinger fra utført kuminspeksjon, og sier noe om kummens tilstand.

Skadeklasse: Klassifisert som S1 – S2 – S3 – S4 – S5, hvor S1 = Meget god og S5 = Meget dårlig.
Et uttrykk for kummens kvalitet kun basert på inspeksjonens beregning av observasjoner / graderinger.

Tiltaksklasse: Klassifisert som T1 – T2 – T3, hvor T1 = Friskmeldes, T2 = Overvåkes og T3 = Krever tiltak.
Et uttrykk for kummens tiltaksbehov ut fra sannsynligheten for at driftsforstyrrelser kan oppstå og konsekvensen av at driftsforstyrrelser skjer.

Felleskum: En kum som inneholder ledninger med forskjellige vanntyper og har driftsfunksjoner for disse, f.eks. drikkevann, overvann, spillvann og overvann, eller andre kombinasjoner av vanntyper.

Renovering: Metoder som fornyer nettet ved hjelp av eksisterende kummer og rør i bakken.

Rehabilitering: Synonymt med fornyelse. Omfatter alle tiltak som fornyer eksisterende ledningsnett, inkludert mikrotunneling, nye kummer, rør og vedlikehold.

1. Bakgrunn og mål

Bakgrunn

I Norsk Vanns rapporteringssystem finnes det i dag ulike rapporter for karakterisering og tilstandsvurdering av vann- og avløpsledninger. Det finnes ikke noe tilsvarende for kummer. Dette er en vesentlig mangel, da kummer er viktige servicepunkt på ledningsnettet og bør være i god stand. For effektivt å kunne karakterisere og vurdere hvilke kummer som bør rehabiliteres er det nødvendig å ha en veiledning for rapportering og vektig av observasjoner.

Rapporten dekker de vanlige typer VA-kummer som benyttes i Norge. Det er tatt utgangspunkt i NS-EN 13508-2 /1/ som beskriver rapportering av rene avløpskummer, og dansk og svensk kumrapporteringsmanual /2 og 3/ som bygger på denne europa-standard. Våre vann- og felleskummer (som de andre ikke har) er inkludert i denne strukturen. Rapporten bygger på samme prinsipper og fremgangsmåte for karakterisering og tilstandsvurdering som er beskrevet for ledninger i Norsk Vann rapport 234/2018 /4/ og 235/2018 /5/.

Mål

Formålet med rapporten er å utarbeide en metode for inspeksjon og rapportering hvor gradering av feil og mangler gir grunnlag til å prioritere kummer som trenger rehabilitering. Rapporteringen skal dekke spekteret fra enkel manuell registrering med kamera og skjema, til bruk av kumskanner med rapportgenerator.

Følgende 3 viktige forhold må bestiller av kuminspeksjon ha et bevisst forhold til:

Leveranse og ansvarsforhold

Kuminspektøren skal bare rapportere det han observerer under inspeksjonen. Kumeier må selv vurdere resultatet fra inspeksjonen opp mot krav og tiltak. Dette gjelder spesielt for nyanlegg hvor krav og avvik må vurderes opp mot kumprodusentens anvisninger og Norsk Standard. Graderingen av observasjoner i denne rapporten vil i en del tilfeller ikke være presise nok for slike vurderinger.

Kompetanse og utførelse

Denne rapporten gir anbefalinger om kompetanse for personell, utstyr, utførelse og rapportering ved kuminspeksjon. Kuminspeksjon skal kunne utføres av ansatte i kommunenes VA-avdeling, innleide sommervikarer og private inspeksjonsfirma. For enkel inspeksjon holder det med generell kompetanse / innføring om VA-ledningsnett. Ved detaljert inspeksjon anbefales det at inspektøren har fått relevant opplæring fra leverandør, ledningseier eller andre og kan dokumentere dette.

Uavhengig kontroll

Byggherre / kumeier anbefales selv å bestille og være oppdragsgiver for kontrollopgaver som skal gjennomføres på nyanlegg inkludert kuminspeksjon. Dette sikrer en helt uavhengig kontroll.

2. Veiledning for kuminspeksjon

2.1. Avgrensning

Rapporten er laget for enkle prefabrikkerte eller plasstøpe kummer i drift, og gjelder for avløp-, vann- og felleskummer. Den kan til en viss grad brukes på større kummer med forsiktighet. Større konstruksjoner under bakken som overløp, pumpestasjoner, bassenger eller overbygg til disse kan ikke klassifiseres eller tilstandsvurderes etter denne rapporten. Feilgraderingen er ikke beregnet for nye kummer. Krav til disse vil være av flere

typer og betydelig strengere. Akseptkriterier ved inspeksjon av nye kummer er ikke inkludert i denne rapporten.

HMS er meget viktig ved arbeid i kummer. Dette er ikke beskrevet i denne rapporten. Det henvises til Norsk Vann rapport 247/2018 Beste praksis for HMS-arbeid i vannbransjen /6/.

2.2. Formålet med inspeksjonen

Det er viktig at formålet med inspeksjonen er klart definert ved bestilling. Krav til inspeksjonen må settes slik at formålet blir nådd. Denne rapporten retter seg i første omgang mot følgende formål:

Feillokalisering

Avdekke konkrete feil, som er årsak til driftsforstyrrelser. Krav til utstyr og kvalitet behøver ikke være det høyeste, da man leter etter grove feil og skader.

Planmessig kartlegging av tilstand

Kartlegging og prioritering av kummer som trenger utbedring. Resultatet fra inspeksjonen skal være grunnlag for tilstandsvurdering av kummen.

Det er viktig at man i rapporteringen skiller mellom kummenes driftsmessige feil og svakheter og materialtekniske skader. Driftsmessige feil og svakheter omfatter forhold som nedsetter kummenes funksjonsevne. Innlekking i kummer er ofte et stort problem og bør kontrolleres ved nedbør. For vann- og felleskummer er sikkerhet mot forurensning av drikkevannet og god forankring av armatur av stor betydning. Materialtekniske skader omfatter blant annet forhold som sprukne kummer, korrosjon / slitasje og deformasjon.

Om oppdragsgiver ønsker fokus på materialteknisk tilstand bør kummen rengjøres, og vannivået bør ikke overstige 20 % av rennens diameter. Behov for forbi-pumping må avklares. Om oppdragsgiver ønsker fokus på driftsmessig feil og svakheter er det naturlig at forutgående rengjøring ikke gjennomføres.

Detaljplanlegging for rehabilitering

Grunnlag for valg av rehabiliteringsmetode / tilbudsinnhenting. Når rutinemessige undersøkelser ikke gir tilstrekkelig opplysninger for detaljplanlegging av rehabiliteringen, er det nødvendig med en grundigere undersøkelse.

Dette er en inspeksjonsform hvor man fokuserer på detaljer som har stor betydning for valg av rehabiliteringsmetode og beskrivelse av tiltaket. Inspeksjonen må vektlegge kontroll av kum- og rennediameter, grad av innstukne rør, forskjøvne skjøter, sprekker, deformasjoner, nedføringer, forankringer, drenering for vannkummer og nøyaktige avstander. Det skal tas bilder av alle alvorlige feil.

Kontroll av nyanlegg

For å sikre at kummer som overtas til drift har tilfredsstillende kvalitet. Krav til utstyr og kvalitet er høyt fordi resultatet fra kuminspeksjon skal dokumentere kvalitet på utførelse og inngår ofte i grunnlaget for overtakelsesforretningen for nyanlegg. Krav til nøyaktighet må sees i forhold til faren for tvist mellom utførende entreprenør og kumeier.

Tilsyn av viktige kummer

Kuminspeksjon benyttet som driftstiltak, for å hindre at risiko for skade blir for stor. Dette omfatter gjentatte inspeksjoner av de samme punktene. Det er de samme observasjoner som skal sammenlignes over tid.

2.3. Ambisjonsnivå

Kuminspeksjon kan gjennomføres på 2 forskjellige måter:

- **Manuell kuminspeksjon** – med bruk av kamera og fokus på betydelige feil og mangler
- **Detaljert kuminspeksjon** – med registrering av de fleste forhold i kummen, gjerne utført med kumskanner el.

Manuell kuminspeksjon er en enklere og mindre detaljert registrering som gjerne utføres av kumeiere

eget personell, sommervikarer eller andre som ikke nødvendigvis har så mye kunnskap om kummer. De etterfølgende kapitlers anbefalinger for utstyr, utførelse, forarbeider og rutiner bør bare følges i den grad det er hensiktsmessig. Rapporteringen er forenklet og beskrevet i kapittel 3. For detaljert kuminspeksjon bør anbefalingene følges. Rapporteringen er detaljert beskrevet i kapittel 4. Kapittelet kan også brukes for ytterligere informasjon / bakgrunnsstoff ved manuell kuminspeksjon.

2.4. Utstyr for kuminspeksjon

I dag utføres ofte kuminspeksjon helt manuelt ved å ta bilde av overflaten og ned i kummen, samt ev. måling av nedmål til rør / renne og rørdimensjoner (vanlig for kumkort). Kumskannere for registrering og rapportering er nå tilgjengelig. Mange kumeiere benytter fremdeles enkelt utstyr, men på sikt forventes det at kumskanning blir mer vanlig. Det legges derfor opp til at begge typer utstyr skal kunne brukes. For bildedokumentasjon må egnet digitalkamera benyttes, dvs håndterer den korte fotoavstanden i kombinasjon med ev. vidvinkel og

belysing / bilts. Mobiltelefoner har generelt for dårlig lys. Ved bruk av kumskanner skal det dokumenteres med lange bildeserier.

Krav til kuminspeksjonsutstyr for alle inspeksjonsformer (unntatt feillokalisering):

- Skal være tilpasset kummen, spesielt belysningen
- Fargebilde eller fargeopptak

2.5. Utførelse av kuminspeksjon

Kuminspeksjon utføres i prinsippet på samme måte som for ledninger, da det brukes samme betegnelser og definisjoner. Det er også for en stor del av observasjonene samme bedømmelsesmetode og gradering. Observasjoner vurderes og klassifiseres ved en vinkelrett iakttakelse, som normalt vil kreve nedstigning i kummen eller anvendelse av tekniske hjelpemidler. Om inspektøren går ned i kummen er det viktig å være bevisst på farene ved denne typen arbeid i forhold til miljø, bruk av gassdetektor, løftesele mm. Ved bruk av kumskanner som senkes ned i kummen, tilsvarende rørinnspeksjon oppnås et vesentlig bedre arbeidsmiljø.

Bildekvalitet

Det skal tilstrebes god bildekvalitet. Hvis det ikke er mulig, skal det kommenteres i rapporten. Ved ekstern

utførelse gjelder også følgende; uklare bilder pga. dogg / smuss på linsa kan medfører krav om ny kuminspeksjon uten kompensasjon. Dersom det under inspeksjonen oppstår forhold som gir uønskede sekvenser / uklare bilder som det kan korrigeres for, skal sekvensene strykes før gjentakelse. Opptaket skal være fri for forstyrrelser og vise et klart og stabilt bilde.

Rapportering og inspektørens kommentarer

Observasjoner rapporteres skriftlig på skjerm / film og i egen rapport. Viktige observasjoner skal også dokumenteres med bilde. Ved manuell kuminspeksjon er det ikke nødvendig med kommentarer fra inspektøren. Ved detaljert inspeksjon kan det avtales at inspektøren gir utfyllende kommentarer til observasjonene. Dette bestemmes av oppdragsgiver

i forkant av inspeksjonen og er mest aktuelt for vannkummer. Kommentarene skal være fri for elektrisk interferens og bakgrunnsstøy, med klar og tydelig tale.

Nyanlegg

Kummene skal alltid være rengjort før ferdigbefaring ved overtakelse. Det er oppdragsgivers ansvar at kummene er rengjort. Vannivå i avløpskummer kan være indikasjon på setninger. I vannkummer med drenering skal det ikke bli stående større vannmengder som ikke dreneres ut.

Kumeier kan velge å strøperenovere kummer der den eksisterende kummen er i så dårlig forfatning at det påvirker sluttproduktet gjerne i form av folder eller deformasjoner pga. fastsittende avleiringer, deformasjon mm.

Den siste inspeksjonen som dokumenterer anleggsutførelsen, bør gjennomføres med SID / GUID-nummer hvis mulig.

Krav til utførelse av kuminspeksjon for alle inspeksjonsformer unntatt feillokalisering:

- Kamera eller kumskanner skal sentreres i kummen så langt det går
- Jevn fremdrift på film
- God bilde- / filmkvalitet
- Rapportering av observasjoner skriftlig på skjerm / film og i egen rapport
- Operatørens kommentarer ved detaljert kuminspeksjon bestemmes av oppdragsgiver

2.6. Forarbeider

Vannfylte eller delvis vannfylte kummer må tømmes for vann før inspeksjon. Rengjøring av kummen før inspeksjon er avhengig av formålet med inspeksjonen. Ved *feillokalisering* er det ofte foretatt spyling på forhånd, og inspeksjon er neste skritt i forsøket på å avdekke årsaken til feil.

Når kuminspeksjon gjennomføres som *grunnlag for funksjonskontroll* kan det være fornuftig å inspisere både før og etter spyling. Kuminspeksjon før spyling angir kummens normale driftssituasjon. Påvisning av sedimenter, begroing, spor etter tidligere høyt vannivå kan være viktig informasjon når tiltak skal vurderes. Senere skal materialkvaliteten bedømmes, og dette forutsetter spyling og fjerning av sedimenter og begroing.

Ved *kontroll av nyanlegg* skal oppdragsgiver sørge for at det alltid spyles før inspeksjon, for at materialkvalitet skal kunne observeres. Inspeksjonen skal alltid gjennomføres i rengjort kum.

Spyling er i seg selv et eget fagområde som ikke behandles i denne veilederen, men generelt bør man være oppmerksom på at høye trykk og mekaniske påkjenninger kan gjøre mer skade enn nytte! For å oppnå et godt spyleresultat er det derfor viktig at det blir valgt riktig trykk, vannmengde og stråleretning. God kommunikasjon mellom de som inspisere og de som spyle, er viktig. Vannmengden må være så stor at løsspylte avleiringer ikke blir liggende igjen. Avleiringer og sedimenter må suges opp og ikke slippes videre på avløpssystemet. Ikke rengjort, vannfylt, jord eller grus er observasjoner som skal rapporteres.

2.7. Inspeksjonsrutiner

For å oppnå best mulig nytte av en kuminspeksjon, er det viktig at inspektøren har gode inspeksjonsrutiner, rapporterer i henhold til standard-definisjonene og har erfaring og kunnskaper om kummer og ledningsnett.

Utfylling av rapport skal være entydig og ikke gi uttrykk for meninger eller synsing, men faktiske observasjoner. Ved uklarheter / usikkerhet beskrives dette i kommentarfelt. I de tilfeller hvor oppdragsgiver ønsker inspektørens eller firmaets vurdering, bør dette

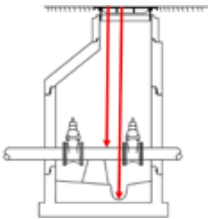
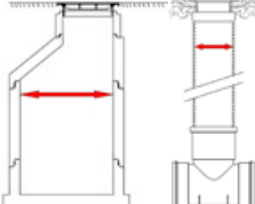
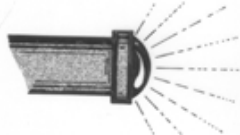
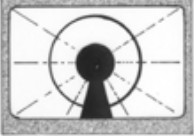
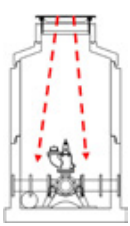
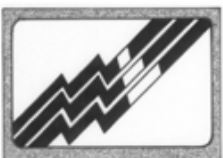
gjøres i en egen rapport klart adskilt fra standard rapport. For dokumentasjon av alvorlige feil (grad 3 og 4) skal det tas bilde.

I enkelte tilfeller kan det være at forholdene i kummen gjør det umulig å følge kravene som er angitt i denne rapporten, f.eks. innstikkende rør eller ledninger og armatur som hindrer sentrering av kamera. Det kan også være at bestillingsrutiner og håndtering av data ikke er på det nivået som er beskrevet. I disse tilfellene

anbefales det at kumeier og inspektør blir enige om andre eller reduserte krav i forkant av inspeksjonen. Hvis kravene må fravikes under utførelsen av inspeksjonen og dette ikke er avklart på forhånd, skal dette forklares og begrunnes i rapporten.

Inspeksjonsfiler skal lagres i 3 år etter utførelses-tidspunktet av utførende ved ekstern utførelse.

8 punkter for god kuminspeksjon (minimumskrav ved skanning)

	Dybdeangivelse Vertikalmål (nedmål) med start i topp kumlokk. Rapporteres i meter med 2 desimaler. Nøyaktighet ± 1 cm. Høyde topp kumlokk må være oppdatert eller kontrolleres.
	Dimensjoner Kumdimensjon skal måles under kjege eller topplate for nedstigningskummer, og på stigerøret for minikummer.
	Sentrisk i kum Kumskanner skal tilpasses sentrisk i kum, hvis ikke det er objekter som hindrer dette.
	God sikt Kameralinse skal være ren under inspeksjon. Tilsmussing og vanndråper skal tørkes av. Hvis sikten begrenses av dampdannelse i kummen, avventes videre inspeksjon.
	Bildekvalitet Opptaket skal ha tilstrekkelig belysning for å oppnå et skarpt bilde med gode kontraster.
	Skanning / foto av mest mulig Hvis armatur og rør hindrer sikt i kummen, skal det gjennomføres flere skanninger eller tas flere bilder for å dekke mest mulig.
	Filmredigering Opptak med dårlig kvalitet og uønskede sekvenser skal slettes og strekningen kjøres på nytt. Årsak kan være dårlig sikt / bildekvalitet, hindringer av inspeksjonens fremdrift osv.
	Rapportering • Film- og rapportfiler med korrekt filnavn • Oversendelse etter kundens krav. • Rapportering iht. denne rapporten.

3. Manuell kuminspeksjon

3.1. Forutsetninger

Denne inspeksjonsformen skal ivareta behov for en forenklet rapportering. Formålet med inspeksjonen vil normalt være feillokalisering eller planmessig kartlegging av tilstand.

Administrative opplysninger som skal rapporteres er; kumidentifikasjon (SID / GUID), inspeksjonsmetode (fra terreng / nedstigning i kum), dato for inspeksjonen og navn på inspektøren. Inspeksjonen gjennomføres med mobil, nettbrett el. Løsningene er ledningskart-leverandøravhengig.

3.2. Inspeksjonen

Alle alvorlige feil og mangler skal rapporteres og dokumenteres med bilder. Bilder og registreringer skal knyttes til aktuelt objekt i digital VA-database. Det skal tas et oversiktsbilde som viser kummens plassering. Bilder skal tas mot nord der dette er relevant. Bilder av detaljer av feil og mangler tas i den retningen som er

mest hensiktsmessig. Der bildet tydelig viser avviket, er det ikke nødvendig å beskrive dette ytterligere i kommentarfeltet. For hver kum lages separat rapport. Det anbefales å gå ned i vannkummer for å dokumentere skader under rør, korrosjon på rørdeler, skader og feilmontasje på forankringskonsoller.

3.3. Observasjoner

Observasjoner med type registreringer er angitt i etterfølgende tabell. Endringer avtales mellom kumeier og inspektør i forkant av inspeksjonen.

	Observasjon	Registrering	Merknad
Generelle opplysninger	Kummens plassering	- vei - fortau - grøntareal - terreng (skog og utmark)	Bare ved avvik
	Merking	- mangler / feil	Bare ved avvik
	Kumbruk	- vann - overvann - spillvann - felles avløp - andre felleskummer	Bare ved avvik For andre felleskummer skal vanntyper angis
	Dimensjon	- produsentens dimensjonsangivelse	Bare ved avvik
	Dybde	- i cm	Bare ved avvik
	Kummateriale	- type materiale	Bare ved avvik

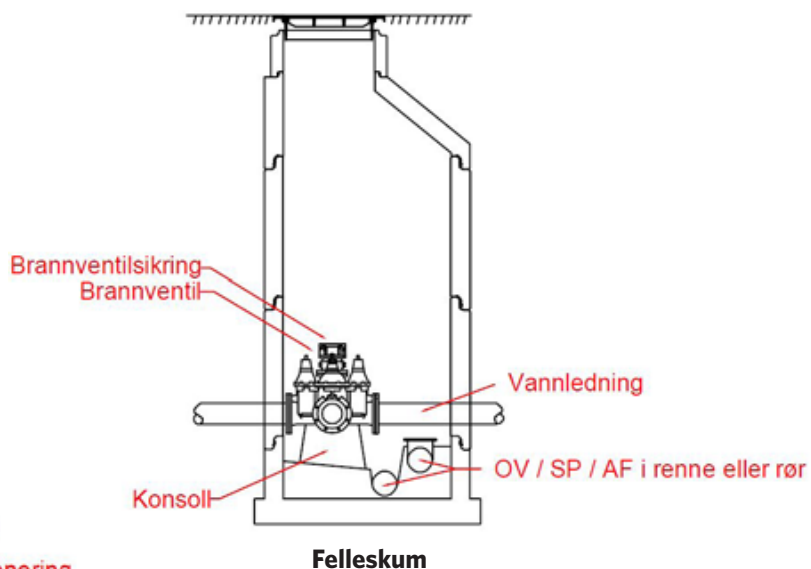
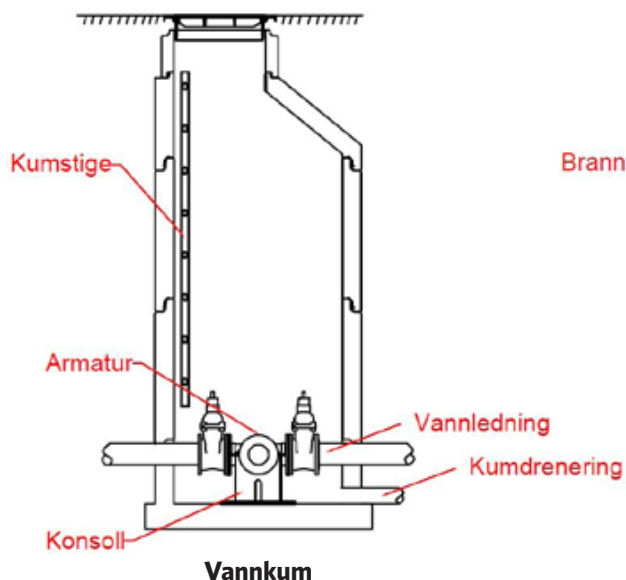
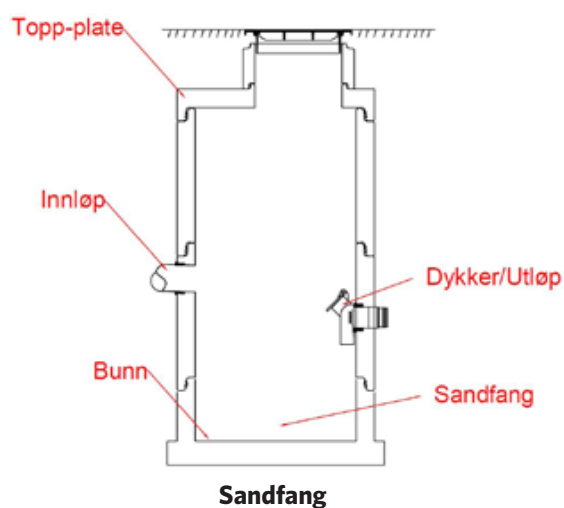
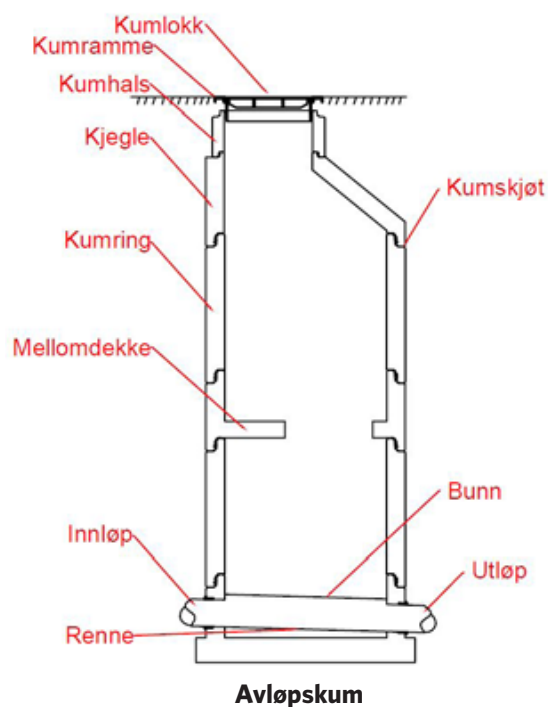
	Observasjon	Registrering	Merknad
Materialtekniske skader	Armatur	- type armatur - korrodert	Bare ved avvik
	Kumlokk / ramme	- kritisk feil - lokk uten spetthull eller ring - glattslitt lokk	
	Lang kumhals	- for lang kumhals	Mer enn 400 mm
	Sprekker / brudd	- kritisk feil - mindre feil	
	Innstukket rør	- adkomst ikke mulig - mindre feil	
	Tilkoblet ledning	- korrodert - nødoverløp - kritisk skade eller feil	
	Forskjøvet skjøt	- adkomst ikke mulig - mindre feil	
	Nedstigning	- antas farlig - mangler	For nedstigningskum
	Forankring i vannkum	- antas farlig - mangler - korrodert	
	Andre materialtekniske feil	- kritisk feil - mindre feil	Ev. beskriv feil i kommentarfelt.
Driftsmessige feil og svakheter	Røtter	- mye - litt	
	Avleiringer	- mye - litt	
	Hindring	- mye - litt	Angi type
	Innsig / Utlekking	- mye - litt	
	Hygieniske forhold i vannkum	- kritisk feil - mindre feil	
	Kumdrenering	- mangler - tett	
	Hydrauliske forhold i avløpskum	- ugunstige strømningsforhold - tegn på oppstuvning - fare for overløp	
	Andre driftsmessige feil og svakheter	- kritisk feil - mindre feil	Ev. beskriv feil i kommentarfeltet.

For mer informasjon om observasjoner henvises til kapittel 6.

4. Detaljert kuminspeksjon

4.1. Registrering av kumkonstruksjonen

Registrering av kumkonstruksjonen inneholder en beskrivelse av konstruksjonsdelene kummen består av, dvs innhold, materialer og dimensjoner for de enkelte elementer. Disse er angitt på etterfølgende figurer.



4.2. Observasjoner

Kodesystemet består av beskrivelse av alle observasjoner kombinert med bilder og illustrasjoner. Observasjonene inndeles i 4 grupper.

- Materialtekniske skader
- Driftsmessige feil og svakheter
- Konstruksjonskoder
- Andre koder

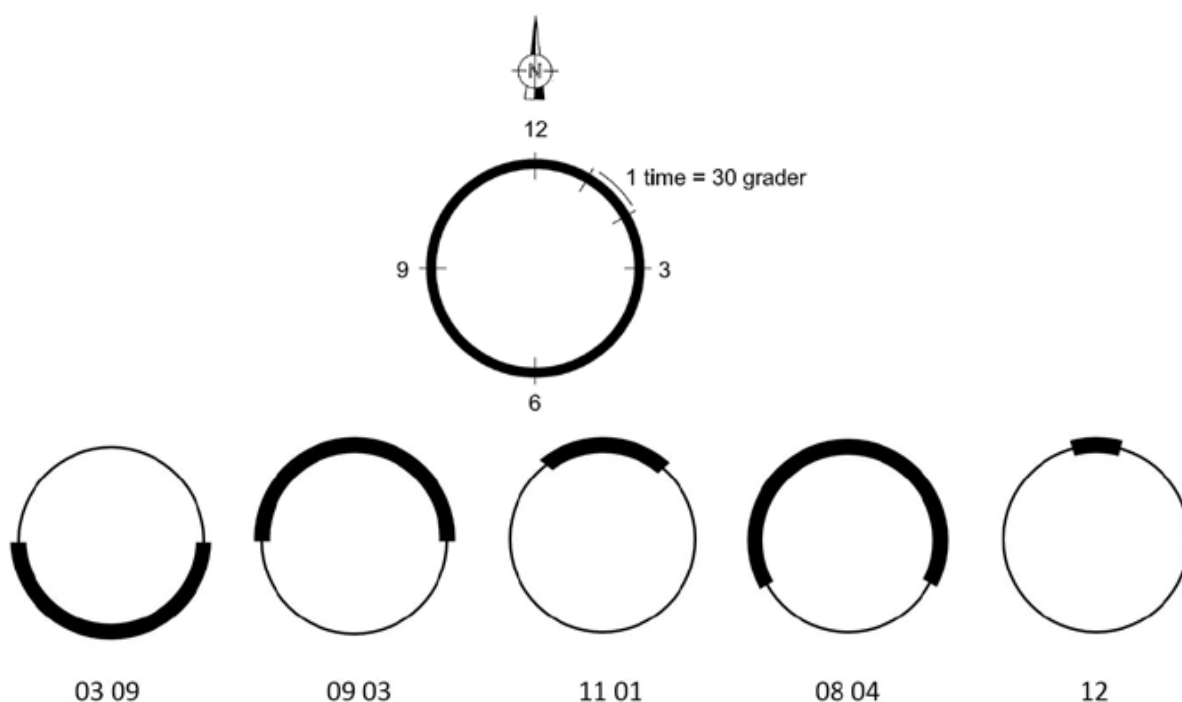
Alle observasjoner er beskrevet med en hovedkode forkortet med 2 til 3 bokstaver.

Observasjonene skal rapporteres med tverrsnitt- og vertikalplassering. Ved flere ulike observasjoner på samme sted, skal hver observasjon rapporteres separat. Ved flere like observasjoner på samme sted, skal bare den observasjonen med høyest gradering rapporteres.

4.3. Posisjonsbestemmelse - tverrsnitt

Posisjonen til observasjonen skal rapporteres med urviser-referanse med himmelretning nord som kl 12.

Opptil 2 urviser-referanser kan benyttes i klokkes retning for å beskrive utbredelsen av observasjonen. En utbredelse på 1 time tilsvarer 30 grader (360 grader / 12 timer) i forhold til kummens senter.



4.4. Posisjonsbestemmelse – vertikal

Referansepunkt for vertikalretning vil normalt være topp kumløkk, og observasjonene registreres som nedmål. Dybdemålet skal rapporteres i meter med 2 desimaler og nøyaktighet ± 1 cm. Nedmål bør gjøres flere ganger for å øke målenøyaktigheten. Ved detaljert kuminspeksjon skal høyde for topp kumløkk måles inn.

For tilkoblinger skal nedmål måles til innvendig bunn rør eller renne for trykløse ledninger. For innvendige nedføringer måles til bunn av gjennomføring i kumvegg. Bunn renne og bunn alle sideløp i kummen skal måles. For trykkledninger skal nedmål måles til topp rør. Det skal angis om nedmålet er ved innløp, utløp eller midt i kummen. I rapporteringsprogram gis opplysningen i eget felt, i manuelle rapportskjema i kommentarfeltet.

4.5. Observasjonens utstrekning

En observasjon kan angis som:

- Vertikal – en observasjon som i hovedsak er parallell med kummens vertikalakse
- Tverrgående – en observasjon som i hovedsak følger kummens omkrets
- Kompleks – en observasjon som ikke kan beskrives som vertikal eller tverrgående

Observasjonene er i flere tilfeller beskrevet i forhold til dimensjon eller tverrsnittsareal. Her skal observasjonen vurderes i forhold til dimensjonen eller tverrsnittsarealet til det kumelementet hvor observasjonen er plassert. F.eks. skal en hindring i rennen vurderes i forhold til rennens tverrsnittsareal, mens en hindring i kjeglen skal vurderes i forhold til kjeglens tverrsnittsareal.

4.6. Feilkoder

Koder relatert til materialtekniske- og driftsmessige observasjoner kan også beskrives som feilkoder. Et graderingssystem benyttes til å beskrive skadens omfang.

4.7. Konstruksjonskoder

Konstruksjonskoder benyttes for å beskrive kummens oppbygning.

4.8. Gradering

Observasjoner angis med gradering 1 – 4, der grad 1 er liten feil og grad 4 er stor feil. Graderingssystemet for noen feilkoder klassifiseres med intervaller. Når feilen er beskrevet i prosent av dimensjon eller tverrsnittsareal, benyttes følgende intervaller:

Grad 1: $x \leq 10\%$
Grad 2: $10\% < x \leq 25\%$
Grad 3: $25\% < x \leq 50\%$
Grad 4: $x > 50\%$

Videre i rapporten benyttes forenklingen «10 – 25 %» i betydningen $10\% < x \leq 25\%$ for grad 2, og tilsvarende for grad 3. Intervallene kan justeres av oppdragsgiver ut fra individuelle vurderinger. En justering vil påvirke beregning av skadepoeng og tilstandsvurdering.

For en del observasjoner er det angitt flere beskrivelser som egne kulepunkter for en gradering. Hvis en eller flere av beskrivelsene er oppfylt, så får observasjonen denne graderingen. Hvis mer enn 1 gradering kan registreres, skal den med høyest gradering rapporteres. Konstruksjonskoder graderes ikke, da de ikke inneholder feil.

4.9. Plassering og karakterisering

Det kan angis ytterligere opplysninger for den enkelte observasjon for å presisere plassering, utforming, form eller art som er vesentlig for beskrivelse av kummens tilstand og innhold.

Feilkoders plassering skal rapporteres i forhold til kumelement etter følgende nummerering:

- 1) Kumlokk og ramme
- 3) Kumhals
- 4) Kjegle / Topplate
- 5) Kumring / Stigerør
- 6) Armatyr / Forankring
- 7) Renne
- 8) Bunn / Sandfang

Bare aktuelle plasseringer for den enkelte feilkode er angitt i kapittel 6.

Kumhals defineres her som justeringsring, støttering, avslutningsring, stoppring mm. Kumring er den typiske

betegnelsen for betongkum, mens den samme betegnelsen for plastkum er stigerør. Bankett defineres her som del av bunn.

Feilkoder forkortes med to store bokstaver. Konstruksjonskoder, andre koder og karakteriseringer forkortes med inntil tre store bokstaver. Plassering forkortes med et tall. Observasjoner med ev. graderingen skilles med bindestrek fra plassering og ev. karakteriseringer. Flere karakteriseringer skilles med komma. Rekkefølgen blir som følger: Observasjon med gradering – plassering, karakterisering1, karakterisering2 el.

Eksempler på forkortelser:

- PF2-4,F angir Produksjonsfeil grad 2 – plassering: kumring, karakterisering: folder
- HP4-4,L,K angir Hattprofil grad 4 – plassering: kumring, karakterisering1: hattprofilen er ikke helt festet til den renoverte kummen, karakterisering2: i kum-delen (OPK)

4.10. Kummens dimensjon

Kummens dimensjon er definert som:

- Innerdiameter for sirkulære nedstigningskummer, målt under kjeglen eller topplaten.
- Innerdiameter på stigerøret for minikummer.
- Den innvendige bredde (horisontalt målt) ved alle andre typer kummer, med største tilhørende innvendige lengde (horisontalt målt) i kommentarfeltet (bredde x lengde). Lengderetning defineres som mest nordlige himmelretning, ev. skisse med lengde x bredde påført nordpil.
- Kummens totale dybde
- Dybde til mellomdekke

Tverrsnittsareal er kummens indre areal (lysåpning). Angivelse av gradering i forhold til tverrsnittsareal vil ved registrering som anslag ikke kunne oppfattes som eksakt.

4.11. Målte verdier

Hvis det utføres måling av observasjonen, så skal den målte verdi og måleenhet rapporteres. Lengdemål skal være i mm, flatemål skal være i mm². Det skal angis om målverdien er anslått, manuelt eller automatisk målt,

eller om andre målemetoder er benyttet. I rapporteringsprogram gis opplysningen i eget felt, i manuelt rapportskjema i kommentarfeltet.

4.12. Kommentarer

Når en observasjon ikke fullt ut kan beskrives av en kode, skal ytterligere detaljer rapporteres i kommentarfeltet. En kommentar skal være så kort og beskrivende som mulig.

4.13. Bilde

Hver gang det tas et fotografi eller digitalt stillbilde, skal det lages en referanse for å identifisere bildet til observasjonen. For observasjoner med grad 3 og 4 skal det alltid tas bilde(r) av observasjonen. For nyanlegg kan det også være behov for å ta bilde av mindre feil.

I rapporten er det vist noen eksempelbilder for de fleste observasjonskategoriene. Det kan være at flere observasjoner fremgår på samme bilde, da det har vært vanskelig å fremskaffe bilder som bare viser en observasjon.

4.14. Dokumentasjon av inspeksjon

For hver kum og hver inspeksjon skal det lages separat rapport.

Ledningskartleverandørene tilrettelegger for digital kumrapportering ute i felt. Alle nødvendige data for kumrapportering hentes ut eller legges inn digitalt ute i felt. Mobil eller nettbrett anbefales brukt for registrering av kumdata ved manuell kuminspeksjon. Brukerne av digitalt ledningskartverk gis forskjellig brukerrettigheter for innlegging av data og registrering av avvik, slik at endringer i ledningskartsdatabasen kan kontrolleres og kvalitetssikres.

Eksempler på rettighetsnivåer:

- 1) Registrere data
- 2) Endre egenskaper (alder, bredde, materiale osv.)
- 3) Flytte objektet

Ved kumskanning brukes eget rapporteringsprogram. Rapportering gjennomføres via portal.

Inspeksjonsfiler skal lagres i 3 år etter utførelsestidspunktet av utførende ved ekstern utførelse.

5. Administrative detaljer

Administrative detaljer er opplysninger som gjelder for hele inspeksjonen. En god del av disse opplysningene vil fremskaffes av oppdragsgiver. Følgende opplysninger er obligatoriske og skal alltid rapporteres ved detaljert kuminspeksjon:

- Kumidentifikasjon
- Beliggenhet
- Kodesystem
- Vertikalt referansepunkt

- Tverrsnitt referansepunkt
- Inspeksjonsmetode
- Dato for inspeksjonen
- Annen informasjon som oppdragsgiver krever

Administrative detaljer er beskrevet i etterfølgende kapittel, eller kan spesifiseres av oppdragsgiver. SOSI-koder er angitt med *kursiv* der disse er benyttet. Vanlig brukte forkortelser er angitt med store bokstaver etter komma.

5.1. Beskrivelse av administrative detaljer

Kumidentifikasjon

Kumnummer	Spesifisert av oppdragsgiver (SID / GUID-nr)
-----------	--

Beskrivelse av oppdragsgiver og lokalitet

Oppdragsgiver	Navn på oppdragsgiver
By eller tettsted	Navn på by eller tettsted spesifisert av oppdragsgiver
Adresse	Adressen der kummen ligger (f.eks. gatenavn)
Overflatemessige forhold	Overflatemessige forhold der kummen ligger: ▪ gate / vei, G ▪ bankett, B ▪ fortau, F ▪ plass / gangvei, P ▪ terreng, T ▪ tunnel / undergang, U ▪ fylt over, X ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
X-koordinat	Kumlokkets X-koordinat i meter med 2 desimaler
Y-koordinat	Kumlokkets Y-koordinat i meter med 2 desimaler
Kotehøyde topp kumlokk	Kotehøyden angis med 2 desimaler
Kotehøyde bunn	Kotehøyden angis med 2 desimaler
Kotehøyde bunn renne	Kotehøyden angis med 2 desimaler
Kotehøyde bunn sideløp	Kotehøyden angis med 2 desimaler
Kotehøyde topp vannledning	Kotehøyden angis med 2 desimaler
Kotehøyde topp vannledning sideløp	Kotehøyden angis med 2 desimaler. Der diameter eller kotehøyde for sideløpet er forskjellig fra hovedløpet
Nedmål bunn	Avstand fra bunn til topp kumlokk i meter med 2 desimaler
Nedmål bunn renne	Avstand fra bunn renne til topp kumlokk i meter med 2 desimaler
Nedmål bunn sideløp	Avstand fra bunn sideløp til topp kumlokk i meter med 2 desimaler
Nedmål topp vannledning	Avstand fra topp vannledning til topp kumlokk i meter med 2 desimaler

Nedmål topp vannledning sideløp	Avstand fra topp vannledning sideløp til topp kumlokk i meter med 2 desimaler. Der diameter eller nedmål for sideløpet er forskjellig fra hovedløpet
---------------------------------	--

Inspeksjonsdetaljer

Rapporteringsstandard	Delvis NS-EN 13508-2 (for avløpskummer)
Vertikalt referansepunkt	Kan være: ▪ topp kumlokk ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Tverrsnitt referansepunkt	Nord er kl 12 for urviser-referanse
Inspeksjonsmetode	Kan være følgende: ▪ visuelt fra terrengnivå ▪ visuelt ved nedstigning ▪ kumskanner som manøvreres fra terrengnivå ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Dato for inspeksjonen	DD.MM.CCYY
Tidspunkt for inspeksjonen	hh:mm
Inspektør	Navn på inspektør
Inspeksjonsfirma	Navn på inspeksjonsfirma
Inspektørens jobbreferanse	Inspektørens jobbreferanse kode
Oppdragsgivers jobbreferanse	Oppdragsgivers jobbreferanse kode
Lagringsmedium for film	Lagringsmedium for film kan være følgende: ▪ internett / sky-løsning ▪ minnepinne
Lagringsmedium for bilder	Lagringsmedium for bilder kan være følgende: ▪ internett / sky-løsning ▪ minnepinne
Lagringsmediumets referanse	Referansenummer på film eller minnepinne
Telleverk for lagringsmedium	For filmopptak skal metode for å angi posisjon på opptaket rapporteres som følgende: ▪ opptakstid i timer og minutter etter start av opptaket ▪ en maskinavhengig numerisk teller ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Inspeksjonsformål	▪ feillokalisering ▪ planmessig kartlegging av tilstand ▪ detaljplanlegging av rehabilitering ▪ kontroll av nyanlegg ▪ tilsyn av viktige kummer ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet

Kumdetaljer

Kumform «codeList» Kumform	Kummens form kan være følgende: ▪ <i>rund</i>, R ▪ firkantet, F ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Kummateriale «codeList» Konstruksjonsmateriale	▪ <i>betong</i>, BET ▪ <i>plast</i>, PLA ▪ polyetylen, PE ▪ <i>polypropylen</i>, PP ▪ glassfiberarmert polyester, GRP ▪ teglstein, TEG ▪ naturstein, TNA ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet Hvis kummen har blitt utført, skal kummens originale materiale registreres som kummateriale og foringens materiale som strømpeforingsmateriale
Rehabiliteringsmetode	▪ foring installert under produksjon ▪ belegg, B ▪ strømpe, S ▪ elementer, R ▪ lange rør, L ▪ spiralspundet rør, P ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Strømpeforingsmateriale	▪ glassfiber, STG ▪ filt, STF ▪ annen strømpe, foring, STA I forede kummer skal materiale i den originale kummen også rapporteres hvis mulig
Kumbruk «dataType» VA-Kumbruk	Vanntyper kummen inneholder: ▪ <i>vann</i>, VK ▪ <i>spillvann</i>, SK ▪ <i>overvann</i>, OK ▪ felles avløp, AK ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet Registrer alle vanntyper.
Kumutførelse «codeList» Kumkonstruksjon	▪ <i>prefabrikkert</i> ▪ <i>murt</i> ▪ <i>plasztøpt</i>
Forankring / understøttelse	Forankring / understøttelse av armatur i vannkum: ▪ konsoll ▪ understøttelse ▪ betongkonstruksjon ▪ metallkonstruksjon ▪ treverk ▪ ingen ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Armatur CodeList VA_Stengeventiltype	Armatur i vannkummer: ▪ ventil T ▪ ventilkryss

«codeList» VA_Reguleringsventiltype	▪ flense T-rør ▪ flensekryss ▪ sluseventil ▪ serviceventil ▪ dreiespjeldventil ▪ skyvespjeldventil ▪ kontrollventil ▪ sikkerhetsventil ▪ reduksjonsventil ▪ rørbruddsventil ▪ lufteventil ▪ tilbakeslagsventil ▪ steinsamler ▪ stengbar brannventil ▪ ikke stengbar brannventil med plastkule ▪ ikke stengbar brannventil med trekule ▪ brannventilsikring ▪ brannventilstopper ▪ brannpost (teleskop) ▪ mellomring ▪ anboringsklammer ▪ spindelforlenger
Kumdrenering	Drenering av vannkum: ▪ drenert ▪ ikke drenert
Kumdimensjon	Kummens innvendige dimensjon i mm eller produsentens dimensjonsangivelse
Kumlokkform «codeList» Kumlokkform	▪ sirkulær, S ▪ firkantet, F ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Kumlokkmateriale	▪ støpejern, SJ ▪ duktilt støpejern, SJK ▪ grått støpejern, SJG ▪ isolasjonsmateriale ▪ betong, BET ▪ plast, PLA ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Kumlokktype	▪ kumlokk ▪ ristlokk (flatt) ▪ kuppelrist ▪ teleskopisk toppløsning ▪ isolert underlokk ▪ mellomlokk / underlokk ▪ rennestenssluk ▪ kantstenssluk ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Kumlokklåsing	▪ låsbart ▪ ikke låsbart
Kumlokkdimensjon	Dimensjon skal angis i mm. For sirkulære kumlokk angis diameter, for rektangulære angis bredde x lengde

Nedstigning	Adkomst til kumbunn: ▪ uten stige ▪ stige ▪ trinn ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Materiale for nedstigning	▪ aluminium ▪ støpejern, SJ ▪ stål, MST ▪ betong, BE ▪ plast, PLA
Utstyr	▪ vannmåler, VM ▪ luftrensefilter, LU ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet

Annen informasjon

Rengjøring	Om kummen skal være rengjort før inspeksjon: ▪ rengjort ▪ ikke rengjort
Avrenning	Avrenning som følgende: ▪ ingen avrenning ▪ regn ▪ snøsmelting
Temperatur	Temperatur i grader Celsius
Strømningskontrolltiltak	Tiltak for å kontrollere vanntransporten i kummen: ▪ ingen tiltak ▪ vanntransporten er stengt oppstrøms ▪ vanntransporten er delvis stengt oppstrøms ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Bruk	Den aktuelle bruk av kummen kan angis: ▪ i bruk, D ▪ ikke i bruk, I
Atmosfære (Relatert til vedlikehold)	Atmosfære registrert i kummen: ▪ lavt oksygennivå ▪ hydrogensulfid (H₂S) ▪ eksplosive gasser (metan, CH₄) ▪ annet, ytterligere detaljer rapporteres i generelt kommentarfeltet
Generell kommentar	En kommentar som ikke passer inn på noen annen måte

6. Observasjoner

6.1. Materialtekniske skader

6.1.1. Deformasjon fleksibel og foret kum, DF

Definisjon

Kumelementets tverrsnittsform har blitt deformert fra sin opprinnelige form.

Gradering

- 1) Deformasjonen er 10 % eller mindre av dimensjonen
- 2) Deformasjonen er mellom 10 - 25 % av dimensjonen
- 3) Deformasjonen er mellom 25 - 50 % av dimensjonen
- 4) Deformasjonen er mer enn 50 % av dimensjonen

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

P: Punktdeformasjon

Inspeksjonskrav

Ved punktdeformasjon skal plassering rapporteres som urviser-referanse.

Målte verdier

Deformasjonen måles i % av dimensjonen som reduseres.

Retningslinjer

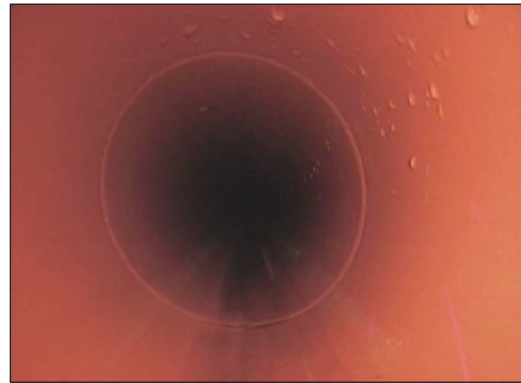
Koden skal bare brukes for kummer av fleksible eller forete materialer. Hvis årsak til deformasjonen er opplagt, skal denne rapporteres i kommentarfeltet. I forete kummer skal alle endringer som ikke skyldes PF rapporteres som deformasjon. Hvis en produksjonsfeil forårsaker deformasjonen, skal observasjonen rapporteres som PF. En foret kum vil ha form etter den opprinnelige kummen. Her kan ofte observerte deformasjoner skyldes forskjøvne skjøter eller innstikkene objekter i den opprinnelige kummen. Hvis dette er årsaken, skal det rapporteres i kommentarfeltet. Ved DF grad 4 skal deformasjonen anslås eller måles og rapporteres i kommentarfeltet.

Er det deformasjon i kummer av stive kummaterialer pga. bruk eller produksjonsfeil, skal dette rapporteres som Sprekk / Brudd, SB eller Produktfeil, PF.

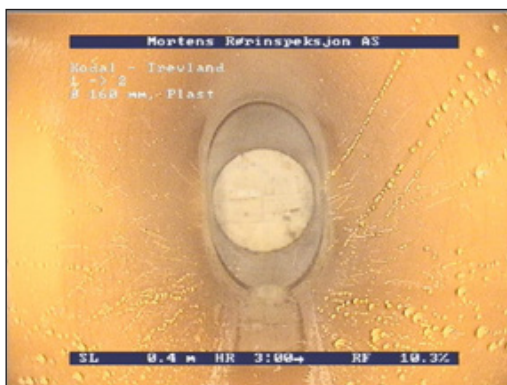
Etterfølgende bildeeksemplene er fra ledninger, siden man ikke har funnet tilsvarende bilder for kummer. Feilene vil i stor grad fremstå på samme vis.



DF1-4,P



DF1-4



DF3-4

6.1.2. Sprekk / Brudd, SB

Definisjon

Det er sprekk eller brudd i kummaterialet.

Gradering

- 1) ▪ Overflatesprekker
 - Avskalling i stive materialer eller teglstein er delvis løse
- 2) ▪ Sprekker i stive materialer
 - Løse tegl- eller naturstein i murverk
 - En bit av kummaterialet har løsnet eller mangler, utstrekning under 2 timer
- 3) ▪ En bit av kummaterialet har løsnet eller mangler, utstrekning 2 – 4 timer
 - Tegl- eller naturstein mangler fra sin opprinnelige posisjon
 - Sprekk eller brudd i fleksible materialer og foringer
 - Stive materialer: Sammenklemt opp til og med 15 % av dimensjonen
- 4) ▪ Kollaps
 - En bit av kummaterialet mangler eller er for-skjøvet, utstrekning 4 timer eller større
 - Stive materialer: Sammenklemt mer enn 15 % av dimensjon

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

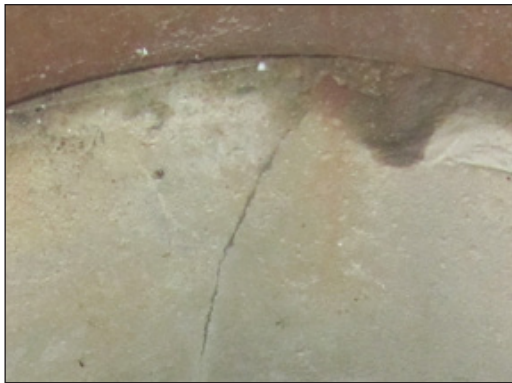
- A: Avskalling
- B: Brudd
- V: Vertikal
- T: Tverrgående
- K: Kompleks

Inspeksjonskrav

Plassering skal rapporteres som urviser-referanse.

Retningslinjer

Sprekker måles som breddemål i mm, og brudd som flatemål i mm² hvis måleutstyr er tilgjengelig. Avskalling er utfall av kummaterialet mindre enn veggtykkelsen til kummen. Det er opp til byggherre / kumeier hvordan observasjonene tolkes for nyanlegg.



SB1-4



SB2-4,V



SB2-2



SB2-4



SB3-4,B



SB3-2,B



SB3-4



SB3-4

6.1.3. Korrosjon / Slitasje, KS

Definisjon

Kumoverflaten har blitt skadet av kjemiske stoffer, korrosjon eller slitasje.

Gradering

- 1) Økende ruhet (kumelementet er noe påvirket)
- 2) ▪ I betongkummer er tilslagsmaterialet tydelig blottlagt eller rustutfelling
 - I teglsteinskummer er overflaten angrepet eller mørtelen delvis borte
- 3) ▪ I betongkummer er tilslagsmaterialet delvis borte eller armering synlig
 - I teglsteinskummer er overflaten porøs og mørtelen mangler
 - I plast og forete kummer er det synlige riss i overflaten
- 4) Del av kumelementet er borte. Det er utsyn til jord eller hulrom

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Inspeksjonskrav

Plassering skal rapporteres som urviser-referanse.

Målte verdier

Overflateskader er en visuell observasjon som normalt ikke måles.

Retningslinjer

I plastkummer og foringer vil slitasje i rennen typisk vise seg som riss i materialet. Korrosjon i betongkummer over vannspeilet tyder på hydrogensulfid-korrosjon. Korrosjon under vannspeilet tyder på aggressivt avløpsvann.

Følgende skal rapporteres i kommentarfeltet:

- Årsaken til overflateskaden om den er kjent
- Slitasje som skyldes groptæring
- Synlig armering



KS1-4



KS2-4



KS2-4



KS3-4



KS3-4



KS3-6



KS4-7

6.1.4. Produksjonsfeil, PF

Definisjon

En fremstillingsfeil under fabrikasjon eller installasjon, som viser seg ved endring av tverrsnitt eller som utbredelse på kumelementet.

Gradering

- 1)
 - Produksjonsfeilen gir en reduksjon av tverrsnittsarealet på 10 % eller mindre
 - Produksjonsfeilens utbredelse er mindre enn et intervall på inntil 2 timer
- 2)
 - Produksjonsfeilen gir en reduksjon av tverrsnittsarealet på mellom 10 – 25 %
 - Produksjonsfeilens utbredelse ligger innenfor et intervall på 2 – 4 timer
- 3)
 - Produksjonsfeilen gir en reduksjon av tverrsnittsareal på 25 – 50 %
 - Produksjonsfeilens utbredelse ligger innenfor et intervall på 4 – 6 timer
- 1)
 - Produksjonsfeilen gir en reduksjon av tverrsnittsareal på mer enn 50 %
 - Produksjonsfeilens utbredelse er på mer enn 6 timer, dvs mer enn halve omkretsen

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

Endring i tverrsnitt:

F: Folder

I: Løs innerfolie

Utstrekning på kummens innside:

S: Defekt sveisevulst

H: Hvite merker

M: Misfarging

D: Delaminering

O: Koking / smelting

P: Støpefeil

A: Annet

Generell type:

V: Vertikal

T: Tverrgående

K: Kompleks

Inspeksjonskrav

Plassering skal rapporteres som urviser-referanse.

Målte verdier

Hvis feilen reduserer kumtverrsnittet, skal feilen rapporteres som prosent reduksjon av tverrsnittsarealet. Folder rapporteres som prosent reduksjon av tverrsnittsareal. Andre feil rapporteres med urviser-referanse.

Retningslinjer

Hvis mulig skal type produksjonsfeil rapporteres (f.eks. hvite flekker i plastkummer, sveisefeil, folder, løs innerfolie, misfarging m.m. i forete kummer) som karakterisering. «Annet» skal beskrives i kommentarfeltet.

Hvite flekker kan oppstå i termoplastkummer (PVC, PP og PE) som en følge av moderat tøyning av kumaterialet og har da liten betydning. Større tøyning er gjerne varig og vises gjerne som en punktdeformasjon (konsentrert og tydelig avgrenset flekk og innbuling). Hvis årsaken til feilen kan bestemmes, skal den oppgis i kommentarfeltet. I herdeplastkummer (GRP) er hvite flekker tegn på krakelering. Hvite flekker i PP-kummer kan forekomme i produksjonen. Tester av PP-kummer med stygge hvite flekker viser at disse består kravene for nye kummer når det gjelder trykktester og slagfasthet.

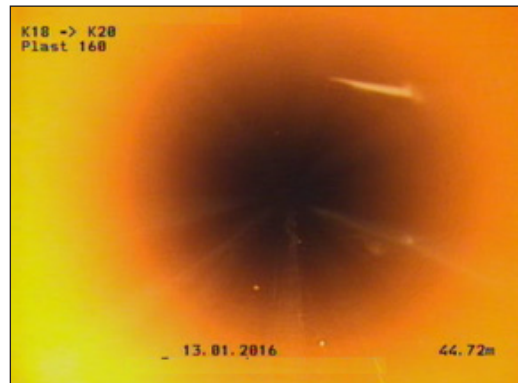
Ved støpefeil i betongkummer som resulterer i at vann trenger gjennom eller gir utfelling, skal dette rapporteres særskilt. Eldre og plasstøpte kummer kan ha steinansamlinger som gir utetthet.

Hvis det er retningsendring, overgang eller forskyvne skjøter i eksisterende kum, kan det bli folder ved utforing. Hvis årsaken til foldene er mulig å bedømme, skal den rapporteres i kommentarfeltet.

En del av de etterfølgende bildeeksemplene er fra ledninger, siden man ikke har funnet tilsvarende bilder for kummer. Feilene vil i stor grad fremstå på samme vis.



PF1-F



PF1-H



PF1-M



PF1-2,F



PF2-I



PF4-D

6.1.5. Innstikket rør, IR

Definisjon

Et tilkoblet rør eller foring som stikker inn i kummen og reduserer tverrsnittsarealet.

Gradering

- 1) ▪ Innstikk reduserer tverrsnittsarealet med 10 % eller mindre
- 2) ▪ Innstikk reduserer tverrsnittsarealet med mellom 10 – 25 %
- 3) ▪ Innstikk reduserer tverrsnittsarealet med mellom 25 – 50 %
- 4) ▪ Innstikk reduserer tverrsnittsarealet med mer enn 50 %

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Inspeksjonskrav

Plassering skal rapporteres som urviser-referanse.

Målte verdier

Hvis målt, skal lengden på innstikket rapporteres.

Retningslinjer

Der denne koden benyttes, skal også koden for tilkobling rapporteres.



IR1-4



IR2-3



IR2-4



IR2-7



IR3-4



IR3-4



IR3-3

6.1.6. Tilkoblingsfeil, TF

Definisjon

Feil ved en tilkobling.

Gradering

- 1) Tilkoblingen har bakfall inn i kummen
- 2) Tilkoblingens strømningsretning ledes mot strømningsretningen gjennom kummen
- 3) Det er delvis åpning mellom tilkoblingen og kummen
- 4) Det er helt åpent mellom tilkoblingen og kummen

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Inspeksjonskrav

Plassering skal rapporteres som urviser-referanse.

Målte verdier

Hvis dimensjonen på tilkoblingen måles, skal verdien rapporteres.

Retningslinjer

Der denne koden benyttes, skal også koden for tilkobling rapporteres.

Observasjon av skader eller blokkering inne i tilkoblingen skal rapporteres i kommentarfeltet eller i separat rapport.



TF1-6



TF1-6



TF3-4



TF3-4



TF3-4



TF3-4



TF4

6.1.7. Tilkobling i foret kum, TK

Definisjon

En tilkobling i foret kum er gjenåpnet ved bruk av freseutstyr fra innsiden av kummen.

Gradering

- 1)
 - Tilkoblingen er ikke helt åpnet i øvre halvdel av tilkoblingens rørtverrsnitt, men ikke mer enn 10 mm avvik
 - Gjenåpningen er opp til 10 mm større enn tilkoblingens innvendige dimensjon
 - Ingen avfresing av eksisterende kummateriale (børstestriper i overflate aksepteres)
 - Herdeplast reduserer tilkoblingens tverrsnittsareal med 10 % eller mindre
- 2)
 - Små avfresinger av eksisterende kummateriale (gjelder ikke plast, se gradering 3)
 - Store frynser av foring, innerfolie eller liknende
 - Herdeplast reduserer tilkoblingens tverrsnittsareal med 10 - 25 %
- 3)
 - Tilkoblingen er ikke helt åpnet i nedre halvdel av tilkoblingens rørtverrsnitt, men ikke mer enn 10 mm avvik
 - Gjenåpningen er mer enn 10 mm større enn tilkoblingens innvendige dimensjon
 - Store avfresinger av eksisterende kummateriale. Avfresing av eksisterende kummateriale ved plastkum
 - Herdeplast reduserer tilkoblingens tverrsnittsareal med 25 - 50 %
- 4)
 - Manglende kummateriale bak foringen eller utsyn til jord
 - Feilplassert gjenåpning i forhold til tilknytning
 - Herdeplast reduserer tilkoblingens tverrsnittsareal med mer enn 50 %

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Inspeksjonskrav

Plassering skal rapporteres som urviser-referanse.

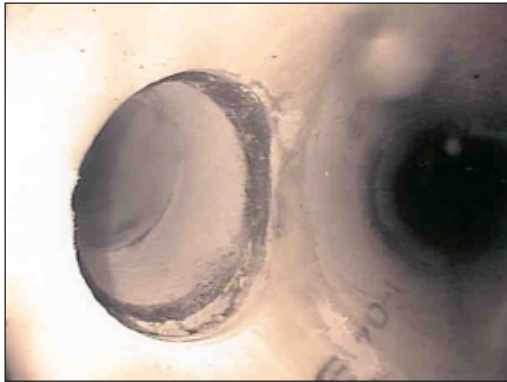
Målte verdier

Hvis feilen måles, skal verdien rapporteres.

Retningslinjer

Der denne koden benyttes, skal også koden for tilkobling rapporteres. Gjelder ikke feilplassert gjenåpning grad 4 når det ikke finnes noe tilkobling.

Etterfølgende bildeeksemplene er fra ledninger, siden man ikke har funnet tilsvarende bilder for kummer. Feilene vil i stor grad fremstå på samme vis.



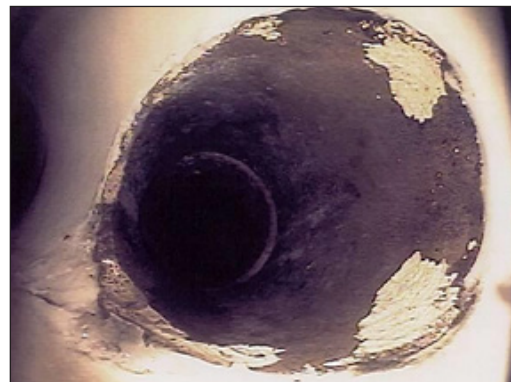
TK1



TK1



TK2



TK2



TK3



TK3



TK4



TK4

6.1.8. Hattprofil, HP

Definisjon

Tilkoblingen er utført med hattprofil.

Gradering

- 1) Folder eller herdeplast reduserer tverrsnittsarealet for tilkoblingen med 10 % eller mindre
- 2) Folder eller herdeplast reduserer tverrsnittsarealet for tilkoblingen med 10 – 25 %
- 3) Folder eller herdeplast reduserer tverrsnittsarealet for tilkoblingen med 25 – 50 %
- 4)
 - Folder eller herdeplast reduserer tverrsnittsarealet for tilkoblingen med mer enn 50 %
 - Hattprofilen er ikke helt festet til den renoverte kummen
 - Det er en åpning mellom hattprofilet og den renoverte kummen

Plassering

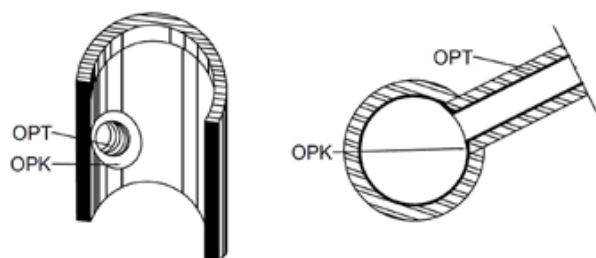
- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

Endring i tverrsnittet:

- F: Folder
- R: Herdeplast som har lekket ut av og herdet utenfor det bærende materiale
- L: Hattprofilen er ikke helt festet til den renoverte kummen
- O: Det er en åpning mellom hattprofilet og den renoverte kummen

Generell type:



- K: OPK, overgangsprofil kum
- T: OPT, overgangsprofil tilkobling

Inspeksjonskrav

Plassering skal rapporteres som urviser-referanse.

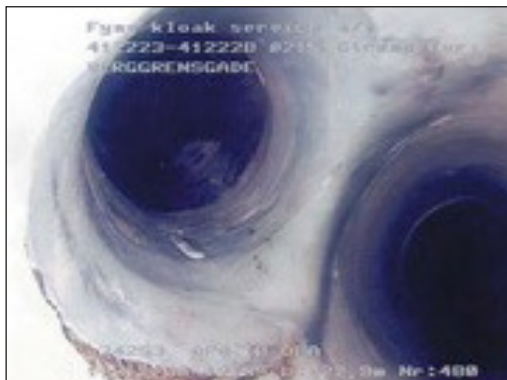
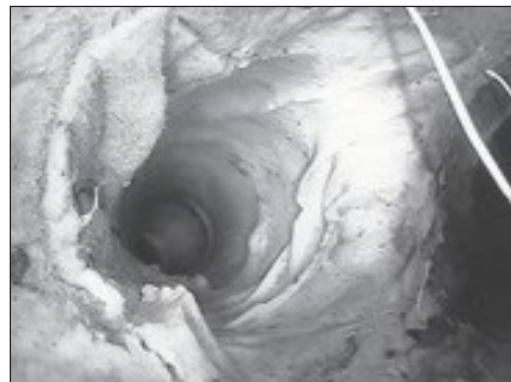
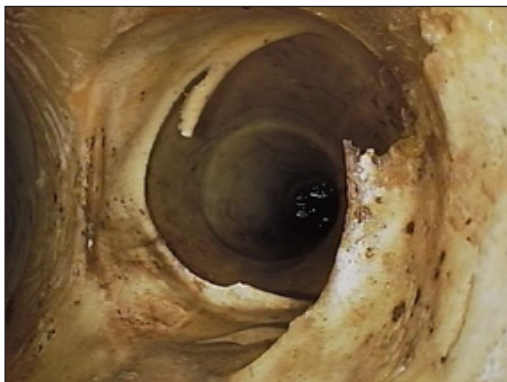
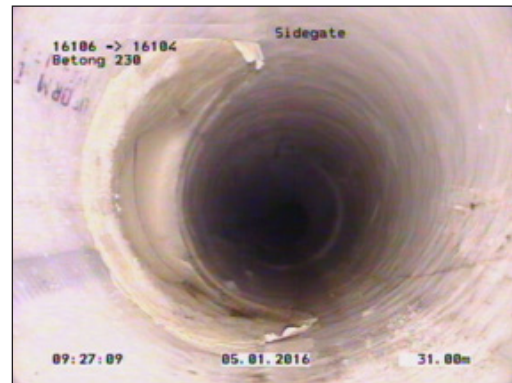
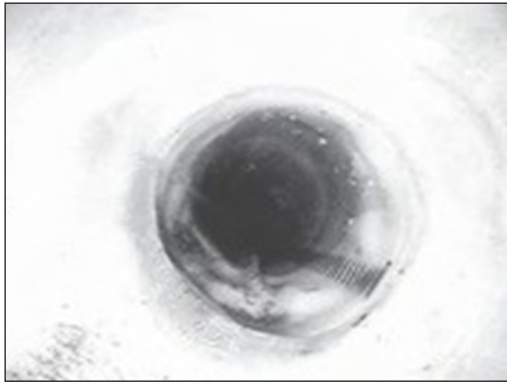
Målte verdier

Hvis observasjonen reduserer tverrsnittsarealet, skal feilen rapporteres med redusert tverrsnittsareal i prosent.

Retningslinjer

Der denne koden benyttes, skal også koden for tilkobling rapporteres. Det skal spesifiseres om observasjonen gjelder kumdelen OPK (overgangsprofil kum) eller tilkoblingsdelen OPT (overgangsprofil tilkobling). Ytterligere opplysninger om forhold i tilkoblingen som kan ha betydning for kummens funksjon (røtter, sedimenter, brudd), skal rapporteres i kommentarfeltet eller i en separat rapport.

Etterfølgende bildeeksemplene er fra ledninger, siden man ikke har funnet tilsvarende bilder for kummer. Feilene vil i stor grad fremstå på samme vis.



6.1.9. Synlig tetningsmateriale, ST

Definisjon

Tetningsmateriale (gummiring, drev el) observeres inne i kummen.

Gradering

- 1) ▪ Tetningsringen er synlig i kumskjøt, men ikke innhengende
 - Andre tetningsmaterialer reduserer tverrsnittsarealet med 10 % eller mindre
- 2) ▪ Tetningsringen henger inn, men når ikke ned i rennen
 - Andre tetningsmaterialer reduserer tverrsnittsarealet med mellom 10 - 25 %
- 3) ▪ Tetningsringen henger inn slik at den påvirker vanntransporten
 - Andre tetningsmaterialer reduserer tverrsnittsarealet med mellom 25 - 50 %
- 4) ▪ Tetningsringen henger inn og hindrer vanntransporten
 - Andre tetningsmaterialer reduserer tverrsnittsarealet med mer enn 50 %

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

T: Tetningsring

A: Andre tetningsmaterialer

Inspeksjonskrav

Plassering skal rapporteres som urviser-referanse.

Området hvor tetningsringen eller tetningsmateriale mangler i kumskjøten, skal rapporteres.

Målte verdier

Tetningsring måles ikke. Hvis inntrenging av andre tetningsmaterialer enn tetningsring måles, så skal reduksjonen rapporteres.

Retningslinjer

For andre tetningsmaterialer, skal reduksjonen av tverrsnittsareal rapporteres som prosent. For andre tetningsmaterialer angi type materiale hvis mulig i kommentarfeltet.



ST1-3



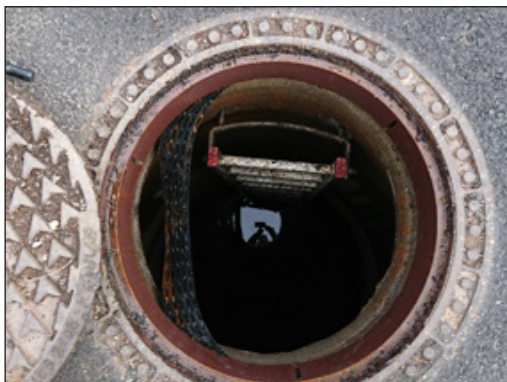
ST1-6



ST1-3,A



ST1-4,A



ST2-2



ST2-2



ST2-4



ST2-4

6.1.10. Forskjøvet skjøt, FS

Definisjon

Tilstøtende kumelementer er forskjøvet i forhold til hverandre i kumskjøten.

Gradering

- 1) ▪ Stive materialer: Tverrforskyvning er mindre enn halve godstykkelsen
Lengdeforskyvning rapporteres normalt ikke
▪ Fleksible materialer: Forskyvningen er mindre enn 10 % av dimensjonen
- 2) ▪ Stive materialer: Tverrforskyvning er mellom halve og hele godstykkelsen
▪ Fleksible materialer: Forskyvningen er mellom 10 % og 20 % av dimensjonen
- 3) ▪ Stive materialer: Tverrforskyvning er mellom hele og 2 ganger godstykkelsen
Tetningsringen ligger innenfor kumskjøten
▪ Fleksible materialer: Forskyvningen er mer enn 20 % av dimensjonen
▪ Skjøten er delvis åpen
- 4) ▪ Stive materialer: Tverrforskyvningen er mer enn 2 ganger godstykkelsen
▪ Fleksible materialer: Kumelementene går ikke sammen. Omfyllingsmasser er synlig
▪ Skjøten er helt åpen
▪ Ikke adkomst til kummen pga. forskyvning, eller kumbunn er ikke synlig fra terreng

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

- V: Vertikalforsjøvet
T: Tverrforsjøvet
I: Vinkelforsjøvet (avvinkling i kumskjøt)
A: Ikke adkomst til kum pga. forskyvning

Inspeksjonskrav

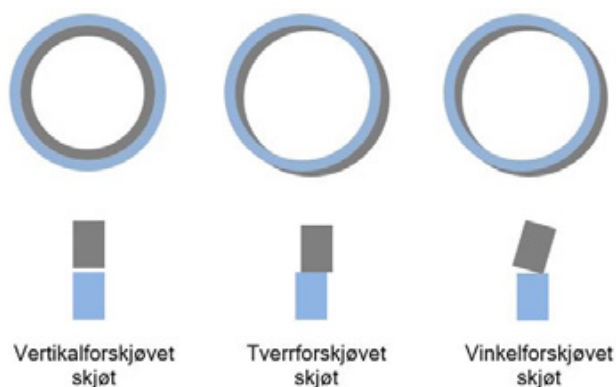
Ved retningsendring skal vinkelendringen rapporteres med urviser-referanse.

Målte verdier

Hvis forskyvningen måles, skal verdien rapporteres. Forskyvningen måles som største avstand mellom de enkelte kumelementer som lengdemål i mm.

Retningslinjer

Ved gradering skal største avstand mellom de to kumelementene rapporteres.





FS1-4,T



FS1-4,T



FS2-2,T



FS2-2,T



FS3-4,T



FS4-2,T



FS4-2,T



FS4-2,T

6.1.11. Defekt overgangsdeler eller punktrepasjon, DO

Definisjon

En overgang i materiale, dimensjon, form, kurvatur eller punktrepasjon i kummen er feil.

Gradering

- 1) ▪ Reduksjonen av tverrsnittetsareal er 10 % eller mindre
 - Overgangen er jevn uten lekkasjer og uten åpning (i strømpegoring), eller små hakk, løse fibre eller remser
- 2) ▪ For lang kumhals
 - Reduksjonen av tverrsnittetsareal er mellom 10 – 25 %. Overgangen er jevn uten lekkasje, men med åpning (i strømpegoring), eller små folder, hakk, løse fibre eller remser
- 3) Reduksjonen av tverrsnittetsareal er mellom 25 – 50 %. Overgangen er jevn uten lekkasje, men med åpning (i strømpegoring), eller små folder, hakk, løse fibre eller remser
- 4) ▪ Reduksjonen av tverrsnittetsareal er mer enn 50 %
 - Overgangsdelen lekker
 - Strømpegoringen er ikke skikkelig festet til kumveggen
 - Andre overgangsdeler lekker eller det er åpning mellom delene
 - Ingen prefabrikkerte overgangsdeler er benyttet ved endring i dimensjon, form eller kurvatur på kummen

Plassering

- 1) Kumlokk og ramme
- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 5) Armatur / Forankring
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

- D: Dimensjonsendring
M: Materialendring
T: Tverrsnittsendring
R: Reparasjon

Inspeksjonskrav

Plassering skal rapporteres som urviser-referanse.

Målte verdier

Endring i tverrsnittetsform måles i % av kumelementets tverrsnittetsareal.

Retningslinjer

Karakterisering av materialendring og tverrsnittsendring er angitt i kapittel 5.1 under kumdetaljer, kumform, kummateriale og strømpegoringmateriale. For lang kumhals skal rapporteres hvis denne er lengre enn 400 mm, eller annet krav angitt av kumeier. Reparasjon beskrives nærmere i kommentarfeltet.



DO1-2,M



DO1-2,T



DO1-2



DO2-2



DO2-2



DO4-2



DO4-2,M

6.1.12. Kumlokk og ramme, KR

Definisjon

Det er feil med kumlokk eller ramme.

Gradering

- 1)
 - Kumlokk / ramme er litt slitt
 - Pakning mellom kumlokk og ramme er delvis ødelagt eller mangler
 - Det er mindre enn 10 cm asfalttykkelse i kontrollspalte i rammeskjørt
 - Sprekker i asfalten rundt rammen
- 2)
 - Kumlokk / ramme er slitt
 - Kumlokk / ramme vipper / klaprer
 - Spetthull er tettet med asfalt
 - Kumlokk / ramme ligger inntil 10 mm lavere enn veioverflaten
- 3)
 - Kumlokk / ramme har revner eller brudd
 - Under- / mellomlokk er brukt som topplokk
 - Kumlokk / ramme er nedasfaltet
 - Kumlokk / ramme ligger mer enn 10 mm lavere enn veioverflaten
- 4)
 - Kumlokk / ramme stikker over veioverflaten
 - Deler av kumlokk eller ramme mangler

Plassering

- 1) Kumlokk og ramme

Karakterisering

- L: Kumlokk
P: Pakning mangler
M: Kumlokk mangler
R: Ramme
O: Kumlokk stikker over veioverflaten
U: Kumlokk er lavere enn veioverflaten

Inspeksjonskrav

Denne observasjonen skal alltid rapporteres ved avvik, der kummen er avsluttet i terrengoverflaten med mulighet for kuminspeksjon.

Retningslinjer

Kumlokk / rammes plassering over eller under veioverflate måles i mm og rapporteres i kommentarfeltet. Kumlokk og ramme skal ligge jevnt med veidekke. Utenfor vei skal oppstikkende kumhals rapporteres i kommentarfeltet. Kumlokkets dimensjon angis i mm i administrative detaljer.



KR1-1



KR1-1



KR2-1



KR2-1,R



Oppstikkende kumhals kommenteres



KR3-1



KR4-1,L



KR4-1,L

6.1.13. Nedstigningsfeil, NF

Definisjon

Det er feil ved nedstigningen.

Gradering

- 1) Stigen er bøyd
- 2) Stigen sitter løst eller er feilplassert
- 3) ▪ Stigen er synlig korrodert
 - Ett eller noen få stigetrinn mangler
 - Stegjern eller trinn i betong
- 4) ▪ Stigen er kraftig korrodert
 - Mange stigetrinn mangler helt eller delvis

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør

Karakterisering

- S: Stige
B: Stegjern
T: Trinn i betong
A: Annet hjelpemiddel til nedstigning i kum

Inspeksjonskrav

Denne observasjonen skal alltid rapporteres der det er avvik ved hjelpemidler for nedstigning i kummen. Plassering angis med urviser-referanse.

Retningslinjer

Observasjon av annet hjelpemiddel til nedstigning i kum skal rapporteres i kommentarfeltet. Om manglende stige skal rapporteres og graderes må avklares med kumeier.



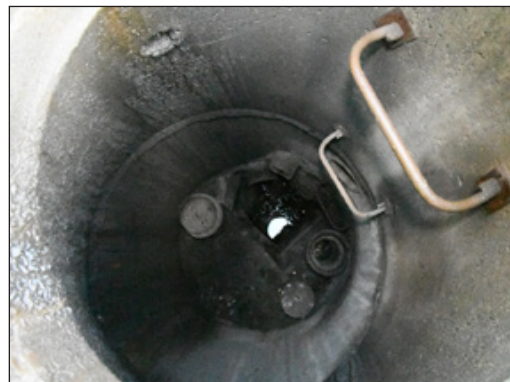
NF2-2,S



NF2-4,S



NF2-4,S



NF3-4,B



NF3-4,B



NF3-4,B



NF4-4



NF4-4

6.1.14. Mellomdekke, MD

Definisjon

Det er feil ved mellomdekket.

Gradering

- 1) Mellomdekket er for lite
- 2)
 - Mellomdekket er ute av posisjon
 - Skade eller korrosjon på mellomdekket eller oppheng
- 3) Deler av mellomdekket mangler
- 4) Mellomdekket mangler

Plassering

- 4) Kumring / Stigerør

Retningslinjer

Nedstigningskummer med dybde mer enn 4 meter skal som regel ha mellomdekke.



MD1-4



MD2-4

6.1.15. Bunn / Renne, BR

Definisjon

Det er feil med bunn eller renne.

Gradering

- 1) Rennens tverrsnitt kan bidra til driftsforstyrrelser (utvidelse / innsnevring)
- 2) ▪ Rennen er uten fall
 - Bunn er uten fall mot rennen
- 3) ▪ Rennen har motfall
 - Bunn mangler delvis
- 4) Renne eller bunn mangler

Plassering

- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

- B: Bunn
S: Sandfang

Inspeksjonskrav

Denne observasjonen skal alltid rapporteres, hvis avvik i kumbunn er synlig ved kuminspeksjonen.

Målte verdier

Hvis målt, skal følgende verdier rapporteres:

- Rennens bredde og dybde angis i mm
- Kumbunnens fall mot rennen angis i ‰

Retningslinjer

Forhold som kan forårsake driftsforstyrrelser i rennen eller på bunnen skal rapporteres i kommentarfeltet.



BR1-6



BR1-6



BR2-6



BR2-6



BR3-6



BR3-7,B



BR4-7,B



BR4-7,B

6.1.16. Forankring i vannkum, FV

Definisjon

Det er mistanke om feil ved forankringen i vannkum.

Gradering

- 4) Mistanke om feil ved forankring i vannkum

Plassering

- 5) Armatur / Forankring

Inspeksjonskrav

Denne observasjonen skal alltid rapporteres for vannkummer ved avvik.

Retningslinjer

Ytterligere detaljer om forankringens feil eller mangler skal rapporteres i kommentarfeltet.



FV4-5



FV4-5



FV4-5



FV4-5

6.1.17. Armatur, AR

Definisjon

Det er feil på armatur.

Gradering

- 1)
 - Armaturen er litt korroder eller slitt
 - Skilting av ventiler mangler
 - Skilting av trykksonegrense mangler
- 2)
 - Armaturen er korrodert eller slitt
 - Skilting av ventiler er feil
 - Skilting av trykksonegrense er feil
- 3) Armaturen er kraftig korrodert eller slitt
- 4) Armaturen er ødelagt eller ubrukelig

Plassering

- 5) Armatur / Forankring

Inspeksjonskrav

Denne observasjonen skal alltid rapporteres for vannkummer ved avvik.

Retningslinjer

Ytterligere detaljer om armaturen eller skiltingens mangler eller feil skal rapporteres i kommentarfeltet. Det kan være aktuelt med skilting av lukkeretning på ventiler, stengte ventiler, trykksonegrense og lekkasjesone. Dette må avklare med kumeier i forkant av inspeksjonen.



AR1-5



AR2-5



AR1-5



AR2-5



AR3-5



AR3-5



AR4-5



AR4-5

6.2. Driftsmessige feil og svakheter

6.2.1. Røtter, RØ

Definisjon

Røtter som trenger inn gjennom skjøter og sprekker i kumveggen.

Gradering

- 1) Reduksjon av tverrsnittsarealet er 10 % eller mindre
- 2) Reduksjon av tverrsnittsarealet er mellom 10 – 25 %
- 3) Reduksjon av tverrsnittsarealet er mellom 25 – 50 %
- 4) Reduksjon av tverrsnittsarealet er mer enn 50 %

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

- T: Tykk rotgren
F: Enkle fine rottråder
S: Sammenfiltrede røtter / rottugge

Inspeksjonskrav

Plassering rapporteres som urviser-referanse.

Målte verdier

Hvis målt, skal verdien rapporteres.

Retningslinjer

Mengde røtter rapporteres som prosent reduksjon av tverrsnittsareal. Hvis røtter henger inn i kummen fra en tilkobling, skal dette rapporteres i kommentarfeltet. Hvis røtter er plassert slik at de hindrer eller på sikt vil hindre tørrværsavrenningen, skal dette rapporteres i kommentarfeltet. Ved RØ grad 4 skal reduksjon av tverrsnittsareal anslås og oppgis i kommentarfeltet. Røtter kan skjule andre observasjoner.



RØ1-4,F



RØ1-4,F



RØ1-4,F



RØ1-4,T



RØ1-4,F



RØ1-4,S



RØ2-4,S



RØ4-4,S

6.2.2. Utfelling / Belegg, UB

Definisjon

Materialer som sitter fast på kumelementets innside og derved reduserer kumelementets tverrsnittareal, f.eks. utfelling av salter, fett eller biologisk vekst.

Gradering

- 1) Reduksjon av tverrsnittarealet er 10 % eller mindre
- 2) Reduksjon av tverrsnittarealet er mellom 10 – 25 %
- 3) Reduksjon av tverrsnittarealet er mellom 25 – 50 %
- 4) Reduksjon av tverrsnittarealet er mer enn 50 %

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

- U: Utfelling
F: Fett
B: Biofilm
S: I skjøt
A: Annet, ytterligere detaljer rapporteres i kommentarfeltet

Inspeksjonskrav

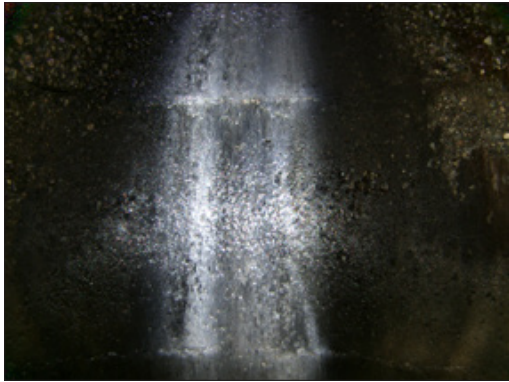
Plassering rapporteres som urviser-referanse.

Målte verdier

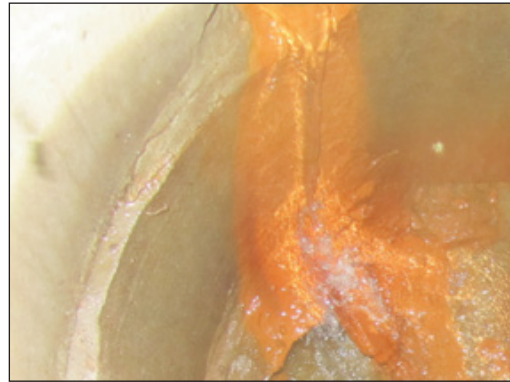
Hvis målt, skal verdien rapporteres.

Retningslinjer

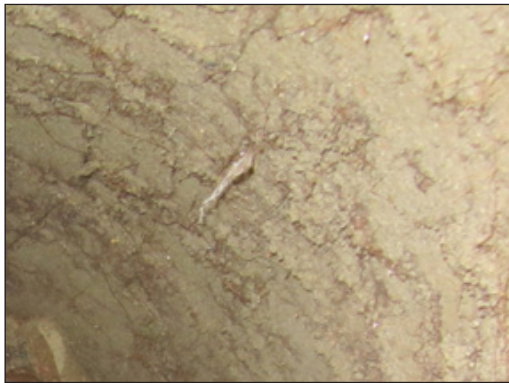
Hvis utfelling / belegg er plassert slik at det hindrer eller på sikt vil hindre tørrværsavrenningen, skal dette rapporteres i kommentarfeltet. Ved UB grad 4 skal reduksjon av tverrsnittareal anslås og oppgis i kommentarfeltet. Utfelling / belegg kan skjule andre observasjoner.



UB1-4,U



UB1-4,U



UB1-4,A

6.2.3. Sedimenter, SM

Definisjon

Materialer som sedimenterer i renne, på kumbunn eller i vannlinjen og derved reduserer kumelementets tverrsnittsareal.

Gradering

- 1) Reduksjon av tverrsnittsarealet er 10 % eller mindre
- 2) Reduksjon av tverrsnittsarealet er mellom 10 – 25 %
- 3) Reduksjon av tverrsnittsarealet er mellom 25 – 50 %
- 4) Reduksjon av tverrsnittsarealet er mer enn 50 %

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

- F: Fine masser (f.eks. sand, silt)
- G: Grove masser (f.eks. stein, grus)
- H: Harde eller kompakte masser (f.eks. betong)
- S: Sanitæravfall
- A: Annet, ytterligere detaljer rapporteres i kommentarfeltet

Inspeksjonskrav

Plassering rapporteres som urviser-referanse.

Målte verdier

Hvis målt, skal verdien rapporteres.

Retningslinjer

Hvis sedimenter er plassert slik at det hindrer eller på sikt vil hindre tørrværsavrenningen, skal dette rapporteres i kommentarfeltet. Ved SM grad 4 skal reduksjon av tverrsnittsareal anslås og oppgis i kommentarfeltet. Sedimenter kan skjule andre observasjoner.



SM1-6,F



SM2-7,H



SM3-7,G



SM3-7,A



SM4-7,G



SM4-7,F



SM4-7,G



SM4-2,F

6.2.4. Hindring, HI

Definisjon

Objekter i kummen som reduserer tverrsnittetsarealet.

Gradering

- 1) Reduksjon av tverrsnittetsarealet er 10 % eller mindre
- 2) Reduksjon av tverrsnittetsarealet er mellom 10 – 25 %
- 3) Reduksjon av tverrsnittetsarealet er mellom 25 – 50 %
- 4) Reduksjon av tverrsnittetsarealet er mer enn 50 %

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

- U: Utstikkende fra kumveggen
- I: Innebygget (i konstruksjonen)
- S: Innkommende fra stikkledning
- G: Gjenstand i rennen eller bunn
- R: Rør eller kabel bygget gjennom kummen
- F: Fastkilt i kumskjøt
- A: Annet, ytterligere detaljer rapporteres i kommentarfeltet

Inspeksjonskrav

Plassering rapporteres som urviser-referanse.

Målte verdier

Hvis målt, skal verdien rapporteres.

Retningslinjer

Ved HI grad 4 skal reduksjon av tverrsnittetsareal anslås og rapporteres i kommentarfeltet. Denne observasjonen skal bare benyttes når det ikke finnes en mer passende / beskrivende observasjon. Driftsrelatert utstyr som f.eks. vannmåler, nedhengende rottegift ol skal ikke rapporteres som hindringer. Hvis man ser hva hindringen består av, skal dette rapporteres i kommentarfeltet. Er en kabel eller liknende boret gjennom kumveggen, skal hullene rapporteres som sprekk / brudd, SB. Hindringer kan skjule andre observasjoner.



HI1-4,R



HI1-6,G



HI1-4,R



HI1-3,R



HI2-3,R



HI2-3,R



HI3-6,A



HI3-6,G

6.2.5. Innsig / Utlekk, IU

Definisjon

Vann trenger inn i eller ut av kummen gjennom utette skjøter, i sprekker, rundt tilkoblinger osv.

Gradering

- 1) Innsig: Fuktig rørskjøt eller sprekk
- 2) Innsig: Dryppende vann
- 3) Innsig: Rennende vann (mindre mengder)
- 4) ▪ Innsig: Sprutende vannstråle (større mengder)
 - Utlekk fra avløpskum

Plassering

- 1) Kumlokk og ramme
- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

- V: I kumelementvegg
S: I kumskjøt

Inspeksjonskrav

Plassering (inntrengningspunkt eller område)
rapporteres som urviser-referanse.

Retningslinjer

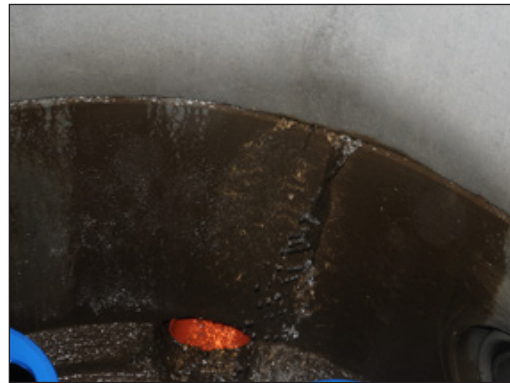
Hvis årsaken til innsiget eller utlekkingen er kjent, skal den rapporteres i kommentarfeltet. Vær oppmerksom på muligheten for vannlekkasje fra nærliggende vannledning. Ved IU grad 1 kan dette forveksles med kondens eller vann fra nylig spyldt ledning. Hvis dette er sannsynlig, skal det bemerkes i kommentarfeltet. Hvis omfyllingsmasser trenger inn sammen med vannet, skal det rapporteres i kommentarfeltet.



IU1-4,S



IU3-4,S



IU3-4,S



IU4-4,S



IU4-4

6.2.6. Vannlekkasje, VL

Definisjon

Vann lekker fra vannledning eller vannaramtur i eller ved kummen.

Gradering

- 1) Fuktige rørdeler
- 2) ▪ Dryppende vann
 - Mulig lekkasjelyd
- 3) ▪ Tynn vannstråle
 - Sikker lekkasjelyd
- 4) Større vannstråle

Plassering

- 5) Armatur / Forankring

Karakterisering

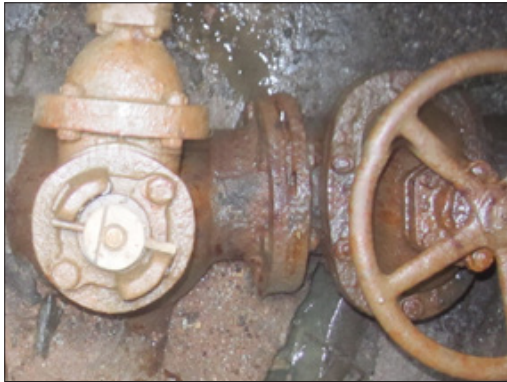
- A: På armatur
V: På vannledning

Inspeksjonskrav

Plassering rapporteres som urviser-referanse.

Retningslinjer

Alle vannlekkasjer skal rapporteres, da det er mulighet for forurensning av drikkevannet ved trykløst vannledningsnett.



VL1-5,A



VL1-5,A



VL2-5,A



VL2-5,A



VL3-5,A



VL3-5,A



VL4-5,A



VL4-5,A

6.2.7. Vannstand og drenering i kum med vannledning, VD

Definisjon

Høyeste vannstand over bunn i kum med vannledning registrert ved spor på kumelementer eller vannnivå. Status for kumdrenering.

Gradering

- 1)
 - Høyeste vannstand er maks 5 cm over bunn
 - Kumdrenering mangler
- 2)
 - Høyeste vannstand til underkant vannledning eller armatur
 - Kumdrenering er tett
- 3) Høyeste vannstand delvis dekker vannledning eller armatur
- 4) Høyeste vannstand går over vannledning eller armatur

Plassering

- 1) Kumlokk og ramme
- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 5) Armatur / Forankring
- 7) Bunn / Sandfang

Retningslinjer

Viktig observasjon da det er mulighet for forurensning av drikkevannet ved trykløst vannledningsnett.



VD1-7



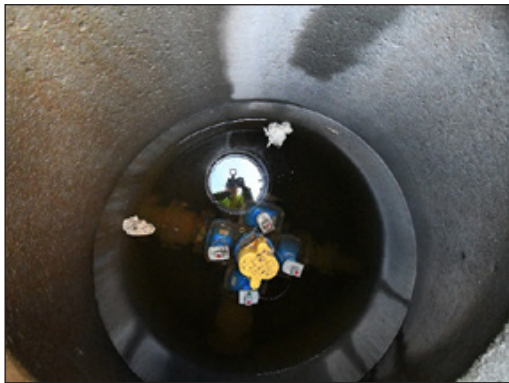
VD1-7



VD2-5



VD2-5



VD3-5



VD3-5



VD4-4



VD4-3

6.2.8. Hygieniske forhold i kum med vannledning, HY

Definisjon

Det er uhygieniske forhold i kum som potensielt kan føre til forurensning av drikkevann.

Gradering

- 1) Det ligger sanitæravfall utenfor renne på kumbunn
- 2) Vannledningen ligger nede i kumbunn eller renne for avløpsvann
- 3) Vannledningen antas ikke sikret mot innsuging av forurensinger
- 4) Det er akutt fare for forurensning av vannledningen

Plassering

- 4) Kumring / Stigerør
- 5) Armatyr / Forankring
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

- S: Ikke stengbar brannventil uten brannventilsikring
V: Brannventil lekker
L: Toveis lufteventil
A: Manglende lokk på avløpsledning

Retningslinjer

Stengbar brannventil regnes som sikker mot innsug av forurensning og skal ikke rapporteres med karakterisering S.



HY1-7



HY1-7



HY2-7



HY2-7



HY3-5,S



HY3-5,S



HY4-7,S



HY4-7,S

6.2.9. Strømningsforhold og oppstuvning i kum uten vannledning, SO

Definisjon

Ugunstige strømningsforhold eller tegn på oppstuvning i kum uten vannledning.

Gradering

- 1) Det er tegn på litt oppstuvning i kumbunn
- 2) Det er tegn på oppstuvning over renne
- 3) ▪ Det er tegn på oppstuvning i kumring eller stigerør
 - Vannet strømmer, men virker hindret
- 4) ▪ Det er tegn på oppstuvning i kjegle eller kumtopp
 - Vannet står stille med oppstuvning

Plassering

- 2) Kumhals
- 3) Kjegle / Topplate
- 4) Kumring / Stigerør
- 6) Renne
- 7) Bunn / Sandfang

Karakterisering

- O: Oppstuvning
S: Ugunstige strømningsforhold

Retningslinjer

Høy vannstand i kummer med vannledning skal rapporteres i henhold til kapittel 6.2.7.



S01-7,0



S02-6,S



S02-7,S



S03-6,0



S03-7,0



S03-4,0



S04-3,0

6.3. Konstruksjonskoder

6.3.1. Løkk og ramme, LOR

Definisjon

Form og materiale på kumløkk og ramme.

Karakterisering – Kumløkkform

- S: Sirkulær
- F: Firkantet
- A: Annet

Karakterisering – Kumløkkmateriale

- SJ: Støpejern
- SJK: Duktilt støpejern
- SJG: Grått støpejern
- IS: Isolasjonsmateriale
- BET: Betong
- PLA: Plast
- A: Annet

Målte verdier

Diameter eller bredde x lengde.

6.3.2. Kumløkktype og låsbart, KOL

Definisjon

Detaljer for kumløkk og ramme.

Karakterisering – Kumløkktype

- KU: Kumløkk
- RI: Ristløkk (flatt)
- KP: Kuppelrist
- TT: Teleskopisk toppløsning
- IS: Isolert underløkk
- ML: Mellomløkk / underløkk
- RS: Rennestenssluk
- KS: Kantstenssluk
- A: Annet

Karakterisering – Låsbart

- LÅ: Låsbart
- IL: Ikke låsbart

6.3.3. Kumhals, KUH

Definisjon

Beskrivelse av kumhals.

Karakterisering

- AV: Avslutningsring
- ST: Stoppring
- SØ: Støttering
- FR: Flytering
- JU: Justeringsring

Målte verdier

Høyde på justeringsringer.

6.3.4. Kjegle / Topplate, KJT

Definisjon

Beskrivelse av kjeglen eller topplaten.

Karakterisering – Form

- S: Sentrisk kjegle
- E: Eksentrisk kjegle
- TOS: Topplate med sentrisk mannhull
- TOE: Topplate med eksentrisk mannhull

Karakterisering – Materiale

- BET: Betong
- PLA: Plast
- PE: Polyetylen
- PP: Polypropylen
- A: Annet

Målte verdier

Kjeglen eller topplattens høyde.

6.3.5. Nedstigning, NED

Definisjon

Beskriver type og materiale for nedstigning i kum.

Karakterisering – Type

- IN: Ingen nedstigning
- ST: Stige
- SJ: Stegjern
- TR: Trinn i betong
- A: Annet

Karakterisering – Materiale

- ALU: Aluminium
- SJ: Støpejern
- MST: Stål
- BET: Betong
- PLA: Plast
- A: Annet

6.3.6. Kumring / Stigerør, KST

Definisjon

Beskrivelse av kumring / stigerør.

Karakterisering – Kumform

- R: Rund
- F: Firkantet
- A: Annet

Karakterisering – Materiale

- BET: Betong
- PLA: Plast
- PE: Polyetylen
- PP: Polypropylen
- GRP: Glassfiberarmert polyester
- TEG: Tegl
- TNA: Naturstein
- A: Annet

Målte verdier

Diameter eller bredde x lengde.

6.3.7. Rehabiliterert kum, REH

Definisjon

Beskrivelse av rehabiliterert kum.

Karakterisering – Rehabiliteringsmetode

- F: Foring installert under produksjon
- B: Belegg
- S: Strømpe
- E: Elementer
- L: Lange rør
- P: Spiralspundet rør
- A: Annet

Karakterisering – Materiale

- BET: Betong
- PLA: Plast
- PE: Polyetylen
- PP: Polypropylen
- GRP: Glassfiberarmert polyester
- STG: Glassfiber (strømpeforingsmateriale)
- STF: Filt (strømpeforingsmateriale)
- STA: Annen foring
- A: Annet

Målte verdier

Diameter eller bredde x lengde.

6.3.8. Mellomdekke, MEL

Definisjon

Beskrivelse av mellomdekke eller annen fallsikring.

Karakterisering – Type

- MEL: Mellomdekke
- FAL: Fallsikring
- A: Annet

Karakterisering – Materiale

- BET: Betong
- MST: Stål
- KO: Kompositt
- A: Annet

6.3.9. Tilkobling, TKB

Definisjon

En ledning er tilkoblet kummen.

Karakterisering – Utførelse

- PA: Prefabrikkert tilkobling
- KT: Kjerneboret tilkobling
- IT: Innhugget tilkobling
- OT: Oppfrest tilkobling på renoverert kum
- HT: Hattprofil på renoverert kum
- PT: Plugget tilkobling
- A: Annet

Karakterisering – Retning

- I: Innløp
- U: Utløp
- F: Fritt fall ned i kummen
- N: Innvendig nedføringsrør
- O: Overløp
- A: Annet

Inspeksjonskrav

Tilkoblingens posisjon både vertikalt og i tverrsnitt skal registreres.

Målte verdier

Dimensjon på tilkobling skal rapporteres, hvis målt.

6.3.10. Type tilkobling, TTL

Definisjon

Detaljer om tilkoblet ledning.

Karakterisering – Tverrsnitt

- S: Sirkulær
- F: Firkantet
- E: Eggform
- R: Firkant med renne
- T: Sirkulær med renne
- A: Annet

Karakterisering – Materiale

- AAS: Asbestsement
- TEG: Teglstein
- SJ: Støpejern
- LER: Leire
- BET: Betong
- PLA: Plast
- PE: Polyetylen
- PP: Polypropylen
- PVC-U: Polyvinylklorid uten mykgjører
- GRP: Glassfiberarmert polyester
- A: Annet

Retningslinjer

Der denne koden benyttes, skal også koden for tilkobling rapporteres.

6.3.11. Vann i tilkobling, VIT

Definisjon

Beskrivelse av vannet i tilkoblet ledning.

Karakterisering – Vanntype

- SP: Spillvann
- OV: Overvann
- AF: Avløp felles
- IA: Industriavløp
- A: Annet

Karakterisering – Farge / vannføring

- KV: Klart vann
- FV: Grumset / farget vann
- HT: Helt tørr tilkobling
- UV: Unaturlig stor vannføring
- A: Annet

Retningslinjer

Der denne koden benyttes, skal også koden for tilkobling rapporteres.

6.3.12. Trykkledning i kum, TLK

Definisjon

Beskrivelse av trykkledning i kum.

Karakterisering – Vanntype

- VA: Vann
- SP: Spillvann
- OV: Overvann
- AF: Avløp felles
- IA: Industriavløp
- A: Annet

Karakterisering – Materiale

- AAS: Asbestsement
- SJ: Støpejern
- SJK: Duktilt støpejern
- SJG: Grått støpejern
- MST: Stål
- MGA: Galvanisert stål
- MCU: Kobber
- PLA: Plast
- PE: Polyetylen
- PP: Polypropylen
- PVC-U: Polyvinylklorid uten mykgjører
- GRP: Glassfiberarmert polyester
- A: Annet

Inspeksjonskrav

Trykkledningens posisjon både vertikalt og i tverrsnitt skal registreres.

Målte verdier

Dimensjon på trykkledningen skal rapporteres, hvis målt.

6.3.13. Armatyr og rørdeler, AOR

Definisjon

Beskrivelse av armatur og rørdeler som ikke er registrert i ledningskartdatabasen.

Karakterisering

- UL: Ubrutt ledning gjennom kummen
- VT: Ventil T
- VK: Ventilkryss
- FT: Flense T-rør
- FK: Flensekryss
- SV: Sluseventil
- DS: Dreiespjeldventil
- SS: Skyvespjeldventil
- KV: Kontrollventil
- SIV: Sikkerhetsventil
- RV: Reduksjonsventil
- RV: Rørbruddsventil

LV: Lufteventil
 TV: Tilbakeslagsventil
 SS: Steinsamler
 SB: Stengbar brannventil
 IBP: Ikke stengbar brannventil med plastkule
 IBT: Ikke stengbar brannventil med trekule
 BS: Brannventilsikring
 BB: Beskyttelseshette for brannventil
 FB: Frostsikringshette for brannventil
 BV: Brannventilstopper
 BP: Brannpost (teleskop)
 MR: Mellomring
 AB: Anboringsklammer
 SP: Spindelforlenger
 PF: PF/PZ-stykke
 ME: Merking
 A: Annet

Inspeksjonskrav

Rørdelens posisjon både vertikalt og i tverrsnitt skal rapporteres hvis innmålt.

Målte verdier

Dimensjon skal rapporteres, hvis målt.

Retningslinjer

Der denne koden benyttes, skal koden for trykkledning i kummen rapporteres. Ytterligere detaljer rapporteres i kommentarfeltet.

6.3.14. Forankring / understøttelse av trykkledning, FOR

Definisjon

Beskrivelse av forankring og understøttelse av trykkledning.

Karakterisering

KO: Konsoll
 US: Understøttelse
 BK: Betongkonstruksjon
 SK: Metallkonstruksjon
 TR: Treverk
 IN: Ingen
 A: Annet

6.3.15. Bunndel, BUN

Definisjon

Beskrivelse av kummens bunndel.

Karakterisering – utforming

FO: Fall på kumbunn til overkant renne
 FH: Fall på kumbunn til rennens halve diameter
 FK: Flat kumbunn
 SF: Sandfang
 RÅ: Renovert ledning gjennom bunnen, åpnet
 RI: Renovert ledning gjennom bunnen, ikke åpnet
 A: Annet

Karakterisering – drenering av vannkum

DR: Drenert
 ID: Ikke drenert

Målte verdier

Dimensjon på renne og ledninger i mm og fall i ‰, hvis målt.

6.3.16. Utstyr, UTS

Definisjon

Utstyr som er installert i kummen.

Karakterisering

VM: Vannmåler
 LU: Luftrensefilter
 A: Annet

6.4. Andre koder

6.4.1. Inspeksjonen avbrutt, IA

Definisjon

Inspeksjonen har blitt avbrutt før hele kummen har blitt inspisert.

Karakterisering

- O: Overdekket
- H: Hindring
- V: Høyt vannivå
- U: Utstysfeil
- A: Annet

Retningslinjer

Ytterligere detaljer rapporteres i kommentarfeltet.

6.4.2. Kumskilt, KSK

Definisjon

Beskrivelse av kumskilting.

Karakterisering

- KM: Kummen er korrekt skiltet
- FM: Feil på kumskilt
- KB: Manglende skilting av brannkum
- DF: Kumskilt er dårlig festet eller satt opp
- LS: Kumskilt er lite synlig

Retningslinjer

Ytterligere detaljer rapporteres i kommentarfeltet.

7. Tilstandsvurdering av kummer

7.1. Bakgrunn og formål

For ledninger har Norsk Vann utgitt Norsk Vann rapport 235/2018 Dataflyt – Klassifisering av avløpsledninger /5/ som beskriver hvordan rørinspeksjon kan benyttes som beslutningsgrunnlag for prioritering av tiltak på avløpsledningene. For kummer som er viktige servicepunkt på ledningsnettet har man manglet tilsvarende verktøy.

Her beskrives 2 forskjellige måter å gjennomføre tilstandsvurdering av kummer ut fra hvordan kuminspeksjon er gjennomført:

- Detaljert kuminspeksjon – vurdering etter samme prinsipper som benyttes for ledninger, beskrevet i Norsk Vann rapport 235/2018 / Dataflyt – Klassifisering av avløpsledninger /5/
- Manuell kuminspeksjon – forenklet vurdering iht. Norsk Vann rapport 220/2016 Kritiske ledninger for vann og avløp – klassifisering og tiltaksvurdering /7/

7.2. Tilstandsvurdering basert på detaljert kuminspeksjon

Dette kapittelet beskriver en planleggingsmodell for kummer i drift basert på blant annet vekting av kum-observasjoner. Data fra kuminspeksjonen settes inn i en total-sammenheng, der andre data også inngår. Hensikten med modellen er en grovsortering av kummer, slik at fokus kan rettes mot et begrenset antall som krever tiltak eller overvåking. De øvrige kummene,

som bør utgjøre majoriteten, friskmeldes og for disse bør det ikke være behov for å se gjennom film / bilder eller detaljstudere inspeksjonsrapporten. Modellen er ikke kalibrert eller testet ut, siden det på nåværende tidspunkt ikke foreligger kuminspeksjonsdata som er rapportert slik denne rapporten beskriver.

Ambisjonsnivå

Det foreslås 3 ambisjonsnivåer:

Ambisjons-nivå	Klassifisering		Beskrivelse
I	Ingen	Skadepoeng	Kuminspeksjon utført/ rapportert. Matematisk beregning av rapporterte graderinger multiplisert med vekttall: Kumtilstand uttrykt med skadepoeng
II	S1 – S5	Skadeklasse	Følgende forhold vurderes: • Kuminspeksjon
III	T1 – T3	Tiltaksklasse	Følgende forhold vurderes: • Kuminspeksjon • Beliggenhet

7.2.1. Skadeklasser

Bruk av skadepoeng

Skadepoeng anvendes til å sammenlikne tilstanden for kummer basert på kuminspeksjonsrapporter. Skadepoeng baseres på at antall, gradering og kategorisering av observasjoner for en kum beskriver kummens tilstand. Observasjoner fra kuminspeksjonen vektes for utregning av skadepoeng. Hensikten er at man bare skal sitte igjen med en begrenset andel kummer som enten krever tiltak eller må vurderes spesielt. De øvrige kan friskmeldes eller overvåkes over tid.

Kuminspeksjon av gamle, nye og renoverte kummer utføres på samme måte, siden det er de samme observasjoner som forekommer hos alle. Skadepoeng skal bare benyttes for kummer i drift (ikke nye eller nyrenoverte kummer).

Vekting av observasjoner

Det kan settes opp en beregningsmetode hvor hver observasjon tillegges en vekt. Disse vektingene summeres og deles på antall observasjoner for å få et gjennomsnittstall. Vektene er fastsatt ut fra hvilken effekt den enkelte observasjon har på kummens samlede funksjon.

Vektene er foreslått med utgangspunkt i tilsvarende for ledninger beskrevet i Norsk Vann rapport 235/2018 som igjen bygger på et foreløpig arbeidsutkast til revisjon av DANVA veiledning nr 66 Beregning av funksjonsindeks /8/. De danske vektene ble vurdert og anbefalt ut fra 4 funksjonsforhold; levetid (bæreevne / styrke), tetthet, hydraulisk kapasitet og forsynings-sikkerhet. Det kan diskuteres om det bare er de viktigste observasjonene som bør vektes. For ledninger ble det valgt å vektlegge alle, for å ivareta flest mulige forhold.

Observasjon		Vekt (P_x)				Kumbruk (vann, avløp, alle)
		Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4	
Deformasjon fleksibel og foret kum	DF	0,01	0,02	0,1	0,6	Alle
Sprekk / Brudd	SB	0,01	0,1	2	10	Alle
Korrosjon / Slitasje	KS	0,02	0,06	0,6	10	Alle
Produksjonsfeil	PF	0,02	0,2	0,6	3	Alle
Innstukket rør	IR	0,01	0,02	0,03	0,3	Alle
Tilkoblingsfeil	TF	0,01	0,02	2	10	Alle
Tilkobling i foret kum	TK	0	0,02	0,03	0,3	Alle
Hattprofil	HP	0	0,02	0,03	0,3	Alle
Synlig tetningsmateriale	ST	0,01	0,03	0,06	0,3	Alle
Forskjøvet skjøl	FS	0,02	0,1	1	10	Alle
Defekt overgangsdeler eller punktrepasjon	DO	0,01	0,02	0,03	0,6	Alle
Kumlokk og ramme	KR	0,01	0,1	1	10	Alle
Nedstigningsfeil	NF	0,01	0,03	0,2	0,3	Alle
Mellomdekke	MD	0,01	0,03	0,2	0,3	Alle
Bunn / Renne	BR	0,02	0,02	1	10	Alle
Forankring i vannkum	FV	0	0	0	10	Vann
Armatyr	AR	0,01	0,2	1	10	Vann

Observasjon		Vekt (P _x)				Kumbruk (vann, avløp, alle)
Røtter	RØ	0,06	0,2	0,6	2	Alle
Utfelling / Belegg	UB	0,06	0,2	0,6	2	Alle
Sedimenter	SM	0,02	0,06	0,2	0,6	Alle
Hindring	HI	0,02	0,06	0,2	0,6	Alle
Innsig / Utlekk	IU	0,02	0,3	0,6	3	Alle
Vannlekkasje	VL	0,02	0,1	1	10	Vann
Vannstand i kum med vannledning	VV	0,02	0,06	0,6	3	Vann
Hygieniske forhold i kum med vannledning	HY	0,06	0,5	3	10	Vann
Strømningsforhold og oppstuvning i kum uten vannledning	SO	0,02	0,06	0,6	3	Avløp

7.2.2. Beregning av skadepoeng

Kummens skadepoeng beregnes på grunnlag av kuminspeksjonen. Skadepoeng for den enkelte kum beregnes etter formelen:

$$S = \frac{100 \times (P_1 \times L_1 + P_2 \times L_2 + \dots + P_n \times L_n)}{n}$$

hvor

S = Skadepoeng (heltall)

P_n = Vekting av den n'te observasjon etter tabellen foran

L_n = Antall (stk) av n'te observasjon

n = Totalt antall observasjoner

100 = Valgt konstant (for å få større tallverdier og mer spredning)

Skadepoeng beregnes som et heltall for hver enkelt kum.

Vekter må gjøres tilgjengelig for justeringer av kumeier både i rapporteringsprogram og ledningskartverk. Det vil være behov for å gjøre lokale tilpasninger avhengig av alder på kummene, materialvalg, grunnforhold osv.

7.2.3. Definisjon av skadeklasser

Skadeklassen beskriver tilstanden for kummen basert på observasjonene gjort under kuminspeksjon. Kummene inndeles i 5 skadeklasser etter intervaller for beregnet skadepoeng. Det kan være aktuelt å tilpasse intervallene etter forskjellig kumbruk (rene vannkummer, avløpskummer og felleskummer), da det er ulike observasjoner

som vektlegges. For avløpskummer vil hydrauliske forhold, strukturell tilstand og miljø være viktige kriterier. For vannkummer og felleskummer vann / avløp vil fare for forurensning av drikkevannet og forankring være viktige kriterier. Målsetting for justeringer må være at kummene plasseres i skadeklasser som samsvarer med kumeiers erfaringer for tiltaksbehov. I denne førsteutgaven av rapporten har man valgt å ikke skille på kumbruk.

Inndeling tilsvarende den som er angitt for avløpsledninger i Norsk Vann rapport 235/2018:

Skadeklasse	Skadepoeng	Tilstand
S1	0	Meget god
S2	6 - 10	God
S3	11 - 20	Tvilsom
S4	21 - 50	Dårlig
S5	> 50	Meget dårlig

Hvis kumeier velger å stoppe på dette ambisjonsnivået er det aktuelt med en inndeling i 3 skadeklasser istedenfor 5, for å ende opp med en tilsvarende sortering som for tiltaksklasser (friskmeldes - overvåkes - krever tiltak).

Eksempel 1 – Beregning av skadepoeng og plassering i skadeklasse

Registreringene fra kuminspeksjonen føres i et vektings-skjema, som med fordel kan legges inn i et regneark.

Oppdragsgiver: NN kommune
Kumidentifikasjon: 186542
Adresse: Odins vei
Dimensjon: 1200
Kummateriale: Betong
Kumbruk: AF
Nedmål bunn renne: 3,24 m

Observasjoner		Grad / Vekt / Mengde							
		Grad 1		Grad 2		Grad 3		Grad 4	
Type	Kode	Vekt	Mengde	Vekt	Mengde	Vekt	Mengde	Vekt	Mengde
Sprekk / Brudd	SB	0,01	2	0,1		2		10	
Korrosjon / Slitasje	KS	0,02		0,06		0,6	1	10	
Synlig tetningsmateriale	ST	0,01		0,03	3	0,06		0,3	
Forskjøvet skjøt	FS	0,02		0,1	2	1		10	
Kumlukk og ramme	RØ	0,01		0,1		1	1	10	
Sedimenter	SM	0,02		0,06	1	0,2		0,6	
Innsig / Utlekk	IU	0,02		0,3		0,6	1	3	

$$S = \frac{100 \times (0,01 \times 2 + 0,6 \times 1 + 0,03 \times 3 + 0,1 \times 2 + 1 \times 1 + 0,06 \times 1 + 0,6 \times 1)}{11} = 23$$

Kummen får beregnet skadepoeng $S = 23$. Dette plasserer kummen i skadeklasse S4, og tilstanden betegnes som dårlig.

7.2.4. Tiltaksklasser

For kummens funksjon fokuseres det på 3 forhold:

- Funksjonskrav – fastlagt på grunnlag av funksjonsmål
- Funksjonsmål – mål for vannmiljø, tjenesteyting og konsekvens av svikt
- Funksjonsevne – kummens evne til å transportere avløpsvann eller distribuere drikkevann

Disse forholdene vil endre seg over tid. Kravene og målene vil gjerne øke, mens evnen avtar på grunn av tærende krefter, endret tilrenning eller vannforbruk osv. En vurdering av sannsynlig tilstandsutvikling krever kunnskap om dagens tilstand, last på kummen, bærevne og nedbrytende krefter.

Funksjonsevnen blir i litteraturen ofte beskrevet gjennom; kapasitet – tetthet – evne til selvreng – oppholdstid – driftssikkerhet – arbeidsmiljø i kummene – flerbruk av grunnen.

Det foreslås her en forenklet vurdering med følgende parametere:

- Skadeklasse
- Beliggenhet

For beliggenhet vurderes flere forhold som tildeles lik vekt.

Vektlegging av kuminspeksjon

I denne modellen velger vi å forenkle antall skadeklasser fra 5 til 3 som vist i tabellen nedenfor ved angivelse av poeng i forhold til tilstand. Dette gjøres for å kunne vekte kuminspeksjonen mot de øvrige parameterne. De øvrige parameterne gis poeng på samme vis, for å kunne vektas mot hverandre.

Skadeklasse	Skadepoeng	Tilstand	Poeng
S1	0 - 5	Meget god	0
S2	6 - 10	God	
S3	11 - 20	Tvilsom	1
S4	21 - 50	Dårlig	2
S5	> 50	Meget dårlig	

Vektlegging av beliggenhet

Beliggenhet foreslås vurdert ut fra 4 forhold:

- Høy grunnvannstand / høyt vannivå nær kummen
- Nærhet til viktig infrastruktur (vei, trikk, tog)
- Nærhet til bebyggelse
- Sårbare abonnenter (sykehus, eldrester ol.)

Tilstanden vurderes enkeltvis som akseptabel – tvilsom – ikke akseptabel ut fra kumeiers egen vurdering. Hvert av disse forholdene gis en vekt på 10 %.

Høy grunnvannstand / høyt vannivå	Kriterier	Tilstand	Poeng
V1	Kumeiers vurdering	Akseptabel	0
V2	Kumeiers vurdering	Tvilsom	1
V3	Kumeiers vurdering	Ikke akseptabel	2

Nærhet til viktig infrastruktur	Kriterier	Tilstand	Poeng
I1	Kumeiers vurdering	Akseptabel	0
I2	Kumeiers vurdering	Tvilsom	1
I3	Kumeiers vurdering	Ikke akseptabel	2

Nærhet til bebyggelse	Kriterier	Tilstand	Poeng
B1	Kumeiers vurdering	Akseptabel	0
B2	Kumeiers vurdering	Tvilsom	1
B3	Kumeiers vurdering	Ikke akseptabel	2

Sårbare abonnenter	Kriterier	Tilstand	Poeng
S1	Kumeiers vurdering	Akseptabel	0
S2	Kumeiers vurdering	Tvilsom	1
S3	Kumeiers vurdering	Ikke akseptabel	2

Kritisk avstand til vassdrag er påvirket av mange faktorer. F.eks. kan alle kummer som ligger innenfor en avstand på 50 m fra åpne bekker, elver eller innsjøer velges ut for vurdering. Spesielt kritiske er de som ligger innenfor en avstand på 10 m. Risikokummer med hensyn på forurensning vurderes som avløpskummer på avskjærende ledninger langs vassdrag og hovedavløpsledninger fra sykehus. For vannkummer vil tilsvarende være kummer som muliggjør forurensning av drikkevannet med avløpsvann og dårlige forankringer. Kummer som ligger under bebyggelse, eller nærmere enn 2 m fra bygglinjen vurderes som risikokummer pga. vanskelig tilgjengelighet. Et vanlig minimumskrav for avstand til bygg er 4 m. Kummer under eller nærmere enn 5 m fra veier med ÅDT over 5000 og nærmere enn 10 m fra tog- og trikkespor defineres som risikokummer. ÅDT verdien bør velges avhengig av hvor mange og sterkt trafikkerte veier kommunen har. Risiko i forhold til ulike abonnenter som avløpsvann fra sykehus pga. sykdomsfremkallende organismer og «sårbare abonnenter» pga. abonnentens viktighet (Storting, sykehus, osv.) kan vurderes. De angitte verdiene

er eksempler og vil kunne være forskjellig fra kommune til kommune.

Definisjon og beregning av tiltaksklasser

Tiltaksklasse angis pr kum. Tiltaksklassene sier noe om behovet kummen har for utbedrende tiltak. I denne forenklete modellen legges det opp til at parameterne vurderes enkeltvis ved bruk av poeng (0 til 2) og deretter vektet. Det er bare de parameterne man har data for som inngår i vurderingen. Forslag til vektning er angitt i etterfølgende tabelloppsett som kan benyttes ved beregningen. Hvis det mangler data for enkelt parametere, overføres vektingsprosentene for disse til skadeklassen slik at sum vektet prosent alltid blir 100 %. Dvs har man bare kuminspeksjonsdata, så får skadeklasse 100 % vektning. Dette medfører at inspeksjonsdata tillegges større vekt, når andre parametere mangler data. Alternativt kan vektingsprosentene fordeles skjønnsmessig på de parameterne man har, hvis man ut fra en vurdering mener at dette blir mer korrekt.

Parameter	Poeng	Vekting	Vektet poeng
Skadeklasse	0 – 2	60 %	
Beliggenhet			
• Høy grunnvannstand / nivå	0 – 2	10 %	
• Nærhet til infrastruktur	0 – 2	10 %	
• Nærhet til bebyggelse	0 – 2	10 %	
• Sårbare abonnenter	0 – 2	10 %	
SUM		100 %	Maks 2,0

Ut fra sum vektet poeng plasseres kummen i tiltaksklasse som følger:

Tiltaksklasse	Sum vektet poeng	Tiltak
T1	0 – 0,6	Friskmeldes
T2	0,6 – 1,2	Overvåkes
T3	≥ 1,2	Krever tiltak

Kummer som plasseres i tiltaksklasse T1 friskmeldes, dvs at de er i orden og krever ingen videre oppfølging. Kummer som plasseres i tiltaksklasse T2, har en eller flere svakheter som medfører at de bør observeres over tid for å se hvordan disse svakhetene utvikler seg. Disse

kummene bør inspiseres hvert 5 år for å kunne sette inn tiltak når tilstanden har forverret. Kummer som plasseres i tiltaksklasse T3, har så store svakheter at de krever tiltak.

Hvis kummene kartlegges områdevis, bør alle T3-kummer registreres og deretter bør man vurdere type tiltak og om det også bør gjennomføres utbedring av mellomliggende kummer som har en lavere tiltaksklasse. Gjennomføres tilsvarende tilstandsvurderinger for ledningene, bør man vurdere grensetilfellene mellom T2 og T3 for kummer og ledninger, slik at tiltakene optimaliseres.

Den enkelte kumeier kan justere grensene mellom tiltaksklassene for de enkelte parametere ut fra egne erfaringer og lokale forhold.

Eksempel 2 – Plassering i tiltaksklasse

Kummen fra eksempel 1 benyttes. Kummen har beregnet skadepoeng $S = 23$ som gir skadeklasse S4, tilstanden betegnes som dårlig og gir 2 poeng.

Følgende vurderinger er gjort i forhold til beliggenhet

Parameter	Tilstandsvurdering	Poeng
Høy grunnvannstand / nivå	Akseptabel	0
Nærhet til infrastruktur	Tvilsom	1
Nærhet til bebyggelse	Ikke akseptabel	2
Sårbare abonnenter	Tvilsom	1

Funksjon	Poeng	Vekting	Vektet poeng
Skadeklasse	2	60 %	1,4
Beliggenhet			
▪ Høy grunnvannstand / nivå	0	10 %	0
▪ Nærhet til infrastruktur	1	10 %	0,1
▪ Nærhet til bebyggelse	2	10 %	0,2
▪ Sårbare abonnenter	1	10 %	0,1
SUM	4	100 %	1,8

Sum vektet poeng for kummen er 1,8. Dette plasserer kummen i tiltaksklasse T3 (intervallet $\geq 1,2$ til 2), og dvs at den krever tiltak og fargekodes rød på ledningskartet.

Fargekoding av kummer etter skade- og tiltaksklasser i ledningskartverket

Det er ønskelig at skade- og tiltaksklasser for kummer kan vises i ledningskartet ved hjelp av fargekoding. For eksempel grønt for T1, gult for T2 og rødt for T3.

7.3. Tilstandsvurdering basert på manuell kuminspeksjon

Ved manuell kuminspeksjon benyttes Norsk Vann rapport 220/2016 Kritiske ledninger for vann og avløp – klassifisering og tiltaksvurdering for identifisering og klassifisering av kritiske kummer. Arbeidsprosessen er beskrevet i rapportens kapittel 2.3 og 3.2. Data fra den

manuelle kuminspeksjon kan benyttes i vurderingen av kandidater til kritiske kummer (trinn 3). Denne fremgangsmåten kan også benyttes ved detaljert kuminspeksjon.

8. Referanser

- /1/ **Standard Norge** (2011). *Norsk Standard NS-EN 13508-2:2003+A1:2011 Undersøkelse og tilstandsvurdering av avløpsledninger utenfor bygninger – Del 2: Kodesystem for visuell inspeksjon*
- /2/ **DANVA's Fotomanualgruppe** (2010). *Brøndmanualen. Inspektion og registrering af brønde*. DANVA Vejledning nr. 58, Januar 2010
- /3/ **Bäckman, H., Bergman, L.-G.** (2010). *Inspektion av avloppsbrunnar*. Svenskt Vatten publikation P103, Mars 2010
- /4/ **Haugen, H.J.** (2018). *Rørinspeksjon av hovedledninger for vann og avløp*. Norsk Vann rapport 234/2018.
- /5/ **Haugen, H.J.** (2018). *Dataflyt – Klassifisering av avløpsledninger*. Norsk Vann rapport 235/2018.
- /6/ **Årskog Vikhagen, A.K., Eliassen, M.** (2018). *Beste praksis for HMS-arbeid i vannbransjen*. Norsk Vann rapport 247/2018.
- /7/ **Andersen, J.H.S., Medby, K.H.** (2016). *Kritiske ledninger for vann og avløp – klassifisering og tiltaksvurdering*. Norsk Vann rapport 220/2016.
- /8/ **Fotomanualgruppen.** (2015). *Fotomanualen. Beregning af Funktionsindeks ved TV-inspektion af afløbsledninger*. DANVA Vejledning nr. 66, januar 2015. Udkast arbejdsdokument.

TIDLIGERE UTGITTE RAPPORTER

2020	254	Forvaltning av nedbørsfelt for overflatevannkilder
	B25	Forprosjekt – Digital Vannstatistikk
	253	Mikroplast i avløpsvann, avløpsslam og jord
2019	252	Kummer – Klassifisering og tilstandsvurdering
	B24	Primærrens – Status og renseeffekter 10 år etter
	251	Klimagassutslipp, veiledning for vannbransjen
2018	250	Kommunens roller, rettigheter og fremgangsmåter i private utbyggingsområder
	249	Veiledning i nedvannforsyning
	B23	Evaluerer av Norsk Vanns prosjektsystem
2017	248	Organic Pollutants in Norwegian Wastewater Sludge
	247	Beste praksis for HMS-arbeid i vannbransjen
	246	Regulering og organisering av vann- og avløpssektoren i utvalgte europeiske land
2016	245	Veiledning for tilstandsvurdering av infiltrasjonssystemer
	244	Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsplan for drikkevann
	243	Verdiforvaltning av vann- og avløpsinfrastruktur
2015	242	Praktiske råd ved valg av ledningsmateriale
	241	Mapping microplastic in Norwegian drinking water
	240	UV-desinfeksjon av drikkevann
2014	B22	Vann og avløp i arealplanlegging og byggesaker
	239	Beregning av bærekraftig lekkasjenivå
	238	Informasjonssikkerhet og skybaserte tjenester
2013	237	Dataflyt for GIS-informasjon i VA-prosjekter
	236	Akseptkriterier – Vurdering av nye og nyrenoverte avløpsledninger ved rørinnspeksjon
	235	Dataflyt
2012	234	Rørinnspeksjon av hovedledninger for vann og avløp
	233	Veiledning for bruk av betongrør og kummer
	232	Plastrør for vannforsyning og avløp: Hvordan skal vi oppnå minst 100 års levetid?
2011	231	NOMiNOR: Natural Organic Matter in drinking waters within the Nordic Region
	230	NOMiNOR: Naturlig Organisk Materiale i Nordiske drikkevann
	229	Sikring av vannforsyning mot tilsiktede uønskede hendelser
2010	228	Tilførsel av industrielt avløpsvann
	227	Beregning av forurensningsutslipp fra avløpsanlegg
	226	Tømming av slam
2009	225	Trykkavløp i spredtbygde og urbane strøk
	224	Eierskap til stikkledninger
	223	Finansieringsbehov i vannbransjen 2016–2040
2008	222	Dokumentasjon av utslipp fra avløpsnett
	221	Smart ledningsfornylse – bruk av NoDig-metoder
	B21	Utvikling av studietilbud i bachelor i vann- og miljøteknikk
2007	B20	Norske tall for vannforbruk med fokus på husholdningsforbruk
	220	Kritiske ledninger for vann og avløp – klassifisering og tiltaksvurdering
	219	Eksempler på implementering av bærekraft i vannbransjen
2006	218	Vann til brannslukking og sprinkleranlegg
	217	Videreutvikling av beregningsmetodikk for gjenanskaffelsesverdi og investeringsbehov
	216	Tilbakestrømssikring – veiledning til vannverkseiere
2005	215	Forslag til ny sektorlov for vann tjenester
	214	Sikkerhetsstyring for vannbransjen
	213	Veiledning for dimensjonering av vannbehandlingsanlegg
2004	212	Erfaringer med ozon-biofiltrering for behandling av drikkevann
	211	Veiledning for praktisering av selvkost
	210	Veiledning i mikrobiell barriere analyse
2003	209	Sikring av kvalitet på ledningsanlegg
	208	Stikkledninger – ansvar og teknisk utforming
	207	Bøstabilitet i drikkevannsnett
2002	206	Bærekraftig forvaltning av VA-tjenestene
	205	Åpne flomveger i bebygde områder
	204	Fra driftsassistanter til regionale vannassistanter
2001	203	Microbial barrier analysis (MBA) – a guideline
	202	Anskaffelser i vannbransjen
	201	Håndtering av overvann fra urbane veger
2000	200	Håndtering av overvann fra urbane veger
	199	Etablering av gode VA-løsninger i spredt bebyggelse
	198	Organiske miljøgifter i norsk avløpsslam – Resultater fra undersøkelsen i 2012/13
1999	197	Avløpsanlegg Vurdering av risiko for ytre miljø
	196	Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer
	195	Sikkerhet og sårbarhet i driftskontrollsystemer for VA-anlegg
1998	B19	Varmpumper i drikkevannsforsyningssystem
	B18	Kranvannets kokebok for kommunikasjon
	B17	Investeringsbehov i vann- og avløpssektoren
1997	194	Energiriktig design og prosjektering av avløpsrenseanlegg
	193	Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem
	192	Veiledning for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken
1996	191	Rettigheter til uttak av vann til allmenn vannforsyning
	190	Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer
	188	Veiledning for drift av koaguleringsanlegg
1995	C8	Omdømmeplattform og -strategi
	187	Kommunal overtakelse av vannverk organisert som andelslag eller samvirkeforetak
	186	Veiledning i omorganisering av andelsvannverk til samvirkeforetak
1994	185	Fett i avløpsnett. Kartlegging og tiltaksforslag
	184	Tilsyn med utslipp fra avløpsanlegg innen kommunens myndighetsområde
	183	Veiledning om regulering av VA-tjenester til næringsmiddelindustri
1993	182	Prøvetaking av avløpsvann og slam
	181	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
	180	Fjernavlesning av vannmålere
1992	179	Veiledning i utarbeidelse av kommunale gebyrskrifter for vann og avløp
	B16	Veiledning for kartlegging av energibruk i VA-sektoren
	B15	Vannforskriftens økonomiske konsekvenser for kommunesektoren og avløpsanleggene
1991	C7	Forvaltningspraksis ved norsk dam sikkerhet
	178	Grunnundersøkelser for infiltrasjon – mindre avløpsanlegg
	177	Drikkevannskvalitet og kommende utfordringer – problemoversikt og status
1990	176	Statlige gebyrer og avgifter på de kommunale VAR-tjenestene
	175	Vann og avløp for nye i bransjen – læreplan. E-læring og samlinger
	174	Hygienisering av avløpsslam. Langtidslagring og enkel rankekompostering. Resultater fra 3 års valideringstesting
1989	173	Veiledning for bruk av støpejernsrør
	B14	Klimatilpasningstiltak i VA-sektoren – forprosjekt
	B13	Silslam – mengder, behandlingsløsninger og bruksområder. Forprosjekt.
1988	172	Trykktap i avløpsnett
	171	Erfaringer med lekkasjekontroll
	170	Veileder til god desinfeksjonspraksis
1987	169	Optimal desinfeksjonspraksis fase 2
	168	Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg
	167	Veiledning for kjøp av VA-kjemikalier
1986	166	Tiltak for å bedre fosfor fjerningen på kjemiske renseanlegg
	165	Innsamlingsverktøy for vedlikeholdsdata
	B12	Drikkevann i media
1985	164	Veiledning for UV-desinfeksjon av drikkevann
	163	Veiledning for innhentning og evaluering av tilbud på analyseoppdrag
	162	Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering
1984	161	Helsemessig sikkert vannledningsnett
	160	Driftserfaringer med membranfiltrering
	159	Håndbok i kildeprosporing i avløpssystemet
1983	158	Termoplastrør i Norge – før og nå
	B11	Økonomiske forhold i interkommunalt VA-samarbeid – praksis og kjøreregler
	B10	Vannkilden som hygienisk barriere
1982	B9	Utvikling av et system for spørreundersøkelser blant VA-kundene
	C6	I veien for hverandre – Samordning av rør og kabler i veigrunnen
1981	157	Organiske miljøgifter i norsk avløpsslam. Resultater fra undersøkelsen i 2006/07
	156	Veiledning for oljeutskilleranlegg
	155	Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-sektoren
1980	154	Norm for tagkoding i VA-anlegg
	153	Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren
	152	Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren
1979	151	Veiledning for vedlikeholdssystemer (FDV)
	150	Dataflyt – Klassifisering av avløpsledninger
	B8	Forprosjekt energinettverk i VA-sektoren
1978	B7	Sandnesmodellen. Eksempel på system for kommunikasjon og virksomhetsstyring
	149	Tilførsel av industrielt avløpsvann til kommunalt nett. Veiledning
	148	Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann
1977	147	Optimal desinfeksjonspraksis for drikkevann
	146	Bærekraftig vedlikehold. Betraktninger av utvalgte problemstillinger knyttet til langsiktig forvaltning av vannledningsnett
	B6	Kommunikasjonsstrategi for NORVAR og avløpsverk
1976	B5	Utslipp fra bilvaskehaller
	B4	Vannkvalitet i ledningsnett – Problemoversikt og status. Forprosjekt.
	B3	Kvalitetsheving av nye VA-ledningsanlegg. Kartlegging og tiltaksforslag
1975	C5	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen – veiledning
	C4	Effekter av bruk av matavfallskverner på ledningsnett, renseanlegg og avfallsbehandling
	145	Inspeksjonsmanual for avløpssystemer. Del 1 – Ledninger
1974	144	Veiledning i overvannshåndtering (Erstattet av 162/08)
	143	Kartlegging av mulig helserisiko for abonnenter berørt av trykkløst vannledning ved arbeid på ledningsnett
	142	NORVARs benchmarkingsprosjekt 2004. Presentasjon av målesystem og resultater for 2003 ed analyse av datamaterialet
1973	B2	PressurePuls for deteksjon av lekkasje på vannledninger.
	C3	Samarbeid om økt bruk av avløpsslam på grøntarealer
	141	Trenger Norge en VA-lov? Drøfting av behovet for en egen sektorlov for vann og avløp
1972	140	NORVARs videre arbeid med slam. Strategisk plan for prosjektvirksomhet, informasjon og kommunikasjon. Forprosjekt
	139	Erfaringar med kloring og UV-stråling av drikkevann
	138	Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk. Revidert utgave
1971	137	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng (Erstattet av 181/2011)
	136	Hygienisk barrierer og kritiske punkter i vannforsyningen: Hva har gått galt?
	135	Vannledningsrør i Norge. Historisk utvikling. 26 dimensjonstabeller
1970	134	VA-JUS. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (Erstattet av boken Vann- og avløpsrett (2010) og nettportalen va-jus.no)
	B1	Effektive VA-organisasjoner og tilfredse brukere. Forprosjekt
	C2	Stoff for stoff – kilde for kilde. Kvikksølv i avløpsnett
1969	133	IT-strategi for VA-sektoren. Veiledning
	132	Forslag til nytt system for prosjektvirksomheten i NORVAR
	131	Effektivisering av avløpssektoren
1968	130	Gjenanskaffelseskostnadene for norske VA-anlegg
	129	Rørinnspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering hovedledninger
	C1	Sårbarhet i vannforsyningen
1967	128	Bruk av resultatindikatorer og benchmarking i effektivitetsmåling av kommunale VA-virksomheter. Erfaringer og anbefalinger fra et prøveprosjekt
	127	Vassdragsforbund for Mjøsa og tilløpselvene – en samarbeidsmodell
	126	Organisering og effektivisering av VA-sektoren. En mulighetsstudie



Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no