

**LÆRERVEILEDNING**

**ADK1 OPPLÆRING**

Revidert pr 1.8.2018

# Lærerveiledning ADK1

## Innholdsfortegnelse

1	LÆRERVEILEDNING .....	5
1.1	INNLEDNING .....	5
2	DELMÅL 1. INNFØRING I VA-SEKTOREN .....	6
2.1.1	<i>Forslag til innhold</i> .....	6
2.1.2	<i>Forslag til oppgaver</i> .....	6
2.1.3	<i>Tidsforbruk</i> .....	6
2.2	DELMÅL 2. RØRMATERIALER .....	7
2.2.1	<i>Forslag til innhold</i> .....	7
2.2.2	<i>Forslag til oppgaver</i> .....	7
2.2.3	<i>Litteratur</i> .....	8
2.2.4	<i>Tidsforbruk</i> .....	8
2.3	DELMÅL 3. BYGGING AV VANN OG AVLØPSANLEGG .....	8
2.3.1	<i>Forslag til innhold</i> .....	8
2.3.2	<i>Forslag til oppgaver</i> .....	9
2.3.3	<i>Litteratur</i> .....	9
2.3.4	<i>Tidsforbruk</i> .....	9
2.4	DELMÅL 4. ETABLERING AV RØRGRØFT .....	9
2.4.1	<i>Forslag til innhold</i> .....	9
2.4.2	<i>Forslag til oppgaver</i> .....	10
2.4.3	<i>Tidsforbruk</i> .....	10
2.5	DELMÅL 5. RØRLEGGING .....	11
2.5.1	<i>Forslag til innhold</i> .....	11
2.5.2	<i>Forslag til oppgaver</i> .....	11
2.5.3	<i>Litteratur</i> .....	12
2.5.4	<i>Tidsforbruk</i> .....	12
2.6	DELMÅL 6. NIVELLERING/ LASERBRUK .....	12
2.6.1	<i>Forslag til innhold</i> .....	12
2.6.2	<i>Forslag til oppgaver</i> .....	12
2.6.3	<i>Praktisk øvelse</i> .....	12
2.6.4	<i>Litteratur</i> .....	13
2.6.5	<i>Tidsforbruk</i> .....	13
2.7	DELMÅL 7. MONTERING AV KUMMER OG GATEGODS .....	13
2.7.1	<i>Forslag til innhold</i> .....	13
2.7.2	<i>Forslag til oppgaver</i> .....	13
2.7.3	<i>Praktiske øvelser</i> .....	14

# Lærerveiledning ADK1

2.7.4	Litteratur .....	14
2.7.5	Tidsforbruk .....	14
2.8	DELMÅL 8. I STANDSETTING AV VEG OG OPPBYGGING AV VEGKROPPEN.....	14
2.8.1	Forslag til innhold.....	14
2.8.2	Forslag til oppgaver.....	15
2.8.3	Tidsforbruk .....	15
2.9	DELMÅL 9. HELSE-, MILJØ OG SIKKERHET .....	16
2.9.1	Forslag til innhold.....	16
2.9.2	Forslag til oppgaver.....	16
2.9.3	Litteratur .....	16
2.9.4	Tidsforbruk .....	17
2.10	DELMÅL 10. LOVER, FORSKRIFTER .....	17
2.10.1	Forslag til innhold.....	17
2.10.2	Forslag til oppgaver.....	17
2.10.3	Litteratur .....	17
2.10.4	Tidsforbruk .....	17
2.11	DELMÅL 11. UTSLIPP FRA MINDRE AVLØPSANLEGG. ....	18
2.11.1	Forslag til innhold.....	18
2.11.2	Forslag til oppgaver.....	18
2.11.3	Litteratur .....	19
2.11.4	Tidsforbruk .....	19
2.12	DELMÅL 12. KVALITETSSIKRING OG SLUTTKONTROLL.....	19
2.12.1	Forslag til innhold.....	19
2.12.2	Forslag til oppgaver.....	20
2.12.3	Praktisk øvelse.....	20
2.12.4	Litteratur .....	20
2.12.5	Tidsforbruk .....	20
2.13	DELMÅL 13. GRØFTEFRIE RØRLEGGINGSMETODER. (NO DIG) .....	20
2.13.1	Forslag til innhold.....	20
2.13.2	Forslag til oppgaver.....	21
2.13.3	Litteratur .....	21
2.13.4	Tidsforbruk .....	21
2.14	DELMÅL 14. RENOVERING AV LEDNINGSNETT. ....	22
2.14.1	Forslag til innhold.....	22
2.14.2	Forslag til oppgaver.....	22
2.14.3	Praktisk øvelse.....	22
2.14.4	Litteratur .....	22
2.14.5	Tidsforbruk .....	23

# Lærerveiledning ADK1

2.15	DELMÅL 15 PRAKTISKE ØVELSER .....	23
2.15.1	<i>Utstyr</i> .....	23
2.15.2	<i>Tidsforbruk</i> .....	24

# Lærerveiledning ADK1

## 1. Lærerveiledning

### 1.1 Innledning

Denne lærerveiledning er et hjelpemiddel som de enkelte ADK1-læresteder kan anvende ved utarbeidelse av sine ADK1-kurs.

Lærerveiledningen gir forslag til innhold og forslag til oppgaver.

Forslag til innhold er tatt med for å vise hvilke områder som kan være nødvendig å vektlegge for å tilfredsstille læreplanens kompetansemål.

Forslag til oppgaver er tatt med for å vise hvilke vanskelighetsnivå ADK1-kurset bør ha.

Samtidig er det lagt til rette for en noe friere gjennomføring av opplæringen ved å anspore til en mer deltagerstyrt undervisning. Det bør tilstrebes en variert undervisningsform med mulighet for forelesninger, gruppeoppgaver, plenumsdiskusjoner, befaringer og praktiske øvelser. Erfaringsutveksling og felles modning skal vektlegges ved gjennomføring av kurset.

#### **Tidsbruk:**

ADK1-kurset skal bestå av 105 klokke timer undervisning. I tillegg avsluttes kurset med eksamen stipulert til 5 klokke timer.

For hvert delmål er det angitt tidsbruk med slingringsmonn, f.eks. 8-9 timer. På denne måten frigis 10 timer som lærestedet kan brukes til lokal tilpasning.

#### **Eksamen:**

Eksamensoppgavene skal løses selvstendig.

Pga. begrenset antall eksamens sett skal ikke tidligere eksamensoppgaver gjøres kjent for kursdeltakerne før eksamen, f. eks. i form av øvingsoppgaver etc.

#### **Litteratur:**

VA/Miljø-blad anbefales å bruke i undervisningen da disse, som oftest, vil være mest oppdatert.

Lover, forskrifter, standarder og normer vil være gjenstand for kontinuerlig revidering.

Hvert lærested må påse at man ikke bruker gamle eller evt. utfasede standarder.

Det gis anledning til å bruke annen aktuell VA-litteratur. Hvert lærested må påse at disse dekker de kompetansemål læreplanen stiller.

Henvvisning til aktuelle hjemmesider kan være nyttig. Følgende hjemmesider kan ha interesse:

[www.va-norm.no](http://www.va-norm.no)

[www.va-blad.no](http://www.va-blad.no)

[www.lovdatabasen.no](http://www.lovdatabasen.no) (lover og forskrifter).

# Lærerveiledning ADK1

## 2 Delmål 1. Innføring i VA-sektoren

### 2.1.1 Forslag til innhold

- Gjennomgang av:
  - Historisk utvikling
  - Hovedkomponenter på vann- og avløpssystemer.
  - Hvilke funksjonskrav som stilles til vann- og avløpsledninger.

### 2.1.2 Forslag til oppgaver

1. Beskriv utviklingen av drikkevannsforsyningen i Norge.
2. Beskriv utviklingen av avløpssystemene i Norge.
3. Hvilke komponenter har vi i et vannledningsnett?
4. Hvilke komponenter har vi på et avløpssystem?
5. Hva er en stikkledning?
6. Hvilken funksjon har kummene på vannledningsnettet?
7. Hvilken funksjon har kummene på avløpsnettet?
8. Hvilken funksjon har et høydebasseng
9. Hvilke funksjonskrav stilles det til en vannledning?
10. Hvilke funksjonskrav stilles det til en avløpsledning?
11. Hva er hensikten med olje- og fettutskillere?
12. Hvordan kan tilstanden på vannforsyningssystemet dokumenteres?

Oppgavene kan løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

### 2.1.3 Tidsforbruk

3-4 timer

# Lærerveiledning ADK1

## 2.2 Delmål 2. Rørmaterialer

### 2.2.1 Forslag til innhold

- Hvilke egenskaper:
  - Termoplastrørene PVC, PP, og PE har og hva som er fordeler og ulemper med disse rørene.
  - Duktilt støpejern har og hva som er fordel og ulemper med disse rørene.
  - Betong har og hva som er fordeler og ulemper med disse rørene.
  - GRP (glassfiber) har og hva som er fordeler og ulemper med disse rørene.
  - Stål har og hva som er fordeler og ulemper med disse rørene.

### 2.2.2 Forslag til oppgaver

1. Hva menes med en trykkløs ledning? Gi to eksempler.
2. Hva menes med en trykkledning? Gi to eksempler.
3. Hva menes med trykkklasse, PN?
4. Hva menes med begrepet SDR?
5. Hva står SN for?
6. Hvilke rørmateriale tilhører gruppen termoplaster?

# Lærerveiledning ADK1

7. Hvilke rørmateriale tilhører gruppen herdeplaster?
8. Hva er et konstruert rør? Hvorfor produseres slike rør? Beskriv med eksempler.
9. Hvordan korrosjonsbeskyttes et standard duktilt støpejernsrør utvendig og innvendig?
10. Hvordan skal merkingen være på plastrør?
11. Hvordan skal merkingen være på betongrør?
12. Hvordan skal merkingen være på duktilerør?
13. En termoplast (eks. PVC) deformeres når det blir utsatt for belastning, f.eks. i forbindelse med jordlaster og trafikklaster. Hva kan man gjøre i leggefase for å motvirke denne deformasjonen?
14. Et 250 meter langt PE 100 DN 200 rør blir installert en varm høstdag. Etter en kald høstnatt har rørets temperatur blitt 25 grader lavere. Hva har da skjedd med røret?

Oppgavene kan løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

## 2.2.3 Litteratur

/1/ VA/Miljø-blad nr. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 30 og 97.

## 2.2.4 Tidsforbruk

10-12 timer

## 2.3 Delmål 3. Bygging av vann og avløpsanlegg.

### 2.3.1 Forslag til innhold

- Gjennomgang av:
  - Armatur og rørdeler som benyttes på et VA-anlegg. Legg vekt på delenes funksjon og monteringsbestemmelser.
  - Tetningsringer og pakninger som benyttes på VA-ledningsanlegg.
  - Grunnleggende innføring i forståelse og bruk av arbeidstegninger.
  - De viktigste symboler som benyttes på ledningskartverk.
  - Hovedtrekkene i **NS 3420 (U og F)**, med henblikk på utførelse
  - En riggplass bør utformes. Øke forståelsen for å etablere en god logistikk, både mht. transport, håndtering og lagring.
  - Løsninger for lokal overvannshåndtering.



# Lærerveiledning ADK1

- Arbeids- og ansvarsfordelingen ved gjennomføring av et VA ledningsanlegg.

## 2.3.2 Forslag til oppgaver

1. Hvilke opplysninger bør fremgå i en beskrivelsestekst etter NS 3420, dersom man i en grøft skal bygge opp en ledningssone for en DN 200 vannledning av duktilt støpejern, en DN 200 PVC spillvannsledning og en DN 300 overvannsledning av betong.
2. Hva står forkortelsen NS-EN 1401 for og hvilken rolle spiller NS-EN 1401 i en beskrivelsestekst?
3. Hvordan kan man koble en DN 315 PE 100 SDR 11 vannledning til en flens i kum? Hvilke problemer kan oppstå og hva må montøren passe på i monteringsfasen?
4. Gruppeoppgave: Ha et sett med profiltegninger over et ledningsanlegg samt tilhørende plan og snitt tegninger over eventuelle detaljer (kummer, ventilkammer, grøftesnitt). Lag til et sett oppgaver som kursdeltakerne skal løse i grupper.
5. Lag til en oppgave knyttet til en riggplass. La kursdeltakerne ta hensyn til produsentenes lagringsbestemmelser

Opgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

## 2.3.3 Litteratur

/1/ VA/Miljø-blad nr. 27 og nr. 31.

## 2.3.4 Tidsforbruk

10-12 timer

## 2.4 Delmål 4. Etablering av rørgrøft

### 2.4.1 Forslag til innhold

- Gi en grundig innføring i:
  - Hvordan en rørgrøft skal bygges opp iht. de kravspesifikasjoner som er gitt i NS 3420 og i produsentenes anvisninger.
  - Geoteknikk. Gjennomgå hvordan jordartene klassifiseres og hvilke egenskaper de forskjellige jordarter har.

# Lærerveiledning ADK1

- Grøfteteori og hvilke krefter som påvirker grøftens stabilitet.
- NS 3458 og de komprimeringsmetodene som benyttes.
- Geosynteter som benyttes på et VA ledningsnett med hovedvekt på bruksområder og monteringsanvisninger.
- Prinsippene for bygging av kabelgrøfter.
- Forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 21.

## 2.4.2 Forslag til oppgaver

1. Hva gjør du for å oppnå et stabilt underlag der grøftebunnen går over fra fjell til jord, eller fra meget faste til mindre faste jordmasser?
2. I NS 3420 – F kreves det at et fundament for en rørledning skal komprimeres tilsvarende «normal komprimering». Hvordan skal man komprimere for å oppnå «normal komprimering».
3. Hva er formålet med å stive av grøfter og hvordan kan du avstive en grøft?
4. Hvordan vil du bygge fundamentet dersom grøftebunnen er ustabil?
5. Hvilke massetyper kan benyttes til igjenfylling over ledningssonen?
6. Hvorfor skal det ikke komprimeres rett over røret?
7. Finnes det, rent utførelsesmessig, noen forskjell på stive og fleksible rør?
8. Hvilken funksjon har en fiberduk?

Opgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

Praktisk øvelse

Befaring på et anlegg med gjennomgang av grøftearbeider og sikkerhet.

Litteratur

*/1/* Forskrift om graving utførelse av arbeid, kapittel 21.

*/2/* VA/Miljø-blad nr. 5, nr.6, og 27.

*/3/* NS 3420.

*/4/* Rissaraset

## 2.4.3 Tidsforbruk

8-10 timer

# Lærerveiledning ADK1

## 2.5 Delmål 5. Rørlegging

### 2.5.1 Forslag til innhold

- Gjennomgå:
  - Rørprodusenters leggeanvisninger.
  - Hvordan stikkledninger for vann og avløpsledninger tilknyttes hovedledninger.
  - Begrepet frostsikring. Gjennomgå de mest brukte isolasjonsmetodene.
  - Hvordan en nedgravd trykkledning forankres.
  - Hvordan kabelrør legges.
  - Hvordan fjernvarmeanlegg bygges.
  - Gjeldene krav for rør i grøft.
  - Legging av gassledning.

### 2.5.2 Forslag til oppgaver

1. Hvorfor er det så viktig at monteringsanvisningene følges ved montering av rør?
2. Hvordan skal en korrekt rørskjøt (sammenkobling) utføres på DN300 betongrør?
3. Hvordan skal en korrekt rørskjøt(sammenkobling) utføres på DN160 PVC SDR 21 rør?
4. Hvordan skal en korrekt rørskjøt(sammenkobling) utføres på DN 300 duktile støpejernsrør?
5. Hvordan kan du enkelt sjekke at pakningen sitter der den skal når et duktilt støpejernsrør er montert?
6. Hvordan vil du isolere en grunn vannledning som ligger i fjellgrøft og hvorfor?
7. Hvordan vil du isolere en grunn vannledning som ligger i løsmasser og hvorfor?
8. Hva er hovedproblemet ved an boring på PVC vannrør?
9. Hvordan vil du påkoble en DN 110 stikkledning spillvann til en PE 100 DN 200 hovedledning spillvann?
10. Hvilke omfyllingsmasser skal benyttes når du skal legge en strømkabel.

Oppgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

Praktisk øvelse

An boring på hovedvannledninger.

Påkopling på hoved-avløpsledninger.

Legge rør i grøft. Benytte sammentrekningsverktøy.

# Lærerveiledning ADK1

Kapping av rør og avfasing.

## 2.5.3 Litteratur

/1/ VA/Miljø-blad nr. 5, 6, 7 og nr.33

## 2.5.4 Tidsforbruk

8-10 timer

## 2.6 Delmål 6. Nivellering/ laserbruk

### 2.6.1 Forslag til innhold

- Gi en innføring i:
  - Nivellering, arbeidshøyder, fall og profilering
  - Oppsetting, bruk og lagring.

### 2.6.2 Forslag til oppgaver

1. Beskriv kort hvordan man kan kontrollere om en nivelleringskikkert fungerer riktig!
2. Beskriv kort hvordan man kan kontrollere om en rørlaser fungerer riktig!
3. Beskriv kort hvordan man kan kontrollere om en planlaser fungerer riktig!
4. Hva menes med begrepene: baksikt, fremsikt og instrumenthøyde?
5. En spillvannsledning legges med 15 ‰ fall. Hvor stor høydeforskjell utgjør dette dersom den horisontale lengden er 24 meter?
6. Bunn renne i kum A ligger på kote 24,65. Bunn renne i kum B ligger på kote 22,45. Den horisontale avstanden mellom kum A og kum B er 80 meter. Hva stort fall har ledningen mellom kum A og kum B dersom den ligger med jevnt fall?

Oppgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

### 2.6.3 Praktisk øvelse

Måle høyde i en kum med utgangspunkt i et fastmerke.

Gjennomføre et lite nivellement.

Sette ut høyder ut fra fastmerke.

Bruk av laser. Legging av rør ved bruk av laser.

Profilere et terreng med henblikk på legging av stikkledning.

# Lærerveiledning ADK1

## 2.6.4 Litteratur

/1/ Grunnleggende landmåling. Gyldendal undervisning.

## 2.6.5 Tidsforbruk

7-9 timer

## 2.7 Delmål 7. Montering av kummer og gategods.

### 2.7.1 Forslag til innhold

- Gjennomgå:
  - De forskjellige vann og avløpskummer som benyttes.
  - De forskjellige løsninger for gategods.
  - Monteringsanvisninger for kummer og gategods.
  - De forskjellige løsninger for rørgjennomføringer i kum.
  - Sikkerhet i kum.

### 2.7.2 Forslag til oppgaver

1. Hvordan utføres fundamentet til en betongkum?
2. Hvordan utføres gjenfyllingen til en betongkum?
3. Hvordan fundamenteres en plastkum?
4. Hvordan utføres gjenfyllingen til en plastkum?
5. Hvorfor er det viktig å legge på en støttering mellom kjele og justeringsring?
6. Hvilke helsefare kan man utsette seg for ved arbeid i kummer?
7. Hvordan kan man best mulig oppnå en tett rørgjennomføring dersom en DN 200 vannledning skal kobles til et flensekryss i en vannkum?
8. Hvordan bør rennen i en plasstøpt avløpskum utføres dersom ledningsnettet på strekningen har dimensjon 400 mm.

# Lærerveiledning ADK1

Opgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

## 2.7.3 Praktiske øvelser

Montering av plastkummer.

Hulltaking i kum eller rør og montering av rør og pakning. Diskusjon om hovedprinsipper.

Gjennomgang av de viktigste typer rørgjennomføringer.

Montering av gategods.

## 2.7.4 Litteratur

/1/ VA/Miljø-blad nr. 9 og 32.

/2/ Leggeanvisninger for plast- og betongkummer og gategods.

## 2.7.5 Tidsforbruk

3-5 timer

## 2.8 Delmål 8. Istandsetting av veg og oppbygging av vegkroppen.

### 2.8.1 Forslag til innhold

- Gjennomgå:
  - Hvordan vegkroppen bygges opp
  - Hvilke materialer som brukes i vegoverbygningen
  - Hvordan man setter i stand en veg og komprimere etter gravearbeider
  - HMS-rutiner i forbindelse med arbeid på veg. Varslingsrutiner.

# Lærerveiledning ADK1

## 2.8.2 Forslag til oppgaver

1. Hva betyr ÅDT?
2. Hva tror du er årsaken til at det noen ganger blir en dump i vegen vinterstid der det har foregått grøftarbeider? Hvordan kan dette unngås?
3. Hvilken funksjon har et filterlag?
4. Hvorfor er det viktig å benytte de oppgravde massene til tilbakefyllingen og hvordan skal du gjøre dette vinterstid?
5. Hvem skal varsles om anleggsarbeidene før de kan iverksettes?
6. Hvem er ansvarlig veimyndighet for: kommunale veger, fylkesveger og riksveger?

Oppgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

## 2.8.3 Tidsforbruk

3-4 timer

# Lærerveiledning ADK1

## 2.9 Delmål 9. Helse-, miljø og sikkerhet

### 2.9.1 Forslag til innhold

- Gjennomgå sentrale punkter i "arbeidsmiljøloven".
- Gjennomgå aktuelle forskrifter hjemlet i arbeidsmiljøloven.
  - Forskrift om utførelse av arbeid.
  - Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften).
  - Forskrift om HMS-kort på bygge- og anleggsplasser.
  - Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge eller anleggsplasser (byggherreforskriften).

### 2.9.2 Forslag til oppgaver

1. Hvilke lover regulerer forhold relatert til helse-, miljø og sikkerhet?
2. Hvilke forskrifter må man forholde seg til når man jobber på VA-anlegg?
3. Hva skal en HMS-plan inneholde?
4. Hvem skal varsles om anleggsarbeidene før de kan iverksettes?
5. Hvilke HMS-tiltak er aktuelle i forbindelse med arbeid i grøft /VA-anlegg?  
(Godkjent verneutstyr, gassmåling, hygiene)
6. Hva er hovedhensikten med "internkontrollforskriften"?
7. Når skal personlig verneutstyr brukes?
8. Beskriv kort hvordan du vil gjennomføre en hjerte- og lungeredning!
9. Hvem er tilsynsmyndighet for «Internkontrollforskriften»?
10. Hva betyr det at arbeidstakere har «medvirkningsplikt» iht. Arbeidsmiljøloven? Gi eksempler!

Oppgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

I tillegg til at HMS på byggeplassen er synliggjort som et eget delmål skal HMS være integrert i alle de andre delmålene og vies spesiell oppmerksomhet. F. eks. vil det være naturlig at "Forskrift om utførelse av arbeid, kap. 21 Gravearbeid" vies oppmerksomhet under delmål 4, etablering av rørgroft.

### 2.9.3 Litteratur

/1/ VA/Miljø-blad nr. 31

/2/ Forskrift om utførelse av arbeid

/3/ Internkontrollforskriften

/4/ Byggherreforskriften



# Lærerveiledning ADK1

## 2.9.4 Tidsforbruk

3-4 timer

## 2.10 Delmål 10. Lover, forskrifter

### 2.10.1 Forslag til innhold

- Gjennomgå lover og forskrifter relatert til avløpssystemet
  - Forurensningslov m/tilhørende forskrifter
- Gjennomgå lover og forskrifter relatert til vannledningssystemet
  - Drikkevannsforskrift
- Gjennomgå lover og forskrifter relatert til gjennomføringsfasen
  - Plan og bygningslov m/ tilhørende forskrifter (SAK, TEK)

### 2.10.2 Forslag til oppgaver

1. Hvorfor må man forholde seg til Plan og bygningsloven når man skal bygge et VA-anlegg?
2. Stilles det noen tekniske krav til VA-anlegget i Plan og bygningsloven og i så fall, hvilke?
3. Hva er minste utdanningskrav til et foretak som vil utføre arbeid med vann- og avløpsledninger?
4. Hvilken betydning får forurensningsloven for et VA-anlegg?
5. Hva er forskjellen på en standard og en forskrift?
6. Hva betyr det at en forskrift er hjemlet i en lov?
7. Hva er en tiltaksklasse og hva er det som avgjør tiltaksklasse.

Oppgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

### 2.10.3 Litteratur

**/1/** Lover og forskrifter etter behov.

### 2.10.4 Tidsforbruk

3-5 timer

# Lærerveiledning ADK1

## 2.11 Delmål 11. Utslipp fra mindre avløpsanlegg.

### 2.11.1 Forslag til innhold

- Gjennomgå:
  - Prinsippene for de forskjellige renseløsningene
  - Hvordan de mest sentrale avløpsanleggene bygges opp
  - De ulike komponentene som finnes i et renseanlegg
  - Monteringsprosedyrene for de forskjellige anleggskomponentene

### 2.11.2 Forslag til oppgaver

1. Hvilke stoffer regnes som «problemstoffer» som må fjernes fra kloakken før utslipp i naturen?
2. Hvilke renseprosess skjer i en slamavskiller og i hvilke 2 typer slamtilstander opptrer slammet?
3. Hva menes med gråvann?
4. Hva menes med svartvann?
5. Beskriv kort renseprosessen i et infiltrasjonsanlegg!
6. Nevn kort hvilke komponenter som inngår i et infiltrasjonsanlegg?
7. Får grunnvannet noen betydning ved plassering av et infiltrasjonsanlegg?
8. Hva er et infiltrasjonsrør og hvor legges dette? Stilles det noen krav?
9. For hvilken rensemetode skal det etableres drenslag m/drensrør?
10. Gi eksempler på anlegg som benyttes til rensing av gråvann?

# Lærerveiledning ADK1

Oppgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

## 2.11.3 Litteratur

**/1/** Forskrift om begrensning av forurensning

**/2/** Utslipp fra mindre avløpsanlegg, teknisk veiledning, NORVAR-rapport 107/2000.

**/3/** VA/Miljø-blad nr. 48, 49, 50, 52 og 59

## 2.11.4 Tidsforbruk

5-8 timer

## 2.12 Delmål 12. Kvalitetssikring og sluttkontroll.

### 2.12.1 Forslag til innhold

- Gjennomgå rutiner i forbindelse med kvalitetssikring
  - Sjekklister på utførelse
  - Sjekklister for innmåling.
- Gjennomgå rutiner i forbindelse med sluttkontroll
  - Tetthetsprøving
  - Trykkprøving
  - Rørinspeksjon med videokamera
  - Deformasjonskontroll
  - Fallmåling

# Lærerveiledning ADK1

## 2.12.2 Forslag til oppgaver

1. Du skal gjennomføre mottakskontroll ved leveranse av duktile støpejernsrør. Lag en liste over hvilke punkter du vil kontrollere?
2. Du skal gjennomføre en mottakskontroll ved leveranse av vannkum av betong. Lag en liste over hvilke punkter du vil kontrollere?
3. Du skal foreta en kontroll av eget rørleggingsarbeid. List opp noen punkter du mener det er viktig å kontrollere!
4. Forklar forskjellen på et avvik og en endring.
5. Hva er hensikten med egenkontroll?
6. Beskriv kort hvordan du vil gjennomføre en tetthetsprøving av et trykkløst rør (DN 200 PVC SN 8 spillvannsrør, lengde 150 meter)!
7. Beskriv kort hvordan du vil tetthetsprøve en kum!
8. Gi eksempler på feil man kan oppdage ved rørinspeksjon med videokamera!
9. Hvilke krav stilles til deformasjon på nylagte avløpsrør av PVC og hvordan kan man kontrollere deformasjonen?

Opgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

## 2.12.3 Praktisk øvelse

Tetthetsprøving av en trykkløs ledning. Trykkprøving av en vannledning.

## 2.12.4 Litteratur

/1/ Plan- og bygningsloven m/tilhørende forskrifter og veiledninger.

/2/ VA/Miljø-blad nr.24, 25, 26, 28, 31, 37, 38, 39, 40 og 63.

/3/ NS-EN 805. NS-EN 1610

## 2.12.5 Tidsforbruk

7-8 timer

## 2.13 Delmål 13. Grøftefrie rørleggingsmetoder. (no dig)

### 2.13.1 Forslag til innhold

- Gjennomgå:
  - de mest brukte metodene for grønnefrie rørleggingsmetoder.
  - de tilfeller hvor grønnefrie rørleggingsmetoder kan være aktuelt.

# Lærerveiledning ADK1

- de miljømessige fordeler grøttefrie rørleggingsmetoder kan ha.

## 2.13.2 Forslag til oppgaver

1. Hvilke miljømessige fordeler er det med å etablere nye ledninger i bakken uten oppgraving?
2. Beskriv ulike metoder for no-dig i løsmasser og fjell
3. Hvilke forundersøkelser tror du må gjennomføres før en ledningseier tar stilling til om et nytt rør skal etableres på konvensjonell måte eller ved bruk av No-dig-teknikk?

Oppgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

## 2.13.3 Litteratur

/1/ Video om styrt boring, rørpressing, hammerboring, ol.

## 2.13.4 Tidsforbruk

2-3 timer

# Lærerveiledning ADK1

## 2.14 Delmål 14. Renovering av ledningsnett.

### 2.14.1 Forslag til innhold

- Gjennomgå:
  - Hvorfor VA-ledninger må renoveres.
  - Hvordan man undersøker tilstanden til eksisterende VA-ledninger.
  - De mest brukte renoveringsmetodene.
  - Hvordan man etablerer provisoriske anlegg for vann og avløp.
  -

### 2.14.2 Forslag til oppgaver

1. Hva er egentlig forskjellen på begrepene rehabilitering og renovering?
2. Gruppearbeid: Beskriv kort hvilke metoder man kan bruke for å undersøke om et ledningsnett har feil og mangler. Diskuter hvilke type feil som oftest forekommer på eksisterende vann- og avløpsledninger.
3. I en trafikkert veg ligger et ledningsanlegg, bl.a. en 300 mm betong spillvannsledning. Hvilke renoveringsmetoder egner seg dersom den eksisterende avløpsledningen har utette skjøter?
4. I hvilke tilfeller kan det være aktuelt å renovere en gammel vannledning ved hjelp av «utblokking», fremfor å bruke metoden «inntrekk av kontinuerlige rør»?
5. Man har renoveret en 9" vannledning (av støpejern) ved å tre en 200 mm polyetylen ledning inn i den gamle ledningen. Du har lagt en ny stikkledning for vann (PE 100 DN 32 SDR 11) fram til denne ledningen. Hvordan vil du koble den nye stikkledningen til polyetylenledningen som ligger inne i støpejernsledningen?
6. Man har renoveret en 9" betong spillvannsledning ved hjelp av strøpemetoden. Du har lagt en ny stikkledning for spillvann (PVC DN 110 SN 8) fram til denne renoverte ledningen. Hvordan vil du koble den nye stikkledningen til denne renoverte ledningen?

Oppgavene skal løses i grupper og diskuteres med lærer i plenum.

### 2.14.3 Praktisk øvelse

Gjennomgang av videoopptak av en ledningsstrekning med påfølgende diskusjon om løsning.

### 2.14.4 Litteratur

/1/ VA/Miljø-blad nr. 2, 3, 4, 51, 68, 91, 97 og 110.

# Lærerveiledning ADK1

## 2.14.5 Tidsforbruk

3-5 timer

## 2.15 Delmål 15 Praktiske øvelser

De praktiske øvingsoppgavene gjennomføres i grupper på maks 5 deltagere.

### 1. Bygging av et VA-ledningsanlegg etter tegning.

- Høyder utsettes med laser.
- Rør legges på fundament av puk, fraksjon 8-11, 11-16.
- Fleksible rør skal ha tilstrekkelig sidestøtte.
- Kontroll foretas etter gitte sjekklister
- Trykk og tetthetsprøving av ledningene utføres iht. NS-EN 1610/NS-EN 805.
- Legging av vannledninger
  - Duktile støpejernsrør
  - Plastledninger (PVC og PE)
- Legging av selvfallsledninger
  - Plastledninger (PVC, PP)
  - Betongledninger

### 2. Tilkobling til vannledning

- Anboring på duktile støpejernsrør
- Anboring på plastledninger
- Etablering av setningsledd
- Påkobling stikkledning m/ avslutning ved bakkekran

### 3. Tilkobling til avløpsledning

- Tilkobling på betongledninger
- Tilkobling på plastledninger

### 4. Montering i kum.

- Montering av vannverksarmatur i kum.
- Tilkobling av vannledninger i kum

Det skal benyttes aktuelle konsolløsninger (se VA/Miljø-blad 112).

I oppgavene skal flest mulige elementer fra de enkelte delmål bygges inn. Spesielt skal det legges vekt på delmålene 2, 3, 4, 5, 6, 7 og 12.

Andre praktiske øvelser:

- Øvelser i nivellering eller utsettingsoppgaver.
- Skjøting av enkeltrør med egnet sammentrekningsverktøy.
- 

### 2.15.1 Utstyr

ADK-lærestedet må disponere det utstyr og materiell som trengs for å gjennomføre de praktiske delene av kurset.

# Lærerveiledning ADK1

Det vil være behov for en hall med plass til å gjennomføre de praktiske øvelsene på en tilfredsstillende måte, dersom værforhold tilsier at utendørs undervisning ikke er forsvarlig. Innendørs gjennomføring av de praktiske øvelsene er ønskelig dersom ADK-kurset gjennomføres i vinterhalvåret og det er vinterlige forhold.

## 2.15.2 Tidsforbruk

21 timer.